

# ACTUALIZACIÓN, CÁLCULO Y REGISTRO DE HUELLAS DE CARBONO MUNICIPALES



# INDICE

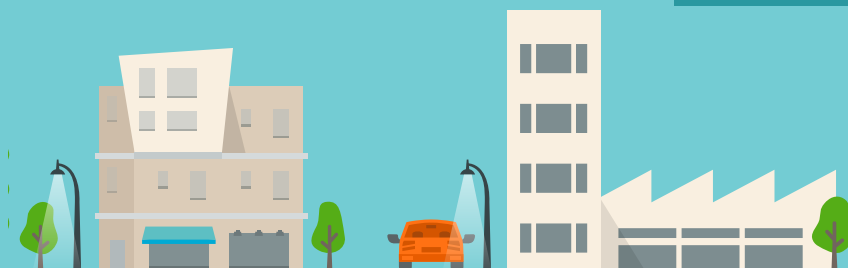


## ACTUALIZACIÓN, CÁLCULO Y REGISTRO DE HUELLAS DE CARBONO MUNICIPALES

1	Presentación	04
2	Resumen del informe	05
2.1	Resumen del informe	05
2.2	Project Summary	07
3	Pasos a seguir por una Entidad Local para el cálculo y registro de su Huella de Carbono	09
4	Caso práctico de plantilla de recogida de datos para el cálculo de la huella	12
5	Resumen y comparativa de datos obtenidos	18
5.1	Resumen de datos obtenidos	18
5.2	Comparativa de datos obtenidos	27
5.3	Evolución de los resultados de huella de carbono de alcance 1+2	43
6	Obstáculos, herramientas de ayuda y resultados positivos del proyecto	49
7	Estudio comparativo entre la metodología utilizada y la empleada por el nuevo pacto de alcaldes por la energía y el clima para el inventario de emisiones	52
7.1	Herramientas de estudio	54
7.2	Definición de criterios para la comparación	55
7.3	Resumen comparativo	57
7.4	Análisis de los resultados del estudio comparativo	61



# INDICE



## ANEXOS

I	ANEXO I. METODOLOGÍA	62
II	ANEXO II. CÁLCULO	78
III	ANEXO III. CONTENIDO FORMACIÓN	129
IV	ANEXO IV. PLANES REDUCCIÓN DE LAS ENTIDADES PARTICIPANTES	147
	IV. 1 PLAN AYUNTAMIENTO DE ALBACETE	152
	IV. 2 PLAN AYUNTAMIENTO DE ARNEDO	154
	IV. 3 PLAN AYUNTAMIENTO DE ALCALA LAREAL	160
	IV. 4 PLAN AYUNTAMIENTO DE MIAJADAS	161
	IV. 5 PLAN AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA	163
V	ANEXO V. LISTADO DE ENTIDADES LOCALES DE LA RECC CON REGISTRO DE HUELLA	264

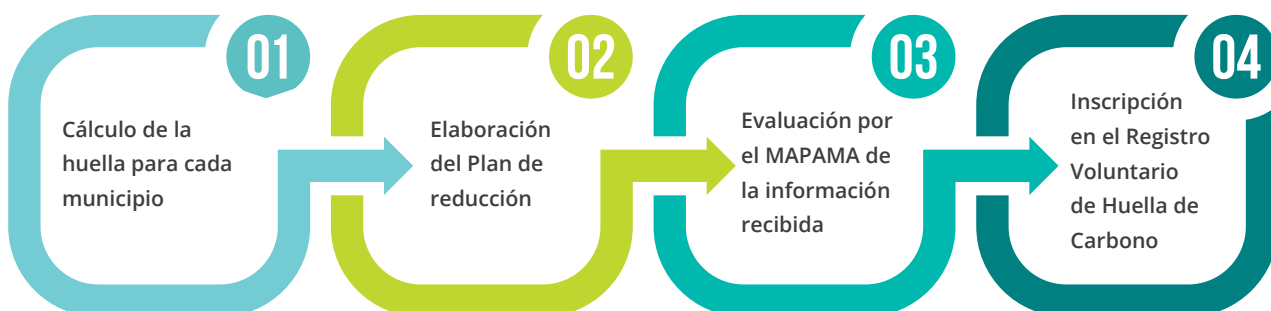
# PRESENTACIÓN



Este proyecto de “Actualización, cálculo y registro de la huella de carbono municipal” pretende contribuir a la reducción global de emisiones desde el ámbito de las Entidades Locales. Ha sido liderado por la Red Española de Ciudades por el Clima (RECC) desde 2014, en el seno de la FEMP y enmarcado dentro de las actividades previstas en el convenio con el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente para promover y facilitar el desarrollo de iniciativas locales en materia de Cambio Climático.

En la edición de 2017 se ha evaluado la situación de 26 Entidades Locales (25 Ayuntamientos y 1 Diputación Provincial) que han participado en el cálculo de su huella de carbono y diseño de planes de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Para tal fin se ha contado con la herramienta de trabajo proporciona por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) que ha facilitado enormemente el cálculo de la huella y la presentación de los resultados.

El año seleccionado para el cálculo de la huella de carbono en la mayoría de los casos ha sido 2016, aunque algunos Ayuntamientos han optado por realizarlo de 2015, o incluso 2014. El proyecto ha permitido también el reconocimiento del Ministerio, mediante la inscripción de las huellas calculadas.





## 2.1. Resumen del informe

El presente informe es el resultado final de todo el trabajo de captación de información realizado en 2017 por las entidades participantes y aborda todos los aspectos que forman parte del cálculo de huella de carbono. Se ha comenzado con la evaluación de la situación energética de las Entidades Locales, para lo cual se ha contado con la inestimable participación de los técnicos de los Gobiernos Locales. Para realizar esta evaluación se han calculado los datos desagregados de consumo en instalaciones fijas, transporte y electricidad, así como los datos de generación de energía renovable. Una vez realizada la evaluación, las Entidades Locales están en disposición de diseñar propuestas de mejora que pueden llevarse a cabo en las instalaciones municipales, elaborando un plan de reducción propio para cada municipio. Todo ello se ha documentado con la Herramienta de cálculo disponible y facilitada por el MAPAMA, de acceso a todos los Gobiernos Locales.

En la primera parte del Informe se detalla la metodología utilizada para calcular la Huella de Carbono. Cabe destacar que se han tenido en cuenta conceptos importantes como la identificación de los límites del municipio, la identificación de los límites operativos y el alcance de las emisiones y remociones incluidas en el alcance del cálculo.

Una parte fundamental del Informe está dedicada a la presentación de los resultados alcanzados y los planes de reducción de emisiones diseñados. En ellos se detallan las actuaciones de mejora que se pueden acometer para la optimización de la eficiencia energética y el ahorro energético. Para cada una de las medidas se indica de forma orientativa el potencial de ahorro.

El proyecto lo iniciaron 32 Entidades Locales, las cuales manifestaron su interés en participar en el mismo y conseguir calcular su huella, proponer acciones de mejora y por lo tanto inscribir su entidad en el registro voluntario de huella de carbono.

A todos ellos se les solicitó información agregada sobre los siguientes aspectos:



**1** Instalaciones fijas emisoras y sus consumos respecto a los combustibles que utilizan



**2** Instalaciones que consumen electricidad y los consumos correspondientes



**3** Vehículos y sus consumos de los combustibles que utilizan



**4** Equipos de climatización y las fugas de refrigerantes correspondientes

De las 32 Entidades Locales iniciales, 26 consiguieron recopilar la información agregada de los aspectos anteriormente citados. No en todos los casos se pudo recopilar información referente a los equipos de climatización y las fugas de refrigerantes, ya que en la mayoría de los casos esta es una actividad que desarrollan empresas subcontratadas a tal efecto y resulta muy complicado para las Entidades Locales disponer de esta información.

Sobre la información agregada, se solicitó a las Entidades Locales descender un nivel y desagregarla. Es decir, ofrecer la información particularizada por instalaciones y vehículos. Esta parte del proyecto supuso el mayor esfuerzo para los participantes, con especial relevancia en lo referente a los vehículos y sus consumos.

Finalmente, las 26 Entidades Locales llegaron a un adecuado nivel de desagregación y detalle y por tanto se iniciaron los trámites para su inscripción en el registro. Además, 3 de ellas han realizado el cálculo en relación con varios años, por lo que el total de cálculos realizados y enviados a registrar ha ascendido a 30. Todos consiguieron su objetivo y ya se encuentran inscritos en el registro, tras la subsanación de los aspectos que el MAPAMA considera necesarios tras la auditoría documental (mediante facturas u otros documentos) de los datos proporcionados.

Una de las conclusiones de este proyecto ha sido la dificultad de disponer de los datos de calidad y de una forma fácilmente accesible o automatizada. Esta realidad en la inmensa mayoría de los municipios participantes conlleva dificultades para poder establecer medidas efectivas de reducción y ahorro.

Es importante señalar que de las 26 Entidades Locales que finalmente calcularon su huella de carbono todos ellos, en mayor o en menor desarrollo, tenían en marcha medidas de mejora para la reducción de sus consumos energéticos. En muchos casos, estas medidas surgen por la incorporación a la RECC y la implantación de programas relacionados con el Pacto de los Alcaldes. Los municipios que disponían de datos más reales y más disgregados han obtenido ratios de t CO<sub>2</sub> eq/habitante mayores que los que no disponían de la información real ni tan disgregada (ver Anexo II del presente informe). En cualquier caso, todos ellos formalizaron planes de reducción conforme a los requisitos del MAPAMA para la inscripción en el registro de la huella calculada (ver Anexo IV del presente informe).

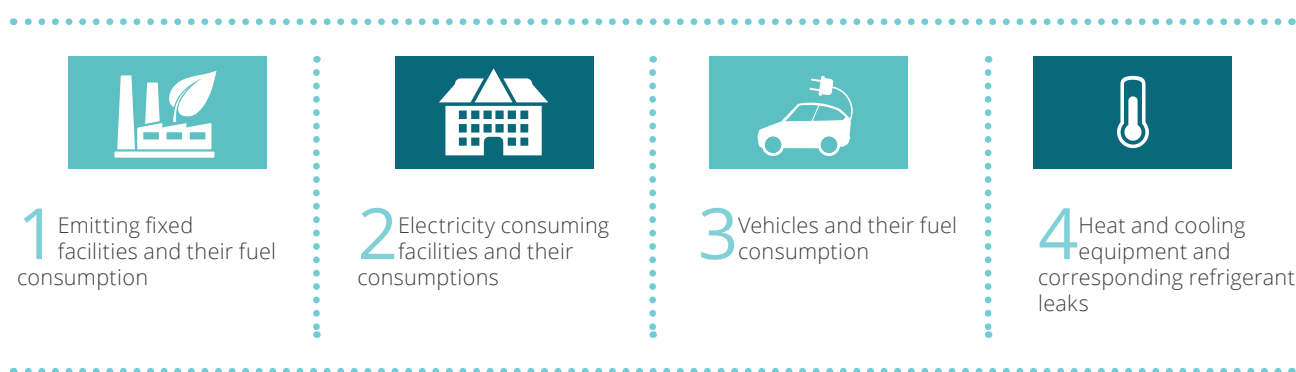
## 2.2. Project Summary

This report addresses every single aspect related to the calculation of carbon footprint and summarizes all the work done by the participating entities in 2016. It begins with an assessment of the energy situation in the participant municipalities, for which the collaboration of technicians from Local Governments has been essential. In order to develop such assessment, consumption-disaggregated data have been calculated in the following areas: fixed facilities, transport and electricity; it also considers renewable energy generation data. After the assessment, Local Governments can design improvement measures to be implemented in their municipal facilities. The whole process has been reported using the tool developed by MAPAMA (Spanish Ministry of Agriculture and Fisheries, Food and Environment) to calculate carbon footprint, which is available for every Local Government.

The methodology used to calculate the carbon footprint is detailed in the first part of the report. It should be highlighted that the following relevant concepts have been considered: identification of municipal and operational limits, together with emissions and removals range included in the calculation scope.

An essential part of the report is focused on the presentation of the achieved results and the action plans for emissions reduction. Those plans include improvement measures which may be implemented to optimize energy efficiency and savings. Also, potential savings for each measure are outlined.

The project was launched in 32 Local Governments, which stated their interest to calculate their carbon footprint, identified improving measures and, consequently, registered their results in the voluntary register of the MAPAMA. All of them were requested aggregated information on the following areas:



From those 32 initial municipalities, 26 managed to gather the aggregated information of the abovementioned aspects. The hardest information to gather was related to heating and cooling equipment, and their refrigerant leaks. In most cases, this activity is outsourced and, consequently, it is very difficult for Local Governments to gather this information.

Municipalities were requested to go a step further in order to disaggregate their aggregated information, which means obtaining information for each facility and vehicle individually. This part of the project was the more challenging stage for participants, particularly in relation to vehicles and their consumptions.

Finally, 26 municipalities reached an appropriate level of disaggregation and detail on the requested information, and consequently began the process of registration. 3 of them have made the calculation in relation to several years, so the total calculation made and sent to register has risen to 30. All managed to become part of the register, after correcting those aspects that MAPAMA identified as necessary after conducting a documental audit of data provided (by means of invoices and other documents).

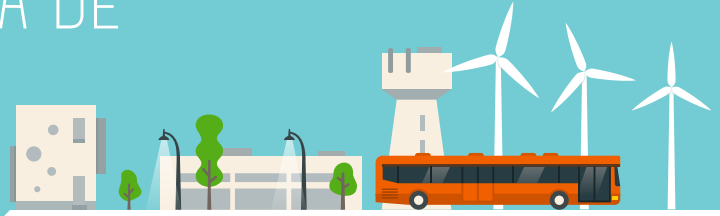
One of the main conclusions of the project is the difficulty of easily obtaining quality data by means of an accessible or automated way. This happened in most of the municipalities, which leads to important difficulties for implementing emissions reduction and energy saving measures.

It is important to highlight that those municipalities which finally registered their carbon footprint already had, to a greater or a lesser extent, ongoing measures for reducing their energy consumption. In many cases, those measures come from their integration in the RECC and the implementation of programmes related to the Covenant of Mayors. The Local Governments with more realistic and disaggregated data obtained higher ratios of tCO<sub>2</sub>eq/inhabitant than the rest (see Annexed II of the present report). In any case, all of them approved reduction plans according to the requirements established by the MAPAMA for their registration in the carbon footprint registry (see Annexed IV of the present report).





# PASOS A SEGUIR POR UNA ENTIDAD LOCAL PARA EL CÁLCULO Y REGISTRO DE SU HUELLA DE CARBONO



Las actividades realizadas para el cálculo de la huella son las siguientes:

1. Escoger el **año de cálculo**.
2. Establecer los límites de la organización y los operativos: decidir qué áreas se incluirán en la recolección de información y en los cálculos, e identificar las fuentes emisoras asociadas a las operaciones dentro de esas áreas. Los criterios para establecer los límites suelen responder al tipo de control y responsabilidad que se tiene sobre las actividades, su relevancia o disponibilidad de datos fiables.
3. Recopilar los **datos de consumo** (datos de actividad) de estas operaciones.

## **Información mínima: Alcance 1+2:**

Alcance 1: emisiones directas.

- Consumo combustibles edificios (calderas de gas natural, gasoil).
- Fugas de gases refrigerantes fluorados en equipos de climatización/refrigeración (recarga de gas realizada en dichos equipos).
- Consumo combustibles vehículos.

Alcance 2: emisiones indirectas debidas al consumo de electricidad.

- Consumo de electricidad en edificios.

### Si quieres ir más allá: alcance 3

Alcance 3: otras emisiones indirectas.

- Viajes de trabajo con medios de transporte externos.
- Servicios subcontratados (gestión de residuos, limpieza, seguridad, etc.)
- Compra de productos.
- Etc.



*Es conveniente acompañar el primer esfuerzo de cálculo de la huella con la implantación de un sistema de recogida de información. El objetivo es facilitar la tarea en años sucesivos y asegurar la calidad y exhaustividad de los datos. Además, estos datos deberán estar respaldados por facturas u otros.*

#### 4. Realizar los cálculos multiplicando los datos de actividad por los **factores de emisión**.

El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) facilita en su página web los datos de los **factores de emisión** para cada año así como unas **calculadoras de huella de carbono de alcance 1+2** que los incluyen y que pueden ser de gran utilidad.

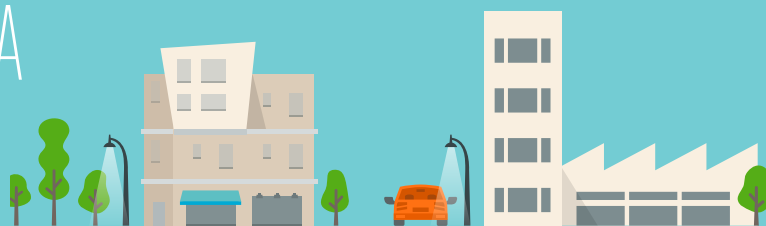
5. Una vez que se conoce cuánto y dónde se emite, reflexionar sobre los puntos donde actuar para reducir las emisiones.
6. Esto quedará reflejado en un **plan de reducción** que debería incluir las medidas que se prevé llevar a cabo, así como la cuantificación de la estimación de las reducciones que conllevarían (en el anexo IV se ha incluido una tabla con ejemplos de los tipos de medidas). Es recomendable la inclusión de un cronograma en el plan.
7. Pueden optar por **Registrar** la huella de carbono en el Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción. Es un registro nacional creado a partir del Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo por el MAPAMA, cuyo objetivo es fomentar el cálculo y reducción de la huella de carbono de las organizaciones españolas, así como de promover los proyectos que mejoren la capacidad sumidero de España.
8. Es interesante una vez registrado, darle difusión a los datos obtenidos con el objeto de dar visibilidad al trabajo realizado y también para concienciar tanto al personal de la Entidad Local como al resto de ciudadanos de la importancia de la reducción de emisiones.

Se resume en el siguiente esquema:



**Se incluye como Anexo I la metodología utilizada, incluyendo principales fuentes de información necesarias para el cálculo de la huella.**

# CASO PRÁCTICO DE PLANTILLA DE RECOGIDA DE DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA



Es un aspecto muy relevante la recopilación de la información, por lo que a continuación se facilita el ejemplo con una plantilla cumplimentada con los datos para el cálculo de la Huella en referencia al año 2016 facilitados por una entidad local, de forma que simplifica la introducción de datos en la herramienta de cálculo y también su verificación posterior en el proceso de registro:

En caso de haber calculado la huella de carbono de su municipio para años anteriores, cumplimentar:

Año	2015
Huella de carbono (t CO <sub>2</sub> e)	14.053,26
Nº habitantes	126.500

**TODOS LOS DATOS SOLICITADOS A CONTINUACIÓN SERÁN REFERIDOS A 2016.**

Superficie	43 Km <sup>2</sup>
Nº de habitantes	127.800

## COMBUSTIBLES FÓSILES

### 1. COMBUSTIBLES FÓSILES (agregados y desagregados)

Es posible aportar el dato agregado de todo el consumo realizado en combustibles fósiles en las instalaciones fijas (Calderas, turbinas, hornos, etc.) que el municipio disponga para el desarrollo de su actividad.

DATO AGREGADO	COMBUSTIBLE CONSUMIDO	
	Tipo	Cantidad
Colegios públicos	GASOLEO	147.896 litros
Colegios públicos	GAS NATURAL	121.576,51 KWh
Instalaciones deportivas	GASOLEO	35.000 litros
Dependencias municipales	GAS NATURAL	978.925 KWh
Dependencias municipales	GASOLEO	9.014 litros

Es requisito imprescindible para facilitar la verificación por el registro proporcionar el dato desagregado, es necesario indicar la sede o edificio

EDIFICIO / SEDE	COMBUSTIBLE CONSUMIDO		DÍAS DE ACTIVIDAD EN LA SEDE
	TIPO	CANTIDAD	
Colegio Público R	Gasóleo	30.000 l	245 días
Antiguas Escuelas de X	Gasóleo	8.238 l	245 días
Antiguo Colegio de M	Gasóleo	70.000 l	245 días
Colegio Público T	Gasóleo	19.658 l	245 días
Colegio Público M	Gasóleo	20.000 l	245 días
COLEGIOS PUBLICOS	GASOLEO	147.896 litros	245 días
CP A	GAS NATURAL	14.676,52 KWh	300 días
CP B	GAS NATURAL	77.344,36 KWh	300 días
CP C	GAS NATURAL	29.555,63 KWh	300 días
COLEGIOS PUBLICOS	GAS NATURAL	121.576,51 KWh	300 días
Polideportivo de U	Gasóleo	2.000 l	245 días
Polideportivo V	Gasóleo	3.000 l	245 días
Pabellón deportivo Y	Gasóleo	30000 l	245 días
COLEGIOS PUBLICOS	GAS NATURAL	35.000l	245 días
Hogar municipal XX	Gasóleo	6078 l	245 días
Centro Social L	Gasóleo	963 l	245 días
Casa de Cultura R	Gasóleo	2.000 l	245 días
Auditorio "C"	Gas natural	978.925 kWh	245 días
DEPENDENCIAS MUNICIPALES	GAS NATURAL	978.925 KWH	245 días
DEPENDENCIAS MUNICIPALES	GASOLEO	9.014 Litros	245 días

Será necesario que nos indiquen el Índice de actividad en las instalaciones fijas. En este caso, el número de días que ha estado en funcionamiento durante 2016.

## 2. CLIMATIZACIÓN / REFRIGERACIÓN. EMISIONES FUGITIVAS DE GASES FLUORADOS

**Cumplimentar en caso de que el municipio disponga de equipos de refrigeración y/o climatización entre sus instalaciones que utilicen gases refrigerantes fluorados y de que se haya detectado que se han producido fugas (ya sea por su uso, un accidente, etc.) de estos gases en los mismos**

REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN (FUGA DE GASES FLUORADOS)				
Edificio / Sede	Nombre del gas	Tipo de equipo	Carga Inicial (Kg)	Recarga anual (Kg)
Polideportivo de U II"	R422D	Enfriadora	No disponible	24
Colegio Público T	R - 410a	Climatizador	2	12
Centro Social L	R - 407a	Climatizador	0	48

## 3. TRANSPORTE

Cumplimentar en caso de que el municipio cuente con vehículos de transporte o carga (por tierra, mar o aire) que sean propios o bien que ejerza un control sobre los mismos (alquiler, Renting, etc.). Se consideran las siguientes categorías:

TRANSPORTE	DISPONE. SI/NO
A. Transporte por carretera (vehículos propios o alquilados)	
B. Transporte en tren, cercanías o tranvía	
C. Transporte en metro	
D. Transporte marítimo	
E. Transporte aéreo	

Deberá considerar así los vehículos (turismos, metro, autobús, etc.) que sean gestionados a través del municipio. Por tanto, se incluirán los vehículos sobre los que el ayuntamiento ejerza el control, independientemente de si son propiedad o no.

VEHÍCULO	COMBUSTIBLE	CONSUMO (LITROS)	ÍNDICE DE ACTIVIDAD (KM)
Xxxx-DLC TURISMO RENAULT CLIO	GASOLINA	530,9 l	2.902 km
xxx7-HNN SUZUKI JIMNY	GASOLINA	300,89 l	26,11 km
<b>FLOTA MUNICIPAL</b>	<b>GASOLINA</b>	<b>831,79 litros</b>	<b>2.928,11 km</b>
xxx-BXP FURGONETA IVECO GIHH5A35	DIESEL	1.567,6 l	4.400 km
xxx-AC CAMIÓN FURGÓN IVECO 35.E.10	DIESEL	767,69 l	8.646 km
xxxx-GTJ CAMIÓN CAJA IVECO C.35730	DIESEL	594,08 l	6.660 km
xxxx TODO TERRENO B 2500	DIESEL	484,8l	42 km
xxxxx 4X4 NISSAN TERRANO II 2.7	DIESEL	587,23 l	335 km
<b>FLOTA MUNICIPAL</b>	<b>DIESEL</b>	<b>4.001,4 litros</b>	<b>20.083 km</b>
<b>FLOTA AUTOBUSES URBANOS</b>	<b>DIESEL</b>	<b>20.000l</b>	<b>10.000km</b>

El índice de actividad, en este caso, es el número de Km realizados durante 2016.

#### 4. ELECTRICIDAD

En el siguiente cuadro tendrá que reflejar si la electricidad contratada dispone de certificado de Garantía de Origen (GdO) de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable. Además, tendrá que indicar la suma de los kWh consumidos durante el año según las diferentes comercializadoras que tenga contratadas.

EDIFICIO/SEDE, ALUMBRADO PÚBLICO	¿DISPONE DE GDO DE LA ELECTRICIDAD RENOVABLE?	NOMBRE DE LA COMERCIALIZADORA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA	CONSUMO (KWH)
Colegios públicos	No	Iberdrola	152.097,00 kWh
Instalaciones deportivas	No	Iberdrola	106.741,67 kWh
Dependencias municipales	No	Iberdrola	1.013.063,17 kWh
Alumbrado	No	Iberdrola	6.559.144,33 kWh
Grupos de bombeo	No	Iberdrola	15.560,00 kWh
Semáforos	No	Iberdrola	853.262,17 kWh

#### Listado desagregado:

EDIFICIO/SEDE, ALUMBRADO PÚBLICO	¿DISPONE DE GDO DE LA ELECTRICIDAD RENOVABLE?	NOMBRE DE LA COMERCIALIZADORA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA	CONSUMO (KWH)
Colegio Público R	No	Iberdrola	82.500,00 kWh
Antiguas Escuelas de X	No	Iberdrola	50.000,00 kWh
Antiguo Colegio de M	No	Iberdrola	2.097,00 kWh
Colegio Público T	No	Iberdrola	5.000,00 kWh
Colegio Público M	No	Iberdrola	5.000,00 kWh
CP A	No	Iberdrola	2.500,00 kWh
CP B	No	Iberdrola	2.500,00 kWh
CP C	No	Iberdrola	2.500,00 kWh
Polideportivo de U	No	Iberdrola	26.741,67 kWh
Polideportivo V	No	Iberdrola	50.000,00 kWh
Pabellón deportivo Y	No	Iberdrola	30.000,00 kWh
Hogar municipal XX	No	Iberdrola	513.063,17 kWh
Centro Social L	No	Iberdrola	100.000,00 kWh
Casa de Cultura R	No	Iberdrola	200.000,00 kWh
Auditorio "C"	No	Iberdrola	500.000,00 kWh
Semáforos	No	Iberdrola	853.262,17 kWh
Alumbrado calle x	No	Iberdrola	559.144,33 kWh
Alumbrado calle y	No	Iberdrola	6.000.000,00 kWh
Grupos de bombeo	No	Iberdrola	15.560,00 kWh

## 5. ENERGÍAS RENOVABLES

Cumplimentar en caso de que el municipio disponga de instalaciones para la generación de energía renovable (paneles fotovoltaicos, turbinas de viento, calderas de biomasa, etc.) ya sea para su venta o para autoconsumo.

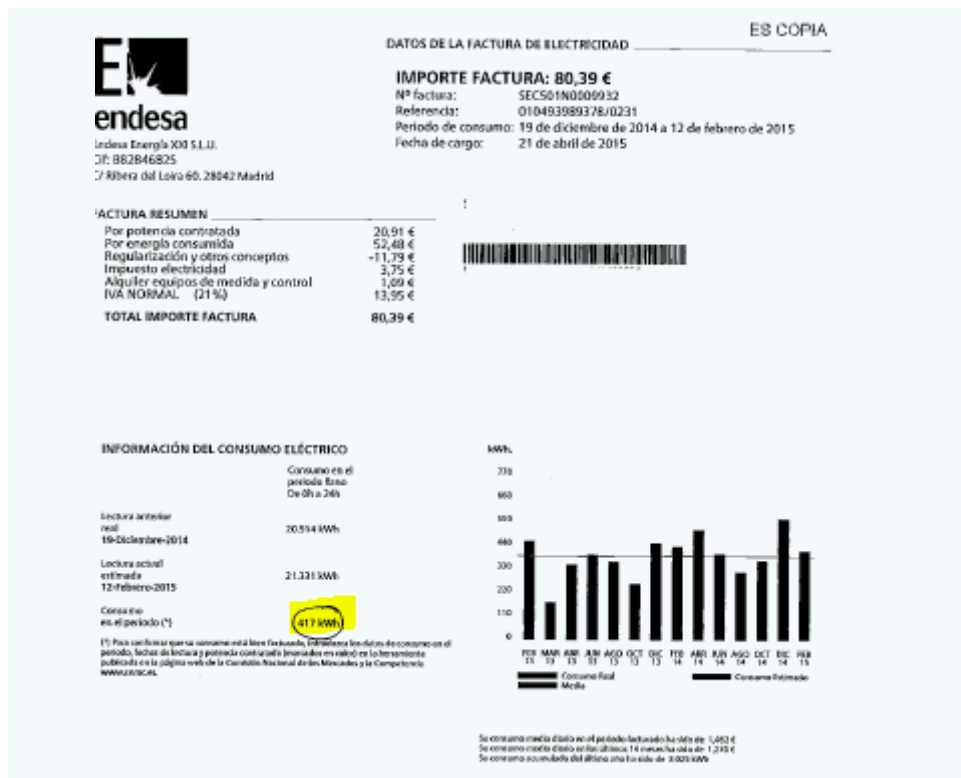
En el caso de utilizar cualquier energía renovable excepto biomasa, cumplimentar:

EDIFICIO / SEDE QUE UTILIZA ESTE TIPO DE ENERGÍA	TIPO DE ENERGÍA RENOVABLE	ENERGÍA CONSUMIDA / VENDIDA (KWH)
Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)	Secado térmico y cogeneración lodos depuradora	2.520 kWh
Polideportivo "T	Energía Solar Térmica	1.050 kWh
Polideportivo Municipal "L	Energía Solar Térmica	210 kWh

En el caso de utilizar biomasa como combustible, cumplimentar:

EDIFICIO / SEDE QUE UTILIZA ESTE TIPO DE ENERGÍA	TIPO DE BIOMASA	CANTIDADES PARCIALES (KG)
Antiguo Colegio	Astillas	691,99 Kg
Residencia de mayores	Pellets	1.000,43 kg


Para obtener la información recogida en el anterior formulario se toma como base la encontrada en las facturas como por ejemplo:





Para poder realizar la inscripción en el registro de Huella de Carbono, además de los datos anteriormente solicitado, necesitamos nos hagan llegar en un email único la siguiente documentación:

- Documento de certificación de capacidad legal ( se adjunta formato): cumplimentado y firmado con los datos de la persona( nombre, DNI, cargo) con poderes.
- Documento que acredite los poderes de la persona firmante ( en cada caso el que corresponda):
  - Estatutos.
  - Poder notarial.
  - Escritura elevando a público acuerdo social de elección de órganos de gobierno.
  - Notificación o certificación expedida por el Registro de Asociaciones correspondiente en el que figuren los titulares de los órganos de gobierno y representación.
  - Acuerdo de la Junta Directiva, Consejo de Administración, Asamblea General, etc.



**Inscripción en el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono**

**CERTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD LEGAL DEL REPRESENTANTE DE LA ENTIDAD**

D.ª **[REDACTED]**, con NIF/NIE **[REDACTED]**, en calidad de Secretario o quien tenga poder bastante de representación acreditado mediante copia de los estatutos y escritura de constitución de la Entidad Ayuntamiento de **[REDACTED]**.

(rellenar una de las dos opciones a. o b. que se propone a continuación, según proceda)

**a. CERTIFICA**

Que D.ª **[REDACTED]**, con NIF/NIE **[REDACTED]**, firmante de la solicitud de inscripción en el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono como (1) Alcalde-Presidente ostenta la representación legal de dicha entidad y se encuentra capacitada en razón de (2) Acuerdo de Pleno del Ayuntamiento para solicitar a la Oficina Española de Cambio Climático dicha inscripción tal y como se acredita documentalmente.

**b. DECLARA**

Que se encuentra capacitada en razón de (2) para solicitar a la Oficina Española de Cambio Climático la inscripción en el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono en nombre de dicha Entidad tal y como se acredita documentalmente.


En **[REDACTED]**, a 22 de septiembre de 2016

**SELLO y FIRMA** del Secretario o representante de la entidad

(1) Cargo que ocupa en la entidad  
(2) Acreditación documental de:  
- Estatutos  
- Poder notarial  
- Escritura elevando a público acuerdo social de elección de órganos de gobierno  
- Notificación o certificación expedida por el Registro de Asociaciones correspondiente en el que figuren los titulares de los órganos de gobierno y representación.  
- Acuerdo de la Junta Directiva, Consejo de Administración, Asamblea General, etc.

A los efectos previstos en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre (B.O.E. del 14-12-1999), de Protección de Datos de Carácter Personal, se le informa de que los datos consignados en el presente modelo serán incorporados a un fichero propiedad de la Oficina Española de Cambio Climático (C/ Alcalá, 92, 28014 Madrid), e incluido en la Agencia Española de Protección de Datos y respecto de los mismos podrá ejercitar los derechos de acceso, rectificación y cancelación previstos en la citada Ley

DESTINATARIO	Dirección General de la Oficina Española de Cambio Climático Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
--------------	--



**D.ª [REDACTED], SECRETARIA GENERAL ACCIDENTAL DEL AYUNTAMIENTO DE [REDACTED]**


**CERTIFICO:**

Que según datos obrantes en esta Secretaría a mi cargo resulta que D. **[REDACTED]**, **[REDACTED]**, fue elegido Alcalde-Presidente del Ayuntamiento de **[REDACTED]** en sesión plenaria extraordinaria celebrada el día 13 de junio de 2015, ejerciendo el cargo en la actualidad.

Y para que conste y surta efectos legales oportunos se expide la presente en Rivas-Vaciamadrid, a 21 de septiembre de 2016.

LA SECRETARIA GENERAL ACCIDENTAL,

Fdo. **[REDACTED]**



# RESUMEN Y COMPARATIVA DE DATOS OBTENIDOS

5



## 5.1. Resumen de datos obtenidos

Relación de emisiones correspondientes al Alcance 1 de las Entidades Locales correspondientes al año 2014:

ENTIDAD LOCAL	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/ CLIMATIZACIÓN	TOTAL ALCANCE 1 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	82,23	1.709,59	0,00	1.791,82
<b>Total general</b>	<b>82,23</b>	<b>1.709,59</b>	<b>0,00</b>	<b>1.791,82</b>

Relación de emisiones correspondientes al Alcance 1 de las Entidades Locales correspondientes al año 2015:

ENTIDAD LOCAL	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/ CLIMATIZACIÓN	TOTAL ALCANCE 1 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	91,81	1.617,68	0,00	1.709,49
Ayuntamiento de Arnedo	225,84	71,33	0,00	297,18
Ayuntamiento de Calvià	753,58	2.292,37	0,00	3.046,15
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	772,72	467,06	73,06	1.312,85
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	0,00	364,67	0,00	364,67
<b>Total general</b>	<b>1.843,95</b>	<b>4.813,11</b>	<b>73,06</b>	<b>6.730,30</b>

Relación de emisiones correspondientes al Alcance 1 de las Entidades Locales correspondientes al año 2016:

ENTIDAD LOCAL	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/ CLIMATIZACIÓN	TOTAL ALCANCE 1 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Albacete	2.203,24	1.978,61	220,92	4.402,77
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	1.260,62	123,38	0,00	1.384,00
Ayuntamiento de Alcalá la Real	290,00	148,62	0,00	438,62
Ayuntamiento de Algeciras	0,00	1.056,22	0,00	1.056,22
Ayuntamiento de Alicante	1.013,81	12.080,03	682,55	13.776,39
Ayuntamiento de Arnedo	210,22	70,54	0,00	280,76
Ayuntamiento de Calvià	676,56	2.255,32	0,00	2.931,88
Ayuntamiento de Daimiel	437,03	127,38	0,00	564,41
Ayuntamiento de Gavà	819,78	1.238,74	46,12	2.104,63
Ayuntamiento de Granada	2.745,06	145,59	180,67	3.071,32
Ayuntamiento de Málaga	14.541,29	1.037,36	3.960,43	19.539,08
Ayuntamiento de Miajadas	36,14	74,39	2,29	112,81
Ayuntamiento de Murcia	2.419,65	1.026,68	165,18	3.611,52
Ayuntamiento de Palma	1.110,29	23.850,87	20,88	24.982,03
Ayuntamiento de Parla	998,41	134,32	0,00	1.132,73
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	322,32	456,57	0,00	778,86
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	2.668,77	1.151,83	255,11	4.075,71
Ayuntamiento de Segorbe	114,90	11,54	0,42	126,86
Ayuntamiento de Soto del Real	189,04	26,79	0,00	215,83
Ayuntamiento de Toledo	743,17	4.724,69	112,73	5.580,58
Ayuntamiento de Villa de Moya	0,00	78,47	0,00	78,47
Ayuntamiento de Villalbilla	287,34	0,00	0,00	287,34
Ayuntamiento de Zaragoza	10.056,98	1.185,29	312,67	11.554,94
Diputación Provincial de Badajoz	0,00	35,09	0,00	35,09
<b>Total general</b>	<b>43.144,62</b>	<b>53.018,32</b>	<b>5.959,97</b>	<b>102.122,85</b>

Relación de emisiones totales correspondientes al Alcance 2 de las Entidades Locales correspondientes al año 2014:

ENTIDAD LOCAL	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	4.099,11	4.099,11
<b>Total general</b>	<b>4.099,11</b>	<b>4.099,11</b>

Relación de emisiones totales correspondientes al Alcance 2 de las Entidades Locales del año 2015:

ENTIDAD LOCAL	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	4.866,70	4.866,70
Ayuntamiento de Arnedo	883,42	883,42
Ayuntamiento de Calvià	7.161,14	7.161,14
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	4.059,43	4.059,43
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	16.235,59	16.235,59
<b>Total general</b>	<b>33.206,28</b>	<b>33.206,28</b>

Relación de emisiones totales correspondientes al Alcance 2 de las Entidades Locales correspondientes al año 2016:

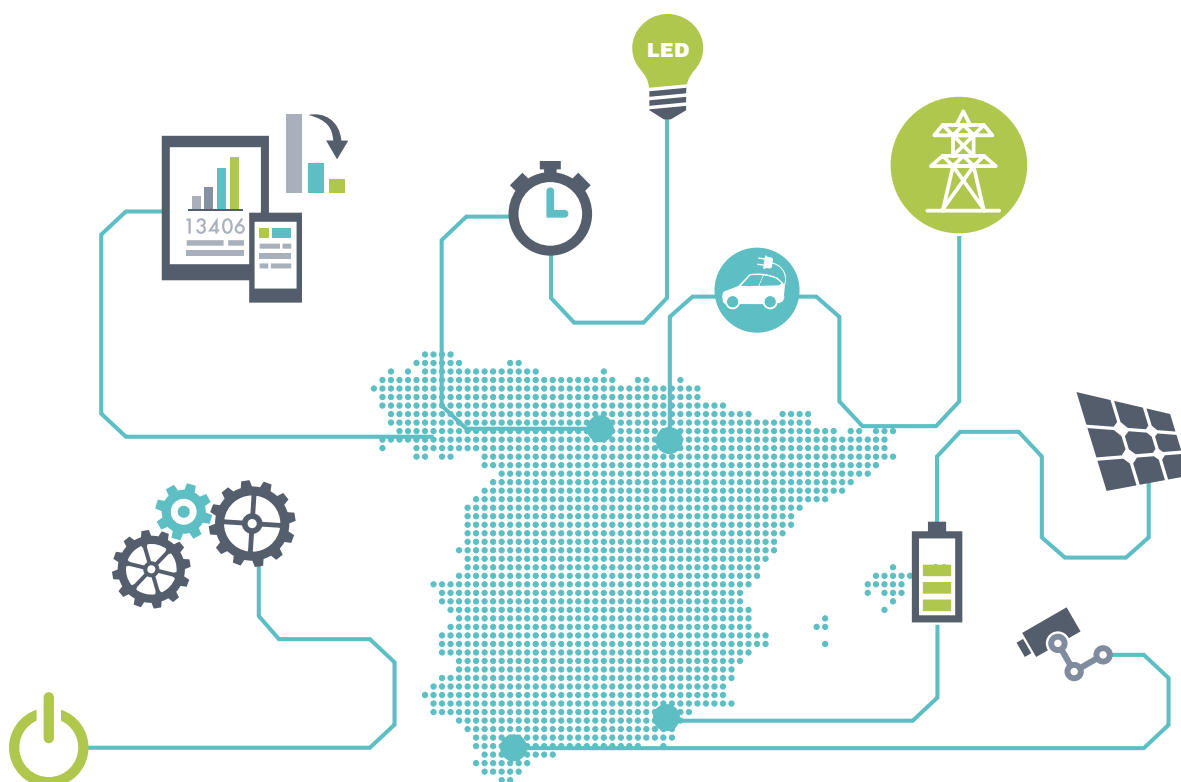
ENTIDAD LOCAL	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Albacete	3.348,00	3.348,00
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	5.760,26	5.760,26
Ayuntamiento de Alcalá la Real	1.325,54	1.325,54
Ayuntamiento de Algeciras	4.239,99	4.239,99
Ayuntamiento de Alicante	0,00	0,00
Ayuntamiento de Arnedo	806,97	806,97
Ayuntamiento de Calvià	6.184,91	6.184,91
Ayuntamiento de Daimiel	1.326,71	1.326,71
Ayuntamiento de Gavà	0,00	0,00
Ayuntamiento de Granada	10.934,77	10.934,77
Ayuntamiento de Málaga	22.766,95	22.766,95
Ayuntamiento de Mijas	889,21	889,21
Ayuntamiento de Murcia	12.113,29	12.113,29
Ayuntamiento de Palma	26.127,34	26.127,34
Ayuntamiento de Parla	954,41	954,41
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	7,07	7,07
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	3.460,60	3.460,60
Ayuntamiento de Segorbe	116,81	116,81
Ayuntamiento de Soto del Real	286,34	286,34
Ayuntamiento de Toledo	992,96	992,96
Ayuntamiento de Villa de Moya	461,90	461,90
Ayuntamiento de Villalbilla	1.080,91	1.080,91
Ayuntamiento de Zaragoza	23.397,92	23.397,92
Diputación Provincial de Badajoz	38,32	38,32
<b>Total general</b>	<b>126.621,18</b>	<b>126.621,18</b>

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 1 del año 2014:

ENTIDAD LOCAL	t CO <sub>2</sub> eq/habitante			TOTAL ALCANCE 1
	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/CLIMATIZACIÓN	
Ayuntamiento de Algeciras	0,001	0,014	0,000	0,015

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 1 del año 2015:

ENTIDAD LOCAL	t CO <sub>2</sub> eq/habitante			TOTAL ALCANCE 1
	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/CLIMATIZACIÓN	
Ayuntamiento de Algeciras	0,001	0,014	0,000	0,014
Ayuntamiento de Arnedo	0,015	0,005	0,000	0,020
Ayuntamiento de Calvià	0,015	0,046	0,000	0,061
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	0,009	0,006	0,001	0,016
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	0,000	0,002	0,000	0,002



Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 1 del año 2016:

ENTIDAD LOCAL	t CO <sub>2</sub> eq/habitante			TOTAL ALCANCE 1
	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/ CLIMATIZACIÓN	
Ayuntamiento de Albacete	0,013	0,011	0,001	0,026
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	0,006	0,001	0	0,007
Ayuntamiento de Alcalá la Real	0,013	0,007	0	0,02
Ayuntamiento de Algeciras	0	0,009	0	0,009
Ayuntamiento de Alicante	0,014	0,037	0,002	0,052
Ayuntamiento de Arnedo	0,014	0,005	0	0,019
Ayuntamiento de Calvià	0,014	0,045	0	0,059
Ayuntamiento de Daimiel	0,002	0,007	0	0,009
Ayuntamiento de Gavà	0,019	0,029	0,001	0,05
Ayuntamiento de Granada	0,012	0,001	0,001	0,013
Ayuntamiento de Málaga	0,026	0,002	0,007	0,034
Ayuntamiento de Miajadas	0,004	0,008	0	0,011
Ayuntamiento de Murcia	0,005	0,002	0	0,008
Ayuntamiento de Palma	0,002	0,055	0	0,057
Ayuntamiento de Parla	0,008	0,001	0	0,009
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	0,006	0,008	0	0,014
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	0,032	0,014	0,003	0,048
Ayuntamiento de Segorbe	0,013	0,001	0	0,015
Ayuntamiento de Soto del Real	0,022	0,003	0	0,025
Ayuntamiento de Toledo	0,009	0,057	0,001	0,067
Ayuntamiento de Villa de Moya	0	0,01	0	0,01
Ayuntamiento de Villalbilla	0,023	0	0	0,023
Ayuntamiento de Zaragoza	0,015	0,002	0	0,017
Diputación Provincial de Badajoz	0	0,78	0	0,78

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 2 del año 2014:

ENTIDAD LOCAL	t CO <sub>2</sub> eq/habitante	
	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2
Ayuntamiento de Algeciras	0,035	0,035

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 2 del año 2015:

ENTIDAD LOCAL	t CO <sub>2</sub> eq/habitante	
	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2
Ayuntamiento de Algeciras	0,041	0,041
Ayuntamiento de Arnedo	0,061	0,061
Ayuntamiento de Calvià	0,142	0,142
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	0,049	0,049
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	0,080	0,080

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 2 del año 2016:

ENTIDAD LOCAL	t CO <sub>2</sub> eq/habitante	
	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2
Ayuntamiento de Albacete	0,019	0,019
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	0,029	0,029
Ayuntamiento de Alcalá la Real	0,061	0,061
Ayuntamiento de Algeciras	0,035	0,035
Ayuntamiento de Alicante	0,000	0,000
Ayuntamiento de Arnedo	0,055	0,055
Ayuntamiento de Calvià	0,125	0,125
Ayuntamiento de Daimiel	0,072	0,072
Ayuntamiento de Gavà	0,000	0,000
Ayuntamiento de Granada	0,047	0,047
Ayuntamiento de Málaga	0,040	0,040
Ayuntamiento de Miajadas	0,090	0,090
Ayuntamiento de Murcia	0,027	0,027
Ayuntamiento de Palma	0,060	0,060
Ayuntamiento de Parla	0,007	0,007
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	0,041	0,041
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	0,000	0,000
Ayuntamiento de Segorbe	0,033	0,033
Ayuntamiento de Soto del Real	0,018	0,018
Ayuntamiento de Toledo	0,012	0,012
Ayuntamiento de Villa de Moya	0,059	0,059
Ayuntamiento de Villalbilla	0,085	0,085
Ayuntamiento de Zaragoza	0,017	0,035
Diputación Provincial de Badajoz	0,852	0,852

Relación de emisiones totales de Alcance 1+2 correspondientes al año 2014:

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES TOTALES (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	5.890,93
<b>Total general</b>	<b>5.890,93</b>

Relación de emisiones totales de Alcance 1+2 correspondientes al año 2015:

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES TOTALES (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	6.576,19
Ayuntamiento de Arnedo	1.180,59
Ayuntamiento de Calvià	10.207,29
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	5.372,27
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	16.600,26
<b>Total general</b>	<b>39.936,60</b>

Relación de emisiones totales de Alcance 1+2 correspondientes al año 2016:

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES TOTALES (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Albacete	7.750,77
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	7.144,26
Ayuntamiento de Alcalá la Real	1.764,16
Ayuntamiento de Algeciras	5.296,21
Ayuntamiento de Alicante	13.776,39
Ayuntamiento de Arnedo	1.087,73
Ayuntamiento de Calvià	9.116,79
Ayuntamiento de Daimiel	1.891,12
Ayuntamiento de Gavà	2.104,64
Ayuntamiento de Granada	14.006,09
Ayuntamiento de Málaga	42.306,03
Ayuntamiento de Miajadas	1.002,03
Ayuntamiento de Murcia	15.724,81
Ayuntamiento de Palma	51.109,38
Ayuntamiento de Parla	2.087,14
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	7.536,31
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	785,96
Ayuntamiento de Segorbe	243,67
Ayuntamiento de Soto del Real	502,17
Ayuntamiento de Toledo	6.573,55
Ayuntamiento de Villa de Moya	540,37
Ayuntamiento de Villalbilla	1.368,25
Ayuntamiento de Zaragoza	34.952,86
Diputación Provincial de Badajoz	73,41
<b>Total general</b>	<b>228.744,10</b>

Relación de emisiones por habitante de Alcance 1+2 correspondientes al año 2014:



ENTIDAD LOCAL	EMISIONES POR HABITANTE (t CO <sub>2</sub> eq/habitante)
Ayuntamiento de Algeciras	0,050
<b>Promedio</b>	<b>0,050</b>

Relación de emisiones por habitante de Alcance 1+2 correspondientes al año 2015:

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES POR HABITANTE (t CO <sub>2</sub> eq/habitante)
Ayuntamiento de Algeciras	0,055
Ayuntamiento de Arnedo	0,081
Ayuntamiento de Calvià	0,203
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	0,065
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	0,081
<b>Promedio</b>	<b>0,097</b>



Relación de emisiones por habitante de Alcance 1+2 correspondientes al año 2016:

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES POR HABITANTE (t CO <sub>2</sub> eq/habitante)
Ayuntamiento de Albacete	0,045
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	0,036
Ayuntamiento de Alcalá la Real	0,081
Ayuntamiento de Algeciras	0,044
Ayuntamiento de Alicante	0,042
Ayuntamiento de Arnedo	0,074
Ayuntamiento de Calvià	0,184
Ayuntamiento de Daimiel	0,103
Ayuntamiento de Gavà	0,050
Ayuntamiento de Granada	0,060
Ayuntamiento de Málaga	0,074
Ayuntamiento de Miajadas	0,101
Ayuntamiento de Murcia	0,036
Ayuntamiento de Palma	0,118
Ayuntamiento de Parla	0,016
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	0,014
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	0,089
Ayuntamiento de Segorbe	0,027
Ayuntamiento de Soto del Real	0,057
Ayuntamiento de Toledo	0,079
Ayuntamiento de Villa de Moya	0,069
Ayuntamiento de Villalbilla	0,108
Ayuntamiento de Zaragoza	0,053
<b>Promedio</b>	<b>0,068</b>

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES POR TRABAJADOR (t CO <sub>2</sub> eq/habitante)
Diputación Provincial de Badajoz	1,441

## 5.2. Comparativa de datos obtenidos

A la hora de realizar una comparativa de los datos obtenidos por las Entidades Locales participantes hay que tener en cuenta varios aspectos:

- El alcance del cálculo es diferente en cada Entidad Local, por lo que los resultados no son 100% comparables.
- Se ha establecido el año de cálculo para la comparativa el 2016.
- Hay entidades que por su tipo o tamaño no pueden compararse al resto, y que por tanto no se incluyen en el siguiente análisis, como es el caso de la Diputación Provincial de Badajoz.
- Tampoco se han comparado aquellos municipios que no han incluido todas sus actividades en el alcance de su cálculo, como es el caso de Algeciras, Segorbe y Villalba.
- Y por último que hay que diferenciar las comparativas entre aquellos Ayuntamientos que han tenido en cuenta todos sus consumos, incluidos aquellos de máxima relevancia como el transporte público, y los que no han podido incluir dicha información por no disponer de ella o no gestionar dicho servicio.

Siguiendo estos parámetros se han realizado dos comparativas:

1. Ayuntamientos que han incluido transporte público :

Ayuntamiento
ALBACETE
ALICANTE
GAVÀ
MÁLAGA
PALMA
SAN VICENTE DEL RASPEIG
TOLEDO

2. Ayuntamientos que no han incluido el transporte público:

Ayuntamiento
ALCALÁ DE HENARES
ALCALÁ LA REAL
ARNEDO
CALVIÀ
DAIMIEL
GRANADA
MIAJADAS
MURCIA
PARLA
RIVAS VACIAMADRID
SANT BOI DE LLOBREGAT
SOTO DEL REAL
LA VILLA DE MOYA
ZARAGOZA

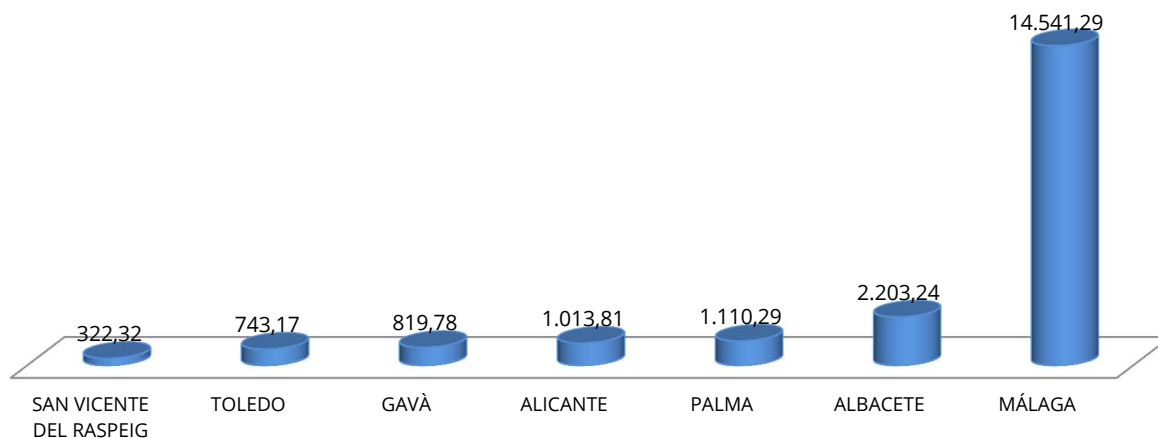
## 5.2.1. Comparativa: Ayuntamientos incluido transporte público

Las emisiones suelen aumentar conforme al aumento de nº de habitantes:

Ayuntamiento por nº de habitantes	Nº Habitantes
GAVÀ	42.266
SAN VICENTE DEL RASPEIG	56.715
TOLEDO	83.459
ALBACETE	172.426
ALICANTE	330.525
PALMA	434.516
MÁLAGA	569.009

## EMISIONES ALCANCE 1 "Ayuntamientos incluido transporte público"

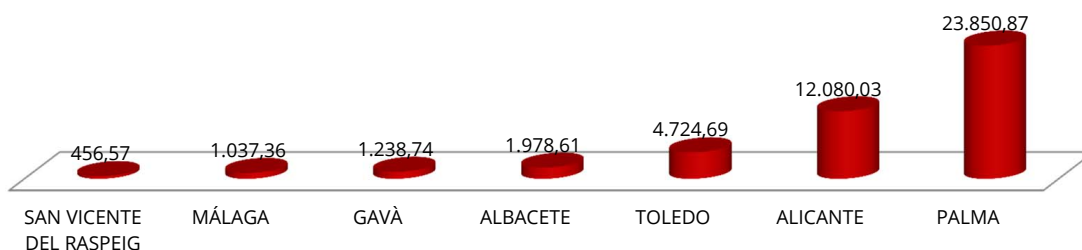
### INSTALACIONES FIJAS t CO<sub>2</sub> eq



Promedio emisiones instalaciones fijas

2.964,84 t CO<sub>2</sub> eq

## TRANSPORTE t CO<sub>2</sub> eq

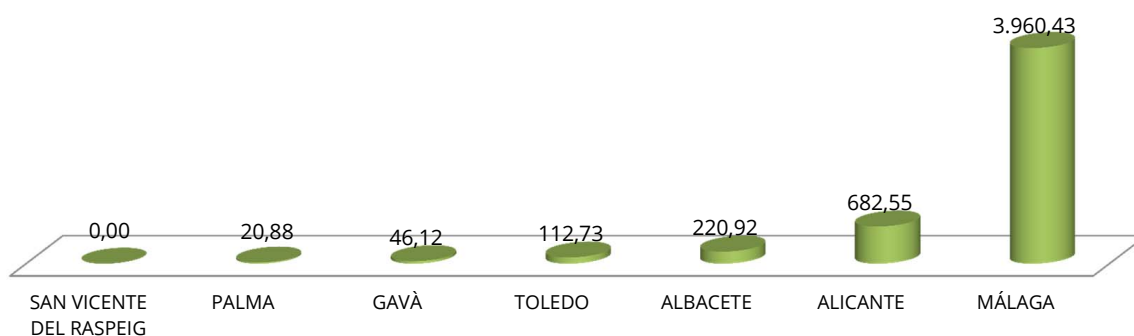


Promedio emisiones transporte

6.480,98 t CO<sub>2</sub> eq

Probablemente la superficie atendida por el transporte público afectará también de manera significativa a las emisiones. Lógicamente los municipios de mayor extensión o con núcleos de población atendidos más alejados, y mejores frecuencias; incrementarán significativamente los consumos y por lo tanto sus emisiones.

## REFRIGERACIÓN/CLIMATIZACIÓN t CO<sub>2</sub> eq



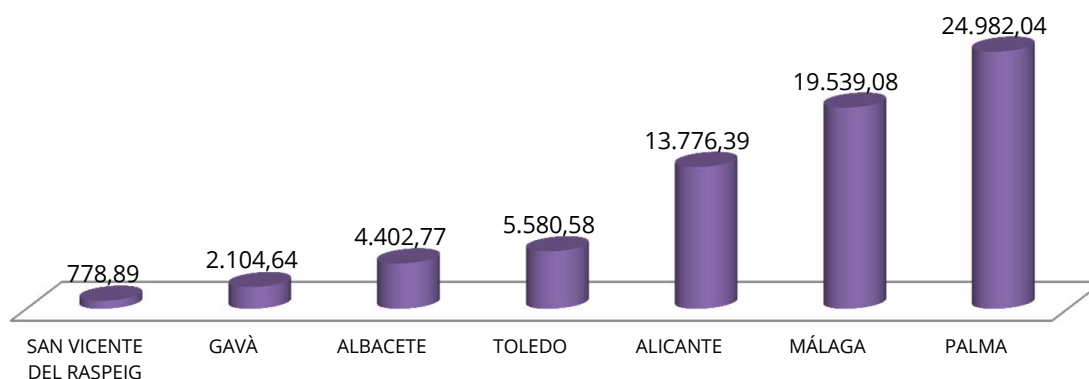
Promedio emisiones Refrigeración/climatización

720,52 t CO<sub>2</sub> eq

La posición geográfica de los municipios incide significativamente en este tipo de emisiones. Condiciones meteorológicas donde predominan las temperaturas elevadas determinan un mayor uso de los sistemas de refrigeración y por lo tanto unas mayores emisiones. Así mismo, el empleo de bombas de calor como sistemas de calefacción, también incrementa estas emisiones en lugares con episodios puntuales más fríos.

Estas emisiones en los municipios que han estimado los sistemas de refrigeración del transporte público también ven incrementado su valor. Así mismo, de nuevo, los municipios con el clima más cálido se verán mayormente afectados.

## TOTAL EMISIONES ALCANCE 1 t CO<sub>2</sub> eq



Promedio emisiones Alcance 1

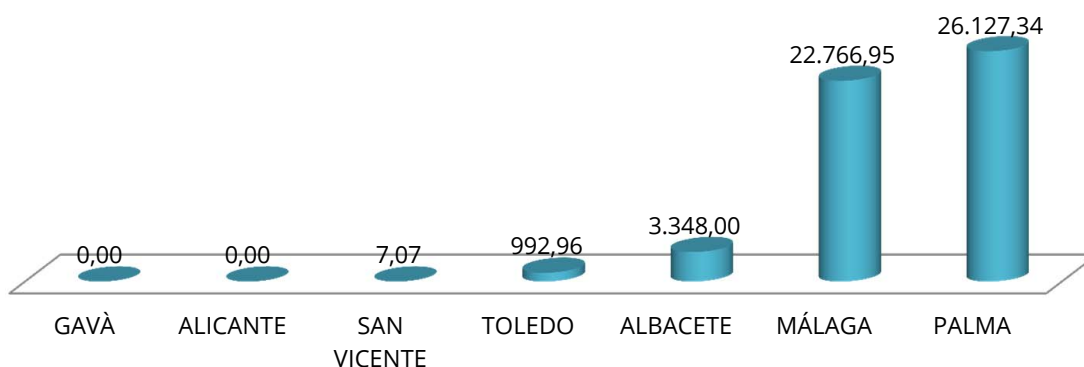
10.166,34 t CO<sub>2</sub> eq

La dimensión de los municipios constituye el factor determinante en lo que se refiere a una mayor cantidad de emisiones de alcance 1 como se podía esperar; y los sistemas de transporte contribuyen a incrementar de manera importante este valor.

## EMISIONES ALCANCE 2

“Ayuntamientos incluido transporte público”

## ELECTRICIDAD t CO<sub>2</sub> eq



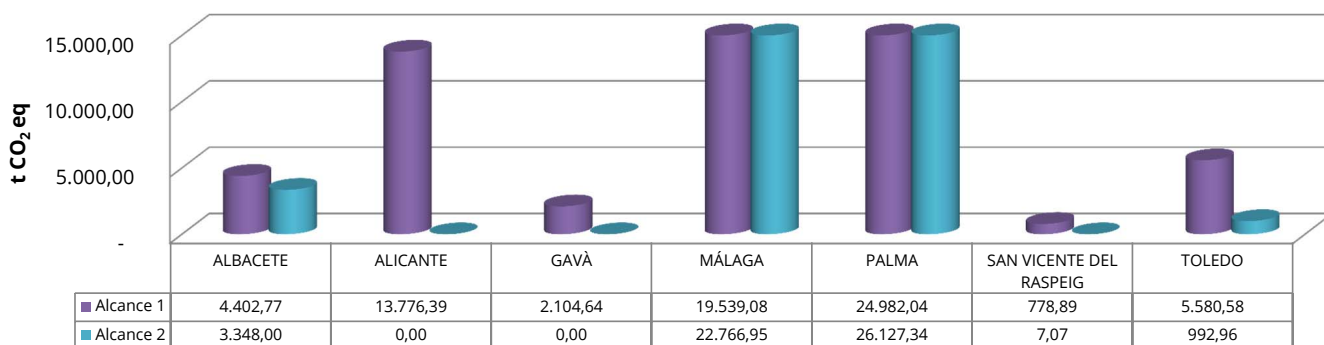
Promedio emisiones Alcance 2

7.606,05 t CO<sub>2</sub> eq

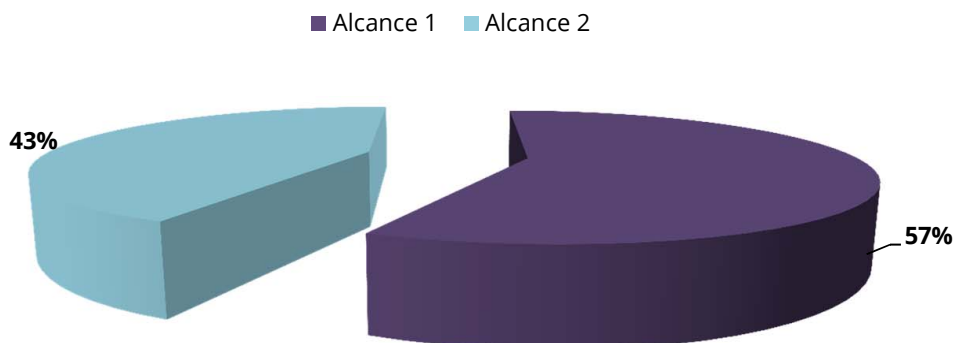
Los consumos eléctricos se encuentran claramente asociados a las características de los sistemas de iluminación en las calles de cada localidad. La instalación de luminarias de bajo consumo reduce notablemente las emisiones de alcance 2. En cambio, un factor que puede contribuir a su incremento vendrá determinado por el empleo de sistemas de refrigeración eléctricos.

Así mismo, el empleo de energías renovables, principalmente en el calentamiento de aguas sanitarias y calefacciones, en los municipios del estudio, reduce los consumos de las instalaciones.

## COMPARATIVA POR ALCANCES 1 Y 2

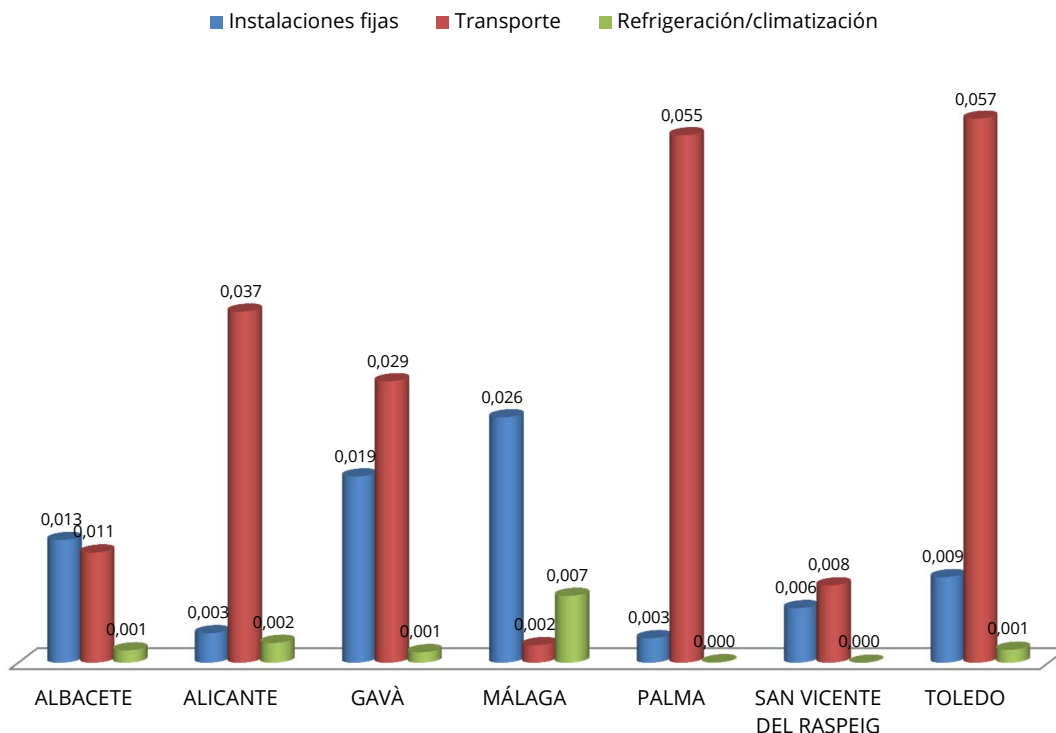


En la mayoría de las entidades las emisiones de alcance 1 son superiores a las emisiones de alcance 2, puesto que se ha trabajado en la reducción asociada al consumo eléctrico:

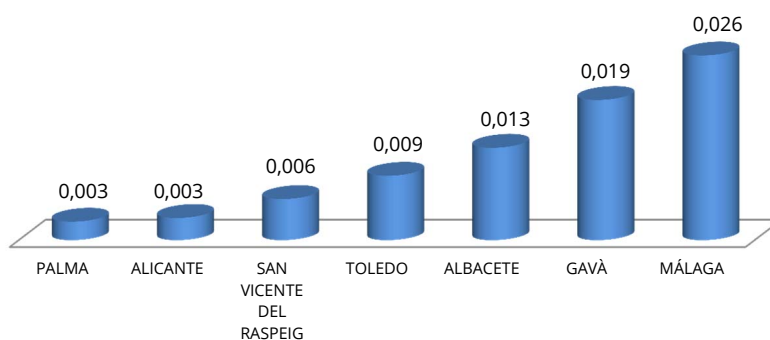


# EMISIONES ALCANCE 1 POR HABITANTE “Ayuntamientos incluido transporte público”

## t CO<sub>2</sub> eq/habitante



## INSTALACIONES t CO<sub>2</sub> eq/habitante



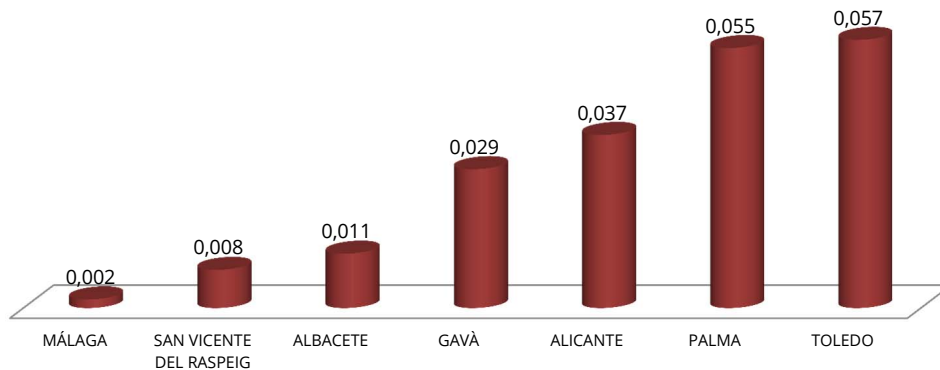
**Promedio emisiones Instalaciones fijas**

**0,011 t CO<sub>2</sub> eq/habitante**

La población como factor de ponderación de las emisiones se ha mostrado como determinante para municipios como Palma o Alicante en lo que se refiere a las emisiones procedentes de las instalaciones fijas, donde su contribución es prácticamente nula. Málaga, desde este punto de vista, presenta una situación menos positiva.



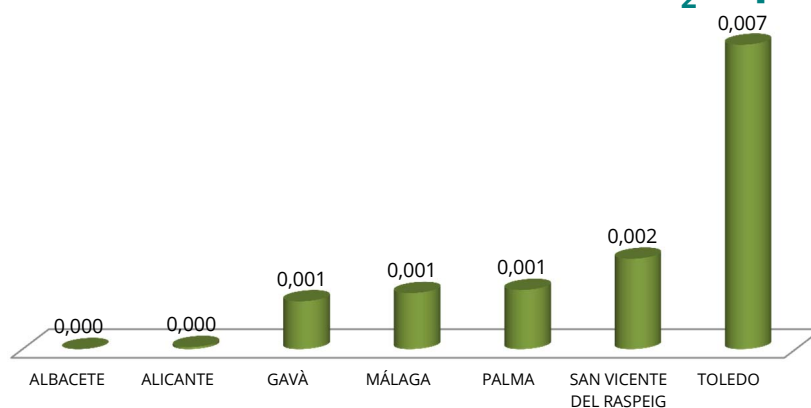
## TRANSPORTE -incluido transporte publico- t CO<sub>2</sub> eq/habitante



Promedio emisiones transporte

0,028 t CO<sub>2</sub> eq/habitante

## REFRIGERACIÓN/CLIMATIZACIÓN t CO<sub>2</sub> eq/habitante



Promedio emisiones Refrigeración/climatización

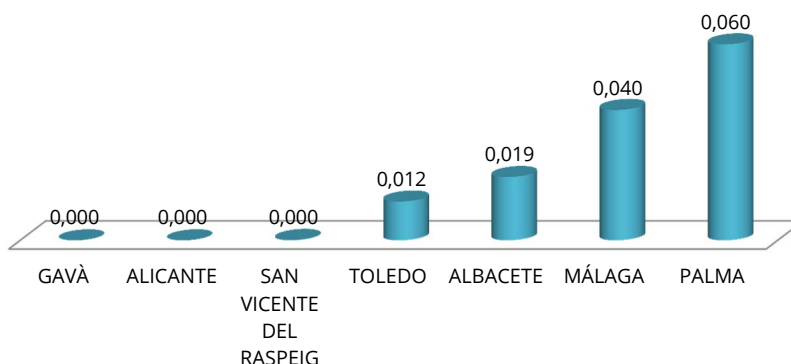
0,002 t CO<sub>2</sub> eq/habitante

Toledo, Palma y Alicante son los municipios donde el transporte contribuye a incrementar de manera más importante a las emisiones por habitante. Probablemente, como se ha indicado, la extensión, frecuencias y núcleos atendidos determinen esta situación. En el caso de Málaga, y dada su importante población, la situación es inversa y el transporte (incluye el transporte público) no es el factor determinante en los que se refiere a las emisiones por habitante.

La refrigeración/climatización es el factor asociado al alcance 1 menos relevante en lo que se refiere al incremento de las emisiones.

## EMISIONES ALCANCE 2 POR HABITANTE "Ayuntamientos incluido transporte público"

### ELECTRICIDAD t CO<sub>2</sub> eq/habitante



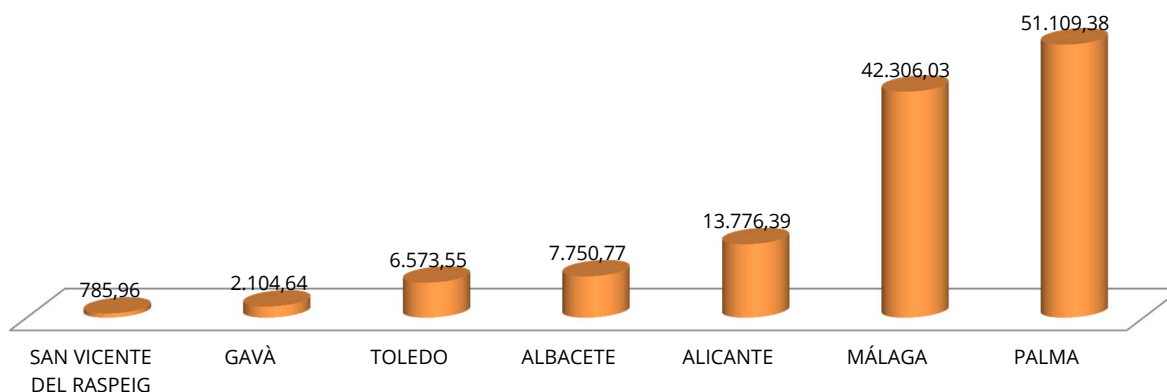
Promedio emisiones Electricidad

0,02 t CO<sub>2</sub> eq/habitante

Como se ha indicado, la iluminación de las calles determina los mayores consumos eléctricos. Palma, Málaga y Alicante, probablemente por la extensión del casco urbano, tienen las mayores emisiones por habitante. Las luminarias de bajo consumo instaladas y por renovar, contribuyen o podrán contribuir a mejorar esta situación.

## EMISIONES ALCANCE 1+2 "Ayuntamientos incluido transporte público"

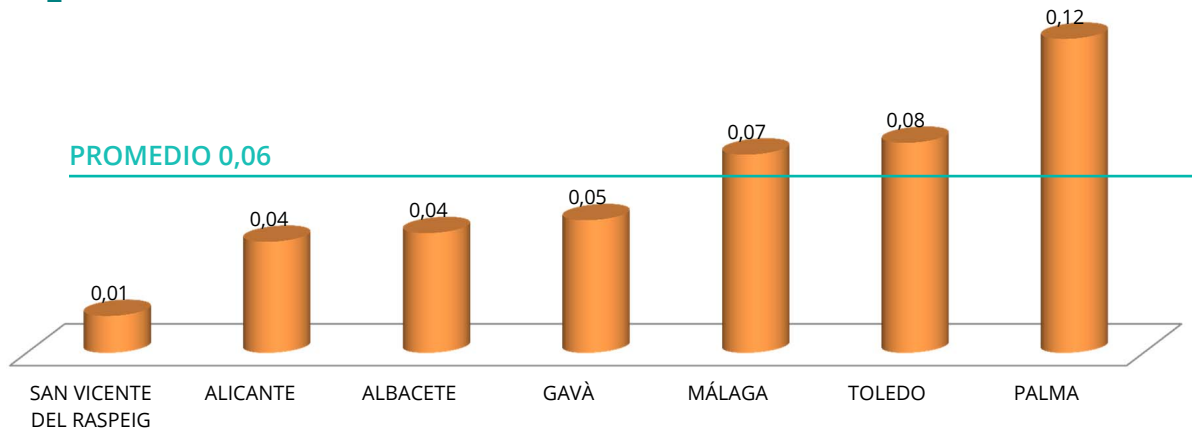
### EMISIONES TOTALES t CO<sub>2</sub> eq



Si realizamos la comparativa por el índice de emisiones por habitante:

## EMISIONES ALCANCE 1 +2 “Ayuntamientos incluido transporte público”

t CO<sub>2</sub> eq



Palma es el municipio que presenta unas mayores emisiones por habitante, lo cual viene determinado por la contribución significativa de emisiones en los dos alcances (1 y 2). En el caso de Málaga es el alcance 2 el que determina el nivel de emisiones. En el resto de municipios la situación es más equilibrada; y San Vicente de Raspeig, probablemente, por ser el de menor extensión y población y por tanto menos consumos, se encuentre en una mejor posición.

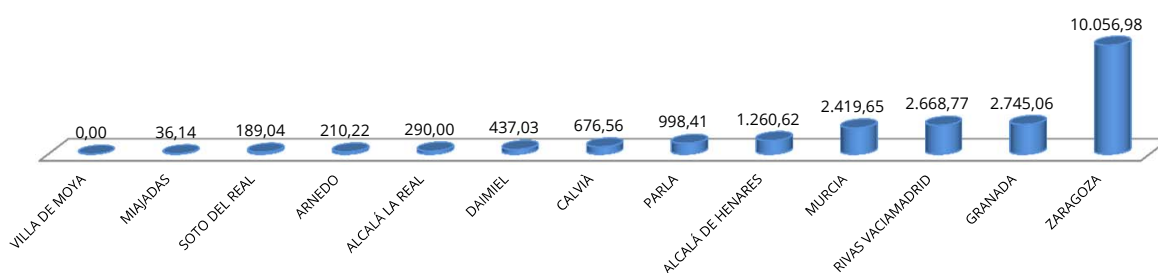
## 5.2.2. Comparativa: Ayuntamientos no incluido transporte público

Hay que tener en cuenta que el volumen de emisiones suele aumentar conforme al volumen de habitantes.

AYUNTAMIENTO POR N° DE HABITANTES	N° HABITANTES
VILLA DE MOYA	7.789
SOTO DEL REAL	8.752
MIAJADAS	9.879
DAIMIEL	18.342
ALCALÁ LA REAL	21.758
ARNEDO	29.206
SANT BOI DE LLOBREGAT	82.195
RIVAS VACIAMADRID	84.550
CALVIÀ	99.908
PARLA	128.861
ALCALÁ DE HENARES	195.907
GRANADA	234.758
MURCIA	441.003
ZARAGOZA	661.108

## EMISIONES ALCANCE 1 "Ayuntamientos no incluido transporte público"

### INSTALACIONES FIJAS t CO<sub>2</sub> eq

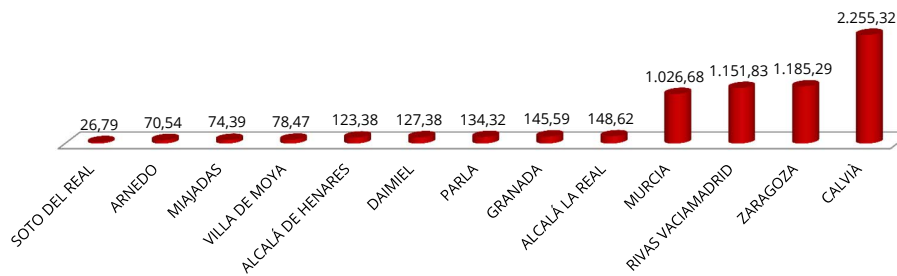


Promedio instalaciones fijas

1.691,42 t CO<sub>2</sub> eq

En este caso destaca el consumo en instalaciones fijas de Zaragoza, estando muy por encima del promedio del resto de entidades en este ámbito. Cabe señalar que se trata del municipio más extenso y de mayor población.

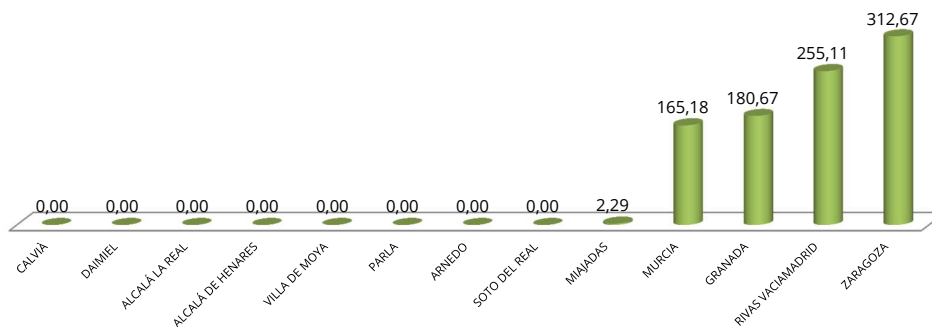
## TRANSPORTE t CO<sub>2</sub> eq



Promedio emisiones Transporte

503,73 t CO<sub>2</sub> eq

## REFRIGERACIÓN/CLIMATIZACIÓN t CO<sub>2</sub> eq

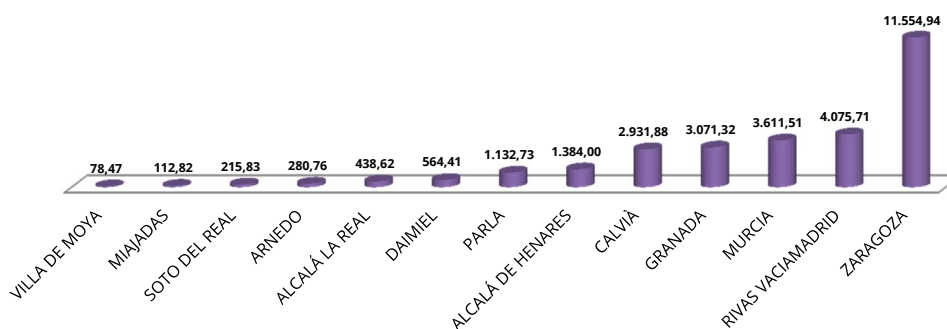


Promedio emisiones Refrigeración/climatización

70,45 t CO<sub>2</sub> eq

Al disponer de mayores instalaciones, los municipios cuentan con mayor número de sistemas de refrigeración, lo que contribuye a incrementar estas emisiones.

## TOTAL EMISIONES ALCANCE 1 t CO<sub>2</sub> eq



Promedio emisiones Alcance 1

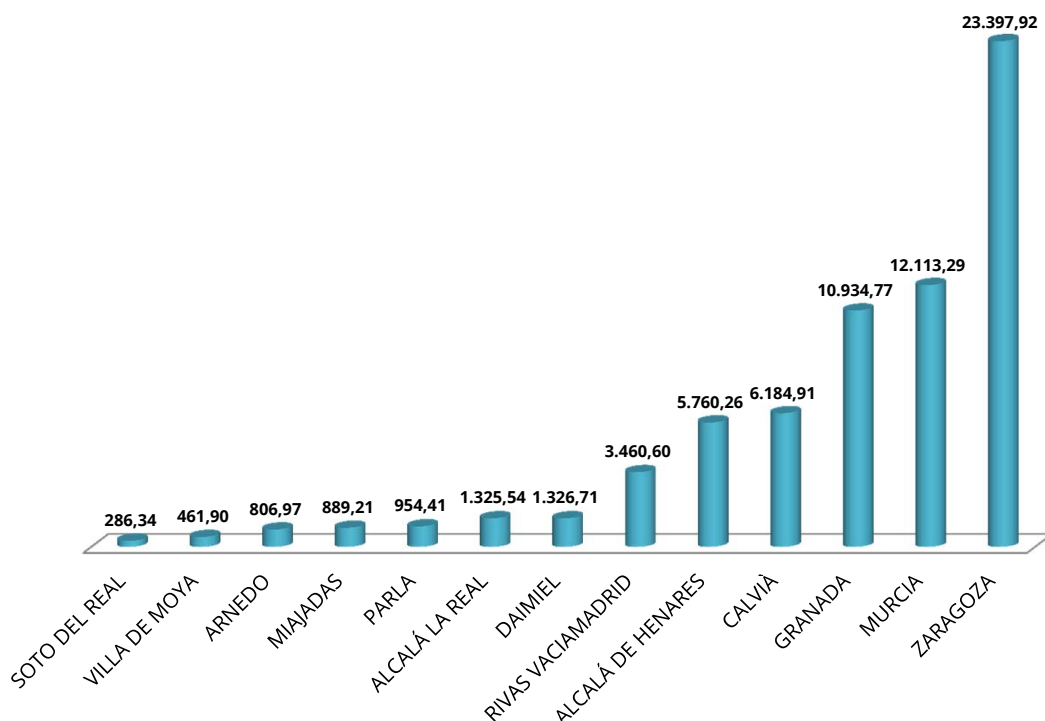
2.265,62 t CO<sub>2</sub> eq

Las conclusiones para el total de emisiones son similares a las planteadas en los puntos anteriores.

## EMISIONES ALCANCE 2

### “Ayuntamientos no incluido transporte público”

#### ELECTRICIDAD t CO<sub>2</sub> eq

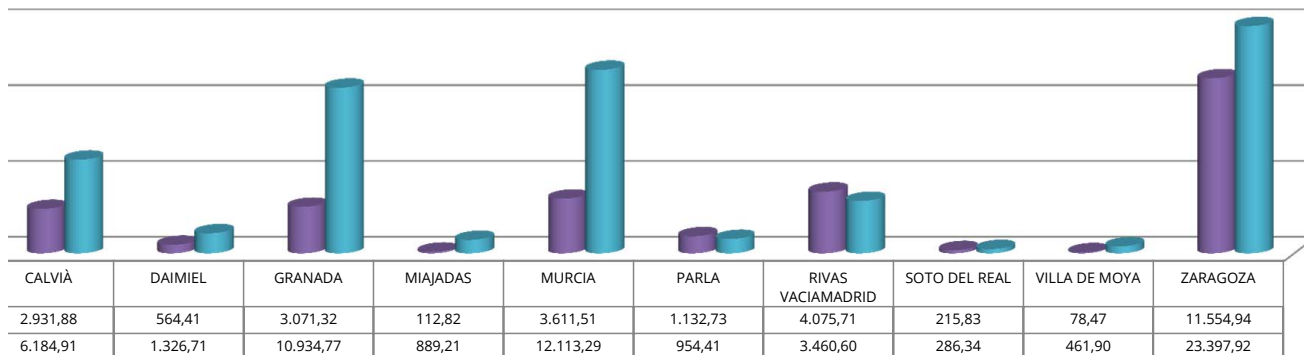


Promedio emisiones Alcance 2

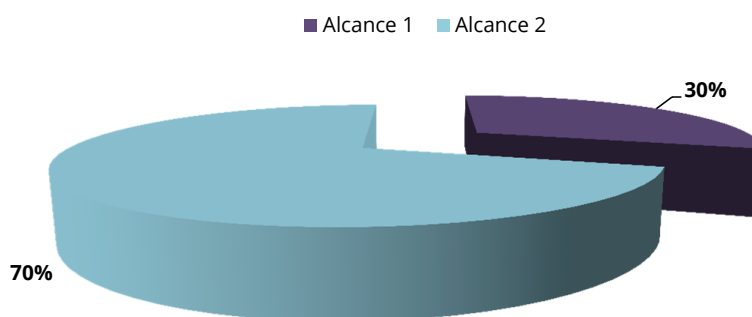
5.223,29 t CO<sub>2</sub> eq

Como se ha comentado en otras ocasiones, las emisiones de alcance 2 están principalmente asociadas a los sistemas de iluminación de las calles, contribuyendo notablemente en su reducción el empleo de luminarias de bajo consumo.

#### COMPARATIVA POR ALCANCES 1 Y 2

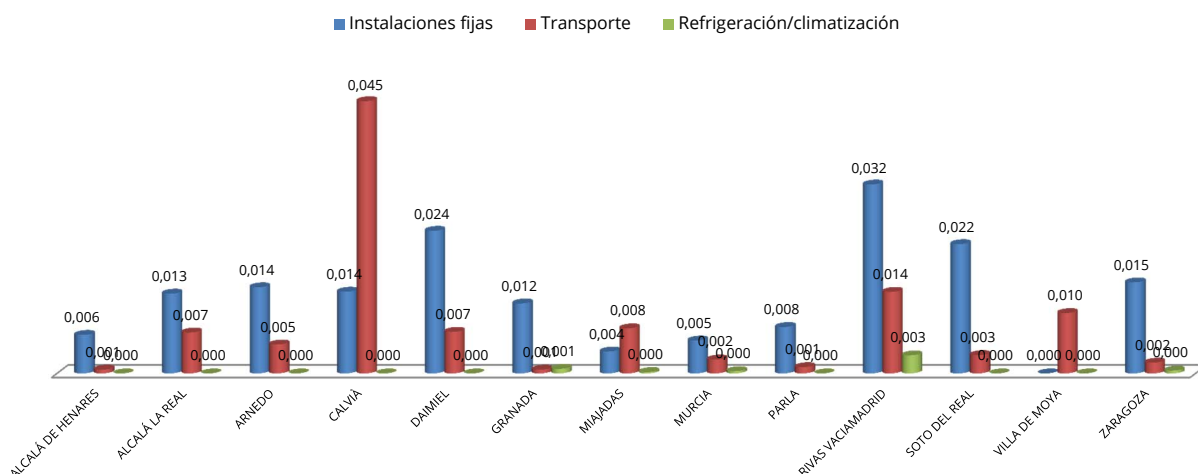


En la mayoría de las Entidades Locales las emisiones de Alcance 2 son notablemente superiores que las emisiones de Alcance 1, siendo la proporción de este conjunto comparado la siguiente:

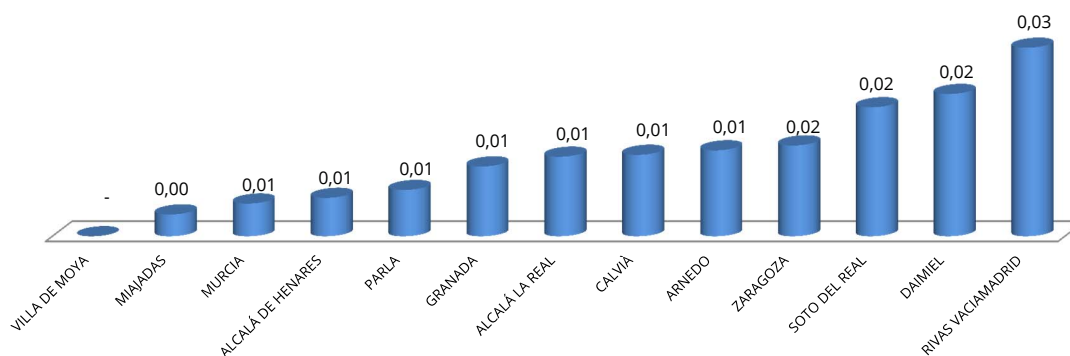


## EMISIONES ALCANCE 1 POR HABITANTE "Ayuntamientos no incluido transporte público"

### t CO<sub>2</sub> eq/habitante



### INSTALACIONES t CO<sub>2</sub> eq/habitante



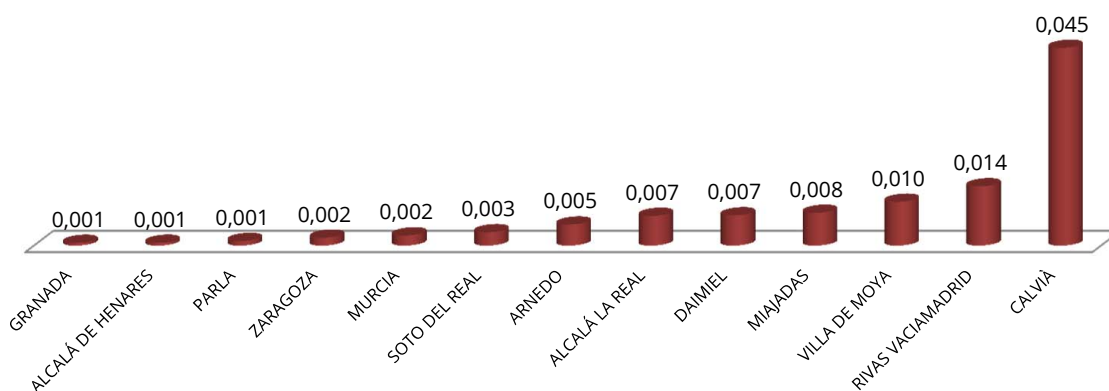
Promedio emisiones Instalaciones fijas

0,01 t CO<sub>2</sub> eq/habitante

El número de habitantes como factor de ponderación de las emisiones puede contribuir a facilitar el análisis de estas, destacando aquellos municipios que mejor comportamiento tienen a la hora de evaluar la huella de carbono.

Por lo que se refiere a las instalaciones el comportamiento es similar entre todos los municipios, con alguna excepción puntual.

## TRANSPORTE t CO<sub>2</sub> eq/habitante

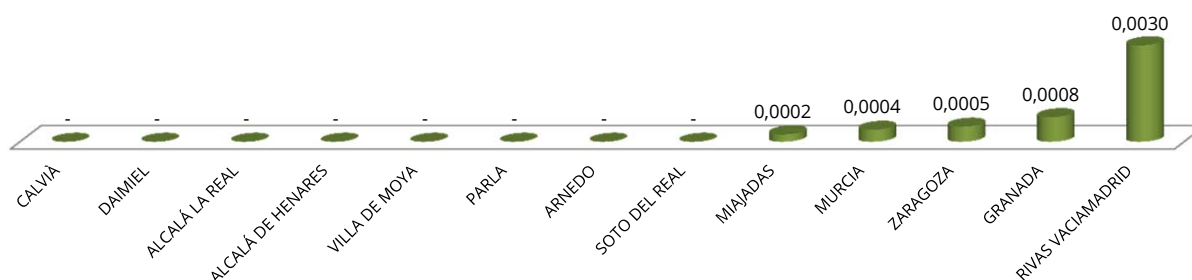


**Promedio emisiones Transporte**

**0,01 t CO<sub>2</sub> eq/habitante**

En el transporte, en este grupo de municipios solo se han tenido en cuenta los consumos derivados de otras flotas no propias del transporte público. Destaca el municipio de Calvià por su nivel de emisiones, aunque cabe señalar que este municipio ha computado los consumos de su empresa municipal de recogida de residuos lo que ha incrementado de forma notable este valor.

## REFRIGERACIÓN / CLIMATIZACIÓN t CO<sub>2</sub> eq/habitante



**Promedio emisiones Refrigeración/climatización**

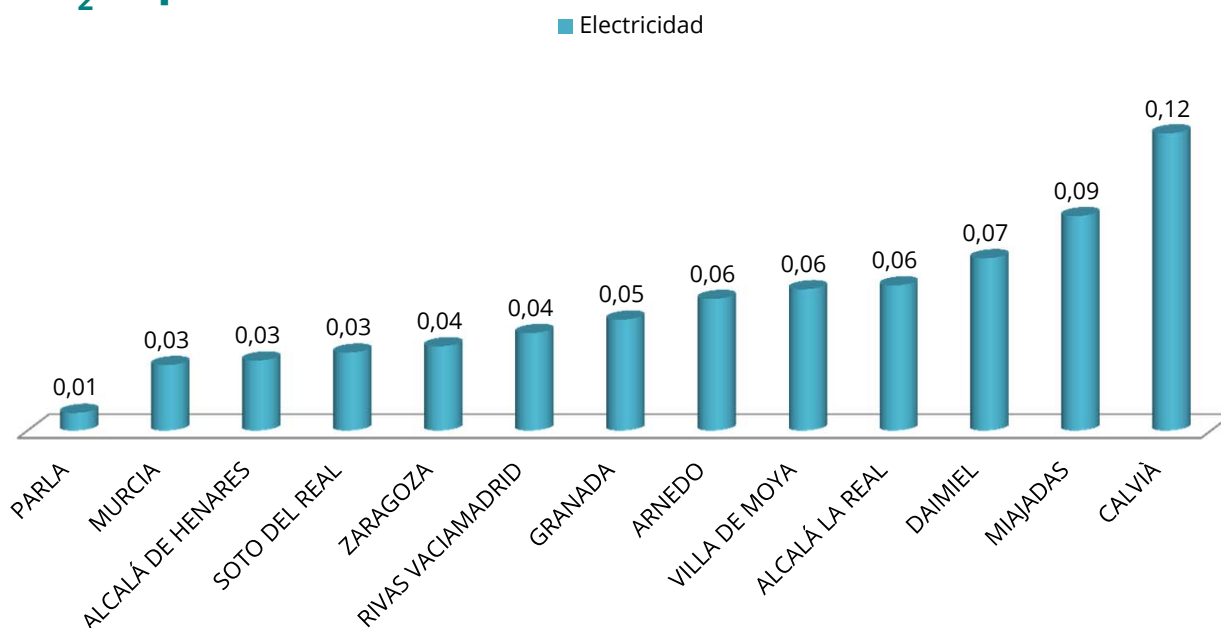
**0,0004 t CO<sub>2</sub> eq/habitante**

En la refrigeración/climatización el comportamiento también es similar con la excepción, de nuevo, del municipio de Rivas Vaciamadrid.



## EMISIONES ALCANCE 2 POR HABITANTE “Ayuntamientos no incluido transporte público”

t CO<sub>2</sub> eq/habitante



Promedio emisiones Electricidad

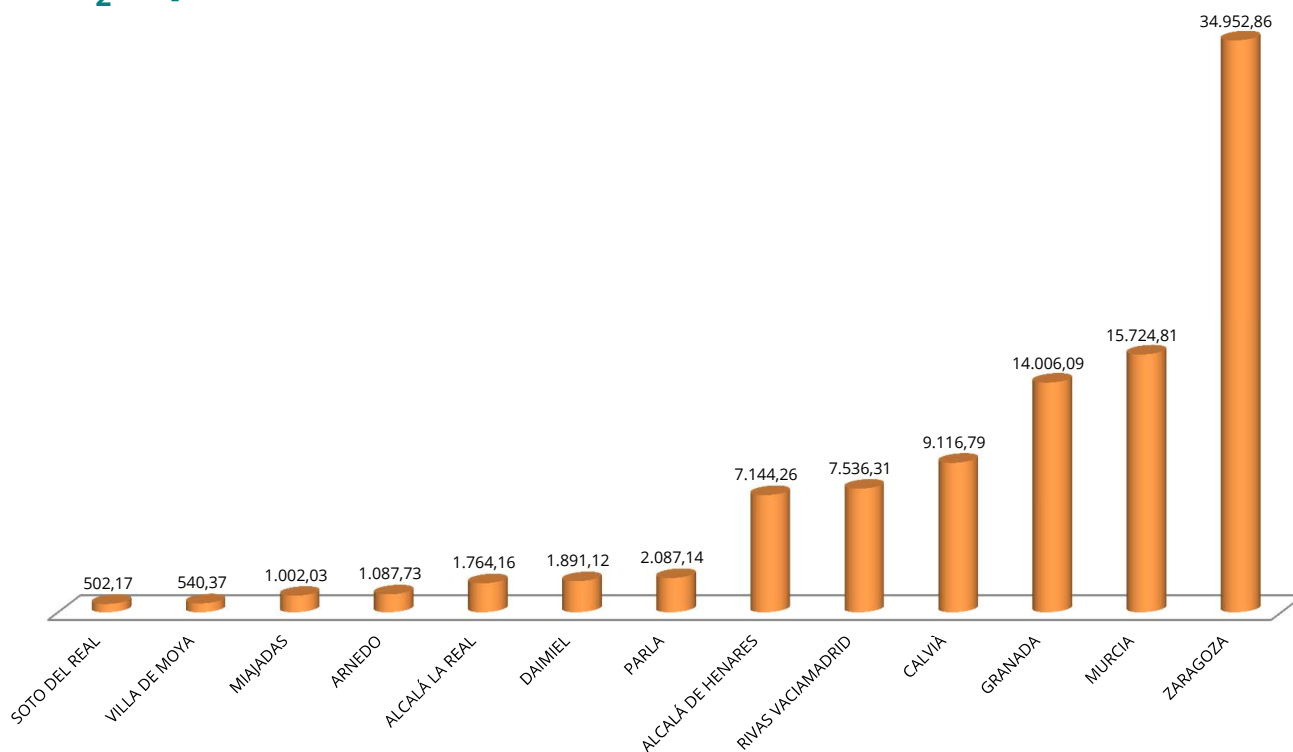
0,05 t CO<sub>2</sub> eq/habitante

El alcance 2 determina valores más altos de emisiones también para el municipio de Calvià. En este municipio el incremento de las emisiones están principalmente asociadas a las instalaciones de depuración de aguas residuales, cuyos consumos computados son muy importantes.

## EMISIONES ALCANCE 1+2

“Ayuntamientos no incluido transporte público”

t CO<sub>2</sub> eq/habitante

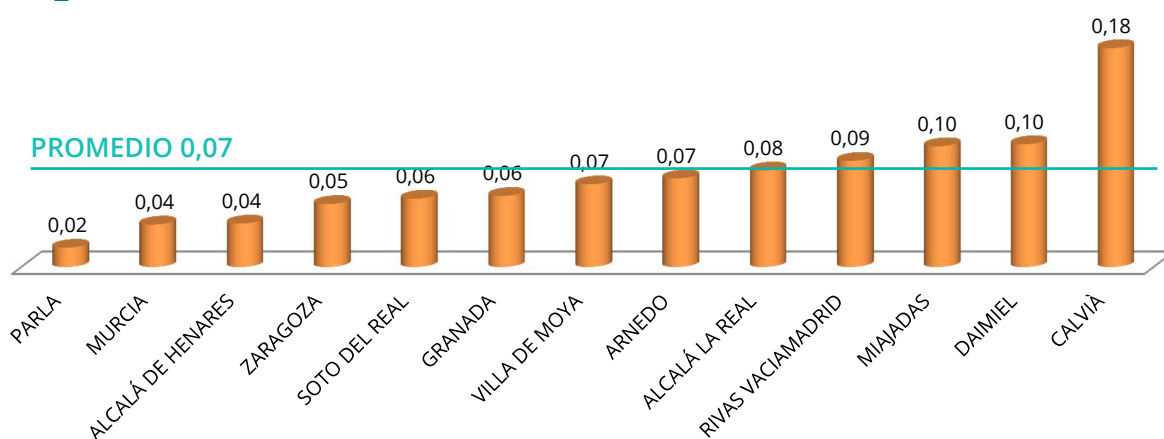


Si realizamos la comparativa por el índice de emisiones por habitante:

## EMISIONES ALCANCE 1 +2 “

Ayuntamientos no incluido transporte público”

t CO<sub>2</sub> eq/habitante



Es importante señalar que los municipios con mayor población contribuyen por habitante a alcanzar niveles de emisiones más bajos. Situaciones excepcionales como Calvià donde se contabilizan los consumos de los sistemas de recogida de residuos urbanos y un complejo sistema de depuración, suponen las emisiones más significativas; y por lo tanto con valores de huella de carbono más elevados de los municipios analizados.

### 5.3. Evolución de los resultados de huella de carbono de alcance 1+2

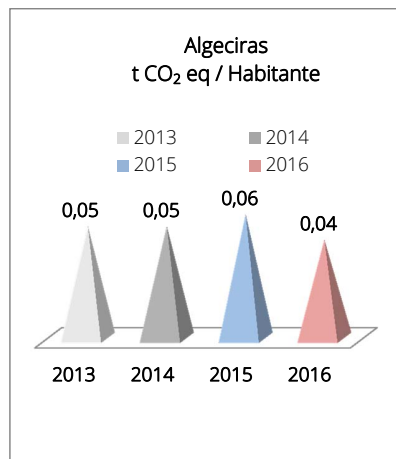
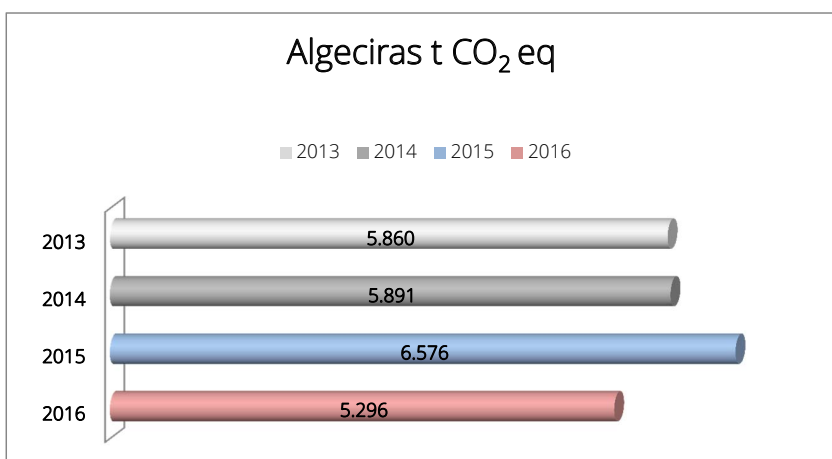
De los Ayuntamientos participantes, once han calculado de periodos anteriores su Huella de Carbono: Algeciras, Alicante, Arnedo, Calvià, Granada, Málaga, Palma, Parla, Rivas-Vaciamadrid, Villa de Moya y Zaragoza.

En la mayoría de las comparativas se observa que en los primeros años de cálculo no se dispone de procedimientos para la obtención de la información, por lo que en los sucesivos se va completando el cálculo incluyendo más detalladamente los consumos de los Ayuntamientos y, por tanto, se obtiene un aumento de las emisiones. Una vez establecida la sistemática, se proponen y se llevan a cabo medidas de reducción con lo que se vuelve a disminuir el dato de emisiones.

Las mayores reducciones se obtienen de medidas de contratación de electricidad con mayor porcentaje de energías renovables y por tanto menores emisiones, incluso con GdO 100% renovables o por la sustitución de iluminación a métodos de bajo consumo.

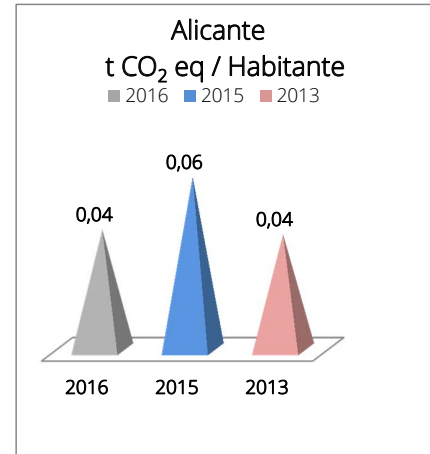
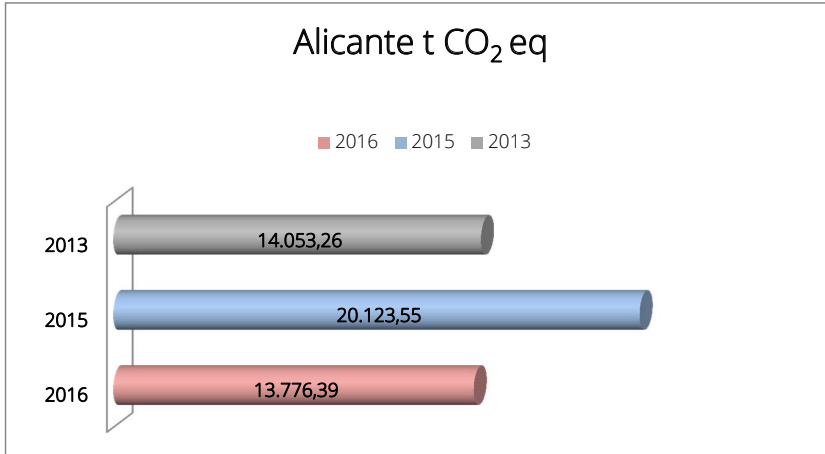
#### ALGECIRAS

Durante 2013 y 2014 se mantuvieron las emisiones totales, pero sufrieron una subida de un 10% en 2015. Debido a las medidas de reducción tomadas por el Ayuntamiento en 2016 se han reducido en relación con el primer año de cálculo en un 10%, lo que supone una reducción con respecto al año anterior de casi un 20%.



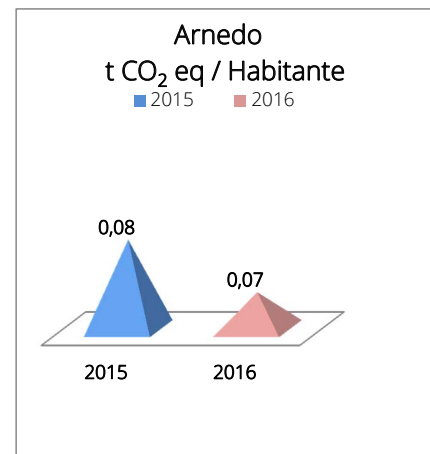
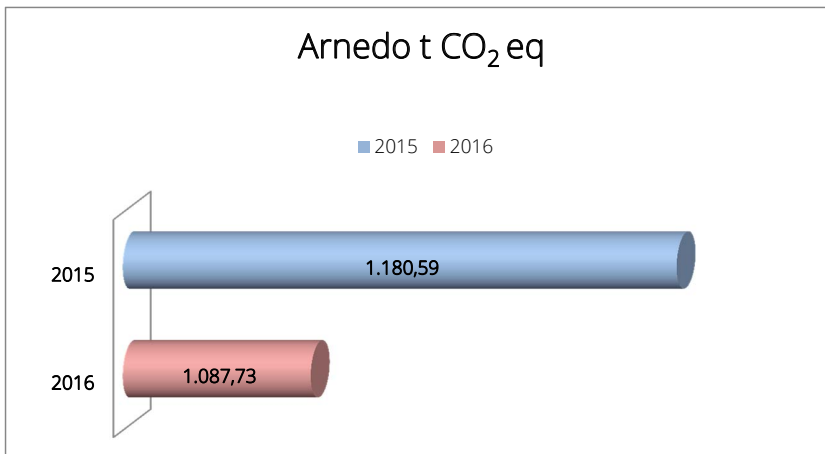
## ALICANTE

En 2015 se recogió un aumento de las emisiones de un 43% con respecto al primer cálculo realizado en 2013. En 2016 se ha conseguido reducir, incluso rebajando ligeramente el nivel alcanzado el primer año, principalmente debido a la contratación del consumo eléctrico con GdO 100% renovable.



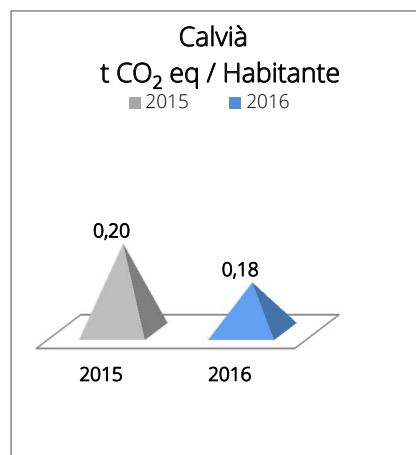
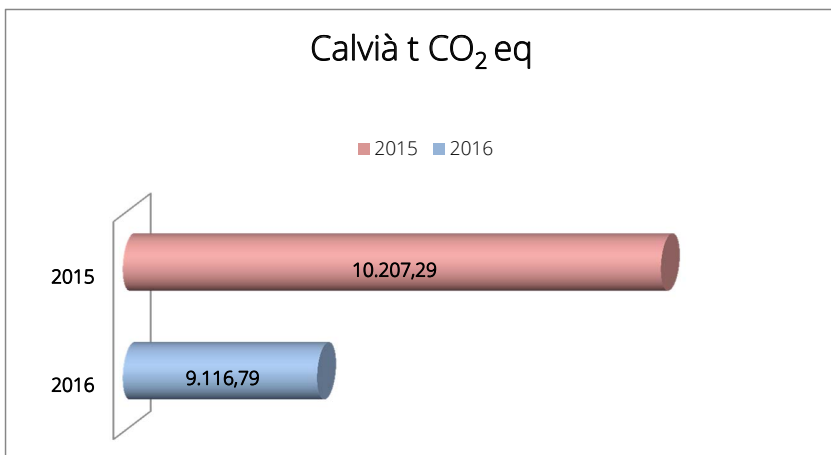
## ARNEDO

La evolución refleja un ligero descenso de las emisiones en el segundo año de cálculo, de un 7%.



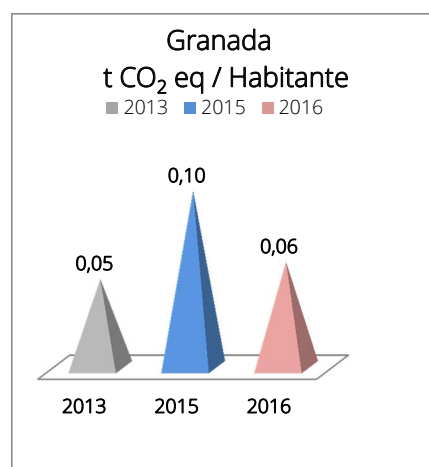
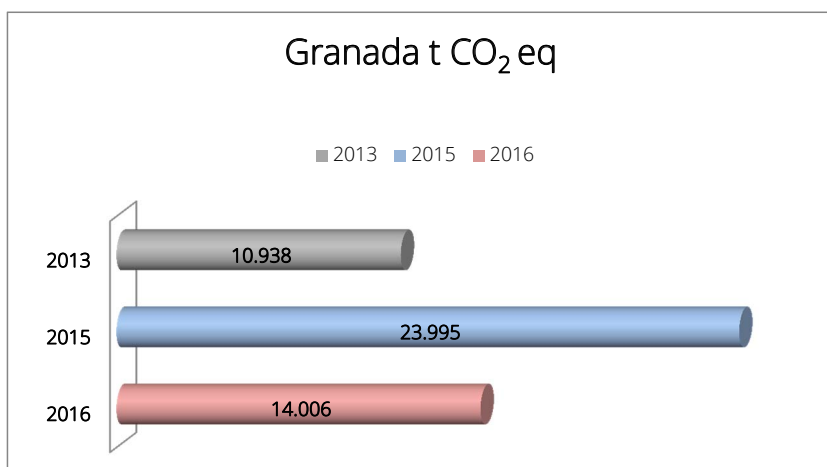
## CALVIÀ

La evolución refleja un descenso de las emisiones en el segundo año de cálculo, en un 10%.



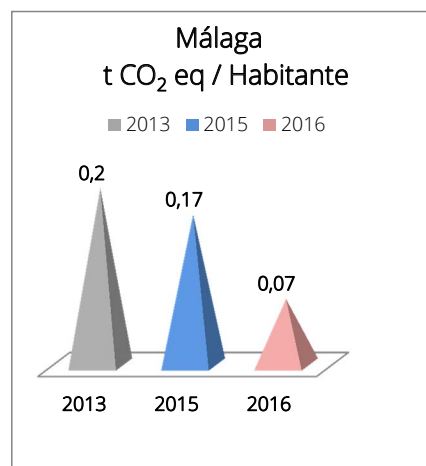
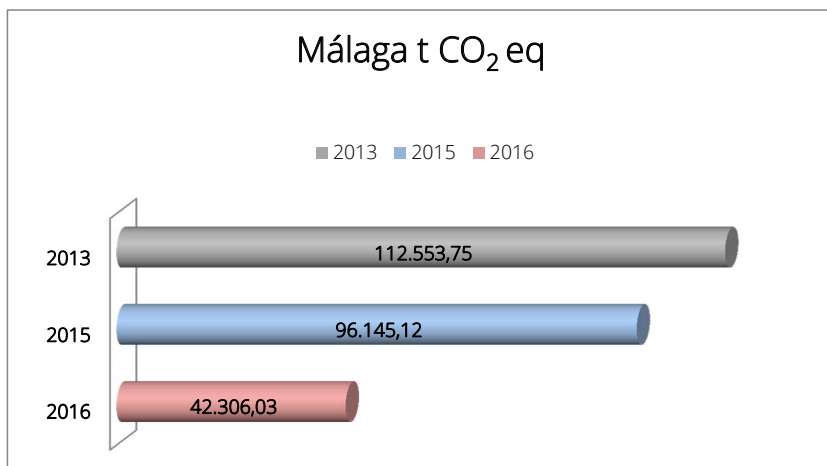
## GRANADA

Después de haber duplicado las emisiones totales en el año 2015, ha conseguido disminuirlas en 2016 en un 41%. Aunque no ha conseguido reducirlas al nivel del primer año. Esto puede deberse a que en ese primer cálculo no estaba desarrollado el procedimiento de obtención de datos, por lo que se considera un resultando más ajustado a la realidad los obtenidos en este periodo.



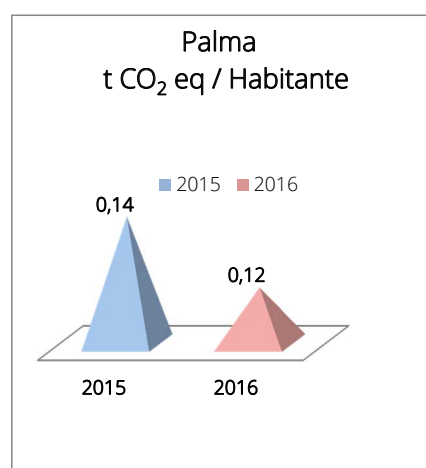
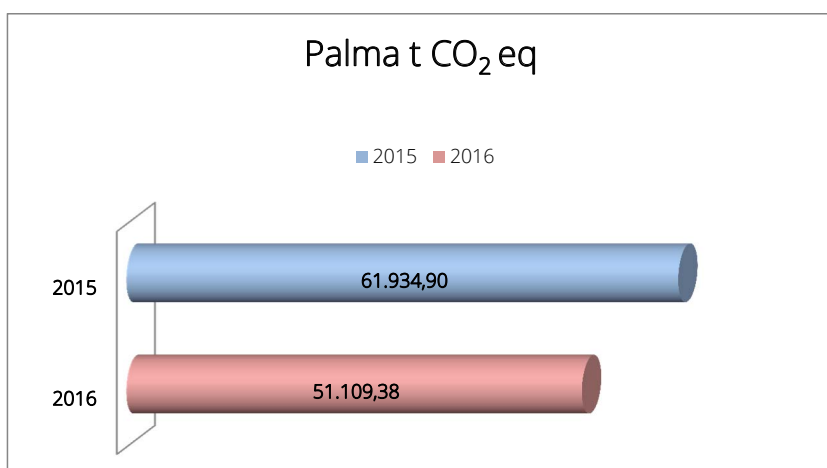
## MÁLAGA

Aunque los datos en el año 2015, no sean comparables puesto que se excluyeron del cálculo algunos servicios con alto consumo. En este último año 2016 se han tenido en cuenta por lo que con respecto al primer cálculo, se considera que las medidas reductoras de emisiones, principalmente debido a la contratación de algunos suministros eléctricos con GdO 100% renovable., han resultado efectivas puesto que la reducción obtenida con respecto al año 2013 es de un 62%.



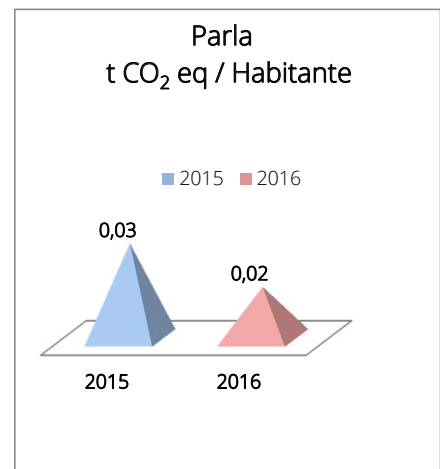
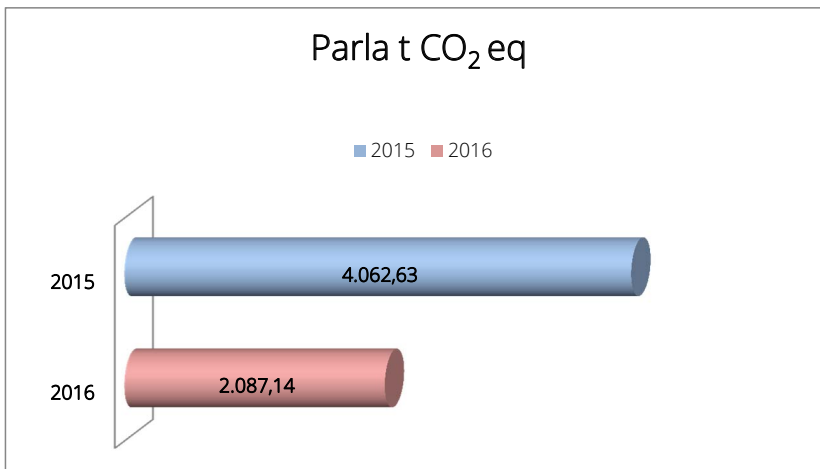
## PALMA

La evolución es claramente de disminución en sus emisiones, con un porcentaje de reducción de un 17%.



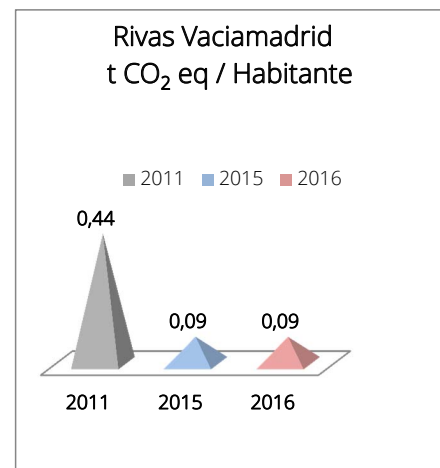
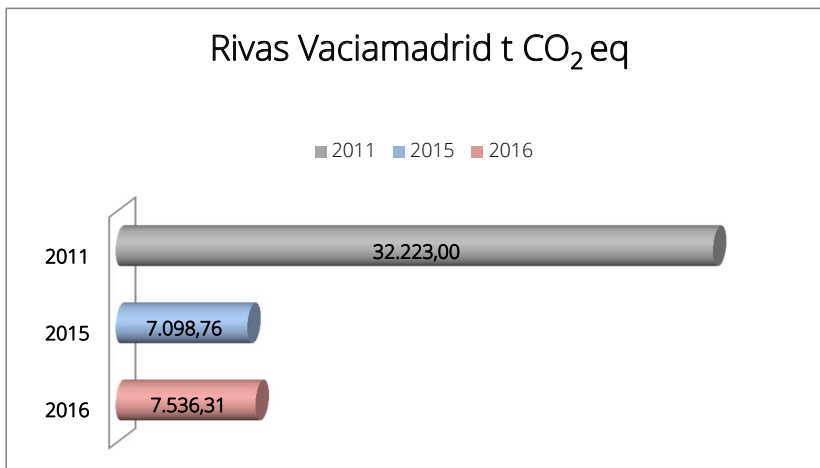
## PARLA

La evolución es claramente de disminución en sus emisiones, con un porcentaje de reducción de un 49%.



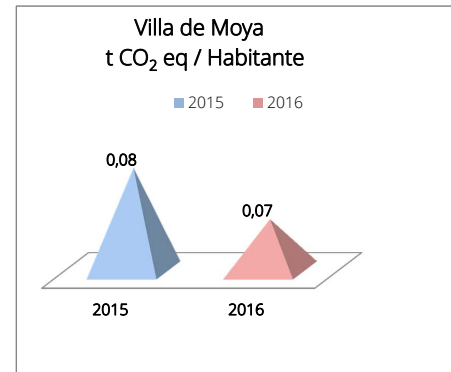
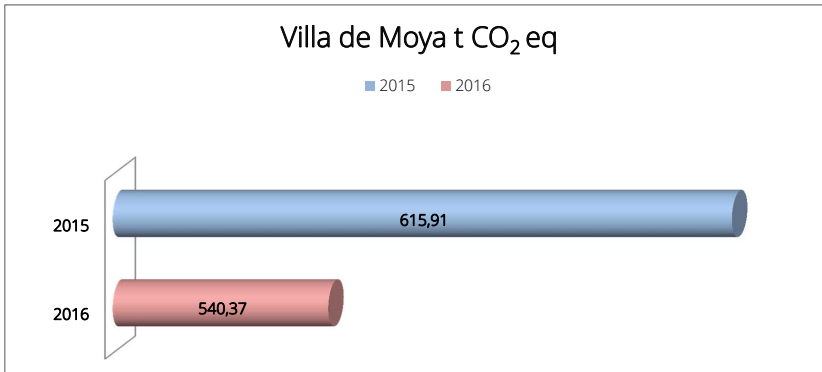
## RIVAS-VACIAMADRID

El resultado de emisiones disminuyó un 80% desde el primer cálculo en el año 2011. Y en año 2016 se mantienen en un 0,09 por habitante, aunque en términos totales ha aumentado muy ligeramente con respecto a 2015 en un 6%.



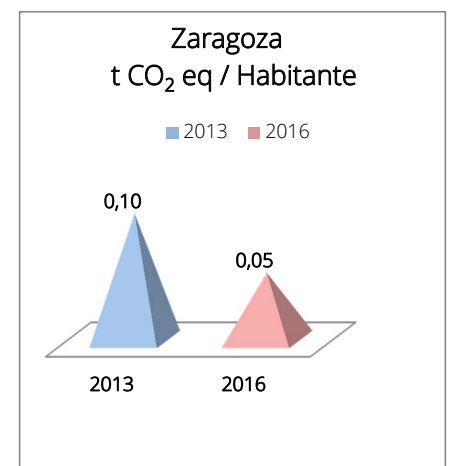
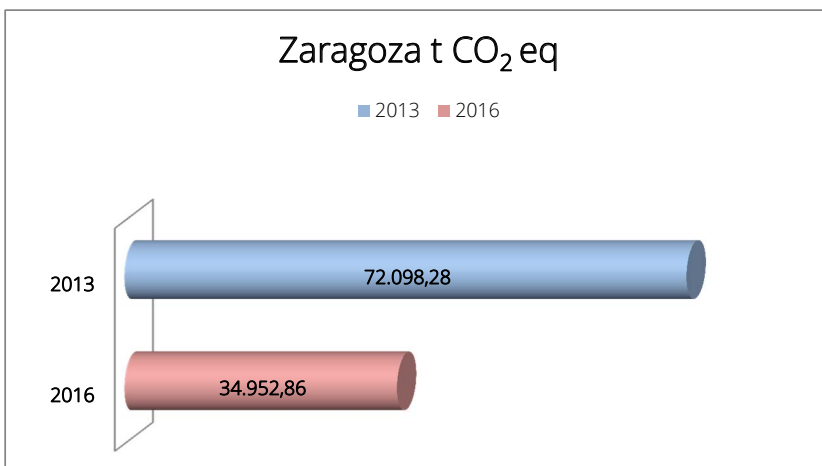
## VILLA DE MOYA

El resultado de emisiones ha disminuido en un 12% desde el cálculo del año anterior 2015.



## ZARAGOZA

El resultado de emisiones ha disminuido en un 51% desde el año de cálculo anterior en 2013, tanto en términos totales como en términos relativos por habitantes, debido principalmente a la contratación del consumo eléctrico con GdO 100% renovable.





# OBSTÁCULOS, HERRAMIENTAS DE AYUDA Y RESULTADOS POSITIVOS DEL PROYECTO

6



**En este Informe se han tratado todos los aspectos que forman parte del cálculo de huella de carbono en un municipio. A continuación se destacan los aspectos más relevantes y que pueden servir de orientación a otros municipios que deseen acometer el cálculo de la huella de carbono:**

- Se dispone de herramientas de trabajo de calidad, proporcionadas por el propio MAPAMA, que facilitan enormemente el cálculo de la huella y la presentación de los resultados.
- Es necesario un esfuerzo importante a la hora de recoger datos, el nivel de desagregación de los mismos puede conllevar un trabajo adicional pero, como se desprende del resultado final, puede hacerse:

- Los 26 municipios han conseguido calcular sus huellas.
- 30 de los cálculos realizados han conseguido el reconocimiento del Ministerio a este esfuerzo mediante la inscripción en el registro voluntario.

Un buen valor de referencia en los cálculos efectuados y que nos permite comparar las emisiones de GEI a la atmósfera entre municipios es el número de toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas por habitante. En general los valores bajos se sitúan en un orden de magnitudes de 0,05 t CO<sub>2</sub> eq/habitante.

Los municipios que suministran más y mayor número de datos para el cálculo; y que por lo tanto mejor se aproxima a las emisiones reales; incrementan el ratio de número de toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas por habitante.



## **Se han identificado los principales obstáculos encontrados en el cálculo de la Huella de Carbono:**

- Muchas de las Entidades Locales no llevan un control de consumos, únicamente de importes económicos.
- En general, no se dispone de registro de carga de gases fluorados.
- No existen, en algunos casos, ni procedimientos ni metodología de obtención de la información en los organismos, lo que supone:
  - Mayor esfuerzo por parte del personal para su obtención.
  - Los datos no se obtienen de forma desagregada.
  - Se facilitan datos estimados, sin criterios establecidos para obtenerlos, que luego no pueden ser verificados por parte del Registro e impiden obtener el sello.
- El Departamento encargado de llevar a cabo el proyecto, no dispone de toda la información necesaria, por lo que es necesario contar con el apoyo de otros Departamentos de los Ayuntamientos o Entes locales, de forma que:
  - Aumenta la complejidad en la consecución de los datos que se obtienen de forma heterogénea y luego hay que compilar.
  - Otros departamentos tienen otras prioridades y no siempre pueden disponer de la información a tiempo.
  - Se puede tener información de una parte del consumo (p.e. electricidad) y no de otro aspecto del cálculo y, por tanto, no se puede incluir en el cálculo final.
- De estos dos aspectos se deriva el que a la hora de proceder al registro:
  - La verificación por parte del Ministerio sea más compleja, puesto que los datos no son homogéneos ni lo suficientemente desagregados.
  - O incluso que los resultados obtenidos no sean correctos al haberse realizado una estimación en lugar de tener en cuenta los datos reales de consumo, lo cual implica rehacer en algunos casos el proceso, volviendo a enviar la información al Ministerio, alargándose de esta forma los plazos para que la Huella quede registrada.

Con el desarrollo de este proyecto se ha conseguido la inscripción de las huellas calculadas en las Entidades Locales participantes y animamos, por tanto, a otros municipios a iniciar el proceso de cálculo y registro. Podemos destacar como aspectos positivos y ventajas de la participación en este tipo de proyectos:

Formación y capacitación del personal implicado en aspectos nuevos de gestión y mejora ambiental.

Se mejora el proceso de captación de la información y control de los consumos, lo que supone tanto una reducción de los costes a futuro, como una mejora en el comportamiento ambiental.

Se avanza en la transparencia de los datos y la información disponible en las Entidades Locales.

Es posible compararse con otros municipios y conocer buenas prácticas aplicables a nuestro ámbito de trabajo.

Para aquellos que no están completamente seguros de poder acometer el proyecto al cien por cien, recomendamos elegir un alcance adecuado para el primer año de trabajo y posteriormente, ir ampliando el alcance en los años posteriores, avanzando paso a paso hacia un cálculo más riguroso de las emisiones de gases de efecto invernadero.



# ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA METODOLOGÍA UTILIZADA Y LA EMPLEADA POR EL NUEVO PACTO DE ALCALDES POR LA ENERGÍA Y EL CLIMA PARA EL INVENTARIO DE EMISIONES



**La huella de carbono es la conversión de todos los impactos ambientales de una organización (consumos y desechos) a carbono o a emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub>. Dicho de otra forma, es el conjunto total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causadas directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto. El cálculo de la huella de carbono puede y debe ser el primer paso para reducir las emisiones que provocan el cambio climático. Los GEI o GHG (Greenhouse gases) son emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases producto, en su mayoría, de la combustión de combustibles fósiles, que producen efecto invernadero en la atmósfera y calentamiento del planeta.**

En este contexto aparecen las calculadoras de CO<sub>2</sub> o herramientas para el cálculo de las emisiones GEI y Huella de Carbono. Estas herramientas son una ayuda y contribuyen a que las organizaciones sean entidades socialmente responsables y a la concienciación de la ciudadanía, mediante el mensaje de que hay otras formas de vivir (de menor impacto en el planeta) sin perder calidad de vida (sino todo lo contrario) mediante prácticas más sostenibles.

De estas herramientas, algunas sirven para medir las emisiones y otras nos marcan también las pautas para comunicar el inventario, reducir o compensar las emisiones. En este caso el objetivo es discernir las similitudes y diferencias de las metodologías utilizadas para el inventario de emisiones de las herramientas:

- del Pacto de Alcaldes por la energía y el clima.
- de la calculadora de huella de carbono suministrada por el MAPAMA.

**Herramienta 1** – PAES: Inventario de emisiones del Pacto de Alcaldes, de la Comisión Europea.

**Herramienta 2** - MAPAMA: Cálculo de la Huella de Carbono del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Mediante la comprensión de los documentos que describen cada una de las herramientas (directrices o guías y herramientas de cálculo) se van determinando las diferencias y similitudes en base a unos criterios ideados para descubrir las peculiaridades más interesantes. Los criterios para la comparación son:

- Destinatarios de la herramienta.
- Metodología utilizada.
- Unidades.
- GEI tenidos en cuenta.
- Alcance de las emisiones.
- Factores de emisión empleados.
- Sectores contabilizados.
- Emisiones debidas al transporte.
- Otras diferencias.
- Inconvenientes o puntos débiles.
- Ventajas o puntos fuertes.

Es complicado utilizar los mismos datos en las dos herramientas en algunos casos precisamente por las diferencias detectadas entre ellas.

## 7.1. Herramientas de estudio

Como se ha indicado anteriormente se ha desarrollado un análisis de cada una de las herramientas en base a los documentos que la definen. A continuación se ofrece una breve descripción general de cada herramienta.

### 7.1.1. Herramienta PAES: Inventario de emisiones del Pacto de Alcaldes

Los signatarios del Pacto de Alcaldes, por una Energía Sostenible Local, tienen el compromiso de presentar un Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES) en el año siguiente a su adhesión, y, de esta manera, mostrar cómo va a alcanzar su objetivo de reducción del CO<sub>2</sub> para 2020. Con el fin de ayudar a los signatarios del Pacto a realizar su objetivo, la Mesa del Pacto entre Alcaldes ha elaborado, en estrecha colaboración con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, una plantilla de PAES. Este documento, es una plantilla en Excel que se compone de tres partes principales dedicadas a los siguientes aspectos:

- Visión a largo plazo y estrategia general: Se especifica aquí el objetivo global de emisión de CO<sub>2</sub> previsto, las áreas de actuación prioritarias, la asignación de personal y las capacidades financieras.
- Resultados fundamentales del inventario de referencia de las emisiones: se indica en esta hoja de cálculo, el nivel actual de consumo de energía y se determinan cuáles son las principales fuentes de emisión de CO<sub>2</sub>.
- Elementos fundamentales del Plan de Acción para la Energía Sostenible: Se definen las medidas previstas a corto y a largo plazo para poner en práctica la estrategia general, junto con los plazos, la distribución de responsabilidades y los presupuestos asignados.

Se escoge pues la segunda parte de la aplicación para realizar la comparativa.

La característica principal de la plantilla es que está diseñada para resumir los datos más importantes de su inventario y no como instrumento para calcular sus emisiones de CO<sub>2</sub>.

La segunda característica más importante es que, en el marco del Pacto de Alcaldes, el inventario de referencia de las emisiones (así como el Plan de Acción) se basan en el consumo final de energía, del Ayuntamiento y todos los sectores sobre los que tiene competencia, incluida la industria que no está incluida en el mercado de emisiones.

### 7.1.2. Herramienta MAPAMA: Calculadora de Huella de Carbono

Con el fin de facilitar el cálculo de la huella de carbono, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente ha elaborado una herramienta de cálculo y los documentos necesarios para una mejor comprensión del proceso de cálculo de la huella de carbono de organización en su alcance 1 y 2 y para la elaboración de un plan de mejora.

- Huella de carbono de una organización: conceptos básicos.
- Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora.
- Contenido mínimo de un informe descriptivo de la organización.
- Factores de emisión.

Es una aplicación informática basada en una hoja Excel, disponible en la web del Ministerio y con acceso público, que permite introducir los datos conocidos por una organización.

Existe una versión especialmente pensada para Ayuntamientos. Ha sido elaborada para calcular de manera sencilla las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las actividades de un municipio. Contempla tanto las emisiones directas como las indirectas debidas al consumo de electricidad. No incluye el cálculo de las emisiones de alcance 3, ni las emisiones correspondientes a los residentes del municipio.

Así, se contemplan las emisiones derivadas de los servicios que el ayuntamiento presta a sus ciudadanos, resultado de los consumos (de electricidad y de combustibles fósiles) de todas las dependencias que son de su propiedad, o bien sobre las que ejerce control a través de su gestión. Estas dependencias se refieren a los edificios institucionales, los vehículos, la maquinaria, las instalaciones, etc. que dan servicio a los ciudadanos del municipio.

Ofrece, además, la posibilidad de cuantificar la reducción de emisiones que pueda suponer la aplicación de un plan de mejora determinado, o comparar los resultados de emisiones entre dos años diferentes. Además, muestra una serie de ratios de emisiones GEI que podrán servir para establecer órdenes de magnitud y facilitar la comprensión de los resultados.

La herramienta no permite desagregar las emisiones por instalaciones individuales cuando el número es elevado, al estar limitado el número de instalaciones que se pueden introducir en la calculadora. Esta circunstancia determina que los datos se hayan de introducir agregados, lo que dificulta la introducción de datos procedentes de diferentes focos y su posterior análisis comparativo para un mismo municipio.

La herramienta no tiene en cuenta emisiones derivadas de algunos de los servicios que presta el ayuntamiento, como vertederos de residuos; u otros no ligados al mismo como los que se asocian a otros sectores de actividad (industrial, agrícola,..) y los que efectúan los propios vecinos de cada localidad (vehículo privado, consumo eléctrico,..).

## *7.2. Definición de criterios para la comparación*

Para el estudio comparativo se han definido unos criterios que se han analizado en ambas herramientas.

Los primeros datos de cada herramienta son datos generales y “personales”, tales como autores, referencias, contexto, revisiones y objetivos.

Criterios establecidos:

**Destinatarios:** esta característica influirá mucho en la definición de la herramienta en cuanto a sectores o categorías tenidos en cuenta.

**Metodología:** tipo de aplicación para el cálculo.

**Unidades:** cómo se expresa el resultado obtenido.

**GEI:** Gases de efecto invernadero tenidos en cuenta para el inventario, independiente de las unidades del mismo.

**Alcance:** si se contabilizan las emisiones indirectas o sólo las emisiones directas derivadas de los consumos y desechos.

**Factores de emisión:** a partir de qué metodología se calcula el factor de emisión empleado y en concreto cuál se usa para el consumo de energía eléctrica.

**Sectores:** actividades que se contabilizan y de qué manera, si sólo por su consumo de energía o también por otro tipo de emisiones directas.

**Emisiones debidas al transporte:** por ser éste un sector difuso de gran influencia en el total de emisiones, se considera a parte para clarificar de qué manera se calculan sus emisiones.

**Otras diferencias:** otras características importantes que marcan diferencias entre las herramientas como por ejemplo si propone un año de referencia, si permite realizar estimaciones o si el factor de emisión elegido debe ser fijo o se modifica anualmente.

**Inconvenientes:** puntos débiles encontrados, desde nuestro punto de vista, para el cálculo de la huella de carbono municipal.

**Ventajas:** Puntos fuertes a destacar que facilitan el cálculo o la definición de medidas para la reducción de emisiones a nivel municipal.

**Observaciones:** Otros aspectos destacables.





### 7.3. Resumen comparativo

Los resultados se expresan en forma de tabla para mostrar las similitudes y diferencias entre herramientas:

CRITERIO		PAES	CALCULADORA DE CARBONO
<b>AUTORES</b>		Comisión Europea.	MAPAMA
<b>REFERENCIAS</b>		Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) e Inventario Nacional de Emisiones.
<b>CONTEXTO</b>		Pacto de Alcaldes:  Meta -20% en 2020.	Estrategia Local del Cambio Climático.  Red Española de ciudades por el clima.  Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.  Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia
<b>REVISIONES</b>		2009.	Se han realizado 7 revisiones, la última de ellas en 01/09/2017.
<b>OBJETIVOS</b>		Resumir los aspectos más importantes de un inventario de emisiones en base al consumo final de energía.	Calcular las emisiones directas e indirectas de un municipio debido a las actividades realizadas en el mismo en Alcance 1 y 2 y su registro en el MAPAMA.
<b>DESTINATARIOS</b>		Municipios	Municipios (aplicable a otras Entidades Locales y Organizaciones).
<b>METODOLOGÍA</b>		Plantilla EXCEL con 3 hojas: Estrategia, inventario, Plan.	Hola de cálculo Excel con fórmulas no modificables.
<b>UNIDADES</b>		ton CO <sub>2</sub> o ton equiv CO <sub>2</sub> /año (absoluto o per cápita).	ton CO <sub>2</sub> o ton equiv CO <sub>2</sub> /año (absoluto o per cápita).
<b>GASES</b>	CO <sub>2</sub>	✓	✓
	CH <sub>4</sub>	✓	
	NO <sub>2</sub>	✓	
	GWP si CO <sub>2</sub> =1	✓	
<b>ALCANCE</b>	DIRECTO	✓ (IPCC)	✓ (Alcances 1 provenientes de la combustión vehículos, calderas, etc.; y fugitivas de fugas de aire acondicionado...).
	INDIRECTOS	✓ (ACV)	✓ (Alcances 2 asociadas a la generación de electricidad).
<b>FACTORES DE EMISIÓN</b>	Método ACV o LCA	✓	
	Método Standard IPCC	✓	✓
	Método ELCD	✓	
	IN emisiones		
	Consumo eléctrico	España 0,440 TCO <sub>2</sub> /MWh o EU 27 0,460	Varía anualmente según el mix de comercializadoras.  2016: 0,36 kg CO <sub>2</sub> /kWh

CRITERIO		PAES	CALCULADORA DE CARBONO
<b>SECTORES</b>	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA		Local
	CONSUMO DE ENERGÍA:		✓
	Combustibles fósiles		✓
	Calefacción/refrigeración		✓
	Electricidad		✓
	Energías renovables		
	INDUSTRIA		✓
	RESIDENCIAL		✓
	SERVICIOS		✓
	AGRICULTURA/GAN		✓
	ADMINISTRACIÓN		✓ (propia de la entidad local)
	RESIDUOS		✓
	AGUAS RESIDUALES		✓
	TRANSPORTE		✓
<b>EMISIONES POR TRANSPORTE POR CARRETERA</b>	Por combustible usado		✓
	Por combustible vendido		✓ (Error 5%)
<b>OTRAS DIFERENCIAS</b>			
<b>AÑO BASE DE REFERENCIA</b>	Se propone 1990 pero se recomienda que sea el año a partir del cual se encuentras datos fiables.		Año para el que se realizan los cálculos (a día de hoy, la herramienta puede calcular las emisiones desde el año 2007 al 2016, ambos inclusive).
<b>ESTIMACIONES</b>	No permite estimaciones partiendo de datos regionales o nacionales.		No permite estimaciones partiendo de datos regionales o nacionales
<b>CAMBIO DE FACTORES DE EMISIÓN</b>	El factor de emisión elegido debe ser usado sin variación, para que las actuaciones municipales tengan su efecto en el cálculo y las variaciones no sean debidas a cambio de factor de emisión.		No se pueden modificar.  Los factores están definidos en la herramienta y se basan en el Inventario Nacional de Emisiones de España y en las directrices de la IPPC, además de en el mix estatal en el caso de las emisiones por consumo eléctrico.
<b>TRANSPORTE</b>	El combustible usado en el transporte se debe calcular según los km medios recorridos, el parque móvil y el consumo medio de combustible por km de cada vehículo pero se podría calcular con el combustible vendido en ciudades donde los vehículos circulan poco fuera del municipio( 5% error) Se tiene en cuenta todos los tipos de vehículos y de combustibles. La aviación y transporte fluvial no se incluye aunque sí el tren local regional si se tienen competencias para modificarlo.		Según consumo del parque móvil y con la metodología del Inventario Nacional de Emisiones de España. Se tienen en cuenta todos los tipos de vehículos, divididos según combustible.

CRITERIO	PAES	CALCULADORA DE CARBONO
<b>COMBUSTIBLES Y OTRAS FUENTES RENOVABLES</b>	Gas natural, gas licuado del petróleo, gasóleo de calefacción, gasóleo, gasolina, lignito, carbón, otros combustibles fósiles y energías renovables como (aceite vegetal, biocombustibles, otras biomasas, energía solar térmica, energía geotérmica).	Gas natural, gas licuado del petróleo, gasóleo de calefacción, gasóleo, gasolina, lignito, carbón, otros combustibles fósiles y energías renovables como (aceite vegetal, biocombustibles, otras biomasas, energía solar térmica, energía geotérmica, solar, eólica e hidráulica).
<b>INCONVENIENTES</b>	Está diseñado más para resumir los datos del inventario y planificar medidas de reducción que como instrumento de cálculo.	<p>No permite desagregar las emisiones por instalaciones individuales, cuando este es elevado.</p> <p>La herramienta no tiene en cuenta emisiones derivadas de algunos de los servicios que presta el ayuntamiento, como vertederos de residuos; u otros no ligados al mismo como los que se asocian a otros sectores de actividad (industrial, agrícola,..) y los que efectúan los propios vecinos de cada localidad (vehículo privado, consumo eléctrico,..).</p> <p>Tampoco se valoran las emisiones de alcance 3: otras emisiones indirectas derivadas de materiales que adquiere la organización, los viajes de trabajo con medios externos, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos (por ejemplo, actividades logísticas) realizados por terceros o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros.</p> <p>Estas emisiones contribuirían a caracterizar mejor la huella de carbono global del municipio.</p>
<b>VENTAJAS</b>	<p>Tiene en cuenta todo tipo de combustibles. Es flexible en cuanto a la elección de factores de emisión.</p> <p>Tiene en cuenta las energías renovables y la energía verde certificada.</p>	<p>Pretende no ser compleja simplificando el cálculo y facilitando un análisis comparativo en el tiempo y entre diferentes municipios</p> <p>Cuenta con una buena documentación de referencia que explica detalladamente la metodología empleada.</p> <p>Genera un informe de evolución de varios años calculados.</p> <p>Facilita el registro de la huella de carbono en el MAPAMA sección A</p> <p>Proporciona los factores de emisión</p>

CRITERIO	PAES	CALCULADORA DE CARBONO
OBSERVACIONES	<p>IPCC: Se puede elegir entre tener en cuenta otros gases o sólo el CO<sub>2</sub> ya que se considera que en los sectores calculados las emisiones están compuestas en un 99% de CO<sub>2</sub>.</p> <p>Se tienen en cuenta otros gases GEI, aunque se puede elegir.</p>	El informe de evolución es real no permite calcular tendencias o estimaciones según la aplicación de medidas de reducción.

---

#### Abreviaturas

GEI: Gases de efecto Invernadero (GHG en inglés)

PAES: Plan de Acción de Energía Sostenible (SEAP en inglés)

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

ACV o LCA: Análisis de Ciclo de Vida

ELCD: European Reference Life Cycle Database

---

## 7.4. Análisis de los resultados del estudio comparativo

Se detectan numerosas diferencias, desde el alcance hasta los gases de efecto invernadero considerados o los sectores tenidos en cuenta, y por tanto generan diferentes resultados.

Una primera característica importante es que, en el marco del Pacto de Alcaldes, el inventario de referencia de las emisiones (así como el Plan de Acción) se basan en el consumo final de energía, del Ayuntamiento y de todo el municipio, teniendo en cuenta la totalidad de sectores económicos que lo conforman. Este punto de vista facilita tener una mejor visión global de la huella de carbono de todo el territorio, estableciendo un mejor balance neto de carbono y una estrategia de reducción de emisiones que incluye también a los propios ciudadanos y a las demás actividades económicas.

La segunda diferencia fundamental es el objetivo de cada una de las metodologías siendo la del PAES resumir los datos más importantes de su inventario en el municipio y no ser un instrumento principal para calcular sus emisiones de CO<sub>2</sub> de la entidad local, como es el caso de la Herramienta del MAPAMA para el cálculo de la huella de carbono. De esta manera, se simplifica notablemente el cálculo y se prescinde de estimaciones, concretando los resultados y permitiendo que cada ayuntamiento pueda establecer planes de reducción de emisiones a partir de datos reales y objetivos para los límites de la organización municipal y alcances que se proponga.



# ANEXO 01

## METODOLOGÍA



# Metodología

- 1 Presentación de la metodología
- 2 Pasos para calcular la Huella de Carbono
  - 2.1 Identificación de los límites de la organización
  - 2.2 Identificación de los límites operativos
  - 2.3 Cuantificación de emisiones y remociones.
  - 2.4 Introducción de datos en la calculadora de huella de carbono del MAPAMA
  - 2.5 Gestión de la calidad del inventario
  - 2.6 Plan de reducción
  - 2.7 Registro
- 3 Actividades de difusión



# 1. Presentación de la metodología

La huella de carbono describe la cantidad total de emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero (GEI) que son causados directa (alcance 1) o indirectamente (alcance 2 y 3) por un individuo, organización, evento o producto a lo largo del ciclo de vida del mismo. La metodología seleccionada ha sido la proporcionada por el MAPAMA, debido a que:

- se encuentra especialmente adaptada a Entidades Locales y municipios
- cumple con los requisitos solicitados para el registro de la huella calculada
- la calidad de los factores de emisión incluidos en la calculadora

En el desarrollo del proyecto, tanto para la aplicación de la metodología como para la obtención de las herramientas prácticas a emplear, se han tenido como referencia, dos páginas WEB:

- **La página del Registro de Huella de Carbono del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente:**  
<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/registro.aspx>
- **Y la página de la Red Española de Ciudades por el Clima:** [www.redciudadesclima.es/](http://www.redciudadesclima.es/)

Destacamos especialmente la información disponible en la WEB del Ministerio:

- [La relativa al proceso de inscripción](#)
- [Acceso a las versiones de la calculadora:](#)
- [Instrucciones de cumplimentación de la calculadora para Ayuntamientos](#)
- Así como otras cuestiones de interés:
  - Datos e informes sobre el Registro.
  - Información de las organizaciones, huellas, compensaciones y proyectos inscritos o preinscritos.
  - Sello. ¿Qué significa?.
  - Otra información de interés.
  - Boletín del Registro.
- Además existe una dirección de correo electrónico para realizar consultas específicas: [hc-oecc@mapama.es](mailto:hc-oecc@mapama.es)



## 2. Pasos para calcular la Huella de Carbono

Las actividades realizadas para el cálculo de la huella son las siguientes:

### 2.1. Identificación de los límites de la organización

Las Entidades Locales participantes han identificado los límites de actuación a efectos de cálculo pero es necesario destacar que se deben incluir aquellos aspectos sobre los que se tiene control, ya sea operativo o financiero, y fijar un año base en el que los datos están completamente disponibles, sean verificables y representativos de la actividad de la entidad local.

Los límites de la organización se establecen en términos de las instalaciones de las que es propietaria o tiene el control. Los participantes centraron este análisis sobre los equipamientos y servicios a su cargo, entre los que cabe señalar:

- Edificios y sedes municipales: casa consistorial, equipamientos deportivos, centros culturales, depuradoras, plantas de tratamiento de residuos, urbanos, etc.
- Flotas de vehículos para transporte por carretera: autobuses, camiones de la basura y otros vehículos municipales (sólo vehículos propios o alquilados).
- Otros servicios de transporte propiedad del ayuntamiento: tranvía, tren, cercanías o metro.
- Alumbrado público, fuentes ornamentales, bombeos y semáforos.

### 2.2. Identificación de los límites operativos

El cálculo de la huella de carbono de una Entidad Local supone un análisis detallado de la actividad que lleva a cabo, variando su complejidad en función de la cantidad de fuentes de emisión de GEI consideradas para el cálculo.

Para el cálculo de la huella es necesario identificar cuáles de las fuentes emisoras que se detallan más adelante forman parte de la actividad del gobierno local para, posteriormente, recopilar la información sobre los datos de actividad correspondiente (principalmente consumos de combustibles y electricidad).

Todo el trabajo desarrollado (las actividades realizadas, los factores de emisión, etc.), se basa en estándares y bases de datos internacionales, reconocidas y validadas:

- Premisas del GHG Protocol.
- La metodología de análisis de ciclo de vida descrita por UNE-ISO 14064-1.
- Directrices IPPC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
- La herramienta de cálculo automatizada proporcionada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente.

Se debe elegir el periodo para el que se realiza el cálculo de la huella de carbono. Normalmente éste coincidirá con el año natural inmediatamente anterior al año en el que se realiza el cálculo.

En todas las Entidades Locales se ha comenzado con la identificación de:

- Actividades sobre las que tiene control la Entidad Local.
- Instalaciones afectadas. Decidiendo qué áreas de la Entidad Local se incluirán en la recolección de información y en los cálculos.
- Emisiones y remociones asociadas a dichas actividades.

Las emisiones asociadas a las operaciones realizadas por cada municipio se clasifican como emisiones directas o indirectas:

## EMISIONES DIRECTAS

Emisiones de fuentes que son propiedad o están controladas por la Entidad Local

## EMISIONES INDIRECTAS

Emisiones derivadas de las actividades del municipio pero que ocurren en fuentes que no son propiedad o no están controladas por la Entidad Local

Una vez detectadas cuales son las emisiones directas o indirectas de GEI se definen 3 alcances con el fin de detectar todos los focos de emisión:

### ALCANCE 1

Transporte: Autobuses, camiones de la basura, tranvía, metro, ferrocarril, marítimo, aéreo y otros vehículos municipales (sólo vehículos propios o alquilados)

- Combustibles: gasolina (l), gasóleo (l), gas natural (kWh), E10 (l), E85 (l), B30(l), E100(l), GNL (Kg), GNC (Kg).
- Electricidad : (kWh)

Consumo de combustibles fósiles en instalaciones fijas: calderas, bombonas, grupos electrógenos, etc.

- Combustibles: biomasa (Kg), carbón (Kg), gasóleo (l), gas natural (kWh), gas butano (Kg), gas propano (Kg), fueloil (l), y GLP (l).

Fugas de los equipos de climatización en edificios.

- Gases fluorados (HFC): 41, 43 -10mee, 125, 134, 143, 152, etc. (Kg)

### ALCANCE 2

Consumo eléctrico (emisiones indirectas de electricidad adquirida): alumbrado público, fuentes ornamentales, bombeos, semáforos, etc.

- Electricidad: (kWh)

### ALCANCE 3

Emisiones indirectas de diferentes sectores: actividades realizadas por terceros o resultados de utilización de productos o servicios realizados por otros: materiales adquiridos, viajes de trabajo, transporte de materiales utilizados, etc.

## Alcance 1

En el transporte se incluye el desplazamiento de vehículos y otros medios de transporte sobre los que la Entidad Local tiene control, y por lo tanto, puede incidir indirectamente en la reducción de emisiones. Generalmente se referirá a los consumos cuyo gasto de combustible sea asumido por el propio municipio. No están incluidos los desplazamientos que puedan realizar los trabajadores de la Entidad Local por motivos de trabajo en medios de transporte particulares (que son considerados Alcance 3).

Dentro del consumo de combustibles fósiles en instalaciones fijas se incluyen las emisiones derivadas del consumo de combustible en instalaciones como calderas, hornos, quemadores, turbinas, calentadoras, incineradores, motores, etc. Es necesario conocer las cantidades de los distintos combustibles fósiles consumidos por la entidad local a lo largo del año para el que se está realizando el cálculo.

Las fugas de los equipos de climatización en edificios son las emisiones de GEI asociadas a los gases fluorados de los equipos de refrigeración y climatización (aire acondicionado y bombas de calor). Las emisiones fugitivas se pueden generar como consecuencia de una fuga no deseada de gas fluorado o como resultado de fugas intencionadas durante labores de mantenimiento de equipos.

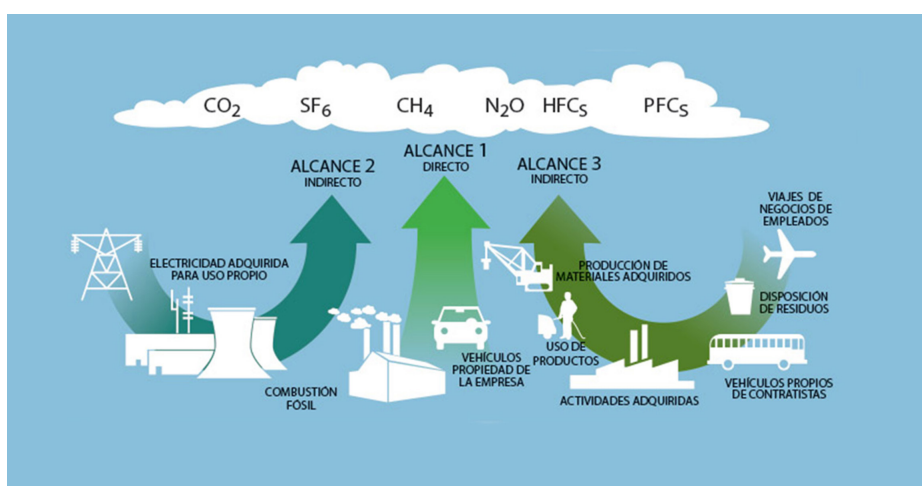
## Alcance 2

El dato referente al consumo eléctrico del año para el que se está realizando el cálculo procede de proveedores externos. Por lo tanto, los datos a emplear son los kWh reflejados en las facturas de electricidad del año de cálculo.

## Alcance 3

La calculadora no contempla las emisiones correspondientes al Alcance 3, cuyo cálculo reviste una mayor complejidad y no siempre se dispone de datos con la calidad suficiente.

A continuación, se presentan, de forma gráfica algunos ejemplos de los citados alcances:



Fuente GHG PROTOCOL

En resumen, si asociamos ambas definiciones, la clasificación utilizada es la siguiente:



### 2.3. Cuantificación de emisiones y remociones.

Tras la identificación de todos los focos de emisión en cada uno de las Entidades Locales se procedió a la:

1. Recopilación de datos de las actividades (cantidades de gas natural empleadas en la calefacción, consumos de combustibles fósiles en las instalaciones del Ayuntamiento, etc.).
2. Selección de factores de emisión y remoción (1). Estos factores se seleccionan de fuentes fiables y validadas, como en este caso son los proporcionados por el MAPAMA.

(1) Factores que relacionan la actividad con las emisiones o remociones de GEI. Las remociones en particular hacen referencia a la captura o almacenamiento de GEI o plantaciones forestales.

#### BASE METODOLÓGICA DEL CÁLCULO

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$

Dónde:

- El dato de actividad, es el parámetro que define el grado o nivel de actividad generadora de las emisiones de GEI. Por ejemplo, la cantidad de gas natural utilizado en la calefacción.
- El factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad". Estos factores varían en función de la actividad que se trate. Por ejemplo, en relación a la actividad anteriormente descrita, el factor de emisión será 0,202 Kg CO<sub>2</sub> eq/KWh de gas natural.

Ejemplo:

EDIFICIO / SEDE	COMBUSTIBLE CONSUMIDO		FACTOR DE EMISIÓN (KG CO <sub>2</sub> /UD)	EMISIONES ABSOLUTAS (KG CO <sub>2</sub> eq)
	TIPO	CANTIDAD (UD)		
Pabellones Cubiertos	Gas natural (kWh)	276.772,50	0,202	55.782,62

Como resultado de esta fórmula obtendremos una cantidad (g, Kg, t, etc.) determinada de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub> eq).

Para ello, se utiliza la **herramienta proporcionada por el MAPAMA** que permite cuantificar las emisiones y remociones.

## 2.4. Introducción de datos en la calculadora de huella de carbono del MAPAMA

Ha sido elaborada para calcular de manera sencilla las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las actividades de un municipio. Contempla tanto las emisiones directas, como las indirectas procedentes del consumo de electricidad.

Ofrece, además, la posibilidad de cuantificar la reducción de emisiones que pueda suponer la aplicación de un plan de mejora determinado, o comparar los resultados de emisiones entre dos años diferentes. Además, muestra una serie de ratios de emisiones GEI que podrán servir para establecer órdenes de magnitud y facilitar la comprensión de los resultados. Las emisiones que no contempla esta calculadora son las correspondientes al Alcance 3.

Para el uso de esta calculadora el MAPAMA ha elaborado una guía de uso ("INSTRUCCIONES DE USO DE LA CALCULADORA DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2 PARA AYUNTAMIENTOS) que explica tanto el cálculo de la huella de carbono, como la elaboración de un plan de mejora de una organización.

### Contenido e instrucciones

La calculadora está constituida por un archivo Excel cuya hoja de inicio incluye los contenidos e instrucciones de manejo.

**GOBIERNO DE ESPAÑA** MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

**oecc**

**CALCULADORA DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2 PARA AYUNTAMIENTOS**  
2007 - 2016

V.7

**CONTENIDO**

1. Datos generales del municipio
2. Huella de carbono Alcance 1: Instalaciones fijas
3. Huella de carbono Alcance 1: Fugas de gases fluorados (equipos de climatización y refrigeración)
4. Huella de carbono Alcance 1: Transporte
5. Huella de carbono Alcance 2: Electricidad
6. Información adicional: Renovables
7. Informe final: Resultados
8. Factores de emisión, PCG, mix eléctrico
9. Observaciones / Explicaciones. Ayuda para la correcta cumplimentación
10. Revisiones calculadora

**INSTRUCCIONES PARA LA CUMPLIMENTACIÓN: USO DE LA CALCULADORA**

**CELSDAS A CUMPLIMENTAR**

- Dato numérico a introducir en las unidades indicadas
- Dato a introducir entre los considerados en el desplegable
- Dato a introducir que expresa el índice de actividad
- Dato de cumplimentación voluntaria

**CELSDAS QUE SE AUTOCOMPLETAN**

- Factores de emisión y Potenciales de calentamiento global
- Resultado parcial de emisiones
- Resultado total de emisiones

Observaciones o explicaciones que servirán de ayuda para la correcta cumplimentación

La calculadora dispone de seis hojas que permiten introducir los datos desagregados de forma ordenada:

1. Datos generales del Municipio o de la entidad local
2. Instalaciones fijas
3. Climatización
4. Transporte
5. Electricidad
6. Información adicional

Finalmente, los resultados obtenidos, factores de emisión, observaciones de ayuda y un registro de las revisiones realizadas en la calculadora se muestran de las hojas 7 a la 10:

7. Resultados
8. Factores de emisión
9. Observaciones
10. Revisiones de la calculadora

### 1. Datos generales del Municipio

Es importante reflejar el año de cálculo de la huella, en este caso 2015; e incluir el dato del número de habitantes de manera que permita analizar la evolución de distintos años en la pestaña de resultados. La calculadora permite reflejar una evolución de la huella para diferentes años, introduciendo el dato de tCO<sub>2</sub>e de años anteriores.

← → | 1. DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO

Esta calculadora incluirá las emisiones derivadas de los servicios que el ayuntamiento presta a sus ciudadanos, resultado de los consumos (de electricidad y de combustibles fósiles) de todas las dependencias que son de su propiedad o bien sobre las que ejerce control a través de su gestión. Estas dependencias se refieren a los edificios con institucionales, los vehículos, la maquinaria, las instalaciones, etc. que dan servicio a los ciudadanos del municipio.

AÑO DE CÁLCULO:  MUNICIPIO:  PROVINCIA:

(1) SUPERFICIE:  km<sup>2</sup>  
Nº HABITANTES:  hab  
HUELLA DE CARBONO AÑO CÁLCULO:  t CO<sub>2</sub>e

En caso de haber calculado la huella de carbono de su municipio para años anteriores, incluya el dato a continuación, junto con el nº de habitantes, de manera que le sirva para analizar la evolución en la pestaña 7. Resultados.

(2) AÑO 1:  HUELLA DE CARBONO AÑO 1:  t CO<sub>2</sub>e  
Nº HABITANTES:  hab

AÑO 2:  HUELLA DE CARBONO AÑO 2:  t CO<sub>2</sub>e  
Nº HABITANTES:  hab

AÑO 3:  HUELLA DE CARBONO AÑO 3:  t CO<sub>2</sub>e  
Nº HABITANTES:  hab

Hoja 1. Datos generales del Municipio










## 6. Información adicional

Se indica en qué edificio o sede existen instalaciones para la generación de energía renovable (paneles fotovoltaicos, turbinas de viento, calderas de biomasa, etc.) y la energía consumida o vendida de cada tipo de energía renovable que se utiliza en sus instalaciones. Las energías previstas para la introducción de datos son: Biomasa, eólica, hidráulica, geotérmica y solar. Las unidades empleadas son kWh. Si la biomasa se emplea como combustibles las unidades son Kg.

← →**6. INFORMACIÓN ADICIONAL - INSTALACIONES PROPIAS DE ENERGÍA RENOVABLE**

Cumplimentar de manera adicional en caso de que el municipio disponga de instalaciones para la generación de energía renovable (paneles fotovoltaicos, turbinas de viento, calderas de biomasa, etc.) ya sea para su venta o para autoconsumo.

ENERGÍAS RENOVABLES				Emisiones (kg CO <sub>2</sub> )
Edificio / sede que utiliza este tipo de energía	Tipo de Energía Renovable	Energía consumida / vendida (kWh)	Cantidad total (kWh)	
			<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

En caso de utilizar biomasa como combustible, cumplimentar el siguiente cuadro:

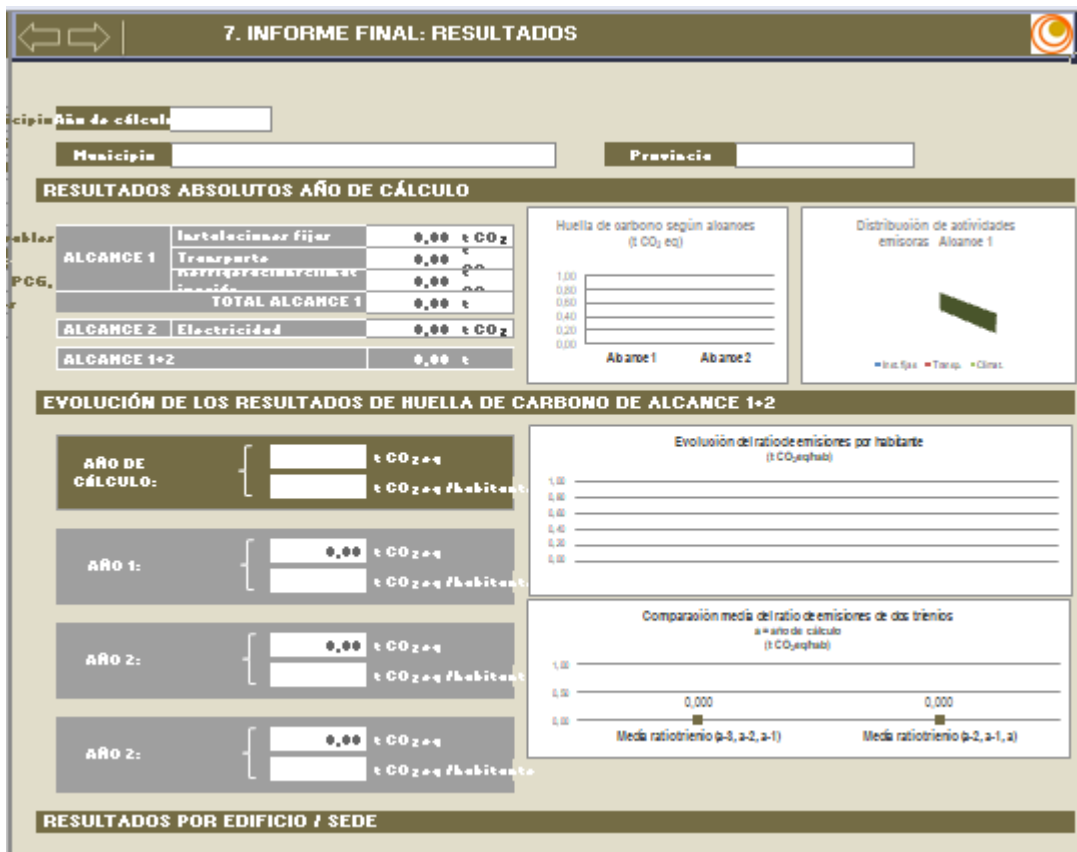
ENERGÍAS RENOVABLES: BIOMASA				Emisiones (kg CO <sub>2</sub> )
Edificio / sede que utiliza este tipo de energía	Tipo de biomasa	Cantidades parciales (kg)	Cantidad total (kg)	
			<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Hoja 6. Información adicional

## 7. Resultados

En esta pestaña se muestran los resultados finales obtenidos en el cálculo, así como la comparativa con el año anterior lo que le permitirá ver la evolución y los objetivos alcanzados en el Plan de reducción.

Se genera automáticamente a partir de los datos introducidos en las distintas hojas que componen la calculadora.



Hoja 7. Resultados

## 8. Factores de emisión

En esta hoja se incluyen los factores de emisión para combustibles, potenciales de calentamiento global para gases refrigerados y preparados; y el Mix eléctrico para las distintas comercializadoras con Garantía de Origen o sin ella para los años de 2007 al último año de cálculo. Así mismo se indican las fuentes origen de dichos datos.

**8. FACTORES DE EMISIÓN, PCG Y MIX ELÉCTRICO**

### FACTORES DE EMISIÓN

A continuación se indican los factores de emisión de cada tipo de combustible fósil considerado así como las fuentes de donde se han obtenido.

Combustible (Unidades FE)	Factores de emisión (FE)										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Vehículos <sup>A</sup>	Gasolina (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,295	2,295	2,295	2,295	2,205	2,201	2,205	2,205	2,205	2,196
	Gasóleo (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,653	2,653	2,653	2,653	2,493	2,467	2,544	2,544	2,544	2,539
	E10 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065
	E85 (kgCO <sub>2</sub> /l)	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344
	B10 (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387
	B30 (kgCO <sub>2</sub> /l)	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857
	B100 (kgCO <sub>2</sub> /l)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GNL (kgCO <sub>2</sub> /kWh)*	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
	GNC (kgCO <sub>2</sub> /kWh)*	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
	GLP (kgCO <sub>2</sub> /l)	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671
Equipos de combustión fija <sup>B</sup>	Gas natural (kgCO <sub>2</sub> /kWh)*	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
	Gasóleo C (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668
	Gas butano (kgCO <sub>2</sub> /kg)	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964
	Gas propano (kgCO <sub>2</sub> /kg)	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938
	Fuelóleo (kgCO <sub>2</sub> /kg)	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127
	GLP genérico (kgCO <sub>2</sub> /l)	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671
	Carbón nacional (kgCO <sub>2</sub> /kg)	2,297	2,297	2,297	2,299	2,299	2,299	2,299	2,299	2,299	2,006
Carbón de importación (kgCO <sub>2</sub> /kg)	2,527	2,527	2,527	2,579	2,579	2,579	2,579	2,579	2,579	2,430	
Coque de petróleo (kgCO <sub>2</sub> /kg)	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	

\* Para el caso de PCG a PCI en el caso natural se utiliza el factor de conversión de 0,001

Hoja 8. Factores de emisión

## 9. Observaciones

Esta hoja de observaciones recopila explicaciones sobre cada una de las hojas mencionadas anteriormente, sirviendo de ayuda.

Además el MAPAMA facilita una dirección de correo electrónico para la realización consultas y aclaraciones: [HC-OECC@mapama.es](mailto:HC-OECC@mapama.es)

**9. OBSERVACIONES / EXPLICACIONES. AYUDA PARA LA CORRECTA CUMPLIMENTACIÓN**

**1. OBSERVACIONES: DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO**

**VOLVER**

<sup>1</sup> Año para el que se realizan los cálculos de huella de carbono y datos que identifican al municipio (nombre y provincia) así como su superficie expresada en km<sup>2</sup> y el nº de habitantes (población residente) durante el año de estudio. El número de habitantes servirá como índice de actividad global del municipio y los resultados se expresarán relativos a esta cifra en la pestaña 7. *Resultados*. <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Datos a cumplimentar en caso de haber calculado la huella de carbono del ayuntamiento en años anteriores al año de cálculo. En caso de que se calcule la huella de carbono por primera vez, estas celdas no podrán rellenarse. <sup>3</sup>

**2. OBSERVACIONES: INSTALACIONES FIJAS**

**VOLVER**

<sup>1</sup> En caso de que las instalaciones emisoras se ubiquen en diferentes lugares (edificios / sedes) y disponga de los datos de consumo desagregados en función de los mismos, especificar cuáles son. Tenga en cuenta que la denominación que identifique a cada edificio o sede considerado deberá ser idéntica en todas las pestañas. De esta manera, los resultados por sedes que se ofrecen en la pestaña 7 serán la suma de las emisiones generadas en cada sede o edificio considerado. <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Si no se dispone del dato en las unidades indicadas, será necesario realizar las conversiones correspondientes. Por ejemplo, para el caso del gas butano, si no se cuenta con el dato en kg sino en nº de bombonas, habrá que calcular los kg a partir del dato de la capacidad de las mismas. En caso de utilizar factores de conversión, indicar en el cuadro expuesto a continuación la siguiente información:

Combustible	Factor de conversión		Fuente de información
	Valor	Unidades	

### Hoja 9. Observaciones

## 10. Revisiones de la calculadora

En la última hoja se relacionan las distintas versiones disponibles de la calculadora así como los cambios relevantes en cada versión.

**10. REVISIONES DE LA CALCULADORA**

Versión	Fecha de publicación en la web	Revisiones
V1	17/07/2015	-
V2	08/04/2016	Pestaña "Factores de Emisión": actualización de los valores de los factores de emisión y de los PCI a partir del último inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España. Años 1990-2014. Se añaden los factores de los mix eléctricos según comercializadoras del año 2015. Pestaña "Revisiones calculadora": se añade esta pestaña que anteriormente no existía.
V3	19/04/2016	Pestaña "Electricidad": corrección de error para cargar las comercializadoras de 2015.
V4	29/07/2016	Pestaña "Factores de emisión": corrección de los factores de emisión y de los PCI de 2015 en función de las correcciones publicadas por el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España. Años 1990-2014. Actualizaciones en base a las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero de 2006.
V5	21/04/2017	Pestaña "Datos generales del municipio": inclusión de un año más. Pestaña "Instalaciones fijas": corrección campo de unidades de emisiones relativas. Pestaña "Resultados": inclusión de un año más para la comparación de la media del ratio de emisiones de dos trienios. Pestaña "Factores de emisión": corrección del PCG del R-417A, incorporación de los factores de emisión para el año 2016 (los factores de los mix eléctricos son provisionales) y actualización de los factores de emisión y los PCI para toda la serie histórica en base a las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero de 2006.
V6	04/05/2017	Pestaña "Resultados": inclusión en los resultados de las emisiones debidas al transporte.
V7	01/09/2017	Pestaña "Factores de emisión": se dan por definitivos los factores de los mix eléctricos de las comercializadoras que disponen de GdO y que han estado operativas durante el año 2016.

### Hoja 10. Revisiones de la calculadora

## 2.5. Gestión de la calidad del inventario

Con el objeto de garantizar los resultados obtenidos y su mantenimiento a futuro se facilitaron plantillas adaptadas para la captación de datos, se proporcionó formación a los técnicos participantes en el proyecto y se proporcionaron al MAPAMA evidencias documentales (facturas) de la veracidad de los datos proporcionados.

## 2.6. Plan de reducción

Por otro lado, se ha elaborado un plan de reducción, para que los municipios lleven a cabo medidas de ahorro de eficiencia energética con el objetivo de minimizar su impacto actual.

El plan de reducción contiene:

- Listado de acciones
- Descripción de la acción
- Límites temporales y espaciales de la acción
- Mejora conseguida
- Inversión necesaria
- Tasa de retorno, si es posible calcularla

La metodología empleada para finalizar con éxito un Plan de reducción es la siguiente:

La huella de carbono es el primer paso para la elaboración del Plan de Acción. Nos da información del punto de partida a partir del cual iniciar acciones



Una vez realizado el ejercicio de cálculo de huella de carbono se conocen las principales actividades que contribuyen a generar GEI y en que áreas se puede trabajar para conseguir la reducción



Basandose en las medidas de reducción se deben establecer objetivos cuantitativos que aporten un horizonte claro de las metas que se pretenden lograr



Se deben planificar las acciones para poner en marcha el Plan



Periódicamente se revisarán los objetivos para garantizar que posibles desviaciones son corregidas

## 2.7. Registro

Para el registro de la huella de carbono se debe cumplimentar los formularios de solicitud de inscripción, ajuntando la información complementaria correspondiente a:

- La herramienta facilitada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y empleada para realizar los cálculos.
- Formulario A: Solicitud de inscripción/actualización en la Sección de huella de carbono y compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- La información del formulario sirve para alimentar la base de datos del Registro.
- Certificado de capacidad legal: Documento que corrobora la autenticidad de la solicitud de inscripción
- Información resumida de los cálculos: Resumen de los datos obtenidos al cumplimentar la herramienta de cálculo de huella de carbono de alcance 1+2 para organizaciones del Registro.
- Información desagregada de los consumos de combustibles fósiles y de electricidad: Hoja de cálculo o base de datos, para facilitar la tarea de comprobación de la información incluida en el cálculo (datos de la actividad).
- Hoja de registros del mantenimiento de los equipos de climatización/refrigeración: para contrastar la información utilizada para el cálculo.
- Plan de reducción: Documento resumen de las medidas planificadas para reducir la huella de carbono y los informes de seguimiento de dicho plan, si los hubiera.

## 3. Actividades de difusión

El 15 de noviembre de 2017, se celebró organizado por la FEMP en la C/Francisco Remiro 2 de Madrid, un curso para las Entidades Locales participantes en el proyecto en el que se trabajó sobre un caso práctico, introduciendo los datos de un municipio ficticio en la calculadora del ministerio, a la par que se fueron haciendo algunas simulaciones para ver cómo afectaría a la huella la introducción de mejoras potenciales (Ej. Cambio de luminarias a tecnología LED, sustitución de calderas de gasoil a gas, etc...)

El temario de la formación se adjunta en el Anexo III del informe.

# ANEXO 02

CÁLCULO

## ANEXO II.

# HUELLAS DE CARBONO CALCULADAS Y REGISTRADAS

- 1 HUELLAS CALCULADAS EN ESTA EDICIÓN
  - 1.1 Contabilización de emisiones.
  - 1.2 Huellas de carbono calculadas y estado del registro.
    - 1.2.1 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Albacete 2016.
    - 1.2.2 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Alcalá de Henares 2016.
    - 1.2.3 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Alcalá la Real 2016.
    - 1.2.4 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Algeciras 2014.
    - 1.2.5 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Algeciras 2015.
    - 1.2.6 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Algeciras 2016.
    - 1.2.7 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Alicante 2016.
    - 1.2.8 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Arnedo 2015.
    - 1.2.9 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Arnedo 2016.
    - 1.2.10 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Calvià 2015.
    - 1.2.11 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Calvià 2016.
    - 1.2.12 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Daimiel 2016.
    - 1.2.13 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Gavà 2016.
    - 1.2.14 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Granada 2016.
    - 1.2.15 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Málaga 2016.
    - 1.2.16 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Miajadas 2016.
    - 1.2.17 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Murcia 2016.
    - 1.2.18 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Palma 2016.
    - 1.2.19 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Parla 2016.
    - 1.2.20 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid 2016.
    - 1.2.21 Huella de Carbono del Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig 2016.
    - 1.2.22 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat 2015.
    - 1.2.23 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife 2015.
    - 1.2.24 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Segorbe 2016.
    - 1.2.25 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Soto del Real 2016.
    - 1.2.26 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Toledo 2016.
    - 1.2.27 Huella de Carbono del Ayuntamiento de la Villa de Moya 2016.
    - 1.2.28 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Villalbilla 2016.
    - 1.2.29 Huella de Carbono del Ayuntamiento de Zaragoza 2016.
    - 1.2.30 Huella de Carbono de la Diputación Provincial de Badajoz 2016.
- 2 Resumen y comparativa de datos obtenidos.
  - 2.1 Resumen de datos obtenidos.



## 1 HUELLAS CALCULADAS EN ESTA EDICIÓN

### 1.1 Contabilización de emisiones

A continuación se detalla el cálculo de la huella de carbono, de los alcances 1 y 2, indicándose en cada caso el dato de actividad necesario y los factores de conversión y de emisión utilizados.

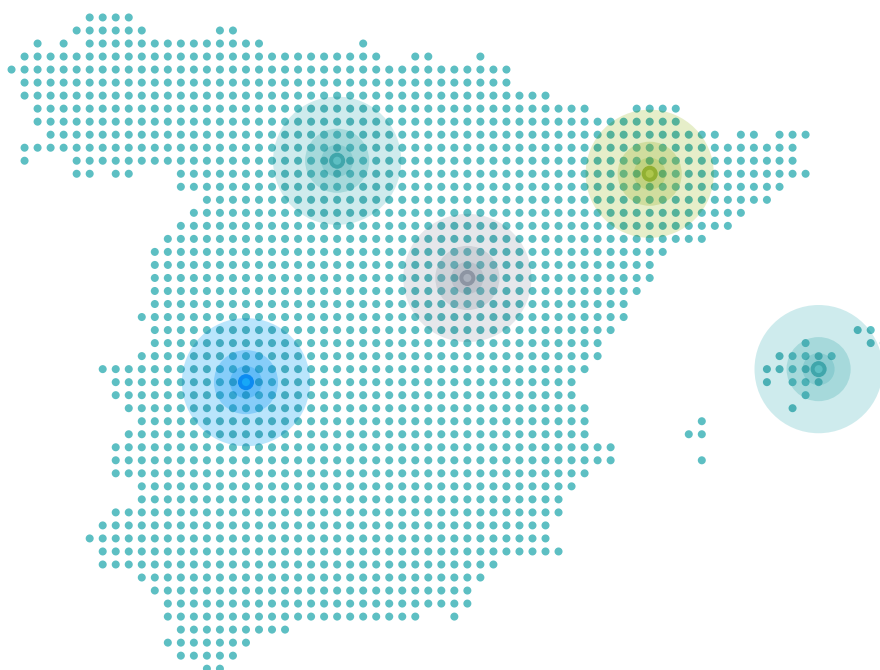
- **Desplazamiento en vehículos**

Se incluye el transporte realizado por la flota de vehículos propia y por la flota ajena de la que la organización tiene control. Consumos de los vehículos cuyo gasto de combustible corra a cargo del Ayuntamiento.

Para llevar a cabo el cálculo es necesario disponer de los datos de consumo de los combustibles de los vehículos. Normalmente, se dispone de esta información de las dos maneras siguientes:

- A. Litros de combustible consumidos.
- B. Kilómetros, marca y modelo del vehículo.

En caso de disponer de vehículos eléctricos, será necesario el dato de la electricidad consumida (kWh) durante el periodo de cálculo. Si son vehículos híbridos, los datos que definirán su actividad, serán la cantidad de combustible y de electricidad consumidos, teniendo en cuenta que para un híbrido normal solo es necesaria la información respecto al consumo de combustible, mientras que para un híbrido enchufable o un eléctrico se necesita el dato del consumo de combustible y electricidad o solo el consumo eléctrico.



Según los datos de la actividad disponible, el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los vehículos se ha realizado con los siguientes factores de emisión:

TIPO DE COMBUSTIBLE	FACTORES DE EMISIÓN POR AÑOS		
	2015	UNIDADES	
Vehículos	Gasolina	2,205	kgCO <sub>2</sub> /l
	Gasóleo A	2,508	kgCO <sub>2</sub> /l
	E10	2,065	kgCO <sub>2</sub> /l
	E85	0,344	kgCO <sub>2</sub> /l
	B30	1,831	kgCO <sub>2</sub> /l
	B100	0,000	kgCO <sub>2</sub> /l
	GNL	2,674	kgCO <sub>2</sub> /kg
	GNC	2,674	kgCO <sub>2</sub> /kg
	GLP	1,582	kgCO <sub>2</sub> /l

En caso de que se haya facilitado la marca y el modelo de los automóviles, en lugar de los consumos, los factores de emisión utilizados procederán de fuentes oficiales como el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

Uno de los objetivos que persigue el MAPAMA es poder conocer el consumo por vehículo, permitiendo identificar dentro de las flotas municipales posibles mejoras de su eficiencia o la renovación de aquellos con peores ratios de consumo. Para tal fin se propone el seguimiento de los consumos individuales de cada vehículo durante el año de estudio, estableciendo por ejemplo la matrícula como referencia de identificación.

La fuente de los factores de emisión de los combustibles de los vehículos ha sido elaborada por el MAPAMA a partir de:

- Factores de emisión (que tienen en cuenta el factor de oxidación) y los PCI que se incluyen en el Anexo 8 del Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2011: "Factores de emisión del CO<sub>2</sub> y PCI de los combustibles" y en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
- Densidades especificadas en el Real Decreto 1088/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes.
- Descuentos por biocarburantes fijados por el RD 459/2011 relativo a los objetivos obligatorios mínimos de venta o consumo de biocarburantes establecidos para España y por la Ley 11/2013 de 26 de julio que modifica el objetivo a 2013 del mismo.

- **Consumo de combustibles fósiles en instalaciones fijas**

Se incluyen las emisiones derivadas del consumo de combustibles en instalaciones como calderas, hornos, quemadores, turbinas, calentadores, incineradoras, motores, etc. Dichas instalaciones son frecuentes en los servicios que presta el ayuntamiento como:

- Instalaciones deportivas como polideportivos.
- Centros culturales, ludotecas o bibliotecas.
- Centros educativos.
- Centros de atención a mayores como centros de día o residencias.
- Centros de asistencia sanitaria como consultorios a cargo del ayuntamiento.
- Estaciones de captación y tratamiento de aguas de abastecimiento;
- Depuradoras y sus sistemas de bombeo.
- Estaciones de transferencia y tratamiento de vehículos.
- Dependencias administrativas.

La calculadora permite identificar desagregados los consumos asociados a cada sede o edificio municipal y por tipo de combustible, facilitando su cálculo y la obtención de los resultados, que consiste en la suma de las emisiones generadas en cada sede o edificio considerado.

Para ello, es necesario conocer las cantidades de los distintos combustibles fósiles consumidos a lo largo del periodo de cálculo. Los tipos de combustibles fósiles son muy distintos, siendo los más habituales en los municipios españoles:

- Gas natural (kWh)
- Gas butano (Kg o número de bombonas)
- Gas propano (Kg o número de bombonas)
- Gasoil (l)
- Fueloil (Kg)
- GLP genérico (Kg)

Para calcular las emisiones asociadas, se aplica el factor de emisión según la siguiente tabla, valores que se encuentran introducidos en la calculadora:

TIPO DE COMBUSTIBLE	FACTORES DE EMISIÓN POR AÑOS		
	2015	UNIDADES	
Equipos de combustión fija	Gas natural	0,202	kgCO <sub>2</sub> /kWh
	Gasóleo C	2,828	kgCO <sub>2</sub> /l
	Gas butano	2,964	kgCO <sub>2</sub> /kg
	Gas propano	2,938	kgCO <sub>2</sub> /kg
	Fuelóleo	3,110	kgCO <sub>2</sub> /kg
	GLP genérico	1,582	kgCO <sub>2</sub> /l
	Carbón nacional	2,299	kgCO <sub>2</sub> /kg
	Carbón de importación	2,579	kgCO <sub>2</sub> /kg
	Coque de petróleo	3,169	kgCO <sub>2</sub> /kg

La fuente de los factores de emisión de equipos de combustión fija se ha elaborado a partir de:

- Factores de emisión que se incluyen en el Anexo 8 del Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2011: "Factores de emisión del CO<sub>2</sub> y PCI de los combustibles"
- Densidad del gasóleo C indicada en el RD 1088/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero.

- **Refrigeración y climatización**

Las emisiones de GEI asociadas a los gases fluorados son las originadas por los equipos de aire acondicionado y bombas de calor.

Los gases fluorados que se emplean para el funcionamiento de estos equipos son los hidrofluorocarburos (HFCs), el grupo más común de gases fluorados.

Para calcular las emisiones derivadas del uso de los equipos que consumen este tipo de refrigerantes, el procedimiento consiste en multiplicar la cantidad de gas fluorado que se ha fugado durante el año de cálculo por el factor de emisión que corresponda.

En el caso de estos gases se utiliza su equivalente, el Potencial de Calentamiento Global (PCG) mostrado en la siguiente tabla:

NOMBRE	FÓRMULA QUÍMICA	PCG	NOMBRE	FÓRMULA QUÍMICA	PCG
HFC-23	CH <sub>2</sub> F <sub>3</sub>	14.800	R-404A	R-125/143a/134a (44/52/4)	3.922
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	675	R-407A	R-32/125/134a (20/40/40)	2.107
HFC-41	CH <sub>3</sub> F	92	R-407B	R-32/125/134a (10/70/20)	1.769
HFC-43-10mee	C <sub>5</sub> H <sub>2</sub> F <sub>10</sub>	1.640	R-407C	R-32/125/134a (23/25/52)	1.774
HFC-125	C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>	3.500	R-407F	R-32/125/134a (30/30/40)	2.032
HFC-134	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	1.100	R-410A	R-32/125 (50/50)	2.088
HFC-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1.430	R-410B	R-32/125 (45/55)	2.229
HFC-143	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	353	R-413A	R-218/134a/600a (9/88/3)	1.258
HFC-143a	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	4.470	R-417A	R-125/134a/600 (46,6/50/3,4)	2.325
HFC-152	CH <sub>2</sub> FCH <sub>2</sub> F	53	R-417B	R-125/134a/600 (79/18,25/2,75)	3.026
HFC-152a	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub>	38	R-422A	R-125/134a/600a (85,1/11,5/3,4)	3.143
HFC-161	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F	12	R-422D	R-125/134a/600a (65,1/31,5/3,4)	2.729
HFC-227ea	C <sub>3</sub> HF <sub>7</sub>	3.220	R-424A	R-125/134a/600a/600/601a (50,5/47/0,9/1/0)	2.440
HFC-236cb	CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1.340	R-426A	R-134a/125/600/601a (93/5,1/1,3/0,6)	1.508
HFC-236ea	CHF <sub>2</sub> CHFCF <sub>3</sub>	1.370	R-427A	R-32/125/143a/134a (15/25/10/50)	2.138
HFC-236fa	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9.810	R-428A	R-125/143a/600a/290 (77,5/20/1,9/06)	3.607
HFC-245ca	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>5</sub>	693	R-434A	R-125/143a/134a/600a (63,2/18/16/2,8)	3.245
Otros Preparados	-	-	R-437A	R-125/134a/600/601 (19,5/78,5/1,4/06)	1.805
			R-438A	R-32/125/134a/600/601a (8,5/45/44,2/1,7/0,6)	2.264
			R-442A	R-32/125/134a/152a/227ea (31/31/30/3/5)	1.885
			R-507A	R-125/143a (50/50)	3.985

PCG: Potencial de Calentamiento Global por gas refrigerante

Si en la organización existen equipos de refrigeración y/o climatización, será **necesario conocer el tipo de gas refrigerante** que consume el equipo y disponer de un **registro de la cantidad de gas que se ha recargado** en cada equipo durante 2015, cantidad de gas fugado, equivale a cantidad de gas recargado. Dichos datos corresponden a los **trabajos de mantenimiento** habituales que se efectúan en ellos.

La tabla siguiente presenta el régimen obligatorio de control de fugas aplicable según la carga de gases fluorados de los equipos fijos. En los equipos móviles, si bien es recomendable su realización, ésta no es obligatoria (Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan):

TIPO DE EQUIPO	PERIODICIDAD
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas nuevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inmediatamente a su puesta en servicio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aparatos con sistemas sellados herméticamente, etiquetados como tales, que contengan menos de 6 kg de gases fluorados.</li> <li>Aparatos con carga inferior a 3 kg de gases fluorados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exentos del control periódico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aparatos con carga superior o igual a 3 kg de gases fluorados (no herméticos).</li> <li>Aparatos herméticos de más de 6 kg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada doce meses.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aparatos con carga superior o igual a 30 kg de gases fluorados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada seis meses.</li> <li>Cada doce meses si cuenta con sistemas de detección de fugas y funcionan correctamente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aparatos con carga superior o igual a 300 kg o más de gases fluorados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada seis meses.</li> <li>Cada tres meses si el sistema obligatorio de detección de fugas no funciona correctamente.</li> </ul>

Régimen obligatorio de control de fugas.

- **Consumo eléctrico**

El dato de actividad será el consumo de electricidad (kWh) reflejado en las facturas de electricidad del año en cuestión. La información a cumplimentar se incorpora por edificio o sede o alumbrado público e incluye la Garantía de Origen y comercializadora suministradora de energía eléctrica.

Para el cálculo de emisiones asociadas al consumo eléctrico, debe aplicarse el factor de emisión atribuible a la comercializadora con la que se tenga contratado el suministro eléctrico para el periodo de cálculo. Este dato se obtiene directamente en la calculadora cuando se selecciona la comercializadora. Por otro lado habrá que tener en cuenta el origen de la electricidad. La forma de valorar este origen es mediante la Garantía de Origen (GdO). Se trata de una acreditación que asegura que un número determinado de megavatios hora de energía eléctrica producidos en una central han sido generados a partir de fuentes renovables y de cogeneración de alta eficiencia.

Como se ha indicado, anualmente el MAPAMA en su calculadora de huella de carbono, y para facilitar el cálculo, incorpora automáticamente los factores de emisión para cada comercializadora teniendo en cuenta la GdO y si la energía se ha generado a partir de fuentes renovables y de cogeneración de alta eficiencia. En el caso de que una comercializadora suministre la electricidad 100% renovable (Clase A), su factor de emisión es 0,0 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

## 1.2 Huellas de carbono calculadas

La Red Española de Ciudades por el Clima invitó a todos los Gobiernos Locales que la integran a participar en el proyecto para inscribirse en el Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono del MAPAMA. A raíz de dicha convocatoria, las Entidades Locales siguientes han participado en la 4ª edición de proyecto piloto y podemos, por tanto, presentar una ficha resumen de la huella calculada para cada uno de ellos. Tras un intenso trabajo se ha logrado, además, el reconocimiento del Ministerio, mediante la inscripción de las 30 huellas calculadas, correspondientes a las 26 Entidades Locales participantes.

La inscripción o la actualización de datos en el Registro del MAPAMA se realizan a través de los formularios de solicitud.

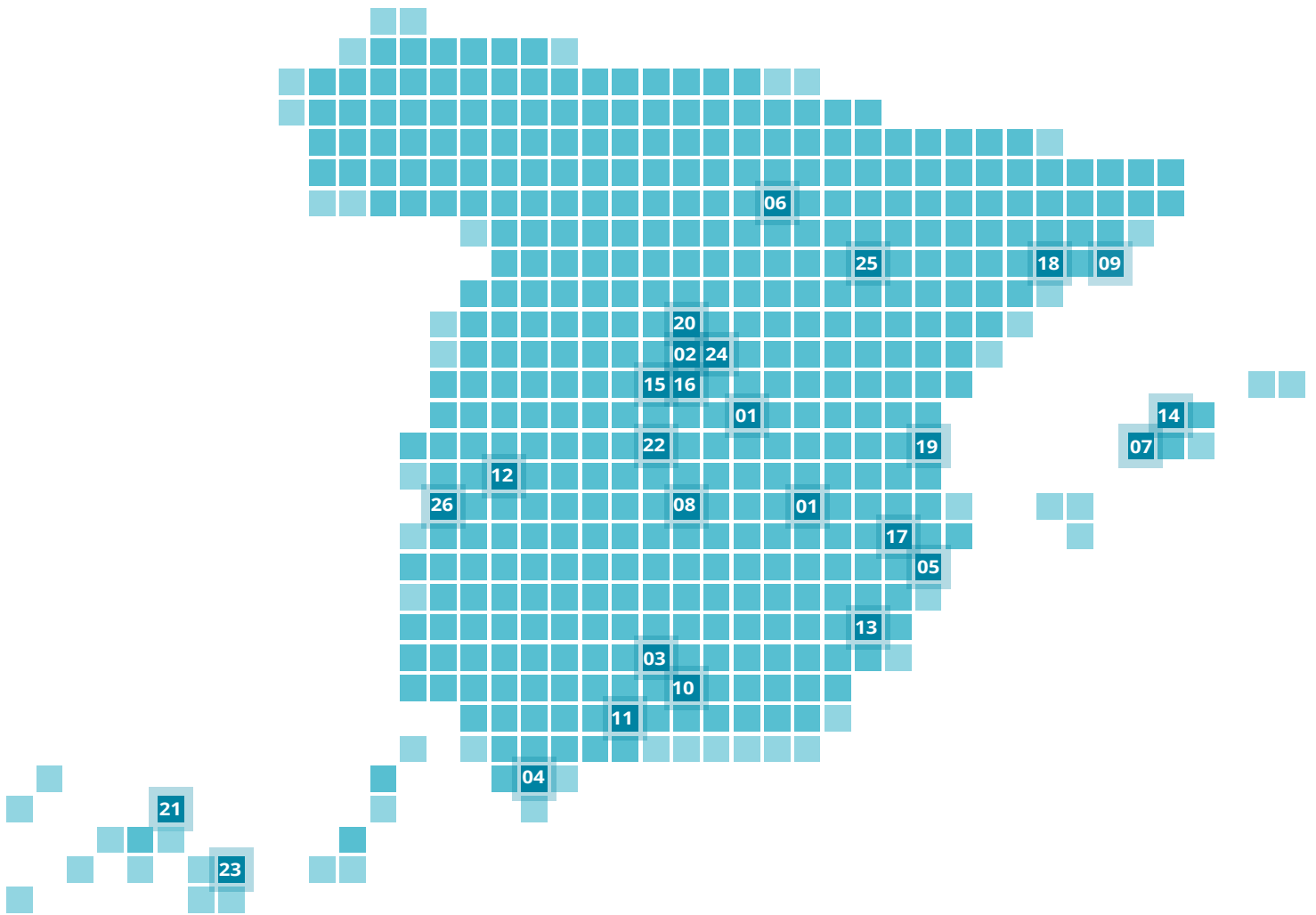
Dichos formularios deben acompañarse de la documentación necesaria para la valoración de la solicitud:

- **Formulario A:** Solicitud de inscripción/actualización en la Sección de huella de carbono y compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- La información del formulario sirve para alimentar la base de datos del Registro.
- **Certificado de capacidad legal:** Documento que corrobora la autenticidad de la solicitud de inscripción.
- **Información resumida de los cálculos:** Resumen de los datos obtenidos al cumplimentar la herramienta de cálculo de huella de carbono de alcance 1+2 para organizaciones del Registro.
- **Información desagregada de los consumos de combustibles fósiles y de electricidad:** Hoja de cálculo o base de datos, para facilitar la tarea de comprobación de la información incluida en el cálculo (datos de la actividad).
- **Hoja de registros del mantenimiento de los equipos de climatización/refrigeración:** para contrastar la información utilizada para el cálculo.
- **Plan de reducción:** Documento resumen de las medidas planificadas para reducir la huella de carbono.



## CÁLCULO Y REGISTRO DE LAS HUELLAS DE CARBONO DE LAS ENTIDADES LOCALES PARTICIPANTES:

ENTIDAD LOCAL	PROVINCIA	COMUNIDAD AUTÓNOMA	Nº HABITANTES	HUELLAS CALCULADA	HUELLA REGISTRADA
1 AYUNTAMIENTO DE ALBACETE	Albacete	CASTILLA LA MANCHA	172.426	2016	Registrada
2 AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES	Madrid	MADRID	195.907	2016	Registrada
3 AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ LA REAL	Jaén	ANDALUCÍA	21.758	2016	Registrada
4 AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS	Cádiz	ANDALUCÍA	120.601	2014 2015 2016	Registradas
5 AYUNTAMIENTO DE ALICANTE	Alicante	COMUNIDAD VALENCIANA	330.525	2016	Registrada
6 AYUNTAMIENTO DE ARNEDO	La Rioja	LA RIOJA	14.609	2015 2016	Registradas
7 AYUNTAMIENTO DE CALVIÀ	Islas Baleares	ISLAS BALEARES	49.580	2015 2016	Registradas
8 AYUNTAMIENTO DE DAIMIEL	Ciudad Real	CASTILLA LA MANCHA	18.342	2016	Registrada
9 AYUNTAMIENTO DE GAVÀ	Barcelona	CATALUÑA	42.266	2016	Registrada
10 AYUNTAMIENTO DE GRANADA	Granada	ANDALUCÍA	234.758	2016	Registrada
11 AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA	Málaga	ANDALUCÍA	569.009	2016	Registrada
12 AYUNTAMIENTO DE MIAJADAS	Cáceres	EXTREMADURA	9.879	2016	Registrada
13 AYUNTAMIENTO DE MURCIA	Murcia	MURCIA	441.003	2016	Registrada
14 AYUNTAMIENTO DE PALMA	Islas Baleares	ISLAS BALEARES	434.516	2016	Registrada
15 AYUNTAMIENTO DE PARLA	Madrid	MADRID	128.861	2016	Registrada
16 AYUNTAMIENTO DE RIVAS VACIAMADRID	Madrid	MADRID	84.550	2016	Registrada
17 AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG	Alicante	COMUNIDAD VALENCIANA	56.715	2016	Registrada
18 AYUNTAMIENTO DE SANT BOI DE LLOBREGAT	Barcelona	CATALUÑA	82.195	2015	Registrada
19 AYUNTAMIENTO DE SEGORBE	Castellón	COMUNIDAD VALENCIANA	9.168	2016	Registrada
20 AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL	Madrid	MADRID	8.752	2016	Registrada
21 AYUNTAMIENTO SANTA CRUZ DE TENERIFE	Santa Cruz de Tenerife	ISLAS CANARIAS	203.811	2015	Registrada
22 AYUNTAMIENTO DE TOLEDO	Toledo	CASTILLA LA MANCHA	83.459	2016	Registrada
23 AYUNTAMIENTO DE LA VILLA DE MOYA	Las Palmas	ISLAS CANARIAS	7.789	2016	Registrada
24 AYUNTAMIENTO DE VILLALBILLA	Madrid	MADRID	12.720	2016	Registrada
25 AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA	Zaragoza	ARAGÓN	661.108	2016	Registrada
26 DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BADAJOZ	Badajoz	EXTREMADURA	45	2016	Registrada

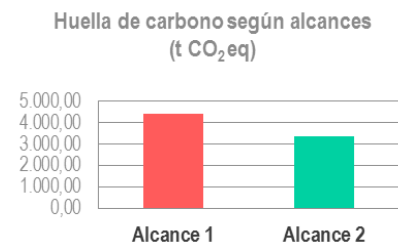
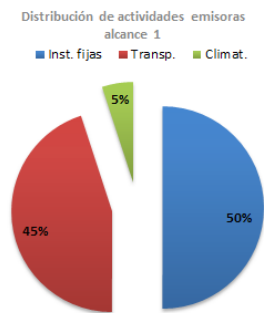


## ENTIDADES LOCALES CON LA HUELLA DE CARBONO CALCULADAS

1 AYUNTAMIENTO DE ALBACETE	14 AYUNTAMIENTO DE PALMA
2 AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES	15 AYUNTAMIENTO DE PARLA
3 AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ LA REAL	16 AYUNTAMIENTO DE RIVAS VACIAMADRID
4 AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS	17 AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG
5 AYUNTAMIENTO DE ALICANTE	18 AYUNTAMIENTO DE SANT BOI DE LLOBREGAT
6 AYUNTAMIENTO DE ARNEDO	19 AYUNTAMIENTO DE SEGORBE
7 AYUNTAMIENTO DE CALVIÀ	20 AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL
8 AYUNTAMIENTO DE DAIMIEL	21 AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
9 AYUNTAMIENTO DE GAVÀ	22 AYUNTAMIENTO DE TOLEDO
10 AYUNTAMIENTO DE GRANADA	23 AYUNTAMIENTO DE LA VILLA DE MOYA
11 AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA	24 AYUNTAMIENTO DE VILLALBILLA
12 AYUNTAMIENTO DE MIJADAS	25 AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
13 AYUNTAMIENTO DE MURCIA	26 DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BADAJOZ

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Albacete 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE ALBACETE	PROVINCIA: ALBACETE	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 172.426	SUPERFICIE: 1.125,9 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b>  Instalaciones fijas. Incluidas todas las dependencias municipales.  Vehículos. Incluidos vehículos municipales y autobuses urbanos.  Climatización. Incluida carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b>  Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales y el alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>
Instalaciones fijas 2.203,24 t CO <sub>2</sub> eq		Electricidad 3.348,00 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 1.978,61 t CO <sub>2</sub> eq				
Refrigeración/ Climatización 220,92 t CO <sub>2</sub> eq				<b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub> eq)</b>
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 4.402,77 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 3.348,00 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIÓN TOTAL: 7.750,77 t CO<sub>2</sub> eq</b>
				<b>Emisión por habitante: 0,04 t CO<sub>2</sub> eq</b>



El Ayuntamiento de Albacete ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados y los datos de forma desagregada; siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Los colegios son las instalaciones fijas con mayores emisiones a la atmósfera de GEI, por el consumo de gas natural, gasóleo y gas propano empleado en sus calefacciones, además hay que mencionar el consumo de gas natural realizado por la policía puesto que es bastante elevado.

El transporte público urbano y su consumo de gasóleo son destacables en el ámbito del transporte, ascendiendo sus emisiones a casi 1.700 t CO<sub>2</sub> eq.

El alumbrado público, cuyo suministro no es de fuente renovable, es el principal responsable de las emisiones de GEI en el municipio, alcanzando las 12.600 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable fotovoltaica.

Las emisiones por habitante se encuentran por debajo de la media obtenida en el estudio.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Alcalá de Henares 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 195.907	SUPERFICIE: 87,7 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidas todas las dependencias municipales. Vehículos. Incluidos vehículos municipales. Climatización. No se ha realizado recarga de gases fluorados.	<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales, el alumbrado público y semáforos.	<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>		
Instalaciones fijas 1.260,62 t CO <sub>2</sub> eq Transporte 123,38 t CO <sub>2</sub> eq Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq		Electricidad 5.760,26 t CO <sub>2</sub> eq		
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 1.384,00 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 5.760,26 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 7.144,26 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por habitante: 0,04 t CO<sub>2</sub> eq</b>

El Ayuntamiento de Alicante dispone de los datos agregados de sus edificios/sedes, y no se han realizado recargas de gases fluorados.

El consumo de gasóleo de su flota de autobuses destaca en su emisión a nivel de transporte con más de 88 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 5.760 t CO<sub>2</sub> eq.

No cuenta con instalaciones para generación de energía renovable.

Aun así las emisiones por habitante se encuentran entre las más bajas del estudio.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Alcalá la Real 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ LA REAL	PROVINCIA: JAÉN	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 21.758	SUPERFICIE: 1.125,9 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b>  Instalaciones fijas. Incluidas las dependencias municipales.  Vehículos. Incluidos vehículos municipales.  Climatización. No se han realizado recarga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b>  Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales y el alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>
Instalaciones fijas 290,00 t CO <sub>2</sub> eq  Transporte 148,62 t CO <sub>2</sub> eq  Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq		Electricidad 1.325,54 t CO <sub>2</sub> eq		
<p>Distribución de actividades emisoras alcance 1</p> <p>■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat.</p>		<p>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub>eq)</p>		
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 438,62 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 1.325,54 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIÓN TOTAL: 1.764,16 t CO<sub>2</sub> eq</b>
				<b>Emisión por habitante: 0,08 t CO<sub>2</sub> eq</b>

El Ayuntamiento de Alcalá la Real ha suministrado la información de los consumos desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

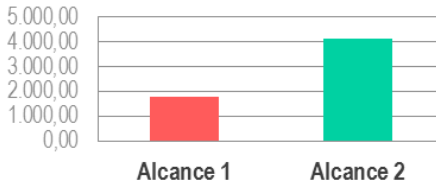
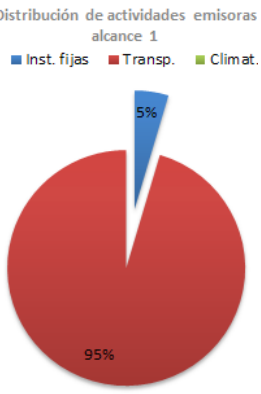
Los colegios y las residencias de mayores, son las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal el gasóleo C y el gas propano, empleado en la calefacción de las instalaciones.

Su flota de camiones son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio por consumo de gasóleo para transporte, con más de 122 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 1.325 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalaciones que utilizan energías renovables: biomasa.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Algeciras 2014

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS	PROVINCIA: CÁDIZ	AÑO DE CÁLCULO: 2014	Nº DE HABITANTES: 117.974	SUPERFICIE: 85,9 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Includo el pabellón cubierto Ciudad de Algeciras. Vehículos. Includos autobuses públicos urbanos. Climatización. No se han registrado recargas de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Includo alumbrado público, colegios, semáforos y otras instalaciones municipales.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2014</b>  Huella de carbono según alcances (t CO <sub>2</sub> eq) 
Instalaciones fijas 82,23 t CO <sub>2</sub> eq		Electricidad 4.099,11 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 1.709,59 t CO <sub>2</sub> eq		<b>EMISIONES ALCANCE 1:</b> 1.791,82 t CO <sub>2</sub> eq	<b>EMISIONES ALCANCE 2:</b> 4.099,11 t CO <sub>2</sub> eq	
Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq		<b>EMISIÓN TOTAL:</b> 5.890,93 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Emisión por habitante:</b> 0,05 t CO <sub>2</sub> eq	

Para el Ayuntamiento de Algeciras, ha recogido como instalación fija responsable de emisiones de GEI el consumo de gasóleo en las instalaciones del Pabellón Ciudad de Algeciras.

Su flota de autobuses son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio a nivel de transporte superando la cifra de 1700 t CO<sub>2</sub> eq.

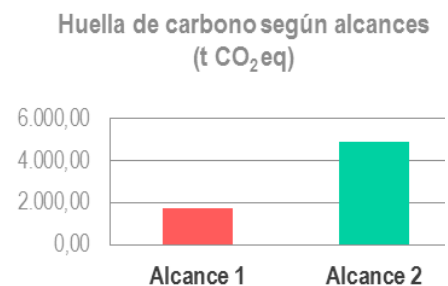
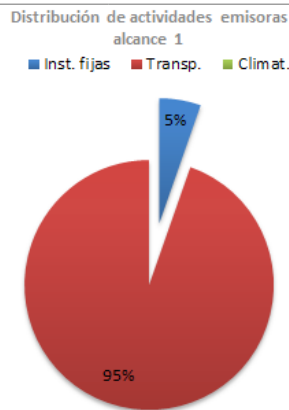
Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los principales responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera del Ayuntamiento, alcanzando las 4.099 t CO<sub>2</sub> eq.

No cuenta con instalaciones identificadas para generación de energía renovable.

Las emisiones por habitante se encuentran por debajo de la media obtenida en el estudio.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Algeciras 2015

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS	PROVINCIA: CÁDIZ	AÑO DE CÁLCULO: 2015	Nº DE HABITANTES: 118.920	SUPERFICIE: 85,9 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b>  <b>Instalaciones fijas.</b> Incluido el pabellón cubierto Ciudad de Algeciras.  <b>Vehículos.</b> Incluidos autobuses públicos urbanos.  <b>Climatización.</b> No se han registrado recargas de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b>  <b>Electricidad.</b> Incluido alumbrado público, colegios, semáforos y otras instalaciones municipales.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2015</b>
<b>Instalaciones fijas</b> 91,81 t CO <sub>2</sub> eq		<b>Electricidad</b> 4.866,70 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub>eq)</b> 	
<b>Transporte</b> 1.617,68 t CO <sub>2</sub> eq				
<b>Refrigeración/ Climatización</b> 0,00 t CO <sub>2</sub> eq				
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 1.709,49 t CO<sub>2</sub> eq</b>				<b>EMISIONES ALCANCE 2: 4.866,70 t CO<sub>2</sub> eq</b>
			<b>EMISIÓN TOTAL: 6.576,19 t CO<sub>2</sub> eq</b>	
			<b>Emisión por habitante: 0,06 t CO<sub>2</sub> eq</b>	



Para el Ayuntamiento de Algeciras, ha recogido como instalación fija responsable de emisiones de GEI el consumo de gasóleo en las instalaciones del Pabellón Ciudad de Algeciras.

Su flota de autobuses son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio a nivel de transporte superando la cifra de 1.615 t CO<sub>2</sub> eq.

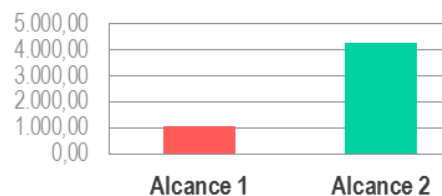
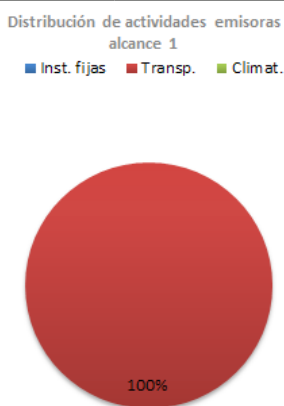
Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los principales responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera del Ayuntamiento, alcanzando las 4.866 t CO<sub>2</sub> eq.

No cuenta con instalaciones identificadas para generación de energía renovable.

Las emisiones por habitante se encuentran por debajo de la media obtenida en el estudio

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Algeciras 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS	PROVINCIA: CÁDIZ	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 120.601	SUPERFICIE: 85,9 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b>  Instalaciones fijas. Includo el pabellón cubierto Ciudad de Algeciras.  Vehículos. Includos autobuses públicos urbanos.  Climatización. No se han registrado recargas de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b>  Electricidad. Includo alumbrado público, colegios, semáforos y otras instalaciones municipales.	RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016	
Instalaciones fijas 0,00 t CO <sub>2</sub> eq		Electricidad 4.239,99 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 1.056,22 t CO <sub>2</sub> eq		Huella de carbono según alcances (t CO <sub>2</sub> eq)		
Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq				
EMISIONES ALCANCE 1: 1.056,22 t CO <sub>2</sub> eq		EMISIONES ALCANCE 2: 4.239,99 t CO <sub>2</sub> eq	<b>EMISIÓN TOTAL:</b> 5.296,22 t CO <sub>2</sub> eq	Emisión por habitante: 0,04 t CO <sub>2</sub> eq



En este periodo, el Ayuntamiento de Algeciras, no ha recogido consumos de instalaciones fijas responsable de emisiones de GEI.

Su flota de autobuses son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio a nivel de transporte, aunque han disminuido a la de 1.056 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los principales responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera del Ayuntamiento, aunque han disminuido con respecto a años anteriores calculados a las casi 4.240 t CO<sub>2</sub> eq.

No cuenta con instalaciones identificadas para generación de energía renovable.

Las emisiones por habitante son de las más bajas de las obtenidas en el estudio.



# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Alicante 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE ALICANTE	PROVINCIA: ALICANTE	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 330.525	SUPERFICIE: 201,3 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> <b>Instalaciones fijas.</b> Incluidas las dependencias municipales. <b>Vehículos.</b> Incluidos vehículos municipales, de limpieza municipal, de jardinería municipal, transporte urbano y tranvía municipal. <b>Climatización.</b> Se incluye las cantidades recargadas en total en el año 2016 en todas las dependencias, según el tipo de gas.		<b>ALCANCE 2</b> <b>Electricidad.</b> Incluidas todas las dependencias municipales, colegios y centros escolares públicos y alumbrado público.	<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  <b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub> eq)</b>	
Instalaciones fijas 1.013,81 t CO <sub>2</sub> eq Transporte 12.080,03 t CO <sub>2</sub> eq Refrigeración/ Climatización 682,55 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Distribución de actividades emisoras alcance 1</b> 		Electricidad 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 13.776,39 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2:</b> 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	<b>EMISIÓN TOTAL:</b> 13.776,39 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Emisión por habitante:</b> 0,04 t CO <sub>2</sub> eq

El Ayuntamiento de Alicante ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados; además tiene todos los datos bien desagregados por edificios/sedes siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales. Además, ha aplicado medidas que han reducido notablemente sus emisiones a la atmósfera.

Los colegios y las instalaciones deportivas, son las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal gas natural, empleado en la calefacción de las instalaciones.

Su flota de autobuses y los vehículos de limpieza son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio, con más de 2.400 t CO<sub>2</sub> eq.

Ha anulado las emisiones correspondientes a los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, puesto que su suministro ha sido de fuente renovable, lo que ha supuesto una disminución sustancial en el cómputo total de emisiones a la atmósfera.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable: Solar fotovoltaica y biogás.

Sus emisiones por habitante son de las más bajas del estudio.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Arnedo 2015

<b>ENTIDAD:</b> AYUNTAMIENTO DE ARNEDO	<b>PROVINCIA:</b> LA RIOJA	<b>AÑO DE CÁLCULO:</b> 2015	<b>Nº DE HABITANTES:</b> 14.597	<b>SUPERFICIE:</b> 85,4 KM <sup>2</sup>
---	-------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	--

## ALCANCE 1

**Instalaciones fijas.** Incluidas las dependencias municipales.

**Vehículos.** Incluidos vehículos municipales.

**Climatización.** No se han realizado recarga de gases fluorados.

## ALCANCE 2

**Electricidad.** Incluidas todas las dependencias municipales y el alumbrado público.

### RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2015

#### Instalaciones fijas

225,84 t CO<sub>2</sub> eq

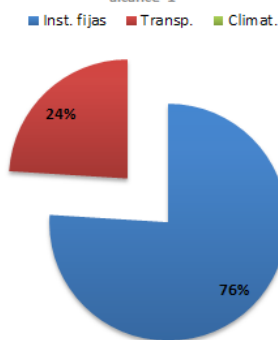
#### Transporte

71,33 t CO<sub>2</sub> eq

#### Refrigeración/ Climatización

0,00 t CO<sub>2</sub> eq

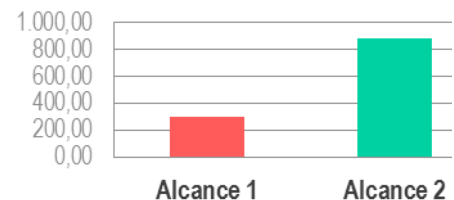
Distribución de actividades emisoras alcance 1



#### Electricidad

883,42 t CO<sub>2</sub> eq

Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub>eq)



**EMISIONES ALCANCE 1:** 297,18 t CO<sub>2</sub> eq

**EMISIONES ALCANCE 2:**

883,42 t CO<sub>2</sub> eq

**EMISIÓN TOTAL:**  
1.180,60 t CO<sub>2</sub> eq

**Emisión por habitante:**  
0,08 t CO<sub>2</sub> eq

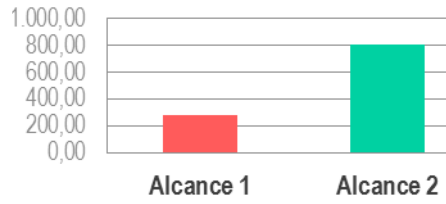
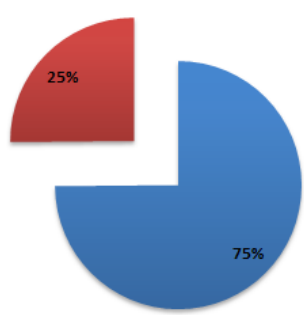
El Ayuntamiento de Arnedo ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados; además tiene todos los datos bien desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Los colegios y las instalaciones deportivas, son las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal el gasóleo C, empleado en la calefacción de las instalaciones. Su flota de vehículos de obras son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio en el ámbito del transporte, con más de 42 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 883 t CO<sub>2</sub> eq.

No cuenta con instalaciones para generación de energía renovable.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Arnedo 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE ARNEADO	PROVINCIA: LA RIOJA	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 14.609	SUPERFICIE: 85,4 KM <sup>2</sup>		
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidas las dependencias municipales. Vehículos. Incluidos vehículos municipales. Climatización. No se dispone de registro de carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales y el alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  Huella de carbono según alcances (t CO <sub>2</sub> eq) 		
Instalaciones fijas 210,22 t CO <sub>2</sub> eq Transporte 70,54 t CO <sub>2</sub> eq Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	Distribución de actividades emisoras alcance 1 ■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat. 	Electricidad 806,97 t CO <sub>2</sub> eq	<b>EMISIONES ALCANCE 1:</b> 280,76 t CO <sub>2</sub> eq		<b>EMISIONES ALCANCE 2:</b> 806,97 t CO <sub>2</sub> eq	<b>EMISIÓN TOTAL:</b> 1.087,73 t CO <sub>2</sub> eq

El Ayuntamiento de Arnedo ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados; además tiene todos los datos bien desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Los colegios y las instalaciones deportivas, son las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal el gasóleo C, empleado en la calefacción de las instalaciones. Su flota de vehículos de obras son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio en el ámbito del transporte, con más de 46 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando casi las 807 t CO<sub>2</sub> eq. No cuenta con instalaciones para generación de energía renovable.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Calvià 2015

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE CALVIÀ	PROVINCIA: ISLAS BALEARES	AÑO DE CÁLCULO: 2015	Nº DE HABITANTES: 50.328	SUPERFICIE: 145,0 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b>  Instalaciones fijas. Incluidas dependencias municipales.  Vehículos. Incluidos vehículos municipales y vehículos de la empresa municipal de recogida de residuos.  Climatización. No se han realizado recarga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b>  Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales, el alumbrado público y semáforos.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2015</b>  
Instalaciones fijas 753,78 t CO <sub>2</sub> eq  Transporte 2.292,37 t CO <sub>2</sub> eq  Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	Distribución de actividades emisoras alcance 1 ■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat.  	Electricidad 7.161,14 t CO <sub>2</sub> eq	<b>EMISIONES ALCANCE 1: 3.046,15 t CO<sub>2</sub> eq</b>	
		<b>EMISIONES ALCANCE 2:</b> 7.161,14 t CO <sub>2</sub> eq	<b>EMISIÓN TOTAL:</b> 10.207,29 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Emisión por habitante:</b> 0,20 t CO <sub>2</sub> eq

El Ayuntamiento de Calvià, para el cálculo correspondiente al año 2015, tiene todos los datos bien desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Las instalaciones deportivas, son las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal gas natural, empleado en la calefacción de las instalaciones.

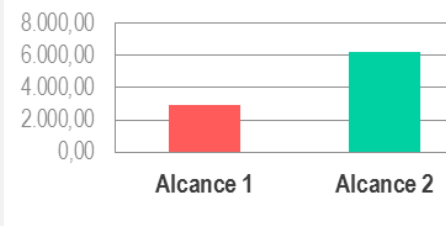
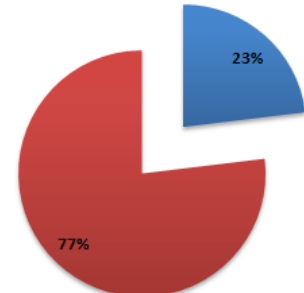
Su flota de vehículos de recogida de residuos son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio, alcanzando las 1.850 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 7.161 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable: Solar fotovoltaica.

Aun así las emisiones por habitante son las más altas de las registradas en el informe.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Calvià 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE CALVIÀ	PROVINCIA: ISLAS BALEARES	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 49.580	SUPERFICIE: 145,0 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b>  Instalaciones fijas. Incluidas dependencias municipales.  Vehículos. Incluidos vehículos municipales y vehículos de la empresa municipal de recogida de residuos.  Climatización. No se han realizado recarga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b>  Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales, el alumbrado público y semáforos.	<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  Huella de carbono según alcances (t CO <sub>2</sub> eq) 	
Instalaciones fijas 676,56 t CO <sub>2</sub> eq  Transporte 2.255,32 t CO <sub>2</sub> eq  Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	Distribución de actividades emisoras alcance 1 	Electricidad 6.184,91 t CO <sub>2</sub> eq		
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 2.931,88 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 6.184,91 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 9.116,79 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por habitante: 0,18 t CO<sub>2</sub> eq</b>

El Ayuntamiento de Calvià, para el cálculo correspondiente al año 2016, tiene todos los datos bien desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Las instalaciones deportivas, son las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal gas natural, empleado en la calefacción de las instalaciones.

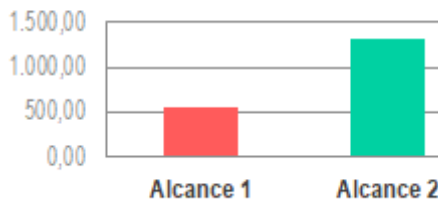
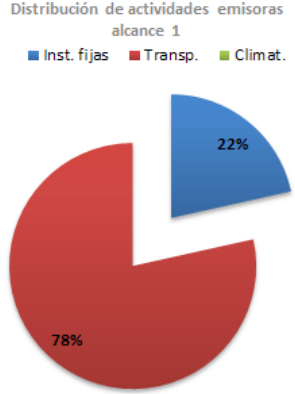
Su flota de vehículos de recogida de residuos son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio, alcanzando 1.860 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 2.205 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable: Solar fotovoltaica.

Aun así las emisiones por habitante son las más altas de las registradas en el informe.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Daimiel 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE DAIMIEL	PROVINCIA: CIUDAD REAL	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 18.342	SUPERFICIE: 45,0 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidas dependencias municipales. Vehículos. Incluidos vehículos municipales. Climatización. No se dispone de registro de carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales y el alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  <b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub> eq)</b> 
Instalaciones fijas 437,03 t CO <sub>2</sub> eq Transporte 127,38 t CO <sub>2</sub> eq Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq			Electricidad 1.326,71 t CO <sub>2</sub> eq	
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 564,41 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 1.326,71 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIÓN TOTAL: 1.891,12 t CO<sub>2</sub> eq</b>
				<b>Emisión por habitante: 0,10 t CO<sub>2</sub> eq</b>

El Ayuntamiento de Daimiel no dispone de datos de recarga anual de gases fluorados; pero el resto de los datos están bien desagregados por edificios/sedes.

Destaca la escuela de música, como la instalación fija más importantes responsable de emisiones de GEI, siendo su combustible principal gas natural, empleado en la calefacción de las instalaciones alcanzando las 380 t CO<sub>2</sub> eq.

Su flota de vehículos municipales son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio, con más de 127 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las principales emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 1.326 t CO<sub>2</sub> eq. No cuenta con instalaciones para generación de energía renovable.

Sus emisiones por habitante se encuentran entre las más elevadas del estudio.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Gavà 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE GAVÀ	PROVINCIA: BARCELONA	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 42.266	SUPERFICIE: 31,0 KM2
<b>ALCANCE 1</b>  <b>Instalaciones fijas.</b> Incluidas todas las dependencias municipales.  <b>Vehículos.</b> Incluidos autobuses de línea interior, vehículos de mantenimiento, del Ayuntamiento y de la Policía Local.  <b>Climatización.</b> Se incluye las cantidades recargadas en dos equipos de aire acondicionado del Ayuntamiento.		<b>ALCANCE 2</b>  <b>Electricidad.</b> Incluidas todas las dependencias municipales y el alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>
Instalaciones fijas 819,78 t CO <sub>2</sub> eq	<p>Distribución de actividades emisoras alcance 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inst. fijas: 39%</li> <li>Transp.: 59%</li> <li>Climat.: 2%</li> </ul>	Electricidad 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub>eq)</b>  	
Transporte 1.238,74 t CO <sub>2</sub> eq				
Refrigeración/ Climatización 46,12 t CO <sub>2</sub> eq				
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 2.104,63 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 0,00 t CO<sub>2</sub> eq</b>		
			<b>EMISIÓN TOTAL: 2.104,63 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por habitante: 0,05 t CO<sub>2</sub> eq</b>

El Ayuntamiento de Gavà ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados; además tiene todos los datos bien desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Los colegios y las instalaciones deportivas, siendo su combustible principal el gas natural, empleado en la calefacción de las instalaciones, son las instalaciones fijas responsables de las mayores emisiones de GEI en el Ayuntamiento, destacando las emisiones correspondientes a las piscinas municipales con más de 448 t CO<sub>2</sub> eq.

El consumo de gasóleo de su empresa de mantenimiento destaca en su emisión a nivel de transporte con más de 690 t CO<sub>2</sub> eq.

La característica más destacable es la nula contribución a las emisiones de GEI en los consumos eléctricos. Su suministrador de electricidad, Endesa Energía, S.A, dispone de Garantía de Origen de la electricidad renovable en el 100% del suministro.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable solar térmica.

Las emisiones por habitante se encuentran por debajo de la media del informe.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Granada 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE GRANADA	PROVINCIA: GRANADA	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 234.758	SUPERFICIE: 88,0 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b>  Instalaciones fijas. Incluidas todas las dependencias municipales.  Vehículos. Incluidos vehículos municipales.  Climatización. Incluido carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b>  Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales, el alumbrado público y semáforos.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>
Instalaciones fijas 2.745,06 t CO <sub>2</sub> eq  Transporte 145,59 t CO <sub>2</sub> eq  Refrigeración/ Climatización 180,67 t CO <sub>2</sub> eq		Electricidad 10.934,77 t CO <sub>2</sub> eq		
<p>Distribución de actividades emisoras alcance 1</p> <p>■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat.</p>		<p>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub>eq)</p>		<b>EMISIÓN TOTAL:</b> <b>14.006,09 t CO<sub>2</sub> eq</b>  <b>Emisión por habitante:</b> <b>0,06 t CO<sub>2</sub> eq</b>
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 3.071,32 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2:</b> <b>10.934,77 t CO<sub>2</sub> eq</b>		

El Ayuntamiento de Granada ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados; siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Las instalaciones deportivas son las instalaciones fijas con mayores emisiones a la atmósfera de GEI, por el consumo de gas natural y gasóleo empleado en sus calefacciones, además hay que mencionar el consumo de gas natural realizado por los bomberos puesto que es bastante elevado.


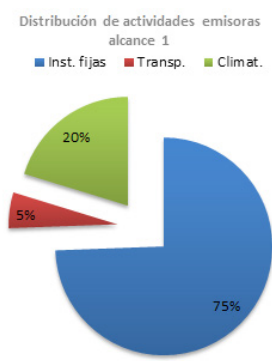
Su flota de vehículos cuenta con algunos ejemplos de turismos híbridos y eléctricos que reducen las emisiones.

El alumbrado público, cuyo suministro no es de fuente renovable, es el principal responsable de las emisiones de GEI en el municipio, alcanzando las 6.775 t CO<sub>2</sub> eq. Merece destacar también el elevado consumo eléctrico empleado por las fuentes.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable fotovoltaica, hidroeléctrica y termosolar y utiliza en varios edificios biomasa como combustible



# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Málaga 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA	PROVINCIA: MÁLAGA	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 569.009	SUPERFICIE: 395,0 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> <b>Instalaciones fijas.</b> Incluye EMASA, Empresa Malagueña de Transportes S.A.M., Servicios de Limpieza Integral de Málaga III, S.A., Palacio de Ferias, Servicios Operativos Centrales, colegios y pabellones deportivos e instalaciones municipales. <b>Vehículos.</b> Incluidos vehículos municipales y transporte público. <b>Climatización.</b> Incluido carga de gases fluorados en Empresa Malagueña de Transportes S.A.M., Servicios de Limpieza Integral de Málaga III, S.A., Palacio de Ferias y Servicios Operativos Centrales.		<b>ALCANCE 2</b> <b>Electricidad.</b> Incluye EMASA, Empresa Malagueña de Transportes S.A.M., Servicios de Limpieza Integral de Málaga III, S.A., Palacio de Ferias, Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructuras y Servicios Operativos Centrales.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  <b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub>eq)</b>  
Instalaciones fijas 14.541,29t CO <sub>2</sub> eq		Electricidad 22.766,95 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 1.037,36 t CO <sub>2</sub> eq		Refrigeración/ Climatización 3.960,43 t CO <sub>2</sub> eq		
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 19.539,08 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 22.766,95 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 42.306,03 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por habitante: 0,07 t CO<sub>2</sub> eq</b>

En el Ayuntamiento de Málaga el consumo de gas natural de EMASA (Empresa Municipal Aguas de Málaga) supone el mayor consumo de las instalaciones fijas ascendiendo a 14.160 t CO<sub>2</sub> eq

Se han incluido datos de recarga anual de gases fluorados.

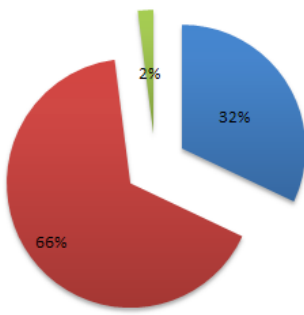
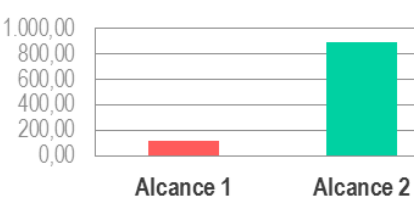
Su flota de autobuses y los vehículos de EMASA son los principales consumos en el ámbito de transporte, que en su conjunto asciende a más de 1.005 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos de los Servicios operativos centrales (ayuntamiento, colegios, alumbrado, otros edificios), cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables principales de las emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 19.668 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable: paneles solares y biomasa.

Las emisiones por habitante se encuentran entre las más elevadas del informe.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Miajadas 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE MIAJADAS	PROVINCIA: CÁCERES	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 9.879	SUPERFICIE: 120,8 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidas todas las dependencias municipales. Vehículos. Incluidos vehículos municipales. Climatización. Incluido carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales, el alumbrado público y semáforos.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>
Instalaciones fijas 36,14 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Distribución de actividades emisoras alcance 1</b> ■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat. 	Electricidad 889,21 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub>eq)</b> 	
Transporte 74,39 t CO <sub>2</sub> eq				
Refrigeración/ Climatización 2,29 t CO <sub>2</sub> eq				
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 112,81 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 889,21 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 1.002,02 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por habitante: 0,10 t CO<sub>2</sub> eq</b>

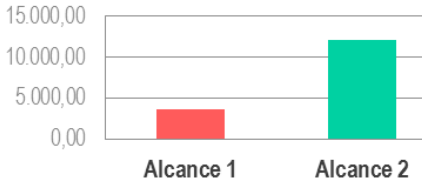
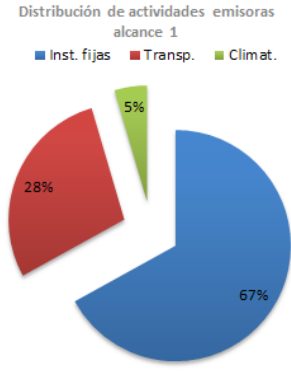
El Ayuntamiento de Miajadas ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados; además tiene todos los datos bien desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Los colegios son las instalaciones fijas responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal el gasóleo C, empleado en la calefacción de las instalaciones. Los vehículos de la Mancomunidad son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio, con más de 28 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los principales responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 575 t CO<sub>2</sub> eq. Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable: Solar fotovoltaica y consumo de pellets.

Aun así las emisiones por habitante es una de las más elevadas del estudio.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Murcia 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE MURCIA	PROVINCIA: MURCIA	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 441.003	SUPERFICIE: 886,0 KM²
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidos centros educativos, centros deportivos y Policía local. Vehículos. Incluidos vehículos municipales. Climatización. Incluido carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales, el alumbrado público y semáforos.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  Huella de carbono según alcances (t CO <sub>2</sub> eq) 
Instalaciones fijas 2.419,65 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Distribución de actividades emisoras alcance 1</b> 	Electricidad 12.113,29 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 1.026,68 t CO <sub>2</sub> eq				
Refrigeración/ Climatización 165,18 t CO <sub>2</sub> eq				
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 3.611,52 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 12.113,29 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 15.724,81 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por habitante: 0,04 t CO<sub>2</sub> eq</b>

El Ayuntamiento de Murcia ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados; siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Las instalaciones deportivas, son las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI, empleado en la calefacción de las instalaciones con 1.449 t CO<sub>2</sub> eq. Su flota de autobuses y los vehículos de servicio de tráfico son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio, con más de 1.025 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 12.113 t CO<sub>2</sub> eq. Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable: Solar fotovoltaica.

Sus emisiones por habitante son de las más bajas del estudio.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Palma 2016

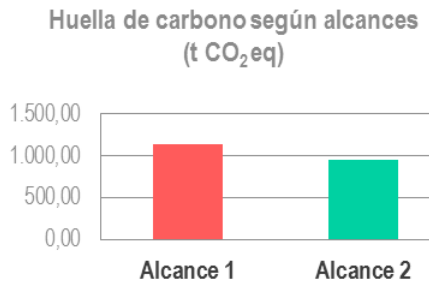
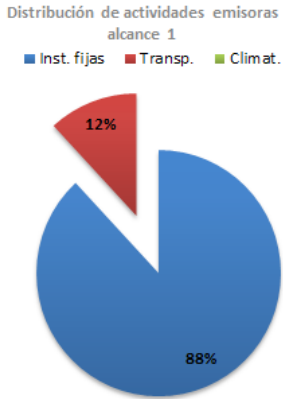
ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE PALMA	PROVINCIA: ISLAS BALEARES	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 434.516	SUPERFICIE: 208,6 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidas todas las dependencias municipales. Vehículos. Incluidos vehículos municipales. Climatización. Incluido carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales y el alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>
Instalaciones fijas 1.110,29 t CO <sub>2</sub> eq		Electricidad 26.127,34 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 23.850,87 t CO <sub>2</sub> eq				<b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub> eq)</b> 
Refrigeración/ Climatización 20,88 t CO <sub>2</sub> eq		EMISIONES ALCANCE 1: 24.982,03 t CO <sub>2</sub> eq		
EMISIONES ALCANCE 1: 24.982,03 t CO <sub>2</sub> eq		EMISIONES ALCANCE 2: 26.127,34 t CO <sub>2</sub> eq		<b>EMISIÓN TOTAL:</b> <b>51.109,37</b> t CO <sub>2</sub> eq
				Emisión por habitante: <b>0,12 t CO<sub>2</sub> eq</b>

En el Ayuntamiento de Palma las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI son las instalaciones deportivas, siendo su combustible principal gas natural, empleado en la calefacción de las instalaciones y ACS. Destaca el consumo de gas natural del crematorio de la Funeraria municipal con 234 t CO<sub>2</sub> eq.

En el consumo por transporte se han tenido en cuenta los vehículos de los diferentes servicios y edificios municipales destacando las emisiones por consumo de gasolina y gasóleo de la Empresa Municipal de Aguas y Alcantarillados (EMAYA), y de la Empresa Municipal de transporte que suman más de 23.850 t CO<sub>2</sub> eq.

El alumbrado público y el consumo de EMAYA, cuyos suministros no son de fuente renovable, son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio, alcanzando las 26.127 t CO<sub>2</sub> eq. Aunque cuenta con instalaciones para generación de energía renovable, paneles solares y biomasa, las emisiones por habitante se encuentran entre las más altas del informe.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Parla 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE PARLA	PROVINCIA: MADRID	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 128.861	SUPERFICIE: 24,4 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> <b>Instalaciones fijas.</b> Incluidos los edificios municipales (colegios, instalaciones deportivas, Policía local y otras dependencias municipales) <b>Vehículos.</b> Incluidos vehículos municipales. Excluido el transporte público, cuya gestión corresponde al Consorcio Regional de Transportes de Madrid. <b>Climatización.</b> No se ha registrado recarga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> <b>Electricidad.</b> Incluidas todas las dependencias municipales y el alumbrado público, semáforos y fuentes.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  
Instalaciones fijas 998,41 t CO <sub>2</sub> eq  Transporte 134,32 t CO <sub>2</sub> eq  Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq			Electricidad 954,41 t CO <sub>2</sub> eq	
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 1.132,73 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 954,41 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 2.087,14 t CO<sub>2</sub> eq</b>	
			<b>Emisión por habitante: 0,02 t CO<sub>2</sub> eq</b>	

El Ayuntamiento de Parla, a pesar de no disponer de datos de recarga anual de gases fluorados, tiene el resto de los datos bien desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

En el Ayuntamiento de Parla los colegios son las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal gas natural, empleado en la calefacción y ACS.


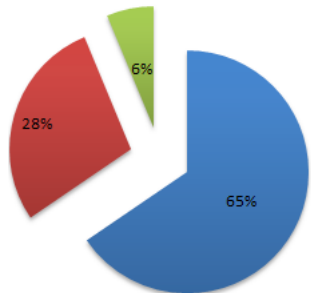
Las emisiones procedentes del parque móvil alcanzan las 134 t CO<sub>2</sub> eq, valor reducido ya que el transporte urbano es gestionado por el Consorcio Regional de Transporte de Madrid.

El consumo eléctrico, y en concreto el alumbrado público, cuyo suministro no es de fuente renovable, es el principal responsable de las emisiones de GEI en el Ayuntamiento, alcanzando las 363 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalación para generación de energía renovable solar fotovoltaica en el Punto limpio C/Bruselas, aunque sin funcionamiento en 2015.

Las emisiones por habitante se encuentran entre las más bajas del informe.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE RIVAS VACIAMADRID	PROVINCIA: MADRID	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 84.550	SUPERFICIE: 67,4 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidos centros escolares, y otras dependencias municipales. Vehículos. Incluidos vehículos municipales, de limpieza municipal, excepto transporte urbano (autobús y metro) Climatización. Incluida carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales, colegios y centros escolares públicos, alumbrado público y las instalaciones de la Empresa Municipal de Servicios Rivamadrid.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  Huella de carbono según alcances (t CO <sub>2</sub> eq) 
Instalaciones fijas 2.688,77 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Distribución de actividades emisoras alcance 1</b> ■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat. 	Electricidad 3.460,60 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 1.151,83 t CO <sub>2</sub> eq				
Refrigeración/ Climatización 255,11 t CO <sub>2</sub> eq				
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 4.075,71 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2:</b> 3.460,60 t CO <sub>2</sub> eq	<b>EMISIÓN TOTAL:</b> 7.563,31 t CO <sub>2</sub> eq	
			<b>Emisión por habitante:</b> 0,09 t CO <sub>2</sub> eq	

El Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados, tiene todos los datos bien desagregados por edificios/sedes, incluyendo las instalaciones de la Empresa Municipal de Servicios Rivamadrid, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Los colegios y las instalaciones deportivas son las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal gas natural, empleado en la calefacción de las instalaciones.

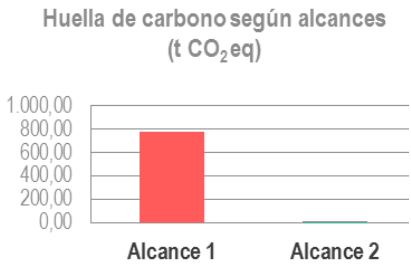
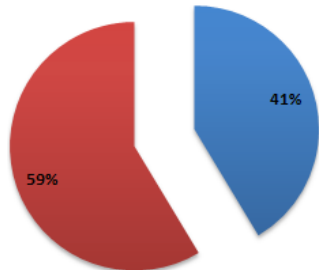
Su flota de vehículos de administración y gerencias es la principal responsable de las emisiones por consumo de gasóleo, con más de 510 t CO<sub>2</sub> eq, ya que el transporte urbano es gestionado por el Consorcio Regional de Transporte de Madrid.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las principales emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 3.460 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable fotovoltaica.

**Las emisiones por habitante se encuentran entre las más altas de las obtenidas en el estudio.**

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG	PROVINCIA: ALICANTE	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 56.715	SUPERFICIE: 40,6 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidos centros escolares, comedores escolares y patronato municipal de deportes. Vehículos. Incluidos vehículos municipales y autobuses urbanos. Climatización. No se ha realizado recarga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales y el alumbrado público, semáforos y fuentes.	<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  	
Instalaciones fijas 322,32 t CO <sub>2</sub> eq	Distribución de actividades emisoras alcance 1 ■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat.	Electricidad 7,07 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 456,57 t CO <sub>2</sub> eq		Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq		
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 778,89 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 7,07 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 785,96 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por habitante: 0,01 t CO<sub>2</sub> eq</b>

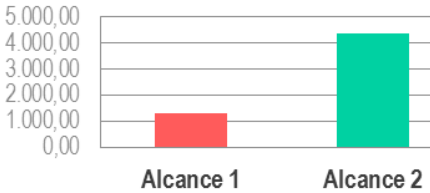
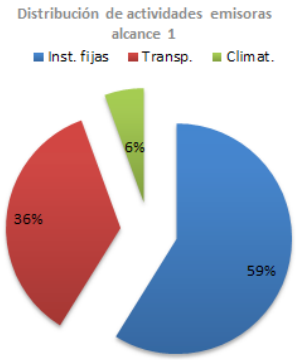
En el Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig las instalaciones fijas del patronato municipal de deportes son las que tienen unas mayores emisiones a la atmósfera de GEI, por el consumo de gas natural empleado en sus calefacciones, alcanzando las 139 t CO<sub>2</sub> eq.

Las emisiones procedentes del parque móvil alcanzan las 457 t CO<sub>2</sub> eq, valor elevado puesto que está incluido el transporte urbano.

El consumo eléctrico, tras el cambio de suministro a fuentes renovables a principio del periodo, ha supuesto una importante reducción de las emisiones de GEI en el Ayuntamiento, siendo la cantidad emitida prácticamente nula. Cuenta con instalación para generación de energía renovable fotovoltaica, aunque sin funcionamiento.

Las emisiones por habitante es la cifra más baja del informe.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat 2015

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE SANT BOI DE LLOBREGAT	PROVINCIA: BARCELONA	AÑO DE CÁLCULO: 2015	Nº DE HABITANTES: 82.195	SUPERFICIE: 21,5 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidas dependencias municipales. Vehículos. Incluidos vehículos municipales Climatización. Incluida carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales y alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  Huella de carbono según alcances (t CO <sub>2</sub> eq) 
Instalaciones fijas 772,72 t CO <sub>2</sub> eq		Electricidad 4.059,43 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 467,06 t CO <sub>2</sub> eq		Refrigeración/ Climatización 73,06 t CO <sub>2</sub> eq		
<i>EMISIONES ALCANCE 1: 1.312,85 t CO<sub>2</sub> eq</i>		<i>EMISIONES ALCANCE 2: 4.059,43 t CO<sub>2</sub> eq</i>	<b>EMISIÓN TOTAL:</b> <b>5.372,27 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por habitante:</b> <b>0,07 t CO<sub>2</sub> eq</b>

El Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados, tiene todos los datos agregados.

Los edificios municipales son las instalaciones fijas más importantes responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal gas natural, empleado en la calefacción de las instalaciones.


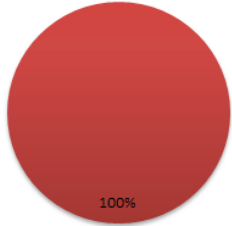
Su flota de vehículos es la principal responsable de las emisiones por consumo de gasóleo, con más de 467 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las principales emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 4.059 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable fotovoltaica.



# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife 2015

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE	PROVINCIA: SANTA CRUZ DE TENERIFE	AÑO DE CÁLCULO: 2015	Nº DE HABITANTES: 203.811	SUPERFICIE: 150,6 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> <b>Instalaciones fijas.</b> No existen consumos de combustibles fósiles. <b>Vehículos.</b> Incluidos vehículos municipales, excepto transporte público que no es gestionado por el Ayuntamiento. <b>Climatización.</b> No se ha realizado recarga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> <b>Electricidad.</b> Incluidas todas las dependencias municipales, alumbrado público, colegios y aguas (Saneamiento y distribución).		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2015</b>  <b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub>eq)</b> 
Instalaciones fijas 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	Distribución de actividades emisoras alcance 1 ■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat.  	Electricidad 16.235,59 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 364,67 t CO <sub>2</sub> eq	Refrigeración/ Climatización 0 t CO <sub>2</sub> eq			
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 364,67 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 16.235,59 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 16.600,26 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por habitante: 0,08 t CO<sub>2</sub> eq</b>

El Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife no dispone de consumos asociados a instalaciones fijas ni ha realizado recarga de gases fluorados, lo que supone una reducción significativa de emisiones.


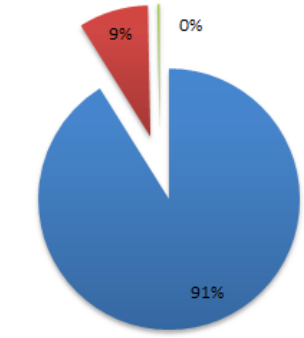
Su flota de vehículos es la principal responsable de las emisiones por consumo de gasóleo y gasolina, con más de 360 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos de las instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las principales emisiones indirectas a la atmósfera, alcanzando las 16.235 t CO<sub>2</sub> eq. Destaca el consumo eléctrico de Aguas (Saneamiento y distribución) que supone unas emisiones de 15.008 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable fotovoltaica.

Aun así sus emisiones por habitante se encuentran entre las más elevadas del estudio.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Segorbe 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE SEGORBE	PROVINCIA: CASTELLÓN	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 9.168	SUPERFICIE: 106,1 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluido centro acuático, polideportivo, pista multiusos y ciudad deportiva Vehículos. Incluidos vehículos municipales, excepto transporte público. Climatización. Incluida carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales, excepto alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  <b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub>eq)</b> 
Instalaciones fijas 114,90 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Distribución de actividades emisoras alcance 1</b> ■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat. 	Electricidad 116,81 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 11,54 t CO <sub>2</sub> eq		Refrigeración/ Climatización 0,42 t CO <sub>2</sub> eq		
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 126,86 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 116,81 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 243,67 t CO<sub>2</sub> eq</b>	
				<b>Emisión por habitante: 0,03 t CO<sub>2</sub> eq</b>

El Ayuntamiento de Segorbe ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados; además tiene todos los datos bien desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

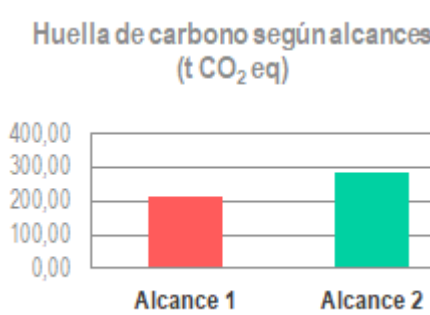
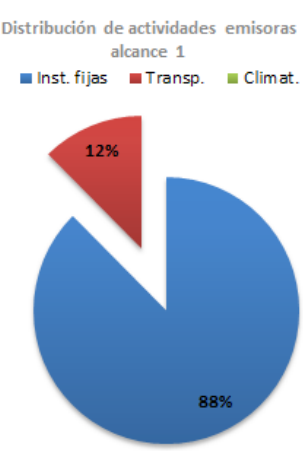
El Centro acuático es la instalación fija más importante responsables de emisiones de GEI, siendo su combustible principal gas natural, empleado en la calefacción de las instalaciones, con unas emisiones de 86 t CO<sub>2</sub> eq.

Las emisiones procedentes del parque móvil alcanzan las 11 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones municipales, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los responsables de las principales emisiones indirectas a la atmósfera, superando las 116 t CO<sub>2</sub> eq. Destaca el consumo eléctrico del Centro acuático que supone unas emisiones de más de 57 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable fotovoltaica.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Soto del Real 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL	PROVINCIA: MADRID	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 8.752	SUPERFICIE: 4 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidas dependencias municipales. Vehículos. Incluidos vehículos municipales. Climatización. No se han realizado recarga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales y alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  
Instalaciones fijas 189,04 t CO <sub>2</sub> eq		Electricidad 286,34 t CO <sub>2</sub> eq		
Transporte 26,79 t CO <sub>2</sub> eq				
Refrigeración/ Climatización 0 t CO <sub>2</sub> eq				
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 215,83 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 286,34 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIÓN TOTAL: 502,17 t CO<sub>2</sub> eq</b>
			<b>Emisión por habitante: 0,06 t CO<sub>2</sub> eq</b>	

El Ayuntamiento de Soto del Real, dispone de los datos bien desagregados por edificios/sedes, y por lo tanto se ha podido realizar un cálculo muy completo y que se aproxima a las emisiones reales.

El colegio Chozas de la Sierra destaca por ser la instalación fija más importante responsable de emisiones de GEI, debido tanto al gasóleo empleado en la calefacción de las instalaciones, como por su consumo eléctrico, siendo sus emisiones totales de más de 80 t CO<sub>2</sub> eq.

Su flota de vehículos municipales son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio a nivel de transporte aunque no en una cifra muy relevante en el cálculo global, con más de 24 t CO<sub>2</sub> eq.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones deportivas, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los principales responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera del Ayuntamiento, alcanzando las 209 t CO<sub>2</sub> eq. No cuenta con instalaciones identificadas para generación de energía renovable.

Las emisiones por habitante se encuentran por debajo de la media obtenida en el estudio.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Toledo 2016

<b>ENTIDAD:</b> AYUNTAMIENTO DE TOLEDO	<b>PROVINCIA:</b> TOLEDO	<b>AÑO DE CÁLCULO:</b> 2016	<b>Nº DE HABITANTES:</b> 83.459	<b>SUPERFICIE:</b> 232,10 KM <sup>2</sup>
---	-----------------------------	--------------------------------	------------------------------------	--

## ALCANCE 1

**Instalaciones fijas.** Incluido Ayuntamiento, Biblioteca, Bomberos, Casa Cultura, Hogar jubilado e instalaciones educativas.

**Vehículos.** Incluidos vehículos municipales y autobuses públicos urbanos.

**Climatización.** Incluido carga de gases fluorados en la enfriadora de la estación de autobuses.

## ALCANCE 2

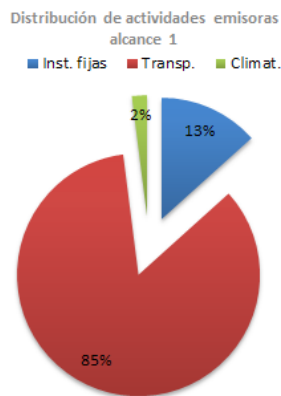
**Electricidad.** Incluidas todas las dependencias municipales, el alumbrado público y semáforos.

## RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016

Instalaciones fijas  
743,17 t CO<sub>2</sub> eq

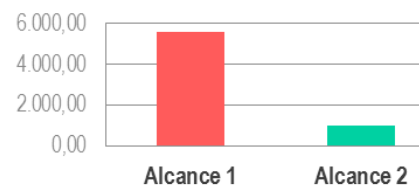
Transporte  
4.724,69 t CO<sub>2</sub> eq

Refrigeración/  
Climatización  
112,73 t CO<sub>2</sub> eq



Electricidad  
992,96 t CO<sub>2</sub> eq

## Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub>eq)



<i>EMISIONES ALCANCE 1: 5.580,58 t CO<sub>2</sub> eq</i>	<i>EMISIONES ALCANCE 2: 992,96 t CO<sub>2</sub> eq</i>	<b>EMISIÓN TOTAL:</b> <b>6.573,54 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por habitante:</b> <b>0,08 t CO<sub>2</sub> eq</b>
--	--	--	--

El Ayuntamiento de Toledo, dispone de los datos bien desagregados por edificios/sedes, y ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados de la enfriadora de la estación de autobuses.

Las instalaciones educativas destacan por ser la instalación fija más importante responsable de emisiones de GEI, debido al gasóleo empleado en la calefacción de las instalaciones siendo sus emisiones totales de más de 540 t CO<sub>2</sub> eq.

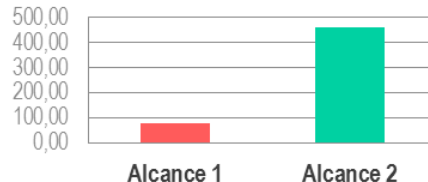
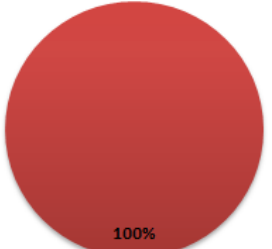
Su flota de vehículos municipales son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio a nivel de transporte con más de 4.724 t CO<sub>2</sub> eq, en especial emitidas por la flota que consume GNC.

Los consumos eléctricos del alumbrado público e instalaciones deportivas, cuyo suministro no es de fuente renovable, son los principales responsables de las emisiones indirectas a la atmósfera del Ayuntamiento, alcanzando las 992 t CO<sub>2</sub> eq. Aunque se han reducido las emisiones por este concepto al contar con parte de suministro eléctrico a través de una compañía suministradora que dispone de GdO 100% renovable.

No cuenta con instalaciones identificadas para generación de energía renovable.

Las emisiones por habitante se encuentran por debajo de la media obtenida en el estudio.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de la Villa de Moya 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE LA VILLA DE MOYA	PROVINCIA: LAS PALMAS	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 7.789	SUPERFICIE: 31,90 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. No se poseen instalaciones fijas que consuman combustibles fósiles. Vehículos. Incluidos vehículos municipales y otros motores, y no disponen de transporte urbano. Climatización. No se ha realizado recarga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales y alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  Huella de carbono según alcances (t CO <sub>2</sub> eq) 
Instalaciones fijas 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	Transporte 78,47 t CO <sub>2</sub> eq	Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	Electricidad 461,90 t CO <sub>2</sub> eq	
Distribución de actividades emisoras alcance 1 ■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat. 			<b>EMISIONES ALCANCE 2:</b> 461,90 t CO <sub>2</sub> eq	
<b>EMISIONES ALCANCE 1:</b> 78,47 t CO <sub>2</sub> eq		<b>EMISIÓN TOTAL:</b> 540,37 t CO <sub>2</sub> eq		<b>Emisión por habitante:</b> 0,07 t CO <sub>2</sub> eq

El Ayuntamiento de la Villa de Moya, tiene el resto de los datos bien desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

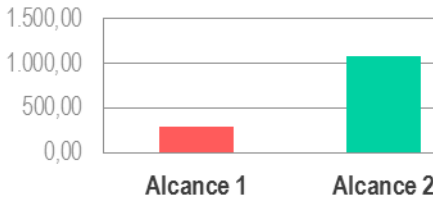
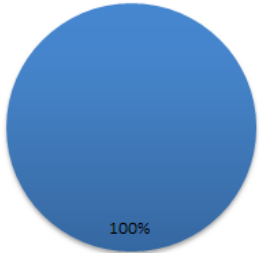
El Ayuntamiento de Villa de Moya no consume combustibles fósiles en instalaciones fijas ni ha realizado recargas de gases fluorados.

Los consumos eléctricos, sobre todo del alumbrado público, son los principales responsables de emisiones son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio, con más de 406 t CO<sub>2</sub> eq.

No cuenta con instalaciones para generación de energía renovable identificadas.

Las emisiones por habitante se encuentran entre las más bajas del informe.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Villalbilla 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE VILLALBILLA	PROVINCIA: MADRID	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 12.720	SUPERFICIE: 34,60 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidas dependencias municipales. Vehículos. No se dispone de registro de consumo de combustibles fósiles de los vehículos municipales. Climatización. No se ha realizado recarga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales y alumbrado público.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>  Huella de carbono según alcances (t CO <sub>2</sub> eq) 
Instalaciones fijas 287,34 t CO <sub>2</sub> eq  Transporte 0,00 t CO <sub>2</sub> eq  Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Distribución de actividades emisoras alcance 1</b> ■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat. 	Electricidad 1.080,91 t CO <sub>2</sub> eq		
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 287,34 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2:</b> 1.080,91 t CO <sub>2</sub> eq	<b>EMISIÓN TOTAL:</b> 1.368,25 t CO <sub>2</sub> eq	

El Ayuntamiento de la Villalbilla, al ser el primer año de su cálculo no dispone de datos sobre los consumos de los vehículos municipales, ya que no tenía un procedimiento para su registro y no ha realizado recarga de gases fluorados.

Dispone de datos desagregados de consumo de gas natural y gasóleo de las instalaciones fijas.

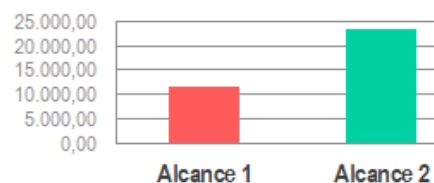
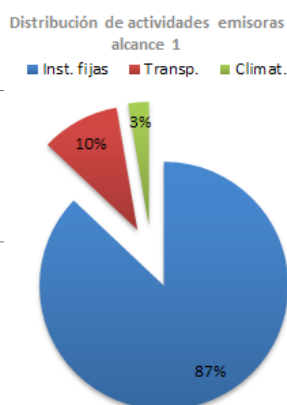
Los consumos eléctricos, sobre todo del alumbrado público, son los principales responsables de emisiones son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio, con más de 1.080 t CO<sub>2</sub> eq.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable fotovoltaica.

Aun así las emisiones por habitante se encuentran entre las más altas del informe.

# Huella de Carbono del Ayuntamiento de Zaragoza 2016

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA	PROVINCIA: ZARAGOZA	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 661.108	SUPERFICIE: 967,1 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. Incluidos colegios, instalaciones deportivas y otras dependencias municipales. Vehículos. Incluidos vehículos municipales, excepto transporte público. Climatización. Incluido carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluidas todas las dependencias municipales, Policía, alumbrado público y semáforos	<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE 1+2, AÑO 2016</b>	
Instalaciones fijas 10.056,98 t CO <sub>2</sub> eq	Transporte 1.185,29 t CO <sub>2</sub> eq	Refrigeración/ Climatización 312,67 t CO <sub>2</sub> eq	<b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub> eq)</b>	
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 11.554,94 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 23.397,92 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 34.952,86 t CO<sub>2</sub> eq</b>	
			<b>Emisión por habitante: 0,05 t CO<sub>2</sub> eq</b>	



El Ayuntamiento de Zaragoza, ha suministrado los datos de recarga anual de gases fluorados; además tiene todos los datos bien desagregados por edificios/sedes, siendo una de las huellas con un cálculo más completo y que mejor se aproxima a las emisiones reales.

Las guarderías, colegios infantiles y de primaria, siendo su combustible el gas natural y el gasóleo c, empleado en la calefacción de sus instalaciones, son las instalaciones fijas responsables de las mayores emisiones de GEI en el Ayuntamiento, con más de 3.760 t CO<sub>2</sub> eq.

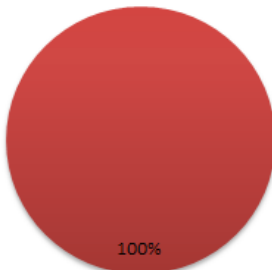
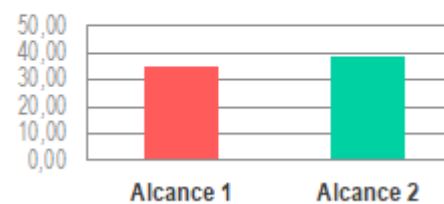
El consumo de gasolina de su flota de turismos destaca en su emisión a nivel de transporte con más de 473 t CO<sub>2</sub> eq.

La característica más destacable es la gran reducción de las emisiones de GEI en los consumos eléctricos debido a que parte de la electricidad suministrada dispone de Garantía de Origen de la electricidad renovable en el 100%.

Cuenta con instalaciones para generación de energía renovable fotovoltaica.

Las emisiones por habitante se encuentran por debajo de la media del informe.

# Huella de Carbono de la Diputación Provincial de Badajoz 2016

ENTIDAD: DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BADAJOZ	PROVINCIA: BADAJOZ	AÑO DE CÁLCULO: 2016	Nº DE HABITANTES: 45	SUPERFICIE: 3,8 KM <sup>2</sup>
<b>ALCANCE 1</b> Instalaciones fijas. No existen consumos. Vehículos. Incluidos vehículos gestionados por el centro. Climatización. No se dispone de registro de carga de gases fluorados.		<b>ALCANCE 2</b> Electricidad. Incluido consumo eléctrico del Centro de I+D de Sostenibilidad Local/Promedio.		<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE                      HUELLA DE CARBONO DE ALCANCE                      1+2, AÑO 2016</b>
Instalaciones fijas 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	Transporte 35,09 t CO <sub>2</sub> eq	Refrigeración/ Climatización 0,00 t CO <sub>2</sub> eq	Electricidad 38,32 t CO <sub>2</sub> eq	
<b>Distribución de actividades emisoras alcance 1</b> ■ Inst. fijas ■ Transp. ■ Climat.			<b>Huella de carbono según alcances (t CO<sub>2</sub> eq)</b>	
				
<b>EMISIONES ALCANCE 1: 35,09 t CO<sub>2</sub> eq</b>		<b>EMISIONES ALCANCE 2: 38,32 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>EMISIÓN TOTAL: 73,41 t CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>Emisión por trabajador: 1,63 t CO<sub>2</sub> eq</b>

La Diputación Provincial de Badajoz ha realizado el cálculo de la huella de carbono del edificio del CENTRO DE I+D de la Sostenibilidad Local/PROMEDIO como proyecto piloto.

El Edificio no consume combustibles fósiles en instalaciones fijas ni ha realizado recargas de gases fluorados.

Su flota de vehículos cuenta con algunos ejemplos de turismos híbridos y eléctricos que reducen las emisiones.

Su consumo eléctrico, cuyo suministro no es de fuente renovable durante los meses de octubre a diciembre, son los principales responsables de las emisiones de GEI en el municipio, alcanzando las 38 t CO<sub>2</sub> eq.

Su índice de emisión es por trabajador por lo que no es comparable con el resto de entidades del estudio.



## 2. Resumen y comparativa de datos obtenidos

### 2.1. Resumen de datos obtenidos

Relación de emisiones correspondientes al Alcance 1 de las Entidades Locales correspondientes al año 2014:

ENTIDAD LOCAL	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/ CLIMATIZACIÓN	TOTAL ALCANCE 1 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	82,23	1.709,59	0,00	1.791,82
<b>Total general</b>	<b>82,23</b>	<b>1.709,59</b>	<b>0,00</b>	<b>1.791,82</b>

Relación de emisiones correspondientes al Alcance 1 de las Entidades Locales correspondientes al año 2015:

ENTIDAD LOCAL	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/ CLIMATIZACIÓN	TOTAL ALCANCE 1 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	91,81	1.617,68	0,00	1.709,49
Ayuntamiento de Arnedo	225,84	71,33	0,00	297,18
Ayuntamiento de Calvià	753,58	2.292,37	0,00	3.046,15
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	772,72	467,06	73,06	1.312,85
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	0,00	364,67	0,00	364,67
<b>Total general</b>	<b>1.843,95</b>	<b>4.813,11</b>	<b>73,06</b>	<b>6.730,3</b>

Relación de emisiones correspondientes al Alcance 1 de las Entidades Locales correspondientes al año 2016:

ENTIDAD LOCAL	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/ CLIMATIZACIÓN	TOTAL ALCANCE 1 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Albacete	2.203,24	1.978,61	220,92	4.402,77
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	1.260,62	123,38	0,00	1.384,00
Ayuntamiento de Alcalá la Real	290,00	148,62	0,00	438,62
Ayuntamiento de Algeciras	0,00	1.056,22	0,00	1.056,22
Ayuntamiento de Alicante	1.013,81	12.080,03	682,55	13.776,39
Ayuntamiento de Arnedo	210,22	70,54	0,00	280,76
Ayuntamiento de Calvià	676,56	2.255,32	0,00	2.931,88
Ayuntamiento de Daimiel	437,03	127,38	0,00	564,41
Ayuntamiento de Gavà	819,78	1.238,74	46,12	2.104,63
Ayuntamiento de Granada	2.745,06	145,59	180,67	3.071,32
Ayuntamiento de Málaga	14.541,29	1.037,36	3.960,43	19.539,08
Ayuntamiento de Miajadas	36,14	74,39	2,29	112,81
Ayuntamiento de Murcia	2.419,65	1.026,68	165,18	3.611,52
Ayuntamiento de Palma	1.110,29	23.850,87	20,88	24.982,03
Ayuntamiento de Parla	998,41	134,32	0,00	1.132,73
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	322,32	456,57	0,00	778,86
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	2.668,77	1.151,83	255,11	4.075,71
Ayuntamiento de Segorbe	114,90	11,54	0,42	126,86
Ayuntamiento de Soto del Real	189,04	26,79	0,00	215,83
Ayuntamiento de Toledo	743,17	4.724,69	112,73	5.580,58
Ayuntamiento de Villa de Moya	0,00	78,47	0,00	78,47
Ayuntamiento de Villalbilla	287,34	0,00	0,00	287,34
Ayuntamiento de Zaragoza	10.056,98	1.185,29	312,67	11.554,94
Diputación Provincial de Badajoz	0,00	35,09	0,00	35,09
<b>Total general</b>	<b>43.144,62</b>	<b>53.018,32</b>	<b>5.959,97</b>	<b>102.122,85</b>

Relación de emisiones totales correspondientes al Alcance 2 de las Entidades Locales correspondientes al año 2014:

ENTIDAD LOCAL	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	4.099,11	4.099,11
<b>Total general</b>	<b>4.099,11</b>	<b>4.099,11</b>

Relación de emisiones totales correspondientes al Alcance 2 de las Entidades Locales del año 2015:

ENTIDAD LOCAL	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	4.866,70	4.866,70
Ayuntamiento de Arnedo	883,42	883,42
Ayuntamiento de Calvià	7.161,14	7.161,14
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	4.059,43	4.059,43
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	16.235,59	16.235,59
<b>Total general</b>	<b>33.206,28</b>	<b>33.206,28</b>

Relación de emisiones totales correspondientes al Alcance 2 de las Entidades Locales correspondientes al año 2016:

ENTIDAD LOCAL	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2 (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Albacete	3.348,00	3.348,00
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	5.760,26	5.760,26
Ayuntamiento de Alcalá la Real	1.325,54	1.325,54
Ayuntamiento de Algeciras	4.239,99	4.239,99
Ayuntamiento de Alicante	0,00	0,00
Ayuntamiento de Arnedo	806,97	806,97
Ayuntamiento de Calvià	6.184,91	6.184,91
Ayuntamiento de Daimiel	1.326,71	1.326,71
Ayuntamiento de Gavà	0,00	0,00
Ayuntamiento de Granada	10.934,77	10.934,77
Ayuntamiento de Málaga	22.766,95	22.766,95
Ayuntamiento de Miajadas	889,21	889,21
Ayuntamiento de Murcia	12.113,29	12.113,29
Ayuntamiento de Palma	26.127,34	26.127,34
Ayuntamiento de Parla	954,41	954,41
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	7,07	7,07
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	3.460,60	3.460,60
Ayuntamiento de Segorbe	116,81	116,81
Ayuntamiento de Soto del Real	286,34	286,34
Ayuntamiento de Toledo	992,96	992,96
Ayuntamiento de Villa de Moya	461,90	461,90
Ayuntamiento de Villalbilla	1.080,91	1.080,91
Ayuntamiento de Zaragoza	23.397,92	23.397,92
Diputación Provincial de Badajoz	38,32	38,32
<b>Total general</b>	<b>126.621,18</b>	<b>126.621,18</b>

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 1 del año 2014:

ENTIDAD LOCAL	t CO <sub>2</sub> eq/habitante			TOTAL ALCANCE 1
	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/CLIMATIZACIÓN	
Ayuntamiento de Algeciras	0,001	0,014	0,000	0,015

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 1 del año 2015:

ENTIDAD LOCAL	t CO <sub>2</sub> eq/habitante			TOTAL ALCANCE 1
	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/CLIMATIZACIÓN	
Ayuntamiento de Algeciras	0,001	0,014	0,000	0,014
Ayuntamiento de Arnedo	0,015	0,005	0,000	0,020
Ayuntamiento de Calvià	0,015	0,046	0,000	0,061
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	0,009	0,006	0,001	0,016
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	0,000	0,002	0,000	0,002

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 1 del año 2016:

ENTIDAD LOCAL	t CO <sub>2</sub> eq/habitante			TOTAL ALCANCE 1
	INSTALACIONES FIJAS	TRANSPORTE	REFRIGERACIÓN/ CLIMATIZACIÓN	
Ayuntamiento de Albacete	0,013	0,011	0,001	0,026
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	0,006	0,001	0	0,007
Ayuntamiento de Alcalá la Real	0,013	0,007	0	0,02
Ayuntamiento de Algeciras	0	0,009	0	0,009
Ayuntamiento de Alicante	0,014	0,037	0,002	0,052
Ayuntamiento de Arnedo	0,014	0,005	0	0,019
Ayuntamiento de Calvià	0,014	0,045	0	0,059
Ayuntamiento de Daimiel	0,002	0,007	0	0,009
Ayuntamiento de Gavà	0,019	0,029	0,001	0,05
Ayuntamiento de Granada	0,012	0,001	0,001	0,013
Ayuntamiento de Málaga	0,026	0,002	0,007	0,034
Ayuntamiento de Miajadas	0,004	0,008	0	0,011
Ayuntamiento de Murcia	0,005	0,002	0	0,008
Ayuntamiento de Palma	0,002	0,055	0	0,057
Ayuntamiento de Parla	0,008	0,001	0	0,009
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	0,006	0,008	0	0,014
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	0,032	0,014	0,003	0,048
Ayuntamiento de Segorbe	0,013	0,001	0	0,015
Ayuntamiento de Soto del Real	0,022	0,003	0	0,025
Ayuntamiento de Toledo	0,009	0,057	0,001	0,067
Ayuntamiento de Villa de Moya	0	0,01	0	0,01
Ayuntamiento de Villalbilla	0,023	0	0	0,023
Ayuntamiento de Zaragoza	0,015	0,002	0	0,017
Diputación Provincial de Badajoz	0	0,78	0	0,78

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 2 del año 2014:

ENTIDAD LOCAL	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2
Ayuntamiento de Algeciras	0,035	0,035

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 2 del año 2015:

ENTIDAD LOCAL	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2
Ayuntamiento de Algeciras	0,041	0,041
Ayuntamiento de Arnedo	0,061	0,061
Ayuntamiento de Calvià	0,142	0,142
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	0,049	0,049
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	0,080	0,080

Relación de emisiones por habitantes correspondientes al Alcance 2 del año 2016:

ENTIDAD LOCAL	ELECTRICIDAD	TOTAL ALCANCE 2
Ayuntamiento de Albacete	0,019	0,019
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	0,029	0,029
Ayuntamiento de Alcalá la Real	0,061	0,061
Ayuntamiento de Algeciras	0,035	0,035
Ayuntamiento de Alicante	0,000	0,000
Ayuntamiento de Arnedo	0,055	0,055
Ayuntamiento de Calvià	0,125	0,125
Ayuntamiento de Daimiel	0,072	0,072
Ayuntamiento de Gavà	0,000	0,000
Ayuntamiento de Granada	0,047	0,047
Ayuntamiento de Málaga	0,040	0,040
Ayuntamiento de Miajadas	0,090	0,090
Ayuntamiento de Murcia	0,027	0,027
Ayuntamiento de Palma	0,060	0,060
Ayuntamiento de Parla	0,007	0,007
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	0,041	0,041
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	0,000	0,000
Ayuntamiento de Segorbe	0,033	0,033
Ayuntamiento de Soto del Real	0,018	0,018
Ayuntamiento de Toledo	0,012	0,012
Ayuntamiento de Villa de Moya	0,059	0,059
Ayuntamiento de Villalbilla	0,085	0,085
Ayuntamiento de Zaragoza	0,017	0,035
Diputación Provincial de Badajoz	0,852	0,852

Relación de emisiones totales de Alcance 1+2 correspondientes al año 2014:

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES TOTALES (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	5.890,93
<b>Total general</b>	<b>5.890,93</b>

Relación de emisiones totales de Alcance 1+2 correspondientes al año 2015:

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES TOTALES (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Algeciras	6.576,19
Ayuntamiento de Arnedo	1.180,59
Ayuntamiento de Calvià	10.207,29
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	5.372,27
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	16.600,26
<b>Total general</b>	<b>39.936,60</b>



Relación de emisiones totales de Alcance 1+2 correspondientes al año 2016:

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES TOTALES (t CO <sub>2</sub> eq)
Ayuntamiento de Albacete	7.750,77
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	7.144,26
Ayuntamiento de Alcalá la Real	1.764,16
Ayuntamiento de Algeciras	5.296,21
Ayuntamiento de Alicante	13.776,39
Ayuntamiento de Arnedo	1.087,73
Ayuntamiento de Calvià	9.116,79
Ayuntamiento de Daimiel	1.891,12
Ayuntamiento de Gavà	2.104,64
Ayuntamiento de Granada	14.006,09
Ayuntamiento de Málaga	42.306,03
Ayuntamiento de Miajadas	1.002,03
Ayuntamiento de Murcia	15.724,81
Ayuntamiento de Palma	51.109,38
Ayuntamiento de Parla	2.087,14
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	7.536,31
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	785,96
Ayuntamiento de Segorbe	243,67
Ayuntamiento de Soto del Real	502,17
Ayuntamiento de Toledo	6.573,55
Ayuntamiento de Villa de Moya	540,37
Ayuntamiento de Villalbilla	1.368,25
Ayuntamiento de Zaragoza	34.952,86
Diputación Provincial de Badajoz	73,41
<b>Total general</b>	<b>228.744,10</b>

Relación de emisiones por habitante de Alcance 1+2 correspondientes al año 2014:

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES POR HABITANTE (t CO <sub>2</sub> eq/habitante)
Ayuntamiento de Algeciras	0,050
<b>Promedio</b>	<b>0,050</b>

Relación de emisiones por habitante de Alcance 1+2 correspondientes al año 2015:



ENTIDAD LOCAL	EMISIONES POR HABITANTE (t CO <sub>2</sub> eq/habitante)
Ayuntamiento de Algeciras	0,055
Ayuntamiento de Arnedo	0,081
Ayuntamiento de Calvià	0,203
Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat	0,065
Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife	0,081
<b>Promedio</b>	<b>0,097</b>

Relación de emisiones por habitante de Alcance 1+2 correspondientes al año 2016:

ENTIDAD LOCAL	EMISIONES POR HABITANTE (t CO <sub>2</sub> eq/habitante)
Ayuntamiento de Albacete	0,045
Ayuntamiento de Alcalá de Henares	0,036
Ayuntamiento de Alcalá la Real	0,081
Ayuntamiento de Algeciras	0,044
Ayuntamiento de Alicante	0,042
Ayuntamiento de Arnedo	0,074
Ayuntamiento de Calvià	0,184
Ayuntamiento de Daimiel	0,103
Ayuntamiento de Gavà	0,050
Ayuntamiento de Granada	0,060
Ayuntamiento de Málaga	0,074
Ayuntamiento de Miajadas	0,101
Ayuntamiento de Murcia	0,036
Ayuntamiento de Palma	0,118
Ayuntamiento de Parla	0,016
Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig	0,014
Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid	0,089
Ayuntamiento de Segorbe	0,027
Ayuntamiento de Soto del Real	0,057
Ayuntamiento de Toledo	0,079
Ayuntamiento de Villa de Moya	0,069
Ayuntamiento de Villalbilla	0,108
Ayuntamiento de Zaragoza	0,053
<b>Promedio</b>	<b>0,068</b>

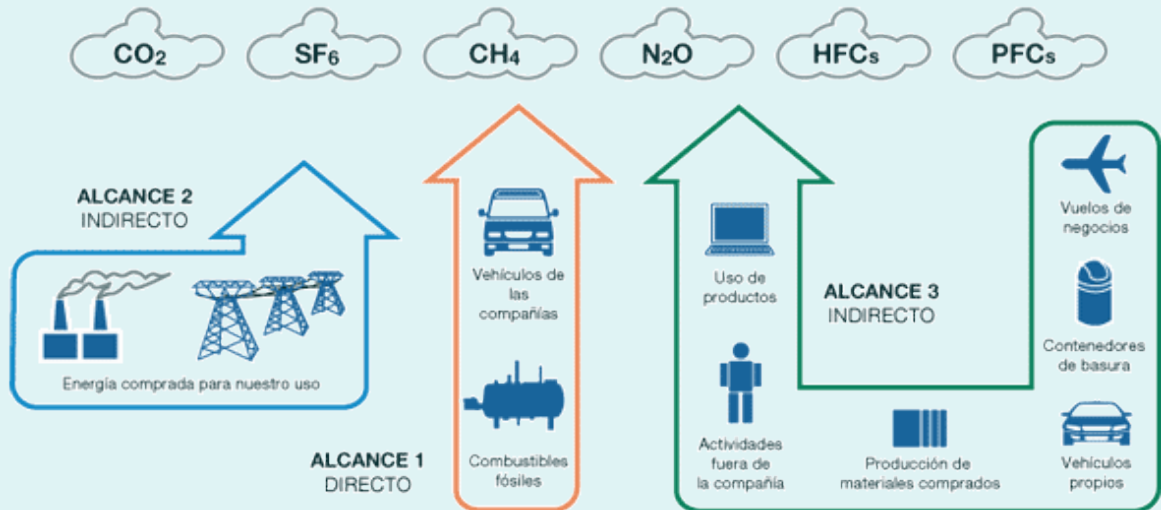
ENTIDAD LOCAL	EMISIONES POR TRABAJADOR (t CO <sub>2</sub> eq/habitante)
Diputación Provincial de Badajoz	1,441

# ANEXO 03

CONTENIDO  
FORMACIÓN

## Introducción

La Huella de Carbono representa la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto



## Herramienta de Cálculo: Calculadora MAPAMA

Disponible en:

<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx>

La imagen muestra una captura de pantalla de la página web de la Calculadora MAPAMA. El navegador muestra la URL [www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx). El encabezado incluye el logo del Gobierno de España y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El contenido principal muestra el título "Calculadoras" y una lista de temas relacionados con el cambio climático y la mitigación. En la sección "En esta página:", se describe el objetivo de las herramientas y se listan los tipos de cálculos disponibles: Huella de carbono de una organización (Alcance 1+2), Huella de carbono de un asentamiento (Alcance 1+2), Huella de carbono de una explotación agrícola (Alcance 1+2), Reducción de huella de carbono (Alcance 1+2) y Proyectos de absorción de CO<sub>2</sub>.

## Herramienta de Cálculo:

Calculadora MAPAMA





### Estructura del Libro Excel de la Calculadora

- **Libro Excel con 10 Hojas**
- **Hojas 1 a 6:** Introducción de datos
- **Hoja 7:** Resultados finales
- **Hojas 8 a 10:** Informativas

1.	Datos generales del municipio
2.	Huella de carbono Alcance 1: Instalaciones fijas
3.	Huella de carbono Alcance 1: Fugas de gases fluorados (equipos de climatización y refrigeración)
4.	Huella de carbono Alcance 1: Transporte
5.	Huella de carbono Alcance 2: Electricidad
6.	Información adicional: Renovables
7.	Informe final: Resultados
8.	Factores de emisión, PCG, mix eléctrico
9.	Observaciones / Explicaciones. Ayuda para la correcta cumplimentación
10.	Revisiones calculadora

### Estructura del Libro Excel de la Calculadora

#### Introducción de datos:

- De cumplimentación obligatoria -> Celdas de color SALMÓN 
- De cumplimentación no obligatoria -> Celdas de color VERDE 
- De cumplimentación automática (no modificables) -> Celdas de color AMARILLO 
- Desplegables multiopción -> Celdas de color BLANCO 

# Herramienta de Cálculo:

## Calculadora MAPAMA: 1.- Datos generales del Municipio

### 1.- Datos generales del Municipio

## Calculadora MAPAMA: 2.- Instalaciones fijas

### 2.- Instalaciones fijas

Hace referencia a las instalaciones fijas que consumen (queman) combustibles fósiles:

#### Combustibles fósiles

Gas natural	GLP genérico
Gasóleo C	Carbón nacional
Gas butano	Carbón de importación
Gas propano	Coque de petróleo
Fuelóleo	GLP genérico



Hornos



Motores



Calderas



Grupos eléctricos

# Herramienta de Cálculo:

## Calculadora MAPAMA: 1.- Datos generales del Municipio

### 1.- Datos generales del Municipio

**1. Datos generales municipio**

Esta calculadora incluirá las emisiones derivadas de los servicios que el ayuntamiento presta a sus ciudadanos, resultado de los consumos (de electricidad y de combustibles fósiles) de todas las dependencias que son de su propiedad o bien sobre las que ejerce control a través de su gestión. Estas dependencias se refieren a los edificios institucionales, los vehículos, la maquinaria,

**AÑO DE**  **MUNICIPIO**  **PROVINCIA**

**SUPERFICIE**  km<sup>2</sup>

**Nº HABITANTE**  hab

**HUELLA DE CARBONO AÑO CÁLCULO**  t CO<sub>2</sub>e

En caso de haber calculado la huella de carbono de su municipio para años anteriores, incluya el dato a continuación, junto con el nº de habitantes, de manera que le sirva para analizar la evolución en la pestaña **7. Resultados**.

<b>AÑO 1</b> <input type="text"/>	<b>HUELLA DE CARBONO AÑO</b> <input type="text"/> t CO <sub>2</sub> e
	<b>Nº HABITANTE</b> <input type="text"/> hab
<b>AÑO 2</b> <input type="text"/>	<b>HUELLA DE CARBONO AÑO</b> <input type="text"/> t CO <sub>2</sub> e
	<b>Nº HABITANTE</b> <input type="text"/> hab
<b>AÑO 3</b> <input type="text"/>	<b>HUELLA DE CARBONO AÑO</b> <input type="text"/> t CO <sub>2</sub> e
	<b>Nº HABITANTE</b> <input type="text"/> hab

Contenido e instrucciones | **1 Datos generales municipio** / 2 Instalaciones fijas / 3 Climatiz-Refrieger. / 4 Transporte / 5 Electri

## Calculadora MAPAMA: 2.- Instalaciones fijas

### 2.- Instalaciones fijas

Hace referencia a las instalaciones fijas que consumen (queman) combustibles fósiles:

#### Combustibles fósiles

Gas natural	GLP genérico
Gasóleo C	Carbón nacional
Gas butano	Carbón de importación
Gas propano	Coque de petróleo
Fuelóleo	GLP genérico

**2. ALCANCE 1: INSTALACIONES FIJAS**

Completar en caso de que el municipio, para el desarrollo de su actividad disponga de instalaciones fijas (calderas, hornos, turbinas, etc.) que consuman combustibles fósiles para la generación de calor y/o vapor.

En caso de que el municipio consuma electricidad, calor o vapor proveniente de sus propias instalaciones de energía renovable, se puede incluir la información relativa a las mismas en la pestaña **3. Informes adicionales**.

Para que aparezca el valor de emisión según tipo de combustible, introduzca el **NO DE CÁLCULO** en la pestaña **1. Datos generales del municipio**.

Edificio / Sala	Consumos consumidos		Factor de emisión		Emisiones absolutas		Emisiones relativas	
	Toneladas	Cantidad (litros)	Por defecto	Otra	Por CO <sub>2</sub> e	Valor	Por CO <sub>2</sub> e	Valor



Hornos



Motores



Calderas

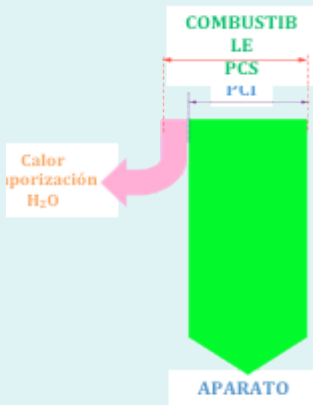


Grupos eléctricos

## Herramienta de Cálculo:

Calculadora MAPAMA: 2.-Instalaciones fijas

### Gas Natural : PCS y PCI



El poder calorífico de un gas (PC) es la cantidad de calor desprendido en la combustión completa de una unidad de volumen de dicho gas en condiciones normales de presión y temperatura (0 °C y 1 atm).

El poder calorífico superior (PCS) del gas nos indica el calor total obtenido en su combustión completa aunque no todo ese calor es directamente aprovechable en el aparato de consumo.

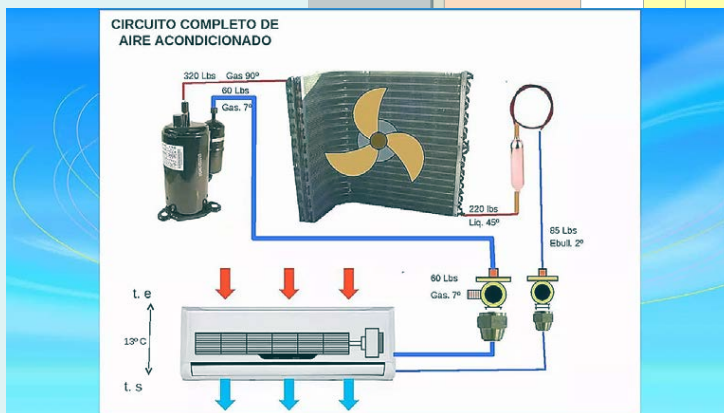
El poder calorífico inferior (PCI) nos indica el calor que realmente podemos utilizar ya que una parte del calor total producido se emplea en mantener en estado vapor el agua que forma parte de los productos de la combustión.

Las nuevas calderas de condensación permiten aprovechar este calor de vaporización del agua ya que ésta se enfría y condensa cediendo calor al aparato.

## Calculadora MAPAMA: 3.- Climatización / Refrigeración: Gases fluorados

Las emisiones de CO<sub>2</sub> por los equipos de climatización están relacionadas con 2 aspectos: Fugas de gases y consumo eléctrico.

3. ALCANCE 1: CLIMATIZACIÓN / REFRIGERACIÓN. EMISIONES FUGITIVAS DE GASES FLUORADOS							
Completar en caso de que el municipio disponga de equipos de refrigeración y/o climatización entre sus instalaciones que utilicen gases refrigerantes fluorados y de que se haya detectado que se han producido fugas (ya sea por su uso, un accidente, etc.) de estos gases en los mismos.							
REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN (FUGA DE GASES FLUORADOS)							
Edificio / sede donde se ubica el equipo de climatización / refrigeración	Refrigerante de cada equipo		Tipo de equipo	Carga inicial (kg)	Recarga anual (kg)	Emisiones parciales (kg CO <sub>2</sub> eq)	Emisiones totales (kg CO <sub>2</sub> eq)
	Nombre del gas o refrigerante	PCG / Fórmula química					
							0,00



Los equipos de climatización que contienen gases refrigerantes están sometidos legalmente a un programa de control de fugas

## Herramienta de Cálculo:

### Calculadora MAPAMA: 3.- Climatización / Refrigeración: Gases fluorados



Los gases refrigerantes tienen un importante efecto sobre el calentamiento global

Esto es debido a su alta persistencia en la atmósfera una vez liberados.

Un mantenimiento adecuado de los equipos de climatización debe prevenir la fuga incontrolada de gases refrigerantes a la atmósfera.



1

### Calculadora MAPAMA: 3.- Climatización / Refrigeración: Gases fluorados

Energía		Acondicionador de aire	
Fabricante	Carrier	Fabricante	
Unidad exterior	38XPS100H7	Equipo	
Unidad interior	40XPD100S		
Más eficiente	<b>A</b>	Clase energética	
		Logo del sistema de etiquetado ecológico si el equipo está acogido a él.	
Menos eficiente			
Consumo de energía anual, kWh en modo refrigeración	1558	Consumo anual	
<small>(El consumo efectivo dependerá del clima y del uso del aparato)</small>			
Potencia de refrigeración kW	10.00	Potencia de Refrigeración	
Índice de eficiencia energética Carga completa (Cuanto mayor, mejor)	3,21	Coefficiente de eficiencia energética	
Tipo	Solo refrigeración		
	Refrigeración/ calefacción		
	Refrigerado por aire		
	Refrigerado por agua		
Potencia térmica kW	10.40	Potencia modo calor. Para equipos bomba de calor.	
Clase de eficiencia energética en modo calefacción:	<b>A</b>	Clase energética modo calor	
A: más eficiente G: menos eficiente			
Ruido [dB(A) re 1 pW]	50	Nivel de ruido. Obligatorio solo para equipos portátiles	
Ficha de información detallada en los folletos del producto			
Norma EN 14511 Acondicionador de aire Directiva 2002/31/CE sobre etiquetado energético			

Los equipos de climatización, además de utilizar gases refrigerantes, también emplean energía eléctrica para su funcionamiento.

La eficiencia indicada en las etiquetas hace referencia al consumo energético (eléctrico).

No está relacionada con el tipo de gas empleado ni su cantidad.

1











## Herramienta de Cálculo:

Calculadora MAPAMA: 5.- Electricidad (3 de 5)

### Consumo

El consumo de energía eléctrica se mide en Kwh siendo

**K = kilo = 1000**

**W = watts = vatio = unidad de potencia**

**H = hora = unidad de tiempo**

Un Kilovatio hora (Kwh) es el equivalente a mantener un consumo de potencia de 1000 vatios durante una hora.

1000 vatios es el equivalente a 10 lámparas de 100 vatios encendidas al mismo tiempo.

El kWh es la unidad de medida que utilizan las empresas eléctricas para cobrar lo que consumen los usuarios y la forma conveniente de expresar un consumo energético, en todos los casos se refiere a la cantidad de energía consumida durante un periodo determinado.



Calculadora MAPAMA: 5.- Electricidad (4 de 5)

### Consumo

La potencia contratada es la cantidad de energía que se puede utilizar para conectar aparatos eléctricos. Es decir, es el **número de equipos consumidores que un suministro es capaz de aguantar** (a la vez) sin que “salten los plomos”.

La potencia consumida es la cantidad de energía que realmente se utiliza como consecuencia del uso de los aparatos eléctricos.



## Herramienta de Cálculo:

### Calculadora MAPAMA: 5.- Electricidad (5 de 5)

#### Factores de emisión

2013

Mix de comercializadoras sin GdO para 2013

0,36 kg CO<sub>2</sub>/kWh

Comercializadora	Factor Mix 2013 (kg CO <sub>2</sub> /kWh)
ACCIONA GREEN ENERGY DEVELOPMENTS, S.L.	0,00
ALPIQ ENERGÍA ESPAÑA, S.A.U.	0,25
AXPO IBERIA, S.L.	0,03
CEPSA GAS Y ELECTRICIDAD	0,00
CLIDOM ENERGY, S.L.	0,00
COMERCIALIZADORA LERSA, S.L.	0,35
E.ON ENERGIA, S.L.	0,25
ELECTRICA SOLLERENSE, S.A.	0,00
ENARA GESTIÓN Y MEDIACIÓN, S.L.	0,00
ENDESA ENERGIA, S.A.	0,31
ENDESA GENERACIÓN, S.A.	0,28
ENERGOLUZ ENERGÍA, S.L.	0,36
ENERGY BY COGEN, S.L.	0,32
ENERGÍA YM GESTIÓN DE ENERGÍA, S.L.U.	0,00
FACTOR ENERGÍA, S.A.	0,24
FENIE ENERGIA, S.A.	0,35

2014

Mix de comercializadoras sin GdO para 2014

0,37 kg CO<sub>2</sub>/kWh

Comercializadora	Factor Mix 2014 (kg CO <sub>2</sub> /kWh)
ACCIONA GREEN ENERGY DEVELOPMENTS, S.L.	0,00
AGENTE DEL MERCADO ELÉCTRICO, S.A.	0,37
AURA ENERGÍA, S.L.	0,29
AVANZALIA ENERGÍA COMERCIALIZADORA, S.A.	0,00
AXPO IBERIA, S.L.	0,00
CEPSA GAS Y ELECTRICIDAD, S.A.	0,00
CIDE HCENERGÍA S.A.	0,37
CLIDOM ENERGY, S.L.	0,00
COMERCIALIZADORA LERSA, S.L.	0,36
CYE ENERGIA, S.L.	0,00
E.ON ENERGIA, S.L.	0,27
ELECTRICA SOLLERENSE, S.A.	0,26
ENARA GESTIÓN Y MEDIACIÓN, S.L.	0,00
ENDESA ENERGIA, S.A.	0,33
ENDESA GENERACIÓN, S.A.	0,00
ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.	0,00

La calculadora ofrece automáticamente los valores de los mix eléctricos según las diferentes comercializadoras existentes para cada año que se han utilizado.

### Calculadora MAPAMA: 6.- Energía Renovable

#### Hoja de introducción de datos de energías renovables

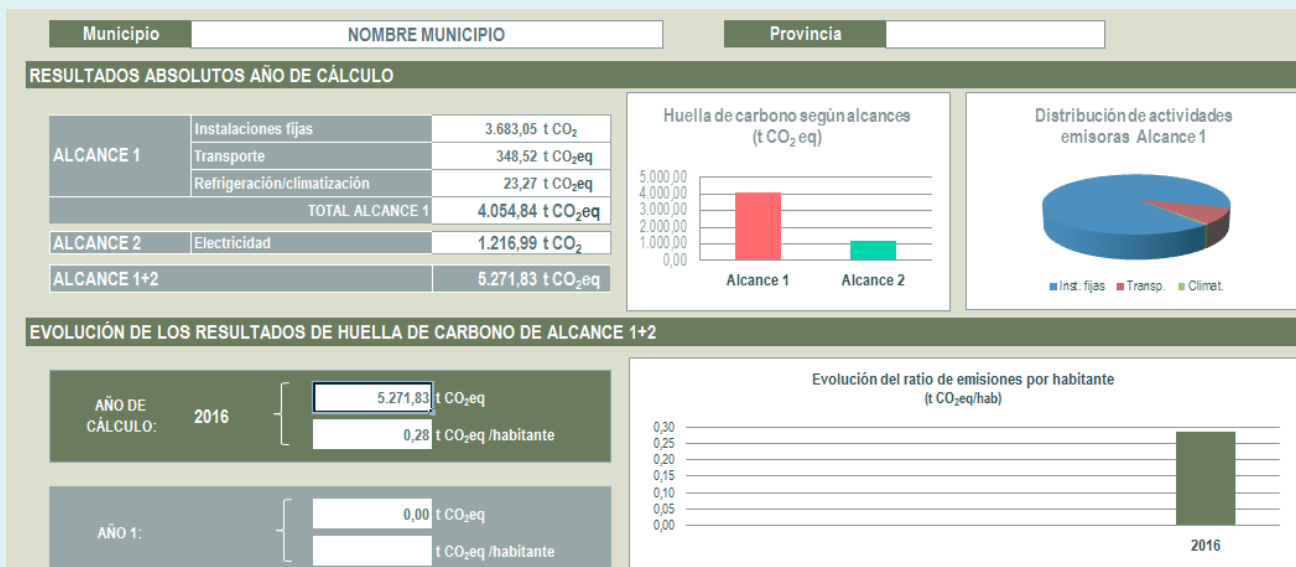
← →
6. INFORMACIÓN ADICIONAL - INSTALACIONES PROPIAS DE ENERGÍA RENOVABLE

ENERGÍAS RENOVABLES				Emisiones (kg CO <sub>2</sub> )
Edificio / sede que utiliza este tipo de energía	Tipo de Energía Renovable	Energía consumida / vendida (kWh)	Cantidad total (kWh)	
			0,0	0,0

En caso de utilizar biomasa como combustible, cumplimentar el siguiente cuadro:

ENERGÍAS RENOVABLES: BIOMASA				Emisiones (kg CO <sub>2</sub> )
Edificio / sede que utiliza este tipo de energía	Tipo de biomasa	Cantidades parciales (kg)	Cantidad total (kg)	
			0,0	0,0

# Herramienta de Cálculo: Calculadora MAPAMA: HOJA DE RESULTADOS



## MEDIDAS DE AHORRO

### Medidas organizativas

No implican inversión

### Medidas técnicas :

Implican inversión:

- Cambios / Ajustes Horarios
- Planificación de actividades
- Formación/ Sensibilización
- Incremento de controles
- Redistribución de recursos

Innovaciones tecnológicas

Mejoras en el control/ consumo

## Herramienta de Cálculo:

### MEDIDAS DE AHORRO

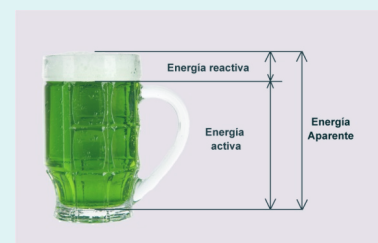
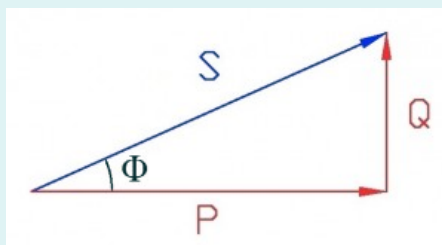
$$\text{Consumo Energético} = \text{Potencia demandada} \times \text{Tiempo}$$

Bombilla Incandescente	Bombilla Fluorescente Compacta	Leds	Lúmenes
40 W	8-12 W	4-6 W	400-500
60 W	13-15 W	6,5-8 W	700-900
75-100W	18-22 W	9-11 W	1.100-1.750
100 W	23-30 W	11-15 W	1.800
150 W	30-55 W	15-25 W	2.750

### MEDIDAS DE AHORRO

## Control de la energía reactiva

Podemos definir la Energía Aparente como la suma vectorial de la Energía Activa y la Energía Reactiva. Si consideramos a la Energía Activa y a la Energía Reactiva como los catetos de un triángulo rectángulo y a la Energía Aparente como su hipotenusa, podemos observar que cuanto menor sea la Energía Reactiva, más iguales serán las Energías Aparente y Activa

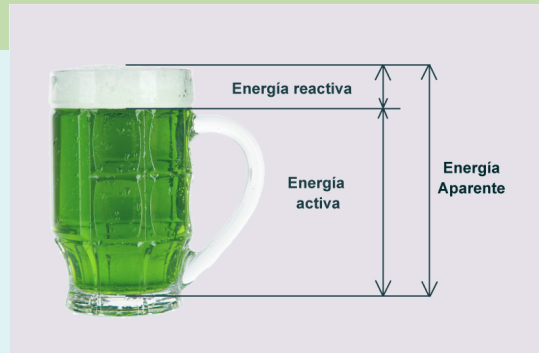


Vemos que el ángulo formado por P y S, se designa por  $\Phi$  (fi). Es el ángulo cuyo coseno nos da el mayor o menor valor (y consumo) de Q en nuestra instalación



## Herramienta de Cálculo: MEDIDAS DE AHORRO

### Control de la energía reactiva



Total importe potencia hasta 01/07/2015		422,49 €
Energía facturada	P 256 kWh x 0,161533 €/kWh	41,35 €
	LL 1.259 kWh x 0,132984 €/kWh	167,43 €
	V 145 kWh x 0,100193 €/kWh	14,53 €
Total 1.660 kWh hasta 01/07/2015		223,31 €
Energía reactiva	P1 205,52 kVAh x 0,062332 €/kVAh	12,87 €
	P2 1.094,53 kVAh x 0,062332 €/kVAh	68,22 €
Total energía reactiva hasta 01/07/2015		81,09 €
Descuento sobre consumo 25 %	25% s/223,31 €	-55,83 €
Impuesto sobre electricidad	5,1126963296 s/671,06 €	34,31 €
<b>TOTAL ENERGÍA</b>		<b>705,37 €</b>
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos medida	1 mes x 13,98 €/mes	13,98 €
<b>TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS</b>		<b>13,98 €</b>
IMPORTE TOTAL		719,35 €
IVA	21% s/719,35 €	151,06 €
<b>TOTAL IMPORTE FACTURA</b>		<b>870,41 €</b>

## MEDIDAS DE AHORRO

### Reducción de la energía reactiva

✓ *Reducción de la factura de electricidad:* tras compensar la energía reactiva, se reducirá o se eliminará la penalización por consumo de energía, con el consecuente ahorro en la factura de electricidad.

✓ *Optimización Técnica de la Instalación:* la compensación de reactiva evita el sobredimensionamiento de muchos componentes de la instalación:

- 🔧 Reducción de la sección de los cables, debido a la reducción de las pérdidas por sobrecalentamientos.
- 🔧 Reducción de las caídas de tensión en toda la instalación.
- 🔧 Mayor potencia disponible en el transformador. La Potencia Aparente de la instalación se acerca a su potencia nominal en kW, por lo que el transformador de potencia puede entregar más kW.

## Herramienta de Cálculo: MEDIDAS DE AHORRO

### Variadores de frecuencia

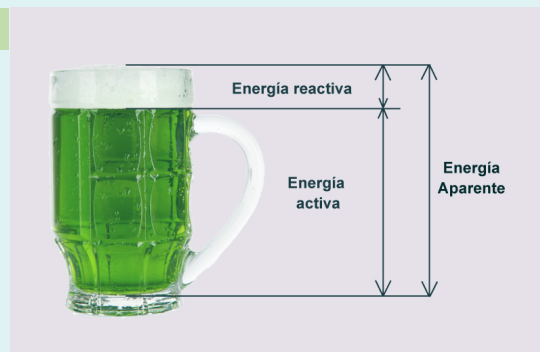
Los variadores de frecuencia son sistema utilizados para el control de la velocidad rotacional de un motor de corriente alterna.

Un variador de frecuencia son vertientes de un variador de velocidad, ya que llevan un control de frecuencia de alimentación, la cual se suministra por un motor.



## MEDIDAS DE AHORRO

### Variadores de potencia / frecuencia



Total importe potencia hasta 01/07/2015		422,49 €
Energía facturada	P 256 kWh x 0,161533 €/kWh LL 1.259 kWh x 0,132984 €/kWh V 145 kWh x 0,100193 €/kWh	41,35 € 167,43 € 14,53 €
Total 1.660 kWh hasta 01/07/2015		223,31 €
Energía reactiva	P1 206,52 kVarh x 0,062332 €/kVarh P2 1.094,53 kVarh x 0,062332 €/kVarh	12,87 € 68,22 €
Total energía reactiva hasta 01/07/2015		81,09 €
Descuento sobre consumo 25 %	25% s/223,31 €	-55,83 €
Impuesto sobre electricidad	5,112696320% s/671,06 €	34,31 €
<b>TOTAL ENERGÍA</b>		<b>705,37 €</b>
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos medida	1 mes x 13,98 €/mes	13,98 €
<b>TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS</b>		<b>13,98 €</b>
<b>IMPORTE TOTAL</b>		<b>719,35 €</b>
IVA	21% s/719,35 €	151,06 €
<b>TOTAL IMPORTE FACTURA</b>		<b>870,41 €</b>

## Herramienta de Cálculo:

### MEDIDAS DE AHORRO

		Caldera existente	Caldera de alto rendimiento	Caldera de condensación		
<b>Demanda de calefacción</b>	kWh/año	14.739				
Rend carga parcial 30%	%		93,4%	109,2%		
Rend global estacional	%	76,0%	87,7%	102,8%		
<b>Energía final calefacción</b>	kWh/año	19.393,7	16.813,3	14.333,3		
<b>Demanda de ACS</b>	kWh/año	2.631				
<b>Energía final ACS</b>	kWh/año	3.461	3.083	2.925		
<b>Energía final total</b>	kWh/año	<b>22.855</b>	<b>19.896</b>	<b>17.258</b>		
Combustible consumido total	kg/año	1.777	1.547	1.342		
<b>Coste total combustible</b>	€/año	<b>2.364 €</b>	<b>2.058 €</b>	<b>1.785 €</b>		
<b>Datos económicos</b>						
Precio nueva caldera IVA inc	€		2.795 €	3.260 €		
<b>Ahorro anual respecto a caldera existente</b>	€/año		<b>306 €</b>	<b>579 €</b>		
Amortización simple	años		9,1	5,6		
VAN 10 años	€		61 €	2.009 €		
<b>Coste de inversión inicial más energía en:</b>	5 años	13.593 €	14.628 €	8%	13.524 €	-1%
	10 años	32.658 €	31.225 €	-4%	27.921 €	-15%
	15 años	59.397 €	54.502 €	-8%	48.112 €	-19%

daniel pascual.com

# ANEXO 04

PLANES DE  
REDUCCIÓN DE LAS  
ENTIDADES LOCALES  
PARTICIPANTES



A continuación se enumeran una serie de medidas que pueden servir de orientación:

### MEJORA DE LA ENVOLVENTE

- Sustitución de marcos y cristales.
- Reducción de infiltraciones a través de puertas y ventanas.
- Aislamiento de la envolvente.
- Cubiertas ajardinadas.
- Instalación de cortinas de aire en puertas exteriores.

### ILUMINACIÓN

- Aprovechamiento de la luz natural mediante detectores de luz natural.
- Sustitución de lámparas incandescentes por fluorescentes de bajo consumo.
- Instalación de detectores de presencia en zonas de uso esporádico.
- Zonificación de la iluminación.
- Iluminación con lámpara Led.
- Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de alumbrado público.

### CLIMATIZACIÓN

- Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores.
- Sustitución de caldera por otra más eficiente.
- Zonificación de las área a climatizar.
- Aislamiento de circuito de distribución de climatización.
- Recuperadores de calor.
- Utilización de toldos y persianas.

### GENERACIÓN ELECTRICA

- Instalación de sistemas de cogeneración.
- Instalación de paneles solares fotovoltaicos.

### EQUIPOS

- Apagado de los aparatos eléctricos cuando no se usan.
- Instalación de variadores de frecuencia de velocidad en motores.
- Utilización de herramientas informáticas para la monitorización de consumos.
- Apagado de aire acondicionado cuando no es necesario.
- Programación de revisiones periódicas de los equipos.

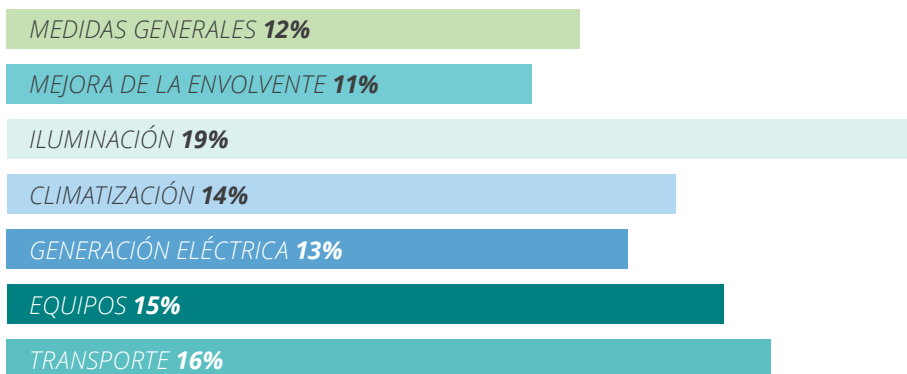
### TRANSPORTE

- Fomento de modos de transporte más respetuosos con el Medio ambiente.
- Gestión de rutas.
- Renovación del parque de vehículos por vehículos menos contaminantes.
- Formación en técnicas de conducción más eficiente.

### MEDIDAS GENERALES

- Mantenimiento adecuado de las instalaciones
- Instalación de sistemas de telegestión energética en los edificios.
- Incorporación de buenas prácticas.
- Realización de auditorías energéticas.
- Obtención de la calificación energética de los edificios.

Como se observa las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. Las medidas adoptadas por los municipios en sus planes de reducción responden a la siguiente distribución:

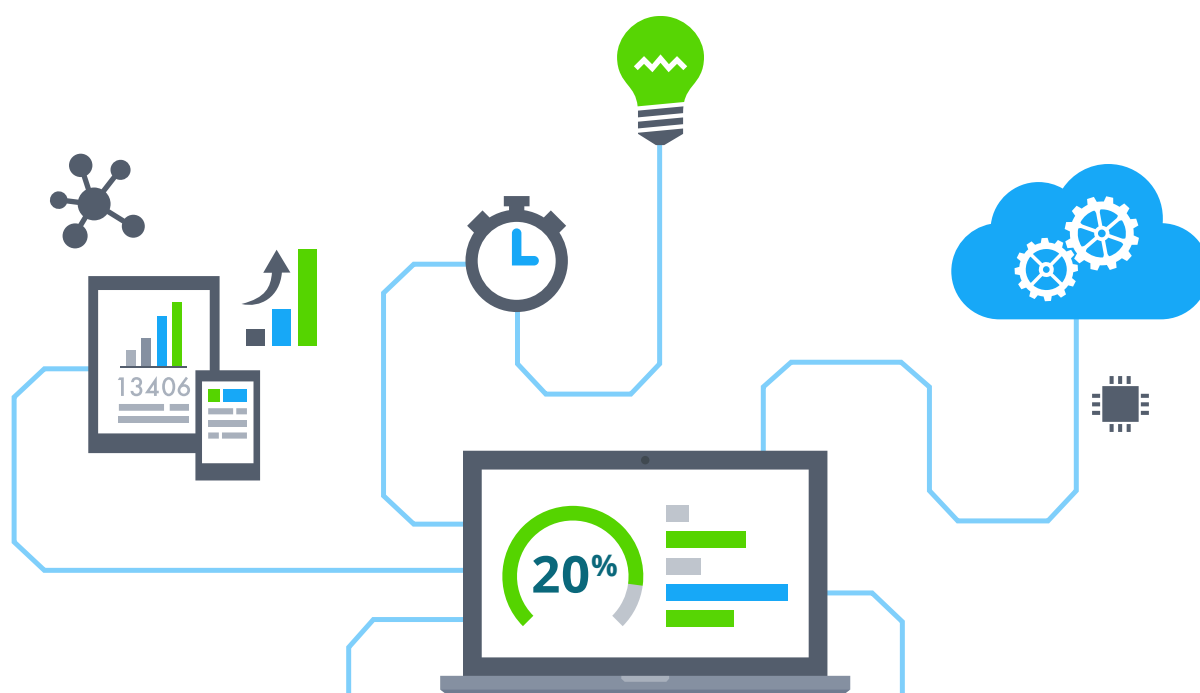


Todos los Gobiernos Locales han desarrollado un Plan de reducción con el objetivo estimado de reducción que se muestra a continuación:

ENTIDAD LOCAL	% REDUCCIÓN ESTIMADO	AÑO OBJETIVO	AÑO REFERENCIA
AYUNTAMIENTO DE ALBACETE	8	2023	2016
AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES	20	2020	2016
AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ LA REAL	17	2026	2016
AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS	20	2018	2014
AYUNTAMIENTO DE ALICANTE	26,6	2020	2010
AYUNTAMIENTO DE ARNEDO	30	2018	2014
AYUNTAMIENTO DE CALVIÀ	20	2020	2007
AYUNTAMIENTO DE DAIMIEL	20	2017	2016
AYUNTAMIENTO DE GAVÀ	20	2020	2005
AYUNTAMIENTO DE GRANADA	20	2020	2007
AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA	20	2020	2008
AYUNTAMIENTO DE MIAJADAS	10	2020	2016
AYUNTAMIENTO DE MURCIA	-	-	-
AYUNTAMIENTO DE PALMA	20	2020	2005
AYUNTAMIENTO DE PARLA	20	2020	2015
AYUNTAMIENTO DE RIVAS VACIAMADRID	50	2020	2010
AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG	20	2020	2007
AYUNTAMIENTO DE SANT BOI DE LLOBREGAT	20	2020	2009
AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE	20	2020	2008
AYUNTAMIENTO DE SEGORBE	20	2026	2016
AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL	20	2020	2016
AYUNTAMIENTO DE TOLEDO	15	2021	2017
AYUNTAMIENTO DE VILLA DE MOYA	75	2020	2015
AYUNTAMIENTO DE VILLALBILLA	20	2020	2016
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA	20	2020	2010
DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BADAJOZ	7	2018	2016

A modo de ejemplo, se incluyen cinco de los planes de reducción, con diferentes % de reducción:

- Albacete: 8%,
- Miajadas (Cáceres):10%.
- Alcalá La Real (Jaén):17%
- Málaga: 20%
- Arnedo (La Rioja):30%





# AYUNTAMIENTO DE ALBACETE

## ACTUACIONES PARA REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO DEL AYUNTAMIENTO DE ALBACETE

ACCION	DESCRIPCION DETALLADA DE LA ACCIÓN	AHORROS ANUALES ESPERADOS		PLAZO DE EJECUCIÓN	CRITERIO DE CALCULO
		KG CO <sub>2</sub>	KWH		
<b>Monitorización de edificios</b>	Instalación de sensores en los puntos de consumo que no cuenten con contadores digitales para conocer el consumo de centros socioculturales, colegios públicos y edificios grandes consumidores (policía, bomberos y casa consistorial).			2018	Disminución del consumo por sensibilización de los usuarios de los centros monitorizados. Análisis del funcionamiento de los centros para poder plantear medidas de reducción del consumo.
<b>Auditorías energéticas a edificios de gran consumo</b>	Instalaciones deportivas municipales, centro sociocultural del Ensanche y del Buen Suceso, policía, bomberos y casa consistorial.			2018	Permitirán adoptar futuras acciones para reducir el consumo.
<b>Cambio de luminarias en alumbrado público</b>	Cambio de luminarias a led en el 100% del alumbrado público (ciudad, pedanía y polígonos industriales).	900.000,00	50% del consumo actual	2018-2020	
<b>Instalación de placas solares acs y fotovoltaica en instalaciones deportivas del complejo Carlos Belmonte</b>	Generación de energía renovable disminuyendo la factura energética y emisión de contaminantes , por otro lado se actuará en la envolvente del edificio disminuyendo la demanda de energía del mismo.	28.200,00	188.476 Kwh/año	2018-2023	Se utiliza un proyecto de características similares para usarlo por comparación a la hora de estimar los ahorros que se realizarán.
<b>Diseñar y establecer un sistema de generación energética limpia en infraestructuras municipales</b>	Por determinar			2018-2023	
<b>Elaboración proyecto de rehabilitación antigua comisaría en pº simón abril</b>	Rehabilitación certificación energética pasando de una clasificación actual de letra G a letra A .	510.000,00	3504000 Kw/h (eléctricos) anuales	2018-2023	Se tiene previsto una buena clasificación energética letra A en vez de G como tiene actualmente para una superficie de 1600 m2 se tendría un consumo de con una diferencia de consumo de 250 kwh/m2/año=3.504.000.000 kw/año.
<b>Cambio de lámparas para mejora de iluminación de instalaciones deportivas</b>	SUSTITUCIÓN DE ILUMINACIÓN PISTA PABELLÓN POLIDEPORTIVO MANUEL COLLADO: SUSTITUCIÓN DE PROYECTORES DE 2X800w DE HALOGENUROS METÁLICOS POR LÁMPARAS LED 238W	40.800,00	272.484 Kw/h (eléctricos) anuales	2017-2018	

<b>Instalación de recuperador de calor en piscina cubierta Juan de Toledo</b>	INSTALACIÓN DE RECUPERADOR DE CALOR EN CIRCUITO DE DESAGÜE DE LA PISCINA CUBIERTA JUAN DE TOLEDO DE ALBACETE	150,00	746,9Kw/h (gas natural) día	2018	
<b>Actuaciones para reducir la huella de carbono del municipio de Albacete</b>					
<b>Instalación de totems en itinerarios y zonas peatonales con triple función (wifi, inf audiovisual y recarga móviles) para favorecer los itinerarios peatonales</b>	La recarga de móviles será mediante uso de energía renovable mediante placa solar en el totem.	2.372,50		2018-2023	Se considera una carga anual para una estimación de 1000 móviles
<b>Remodelación viales en zona centro</b>	Peatonalización del centro todas las fases.	5.536.000,00		2018-2023	2 KM X 173000 personas x100 veces que no utilicen vehículo= 34.600.000 km sin utilizar vehículo
<b>Mejora itinerarios no motorizados: imaginaria- centro (s14-s3-Virgen Pilar-Camino de la Virgen)</b>	Mejora para su uso preferente peatonal: se realizaran actuaciones en las aceras, mobiliario y plazas por las que discurra el recorrido con el fin de facilitar y hacer mas agradable el paseo o el transito con bici por dicho vial, de tal manera que en vez de utilizar el coche desde la periferia de Albacete al centro se haga de manera peatonal, evitando aparcamientos y circulación en vehículos innecesaria.	8.000,00		2018-2023	0,5 KM X 173.000 personas transitan en un año sin utilizar vehículo serian 50.000 km. De uso de vehículo de gasoleo a no uso (pagina web arboliza)
<b>Mejora itinerarios no motorizados: c/ Arquitecto Valdelvira (Plaza Pablo Picasso a Parque Abelardo Sánchez)</b>	por determinar			2018-2023	
<b>Paneles informativos de "camina, no conduzcas".</b>	Concienciación peatonal, consistente en la colocación de un numero aun por determinar de carteles con el calculo del tiempo que se tarda en llegar de un sitio a otro andando comparativamente al coche incluyendo tiempos estimados de aparcamiento, con el fin de que el peatón visualmente tome conciencia y vea claramente que es mas rápido, sano, económico y efectivo ir andando de un punto a otro de la ciudad	2.768.000,00		2018-2023	100 KM X 173.000 personas transitan en un año sin utilizar vehículo serian 50.000 km. De uso de vehículo de gasoleo a no uso (pagina web arboliza)
<b>Mejora y ampliación del carril bici</b>	Ampliar la red de carriles bici: Calle Hermanos Jiménez, entre Plaza	640.000,00		2018-2023	20 KM X 20.000 personas que transitan en un año
<b>Identificación de aparcamientos y puntos de recarga eléctrica vehículos</b>	4 puntos de recarga gratuita: colocación de puntos de recarga eléctrica tanto para vehículos eléctricos como bicicletas eléctricas de manera gratuita con el fin de fomentar este uso en la ciudad repercutiendo directamente en la calidad del aire de la ciudad.	3.328.000,00		2018-2023	4 puntos de recarga eléctrica por 100 vehículos por 52 recargas anuales siendo cada recarga para 1000 km.  =4x100x52x1000=  20.800.000 km.
<b>Mejoras vías rururbanas (según estudio anterior)</b>	10 km remodelación de vías de comunicación periurbana con el fin de facilitar el transito peatonal y por bici de estas viviendas con la ciudad. Evitando la entrada de automóviles a la ciudad	166.400,00		2018-2023	10 KM X 2000 personas X 52=1040000 km recorridos con vehículo evitado

# AYUNTAMIENTO DE ARNEDO

## *PLAN DE REDUCCIÓN DE EMISIONES 2014-2018 DEL AYUNTAMIENTO DE ARNEDO.*

**Redactor: Isabel Ayuso Solana, Técnico de Urbanismo y Medio Ambiente.**

El Ayuntamiento de Arnedo en estos últimos años está luchando por fomentar con el ejemplo la reducción de su huella de carbono, para lo cual ha iniciado un proyecto ambicioso de cálculo, reducción y compensación de su huella de carbono.

El período elegido para su realización es desde el año 2014 hasta el año 2017, si bien el presente Plan de reducción de emisiones se prolongará hasta el año 2018, momento en el cual se evaluarán los beneficios obtenidos con el mismo y se diseñará un nuevo Plan de reducción.

Para iniciar en el Ayuntamiento de Arnedo una política de cambio climático es necesario reducir la demanda de energía, mejorar la eficiencia energética, sustitución de combustibles fósiles, reducción de la deforestación.

Se trata de algunas de las medidas incluidas como ejemplarizantes en el Quinto informe de evaluación del grupo de trabajo del IPCC, considerándose además que con unas simples medidas de buenas conductas entre los trabajadores del Ayuntamiento, la reducción de emisiones pueden ser una realidad.

### *Medidas de reducción en el Alcance 1 y Alcance 2*

Este plan de reducción de emisiones se va a centrar en tres aspectos básicos en el Alcance 1, que se refiere a las emisiones directas del Ayuntamiento:

#### **1º. Instalaciones fijas**

---

se trata de aquellas instalaciones como son calderas, hornos, etc... que consumen combustibles fósiles para la generación de calor o vapor. En el mismo se deben incluir las instalaciones con energías renovables.

El Ayuntamiento está barajando la posibilidad de sustituir la caldera de la sede del Ayuntamiento por una caldera de energía renovable.

#### **2º. Equipos de climatización y refrigeración.**

---

En este apartado se deben identificar los equipos de refrigeración y climatización (aire acondicionado y bombas de calor), que tengan fugas durante su proceso de instalación, uso y eliminación de los mismos. Se ha comprobado que las fugas de gases fluorados es una de las causas de mayor contaminación en el cálculo de la huella de carbono.

Es por ello, que el Ayuntamiento ha decidido que va a solicitar para todos los equipos existentes la realización de un registro de libro verde en el que conste la fecha de la revisión y si han existido fugas o no, con objeto de proceder a su corrección lo antes posible.

### 3°.- Transporte.

---

En este apartado se han de incluir los vehículos de transporte o carga, que son propiedad del Ayuntamiento de Arnedo o sobre los cuales ejerce un control ya sea a través de contratos de renting o alquiler.

Visto que se precisa la renovación de la flota de vehículos, una de las medidas a adoptar es proceder a la renovación del vehículo de electricidad por uno eléctrico, de manera que sirva de ejemplo tanto al resto del Ayuntamiento como al resto de los ciudadanos del municipio.

En el Alcance 2 se incluye las acciones relativas a la electricidad que consume el Ayuntamiento.

Este es el aspecto en el que más debe incidir el Ayuntamiento ya que tiene altos consumos de electricidad con el alumbrado público.

Se detecta que existen grandes consumos energéticos en uno de los colegios y se decide a su nueva construcción, debido a las deficiencias constructivas que el mismo presentaba y grandes consumos energéticos que el mismo tenía. Se trata de una de las medidas que termina de implementarse en el año 2015 y donde se puede comprobar la reducción de los consumos en el nuevo edificio.

Se detecta otro gran problema que es la tenencia de la totalidad de los contratos de electricidad realizados de manera arbitraria, de manera que no se tiene un control real de la totalidad de los contratos que tiene el Ayuntamiento con las comercializadoras de energía. Es por esta razón que el Ayuntamiento decide unificar la totalidad de los contratos de suministro eléctricos, lo que permitirá en futuras revisiones proceder a introducir en los criterios de contratación la necesidad de incluir, al menos un porcentaje de la energía de manera obligatoria como verde, con objeto de reducir las emisiones.

Se plantea la necesidad de acometer tres obras de envergadura, consistentes en la renovación del alumbrado eléctrico público en el barrio de la paz, que supone la sustitución de las lámparas de mercurio del exterior por unas luminarias más eficientes con unos ahorros energéticos previstos del 30%.

La segunda obra de renovación de la iluminación es la del CP Antonio Delgado Calvete, que supondrán unos ahorros energéticos previstos del 30%.

La tercera obra de renovación se realiza en la urbanización del parque de la Estación, en donde además se decide utilizar un pavimento que absorbe la contaminación atmosférica, que incluiré a continuación como otras medidas de reducción. El ahorro previsto en alumbrado público con esta actuación es del 30%.

En el año 2017 se ha procedido a la renovación de las lámparas halógenas de la sede del Ayuntamiento por lámparas halógenas de bajo consumo.

### *Medidas de reducción no incluidas en las anteriores.*

Con independencia de estas medidas concretas para el alcance 1 y 2 indicados, el Ayuntamiento de Arnedo considera que una de las claves para conseguir la mitigación del cambio climático a través del diseño de ciudad y de promoción de buenas prácticas. Así, en la actualidad se ha decidido proceder a la contratación de la revisión del Plan General Municipal de Arnedo que tiene, entre otros los siguientes objetivos:

- **Incorporar los criterios de sostenibilidad en el planeamiento** urbanístico de Arnedo y garantizar los espacios de alto valor ambiental del municipio y la puesta en valor del patrimonio natural y paisajístico
- Habrá de estudiarse y evaluarse las diversas posibilidades de intervención urbanística sobre la ciudad construida que resulten más adecuadas para regenerar y mejorarla, teniendo en cuenta los criterios del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana y el último Plan de Vivienda con objeto de obtener el máximo posible de financiación para su acometida. Las conclusiones habrán de ser operativas tanto para la toma de decisiones al respecto, así como para establecer las determinaciones de la ordenación que resulten oportunas en relación con la protección del paisaje y de la escena urbana
- **Posibilitar la integración armónica en la ordenación propuesta con las políticas municipales en materia de vivienda.** Se considera que el planeamiento debe responder a las necesidades actuales de rehabilitación, regeneración y renovación urbana así como a la aplicación de políticas sociales, educativas, culturales, etc., de manera que se realice una propuesta integral de la ciudad construida que deberá prever la necesidad de la implantación de nuevos usos en la misma y la posible necesidad de equipamiento residencial en alquiler rotatorio, etc...
- La revisión del Plan General Municipal deberá contener un análisis ambiental y paisajístico del municipio de manera que nos permita recuperar la calidad de vida de los habitantes del municipio para que tengan espacios urbanos o infraestructuras verdes para ocio general de calidad y de acceso general a todos ellos. Para todo ello, es necesario tener un diagnóstico georreferenciado de los conflictos y problemas ambientales y paisajísticos más relevantes a los que se acompañará las propuestas de solución coordinada de los mismos.
- Se deberá realizar un análisis, cartografía y valoración de los paisajes de Arnedo partiendo del concepto de paisaje definido en el Convenio Europeo del Paisaje de Florencia y en la revisión se propondrá una ordenación que respete los méritos de conservación del territorio y permita garantizar su traslado a futuras generaciones. Según el Convenio Europeo del Paisaje, el paisaje se refiere a cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter es el resultado de la acción e interacción de factores naturales y/o humanos. La gestión del paisaje abarca el conjunto de acciones encaminadas, desde una perspectiva de desarrollo sostenible, a garantizar el mantenimiento regular de un paisaje con el fin de guiar y armonizar las transformaciones inducidas por los procesos sociales, económicos y medioambientales. El Plan del Paisaje de Arnedo que se realice por el equipo redactor tendrá en cuenta las diversas funciones que debe cumplir que son las siguientes, entre otras:
  - Función ecológica ya que soporta toda la diversidad geomorfológica y de seres vivos existente en el planeta.
  - Función cultural/identidad ya que refleja el efecto de la acción y ocupación de los seres vivos a lo largo de los siglos y por la misma razón el paisaje forma parte de las señas de identidad de una ciudad, ya que son escenario de sus hitos más representativos, que sirven para identificarles y diferenciarles del resto.
  - Función de atracción/ocio/turismo ya que se trata de un componente más del medio natural que tiene un “efecto-llamada” para las personas cuando llega el momento de escoger un lugar donde vivir o disfrutar del tiempo libre.

Plan del Paisaje de Arnedo deberá contener una definición de los objetivos de calidad paisajística para la protección, gestión y ordenación del paisaje. A continuación se dará paso

a la apertura un proceso de participación pública, tras lo cual se redactará el catálogo de paisajes (naturales y culturales o humanizados) que identifique las unidades paisajísticas, sus elementos e hitos significativos y además se realizará un análisis de su valor, potencialidades y oportunidades, características, situación, amenazas y presiones que los transforman. Por último se deben establecer los criterios y medidas que, en relación con el paisaje, debe adoptar la revisión del Plan General Municipal y los proyectos con repercusión territorial.

- Además, se considera imprescindible que se realice con la revisión del Plan General Municipal un Plan de Movilidad Urbana que preste especial atención a los recorridos peatonales y posibles ciclistas. Dicho plan de movilidad urbana deberá realizar un diagnóstico de la situación actual, deberá establecer unos objetivos a lograr, medidas a adoptar, análisis de los costes y beneficios económicos, sociales y ambientales, medidas de financiación y programación de inversiones. Posibilitar la integración armónica en la ordenación a establecer de las políticas municipales en materia de movilidad urbana, sistema viario y equipamientos. Se considera necesario analizar en el Plan de Movilidad Urbana los siguientes aspectos:
  - Medidas de control y ordenación del tráfico y estructura de la red viaria.
  - Inventario y análisis del aparcamiento.
  - Medidas de recuperación del espacio público urbano y ciudadano: red de itinerarios y áreas protegidas para peatones y ciclistas, red de aparcamientos para bicicletas y, en general, promoción de la movilidad no motorizada.
  - Medidas dirigidas a personas con movilidad reducida y la inclusión social: mejora de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
  - Medidas para la mejora de la distribución de mercancías: ordenación y gestión del reparto, regulación de carga y descarga, etc.
  - Medidas de la integración de la movilidad en la planificación urbanística, previsiones en desarrollos futuros y recomendaciones desde la movilidad sostenible a los nuevos desarrollos.
  - Medidas para mejorar la calidad ambiental y el ahorro energético: reducción de emisiones, consumo energético eficiente en el ámbito de la movilidad.
  - Medidas para mejorar la seguridad vial para todos los usuarios de la vía pública.
  - Promoción de buenas prácticas en movilidad a través de campañas de promoción, mejora de la información de tráfico, aparcamiento, etc
  - Plan de mejoras del espacio público urbano y ciudadano que incluirá o analizará al menos los siguientes aspectos: mejora de los itinerarios peatonales, mejora de accesibilidad de discapacitados, peatonalización y nuevos ejes ambientales, plan de acompañamiento peatonal a los escolares para evitar los desplazamientos en coche de los padres, plan de potenciación de rutas o sendas de ocio para andar y pedalear que incluirá un itinerario ciclista y carriles-bici.

Como se puede observar de los objetivos indicados con anteriores, que se encuentran incluidos en el pliego de condiciones técnicas para la contratación de la revisión del Plan

General Municipal de Arnedo, muchos de los mismos coinciden con medidas de mitigación del cambio climático y los objetivos del presente Plan de reducción de emisiones.

Teniendo en cuenta que la tramitación de la revisión de un Plan General Municipal de Arnedo es muy larga, entre las medidas del presente plan de reducción se incluirán las siguientes:

- Contratación de la revisión del Plan General Municipal con los objetivos indicados.
- Realización de un plan de acompañamiento peatonal a los escolares para evitar los desplazamientos de los padres en coche, principalmente en el Colegio Sagrado Corazón de Jesús, que supone una gran distorsión para el tráfico en las horas de salida y entrada de los niños, que tienen un posible acceso peatonal desde la zona deportiva donde el tráfico rodado es muy inferior.

En los siguientes planes de reducción se incluirán medidas concretas que se puedan incorporar como consecuencia de la revisión del Plan General Municipal de Arnedo.

### *Medidas de buenas prácticas de los empleados municipales.*

- Aprovechamiento de la luz natural.
  - Apagado de los aparatos eléctricos cuando no se usan.
  - Apagado del aire acondicionado cuando no es necesario.
  - Mantenimiento de las puertas cerradas.
  - Apagar las luces de las estancias cerradas.
- Apagar el aire acondicionado de las salas vacías.
  - En la contratación de obras públicas que implique la sustitución de los pavimentos viarios se utilizará el pavimento hormigón ecológico que se activa en presencia de la luz solar. Al incidir sus rayos, se produce una reacción de oxidación similar a la que activa la fotosíntesis de las plantas. Ésta reacción transforma a los productos contaminantes orgánicos e inorgánicos, como los óxidos de nitrógeno (NOx), convirtiéndolos después de un proceso de mineralización en productos inocuos. Estos productos (nitratos ó carbonatos) son arrastrados por la lluvia y el viento, siendo beneficiosos para la vegetación.

### *Resumen de medidas.*

El Ayuntamiento de Arnedo se compromete a conseguir los objetivos del Plan de Reducción 2015-2018 con la consecución de las siguientes medidas:

1. Sustitución de la caldera de la sede del Ayuntamiento por una caldera de energía renovable.

2. Solicitar para todos los equipos existentes la realización de un registro de libro verde en el que conste la fecha de la revisión y si han existido fugas o no, con objeto de proceder a su corrección lo antes posible.
3. Renovación del vehículo de electricidad por uno eléctrico, de manera que sirva de ejemplo tanto al resto del Ayuntamiento como al resto de los ciudadanos del municipio.
4. Renovación del CP La Estación, que se trata de una medida ya implementada y que ha supuesto una reducción de los consumos del edificio.
5. Unificar la totalidad de los contratos de suministro eléctricos
6. Introducir en los criterios de contratación de los suministros eléctricos la necesidad de incluir, al menos un porcentaje de la energía de manera obligatoria como verde, con objeto de reducir las emisiones.
7. Renovación del alumbrado eléctrico público en el barrio de la paz, que supone la sustitución de las lámparas de mercurio del exterior por unas luminarias más eficientes con unos ahorros energéticos previstos del 30%.
8. Renovación de la iluminación es la del CP Antonio Delgado Calvete, que supondrán unos ahorros energéticos previstos del 30%.
9. Renovación del alumbrado público del parque de la Estación que supondrá unos ahorros energéticos previstos del 30%.
10. En el año 2017 se ha procedido a la renovación de las lámparas halógenas de la sede del Ayuntamiento por lámparas halógenas de bajo consumo.
11. Contratación de la revisión del Plan General Municipal con los objetivos de reducción de cambio climático y uso eficiente del suelo indicados con anterioridad.
12. Realización de un plan de acompañamiento peatonal a los escolares para evitar los desplazamientos de los padres en coche, principalmente en el Colegio Sagrado Corazón de Jesús, que supone una gran distorsión para el tráfico en las horas de salida y entrada de los niños, que tienen un posible acceso peatonal desde la zona deportiva donde el tráfico rodado es muy inferior.
13. Promoción y difusión del Plan de Reducción en la página web con objeto de que sea una actuación que sirva de ejemplo a otras empresas y administraciones públicas.
14. Creación de un decálogo de buenas prácticas de los empleados municipales que serán las siguientes:
  1. Aprovechamiento de la luz natural.
  2. Apagado de los aparatos eléctricos cuando no se usan.
  3. Apagado del aire acondicionado cuando no es necesario.
  4. Mantenimiento de las puertas cerradas.
  5. Apagar las luces de las estancias cerradas.
  6. Apagar el aire acondicionado de las salas vacías.
  7. Utilización en las obras de sustitución de pavimentos en viario públicos las losas de hormigón que absorben la contaminación atmosférica.



# AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ LA REAL

## PLAN DE REDUCCIÓN DE EMISIONES ALCALÁ LA REAL

Estas son las propuestas para la reducción de emisiones a un medio plazo, de entre 3 – 5 años para las acciones en iluminación, y entre 5 – 10 años para las de transporte (sustitución de vehículos).

Algunas de estas medidas se pueden realizar en un corto-medio plazo, ya que parten de la concienciación del personal laboral de las instalaciones como son las de climatización y uso de aparatos eléctricos.

Estas medidas supondrían un ahorro anual de entre el 10 y el 25% en la mayoría de los casos, llegando al 40 % en acciones concretas como la sustitución de la luminaria e instalación de sistemas de control y telegestión del Alumbrado Público.

### Actuaciones:

#### Mejora de la climatización/calefacción

---

- Apagado de aparatos eléctricos cuando no se usan.
- Regulación de las temperaturas a 21°C en invierno y 26°C en verano.
- Sustitución de los sistemas de calefacción de los edificios que consumen gasóleo a biocombustible.

#### Iluminación

---

- Sustitución de luminaria VM – VSAP – HM por LED para la mejora del Alumbrado Público.
- Instalación de sistema de control y telegestión concentrada remota de punto a punto con reducción de flujo para mejora de eficiencia energética en el Alumbrado Público.
- Instalación de detectores de presencia en zonas de uso esporádico (donde aún no los haya).
- Aprovechamiento de la luz natural.

#### Transporte

---

- Aumento de la accesibilidad y disminución de las necesidades de desplazamiento.
- Gestión de rutas más eficientes.
- Revisiones periódicas de los vehículos.
- Elaboración de una guía de conducción eficiente para su distribución.
- Sustitución progresiva de la flota de vehículos más antigua por vehículos híbridos.

#### Residuos

---

- Realizar campañas de sensibilización y concienciación que insistan en la importancia de la recogida selectiva para combatir el Cambio Climático por su contribución al ahorro energético y la reducción de emisiones de metano.

# AYUNTAMIENTO DE MIAJADAS

## PLAN DE REDUCCIÓN DE EMISIONES: MIAJADAS

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACCIÓN	AHORROS ANUALES ESPERADOS	PLAZO DE EJECUCIÓN
Cambio de lámparas para la mejora del Alumbrado público e instalación de equipos de regulación de la iluminación del Alumbrado público	Sustitución de 150 luminarias vsap 250w sin Regulación a luminaria led de 66w y regulación Dynadimmer.	56.506,64 Kg CO <sub>2</sub> /año	3 Años
	Sustitución de 99 luminarias vsap 100w sin Regulación a luminaria led de 33,5w y Regulación dynadimmer	14.988,65 Kg CO <sub>2</sub> /año	3 Años
	Sustitución de 43 luminarias vsap 150w sin Regulación a luminaria led de 68w y regulación Dynadimmer.	8.732,10 Kg CO <sub>2</sub> /año	3 Años
	Sustitución de 19 luminarias de v.M. 125W sin Regulación a luminaria led de 51w con Regulación dynadimmer.	3.224,05 Kg CO <sub>2</sub> /año	3 Años

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACCIÓN	AHORROS ANUALES ESPERADOS	PLAZO DE EJECUCIÓN
Cambio de lámparas para mejora de iluminación de edificios	Mejora en las instalaciones de iluminación interior del Ayuntamiento de Miajadas mediante:  Sustitución de luminarias existentes por tecnología LED, reduciendo la potencia instalada en iluminación y el consumo debido a la mejora de la eficiencia en la instalación.	9.845,72 kg CO <sub>2</sub> /año	3 años
	Implementación de un sistema de control de iluminación zonal acorde con las exigencias del HE3		
Mejora de la envolvente de edificios	Sustitución de los vidrios y las carpinterías existentes por nuevos vidrios dobles con control solar + bajo emisivo y carpintería de aluminio de altas prestaciones térmicas que permitan un ahorro energético significativo y aumentar el confort en ciertas zonas del edificio.	918,94 Kg CO <sub>2</sub> /año	3 años

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACCIÓN	AHORROS ANUALES ESPERADOS	PLAZO DE EJECUCIÓN
Cambio del sistema de calefacción/climatización de edificios para mejora de la eficiencia energética	Rehabilitación energética de las instalaciones térmicas del Ayuntamiento de Miajadas mediante la sustitución de los equipos de climatización del edificio existente e incorporación de un sistema de ventilación para las diferentes estancias.	5.776,26 kg CO <sub>2</sub> /año	3 años
Cambio de combustible de calefacción (de gasóleo a Gas Natural, o Biomasa)	Cambio de combustible de gasoil a gas natural para el funcionamiento del sistema de calefacción en los tres centros educativos	9.450 kg CO <sub>2</sub> /año	3 años
Caminos escolares seguros (medida del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Miajadas)	Implantación de caminos escolares seguros habilitados y equipados para que el trayecto pueda ser realizado de manera más autónoma por los escolares a cada uno de los centros educativos, evitándose así el uso de vehículos contaminantes. Incluye señalización vertical y horizontal, tramos de reducción de velocidad, ampliación de acerados y restricciones zonales de circulación de vehículos.	39.960 Kg CO <sub>2</sub> /año	4 años

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACCIÓN	AHORROS ANUALES ESPERADOS	PLAZO DE EJECUCIÓN
Implantación de red de carriles bici (medida del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Miajadas)	<p>Creación de una red ciclista densa e interconectada que genere un potencial cambio modal en los desplazamientos diarios mediante la creación de zonas de velocidad limitadas a 30 km/h, y la creación de carriles bici segregados. La nueva red ciclista se basará en cuatro ejes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ctra. Don Benito-Zonas deportivas</li> <li>• Eje Av. García Siferiz</li> <li>• Eje Calle puente</li> <li>• Eje Ronda del polígono-Av. 8 de marzo</li> </ul>	4.130 kg CO <sub>2</sub> /año	4 años

# PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE DE MÁLAGA

## Índice general

### **1. INTRODUCCIÓN .....**

- 1.1 ¿POR QUÉ UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE?
- 1.2. DEFINICIÓN GENERAL DEL PAES
- 1.3 PUNTO DE PARTIDA. AHORRO ENERGÉTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA
  - 1.3.1 *Indicador de la calidad de vida: Intensidad energética*
  - 1.3.2. *Problemas derivados del cambio climático*
- 1.4. ESFUERZOS INTERNACIONALES, REGIONALES Y MUNICIPALES
  - 1.4.1. *Ámbito Internacional*
  - 1.5.2. *Ámbito Europeo*
  - 1.4.3. *Ámbito Nacional*
  - 1.4.4. *Ámbito Autonómico*
  - 1.4.5. *Ámbito Municipal*
- 1.5. ACCIONES PUESTAS EN MARCHA EN LA CIUDAD DE MÁLAGA.
  - 1.5.1 *Esquema General de Planes del Municipio de Málaga*
  - 1.5.2 *II Plan Estratégico de Málaga*
  - 1.5.3 *Plan General de Ordenación Urbana de Málaga (PGOU)*
  - 1.5.4 *Agenda 21 Local de Málaga.*
  - 1.5.5 *Plan Municipal de Movilidad Sostenible. (PMMS)*
  - 1.5.6 *Ordenanzas Municipales.*
- 1.6 VULNERABILIDAD DE LA CIUDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO.
- 1.7 ANÁLISIS DAFO.2

### **2. ¿HACIA DONDE VAMOS? MODELIZACIÓN Y PROYECCIONES. ....**

- 2.1 INVENTARIO DE EMISIONES DE GEIS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA.
  - 2.1.1 *Sector Residencial.*
  - 2.1.2. *Sector Servicios.*
  - 2.1.3. *Administración Pública Municipal.*
  - 2.1.4. *Sector Residuos.*
  - 2.1.5. *Sector Transporte.*
- 2.2 PROYECCIONES DE EMISIONES
  - 2.2.1. *Escenario Tendencial.*
  - 2.2.2. *Escenario medidas PAES.*

### **3. ¿QUÉ QUEREMOS HACER? PLANTEAMIENTOS ESTRATÉGICOS.....**

- 3.1 MISIÓN/ VISIÓN / OBJETIVO GENERALES.
- 3.2 OBJETIVOS DE ACCIÓN
- 3.3 INSTRUMENTOS PARA LOS OBJETIVOS.

#### **4. ¿CÓMO LO VAMOS A HACER? MEDIDAS Y ACTUACIONES.....**

##### 4.1 I PROCESO DE PARTICIPACIÓN INTERNO

##### 4.2 II PROCESO DE PARTICIPACIÓN EXTERNA

4.2.1 I Jornadas ciudadanas sobre energía sostenible: Grupos de trabajo

4.2.2 II Jornadas ciudadanas sobre energía sostenible: Cine-Foro

##### 4.3 MEDIDAS DEL PLAN

4.3.1 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Eficiencia Energética

4.3.1.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

4.3.1.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

4.3.2 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Compra Verde

4.3.2.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

4.3.2.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

4.3.3 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Movilidad Sostenible

4.3.3.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

4.3.3.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

4.3.4 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Energías Renovables

4.3.4.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

4.3.4.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

4.3.5 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Planeamiento Urbanístico

4.3.5.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

4.3.5.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

4.3.6 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Gestión de los Residuos

4.3.6.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento.

4.3.6.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.1

4.3.7 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Formación, investigación y sensibilización

4.3.7.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

4.3.7.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

#### **5. PUNTOS DE APOYO. INDICADORES, SEGUIMIENTO Y CUADRO DE MANDO.....**

##### 5.1 SISTEMA DE INDICADORES UTILIZADO

#### **6. CONCLUSIONES. ....**

#### **7. BIBLIOGRAFIA. ....**

#### **8. ANEXOS. ....**

ANEXO I. DETALLES DE LA I JORNADAS CIUDADANAS SOBRE ENERGÍA SOSTENIBLE: GRUPOS DE TRABAJO

ANEXO II. METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA LA REALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI.

- ✓ **AEMA.** Agencia Europea de Medio Ambiente.
- ✓ **AEMET.** Agencia Estatal de Meteorología.
- ✓ **CMNUCC.** Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- ✓ **EECCCEL.** Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia.
- ✓ **ET.** Compra-venta de derechos de emisión de GEI (Emissions Trading).
- ✓ **EU ETS.** Comercio europeo de derechos de emisión (European Union Emissions Trading System).
- ✓ **FEMP.** Federación Española de Municipios y Provincias.
- ✓ **GEI.** Gases de Efecto Invernadero.
- ✓ **GWP.** Potencial de calentamiento global (Global Warming Potencial).
- ✓ **IIE.** Índice intensidad energética.
- ✓ **IPCC.** Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático).
- ✓ **OECC.** Oficina Española de Cambio Climático.
- ✓ **OMAU.** Observatorio de Medio Ambiente Urbano
- ✓ **ONU.** Organización de las Naciones Unidas.
- ✓ **PAES.** Plan de Acción de Energía Sostenible.
- ✓ **PECC.** Programa Europeo de Cambio Climático.
- ✓ **PGOU.** Plan General de Ordenación Urbana.
- ✓ **PIB.** Producto Interior Bruto.
- ✓ **PNA.** Plan Nacional de Asignación.
- ✓ **PNAA.** Programa Nacional de Acción para la Adaptación.
- ✓ **PNACC.** Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- ✓ **UE.** Unión Europea.
- ✓ **SIMA.** Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía.

### 1.1 ¿Por qué un Plan de Acción para la Energía Sostenible?

La UE adoptó el 9 de marzo de 2007 el paquete de medidas “La Energía para un Mundo Cambiante”, comprometiéndose unilateralmente a reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 20% en el año 2020, así como incrementar un 20% la eficiencia energética y alcanzar que un 20% del consumo de energía sea proveniente de fuentes de energías renovables (RES).

Por otra parte, el “Plan de Acción de la UE para la Eficiencia Energética: Comprender el Potencial”, establece como prioridad la creación de un “Pacto de Alcaldes”, toda vez que los pueblos y las ciudades contribuyen de forma directa e indirecta (a través de los productos y servicios utilizados por los ciudadanos) a la emisión de más de la mitad de los gases de efecto invernadero (GEI) derivados de la utilización de la energía relacionada con la actividad humana.

El 29 de enero de 2008, se puso en marcha el Pacto de Alcaldes por parte de Andris Piebalgs, Comisario Europeo de la Energía, dentro de la Semana de la Energía Sostenible de la UE (EUSEW), a la que asistió la Agencia Municipal de la Energía de Málaga. A partir de este momento, la UE elaboró una hoja de ruta del Pacto de Alcaldes, en la que hasta el 30 de abril de 2008, estuvo abierto el periodo de consultas y presentación de comentarios al borrador del documento que lo rige. A continuación, se publicó la versión final del documento, siendo traducido a los 23 idiomas oficiales de la Unión Europea.



Acto de la firma de las primeras ciudades adheridas al Pacto. Bruselas, 10 de febrero de 2009.

Esto hace que el Pacto de Alcaldes se erija como objetivo prioritario de la Comisión. Por ello, la ciudad de Málaga decidió formar parte del primer grupo de ciudades firmantes del Pacto, para lo cual se dieron los siguientes pasos:

- El Excmo. Ayuntamiento Pleno adoptó por unanimidad en la sesión ordinaria celebrada el día 27 de febrero de 2008, la moción de la Teniente Alcalde, D<sup>a</sup>. Teresa Porrás Teruel, en la que se que indicaba que el Excmo. Ayuntamiento, a través de la Agencia Municipal de la Energía, pusiera en

marcha las actuaciones necesarias que culminasen en la efectiva formalización de la adhesión al Pacto de Alcaldes.

- El Excmo. Ayuntamiento Pleno adoptó por unanimidad en la sesión ordinaria celebrada el día 30 de octubre de 2008, el dictamen relativo a la propuesta de la Teniente Alcalde, D<sup>a</sup>. Teresa Porras Teruel, para facultar al Alcaldede a firmar y asumir en nombre de la Ciudad de Málaga el Pacto de Alcaldes.
- El 18 de noviembre de 2008, el Alcalde de Málaga, Francisco de la Torre, firmó en el Salón de los Espejos con Alfonso González Finat, Consejero Principal de la Dirección General de Energía y Transportes de la Comisión Europea, el compromiso del Ayuntamiento de Málaga a unirse al Pacto de Alcaldes.
- El 10 de febrero de 2009, el Alcalde de Málaga, Francisco de la Torre, firmó en la sede del Parlamento Europeo, en Bruselas, junto a los representantes de otras 354 ciudades que se han adherido en este primer grupo, el Pacto de Alcaldes. Entre estas ciudades están incluidas más de una veintena de ciudades españolas, tales como Madrid, Murcia, Vitoria, San Sebastián, Santander, Valencia, Alicante, y Pamplona, así como otras importantes ciudades europeas como Estocolmo, París, Amsterdam, Bucarest, Frankfurt, Turín y Dublín.

Los compromisos principales que han asumido los Alcaldes firmantes del Pacto, en sus respectivas ciudades son los siguientes:

- Ir más allá de los objetivos establecidos por la UE para 2020, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>, en sus respectivos ámbitos territoriales, al menos un 20%, mediante la aplicación de un Plan de Acción para la Energía Sostenible.
- Elaborar un inventario de emisiones de referencia, como base para el Plan de Acción para la Energía Sostenible.
- Presentar el Plan de Acción para la Energía Sostenible, en el plazo de un año, a partir de la firma oficial del Pacto de Alcaldes.
- Adaptar las estructuras del municipio, para el desarrollo de las acciones necesarias.
- Movilizar a la sociedad en sus respectivos ámbitos territoriales para que participe en el desarrollo del Plan de Acción.
- Presentar un informe de seguimiento, al menos, cada dos años, a partir de la aprobación del Plan de Acción con fines de evaluación, seguimiento y control.



Junto a los anteriores, el Pacto establece unos compromisos complementarios relativos a compartir experiencias y conocimientos técnicos con otras unidades territoriales: organizar un “Día de la Energía” o “Día del Pacto de los Alcaldes”, en colaboración con la Comisión Europea y otras partes interesadas, asistir y participar en la Conferencia de Alcaldes de la UE por una Europa de la Energía Sostenible que se celebrará anualmente, divulgar el mensaje del Pacto y aceptar la baja como miembros del Pacto por causas justificadas.

## 1.2. Definición general del PAES

La ciudad de Málaga se encuentra situada en un privilegiado enclave natural. Su término municipal tiene una superficie de 398,25 kilómetros cuadrados y su población de hecho en el área metropolitana alcanza el millón de habitantes.

Los factores ambientales y geográficos que han incidido de un modo más notorio en el desarrollo y evolución de la ciudad han sido la influencia marina, la ubicación del municipio sobre dos valles fluviales (Guadalhorce y Guadalmedina), su orografía y su régimen climático.

La población de la Ciudad en 2009 era de 568.305 habitantes.



Tal y como se desarrolla en el apartado tres, el objetivo principal de este Plan es reducir un 20% las emisiones de CO<sub>2</sub> en 2020 con respecto a las de 2009.

El cronograma que se ha seguido para la elaboración del Informe del PAES se divide en cuatro apartados:

1. Diagnóstico: En esta etapa se ha realizado un inventario de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la Ciudad, que sirve de punto de partida para el desarrollo de las medidas necesarias para alcanzar los objetivos marcados en el Pacto de Alcaldes. Además, se ha diseñado un modelo de proyección de estas emisiones dentro de los posibles escenarios tendenciales hasta el horizonte de finalización del Plan, lo que permitirá ajustar las actuaciones necesarias para alcanzar los objetivos marcados por el Pacto.
2. Participación: Con la finalidad de asegurar una participación efectiva de las Áreas Municipales implicadas y la de los ciudadanos en la elaboración del Plan de Acción para la Energía Sostenible, se han realizado dos procesos de participación, uno interno, en el cual han participado técnicos municipales y otro externo, en el que han participado tanto ciudadanos a título individual como en representación de distintas asociaciones.

3. Planificación: En esta fase se han analizado los planes y acciones que ya han sido llevadas a cabo por el Ayuntamiento, así como el estudio de actuaciones ya ejecutadas tanto a nivel internacional, estatal, autonómico como local, para la reducción de las emisiones de GEI y la mejora de la eficiencia energética. En esta fase se identificaron medidas potenciales que han sido desarrolladas durante la fase de participación.
4. Seguimiento: Se ha definido un sistema de seguimiento para asegurar la implantación del Plan de Acción para la Energía Sostenible de la Ciudad. Para ello se han seleccionado una serie de indicadores de seguimiento del Plan.

### **1.3 Punto de partida. Ahorro energético y eficiencia energética.**

Al tratar aspectos energéticos en el ámbito de la sostenibilidad, es importante hacer las siguientes consideraciones:

- La energía es uno de los principales motores que mueven el desarrollo económico.
- La sociedad demanda un mundo más sostenible.
- La crisis económica marca una reducción de inversión en todos los niveles.

El intenso uso de la energía, y por ende el aumento experimentado en las emisiones de CO<sub>2</sub> es resultado, en gran parte, del constante incremento de la población y de la producción. Pero estas variables pueden ser contrarrestadas mediante el uso de la tecnología, la implicación ciudadana y las medidas de gobierno que se adopten.

Teniendo en cuenta estas premisas, el objetivo del PAES es conseguir implantar medidas que contribuyan a crear un escenario económico más favorable en la ciudad, a través de un modelo más sostenible y competitivo. Para lograr este objetivo es imprescindible el esfuerzo conjunto de todos: administraciones públicas, empresas, asociaciones y ciudadanos.

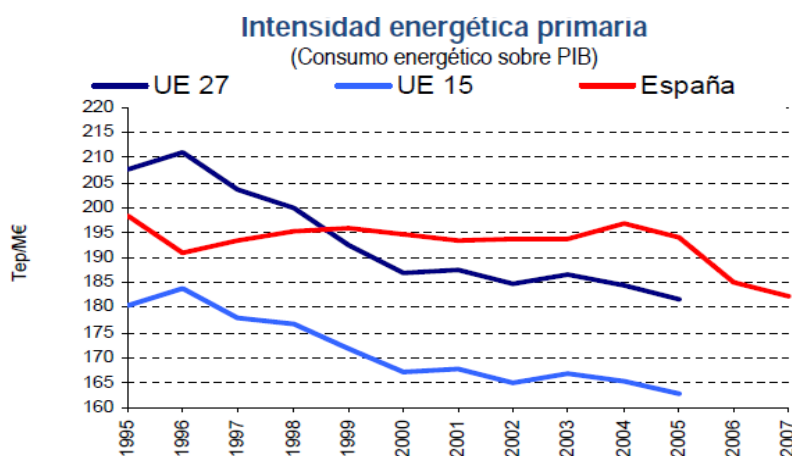
#### **1.3.1 Indicador de la calidad de vida: Intensidad energética**

La sostenibilidad de cualquier modelo energético exige el desarrollo de fuentes renovables de energía competitivas así como la utilización más eficiente de las fuentes energéticas existentes. Por ello, y dado que la energía es responsable de casi el 80% de las emisiones totales de los gases de efecto invernadero (GEIs), es necesario adoptar medidas relacionadas con el ahorro y la eficiencia energética.

El indicador más comúnmente usado para medir la evolución del consumo energético en relación a la actividad económica de cada país es el Índice de Intensidad Energética (IIE). Este indicador mide la relación entre la energía utilizada por unidad de producción real. El IIE puede medirse para actividades económicas individuales, conjuntas o globales y puede ser calculado a nivel local, regional, nacional o global. A mayor consumo de energía para obtener la misma producción, menor eficiencia, lo que inevitablemente conlleva consecuencias medioambientales en términos de emisiones de GEIs. El IIE es una medida objetiva que permite valorar las actuaciones de los distintos países, regiones o ciudades y de los diferentes sectores productivos en el ámbito energético.

Por lo tanto, un objetivo de las ciudades debe ser aumentar su riqueza económica consumiendo menos recursos energéticos.

Gráfico 1. Intensidad energética primaria (Consumo de energía primaria sobre el PIB)<sup>1</sup>



### 1.3.2. Problemas derivados del cambio climático

Los últimos estudios realizados por organismos oficiales especializados revelan que el cambio climático es una realidad, y que el incremento de los gases de efecto invernadero causantes de este fenómeno es atribuible en gran medida a la actividad humana. La principal referencia en esta materia la constituye el Cuarto Informe de Evaluación, presentado en 2007<sup>2</sup> por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC)<sup>3</sup>.

En dicho informe, el IPCC señala al cambio climático como uno de los grandes retos del siglo XXI. Los análisis elaborados por este organismo indican un aumento significativo de la temperatura media del planeta en 0,6°C a lo largo del último siglo, siendo de casi 1°C en Europa. Los expertos prevén que, si no se adoptan medidas, esta tendencia se acelerará, conllevando un aumento de la temperatura media del planeta de entre 1,4 °C y 5,8°C de aquí a 2100, siendo de entre 2°C y 6,3°C en Europa.

Los principales gases responsables del efecto invernadero son el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el ozono, y en menor medida, los halocarbonos y otros gases industriales.

De acuerdo con el IPCC, *“las concentraciones globales en la atmósfera del CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O han aumentado marcadamente como resultado de las actividades humanas desde 1750, y exceden, con mucho, los valores preindustriales determinados por testigos de hielo que abarcan varios miles de años”*.

1 Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España.

2 IPCC (2007). “Cuarto informe de evaluación”. Grupos de trabajo I, II y III. Resumen para responsables de políticas.

3 El IPCC tiene como función analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender el fenómeno del cambio climático, sus posibles repercusiones así como sus posibilidades de adaptación y atenuación.

### **Principales conclusiones del IV informe del IPCC**

- El aumento de la temperatura media global del planeta esperada para 2100, si no se logran reducir las emisiones, estará entre 1,1°C y 6,4°C respecto de los niveles de 1980-1999.
- El nivel medio del mar ha crecido como media 1,8 mm/año entre 1961 y 2003.
- Las emisiones mundiales de GEI por efecto de actividades humanas han aumentado desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004. Las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> en 2005 excedían bastante el intervalo natural de valores de los últimos 650.000 años. Este aumento se debe principalmente a la utilización de combustibles fósiles y, en una parte apreciable, pero menor, a los cambios de uso de la tierra.
- Las pérdidas en las placas de hielo de Groenlandia y la Antártida han contribuido al aumento del nivel del mar desde 1993 a 2003.

### **Efectos previstos si no se reducen las emisiones de GEI en Europa**

- Aumento de las diferencias regionales.
- Mayor riesgo de crecidas fluviales repentinas en el interior, una mayor frecuencia de inundaciones costeras, y un aumento de la erosión debido al aumento de tempestades y del nivel del mar.
- Las áreas montañosas experimentarían una retracción de los glaciares, una disminución de la cubierta de nieve y del turismo de invierno, y una abundante pérdida de especies (en algunas áreas hasta un 60%, en escenarios de alto nivel de emisiones, de aquí a 2080).
- En el sur de Europa, las previsiones indican que las condiciones en regiones que ya de por sí tiene un clima cálido y abundantes sequías, se vuelvan más extremas. Habrá una menor disponibilidad de agua y una disminución del potencial hidroeléctrico, del turismo estival y, en general, de la productividad de los cultivos.
- El cambio climático agudizaría también los riesgos para la salud por efecto de las olas de calor y la frecuencia de incendios incontrolados.

## **1.4. Esfuerzos internacionales, regionales y municipales**

### **1.4.1. Ámbito Internacional**

Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988.

La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones

y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. El IPCC no realiza investigaciones ni controla datos relativos al clima u otros parámetros pertinentes, sino que basa su evaluación principalmente en la literatura científica y técnica revisada y publicada por expertos.

Una de las principales actividades del IPCC es hacer una evaluación periódica de los conocimientos sobre el cambio climático. Asimismo, el IPCC elabora informes especiales y documentos técnicos sobre temas en los que se consideran necesarios la información y el asesoramiento científico independiente, y respalda a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) mediante su labor sobre las metodologías relativas a los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Esta Convención es un tratado internacional adoptado por la mayor parte de los países con el fin de fijar una respuesta mundial y coordinada al problema que supone el cambio climático. El 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kyoto, el cual constituye el primer gran compromiso a nivel mundial para luchar contra el cambio climático.

El Protocolo de Kyoto establece objetivos concretos y diferenciados de reducción de emisiones de GEI a los países desarrollados, con el fin de alcanzar una reducción mundial del 5,2% en el periodo 2008-2012 respecto al año 1990. Los compromisos contraídos en virtud de este protocolo varían de un país a otro, tal y como se detalla en los ejemplos mostrados a continuación:

Tabla 1. Objetivos de reducción bajo el Protocolo de Kyoto para algunos de los países miembro

PAÍSES	COMPROMISO CON EL PROTOCOLO (2008-2012)
UE, Suiza, Europa central y oriental	-8%
Canadá	-6%
Estados Unidos	-7%
Hungría	-6%
Japón	-6%
Polonia	-6%
Noruega	+1%
Australia	+8%
Islandia	+10%

Dado el carácter global y el esfuerzo que suponía la ratificación y puesta en marcha de este compromiso por parte de los países miembros, el Protocolo y las Conferencias de las Partes (órgano supremo de la Convención) han desarrollado una serie de mecanismos flexibles para facilitar a los países desarrollados y con economías en transición de mercado la consecución de sus objetivos de reducción y limitación de emisiones de gases de efecto invernadero.

Los mecanismos flexibles que se establecieron fueron:

- Comercio de Emisiones: Posibilidad de comprar excedentes de CO<sub>2</sub> a otros países que hayan reducido sus emisiones.
- Mecanismos de desarrollo limpio: Proyectos en países en desarrollo por parte de países industrializados, contribuyendo a la reducción global de emisiones, siendo imprescindible la demostración de la contribución a la reducción de GEIs en los proyectos.
- Aplicación conjunta: Mecanismo que permite a los países industrializados cumplir parte de sus obligaciones de recortar las emisiones de gases de efecto invernadero financiando proyectos que reduzcan las emisiones en otros países industrializados.

Finalmente, durante la Conferencia de las Partes en Copenhague (COP 15), celebrada en diciembre de 2009, se reunieron más de 115 líderes mundiales con el propósito de llegar a un acuerdo justo, ambicioso y equitativo, poniendo al mundo en un camino que permita evitar un cambio climático de graves consecuencias. El objetivo final era la reducción mundial de las emisiones de CO<sub>2</sub> en al menos un 50% en 2050 respecto a 1990. Para conseguirlo, los países debían marcarse objetivos intermedios. Así, los países industrializados deberían reducir sus emisiones de GEI entre un 25% y un 40%, respecto a los niveles de 1990 en el año 2020, y deberían alcanzar una reducción de entre el 80% y el 95% para 2050.

Se ha reconocido el significado histórico de la COP 15 en Copenhague, destacando el éxito de poder reunir a la mayoría de los líderes del mundo para considerar el cambio climático, consiguiendo enumerar las acciones de mitigación prometidas por los países desarrollados y en desarrollo, y analizar todas las provisiones financieras y tecnológicas. Sin embargo, el resultado de esta Conferencia no fue el esperado, y tan solo se llegó a conseguir un “débil acuerdo”, que está siendo cuestionado por sus implicaciones prácticas, ya que no fue adoptado formalmente como resultado de las negociaciones. El Acuerdo Político marcó un plazo para que los firmantes entregasen sus objetivos de reducción de emisiones de GEI para 2020 el 31 de enero de 2010.

Con respecto a las Conferencias de las Partes en Copenhague, la UE se ha fijado la meta de 20%, seguida por Canadá y Estados Unidos, con un compromiso del 17%. En promedio, las reducciones rondan el 18% en los países ricos, muy por debajo del objetivo propuesto por el IPCC del 25-40% para contrarrestar el cambio climático.

Una de las repercusiones positivas de la COP15 es la propuesta del Fondo Monetario Internacional (FMI) de crear un “Fondo Verde” para luchar contra el cambio climático. Este Fondo podría financiarse en parte mediante la emisión de derechos especiales de giro (DEG) del FMI. Este fondo podría alcanzar los 100 mil millones de dólares anuales en 2020, cifra necesaria para que los países enfrenten los retos que plantea el cambio climático.

### **1.5.2. Ámbito Europeo**

La Comunicación de la Comisión, de 29 de abril de 1998, sobre la «Eficacia energética en la Comunidad Europea: hacia una estrategia de racionalización del uso de la energía», ponía de manifiesto el compromiso político con el uso eficaz de la energía. Se centra en objetivos cuya realización es razonable y económicamente factible a corto y medio plazo. La Comunicación subraya la necesidad de un fuerte compromiso de todos los responsables y de las partes interesadas para lograr un ahorro de energía significativo. Además de la estrategia comunitaria, los Estados miembros debían elaborar sus propias estrategias nacionales.

A raíz de esta estrategia, se publica el «Plan de acción para mejorar la eficacia energética en la Comunidad Europea», que fija unos objetivos particulares mediante el desarrollo de acciones en el ámbito energético y del medio ambiente, destacando la posibilidad de rebasar los objetivos fijados y adoptando medidas que garanticen la mejora de la eficacia energética a largo plazo, aprovechando los mercados y las nuevas tecnologías.

En el año 2000, la UE publicó el Libro Verde de la Comisión, de 29 de noviembre de 2000, «Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético». El Libro considera que el objetivo principal de una estrategia energética debe ser garantizar el bienestar de los ciudadanos y el buen funcionamiento de la economía mediante la disponibilidad física y constante de los productos energéticos en el mercado a un precio asequible, teniendo en cuenta las cuestiones medioambientales y con la perspectiva de lograr un desarrollo sostenible.

La Unión Europea (UE) y sus Estados miembros ratificaron en mayo del 2002 el Protocolo de Kyoto y aceptaron reducir sus emisiones de GEI un 8 % respecto al año 1990 en su conjunto. La UE repartió internamente este objetivo entre los países miembros, quedando el reparto de la siguiente forma:

Tabla 2. Objetivos de reducción bajo el Protocolo de Kyoto para los países miembros de la UE

PAÍS	OBJETIVO (%)
Alemania	-21
Austria	-13
Bélgica	-7,5
Dinamarca	-21
España	15
Finlandia	0
Francia	0
Grecia	25
Países Bajos	-6
Irlanda	13
Italia	6,5
Luxemburgo	-28
Portugal	27
Reino Unido	-12,5
Suecia	4

Otra de las medidas que el Consejo Europeo de Ministros de Medio Ambiente ha adoptado han sido los distintos Programas Europeos sobre el Cambio Climático (PECC), siendo el primero puesto en marcha en junio de 2000, y cuyos objetivos han sido definir y formular medidas eficaces y poco costosas que ayuden a la UE a alcanzar la reducción del 8% en las emisiones de GEIs:

- Primer Programa Europeo contra el Cambio Climático (PECC) (2000-2003)

El primer PECC se desarrolló en dos fases, una primera fase de 2000 a 2001 y una segunda fase en el período 2002-2003. El Programa se elaboró con la consulta de un amplio número de expertos, así como con siete grupos técnicos de trabajo sectoriales (mecanismos flexibles, oferta y consumos energéticos, transporte, industria, agricultura y otros).

Los primeros grupos de trabajo creados para la primera fase del Primer PECC, se centraron en el análisis del transporte, la industria, el suministro de energía, el consumo de energía y los mecanismos de flexibilidad. Otros grupos, durante la segunda fase del PECC, se centraron en los residuos, la agricultura y la investigación.

Como resultado de estos trabajos, se elaboró un informe donde se identificaron un total de 42 medidas posibles que supondrían una reducción de emisiones de entre 664 y 765 Mt de CO<sub>2</sub> equivalente a un coste inferior a 20 € la tonelada de CO<sub>2</sub>.

Durante el periodo de este primer programa, la Comisión presentó tres medidas prioritarias en la actuación contra el cambio climático: el Plan de Acción para el Programa Europeo contra el Cambio Climático (12 acciones prioritarias, para el sector energético, transporte e industria, principalmente), la propuesta para la ratificación del Protocolo de Kioto y la propuesta para la elaboración de una Directiva sobre comercio de derechos de emisión de GEIs.

Cabe destacar los avances realizados en referencia al régimen Comunitario de Comercio de derechos de emisión (EU ETS), el cual constituye el eje central de la estrategia de la UE para reducir sus emisiones de GEIs de una forma eficiente. Este sistema fue puesto en marcha a principios de 2005 y permite asignar a las empresas cuotas para sus emisiones de gases de efecto invernadero en función de los objetivos de sus respectivos Gobiernos en materia de medio ambiente. Se trata de un sistema muy práctico, ya que permite a las empresas superar su cuota de emisiones a condición de que encuentren otras empresas que produzcan menos emisiones y les vendan sus cuotas.

Por una parte, dicho sistema ofrece cierta flexibilidad, sin ningún perjuicio para el medio ambiente y además, fomenta el desarrollo de nuevas tecnologías. Las empresas, motivadas por los beneficios que obtienen de la venta de sus derechos de emisión, desarrollan y utilizan tecnologías limpias.

Su puesta en marcha se llevó a cabo en dos etapas sucesivas: la primera fase de 2005 a 2007, como un periodo de aprendizaje con condiciones de contorno menos exigentes, y una segunda fase más restrictiva para el período comprendido entre los años 2008 y 2012.

En la actualidad, el EU ETS se aplica a unas 11.000 instalaciones de alto consumo energético, dedicadas a la generación de electricidad y a distintas actividades de producción. A partir de 2012, incluirá además a las emisiones de los vuelos civiles que entren o salgan de aeropuertos europeos.

A través de este sistema, la UE pretende lograr su objetivo de reducción de emisiones establecido por el Protocolo de Kyoto a un coste inferior al 0,1 % de su PIB<sup>4</sup>. Este sistema es esencial para alcanzar los objetivos de reducción planteados por Europa para 2020.

- Segundo Programa Europeo contra el Cambio Climático (PECC II) (2005):

El segundo programa tiene el objetivo de facilitar la consecución de los objetivos y prioridades que fueron identificados en el primer programa, actuando en sinergia con la estrategia de Lisboa para impulsar el crecimiento y empleo en nuevas tecnologías.

Uno de sus pilares es la integración de medidas de adaptación al cambio climático en el marco político europeo, así como la definición de las políticas comunes de cada Estado Miembro.

El PECC II está constituido por varios grupos de trabajo:

- Revisión del PECC I.
- Aviación.
- Emisiones de CO<sub>2</sub> en los vehículos.
- Captura y almacenamiento de carbono.

---

<sup>4</sup> Comisión Europea. Acción de la UE contra el cambio climático. El régimen de comercio de derechos de emisión de la UE. Bélgica, 2008.



- Adaptación al cambio climático.
- Revisión del esquema europeo de comercio europeo de derechos de emisión.

En 2006 la UE tituló el “Plan de acción para la eficiencia energética: realizar el potencial (2007-2012)”, que tiene por objeto movilizar a los ciudadanos, a los responsables políticos y a los agentes económicos para transformar el mercado interior de la energía contemplando las infraestructuras (incluidos los edificios), los productos (aparatos y automóviles, entre otros), los procesos y los sistemas energéticos más eficientes.

En junio de 2007, la Comisión presentó un nuevo Libro Verde, que tenía en cuenta la importancia y la necesidad de mitigar el cambio climático, y que recogía su propuesta para la Unión sobre esta cuestión.<sup>5</sup> La Comisión proponía una transición rápida a una economía mundial de bajas emisiones de carbono, teniendo como objetivo principal mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C en comparación con los niveles preindustriales.

Las actuaciones prioritarias que contempla el Libro Verde son:

- En los casos en que los conocimientos sean suficientes, elaborar estrategias de adaptación para determinar la forma óptima de asignar recursos y la forma más eficaz de utilizarlos a través de políticas sectoriales.
- La UE debe crear alianzas con sus socios en todo el mundo, en particular con los países en desarrollo, y reforzar la cooperación con organismos internacionales.
- Debe reducirse la incertidumbre ampliando la base de conocimientos mediante la investigación integrada sobre el clima.
- Lograr una mayor implicación de la sociedad.

En respuesta a una amplia consulta en el marco del Libro Verde, la UE presentó en Abril de 2009 el Libro Blanco: “Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación”, donde se establece un marco para reducir la vulnerabilidad al impacto del cambio climático. El Libro va acompañado de tres documentos sectoriales sobre agricultura, salud y cuestiones relativas al agua, las costas y el medio marino.

En este Libro se adopta un enfoque gradual estableciendo dos fases de actuación. En la primera (2009-2012) se sientan las bases para preparar una estrategia global de adaptación en la UE, que se pretenden poner en práctica en la segunda fase, a partir de 2013.

Los cuatro pilares de acción de la primera fase son<sup>6</sup>:

1. Construir una base de conocimiento sólida sobre el impacto y las consecuencias del cambio climático para la UE.
2. Integrar la adaptación en las políticas clave de la UE.

<sup>5</sup> Comisión Europea (2007a), *Libro Verde: Adaptación al cambio climático en Europa: Opciones de actuación para la UE*, COM

<sup>6</sup> Comisión Europea (2009a), *Libro Blanco: Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación*.

3. Utilizar una combinación de instrumentos estratégicos (de mercado, orientaciones, asociaciones entre el sector público y el privado) para garantizar la eficacia de la adaptación.
4. Reforzar la cooperación internacional en materia de adaptación.

En el futuro inmediato hay que tener particularmente en cuenta dos referencias básicas.

Por una parte, el Tratado de Lisboa, que entró en vigor el 1 de diciembre de 2009 y dota a la UE de instituciones modernas, a la vez que perfecciona sus métodos de trabajo para poder afrontar con eficacia los desafíos del mundo actual. En un planeta que cambia con rapidez, los europeos volvemos nuestra mirada a la UE para resolver problemas como la globalización, el cambio climático, la evolución demográfica, la seguridad y la energía. El Tratado de Lisboa refuerza la democracia en la UE y mejora su capacidad de defender día a día los intereses de sus ciudadanos.

Por otra, y respecto a las Conferencias de las Partes en Copenhague, la UE se ha fijado la meta del 20% de reducción de emisiones de GEIs, y tiene aprobado un marco claro para poder alcanzarla, aprobándose en 2008 una política integrada de cambio climático y energía, con una intención clara: llevar a Europa hacia el camino del futuro sostenible, con una economía que genere pocas emisiones de GEI y que consuma menos energía. Para lograr este objetivo se propuso:

- Reducir un 20% las emisiones de GEI respecto al año base 1990.
- Reducir un 20% el consumo de energía mejorando el rendimiento energético.
- Conseguir que un 20% de la demanda final de energía eléctrica sea con energías renovables.

La aprobación del paquete legislativo “Energía-Cambio climático” ha sido uno de los grandes hitos en la historia reciente de la UE en lo que concierne a estos ámbitos de actuación. El proceso legislativo concluyó en abril de 2009 en el seno del Consejo, con la adopción de seis actos legislativos.

El paquete incluye distintos textos relativos al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, el perfeccionamiento y ampliación del comercio de derechos de gases de efecto invernadero, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, el almacenamiento geológico de dióxido de carbono, el control y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la utilización de combustibles en el transporte por carretera y en la navegación interior, así como normas de comportamiento en materia de emisiones de CO<sub>2</sub> de turismos nuevos.

Conseguir que los edificios produzcan su propia energía a partir de 2021 es otro de los aspectos fundamentales en la lucha comunitaria contra el cambio climático, recogido en la nueva Directiva 2010/31/UE de eficiencia energética en edificios, que responde a la necesidad de instaurar acciones más concretas con el fin de aprovechar el gran potencial de ahorro de energía en los edificios y reducir las grandes diferencias que existen entre estados miembros en este sector. Con ello se eliminaría uno de los principales focos de contaminación y de gasto energético, ya que los hogares europeos suponen el 40 por ciento del consumo energético de la Unión.

La modificación de la Directiva sobre el etiquetado energético de los electrodomésticos extiende el ámbito de aplicación del etiquetado y añade nuevos niveles en la escala que permite clasificar los productos del nivel A (más eficiente) al nivel G (menos eficiente). Se aplicará a nuevos aparatos como calentadores de agua, televisiones, cadenas de alta definición o consolas de videojuegos.

Todas estas medidas vienen a redundar en la necesidad de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> para conseguir su disminución en un 20 por ciento de aquí a 2020. Este esfuerzo comunitario, que no es sino la suma de

un compromiso individual de cada uno de los 27 Estados que integran la UE, coloca a la UE a la cabeza en la lucha contra el cambio climático, una lucha en la que el ahorro energético (el objetivo es reducirlo en otro 20 por ciento) y el uso de energías limpias (aumentarlo otro 20 por ciento) jugarán un papel fundamental.

Entre las prioridades a largo plazo incluidas en las conclusiones del Consejo de Energía de febrero de 2009, figura el desarrollo de la tecnología como componente inexcusable, en particular en relación con las propuestas contenidas en el "Plan Estratégico de Energía y Tecnología". En el se establecen que los retos que debe afrontar la UE en los próximos 10 años para alcanzar las metas de 2020 son:

- Hacer que los bicombustibles de segunda generación sean competitivos frente a los combustibles convencionales, respetando la sostenibilidad de su producción.
- Habilitar el uso de comercial de tecnologías para la captura, transporte y almacenamiento de CO<sub>2</sub>.
- Duplicar la capacidad de generación con turbinas eólicas más grandes con aplicación dirigida al viento marino.
- Demostrar la disponibilidad comercial de la energía fotovoltaica y solar de concentración a gran escala.
- Habilitar una red eléctrica inteligente única europea, capaz de integrar las fuentes de energía renovables y descentralizadas.
- Comercializar dispositivos más eficientes para la conversión de la energía en edificios, transporte e industria, tales como la poligeneración o las pilas de combustible.
- Mantener la competitividad en tecnologías de fisión, junto con soluciones para la gestión a largo plazo de los residuos.

Para alcanzar los objetivos del 2050, hacia una descarbonización total, se necesita desarrollar una nueva generación de tecnologías. En este caso las metas, entre otras, para los próximos 10 años son:

- Hacer competitivas en el mercado las nuevas tecnologías de energías renovables.
- Desarrollar las tecnologías y crear las condiciones para permitir a la industria la comercialización de vehículos basados en pilas de combustible de hidrógeno.
- Completar los preparativos para la demostración de los reactores de fisión de nueva generación (4ª generación) con mayor sostenibilidad.
- Completar la construcción del ITER.
- Elaborar visiones alternativas y estrategias de transición.

En su reciente documento de consulta sobre la estrategia futura "UE 2020", la Comisión Europea incluye, como una de las tres prioridades, la "creación de una economía competitiva, interconectada y más verde".



Desde la UE se han venido realizando actuaciones dirigidas al ámbito local, concretándose los esfuerzos en la puesta en marcha en Enero de 2008 de una de las iniciativas más ambiciosas en la lucha contra el calentamiento global, el Pacto de Alcaldes. Este pacto consiste en el compromiso oficial de las ciudades

adheridas a cumplir en su territorio los objetivos comunitarios de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante actuaciones de eficiencia energética y la utilización de fuentes renovables de energía.

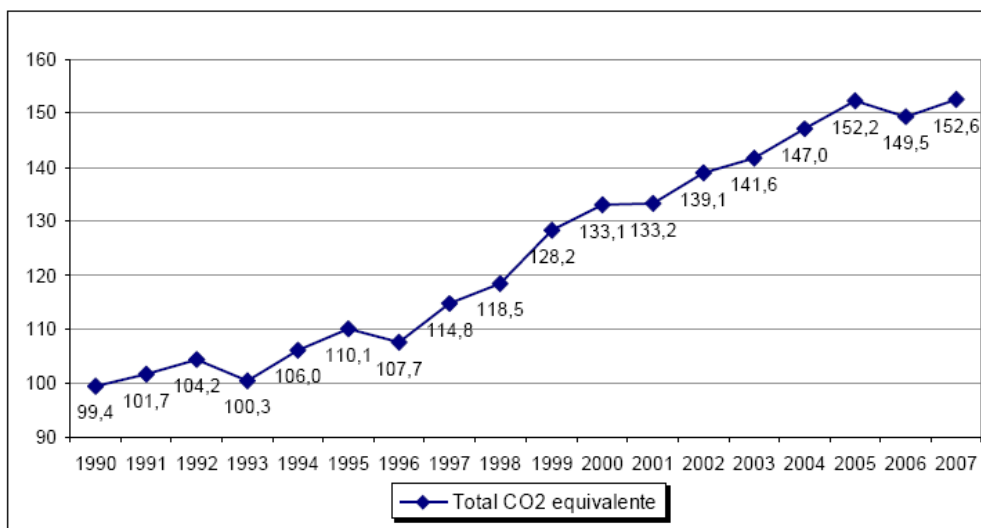
### 1.4.3. Ámbito Nacional

España, como país miembro de la UE y parte firmante del Protocolo de Kyoto, se comprometió, en virtud del reparto de emisiones para cada Estado, a no incrementar sus emisiones en más de un 15% en el período 2008-2012 con respecto a 1990. En la actualidad, y de acuerdo con el inventario nacional de emisiones de GEI, en 2007 las emisiones se situaban en 442,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> eq, suponiendo un aumento del 52,6% respecto a 1990 (37,6% por encima de lo estipulado)<sup>7</sup>, y un 2,1% respecto al año 2006. Con estos datos, España se convierte en el quinto país de la UE 27 que más emisiones de GEI genera, así como en el país europeo que más se aleja de los compromisos de Kyoto.

Según los cálculos del Gobierno, se precisa la puesta en marcha de medidas que logren la reducción de un 13 % con respecto al escenario previsto con las acciones ya puestas en marcha. Esto implica focalizar las nuevas actuaciones en los llamados “sectores difusos”, especialmente transporte y residencial, así como la implicación directa de las comunidades autónomas y las administraciones locales<sup>8</sup>.

En la siguiente gráfica se muestra la evolución del índice nacional de emisiones totales del inventario tomando como base 100 el Año Base del Protocolo de Kyoto.

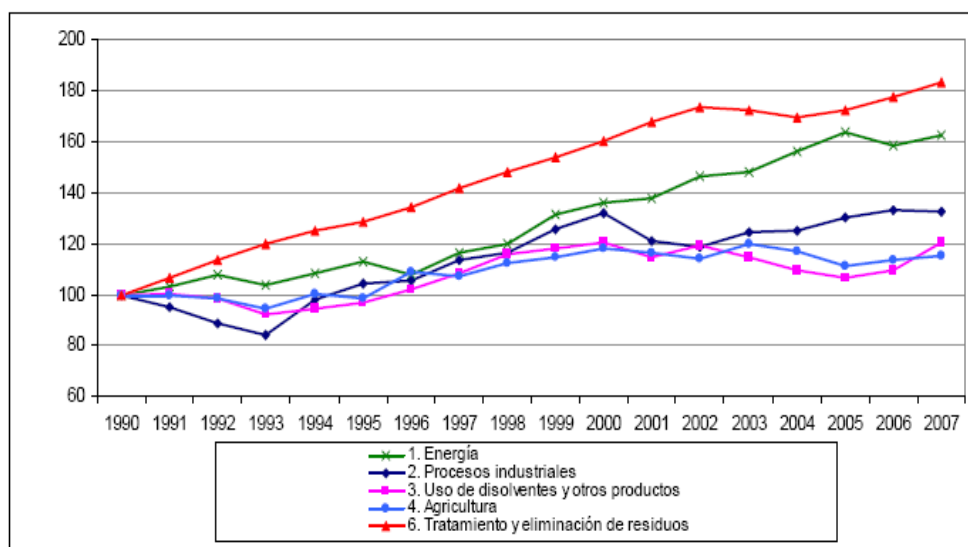
Gráfico 2. Evolución de las emisiones totales (Mton) de CO<sub>2</sub>-eq<sup>8</sup>



7 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009). “Inventario de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2007: Sumario Edición 2009”

8 Inventario de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2007

Gráfico 3. Evolución de las emisiones (Mton CO<sub>2</sub> eq) por tipo de actividad<sup>9</sup>



De acuerdo con el gráfico anterior, son los sectores de la energía y el tratamiento de residuos los que más han aumentado sus emisiones a lo largo de esta década.

Por lo anterior, y con el objetivo de contrarrestar estas tendencias y acercarse al cumplimiento de los compromisos derivados del Protocolo de Kyoto, el Gobierno ha adoptado diferentes iniciativas, entre las que destacan:

- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL) (Horizonte 2007-2012-2020)<sup>10</sup>.

Aprobada en noviembre de 2007, define la aplicación de acuerdos internacionales y fija un calendario definitivo para el desarrollo de políticas y medidas que frenen la emisión de GEIs.

El objetivo principal de esta Estrategia es establecer el marco de actuación que deben adoptar las Administraciones Públicas para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones en el marco del Protocolo de Kyoto. Se han concretado medidas que permitan limitar en el periodo de 2008-2012 a un +37% las emisiones totales de GEIs respecto al año base.

Algunas de las acciones establecidas en la Estrategia son:

- . Impulsar medidas de reducción en los sectores difusos.
- . Aumentar la concienciación y sensibilización pública en lo referente a la energía limpia.
- . Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en materia de cambio climático.
- . Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos, tanto para las empresas como para los consumidores finales.

- Plan de Energías Renovables 2005-2010:

9 Inventario de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2007

10 ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍA LIMPIA HORIZONTE 2007- 2012 -2020

El Plan de Energías Renovables 2005-2010 fue aprobado por Consejo de Ministros el 26 de agosto de 2005, sustituyendo y actualizando al Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, con el propósito de reforzar los objetivos prioritarios de la política energética del Gobierno, que son la garantía de la seguridad y calidad del suministro eléctrico y el respeto al medio ambiente; y con la determinación de dar cumplimiento a los compromisos de España en el ámbito internacional (Protocolo de Kioto, Plan Nacional de Asignación), y a los que se derivan de nuestra pertenencia a la Unión Europea.

Según lo previsto en el Plan, el 12,1% del consumo global de energía a la finalización del mismo será abastecido por fuentes renovables, contribuyendo a la producción del 30,3% del consumo bruto de electricidad. Los biocarburantes aportarán un 5,83% del consumo de gasolina y gasóleo para el transporte.

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece que cada Estado miembro elaborará un nuevo Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.

Para España, estos objetivos se concretan en que las energías renovables representen un 20% del consumo final bruto de energía, con un porcentaje en el transporte del 10%, en el año 2020.

Hasta junio de 2010 estuvo abierto un proceso de participación de empresas, asociaciones y ciudadanos que, a partir de un borrador, realizaron multitud de aportaciones y sugerencias que han sido de gran utilidad para la elaboración del documento definitivo del PANER 2011 – 2020 que ha sido remitido a la Comisión Europea.

- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012:

El Consejo de Ministros aprueba el 20 de julio de 2007 el Plan de Acción, para el periodo 2008 – 2012, de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, previendo que generará un ahorro de 87,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo (el equivalente al 60% del consumo de energía primaria en España durante 2006) y permitirá una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera de 238 millones de toneladas.

Concentra sus esfuerzos en 7 sectores (Industria; Transporte; Edificación; Servicios Públicos; Equipamiento residencial y ofimático; Agricultura; y, Transformación de la Energía) y especifica medidas concretas para cada uno de ellos.

Actualmente se desarrolla el Plan de Acción para el periodo 2008-2012 (PAE4+), que es continuación en el tiempo del llevado a cabo entre 2005 y 2007. El Plan se conforma por un entramado de medidas concretas que alcanzan específicamente a los siete sectores desagregados.

Asimismo, se ha desarrollado el Plan de Ahorro de Energía que comprende 31 medidas para intensificar el ahorro y la eficiencia energética de nuestro país, que engloban 4 ámbitos de actuación distintos y que complementan a otras ya en marcha, motivadas por el nuevo escenario que se deriva de la escalada del precio del petróleo de los últimos tiempos. El Plan se plantea para el horizonte temporal 2008-2011 y tiene como objetivo lograr reducir el consumo de energía en 44 millones de barriles de petróleo, lo que equivale a un ahorro de 6 millones de toneladas equivalentes de petróleo, o lo que es lo mismo, el equivalente al 10% de las importaciones anuales de petróleo de España.

- Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión (PNA):

En España, el Gobierno aprueba mediante Real Decreto un Plan Nacional de asignación de Derechos de Emisión con vigencia limitada a un periodo concreto. Actualmente existen dos Planes, el primero correspondiente al periodo 2005-2007, y el segundo que comprende el periodo 2008-2012. Cada uno de estos planes estipula el número total de derechos de emisión que se asignan en España, así como las pautas que se deben aplicar para establecer la cuota de cada instalación.

Estos planes se basan en la Directiva 2003/87/CE, la cual afecta a determinados sectores industriales considerados como grandes emisores, los cuales suponen en España el 40% de las emisiones totales de GEI.

. PNA 2005-2007<sup>11</sup>

Este primer Plan representó un paso muy importante para el cumplimiento del Protocolo de Kioto en España, cubriendo a un total de 957 instalaciones.

El objetivo principal de este Plan era contribuir a la estabilización de la media de las emisiones del periodo 2000-2002, con un incremento adicional del 3,5% de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los sectores incluidos en la Directiva, y de los nuevos entrantes. Esto suponía una reducción de las emisiones previstas para el periodo 2005-2007 de 400,7 Mt de CO<sub>2</sub>. Teniendo en cuenta el objetivo de estabilización, el PNA propuso una asignación total de 176,621 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anuales, con una reserva adicional del 1,87% para nuevos entrantes, resultando una asignación total de 179,915 Mt CO<sub>2</sub>/año.

Se pueden ver los resultados al cierre del período 2005-2007 en la siguiente tabla:

Tabla 3. Cierre del periodo 2005-2007<sup>12</sup>

SECTOR	ASIGNACIÓN PROMEDIO ANUAL 2005-2007 (MILLONES DE EMISIONES)	EMISIONES PROMEDIO ANUAL 2005-2007 (MT)	ASIGNACIÓN FRENTE A EMISIONES	NÚMERO DE INSTALACIONES
Generación	85,8846	101,0901	-15%	85
Combustión	20,1359	16,4368	22,5%	377
Industria	69,7777	65,7700	6,1%	603
<b>TOTAL</b>	<b>175,7982</b>	<b>183,2968</b>	<b>-4,1%</b>	<b>1065</b>

. PNA 2008-2012<sup>13</sup>

Este segundo periodo supone una reducción anual del 16% respecto a la asignación del Plan 2005-2007, así como del 20% respecto a las emisiones generadas por la industria española en 2005.

Los principales aspectos este Plan son:

11 Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. *PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIÓN (2005-2007)*

12 Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. *PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIÓN (2008-2012)*

13 Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. *PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIÓN (2008-2012)*

- i. Asignación total: 152,250 MtCO<sub>2</sub>/año.
- ii. Reserva para nuevos entrantes: 5.4%
- iii. Asignación sector eléctrico: 53,63 MtCO<sub>2</sub>/año.
- iv. Asignación sector industrial: 73,64 MtCO<sub>2</sub>/año.
- v. Objetivos de reducción: no superar en +37% las emisiones del año base multiplicadas por cinco.

- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)(2006)<sup>14</sup>:

Según los datos del IPCC, las previsiones para España no son muy favorables. Se prevé para el Sur de Europa un calentamiento que oscila entre 0,2° y 0,6° por década, representando el máximo calentamiento en comparación con el resto de UE. Las precipitaciones muestran un ligero descenso en España que no supera el 1% por década, así como un destacable contraste entre el invierno y el verano en las pautas de cambio pluviométrico. Esta disminución de las precipitaciones implicará una reducción sustancial del contenido de humedad del suelo, llegando a constituir una seria amenaza para los recursos hídricos.

Por todo lo dicho anteriormente, la adaptación al cambio climático es otra de las prioridades dentro del conjunto de actuaciones nacionales, debido a la gran vulnerabilidad de España ante los posibles efectos del cambio climático. Este plan, aprobado en julio de 2006, constituye un marco de referencia para la coordinación de las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España.

El PNACC contempla los siguientes sistemas ecológicos y sectores socioeconómicos: biodiversidad, recursos hídricos, bosques, sector agrícola, zonas costeras, caza y pesca continental, zonas de montaña, transporte, salud humana, industria y energía, turismo, finanzas, urbanismo y construcción.

Algunos de los objetivos de este plan son:

- . Desarrollar los escenarios climáticos regionales para la geografía española.
- . Aportar al esquema español de I+D+i las necesidades más relevantes en materia de evaluación de impactos del cambio climático.
- . Elaborar informes específicos con los resultados de las evaluaciones y proyectos.
- . Aplicar métodos y herramientas para evaluar los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los diferentes sectores socioeconómicos descritos antes.

Los logros alcanzados en el primer programa de trabajo del PNACC contemplan el desarrollo de escenarios climáticos regionales, así como la evaluación del impacto climático en los sectores costeros, recursos hídricos y biodiversidad. El PNACC se concibe como un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y de creación y fortalecimiento de capacidades. En conjunto constituye una herramienta para los responsables de la toma de decisiones relacionadas con la adaptación al cambio climático.

- Red Española de Ciudades por el Clima:



Los objetivos de la Red son servir de foro de intercambio de conocimientos y experiencias, brindar apoyo técnico para los Gobiernos Locales españoles, poner a disposición de los municipios las herramientas necesarias para conseguir y desarrollar un modelo sostenible para sus regiones. En la actualidad están adheridos a la Red un total de 281 ayuntamientos.

14 Oficina Española de Cambio Climático (2006). *PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO*



En materia de cambio climático, la Red ha venido trabajando en diferentes ámbitos, principalmente en el desarrollo de herramientas para la elaboración de planes locales contra el cambio climático.

De acuerdo con el "I Informe sobre las Políticas Locales de Lucha contra el Cambio Climático", redactado en noviembre de 2007 por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), un 9,7%<sup>15</sup> de los ayuntamientos pertenecientes a la Red han abordado la elaboración de planes de reducción de emisiones de GEIs, dentro de los cuales, gran parte han sido elaborados por municipios de más de 150.000 habitantes.

En relación a las emisiones, el informe señala que en 2006, sobre el conjunto de municipios pertenecientes a la Red, el transporte, con un 39%, era el principal foco de emisiones de GEI. En cuanto a las emisiones per cápita, los municipios de la Red, emitieron un promedio de 5,6 tCO<sub>2</sub> eq/año entre los años 2003 y 2006.

En cuanto a las principales medidas de reducción puestas en marcha por los municipios de la Red, a nivel sectorial se tiene:

\* Energía:

- . Elaboración de ordenanzas municipales sobre energía solar térmica para nuevas edificaciones y alumbrado público.
- . Campañas de sensibilización para el uso eficiente de la energía.
- . Implantación de energías renovables en instalaciones municipales.
- . Sustitución de tecnologías menos eficientes energéticamente.
- . Elaboración de auditorias energéticas.

\* Edificación y planificación urbana:

- . Reserva del suelo para incremento de áreas verdes y esparcimiento.
- . Arquitectura bioclimática.

\* Movilidad:

- . Elaboración de planes de movilidad sostenible.
- . Calmado de tráfico y fomento de un transporte sostenible.

\* Instrumentos económicos y fiscales:

- . Bonificaciones para instalación de energías renovables y medios de transporte menos contaminantes.

#### **1.4.4. Ámbito Autonómico**

De acuerdo con el inventario de emisiones de Andalucía en el año 2004, para el conjunto de Andalucía y considerando todos los sectores de actividad, se emitieron un total de 61.844.650 tCO<sub>2</sub>-eq, desagregadas de la siguiente forma:

---

15 El informe se llevó a cabo tomando como referencia los municipios adheridos en 2007 que en total sumaban 144.

Tabla 4. Emisiones GEIs en Andalucía por fuente de emisión

SECTORES	2004 (MILLONES DE TONELADAS CO <sub>2</sub> EQ.)
Fuentes puntuales	33,094
Fuentes difusas	28,749

En términos de impactos del cambio climático, Andalucía es consciente que el cambio climático conlleva una serie de impactos que van a afectar de manera particular a España y Andalucía. En este último caso, el documento titulado "El cambio climático en Andalucía<sup>16</sup>" señala los siguientes potenciales impactos del cambio climático en la región:

Tabla 5. Impactos cambio climático en Andalucía

VARIABLE CLIMÁTICA	IMPACTO ESPERADO	ZONIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD
Precipitación	Aumento de las precipitaciones en un 3% en el primer tercio del siglo XXI y posterior descenso hasta un 7% para el conjunto de territorio andaluz.	Alta vulnerabilidad en la cuenca alta del Guadalquivir y en la Cuenca Atlántica Andaluza, con valores superiores al 20%.
Temperatura	Aumento progresivo - 1,7°C de las temperaturas mínimas y 2,2 °C en las temperaturas máximas para 2050. - 4°C de las temperaturas mínimas y 5,4°C las máximas para 2100.	Zonas de montaña donde se prevén aumentos de más de 6°C en las temperaturas mínimas y más de 8°C en las máximas para el año 2100.

De acuerdo a lo anterior, y teniendo en cuenta la zonificación de los escenarios climáticos futuros, se prevé que para finales del siglo XXI, y de cumplirse los pronósticos actuales, el cambio climático en Andalucía tendrá las siguientes consecuencias:

- Desaparición del escalón diferencial de Sierra Morena con respecto al valle del Guadalquivir.
- Desaparición de los climas de montaña como Sierra Nevada y Cazorla, así como el de las sierras del Estrecho<sup>17</sup>.
- Expansión del área de climas subdesérticos de la zona oriental.
- Aumento de las temperaturas de las zonas costeras atlántica y mediterránea.

Por esta razón, y con la intención de promover una cultura baja en emisiones de GEIs, Andalucía ha iniciado una serie de iniciativas para intentar reducir sus emisiones de GEI, a su vez que desarrolla estrategias de adaptación a los impactos ya inminentes del cambio climático sobre esta zona. Esta Estrategia, pretende además contribuir al objetivo nacional de reducción de emisiones.

Las actuaciones impulsadas hasta la fecha en materia de disminución de emisiones de GEIs son:

<sup>16</sup> Moreira Madueño José Manuel. Dirección General de Participación e Información Ambiental, Consejería de Medio Ambiente Junta De Andalucía. El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima

<sup>17</sup> Estos impactos serán resultado de la homogeneización del comportamiento de las montañas béticas.

- Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático (2002)<sup>18</sup>

Esta estrategia fue aprobada como aportación de la Comunidad Autónoma a la Estrategia Española de Cambio Climático, y con el objetivo de crear un presupuesto propio que ayude a la consecución de objetivos concretos en materia de cambio climático.

Para la creación de medidas específicas, la Estrategia cuenta con la implicación de distintas Áreas de la Administración autonómica entre los que se encuentran:

- . Consejería de Medio Ambiente, encargada de colaborar con los municipios en el marco del Programa CIUDAD 21, promoviendo la eficiencia de la gestión de residuos y el uso de las energías renovables, así como del desarrollo de planes de adaptación a los impactos causados por el Cambio Climático.
- . Innovación, Ciencia y Empresas, implicada en el fomento de energías renovables para que en el año 2010, proporcionen un 15% de la energía primaria consumida, así como conseguir el ahorro de 1549 Ktep mediante la eficiencia energética en industria, transporte y servicios.

- Plan Andaluz de acción por el clima, programa de mitigación 2007-2012:<sup>19</sup>

Este Plan se encuadra dentro de la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático, y supone la respuesta concreta y adicional del Gobierno Andaluz a la urgente necesidad de reducir las emisiones netas de GEIs, de forma más acelerada, al tiempo que se amplía la capacidad de sumidero de estos gases.

Los escenarios de emisiones de GEI prevén en el escenario tendencial un aumento de la demanda de energía final de 17.699 ktep en 2012, lo que supone un incremento del 21,7% durante el período 2006-2012.

Para modificar esta tendencia, el Plan incluye 12 áreas de actuación con 48 objetivos y 140 medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, las cuales buscan provocar un ahorro de energía primaria de 1.278 ktep en el período 2006-2012; así como una reducción en la energía final de 16.785 ktep en 2012.

Los objetivos principales de este Plan son:

- . Reducir las emisiones de GEIs de Andalucía, alcanzando una reducción del 19% en las emisiones per cápita de 2012 respecto de las de 2004, duplicando el esfuerzo para lograr una reducción de 4 millones de toneladas de emisiones.
- . Incrementar la capacidad de sumidero de Andalucía para contribuir a la lucha contra el cambio climático.
- . Desarrollar herramientas de análisis, conocimiento y gobernanza para actuar en la mitigación frente al cambio climático.

En línea paralela al plan de acción por el clima, se han desarrollado programas de adaptación, comunicación y participación frente al cambio climático. En materia de adaptación destaca el estudio de escenarios de cambio climático regionalizado, así como un sistema de indicadores climático ambientales.

- Plan Andaluz de Adaptación al cambio climático:

Este Plan constituye el segundo eje de actuación del Plan Andaluz de Acción por el Clima. La base de este

18 Junta de Andalucía (2002). *ESTRATEGIA ANDALUZA ANTE EL CAMBIO CLIMATICO*

19 Junta de Andalucía (2006). *PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA (2007-2012), PROGRAMA DE MITIGACIÓN*

Plan la constituyen los escenarios futuros de cambio climático para Andalucía, contando con información a escala local para más de 500 localidades. Las variables proyectadas han sido: temperatura máxima y mínima, y precipitación. A partir de esta información se ha trabajado con otras variables de interés ambiental a nivel regional, como son: índices de sequía y desertificación, evapotranspiración, índices de incendios, integrales térmicas, índices fitoclimáticos, etc.

Este Plan se estructura en 5 programas estratégicos, los cuales se detallan a continuación:

- . Programa 1: Medidas de acción inmediata. A través de este programa se han identificado medidas urgentes que no requieren diagnósticos sectoriales previos, ya que se dirigen a recursos clave que son ya vulnerables al cambio climático (agua, energía y suelo). Las medidas se dirigen a seis áreas de acción: agua, energía, movilidad, suelo, bosques y biodiversidad, salud pública.
- . Programas 2 y 3: Análisis sectorial. A través de estos programas se han elaborado análisis sectoriales que se ponen a disposición de las Consejerías para el establecimiento de medidas respecto a su sector de competencia. Los sectores analizados son: agricultura, turismo, salud, ordenación del territorio y urbanismo, transporte y bosques. En la actualidad, se encuentran en fase de elaboración otros seis análisis.
- . Programa 4: Mejora continua del conocimiento I+D+i: la Junta de Andalucía ha participado en diferentes proyectos relacionados con la adaptación al cambio climático, en coordinación con otros organismos como el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Universidades y otros Centros. Estos proyectos se relacionan con la vulnerabilidad de la costa a la subida nivel del mar y la elaboración de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía, entre otros.

- Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013:

Este plan esta enmarcado en la Estrategia Autonómica ante el Cambio Climático (2002) y persigue la aproximación a un nuevo modelo energético que de respuesta a las necesidades de la sociedad andaluza sin producir desequilibrios ambientales, económicos y sociales, todo ello en el contexto de un desarrollo sostenible para Andalucía.

Entre los objetivos principales, el Plan establece el desarrollo industrial y tecnológico basado en la autosuficiencia energética, así como en el impulso y desarrollo de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética. Para ello busca potenciar el uso de energías limpias, promoviendo además políticas que favorezcan la utilización sostenible de los recursos energéticos.

Los objetivos principales del Plan son los siguientes:

- . Contar en 2013 con un aporte de las fuentes de energía renovable a la estructura de energía primaria del 17%.
- . Contar en 2013 con una potencia eléctrica total instalada con tecnologías renovables de 37,8%, lo que supone quintuplicar la potencia con respecto a la situación de 2006.
- . En 2013 se prevé ahorrar un 8% de la energía primaria consumida en 2006.
- . Se pretende reducir la intensidad energética primaria en un 2% en 2013 respecto a la de 2006.
- . El consumo de biocarburantes se pretende situar en el 8,5%.
- . En 2013, el 80% de los residentes en núcleos de entre 10.000 y 20.000 habitantes deberán

contar con la posibilidad de acceder al suministro de gas natural, acorde con una distribución equilibrada de dicha fuente de energía en el territorio.

- . En 2013 las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de generación eléctrica se reducirían en torno a un 20%.
- . En 2013 las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas se elevarán a 11 millones de toneladas.

#### 1.4.5. Ámbito Municipal

La ciudad de Málaga se ha sumado a las líneas de actuación del resto de Administraciones Públicas, realizando numerosas iniciativas en el campo de la eficiencia energética y las energías renovables en los últimos años. Algunas de las más importantes son las adhesiones a la Red de Ciudades por el Clima y a la iniciativa europea del Pacto de Alcaldes.

Asimismo, Málaga participa activamente en las siguientes redes y asociaciones con el fin de compartir experiencias y participar en los principales foros en el ámbito energético:

- Energie-Cities: es la Asociación de autoridades locales europeas que promueve políticas locales de energía sostenible. Cuenta con casi 110 miembros en 21 países y representa cerca de 300 localidades. Las autoridades locales desempeñan un papel determinante en este campo, ya que en las áreas urbanas se consume el 75% del total de energía consumida en Europa.



- Managenergy: es una iniciativa de la Dirección General de Energía y Transportes de la Comisión Europea, financiada por el programa Energía Inteligente – Europa. Tiene la misión de apoyar acciones locales y regionales en materia de eficiencia energética y energías renovables, mediante la organización de talleres de formación y actos en línea. Asimismo, ofrece información sobre casos de estudio, buenas prácticas, legislación europea y programas. ManagEnergy es también una red europea de agencias locales y regionales de la energía (LEA). Estas agencias promueven la implantación de buenas prácticas de gestión energética, promocionan la sostenibilidad, proporcionan información y asesoramiento y ofrecen otros servicios a la medida de las necesidades locales.



- Eneragen: Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía. Es una estructura que aglutina los intereses comunes a todas ellas para mejorar su actuación, intercambiar informaciones y buenas prácticas, así como tener una voz única que las represente, tanto en el ámbito nacional como en foros internacionales. Actualmente la componen 30 agencias, repartidas por todo el territorio español y cubriendo todos los ámbitos de actuación: nacional, regional, local (agencias municipales) y de ámbito supramunicipal (comarcal o provincial).



- Andaner: Asociación de Agencias Andaluzas de Gestión de la Energía. En la misma línea que la anterior, pero en el ámbito andaluz.



- Eurocities: es la red de grandes ciudades europeas. Reúne a los gobiernos locales de más de 130 grandes ciudades de más de 30 países europeos. Proporciona una plataforma para que las ciudades de la red compartan conocimientos e ideas, intercambien experiencias, analicen problemas comunes y desarrollen soluciones innovadoras, a través de una amplia gama de foros, grupos de trabajo, proyectos, actividades y eventos. Eurocities, además, es la voz de las ciudades en Europa, y mantiene un diálogo constante con las instituciones europeas sobre todos las políticas, los programas y los aspectos de la legislación europea que afectan a las ciudades y sus ciudadanos.



- Red Española de Ciudades por el Clima: esta actuación ha sido reseñada en un apartado anterior.

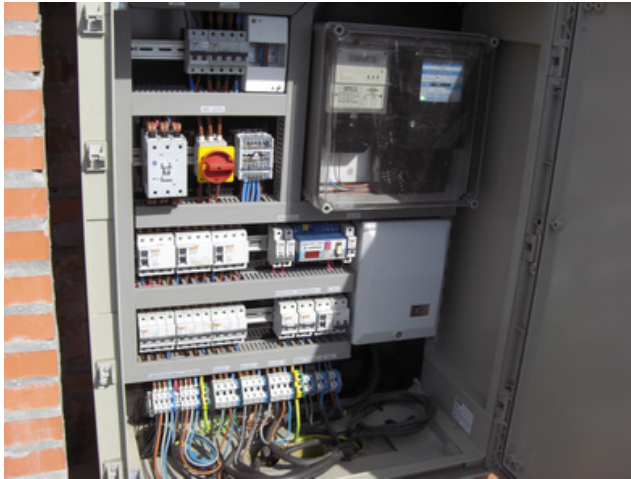
### **1.5. Acciones puestas en marcha en la ciudad de Málaga.**

El Ayuntamiento de Málaga está convencido de la importancia y la necesidad de adoptar medidas para el ahorro energético y el uso de las energías renovables y de que las entidades públicas deben servir de modelo para la divulgación y sensibilización ciudadana sobre los problemas relacionados con el consumo energético y sus consecuencias económicas y medioambientales. Por ello ha realizado una serie de acciones encaminadas a disminuir la dependencia de los combustibles y fomentar la utilización de energías alternativas, así como a aumentar la eficiencia energética.

EL Ayuntamiento de Málaga esta realizando una serie de actuaciones de gran importancia desde hace años, y que contribuyen notoriamente a la lucha contra el cambio climático, y en particular desde el año 2008, año de referencia para el cumplimiento de los compromisos del Pacto de Alcaldes. Cabe mencionar las siguientes:

- Realización de auditorias energéticas en edificios municipales y colegios.
- Proyecto "Colegios Sostenibles", que trata de reducir el consumo energético y de agua en todos los colegios públicos de la Ciudad.
- Proyecto de mejoras en el equipamiento e infraestructuras en la red de alumbrado público, mediante la sustitución de cuadros, luminarias y lámparas más eficientes.

- Instalación de estabilizadores-reductores de flujo en el alumbrado público.



- Sustitución gradual de las lámparas incandescentes por LEDS en la red semafórica.
- Establecimiento de bonificaciones en los impuestos municipales por el uso de energías renovables y vehículos energéticamente eficientes.
- Aprovechamiento energético del biogás de vertedero, generándose electricidad a partir de él.
- Incorporación de autobuses con combustibles eficientes y alternativos en la flota de la empresa de autobuses públicos (EMT).
- Instalación de plantas fotovoltaicas conectadas a red.



- Instalaciones solares térmicas en los parques de bomberos y campos de fútbol municipales.
- Estudio del consumo energético anual de la Ciudad.
- Estudio del consumo eléctrico anual del Ayuntamiento, sus Organismos y Empresas.
- Proyecto Smarcity: liderado por Endesa y otras importantes empresas de ámbito internacional, es un proyecto pionero en nuestro país que plantea un nuevo modelo de gestión energética en las ciudades, para conseguir un aumento de la eficiencia energética y un aumento del consumo de energías renovables, que permitirá el ahorro de un 20% del consumo energético en una zona de

la Ciudad, evitando la emisión de 6.000 Tn anuales de CO<sub>2</sub>. Este proyecto es un referente mundial en el desarrollo de tecnologías energéticas.

- Atención y asesoramiento personalizado permanente por parte del personal de la Agencia a personas físicas y jurídicas interesadas en el ahorro energético y la utilización de fuentes renovables de energía.
- Promoción en medios locales de todas las actividades realizadas por la Agencia y recomendaciones e información de ámbito energético.
- Instalación de sistemas solares térmicos en las promociones de viviendas de protección oficial.
- Peatonalización del Centro Histórico y Monumental al considerarlo "Entorno de interés protegido"
- Disminución del consumo del alumbrado festivo mediante incorporación de tecnología LED:

A su vez, Málaga ha desarrollado una serie de planes directores para contribuir al desarrollo sostenible de la Ciudad. Estos planes siguen las directrices marcadas por el II Plan Estratégico de Málaga, el cuál pretende generar de manera participativa una visión del futuro de la Ciudad partiendo de un análisis sobre la situación actual.<sup>20</sup>

Con el siguiente esquema se pretende dar una visión general de las principales medidas y acciones que se están llevando a cabo en la Ciudad, así como su interrelación con el presente Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga.

### **1.5.1 Esquema General de Planes del Municipio de Málaga**

Málaga es pionera en España en la elaboración de procesos de planificación estratégica, ya que desde 1994 viene aplicando la idea de hacer un diseño de la Ciudad basado en la participación y el consenso ciudadano.

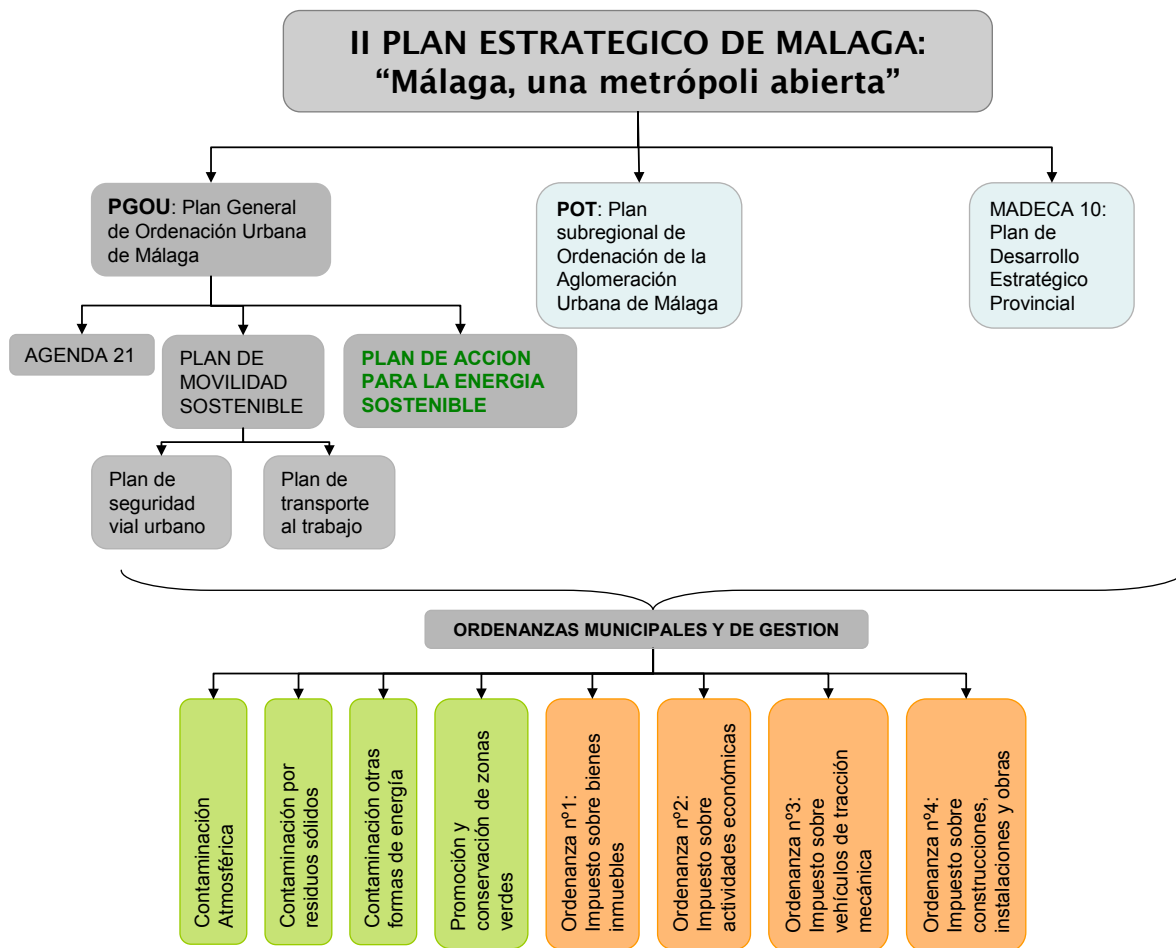
El esquema que planteamos se ha deducido del análisis que se ha llevado a cabo de cada uno de los planes.

---

20      II Plan Estratégico de Málaga. Fundación Ciedes. (2006)



El Plan Estratégico de Málaga ejerce como marco de referencia para todos los planes de ordenación, compartiendo una misma visión del municipio entendido como un gran espacio de geometría variable y fundamentándose en criterios de desarrollo sostenible estratégico. Pero para llevar a cabo un plan tan ambicioso es necesario elaborar proyectos y planes de acción específicos en los diferentes sectores de actuación, por lo que se desarrollan según la jerarquización que abajo se muestra:



El ahorro energético, la promoción de las energías renovables y la lucha contra el cambio climático tiene presencia en todos los planes, por lo que las diferentes medidas que contemplan logran contribuir a la reducción de GEIs.

A continuación se describen los aspectos energéticos y medioambientales contemplados en los planes promovidos por el Gobierno Municipal.

### 1.5.2 II Plan Estratégico de Málaga

Málaga, una metrópoli abierta. Esta es la filosofía que quiere transmitir el Plan Estratégico desde 2006, apostando por la sostenibilidad mediante la búsqueda de un equilibrio entre la justicia social, el desarrollo económico y el respeto ambiental. Por ello, Málaga se abre en busca de proyectos que conlleven un planeamiento urbanístico sostenible que sirva de modelo para los demás municipios de la provincia.



La participación ciudadana se ha convertido en el centro del nuevo modelo urbano y se han potenciado las acciones que facilitan la integración y el trabajo en común. Se apuesta por la complicidad de la sociedad en el mantenimiento del entorno y de los recursos naturales.

En el Plan no se incluye ninguna acción específica para mitigar los problemas del cambio climático, pero sí se especifican medidas para combatir los problemas medioambientales. Estas medidas son válidas para contribuir a la lucha contra los efectos negativos de las emisiones de GEIs. Se basan principalmente en el cuidado del litoral como un factor fundamental en la creación de riqueza para la Ciudad.



Málaga, revitalización urbana. Es una línea de actuación dentro del Plan que favorece los esfuerzos encaminados a reducir las emisiones de GEIs ya que apuesta por el desarrollo de sistemas de comunicación que garanticen no sólo la accesibilidad, sino la calidad, consiguiendo una movilidad sostenible y eficiente, incorporando soluciones modernas acordes a las necesidades del municipio.

Las principales actuaciones que inciden sobre el cambio climático en este Plan son las siguientes:

a) Transporte:

- ✓ Transporte público de calidad.
- ✓ Movilidad interna: crear en la Ciudad nuevas vías urbanas que faciliten los traslados y descongestionen el tráfico de las arterias actuales.
- ✓ Completar las grandes infraestructuras de transporte pendientes (AVE, aeropuerto, red viaria, puerto), así como los planes especiales que afectan tanto a los centros de movilidad como al transporte público en general.

b) Residuos:

- ✓ Recogida selectiva de residuos.
- ✓ Adecuación a normativas medioambientales nacionales y europeas.
- ✓ Concienciación de reutilización y reciclaje.

### c) Cuidado del litoral

- ✓ Tratamiento y depuración de aguas.
- ✓ Recuperación de zonas del litoral.
- ✓ Plan de prevención de la contaminación litoral y de calidad de las aguas.

#### 1.5.3 Plan General de Ordenación Urbana de Málaga (PGOU)

El P.G.O.U., es un instrumento básico de ordenación integral del municipio de Málaga, a través del cual se clasifica el suelo, se determina el régimen aplicable a cada clase de suelo, y se definen los elementos fundamentales del sistema de equipamientos de la Ciudad.



Las medidas propuestas en este Plan influyen positivamente en el ahorro de energía, el uso de las energías renovables y la lucha contra el cambio climático, entre las que destacan:

- Defender la movilidad urbana sostenible, tanto en redes viarias como en ferrocarriles.
- Apuesta por un transporte público eficiente, esencial para la funcionalidad y economía urbana, así como para el bienestar social y medioambiental. Para fomentar el transporte público, el PGOU incluye el Plan Director de Bicicletas, favoreciendo su integración en la Ciudad con el fin de disminuir el tráfico motorizado.
- Creación de nuevos parques y zonas verdes estructurantes: el sistema general propone un total de 3.526.078 m<sup>2</sup> de zonas verdes (espacios libres). Cabe destacar la creación de la Red Verde: sistema de dotaciones concentradas por áreas coherentes, interconectadas a través de vías y espacios públicos encadenados.
- Normativa claramente definida para la instalación de energía solar en suelo (no urbanizable) y cubiertas (urbano).
- Reserva de suelo para instalaciones de energías renovables.
- Normas para hacer que el diseño y la orientación de los inmuebles que se realicen en las zonas urbanizables de la ciudad permitan una disminución en el gasto de electricidad, gas y agua.

Para fomentar el uso de transporte público, el PGOU de Málaga propone actuaciones importantes

encaminadas a disminuir el uso del vehículo privado y mejorar la movilidad en el trazado urbano, tales como las descritas a continuación:

- Ampliación de las líneas de metro. Se detallan en el plan las diferentes líneas a las que afectaría esta ampliación.
- Conexiones de las líneas de metro con las de trenes de cercanías RENFE, así como un nuevo intercambiador modal bajo la explanada de RENFE.
- Creación de itinerarios de bicicleta. En este plan se recoge una monografía específica y completa que marca un modelo ideal de itinerarios.



- Notable incremento de kilómetros de carril-bus.
- Aparcamientos de disuasión:
  - o Rango metropolitano: para vehículos que procedan de fuera del municipio.
  - o Rango urbano: para vehículos que procedan de la Ciudad, con una ordenación mas dispersa, y para los que su captación por el autobús urbano es más difícil. La política tarifaria en este caso juega un papel importantísimo, con tarifas altas para usuarios que no utilicen el transporte público.

Tabla 6. Desplazamientos Ciudad de Málaga en 2002

MODO	VIAJES	%
A pie	393.994	33,93
Vehículo privado	576.664	49,67
Transporte público	116.859	10,06
Otros	73.550	6,33
<b>TOTAL</b>	<b>1.161.067</b>	<b>100</b>

#### 1.5.4 Agenda 21 Local de Málaga.

En 1995 Málaga elaboró su primera Agenda Local 21, que se denominó "Carta Verde", y que introdujo nuevos criterios ambientales en el ámbito municipal. Su objetivo era lograr una comunidad local sostenible y justa en esa década. En el año 2005 se realizó una revisión de la Agenda Local, que incorporará nuevas herramientas (i.e. huella ecológica).

El Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU) gestiona la Agenda Local mediante un Sistema Integrado de Indicadores Urbanos realizados junto a UN-HABITAT de Naciones Unidas, con un conjunto inicial de 37 indicadores para confrontar situaciones ambientales urbanas en diferentes periodos de tiempo, para conocer si avanzamos hacia los objetivos propuestos, o si surgen problemas para alcanzar las metas establecidas por la Agenda 21.

Dentro de la Agenda 21 se establecen 4 temáticas importantes, y se contemplan una serie de propuestas de actuación importantes en relación con el territorio, la gestión de los recursos naturales, la cohesión social y el desarrollo económico, y el gobierno de la Ciudad.

A continuación se detallan las propuestas más importantes en relación con el ahorro de energía y la lucha contra el cambio climático:

- ✓ Desarrollo de carriles bici y sus respectivos estacionamientos en los ejes litorales este-oeste de la ciudad y en el recorrido Centro Histórico-Universidad.



- ✓ Realización de un mapa de contaminación atmosférica e implantación de una red de estaciones de seguimiento.
- ✓ Creación de corredores ecológicos, que permitan la conexión entre poblaciones, comunidades y ecosistemas de interés biológico.
- ✓ Plan municipal para la prevención en la generación de residuos.
- ✓ Fomentar la introducción de sistemas de ahorro y eficiencia energética en las nuevas construcciones residenciales o productivas.
- ✓ Mejorar la accesibilidad urbana: intermodalidad y fomento del transporte colectivo.
- ✓ Fomentar el transporte alternativo.
- ✓ Reducir la huella ecológica de Málaga así como conservar y proteger los espacios naturales del municipio.

### **1.5.5 Plan Municipal de Movilidad Sostenible (PMMS).**

El Plan Municipal de Movilidad Sostenible de la ciudad de Málaga es un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de la ciudad, es decir, de modos de transporte que hagan compatible crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente; garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos.

La principal estrategia de intervención con respecto al peatón es la implantación de un sistema continuo de itinerarios peatonales que conecten las áreas residenciales con los centros de actividad, como principales elementos generadores de viajes peatonales, ya sean de carácter equipamental como de carácter terciario-comercial-industrial-laboral, con el objetivo de favorecer la continuidad de los recorridos peatonales de forma cómoda y segura, entre el origen y destino de los viajes, dotando al usuario, cualquiera que sea su tipología, de la posibilidad de acceder a los principales destinos de su municipio.

También hay que tener en cuenta que en una ciudad como Málaga, las relaciones culturales y sociales son la esencia del proceso urbano, y se apoyan fundamentalmente en las posibilidades peatonales del medio urbano. De esta manera, las estrategias del Plan Municipal de Movilidad Sostenible para garantizar un sistema peatonal son las siguientes:

- Potenciar la intermodalidad, garantizando los recorridos peatonales en los trayectos antes y después del desplazamiento en otro modo de transporte; en vehículo privado desde los aparcamientos disuasorios o "frontera", o bien, desde las paradas de transporte público, o los intercambiadores. Siempre en distancias cortas, directas y seguras. La "parada" del transporte público, bus – metro, etc., debe considerarse como elemento generador de actividad urbana que ha de ser integrado con otros usos " amables" (quioscos, pequeñas tiendas de uso diario, información al ciudadano, etc.).

- Adoptar criterios de pavimentación continua, de fachada a fachada sin bordillos, recuperando la entidad de la calle como espacio estancial, en áreas residenciales y comerciales.

Por lo que respecta a los criterios para la mejora de los desplazamientos peatonales, la red peatonal es la base de la estructura del sistema de desplazamientos urbanos interiores de la ciudad a sus distintas escalas. El sistema peatonal va a formar parte del sistema de espacios públicos como una red continua y sin traumas y conformará la base de la concepción del nuevo Centro Urbano, incluyendo de forma conjunta, con solución de continuidad, los ámbitos de mayor carácter comercial y de centralidad de los barrios y el Casco Histórico tradicional. Esta red conectará con los nodos de intercambio de los otros modos de transporte.

En el Plan Municipal de Movilidad Sostenible (P.M.M.S.) de la ciudad de Málaga, la bicicleta en el territorio urbano de Málaga, así como en sus conexiones litorales metropolitanas, asumirá un papel destacado en los desplazamientos diarios. Dotar a este modo de transporte eficaz y ecológico de infraestructuras propias que le hagan ser considerado como una alternativa “real” y eficaz a la excesiva oferta de tráfico motorizado, es un objetivo claro del P.M.M.S.



Se pretende que este modo de desplazamiento responda de forma eficaz a las demandas de desplazamientos diarios de carácter laboral, educativo, de compras, etc..., y a los de carácter más esporádico y actualmente más demandados, como es los de ocio-recreativo-deportivo. Se pretende además que se convierta en un elemento más de la oferta turística del municipio, que sirva como un elemento que refuerce las relaciones de la ciudad con la naturaleza (lo urbano con el territorio), como criterio básico en su posicionamiento hacia la configuración de una nueva estrategia de oferta turística del territorio litoral de Málaga.

Para ello se dotará a la ciudad de infraestructuras propias especialmente diseñadas para la movilidad ciclista y que, en lo posible, separen su circulación de la de los vehículos motorizados.

El tráfico por las calles de Málaga está disminuyendo en los últimos años, (casi en un tercio en los últimos cuatro años, con 310.000 vehículos menos transitando por la ciudad cada día respecto a 2006). Sin embargo, el parque móvil de la ciudad se ha incrementado en casi un 52,4% en los últimos quince años. La caída de la actividad económica ha originado que disminuyan los desplazamientos y que mejore la fluidez del tráfico en las grandes vías de la ciudad.



El resultado es que la ciudad ha dejado de soportar el paso diario de 1,16 millones de vehículos entre mayo y agosto de 2006, para situarse en 849.518 movimientos diarios en el mismo periodo de 2010.

El número de vehículos matriculados en la ciudad se ha incrementado, con más de 85.000 incorporaciones entre 1994 y 2009.

Esta tendencia ha ido paralela al proceso de emancipación masiva que se ha producido en estos años en la capital, ya que el número de viviendas se ha incrementado en un tercio. Eso ha propiciado el descenso en la media de habitantes por vivienda, desde los 3,05 del año 1994 a los 2,54 habitantes por domicilio en 2009, con la consiguiente adquisición de vehículos para cubrir sus necesidades de transporte.

El resultado es que la motorización de Málaga, o porcentaje de vehículos por habitante se ha disparado desde 1994. Málaga disponía de 4,2 vehículos por cada 10 habitantes hace quince años. En la actualidad se sitúa en 5,8 vehículos.

La adquisición de vehículos privados durante los últimos años no ha impedido que la Empresa Malagueña de Transportes (EMT) haya mejorado sensiblemente sus datos de transporte de pasajeros en los últimos diez años, convirtiéndose en una opción viable para el transporte de muchos malagueños frente al transporte privado.



Durante los últimos quince años ha ganado 10 millones de pasajeros en su cómputo anual, con un salto



de 34,8 millones de pasajeros transportados durante todo el año 1994 hasta los 44,8 millones de 2009, tendencia que además mantiene durante 2010. En los siete primeros meses la EMT transportó 638.277 viajeros más que durante el mismo periodo de 2009, lo que supone un incremento del 2,5%.

### **1.5.6 Ordenanzas Municipales.**

La preocupación de Málaga por conseguir que las medidas de los planes antes mencionados se lleven a cabo se pueden contrastar en las disposiciones incluidas en algunas ordenanzas municipales.

Estas disposiciones contribuyen al ahorro de energía, al uso de energías renovables y a la lucha contra el Cambio Climático, a la vez que tratan de conseguir una mayor participación ciudadana en este campo.

Entre ellas, destacan:

a) Ordenanza Nº 1. Impuesto sobre Bienes Inmuebles.

El artículo 16 indica que tendrán derecho a una bonificación del 15% en la cuota íntegra del impuesto, los bienes inmuebles urbanos en los que se hayan instalado (sin que sea preceptivo por el CTE):

- Sistemas para el aprovechamiento térmico de la energía solar.
- Sistemas para el aprovechamiento eléctrico de la energía solar.

a) Ordenanza Nº 2. Impuesto sobre Actividades Económicas.

En el artículo 5 se estipula una bonificación de hasta un 50% de la cuota anual de dicho impuesto, por el establecimiento de un plan de transporte para los trabajadores que fomente el transporte colectivo.

Asimismo, en dicho artículo se indica la bonificación de la cuota anual para aquellos sujetos pasivos que instalen sistemas para el aprovechamiento de energías renovables en el establecimiento donde se desarrolla la actividad económica (sin que sea preceptivo por el CTE). Se consideran sistemas de aprovechamiento, las siguientes:

- Instalaciones para el aprovechamiento térmico de la energía solar o la biomasa con una potencia total de al menos 5 Kw.
- Instalaciones de energía solar fotovoltaica o aprovechamiento eléctrico de la biomasa o biogás conectadas a la red.

b) Ordenanza Nº 3. Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica.

Según el artículo 6, los titulares de vehículos de primera matriculación podrán beneficiarse de una bonificación del 75% de la cuota de dicho impuesto, siempre que sean vehículos de los siguientes tipos:

- Vehículos con motores eléctricos.
- Vehículos con motores de G.L.P (gases licuados del petróleo).
- Vehículos con motores de gas natural
- Vehículos con motores híbridos

De igual forma será aplicable esta bonificación quienes realicen una reforma de sus vehículos para adaptarlos a una de las topologías anteriores.

c) Ordenanza N° 4. Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras.

En el artículo 8 se establece que podrán acogerse a una bonificación del 15% sobre la cuota del impuesto, aquellas construcciones, instalaciones u obras consistentes en la instalación de los siguientes sistemas para el aprovechamiento de la energía solar (siempre y cuando no resulten obligatorias según la normativa vigente):

- Sistemas solares térmicos para ACS con al menos 5 Kw de potencia
- Sistemas de energía solar fotovoltaicos conectados a red de distribución eléctrica.

d) Ordenanza frente a la Contaminación Atmosférica.

Esta ordenanza tiene por objeto regular cuantas actividades, situaciones e instalaciones sean susceptibles de producir humos, polvos, gases, vahos, vapores y olores en el término municipal, para evitar la contaminación atmosférica y los perjuicios que ocasionen a las personas o bienes de cualquier naturaleza.

e) Ordenanza de Promoción y Conservación de Zonas Verdes.

Tiene por objeto la promoción y defensa de las zonas verdes y árboles del término de la ciudad, tanto públicos como privados, por constituir ámbitos y elementos necesarios para la salud de la población y el equilibrio urbano.

f) Ordenanza frente a la Contaminación por Residuos Sólidos.

Tiene por objeto la regulación de todas aquellas actividades dirigidas a la limpieza de los espacios

públicos, así como la recogida y eliminación o tratamiento de los residuos sólidos urbanos, fomentando actitudes encaminadas a la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos, potenciando actitudes respetuosas con la naturaleza y el medio ambiente.

## 1.6 Vulnerabilidad de la Ciudad al cambio climático.

Málaga, al igual que el resto de Andalucía, es previsible que se vea especialmente afectada por el cambio climático como consecuencia del incremento de las temperaturas y de la disminución de las precipitaciones en esta zona. Así, de acuerdo con los diferentes escenarios elaborados en el marco del Plan Andaluz de Adaptación al Cambio Climático, se han identificado para los escenarios de emisiones previstos por el IPCC, los siguientes riesgos para la ciudad de Málaga:

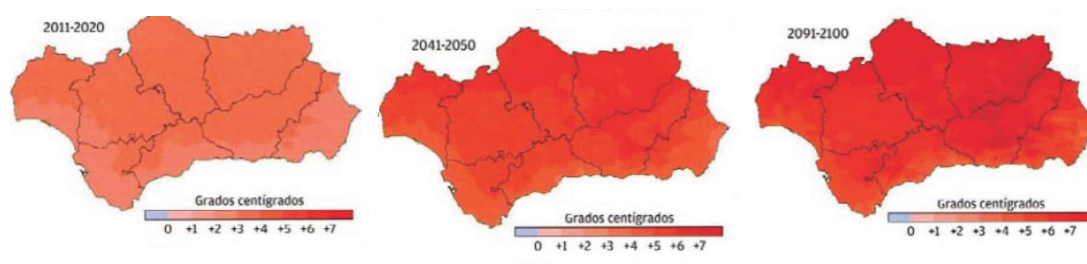
- Incremento de las temperaturas en 0,55°C en la próxima década, aumentando progresivamente hasta alcanzar los 2,80°C a finales de siglo. De acuerdo con el informe Stern, por encima de los 2°C se incrementa el riesgo de déficit en el recurso hídrico y de desaparición de ecosistemas.
- Disminución de las precipitaciones medias anuales en -3,1% en la década 2011-2040 y de -21,5% en el último tercio de siglo.
- Riesgo de desertización
- Fragilidad de ecosistemas.

A continuación se detallan de modo gráfico los principales riesgos de la ciudad frente al cambio climático.

Tabla 7. Previsión del incremento de temperaturas medias en la ciudad de Málaga<sup>21</sup>

2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2061	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100
0,55	0,91	1,14	1,36	1,66	1,81	2,27	2,53	2,80

Gráfico 4. Temperatura máxima



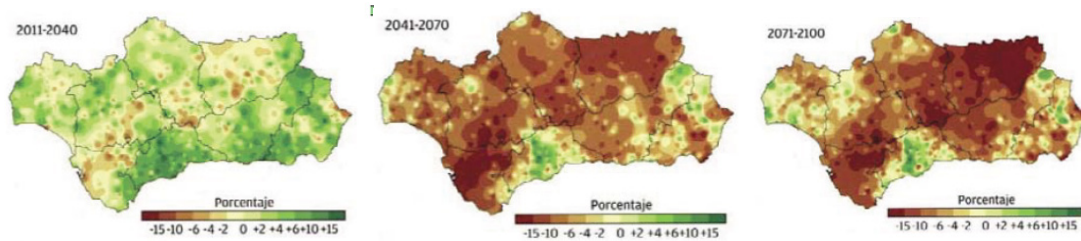
Fuente: El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)

Tabla 8. Desviación de las precipitaciones medias anuales previstas en la ciudad de Málaga

MEDIA ANUAL 2011-2040	MEDIA ANUAL 2041-2070	MEDIA ANUAL 2071-2100
-3,1	-7,2	-21,5

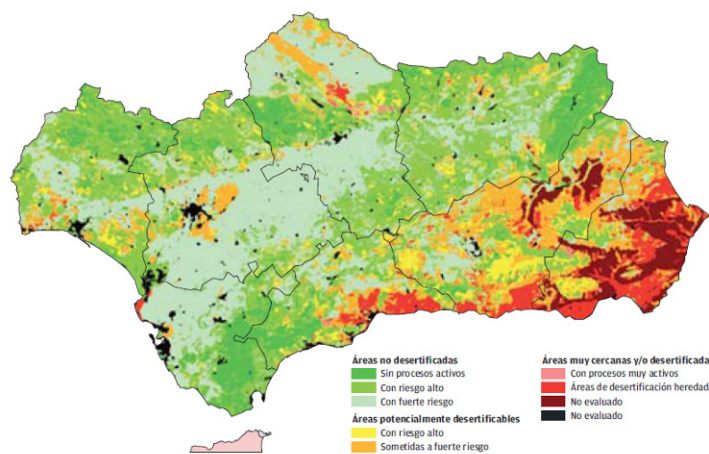
Fuente: El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)

21 El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)



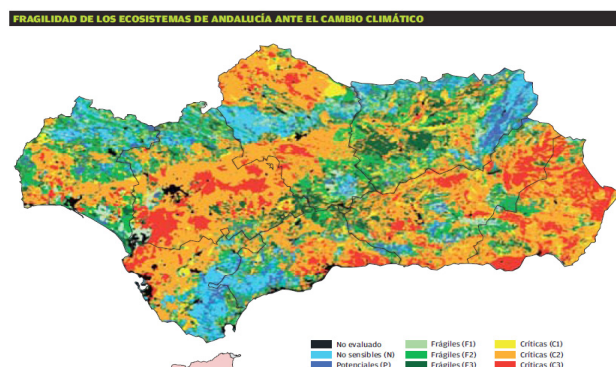
Fuente: El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)

Gráfico 5. Riesgo de desertificación en las condiciones climáticas actuales



Fuente: El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)

Gráfico 6. Fragilidad de los ecosistemas ante el cambio climático



Fuente: El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)

## 1.7 Análisis Dafo.

Con la información obtenida y los datos energéticos recopilados, se han extraído unas primeras apreciaciones sobre la situación de cada uno de los aspectos energéticos estudiados. Estas apreciaciones serán sintetizadas y resumidas en una matriz DAFO<sup>22</sup>.

El objetivo fundamental de esta matriz preliminar es su utilización como herramienta-guía para el análisis y estudio de la situación energética en las reuniones establecidas con los diferentes técnicos.

La matriz DAFO desarrollada para el municipio de Málaga fue la siguiente:

FORTALEZAS	PUNTOS DE MEJORA
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Existencia de un diagnóstico local municipal – Agenda Local 21.</li><li>2. Grandes avances en la implantación de eficiencia energética: Alumbrado público, auditorías energéticas, “Colegios sostenibles”, reductores en el alumbrado público, mejora del alumbrado público, sistema de telegestión energético municipal, telecontrol energético del Ayto., instrucción de alumbrado público, aprovechamiento energético del biogás de vertedero.</li><li>3. Grandes avances en implantación de energía renovable: Plantas fotovoltaicas conectadas a red, instalaciones solares térmicas, Plan de Ordenación Urbana apoya la instalación de energía solar. Proyecto, premio <i>EuroCities</i> 2009, introducción de vehículos híbridos con biocombustibles y eléctricos en las flotas de transporte público.</li><li>4. Mejora de la movilidad mediante un Plan Director de bicicletas, aumento de carriles bici, carriles bus y cierre al tráfico de algunas zonas céntricas.</li><li>5. Gran cantidad de horas de sol, lo cual favorece el fomento de energía solar.</li><li>6. Tamaño medio de la ciudad que permite la implantación de transporte alternativo y los desplazamientos a pie.</li><li>7. Buenos canales de comunicación y participación entre el Ayto. y los ciudadanos.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Disminución del consumo de electricidad.</li><li>2. Formación y sensibilización social en relación a la eficiencia energética.</li><li>3. Cambiar la prevalecía del uso de vehículos privados en comparación con el transporte público.</li><li>4. Transporte público municipal.</li><li>5. Normativa que mejore la construcción y planificación urbana.</li><li>6. Aumentar la producción de energía conseguida mediante energía renovable con respecto al consumo.</li><li>7. Aumento de carriles bici.</li><li>8. Concentración de recursos municipales.</li></ol>

<sup>22</sup> Las matrices DAFO clásicas son unas simples tablas-herramienta con cuatro apartados en los que se identifican las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del municipio, de forma gráfica y esquemática

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incremento de la implantación de paneles fotovoltaicos, gracias, entre otros factores, al proyecto ganador del premio <i>Eurocities</i>.</li> <li>2. Nuevas inversiones derivadas del Plan de Acción de Energía Sostenible de Málaga.</li> <li>3. Ejemplo positivo de las administraciones públicas sobre el consumo energético responsable y la apuesta por las nuevas tecnologías renovables.</li> <li>4. El Código Técnico de la Edificación obligará a construcciones energéticamente más eficientes y la implantación de energía renovables.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducción de las ayudas europeas en materia de sostenibilidad.</li> <li>2. Aumento de los desplazamientos con vehículo privado y bloqueo de la ciudad.</li> <li>3. Aumento del consumo energético per capita.</li> <li>4. Falta de sensibilización en algunos ámbitos ciudadanos ante el consumo responsable de energía.</li> <li>5. Planificación urbana que tiende a incrementarse y que implica mayores desplazamientos y ocupación del suelo.</li> <li>6. Incremento del consumo energético por abastecimiento de agua mediante desaladoras, ante una escasez de los recursos hídricos disponibles.</li> </ol>

## 2. ¿HACIA DONDE VAMOS? MODELIZACIÓN Y PROYECCIONES.

Málaga, capital de la provincia, con una población de 568.305 habitantes, es considerada como el núcleo neurálgico de la provincia, tanto por su actividad turística como por ser una zona económica altamente desarrollada.

Para saber hacia donde nos dirigimos en términos de desarrollo de la Ciudad, debemos analizar primero las emisiones actuales de GEIs en el municipio, que servirán de base para el análisis de las medidas del PAES y de su repercusión, mediante la simulación de proyecciones en el horizonte fijado en 2020.

En términos de emisiones de GEIs, en Málaga, como en gran parte de las ciudades españolas, las mayores emisiones provienen fundamentalmente del transporte y del consumo de electricidad de los sectores residencial y servicios. Dichos sectores son considerados por el Pacto de Alcaldes como primordiales de cara a la adopción de medidas por parte de los Ayuntamientos. Además, todas las medidas de actuación deben de ir siempre acompañadas de un importante componente de sensibilización, que promueva entre los ciudadanos el ahorro energético y la utilización de energías renovables.

Según lo que el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2008-2012 señala sobre la tendencia de las emisiones de GEIs, se prevé que el crecimiento de las mismas sea más acentuado en los sectores difusos, en particular en el transporte y la edificación, por lo que la ejecución del PAES apuesta principalmente por la reducción de emisiones de GEIs en estos sectores.

El inventario base del que parte este Plan contempla, conforme a las directrices de la oficina europea del Pacto de Alcaldes, los sectores residencial, transporte, servicios, residuos y administración pública municipal; descartando los sectores industria, aeroportuario, portuario, ferroviario y agricultura; por ser sectores donde el Ayuntamiento no tiene capacidad para aplicar directamente medidas que disminuyan la emisión de GEIs.

## 2.1 Inventario de emisiones de GEIs de la ciudad de Málaga.

Para la elaboración del Plan se ha partido de un inventario de emisiones de GEIs que cuantifica los efectos que tienen los consumos energéticos de los diferentes sectores (residencial, servicios, administración municipal, transporte y residuos) sobre la emisión de GEIs en ciudad de Málaga.

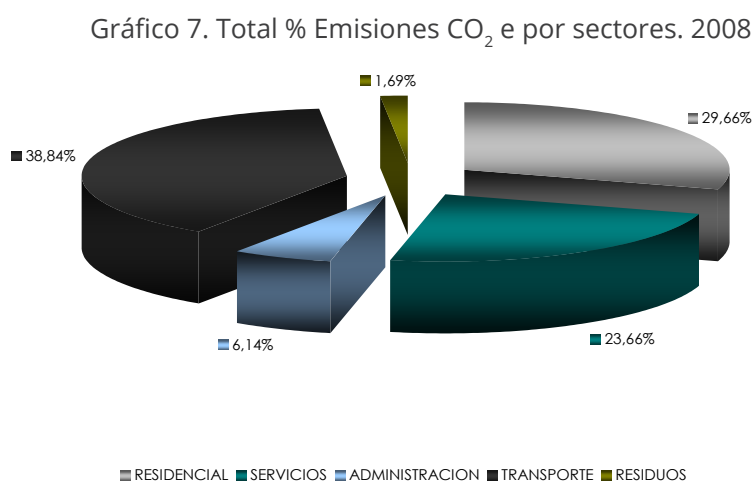
Si analizamos el año 2008, se puede observar que el sector transporte es el que más GEIs ha emitido a la atmósfera, casi un 40% del total emitido en la Ciudad. Asimismo, el sector residencial contribuye también con un importante porcentaje de emisiones, suponiendo casi el 30% del total.

Esto evidencia que el residencial y el del transporte son los sectores donde se deben dirigir los mayores esfuerzos para disminuir las emisiones en el horizonte 2020.

El tercer sector de mayor relevancia en cuanto a emisiones de CO<sub>2</sub> es el sector servicios, con un 23,66%.

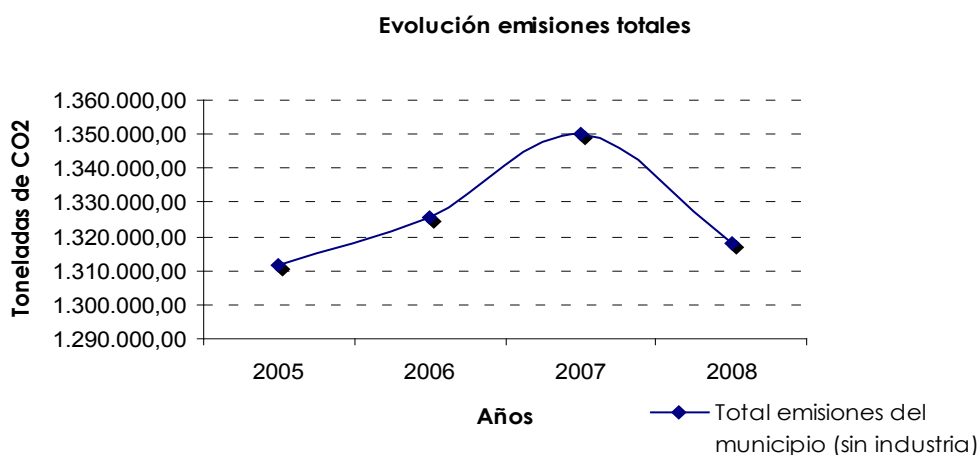
A menor escala de emisiones se encuentran la Administración Pública Municipal y el sector residuos.

El total de las emisiones de GEIs de la ciudad de Málaga en 2008 fue de 1.317.807 toneladas de CO<sub>2</sub>e.



Si observamos el total de CO<sub>2</sub> emitido por todos los sectores analizados, se puede apreciar que la tendencia es al alza año tras año, con un porcentaje de crecimiento del 1,5% aproximadamente desde el año 2005 hasta el 2007, siendo las emisiones más altas las del año 2007. Esta tendencia fue invertida en el año 2008 debido fundamentalmente a la crisis económica actual, que tiene su repercusión en todos los sectores y también, por lo tanto, en las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Gráfico 8. Evolución de las emisiones totales del Municipio 2005-2008



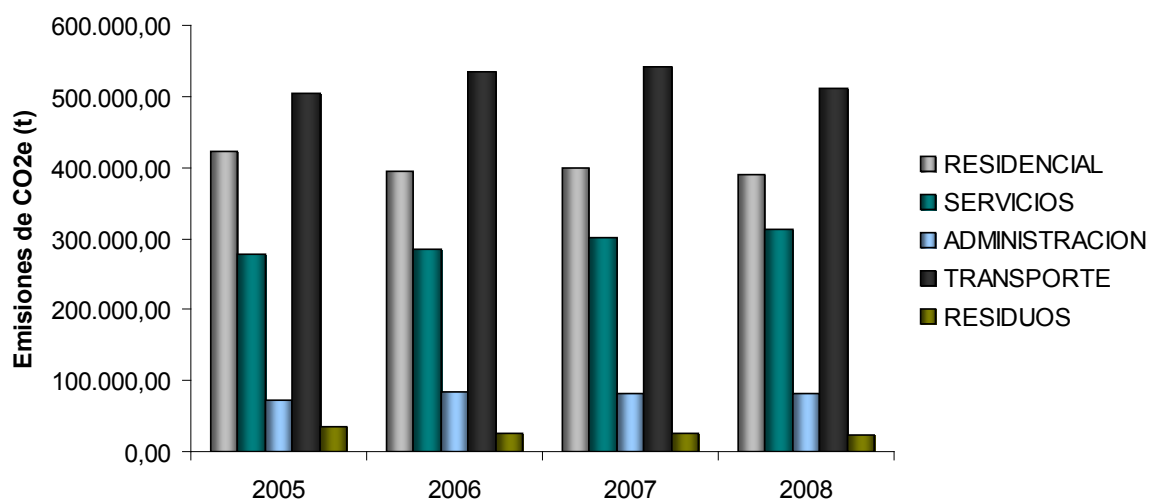
La metodología de cálculo utilizada en el caso de la estimación de los GEI se basa en la publicada por el IPCC. Esta metodología de cálculo de GEI está aprobada a nivel internacional y constituye la referencia de la que derivan otras desarrolladas con posterioridad. La *"Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories"*, del año 2006, constituye la guía para la realización de inventarios nacionales de GEI, que puede ser aplicable en varios contextos debido a que contiene capítulos independientes para cada sector de actividad.

Esta metodología se basa en la asignación de un factor o ratio de emisión a la cantidad de energía utilizada. Con el fin de homogeneizar y poder comparar los valores que aporta cada uno de los gases de efecto invernadero al total, las emisiones serán calculadas en toneladas CO<sub>2</sub> equivalente (unidad estandarizada que tiene en cuenta las diferentes características de cada GEI).

Como hemos observado anteriormente, si analizamos las emisiones de CO<sub>2</sub> por sectores, el transporte y el residencial son los que más contribuyen al total de las emisiones año tras año. Se aprecia que en 2008 el principal descenso es debido al sector residencial, lo que influye decisivamente en un descenso del conjunto, como se puede comprobar en el siguiente gráfico.



Gráfico 9. Total toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>e por sectores (2005-2008)



A continuación se analiza cada sector por separado, y la tendencia de las emisiones de CO<sub>2</sub>e desde 2005 hasta 2008.

### 2.1.1 Sector Residencial.

La información incluida en el inventario de emisiones del sector residencial es la asociada a los consumos de gas natural, GLP, gasóleo C y energía eléctrica.

En la ciudad de Málaga no se produce un gran consumo de gas natural comparado con la generalidad de España, ya que debido al clima que disfruta, no requiere una gran utilización de la calefacción en invierno. Por el contrario, el consumo de energía eléctrica es elevado por el gran uso de aparatos electrónicos y el aire acondicionado en verano.

Las fuentes utilizadas para la obtención de información han sido el SIMA (*"Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía"*) y los datos recogidos por la Agencia Municipal de la Energía de Málaga de los diferentes suministradores energéticos de la Ciudad.

Las emisiones producidas por el consumo energético en este sector son aproximadamente de 400 mil toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente anuales. A continuación, se detallan los datos de consumo y los resultados de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

## Datos de consumo

Tabla 9. Datos de consumo de combustibles fósiles en el sector residencial.

<b>Combustibles fósiles</b>				
<b>Consumo de combustible</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Gas Natural [TJ]	370,09	240,18	225,65	211,53
GLP [TJ]	1.024,84	814,58	762,62	508,49
Gasóleo C [TJ]	401,99	359,52	362,88	376,39

Tabla 10. Datos de consumo de energía eléctrica en el sector residencial.

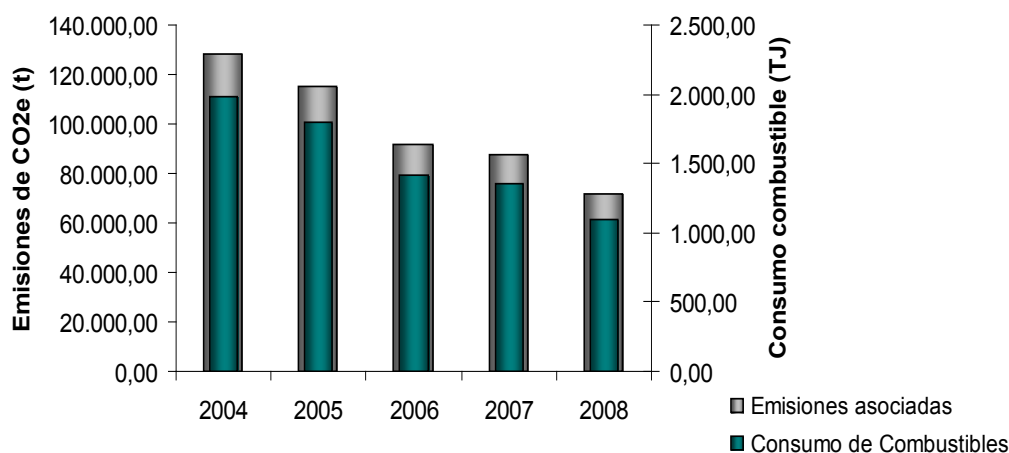
<b>Energía eléctrica (MWh)</b>				
<b>Consumo de energía</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Energía eléctrica (MWh)	720.549	814.034	820.140	839.159

## Emisiones CO<sub>2</sub> equivalente

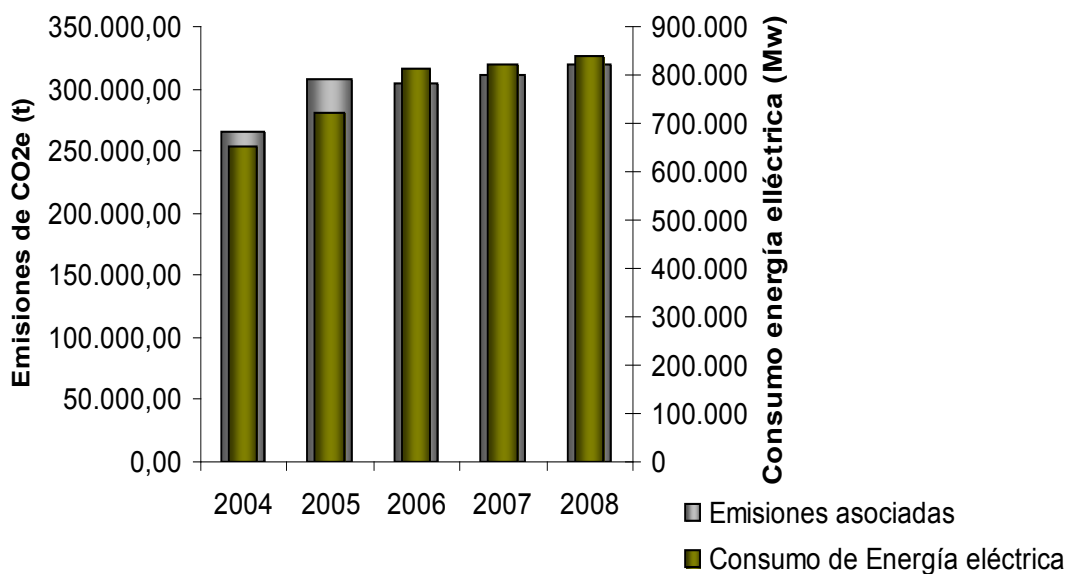
Tabla 11. Emisiones CO<sub>2</sub> equivalente sector residencial.

<b>EMISIONES (t CO )</b>				
<b>Consumo de combustible</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Gas Natural	20.782,19	13.487,08	12.671,51	11.878,35
GLP	64.723,47	51.444,55	48.163,11	32.113,64
Gasóleo C	29.889,56	26.731,95	26.981,76	27.986,27
<b>TOTAL COMBUSTIBLE</b>	<b>115.395,22</b>	<b>91.663,59</b>	<b>87.816,38</b>	<b>71.978,27</b>
<b>Consumo de electricidad</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Electricidad	306.953,87	303.634,68	311.653,20	318.880,42
<b>TOTAL ENERGIA</b>	<b>306.953,87</b>	<b>303.634,68</b>	<b>311.653,20</b>	<b>318.880,42</b>
<b>TOTAL EMISIONES (t CO<sub>2</sub>)</b>				

Gráfico 10. Emisiones de CO<sub>2</sub>e asociadas al consumo de combustibles del sector Residencial



En los últimos cuatro años se observa que la cantidad total de energía consumida se va reduciendo paulatinamente y consiguientemente las emisiones de CO<sub>2</sub>e asociadas. Sin embargo, el consumo de energía eléctrica va en aumento.



### 2.1.2. Sector Servicios.

Este sector contempla todas las actividades económicas no industriales de la ciudad de Málaga, (datos obtenidos del SIMA). Las emisiones producidas por estos consumos energéticos ascienden aproximadamente a 300.000 toneladas de CO<sub>2</sub>e equivalente anuales. A continuación se detallan estos datos.

## Datos de consumo

Tabla 12. Datos de consumo combustibles fósiles sector servicios.

<b>Combustibles fósiles</b>				
<b>Consumo de combustible</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Gas Natural [TJ]	2,23	4,16	14,01	13,14
GLP [TJ]	44,93	43,40	23,62	15,75

Tabla 13. Datos de consumo energía eléctrica sector servicios.

<b>Energía Eléctrica (MWh)</b>				
<b>Consumo de energía</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Energía eléctrica (MWh)	642.955	757.023	787.096	816.102

## Emisiones CO<sub>2</sub> equivalente

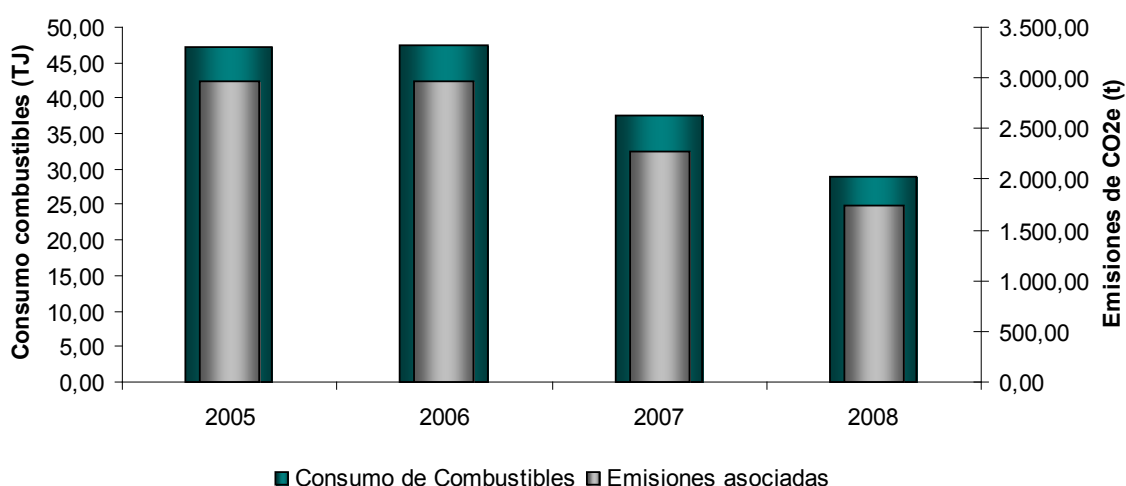
Tabla 14. Emisiones CO<sub>2</sub> equivalente sector servicios.

<b>EMISIONES (t CO<sub>2</sub>)</b>				
<b>Consumo de combustible</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Gas Natural	125,13	233,87	786,96	737,70
GLP	2.837,57	2.740,71	1.491,71	994,63
<b>TOTAL COMBUSTIBLE</b>	<b>2.962,70</b>	<b>2.974,58</b>	<b>2.278,68</b>	<b>1.732,33</b>
<b>Consumo de energía</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Electricidad	273.898,83	282.369,58	299.096,48	310.118,76
<b>TOTAL EMISIONES (t CO<sub>2</sub>)</b>	<b>276.861,53</b>	<b>285.344,15</b>	<b>301.375,16</b>	<b>311.851,09</b>

Se puede observar cómo las emisiones de CO<sub>2</sub> han ido aumentando con el tiempo. El consumo de electricidad es cada vez mayor, así como el consumo de gas natural. Sin embargo, el consumo de GLP experimenta una disminución significativa en 2008.

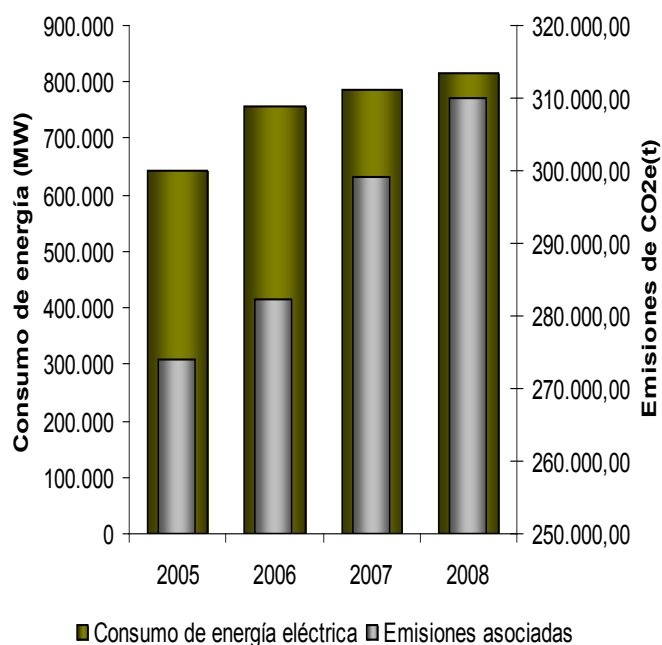
En la gráfica siguiente se puede observar cómo las emisiones asociadas al consumo de combustibles se han reducido a lo largo del periodo 2005- 2008. Tal y como se observaba en el sector residencial, el volumen de las emisiones de CO<sub>2</sub>e producidas por el consumo de electricidad del sector servicios es mucho mayor que el asociado a los combustibles.

Gráfico 12. Emisiones de CO<sub>2</sub>e asociadas al consumo de combustibles del sector Servicios



Las emisiones netas de CO<sub>2</sub>e producidas por el sector servicios se han incrementado en 34.986,56 t de CO<sub>2</sub>e en el año 2008, respecto al año 2005.

Gráfico 13. Emisiones de CO<sub>2</sub>e asociadas al consumo de energía eléctrica del sector Servicios



### 2.1.3. Administración Pública Municipal.

En este apartado se ha considerado el consumo de energía del Ayuntamiento de Málaga, sus organismos autónomos, sociedades y empresas municipales, cuyos datos de consumo han sido recopilados por la Agencia Municipal de la Energía.

Las emisiones producidas por estos consumos, son aproximadamente de 80 mil toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente anuales. A continuación se detallan los datos de consumo y los resultados de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

#### Datos de consumo

Tabla 15. Datos de consumo de combustibles fósiles del sector Administración Pública Municipal

<b>Combustibles fósiles</b>				
<b>Consumo de combustible</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Gas Natural [T]]	29,10	29,64	11,69	10,95
GLP [T]]	5,90	5,82	7,19	5,16
<b>Consumo transporte EMT</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Gasoil (litros)	5.500.305,00	5.023.786,00	3.658.380,00	3.002.755,75
GNC (m3)	33.394,00	84.976,00	93.044,00	101.878,01
Biodiesel (litros)	422.323,00	1.137.970,00	2.677.825,00	4.217.680,00
<b>Consumo flota municipal Ayuntamiento</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
GASOLINA (m3)	230,123	267,18	270,535	256,715
GASOLEO A (m3)	311,495	288,45	284,381	288,095

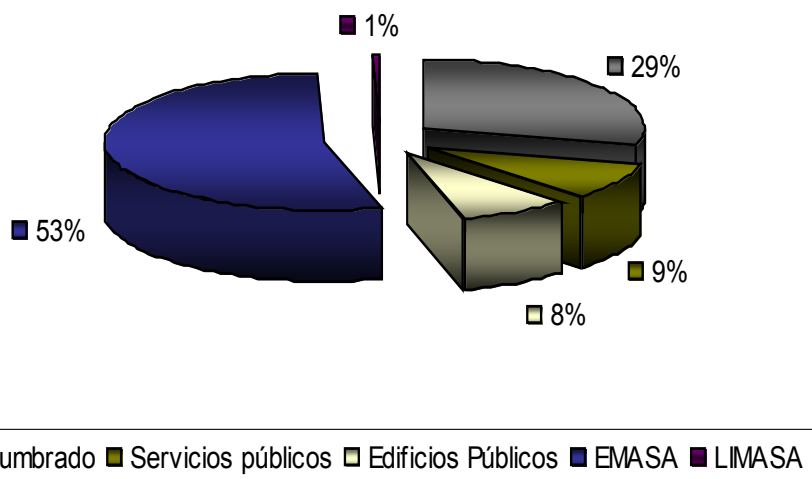
Tabla 16. Datos de consumo de energía eléctrica del sector Administración Municipal

<b>Energía Eléctrica (MWh)</b>				
<b>Consumo de energía (MWh)</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
TOTAL ALUMBRADO PUBLICO	46.659	49.844	47.584	46.760
TOTAL CONSUMO SERVICIOS PUBLICOS	2.058	18.442	16.074	14.284
TOTAL EDIFICIOS PÚBLICOS	13.373	13.085	13.760	12.898
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS S. A. - (EMASA)	58.680	91.272	90.695	86.200
SERVICIOS DE LIMPIEZA INTEGRAL DE MÁLAGA S.A - (LIMASA) (SSOO paga sólo el punto limpio)	1.797	921	897	942
<b>TOTAL CONSUMO (MWh)</b>	<b>122.567</b>	<b>173.564</b>	<b>169.009</b>	<b>161.084</b>

Analizando el año 2008, podemos observar que la Empresa Municipal de Aguas es la que más electricidad ha consumido, seguida del Alumbrado público.

En el siguiente gráfico se puede visualizar la distribución del consumo energía eléctrica según los diferentes usos.

Gráfico 14. Distribución del consumo de energía eléctrica en el Ayuntamiento de Málaga. 2008

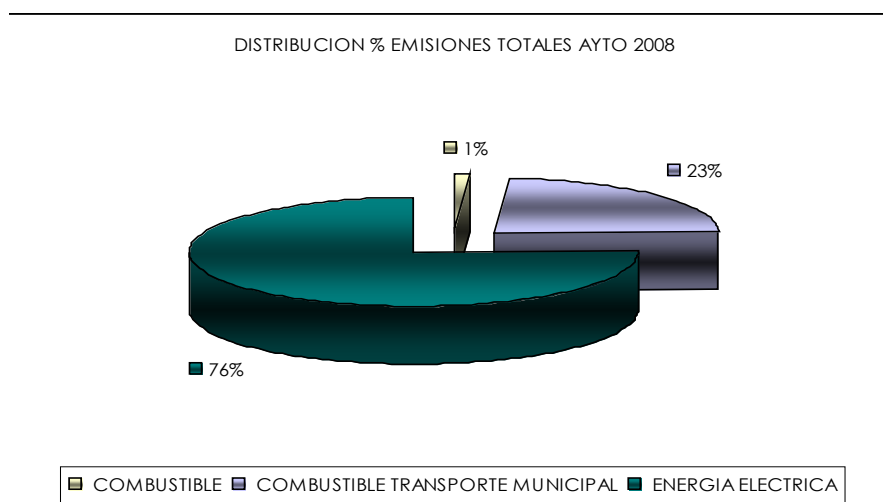


#### Emisiones CO<sub>2</sub> equivalente

Tabla 17. Emisiones CO<sub>2</sub> equivalente sector Administración municipal

EMISIONES (t CO )				
Consumo de combustible	2005	2006	2007	2008
Gas Natural	1.634,03	1.664,30	656,22	615,14
GLP	372,42	367,45	454,15	326,11
Gasóleo C	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL COMBUSTIBLE</b>	<b>2.006,45</b>	<b>2.031,74</b>	<b>1.110,37</b>	<b>941,25</b>
Consumo de combustible transporte publico y de la Administración	2005	2006	2007	2008
Gasolina	549,83	638,38	646,39	613,37
Gasóleo A	15.669,01	14.322,15	10.629,95	8.872,36
Biodiesel	910,89	2.454,44	5.775,68	9.096,92
GNC	72,27	183,91	201,37	220,49
<b>TOTAL COMBUSTIBLE</b>	<b>17.202,01</b>	<b>17.598,87</b>	<b>17.253,39</b>	<b>18.803,14</b>
Consumo de energía	2005	2006	2007	2008
Electricidad	52.213,73	64.739,49	64.223,48	61.212,03
<b>TOTAL ENERGIA</b>	<b>52.213,73</b>	<b>64.739,49</b>	<b>64.223,48</b>	<b>61.212,03</b>
<b>TOTAL EMISIONES (t CO<sub>2</sub>)</b>	<b>71.422,20</b>	<b>84.370,10</b>	<b>82.587,24</b>	<b>80.956,42</b>

Gráfico 15. Distribución % de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> en 2008 debidas a la actividad municipal.



En la gráfica 15, se puede observar que las emisiones de la Administración Pública Municipal provienen en su mayor parte (76%) del consumo de electricidad, y en menor medida (23%) de los combustibles empleados por el transporte.

Gráfico 16. Emisiones de CO<sub>2</sub>e asociadas al consumo de hidrocarburos (GN y GLP) de la Administración Pública Local

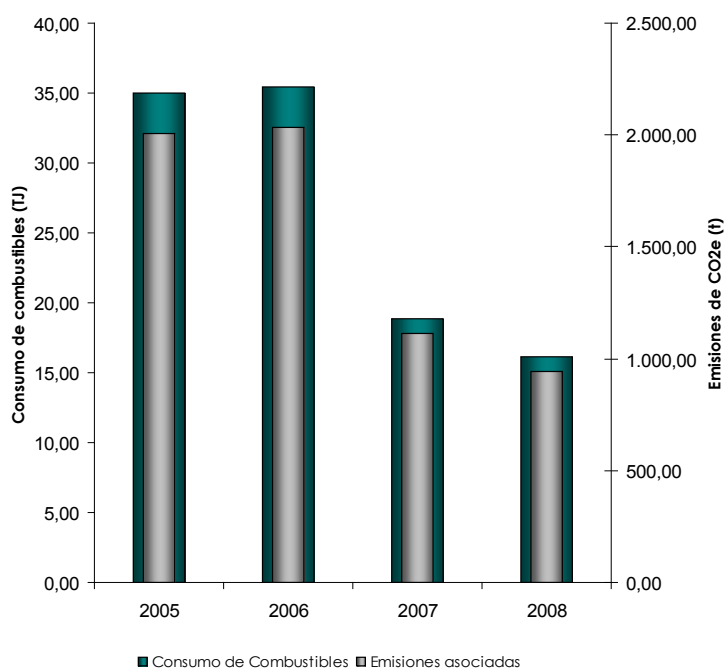
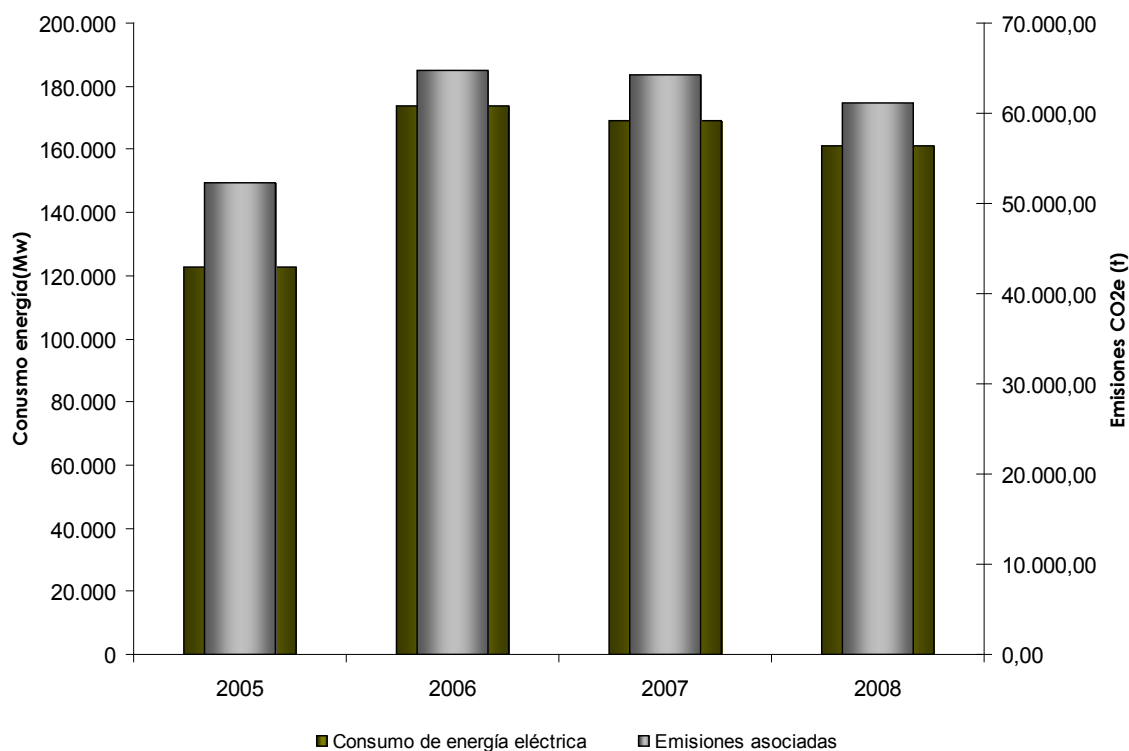


Gráfico 17. Emisiones de CO<sub>2</sub>e asociadas al consumo de energía eléctrica de la Administración Pública Municipal





En este gráfico se observa, en relación a la cantidad de energía eléctrica consumida, cómo va aumentando poco a poco desde 2005 a 2007, mostrando una reducción a partir de ese año.

#### 2.1.4. Sector Residuos.

El sector residuos debe ser tenido en cuenta ya que una gestión inadecuada de los mismos repercute en el aumento de las emisiones de GEIs, sobre todo del  $\text{CH}_4$  que se genera por la descomposición de la materia orgánica en los vertederos.

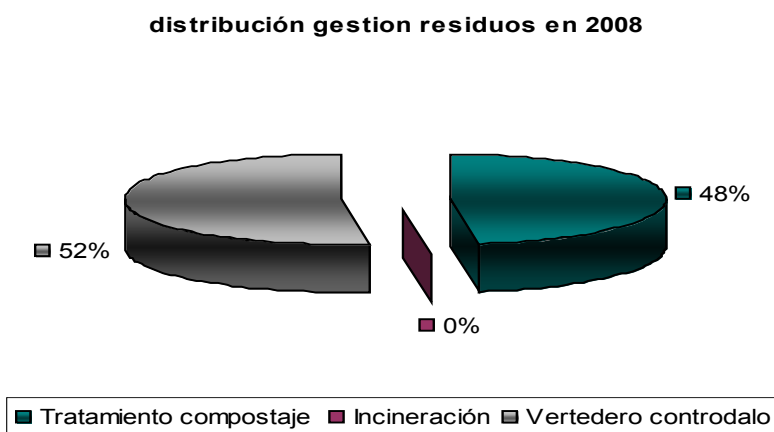
Este sector va adquiriendo mayor relevancia en el control de las emisiones puesto que se viene demostrando desde hace tiempo que las buenas prácticas en la gestión de los residuos, sobre todo reduciendo la fracción resto que se deposita en el vertedero, reducen de forma significativa las emisiones de  $\text{CO}_2\text{e}$ .

Las emisiones producidas por la gestión de residuos son aproximadamente de 23.000 toneladas de  $\text{CO}_2$  equivalente anuales. A continuación se detallan los datos de consumo y los resultados de las emisiones de  $\text{CO}_2$ .

Tabla 18. Datos de Generación de Residuos

Recogida selectiva de residuos (t)					
		2005	2006	2007	2008
Reciclaje (t)	Papel y cartón	7.436,00	7.533,10	8.174,20	9.259,12
	Envases	2.578,40	2.654,80	2.880,90	3.859,70
	Vidrio	2.256,00	2.657,30	3.217,10	3.488,30
<b>TOTAL RECOGIDA SELECTIVA (t)</b>		12.270,400	12.845,200	14.272,200	16.607,120
Gestión de residuos recogidos en masa (t)					
		2005	2006	2007	2008
Tratamientos compostaje(t)		83.944,86	135.105,86	149.547,02	144.674,21
Incineración (t)		-	-	-	-
Vertedero (t)		249.835,88	185.251,54	173.667,51	157.353,25
<b>TOTAL RECOGIDA EN MASA (t)</b>		333.114,51	319.399,20	321.606,50	302.602,40

Gráfico 18. Distribución Gestión de los RSU en 2008. Porcentajes de destino tratamientos.



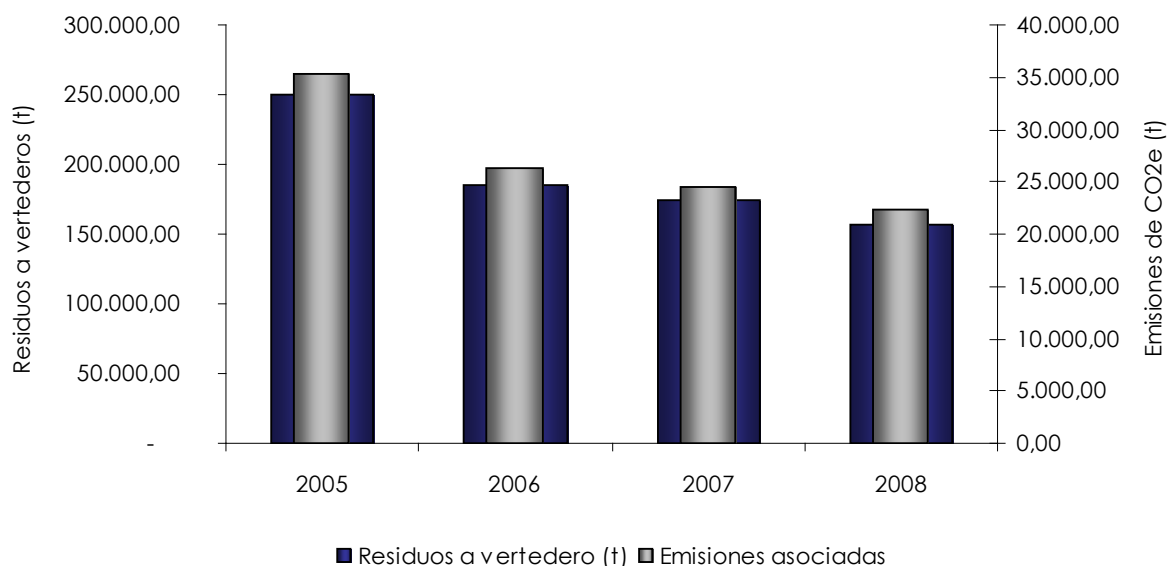
En el gráfico anterior se puede apreciar que casi la mitad de los RSU gestionados en Málaga son tratados para obtener compostaje, y la otra mitad es destinada a vertedero controlado, evitando que todo el metano que se genera de los RSU sea liberado a la atmósfera. Asimismo, se puede resaltar que los RSU gestionados en Málaga no son llevados a la quema por incineración, lo cual favorece la reducción de las emisiones.

## Emisiones CO<sub>2</sub> equivalente

Tabla 19. Emisiones CO<sub>2</sub> equivalente sector Residuos

Emisiones t CO <sub>2</sub> e				
	2005	2006	2007	2008
Incineración	-	-	-	-
Vertedero	35.380,28	26.234,23	24.593,77	22.283,44
<b>TOTAL EMISIONES t CO<sub>2</sub> e</b>	<b>35.380,28</b>	<b>26.234,23</b>	<b>24.593,77</b>	<b>22.283,44</b>

Gráfico 19. Emisiones de CO<sub>2</sub>e asociadas al vertido de RSU



### 2.1.5. Sector Transporte.

Para la realización del cálculo de las emisiones de GEI debidas a este sector se ha tenido en cuenta la venta de combustibles de cada gasolinera de la ciudad de Málaga, atribuyendo un porcentaje de consumo urbano a cada una.

El transporte es el sector más contaminante de la ciudad de Málaga. Esta tendencia se repite en la mayor parte de los municipios.

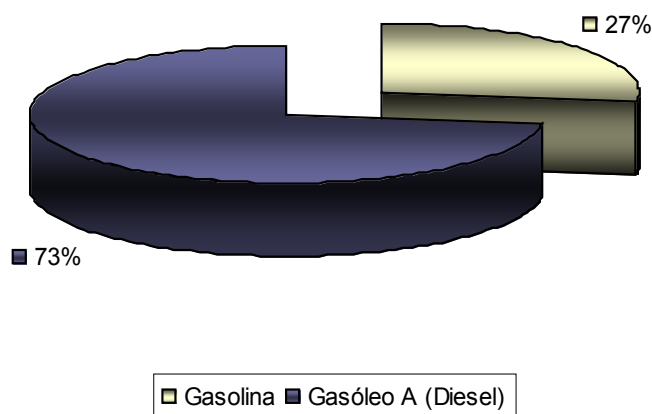
Las emisiones producidas por estos consumos son aproximadamente de 500.000 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente anuales. A continuación se detallan los datos de consumo y los resultados de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

## Datos de consumo

Tabla 20. Datos de Consumo de combustibles, sector Transporte

Consumo de combustible (t)	2005	2006	2007	2008
Gasolina	49.215,51	49.605,81	46.668,05	42.842,60
Gasóleo A	107.388,42	115.918,41	121.140,09	115.669,84
<b>TOTAL COMBUSTIBLE</b>	<b>156.603,94</b>	<b>165.524,22</b>	<b>167.808,14</b>	<b>158.512,44</b>

Gráfico 20. Porcentaje de consumo combustible según tipo de carburante, en 2008.



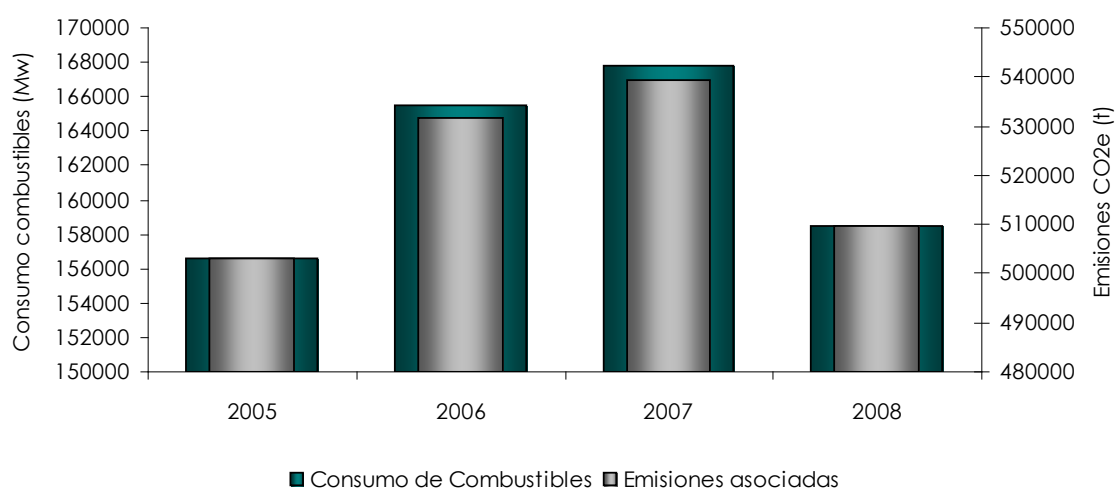
## Emisiones CO<sub>2</sub> equivalente

Tabla 21. Emisiones CO<sub>2</sub> equivalente sector Transporte

EMISIONES (t CO <sub>2</sub> )				
	2005	2006	2007	2008
Gasolina	157.417,64	158.666,01	149.269,49	137.033,64
Gasóleo A	347.988,65	375.629,80	392.550,47	374.824,32
<b>TOTAL EMISIONES</b>	<b>505.406,30</b>	<b>534.295,81</b>	<b>541.819,96</b>	<b>511.857,96</b>

En la tabla anterior se puede observar una mayor emisión de CO<sub>2</sub> debido al consumo del Gasóleo A, ya que su consumo es significativamente mayor al de la Gasolina.

Gráfico 21. Emisiones de CO<sub>2</sub>e asociadas al consumo de combustibles del sector Transporte



Observando las emisiones asociadas a los combustibles empleados en el transporte en los últimos cuatro años (2005-2008), se observa un máximo en el año 2007, notándose una disminución representativa en el año 2008, consecuencia, fundamentalmente, de la crisis económica.

## 2.2 Proyecciones de emisiones

Para poder evaluar el impacto que supondrá la implantación de las medidas propuestas por este Plan en el periodo 2010-2020, se ha realizado una simulación de su efecto en las emisiones que se producirían, a partir de un modelo que considera una serie de variables críticas para cada sector de actividad o fuente de emisión. Se han planteado tres escenarios:

1. **Escenario tendencial:** En el que se da continuidad a las acciones hasta ahora emprendidas por la Ciudad, incluyendo el impacto positivo de la mejora tecnológica y de la aplicación de los Planes o programas puestos en marcha en la actualidad.
2. **Escenario PAES:** En el que se busca, además de lo contemplado anteriormente, reflejar el impacto derivado de la aplicación de medidas concretas identificadas en el PAES. Estas medidas van encaminadas al ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética, tratando de conseguir el objetivo de reducir el 20% de las emisiones de CO<sub>2</sub> desde 2008 hasta 2020.

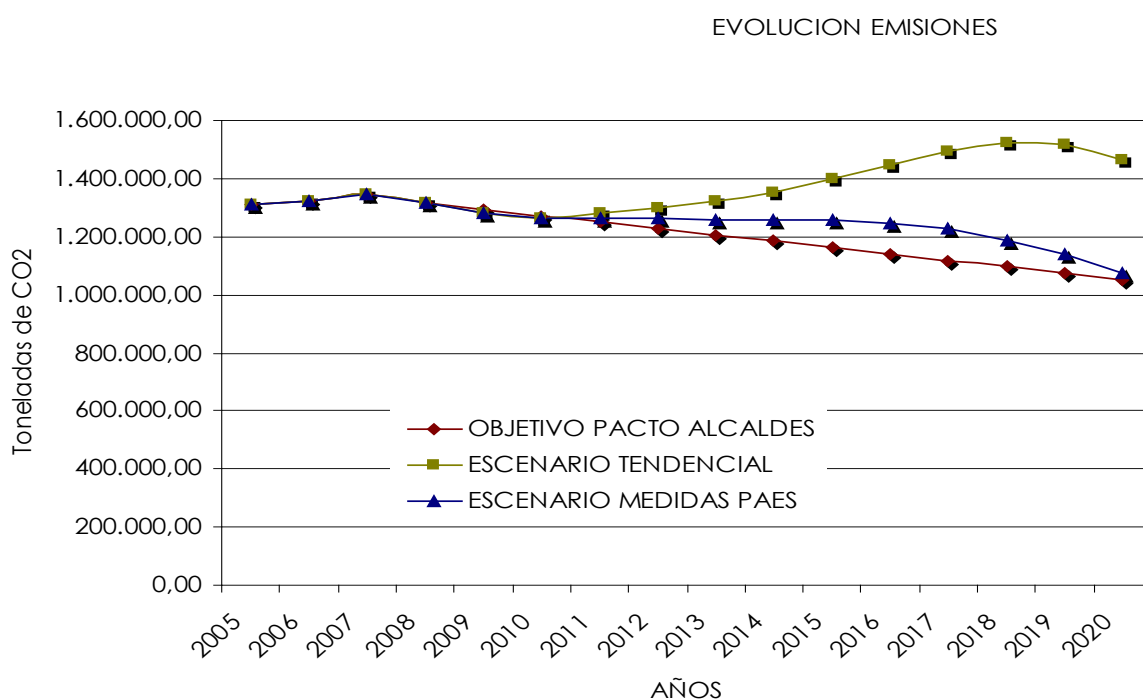
Ambos escenarios se elaboran teniendo en cuenta un contexto económico particular que condiciona la evolución de los sectores sobre los que se quiere actuar para reducir las emisiones del municipio. La actual crisis, por lo tanto, provoca en ambos escenarios, un descenso de las emisiones de la ciudad.

Teniendo en cuenta que las emisiones globales en 2008 fueron de 1.317.807,60 toneladas de CO<sub>2</sub>e, es necesario reducir 263.561,52 toneladas para conseguir la disminución del 20%.

Analizando los resultados de las proyecciones de los diferentes escenarios, se estima que con la aplicación de las medidas del PAES, las emisiones totales de Málaga para 2020 se situarían alrededor de 1.054.246,08 toneladas de CO<sub>2</sub>e, lo que significa una reducción de las emisiones del 20% respecto al año 2008. Esta reducción se dará de forma paulatina a lo largo del periodo. Por otra parte, el escenario tendencial supondría unas emisiones totales de 1.461.562,76 toneladas de CO<sub>2</sub>e.

En el gráfico 22 se puede observar cómo las emisiones totales de la ciudad de Málaga, se reducen a lo largo del periodo 2008-2012 a causa de la crisis. También se observa la previsión de que la mejora de la situación económica no se produzca por completo hasta el 2012.

Gráfico 22. Comparación de emisiones en los escenarios analizados de la ciudad de Málaga periodo 2005-2020



La línea señalada como "Objetivo Pacto Alcaldes" refleja la tendencia que se debería seguir para alcanzar el objetivo marcado por el Pacto de Alcaldes, pero sin tener en cuenta el crecimiento del municipio en términos económicos, energéticos y de población.

A continuación se analizarán el escenario tendencial y el escenario de medidas PAES en cuatro apartados diferenciados: consumo de energía eléctrica, consumo de combustibles fósiles asociados al transporte, consumo de combustibles fósiles no asociados al transporte (=hidrocarburos) y residuos.

### 2.2.1. Escenario Tendencial.

Los resultados obtenidos revelan que en un escenario de continuidad en el que únicamente se produjeran aquellas mejoras ya previstas por el Ayuntamiento, las emisiones totales de GEIs de Málaga se situarían alrededor de 1.461.562,76 toneladas de CO<sub>2</sub>e al final del periodo 2010-2020, lo que supondría un aumento del 11% respecto al año 2008. Sólo se empezaría a reducir las emisiones a finales del 2019, año en el que se prevé que las medidas a nivel nacional y los avances tecnológicos tendrán una repercusión importante en las emisiones de CO<sub>2</sub> en la Ciudad.

Las previsiones de incremento en el consumo eléctrico y de combustibles son muy altas, ya que se estima que cada vez las temperaturas serán más bajas en invierno y altas en verano, lo que provocará un aumento del uso de la calefacción y la refrigeración.

Para la modelización de este escenario se han tenido en cuenta los datos históricos de crecimiento en la demanda energética en cada sector. Entre las fuentes utilizadas destacamos las del SIMA, las del propio Ayuntamiento de Málaga, los indicadores de la Agenda 21 de Málaga y los planes locales y regionales sobre el sector energético. Para estimar el porcentaje de no crecimiento en el periodo de crisis se han tenido en cuenta los informes de Hispalink.

De acuerdo con los datos obtenidos, al final del periodo en 2020, el 52% de las emisiones corresponderían al consumo de electricidad, produciéndose un incremento del 17% respecto a 2008. El sector transporte presentaría un aumento del 42% respecto a 2008, mientras que el sector residuos disminuiría su contribución alrededor de un 30% debido a los planes nacionales sobre la gestión de RSU.

Gráfico 23. Importancia de los distintas causas que producen emisiones en el escenario Tendencial. Año 2008.

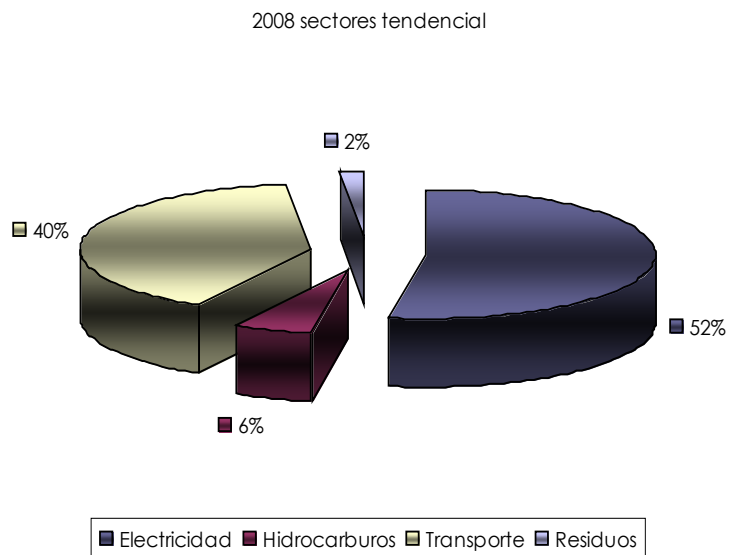
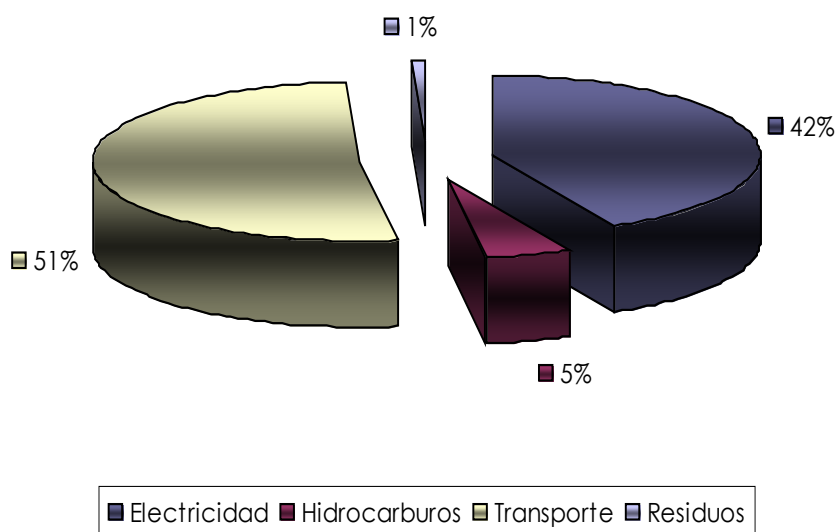


Gráfico 24. Importancia de las distintas causas que producen emisiones en el escenario Tendencial. Año 2020.



Tal y como observamos en los gráficos 23 y 24, la proporción en la que contribuyen a las emisiones las distintas tipologías prácticamente se mantiene, apenas incrementándose ligeramente el consumo de los combustibles fósiles en detrimento de la electricidad, debido fundamentalmente al aumento de uso de las energías renovables, lo que se prevé que sea particularmente acentuado a nivel local.

### 2.2.2. Escenario medidas PAES.

Las emisiones estimadas en este escenario son aquellas en donde se han tenido en cuenta la reducción derivada de la aplicación de las diferentes medidas presentadas dentro del PAES, consiguiendo de esta forma, el porcentaje de reducción estipulado por el Pacto de Alcaldes, el 20% en 2020.

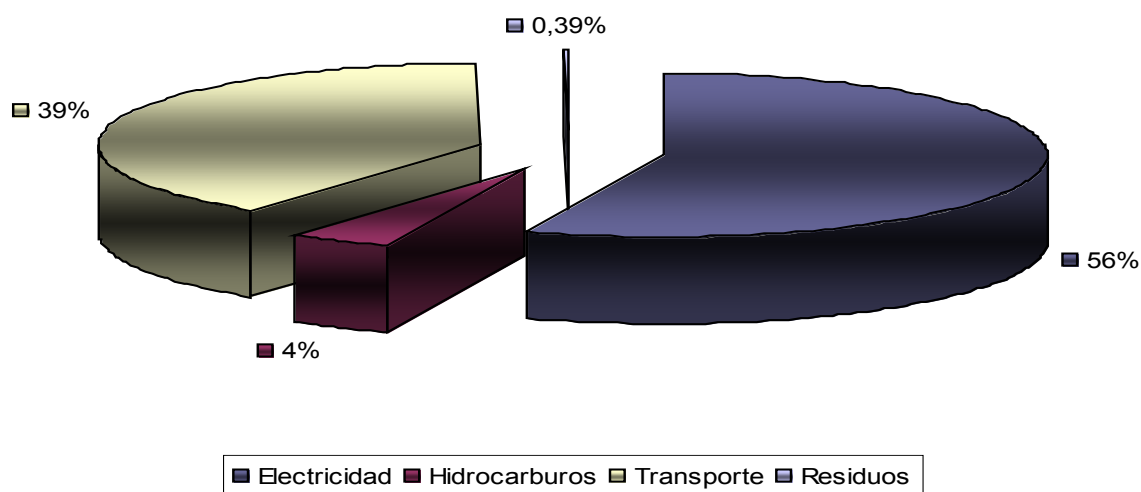
En el capítulo 4 se detallarán las medidas identificadas por las diferentes Áreas del Ayuntamiento, y que están previstas poner en marcha. Asimismo, se calculará su poder de reducción de emisiones.

A nivel global, al aplicar las medidas que figuran en este PAES, las emisiones totales en el año 2020 serían de 1.054.246,08 toneladas de CO<sub>2</sub>e, lo cual supondría una reducción del 20% respecto al año 2008.

En el gráfico 25 se puede observar las diferentes contribuciones a las emisiones de CO<sub>2</sub>e al final del periodo analizado.



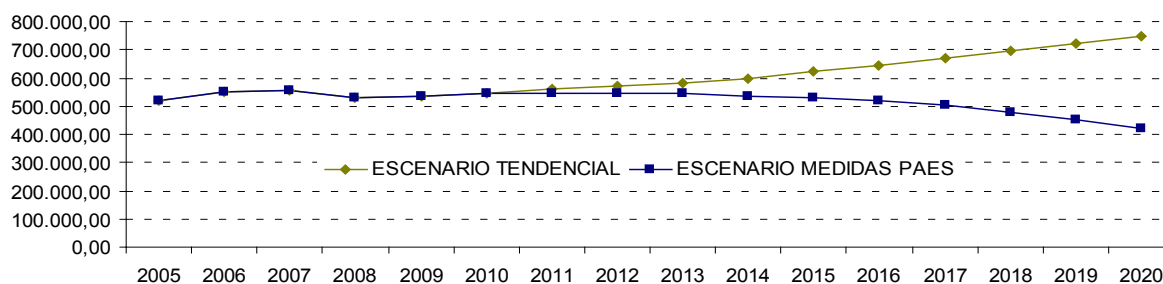
Gráfico 25. Importancia de las distintas causas que producen emisiones en el escenario con medidas del PAES. Año 2020



Las emisiones ligadas al sector transporte, una vez realizadas las medidas del PAES, serían 413.264,46 toneladas de CO<sub>2</sub>e, lo que supone una reducción de aproximadamente el 20% de las emisiones con respecto al año 2008.

En el siguiente gráfico se puede observar la diferencia entre escenarios ya que, según se ha estimado, las emisiones en el escenario tendencial aumentan paulatinamente debido a la previsión de que se siguiera incrementando el uso del vehículo privado. Por esta razón, las medidas del PAES se han centrado en fomentar el transporte público y promover una utilización del vehículo privado más eficiente, lo que permitirá una reducción de emisiones en el periodo analizado.

#### COMPARACION TRANSPORTE

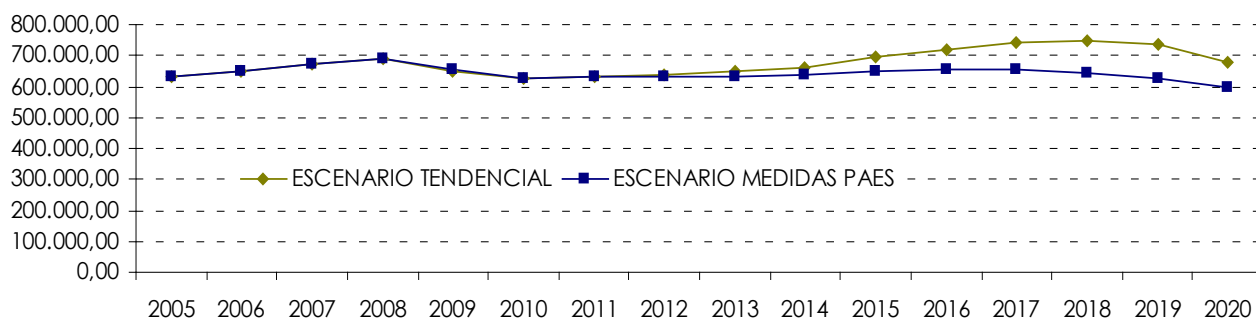


En lo referente a la energía eléctrica, como se ha podido observar en los gráficos anteriores, las emisiones asociadas son muy altas y suponen las de mayor peso al final del periodo analizado. Con las medidas aplicadas en el PAES, las emisiones totales serían 593.540,54 toneladas de CO<sub>2</sub>e.

En el siguiente gráfico se puede observar la diferencia entre escenarios, ya que según se ha estimado, las emisiones en el escenario tendencial van aumentando paulatinamente debido al incremento de la

demanda esperado, principalmente en el sector residencial, aunque paliado en parte por la utilización de las energías renovables.

Gráfico 27. Comparación de emisiones de CO<sub>2</sub>, entre escenarios, asociadas al consumo de Energía  
COMPARATIVA ELECTRICIDAD

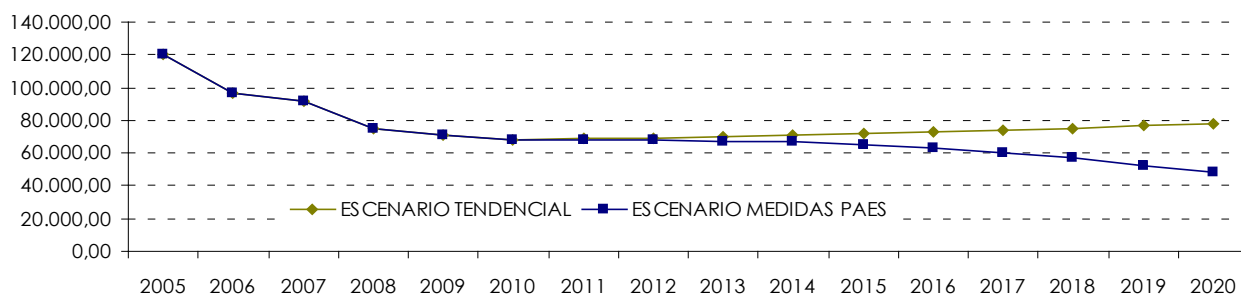


En referencia al consumo de hidrocarburos, cuando se estima la aplicación de las medidas del PAES, las emisiones totales se estima que serían de 43.329,51 toneladas de CO<sub>2</sub>e en 2020.

Las medidas previstas en el Plan relacionadas con los hidrocarburos están dirigidas al fomento de la sustitución del consumo de derivados del petróleo por gas natural y a un aumento en la eficiencia energética en su utilización.

Por otro lado, se ha estimado una disminución en el consumo de gas natural debido a las medidas orientadas a la mejora del aislamiento y de la eficiencia energética, tanto en viviendas como en comercios.

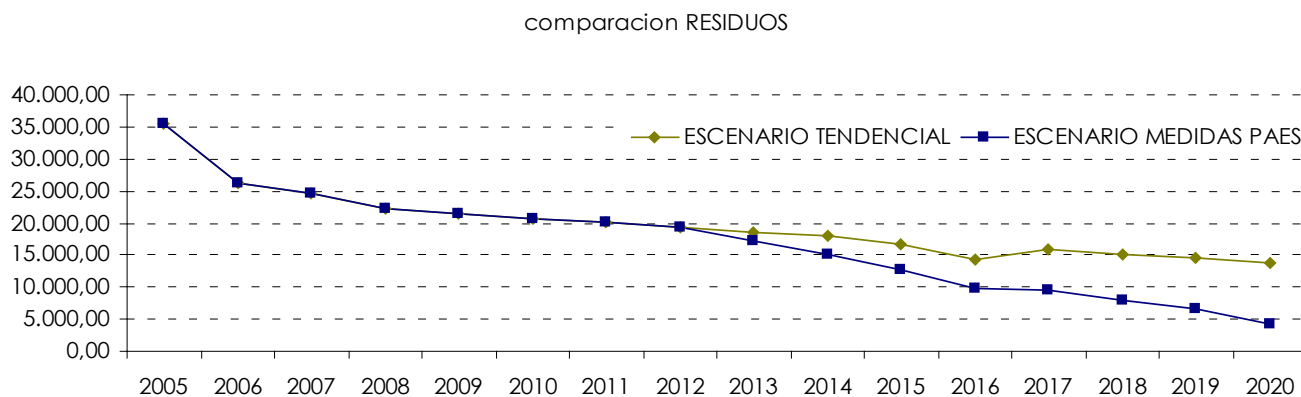
Gráfico 28. Comparación de emisiones de CO<sub>2</sub>, entre escenarios, asociados al consumo de hidrocarburos.  
COMPARATIVA HIDROCARBUROS



En el sector residuos, contando con las medidas aplicadas en el PAES, las emisiones totales se estiman en 4.111,56 toneladas de CO<sub>2</sub>e en 2020, lo que supone una reducción de más del 80%, respecto al año 2008.

En este sector se estima que las reducciones se produzcan principalmente al aplicarse las medidas reflejadas en el Plan Nacional de Residuos (PNR), el cual es ambicioso. Independientemente, se proponen medidas en este sector para que el cumplimiento del PNR se haga de una forma eficaz, como puede ser la optimización del aprovechamiento del biogás.

Gráfico 29. Emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector residuos.



A continuación se plantean las líneas estratégicas para poder conseguir las reducciones expuestas en este capítulo, así como las diferentes medidas que harán posible que las emisiones alcancen la reducción del 20% al final del periodo analizado, el año 2020.

### 3. ¿QUÉ QUEREMOS HACER? PLANTEAMIENTOS ESTRATÉGICOS.

#### 3.1 Misión/ Visión / Objetivo generales.

El Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga pretende establecer las líneas estratégicas, actuaciones y herramientas necesarias para lograr un uso, consumo y producción de energía de una forma sostenible.

Este desarrollo debe basarse fundamentalmente en la utilización de energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética, la movilidad sostenible y la sensibilización y formación ciudadana.

El objetivo final es, por lo tanto, aumentar la protección del medio ambiente y conducir a la sociedad malagueña a niveles más elevados de calidad de vida, mediante la planificación de una serie de medidas que conlleven una mejora en los ámbitos de actuación en los que el Ayuntamiento tiene capacidad de acción. Estas mejoras deben permitir un desarrollo económico, social y ambiental que no implique un aumento del consumo energético.

Figura 1. Uso de energía per cápita (Informe Revolución energética, una perspectiva energética mundial sostenible, Greenpeace)



Por ello, el interés último del Plan es lograr no solo una Ciudad más respetuosa con el medio ambiente tomando una posición activa en la disminución de emisiones de GEIs, sino mejorar la calidad de vida y los niveles económicos de la Ciudad.

El Plan de Acción de Energía Sostenible, al estar encuadrado dentro de la iniciativa del Pacto de Alcaldes, tiene un objetivo general de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente en un 20% para 2020. Esta meta se logrará mediante el análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta la ciudad de Málaga en relación a su gestión de la energía y del aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> provocadas por los distintos sectores económicos.

De esta forma se podrán identificar las medidas más apropiadas y necesarias para poder reducir la intensidad energética per cápita, así como para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> acordadas. Para ello, se va a tener en cuenta tanto la situación energética de la ciudad de Málaga, como la evaluación técnica por parte de las distintas áreas del Ayuntamiento, así como la visión y opinión de los ciudadanos y sus asociaciones.

Los beneficios esperados tras la aplicación del Plan son:

- Reducción del consumo energético por habitante.
- Mejora de la situación ambiental y de la gestión energética del territorio.
- Aumento del uso de energías renovables y mejora de la eficiencia energética. Adecuación de las infraestructuras municipales a las necesidades actuales de desarrollo de la Ciudad, basándose en tecnológicas más novedosas y fomentando el empleo de calidad.
- Promover la concienciación y la responsabilidad ciudadana fundamentada sobre buenas prácticas energéticas y ambientales.

- Obtener un mayor conocimiento real sobre el estado energético del municipio, identificando las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.
- Proporcionar herramientas para el seguimiento y control de la gestión energética del municipio.
- Creación de nuevas fórmulas y circuitos de participación entre los diferentes agentes políticos, técnicos y sociales para la puesta en marcha de otras actuaciones.

### 3.2 Objetivos de acción

Para poder cumplir con estos objetivos generales se van a desarrollar otro tipo de objetivos específicos que permitirán, a su vez, el desarrollo de medidas concretas identificables y evaluables, las cuales estarán controladas por un responsable municipal.

Los objetivos específicos y por tanto de acción son los siguientes:

- Mejorar la eficiencia y consumos en instalaciones municipales.
- Mejorar la movilidad de la Ciudad y dirigirla hacia escenarios más sostenibles.
- Fomentar el uso de fuentes de energías renovables y determinar los potenciales de éstas en la Ciudad.
- Crear herramientas legales que fomenten la sostenibilidad energética y luchen contra el cambio climático.
- Facilitar y fomentar en los ciudadanos el consumo responsable de la energía.

También existen una serie de objetivos cuantitativos que marcan reducciones concretas en emisiones de CO<sub>2</sub> en las distintas áreas en las que serán identificadas.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	
Reducción de un 20% de las emisiones de CO <sub>2</sub> del Municipio de 2009 a 2020	Reducir un 20 % las emisiones de CO <sub>2</sub> en el sector transporte
	Reducir un 80 % las emisiones de CO <sub>2</sub> en el sector de residuos
	Reducir un 18 % las emisiones de CO <sub>2</sub> en el sector residencial
	Reducir un 18 % las emisiones de CO <sub>2</sub> en la Administración Municipal
	Reducir un 18 % las emisiones de CO <sub>2</sub> en el sector servicios

### 3.3 Instrumentos para los objetivos.

Para poder alcanzar los objetivos propuestos por el Plan es fundamental establecer unos instrumentos que permitan materializarlos, los cuales se enumeran a continuación:

- Establecimiento de un responsable para cada medida identificada en el Plan.
- Asignación de recursos económicos a cada medida del Plan para poder llevarla a cabo de forma exitosa.
- Disposición de los medios humanos, técnicos y materiales suficientes
- Creación de una Comisión que coordine el seguimiento del Plan en sus diversas fases.
- Llevar a cabo un proceso de participación ciudadana que colabore de forma activa en la ejecución del Plan.

## 4. ¿CÓMO LO VAMOS A HACER? MEDIDAS Y ACTUACIONES.

mediante la identificación, análisis y puesta en marcha de una serie de medidas, cuya aplicación conllevará la reducción de emisiones de GEIs.

En el proceso se realizarán labores de análisis, obtención de datos e indicadores, jornadas, mesas de

trabajo y distintas reuniones, todo ello coordinado por la Agencia Municipal de la Energía y consensuado en la Comisión de Seguimiento del Plan.

Esta parte del Plan, cuyo objetivo es la identificación de medidas, se ha realizado mediante un doble proceso de participación, interno y externo.

En el proceso de participación interno, los técnicos y Directores de las Áreas implicadas en este ámbito han participado en reuniones, mesas de trabajo y análisis técnicos con la intención de identificar en base a la realidad de Málaga, las medidas que mejor se ajustan para lograr la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> necesaria y así conseguir una Ciudad más sostenible.

Por otro lado, y puesto que uno de los ejes fundamentales del Plan es la apuesta por su cercanía a los ciudadanos, se ha llevado a cabo un proceso de participación externa mediante el cual se han recogido sus ideas y peticiones.

#### 4.1 | PROCESO DE PARTICIPACIÓN INTERNO

El proceso de participación interno ha consistido en una fase de análisis y evaluación técnica que ha contado con la colaboración de todas las Áreas técnicas del Ayuntamiento implicadas en este ámbito. Este proceso ha sido dirigido y coordinado por la Agencia Municipal de la Energía.

Figura 2. Áreas de Ayuntamiento de Málaga que han participado en el proceso de participación interna.



En base al estado energético de la Ciudad en la actualidad y a las actuaciones llevadas a cabo en relación a la gestión energética y la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, se han identificado una serie de medidas consideradas como las más adecuadas para ser incluidas en el PAES.

La Agencia Municipal de la Energía ha establecido una serie de reuniones de coordinación con los técnicos de las distintas Áreas municipales para presentar el proyecto, mostrar las medidas seleccionadas a priori y trabajar en el análisis de las medidas propuestas y otras por determinar.

Tras las reuniones, el equipo técnico de cada Área ha trabajado en las medidas que le competían, obteniendo información detallada para poder definir las y valorarlas económica y energéticamente, a fin de concretar sus costes, responsable y función en el Plan.

## **4.2 II PROCESO DE PARTICIPACIÓN EXTERNA**

Para que el Plan de Acción para la Energía de Málaga sea más completo y eficaz, se ha establecido un proceso de participación ciudadana que ha permitido a diversas asociaciones y a ciudadanos a título individual dar su opinión sobre el Plan aportando ideas y medidas, que se han tenido en cuenta en la elaboración del mismo.

a aplicada en este proceso de participación ha buscado obtener información útil que pueda enriquecer el Plan de Acción para la Energía, así como involucrar a los ciudadanos en el proyecto, de forma que se sientan comprometidos con él y con los beneficios que reportará.

El Plan de participación externa se ha definido en dos fases:

- I Jornadas Ciudadanas sobre Energía Sostenible: Grupos de trabajo
- II Jornadas Ciudadanas sobre Energía Sostenible: Cine-Foro

### **4.2.1 I Jornadas ciudadanas sobre energía sostenible: Grupos de trabajo**

Esta primera jornada consistió en dar a conocer a los ciudadanos aspectos relacionados con la energía y el cambio climático, para que así pudiesen ejercer un juicio de valor y una opinión más formada en el desarrollo del Plan.

Para llevar a cabo este proceso participativo de una forma óptima, se invitó a un número determinado de personas y asociaciones, identificados y convocados por el Área de Participación Ciudadana de Málaga, repartidas en la siguiente proporción:

- Ciudadanos a título individual (50%)
- 18 representantes de las Federaciones de la ciudad de Málaga
- 20 representantes de organizaciones de medio ambiente.



El total de personas convocadas fue al alrededor de 70.

La estructura de la I Jornada Ciudadana sobre la Energía Sostenible fue la siguiente:

a) Realización de una encuesta inicial.

b) Sesiones formativas:

- Qué es la energía.
- Otras fuentes de emisión de CO<sub>2</sub>.
- ¿Por qué es malo que aumenten las emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera?
- La sociedad responde.
- Presentación del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga.

c) Realización de una encuesta final.

d) Mesas de trabajo

Los detalles de esta jornada se encuentran en el Anexo I.

#### **4.2.2 II Jornadas ciudadanas sobre energía sostenible: Cine-Foro**

La segunda jornada de participación ciudadana tuvo el objetivo de dar a los ciudadanos aspectos del Plan de Acción de Energía Sostenible y dar pie a un debate sobre medidas relacionadas a la movilidad de la ciudad de Málaga, mediante la proyección de una película que fomenta los valores de la movilidad sostenible.

Este Cine Foro estuvo abierto a todos los ciudadanos y Asociaciones, para lo cual se realizó una difusión del mismo por distintos medios.

La estructura del Cine Foro fue la siguiente:

- Presentación inicial.
- Proyección de la película: La Bicicleta.

- Presentación del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga.
- Debate sobre la movilidad sostenible en la ciudad de Málaga.

La proyección de la película “La Bicicleta”, cuya trama se centra en aspectos relacionados con la movilidad sostenible y reivindica un mayor protagonismo de la bicicleta en las ciudades, tuvo la intención de animar el debate y crear opinión entre el público asistente.

Tras la película, se presentaron aspectos del Plan de Acción de Energía Sostenible haciendo un mayor hincapié en los aspectos relacionados con la movilidad.

Posteriormente se propició un debate entre ciudadanos, técnicos y dirigentes municipales donde se debatieron líneas estratégicas y avances necesarios en materia de movilidad sostenible en la Ciudad.

En general hubo gran consenso en la necesidad de convertir al peatón como el auténtico protagonista de la Ciudad, así como en mejorar las vías para los ciclistas.

Otro de los aspectos que se trató en el debate fue el de la mejora del transporte público, mejorando la accesibilidad a todos los barrios de la Ciudad y con un enfoque en las personas que acuden a trabajar al centro de la Ciudad, por lo que hubo propuestas para que los horarios y frecuencias de los autobuses se ajustaran a los horarios laborales.

También surgió un debate interesante sobre los impactos que causa el abuso del vehículo privado en la ciudad de Málaga.

### **4.3 MEDIDAS DEL PLAN**

Una vez finalizado el estudio de los distintos planes que vertebran la Ciudad, así como los procesos de trabajo de técnicos municipales y ciudadanos, se han seleccionado una serie de medidas que, una vez llevadas a cabo, reducirá las emisiones de CO<sub>2</sub> de la Ciudad de Málaga en un 20 %, y permitirá con ello cumplir su compromiso con el Pacto de Alcaldes.

Las medidas de este Plan se clasifican en base a las siguientes líneas estratégicas:

1. Eficiencia energética.
2. Compra pública verde.
3. Movilidad sostenible.
4. Energías renovables.
5. Planeamiento urbanístico.
6. Gestión de los residuos.

## 7. Formación, investigación y sensibilización.

Para cada línea estratégica se han establecido dos tipos de medidas:

- Las dirigidas a reducir las emisiones derivadas de la Administración Pública Local, es decir, las del Ayuntamiento. Consideraremos este tipo de medidas en el grupo A.
- Las dirigidas a reducir las emisiones derivadas del sector residencial y servicios, es decir, las de la Ciudad. Consideraremos este tipo de medidas en el grupo B.

Tal y como hemos visto en el inventario de emisiones de la Ciudad, así como en las proyecciones de emisiones calculadas hasta el 2020, la mayor parte de sus emisiones se van a generar a causa de:

- El consumo de energía eléctrica.
- El consumo de combustibles fósiles por el transporte.

Por ello, las medidas establecidas en el Plan se han dirigido principalmente a reducir estos consumos. A continuación se muestra un esquema en el que se puede observar como las distintas líneas estratégicas están dirigidas a paliar las emisiones de las dos principales causas de emisión de la ciudad de Málaga.

Prioridad de Reducción	ELECTRICIDAD	COMBUSTIBLES FÓSILES
Líneas Estratégicas	Eficiencia Energética	Movilidad Sostenible
	Compa Pública verde	Energías Renovables
	Planeamiento Urbanístico	Gestión de Residuos
	Formación, investigación y sensibilización	

La causa principal del aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad de Málaga es el consumo de energía eléctrica. Para abordar su reducción se va a actuar desde varios frentes, tales como medidas dirigidas a una mejora de la eficiencia energética mediante la incorporación de nuevas tecnologías más modernas y eficientes, o como herramientas de gestión más eficaces. De este modo, se podrán obtener los mismos productos y servicios con un menor consumo de energía eléctrica. Por otro lado, existirán medidas enfocadas a la divulgación de información y al fomento de la eficiencia energética, las cuales, serán cruciales para asegurar el éxito de las primeras.

El consumo de combustibles fósiles es la segunda causa de emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera de la ciudad de Málaga. Estos combustibles provienen en su mayor parte del transporte de vehículos por la Ciudad, en su mayoría vehículos privados, por lo que medidas encaminadas a gestionar mejor el tráfico e impulsar el transporte público van a ser las claves para poder reducir las emisiones.

Además el fomento de las energías renovables permitirá que vayan sustituyendo poco a poco a las energías tradicionales, produciendo consecuentemente una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Por otro lado, la utilización del metano procedente del Centro Ambiental de los Ruices para generar energía eléctrica, permitirá reducir de forma muy notable las emisiones generadas por estos, así como generar energía eléctrica sin emisiones asociadas.

A continuación se muestran una serie de esquemas que contienen el cuadro de mando del Plan de Energía Sostenible de Málaga, que marca la planificación de todas las medidas que se van a llevar a cabo.

**Tabla 22. Esquema resumen Línea Estratégica: Eficiencia Energética**

1. EJE ESTRATEGICO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable	
Ayuntamiento	A.1.1 Eficiencia energética en edificios municipales	A.1.1.1 Mejora de la eficiencia energética en los edificios municipales	% de consumo energético medio disminuido de los edificios donde se actúe	Agencia de la Energía	
		A.1.1.2 Incorporación de sistemas de monitorización del consumo energético y cálculo de emisiones en los edificios municipales	% de consumo energético medio disminuido de los edificios donde se actúe	Agencia de la Energía y Nuevas Tecnologías	
		A.1.1.3 Estudio del consumo eléctrico del Ayuntamientos, sus Organismos y Empresas.	Mwh consumidos/año	Agencia de la Energía	
	A.1.2 Eficiencia energética en instalaciones municipales	A.1.2.1 Telegestión energética del alumbrado público	Media de KWh consumidos por lámpara/año	Agencia de la Energía y Nuevas Tecnologías	
		A.1.2.2 Instalación de estabilizadores-reductores en la red de alumbrado público	Media de KWh consumidos por lámpara/año	Agencia de la Energía y Servicios Operativos	
		A.1.2.3 Sustitución de las lámparas incandescentes por LEDs en la iluminación semafórica	Media de KWh consumidos por semáforo/año	Movilidad	
		A.1.2.4 Disminución de la potencia de las lámparas instaladas	% de la potencia disminuida media por luminaria/año	Servicios Operativos	
		A.1.2.5 Elaboración de un Plan Director de Alumbrado Público	Aprobado o no	Agencia de la Energía	
	A.1.3 Rehabilitación de edificios municipales	A.1.3.1 Aplicar criterios de sostenibilidad en las rehabilitaciones de edificios de titularidad municipal	nº de edificios rehabilitados/año	Servicios Operativos y Urbanismo	
	Ciudad	B.1.1 Mejora de la eficiencia energética en la Ciudad	B.1.1.1 Fomento de la monitorización del consumo energético en comunidades de vecinos y empresas.	nº edificios, empresas con sistema de monitoreo/año	Agencia de la Energía y Nuevas Tecnologías
			B.1.1.2 Fomento de la reforma energética en edificios	nº de edificios reformados/año	Agencia de la Energía y Urbanismo
			B.1.1.3 Fomento de la construcción bioclimática	nº edificios con criterios bioclimáticos/año	Agencia de la Energía y Urbanismo
			B.1.1.4 Participación en proyectos de eficiencia energética en ciudades y empresas, como por ejemplo Smartcity	nº de proyectos vivos/año	Agencia de la Energía
B.1.1.5 Asesoramiento técnico para la mejora energética de edificios			nº de asistencias realizadas/año	Agencia de la Energía y Urbanismo	

**Tabla 23. Esquema resumen Línea Estratégica: Compra Verde y Movilidad Sostenible**

2. EJE ESTRATEGICO DE COMPRA VERDE				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.2.1 Elaboración de pliegos de compra con pautas sostenibles	A.2.1.1 Renovación de la flota municipal con vehículos eficientes energéticamente	% de vehículos con etiquetado A ó B sobre el total	Órganos de Contratación
		A.2.1.2 Renovación de equipos y aparatos, especialmente informáticos y de climatización, atendiendo a criterios de eficiencia energética demostrable, ya sea por eco-etiquetas o certificados	nº de contrataciones con criterios de CPV/año	Órganos de Contratación
		A.2.1.3 Material y mobiliario de oficina	nº de contratos con criterios de CPV/año	Órganos de Contratación
	A.2.2 Mejora en la gestión de flota de vehículos transporte público	A.2.2.1 Sustitución de combustible de gasoil por biodiesel.	% de biodiesel sobre diesel	EMT
		A.2.2.2 Aumento del porcentaje de ester (aceite) en la mezcla del combustible biodiesel, pasando de un tipo B-20 a un B-30.	Porcentaje de aceite en la mezcla de combustible	EMT
		A.2.2.3 Incremento de autobuses propulsados por combustibles no convencionales (eléctricos, GNC, etc...)	nº de autobuses no convencionales	EMT
Ciudad	B.2.1 Fomento de la compra sostenible	B.2.1.1 Elaboración de guías de compra sostenible para empresas y ciudadanos.	nº de guías distribuidas/año	Participación, Medioambiente y Servicios Operativos
		B.2.1.2 Publicación de listado de empresas que tiene eco-label.	Nº empresas con ecolabel incluidas en la web de Ayto.	Medioambiente

3. EJE ESTRATEGICO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.3.1 Fomento del desplazamiento sostenible	A.3.1.1 Editar una guía de movilidad sostenible para los empleados municipales	nº de guías repartidas /año	Movilidad
		A.3.1.2 Incentivación del uso del transporte sostenible entre sedes municipales	nº de desplazamientos sostenibles/total	Movilidad
		A.3.1.3 Cursos de conducción eficiente	nº de alumnos/año	Movilidad
		A.3.1.4 Establecimiento de una Red de Movilidad Sostenible entre sedes municipales	% de la red ejecutada	Movilidad
Ciudad	B.3.1 Mejora del transporte público y la movilidad urbana	B.3.1.1 Plan de Movilidad sostenible	nº de vehículos privados/año - km medios recorridos/año	Movilidad
		B.3.1.2 Plan director de bicicletas.	Nº puntos de préstamo de bicis - km de carriles bici construidos - nº usuarios de la bici	Movilidad
		B.3.1.3 Fomento del uso de transporte público colectivo.	nº de usuarios que emplean el transporte público	EMT y Movilidad
		B.3.1.4 Participación en proyectos de eficiencia energética en ciudades y empresas, como por ejemplo Emob	nº de proyectos vivos/año	Agencia de la Energía y Movilidad
	B.3.2 Mejora de la información ciudadana sobre movilidad	B.3.2.1 Proyecto de información de movilidad por Internet y móvil	nº de accesos a los servicios	Movilidad y Nuevas Tecnologías
		B.3.2.2 Instalación de paneles informativos del movilidad por la ciudad	nº paneles informativos instalados/año	Movilidad y Nuevas Tecnologías
	B.3.3 Impulso de medios de transporte más eficientes y menos contaminantes	B.3.3.1 Promoción de una red de abastecimiento de combustibles no convencionales	nº de puntos de abastecimiento	Movilidad y Agencia de la Energía
		B.3.3.2 Normativa para dar prioridad a los vehículos no convencionales	nº de normativa	Movilidad

**Tabla 24. Esquema resumen Línea Estratégica: Energías Renovables y Planeamiento Urbanístico**

4. EJE ESTRATEGICO DE ENERGÍAS RENOVABLES				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.4.1 Instalación y control de energías renovables	A.4.1.1 Instalación de energía solar fotovoltaica en edificios municipales	KW instalados	Agencia de la Energía
		A.4.1.2 Instalación de energía solar térmica en edificios municipales	m2 de superficie instalada	Agencia de la Energía
		A.4.1.3 Análisis del potencial de la implantación de energía fotovoltaica y microeólica en los edificios municipales	nº de análisis realizados	Agencia de la Energía
		A.4.1.4 Telemedición de las instalaciones fotovoltaicas municipales	nº de instalaciones telemedidas	Agencia de la Energía y Nuevas Tecnologías
Ciudad	B.4.1 Elaboración de estudios para la implantación de energías renovables	B.4.1.1 Análisis del potencial de la implantación de energías renovables en la ciudad	nº de análisis realizados	Agencia de la Energía
		B.4.1.2 Análisis de la implantación de cogeneración a pequeña escala	nº de análisis realizados	Agencia de la Energía
		B.4.1.3 Estudio de beneficios fiscales por la instalación de energía solar	nº de bonificaciones concedidas	Agencia de la Energía y Gestrisam

5. EJE ESTRATEGICO DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.5.1 Construcción sostenible de edificios municipales	A.5.1. Construcción de edificios municipales con criterios de sostenibilidad	nº edificios construidos/año	Urbanismo
Ciudad	B.5.1 Mejora de la construcción urbana	B.5.1.1. Adaptación del PGOU para el fomento de instalaciones de energía renovables	kW instalados en edificios no municipales	Agencia de la Energía y Urbanismo
		B.5.1.2 Bonificaciones fiscales para construcciones sostenibles	nº de bonificaciones concedidas	Agencia de la Energía, Gestrisam y Urbanismo

**Tabla 25. Esquema resumen Línea Estratégica: Gestión de Residuos y Formación, Investigación y Sensibilización.**

6. EJE ESTRATEGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.6.1. Mejora en la gestión residuos municipales	A.6.1.1 Reducción del uso del papel introduciendo software específico	kg papel consumido/año	Nuevas Tecnologías
		A. 6.1.2 Promoción de programas de reducción de residuos en el propio Ayuntamiento	t rsu generados/año	Medioambiente
		A.6.1.3 Plan de prevención de generación de residuos para el Ayuntamiento		Medioambiente
Ciudad	B.6.1 Aprovechamiento energético de residuos	B.6.1.1. Optimización del aprovechamiento de biogás del Vertedero de Residuos Municipales.	m3 biogás generado/año	Medioambiente
		Esta acción tendrá una repercusión en las toneladas de CH <sub>4</sub> que se emiten y que no son aprovechadas, consiguiendo que se reduzca el factor de emisión.		
		La electricidad que se produce por este aprovechamiento, se contabilizará en el inventario de emisiones de la ciudad, registrando una reducción en las emisiones totales.		
	B.6.2 Mejora de la gestión de residuos urbanos	B.6.2.1. Plan de reducción de residuos urbanos	T RSU llevados a vertedero	Medioambiente
		B.6.2.2 Revisar las tasas de recogida de residuos a nivel municipal	t papel y cartón - t MO - t vidrio - t envases	Medioambiente
B.6.2.3. Fomento del compostaje de los restos de podas		t compostaje/podas	Medioambiente	

**7. EJE ESTRATEGICO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN, PARTICIPACIÓN, INVESTIGACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN**

Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.7.1 Formación y sensibilización	A.7.1.1 Celebración de actividades formativas sobre sostenibilidad dirigidas a los empleados públicos.	nº de actividades / año	Agencia de la Energía y Medioambiente
		A.7.1.2 Realización de campañas de sensibilización a nivel municipal.	nº campañas internas /año	Agencia de la Energía y Medioambiente
		A.7.1.3 Interacción en las plataformas digitales de la Agencia de la Energía	nº de visitas/año	Agencia de la Energía
Ciudad	B.7.1 Educación y sensibilización	B.7.1.1 Impulsar la educación y sensibilización de los ciudadanos mediante jornadas de formación	nº de jornadas/año	Agencia de la Energía y Medioambiente
		B.7.1.2 Campañas de fomento de ahorro energético, movilidad sostenible, energías renovables, etc...	nº campañas /año	Agencia de la Energía
		B.7.1.3 Fomento del empleo verde	Trabajadores formados / Asistentes a las jornadas formativas	Agencia de la Energía e IMFE
		B.7.1.4 Jornadas y congresos dirigidos a técnicos y empresas especializadas	nº de asistentes	Agencia de la Energía

### 4.3.1 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Eficiencia Energética

La eficiencia energética es clave para la reducción de emisiones de GEI. La mala gestión de la energía puede dar lugar a la producción de grandes cantidades de emisiones de CO<sub>2</sub>, además de generar cuantiosas pérdidas económicas.

El uso responsable de la energía, además de contribuir a reducir la dependencia exterior de los combustibles fósiles, consigue obtener ahorros económicos y reducir otros impactos contra el medio ambiente derivados del uso de combustibles fósiles, generando además oportunidades para la creación de riqueza y empleo.

Las medidas en esta línea estratégica van encaminadas principalmente a fomentar la evaluación de los consumos, incorporando sistemas de monitorización, realizando mejoras energéticas de iluminación y mejor gestión de las instalaciones de alumbrado público, entre otras. Cabe destacar la importancia de saber en todo momento cuánto se está consumiendo y por qué para poder actuar directamente en el problema.

#### 4.3.1.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Eficiencia energética en edificios municipales		<b>CODIGO MEDIDA:</b> A.1.1		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Eficiencia Energética			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Agencia de la Energía, Servicios Operativos y Nuevas Tecnologías		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción</b> La eficiencia energética en los edificios municipales se entiende como la reducción de su consumo energético manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort ni la calidad de los servicios ofertados, protegiendo el medio ambiente y fomentando un comportamiento sostenible en su uso.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>A.1.1.1</b> Mejora de la eficiencia energética en los edificios municipales	% de reducción del consumo energético medio	8 edificios	16 edificios	24 edificios	32 edificios	40 edificios	3.150.000 €
<b>A.1.1.2</b> Incorporación de sistemas de monitorización del consumo energético y cálculo de emisiones en los edificios municipales	% de reducción del consumo energético medio	6 edificios	12 edificios	18 edificios	24 edificios	30 edificios	510.000 €
<b>A.1.1.3</b> Estudio del consumo eléctrico del Ayuntamientos, sus Organismos y Empresas.	Consumo anual Mwh /año	2 estudios	4 estudios	6 estudios	8 estudios	10 estudios	-----
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 2.435						<b>Total coste estimado:</b> 3.660.000 €	

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Eficiencia energética en instalaciones municipales		<b>CODIGO MEDIDA:</b> A.1.2		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Eficiencia Energética			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Agencia de la Energía, Servicios Operativos y Nuevas Tecnologías		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción</b> Aumentar la eficiencia energética de las instalaciones municipales mediante la mejora de su gestión.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>A.1.2.1</b> Telegestión energética del alumbrado público	Media de KWh consumidos por lámpara/año	20% de la red	40% de la red	60% de la red	80% de la red	100% de la red	1.200.000 €
<b>A.1.2.2</b> Instalación de estabilizadores-reductores en la red de alumbrado público	Media de KWh consumidos por lámpara/año	80% de la red	80% de la red	80% de la red	80% de la red	80% de la red	3.869.864 €
<b>A.1.2.3</b> Sustitución de las lámparas incandescentes por LEDs en la iluminación semafórica	Media de KWh consumidos por semáforo/año	40% de la red	55% de la red	70% de la red	85% de la red	100% de la red	2.800.000 €
<b>A.1.2.4</b> Disminución de la potencia de las lámparas instaladas	% de la potencia disminuida media por luminaria/año	4% de la red	8% de la red	12% de la red	16% de la red	20% de la red	1.800.000 €
<b>A.1.2.5</b> Elaboración de un Plan Director de Alumbrado Público	Aprobado o no	100%	100%	100%	100%	100%	50.000 €
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 8.898						<b>Total coste estimado:</b> 9.719.864 €	



<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Rehabilitación de edificios municipales			<b>CODIGO MEDIDA:</b> A.1.3		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Eficiencia Energética		
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Servicios Operativos y Urbanismo		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011			<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual		
<b>Descripción</b> Aumento de la eficiencia energética de los edificios municipales cuando se acometa su rehabilitación.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>A.1.3.1</b> Aplicar criterios de sostenibilidad en las rehabilitaciones de edificios de titularidad municipal	nº de edificios rehabilitados/año	100% de los edificios rehabilitados en el periodo	100% de los edificios rehabilitados en el periodo	100% de los edificios rehabilitados en el periodo	100% de los edificios rehabilitados en el periodo	100% de los edificios rehabilitados en el periodo	15% del presupuesto total de rehabilitación
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 428					<b>Total coste estimado:</b> -----		

#### 4.3.1.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Mejora eficiencia energética en vivienda y empresas			<b>CODIGO MEDIDA:</b> B.1.1		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Eficiencia Energética		
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Nuevas Tecnologías, Urbanismo, Agencia Municipal de la Energía		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011			<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual		
<b>Descripción:</b> Esta medida pretende reducir la intensidad energética en los edificios de la ciudad de Málaga.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>B.1.1.1</b> Fomento de la monitorización del consumo energético en comunidades de vecinos y empresas.	nº edificios, empresas con sistema de monitoreo/año	Hacer llegar la información al 10% de las comunidades y empresas	Hacer llegar la información al 20% de las comunidades y empresas	Hacer llegar la información al 40% de las comunidades y empresas	Hacer llegar la información al 60% de las comunidades y empresas	Hacer llegar la información al 80% de las comunidades y empresas	20.000 €
<b>B.1.1.2</b> Fomento de la reforma energética en edificios	nº de edificios reformados/año	Hacer llegar la información al 100% de los propietarios de los edificios a reformar	Hacer llegar la información al 100% de los propietarios de los edificios a reformar	Hacer llegar la información al 100% de los propietarios de los edificios a reformar	Hacer llegar la información al 100% de los propietarios de los edificios a reformar	Hacer llegar la información al 100% de los propietarios de los edificios a reformar	20.000 €
<b>B.1.1.3</b> Fomento de la construcción bioclimática	nº edificios con criterios bioclimáticos/año	Hacer llegar la información al 100% de los promotores de los edificios a construir	Hacer llegar la información al 100% de los promotores de los edificios a construir	Hacer llegar la información al 100% de los promotores de los edificios a construir	Hacer llegar la información al 100% de los promotores de los edificios a construir	Hacer llegar la información al 100% de los promotores de los edificios a construir	20.000 €
<b>B.1.1.4</b> Participación en proyectos de eficiencia energética en ciudades y empresas, como por ejemplo Smartcity	nº de proyectos vivos/año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1.000.000 €
<b>B.1.1.5</b> Asesoramiento técnico para la mejora energética de edificios	nº de asistencias realizadas/año	100 asistencias	200 asistencias	300 asistencias	400 asistencias	500 asistencias	10.000 €
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 13.162					<b>Total coste estimado:</b> 1.070.000 €		

### 4.3.2 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Compra Verde

Las medidas en esta línea estratégica van encaminadas principalmente a desarrollar una política de compras y contratación pública más sostenible, para aumentar el peso de los productos y las prestaciones de servicios que se generan con el mínimo coste ambiental.

Dentro de estas medidas, la elaboración de pliegos de condiciones técnicas con criterios ambientales es de gran importancia, ya que en ellos se puede exigir a los proveedores condiciones en este sentido.

Dentro de esta línea se analizan medidas que van dirigidas a las actuaciones de la EMT, empresa de transporte público de Málaga, ya que la repercusión que tiene la compra de nuevos autobuses es significativa en la cuantificación de las emisiones de GEI.

#### 4.3.2.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Mejora en la gestión de flota de vehículos transporte público		<b>CODIGO MEDIDA:</b> A.2.2		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Compra verde			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> EMT		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción</b> Incorporar a la flota de transporte público vehículos más eficientes y con nuevas tecnologías, como los propulsados por GNC o los eléctricos, y utilizar combustibles tradicionales menos contaminantes.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>A.2.2.1</b> Sustitución de gasoil por biodiesel.	% de biodiesel sobre diesel	Aumento de un 2%	Aumento de un 4%	Aumento de un 6%	Aumento de un 8%	Aumento de un 10%	_____
<b>A.2.2.2</b> Aumento del porcentaje de éster (aceite) en la mezcla del combustible biodiesel, pasando de un tipo B-20 a un B-30.	Porcentaje de aceite en la mezcla de combustible	2% aumento de aceite	4% aumento de aceite	6% aumento de aceite	8% aumento de aceite	10% aumento de aceite	_____
<b>A.2.2.3</b> Incremento de autobuses propulsados por combustibles no convencionales (eléctricos, GNC, etc...)	nº de autobuses no convencionales	4	6	8	12	15	
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 1.712					<b>Total coste estimado:</b> _____		

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaboración de pliegos de compra con pautas sostenibles			<b>CODIGO MEDIDA:</b> A.2.1			<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Compra verde	
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Todos los órganos de contratación municipales			<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011			<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual	
<b>Descripción</b> La elaboración de pliegos de compra con pautas sostenibles consiste en la redacción de éstos priorizando comportamientos, acciones, aparatos y equipos que posean un adecuado comportamiento.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>A.2.1.1</b> Renovación de la flota municipal con vehículos eficientes energéticamente	% de vehículos renovados con etiquetado A ó B	Etiquetado A o B para 100% de vehículos renovados	Etiquetado A o B para 100% de vehículos renovados	Etiquetado A o B para 100% de vehículos renovados	Etiquetado A o B para 100% de vehículos renovados	Etiquetado A o B para 100% de vehículos renovados	Incremento del 10% del coste de un vehículo convencional
<b>A.2.1.2</b> Renovación de equipos y aparatos, especialmente informáticos y de climatización, atendiendo a criterios de eficiencia energética demostrable, y a sea por eco-etiquetas o certificados	nº de contrataciones con criterios de CPV/año	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	Incremento del 10% del coste de un producto convencional
<b>A.2.1.3</b> Material y mobiliario de oficina	nº de contratos con criterios de CPV/año	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	Incremento del 10% del coste de un producto convencional
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 108					<b>Total coste estimado:</b> -----		

#### 4.3.2.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Fomento de la compra sostenible			<b>CODIGO MEDIDA:</b> B.2.1.			<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Compra verde	
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Participación Ciudadana, Medio Ambiente y Servicios Operativos			<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011			<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual	
<b>Descripción</b> Fomento de la compra de productos que sean respetuosos con el medio ambiente.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>B.2.1.1</b> Elaboración de guías de compra sostenible para empresas y ciudadanos.	nº de guías distribuidas o descargadas /año	500 guías	1.000 guías	1.500 guías	2.000 guías	2.500 guías	60.000 €
<b>B.2.1.2</b> Publicación del listado de empresas con eco-label.	Nº empresas con ecolabel incluidas en la web de Ayto.	25	50	75	100	125	-----
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 2.632					<b>Total coste estimado:</b> 60.000 €		

### 4.3.3 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Movilidad Sostenible

El transporte es responsable de un elevado consumo energético en forma de combustibles fósiles, contribuyendo de forma significativa a aumentar la dependencia exterior de estos combustibles, siendo el transporte por carretera el principal modo de transporte utilizado. Así mismo, y pese a que el desarrollo tecnológico ha permitido alcanzar grandes avances en materia de consumo de combustible en los vehículos, el elevado incremento del uso del vehículo privado y el uso no sostenible de estos (se utiliza en un 75% con un solo ocupante y en un 50% de las veces para recorrer menos de 3 km en la ciudad), hace que sea necesario considerar este sector como prioritario en todas las medidas dirigidas a conseguir el objetivo marcado por el Pacto de Alcaldes.

Las emisiones provenientes de los vehículos privados suponen a nivel municipal un alto porcentaje de las emisiones de CO<sub>2</sub> totales, ya que gran parte de la población utiliza su vehículo para desplazarse dentro de la Ciudad. En este sentido, actuaciones orientadas a mejorar el transporte público, fomentar otros modos de movilidad como la bicicleta y caminar, fomentar programas para compartir coche y otras estrategias que favorezcan la movilidad sostenible, pueden provocar importantes cambios en las emisiones, a su vez que reconcilian la movilidad urbana con una alta calidad de vida y la protección del medio ambiente.

#### 4.3.3.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Fomento del desplazamiento sostenible			<b>CODIGO MEDIDA:</b> A.3.1			<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Movilidad Sostenible	
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Movilidad		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011			<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual		
<b>Descripción</b> Mejorar la movilidad laboral de los empleados municipales para que sus desplazamientos produzcan menos emisiones de CO <sub>2</sub> y por tanto sean más sostenibles.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>A.3.1.1</b> Editar una guía de movilidad sostenible para los empleados municipales	nº de guías distribuidas /año	600 distribuidas	1.200 distribuidas	1.800 distribuidas	2.400 distribuidas	3.000 distribuidas	12.000 €
<b>A.3.1.2</b> Incentivación del uso del transporte sostenible entre sedes municipales	nº de desplazamientos sostenibles/total	2% de los desplazamientos sean sostenibles	6% de los desplazamientos sean sostenibles	10% de los desplazamientos sean sostenibles	15% de los desplazamientos sean sostenibles	20% de los desplazamientos sean sostenibles	5.000 €
<b>A.3.1.3</b> Cursos de conducción eficiente	nº de alumnos/año	2 cursos	4 cursos	6 cursos	8 cursos	10 cursos	20.000 €
<b>A.3.1.4</b> Establecimiento de una Red de Movilidad Sostenible entre sedes municipales	% de la red ejecutada	20% de la red ejecutada	40% de la red ejecutada	60% de la red ejecutada	80% de la red ejecutada	100% de la red ejecutada	200.000 €
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 675					<b>Total coste estimado:</b> 237.000 €		

4.3.3.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Mejora del transporte público y la movilidad urbana		<b>CODIGO MEDIDA:</b> B.3.1.		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Movilidad Sostenible			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Movilidad, EMT y Agencia de la Energía		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción</b> Acciones que permiten mejorar la movilidad y el transporte de los ciudadanos de Málaga.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.3.1.1 Plan de Movilidad sostenible	nº de vehículos privados/año km medios recorridos/año	Elaboración y Presentación	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	-----
B.3.1.2 Plan director de bicicletas.	Nº puntos de préstamo de bicis. km de carriles bici construidos nº Usuarios de la bici	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	-----
B.3.1.3 Fomento del uso de transporte público colectivo.	nº de usuarios que emplean el transporte público	Aumento de un 2% de usuarios	Aumento de un 4% de usuarios	Aumento de un 6% de usuarios	Aumento de un 8% de usuarios	Aumento de un 10% de usuarios	-----
B.3.1.4 Participación en proyectos de movilidad sostenible (como por ejemplo Emob Accelerator)	nº de proyectos vivos/año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1.000.000 €
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 88.760					<b>Total coste estimado:</b> -----		

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Mejora de la información ciudadana sobre movilidad		<b>CODIGO MEDIDA:</b> B.3.2.		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Movilidad Sostenible			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Movilidad y Nuevas Tecnologías		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción</b> Diseñar proyectos tecnológicos para facilitar información referente al tráfico de la ciudad.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.3.2.1 Proyecto de información de movilidad por Internet y móvil	nº de accesos a los servicios	Creación herramienta web y aplicaciones	5.000 accesos	10.000 accesos	30.000 accesos	50.000 accesos	30.000 €
B.3.2.2 Instalación de paneles informativos del movilidad por la ciudad	nº paneles informativos instalados/año	6 paneles instalados	12 paneles instalados	18 paneles instalados	24 paneles instalados	30 paneles instalados	200.000 €
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 4.930					<b>Total coste estimado:</b> 230.000 €		

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Impulso de medios de transporte más eficientes y menos contaminantes		<b>CODIGO MEDIDA:</b> B.3.3		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Movilidad Sostenible			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Movilidad y Agencia de la Energía		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción</b> Promocionar medios de transporte menos emisores de CO <sub>2</sub> , como son los vehículos eléctricos y los que emplean biocombustibles.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.3.3.1 Promoción de una red de abastecimiento de combustibles no convencionales	nº de puntos de abastecimiento	10	20	40	50	60	-----
B.3.3.2 Normativa para dar prioridad a los vehículos no convencionales	nº de normativa	-	1	1	1	1	30.000€
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 4.228					<b>Total coste estimado:</b> 30.000 €		

### 4.3.4 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Energías Renovables

En Málaga, al ser una ciudad donde las horas de sol al año son muy elevadas, se apuesta por aumentar el uso de las energías renovables.

El Ayuntamiento debe fomentar la introducción de estas energías dando ejemplo y tratando de implantar energía fotovoltaica y energía solar térmica en polideportivos y colegios, ayudando a la reducción del consumo de electricidad, GN y otros hidrocarburos.

#### 4.3.4.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Instalación y control de energías renovables		<b>CODIGO MEDIDA:</b> A.4.1					<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Energías Renovables	
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Agencia Municipal de la Energía y Nuevas Tecnologías		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011					<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual	
<b>Descripción:</b> Promoción de la energía renovable a través de la instalación de paneles fotovoltaicos y solares térmicos, así como de micro aerogeneradores en distintos edificios municipales.								
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción	
		2012	2014	2016	2018	2020		
A.4.1.1 Instalación de energía solar fotovoltaica en edificios municipales	KW instalados	735 Kw	935 Kw	1.135 Kw	1.335 Kw	1.555 Kw	4.158.105 €	
A.4.1.2 Instalación de energía solar térmica en edificios municipales	m2 de superficie instalada	500 m2	550 m2	600 m2	650 m2	700 m2	700.000 €	
A.4.1.3 Análisis del potencial de la implantación de energía fotovoltaica y microeólica en los edificios municipales	nº de análisis realizados	1	1	1	1	1	40.000 €	
A.4.1.4 Telemedición de las instalaciones fotovoltaicas municipales	nº de instalaciones teledicadas	100%	100%	100%	100%	100%	100.000 €	
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 1.275						<b>Total coste estimado:</b> 4.998.105 €		

#### 4.3.4.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaboración de estudios para la implantación de energías renovables		<b>CODIGO MEDIDA:</b> B.4.1					<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Energías Renovables	
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Agencia Municipal de la Energía y Gestrisam		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011					<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual	
<b>Descripción:</b> Fomento de la implantación de las energía renovables en edificios de la Ciudad.								
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción	
		2012	2014	2016	2018	2020		
B.4.1.1 Análisis del potencial de la implantación de energías renovables en la ciudad	nº de análisis realizados	Análisis del 10% del territorio	Análisis del 20% del territorio	Análisis del 30% del territorio	Análisis del 60% del territorio	Análisis del 100% del territorio	150.000 €	
B.4.1.2 Análisis de la implantación de cogeneración a pequeña escala	nº de análisis realizados							
B.4.1.3 Estudio de beneficios fiscales por la instalación de energía solar	nº de bonificaciones concedidas	1 adaptación	-	1 estudio de revisión	-	-	-	
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 5.265						<b>Total coste estimado:</b> 150.000 €		

### 4.3.5 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Planeamiento Urbanístico

La forma en que se regulan, planifican y edifican los proyectos de urbanización, al igual que el modo en que son gestionados los recursos y materiales utilizados en estos proyectos, puede determinar su sostenibilidad, no solo en términos de consumo energético, sino también en su interacción con otros sectores tales como el transporte, la gestión de los residuos y el consumo de agua. Así mismo, el planeamiento urbanístico constituye el eje desde donde se debe intervenir para favorecer la adaptación de las infraestructuras a los efectos derivados del cambio de los patrones climáticos y los subsecuentes efectos generados en todos los sectores como resultado de estos cambios.

Evaluar cómo y dónde urbanizar siguiendo criterios de sostenibilidad puede contribuir a la reducción de emisiones desde distintos ámbitos.

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Construcción sostenible de edificios municipales		<b>CODIGO MEDIDA:</b> A.5.1		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Planeamiento Urbanístico			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Urbanismo		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción</b> Fomentar la construcción sostenible de edificios municipales. Este tipo de construcciones conlleva un consumo energético muy reducido.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
A.5.1. Construcción de edificios municipales con criterios de sostenibilidad	nº edificios construidos/año	100% de los edificios promovidos con al menos etiquetado C	100% de los edificios promovidos con al menos etiquetado C	100% de los edificios promovidos con al menos etiquetado C	100% de los edificios promovidos con al menos etiquetado C	100% de los edificios promovidos con al menos etiquetado C	15 % superior al considerado para edificios de clase G
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 0				<b>Total coste estimado:</b> -----			

#### 4.3.5.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Mejora de la construcción urbana		<b>CODIGO MEDIDA:</b> B.5.1		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Planeamiento Urbanístico			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Urbanismo, Agencia de la Energía y Gestrisam		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción:</b> Mejorar el planeamiento urbanístico de la ciudad de Málaga mediante la utilización de criterios de sostenibilidad.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.5.1.1. Adaptación del PGOU para el fomento de instalaciones de energías renovables	kW instalados en edificios no municipales	1 adaptación	-	1 estudio de revisión	-	-	10.000 €
B.5.1.2 Bonificaciones fiscales para construcciones sostenibles	nº de bonificaciones concedidas	1 adaptación	-	1 estudio de revisión	-	-	-
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 7.898				<b>Total coste estimado:</b> 10.000 €			

### 4.3.6 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Gestión de los Residuos

La gestión de residuos sólidos urbanos incluye las actividades de recogida, tratamiento y eliminación segura de los residuos, así como toda la tecnología e instrumentos empleados en dichas actividades. La reducción de emisiones en este sector depende de una correcta planificación y combinación de las distintas alternativas de gestión (reciclado, tratamiento biológico y vertido), teniendo en cuenta las características de cada uno de los materiales y las posibilidades de reciclado y reutilización de estos.

Las acciones municipales deben por tanto, tender a incidir en la reducción de la generación de residuos e incentivar la reutilización de los residuos aprovechables como materias primas para la obtención de nuevos productos, reduciendo de este modo el consumo de recursos y por tanto la energía necesaria para su fabricación.

Así mismo, la medida más importante de esta línea estratégica es la optimización del aprovechamiento del biogás para la producción de energía, consiguiendo ahorros de hasta un 70% en el total de las emisiones de CH<sub>4</sub> que no se recuperan en el vertido.

#### 4.3.6.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento.

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Mejora de la gestión de residuos internos municipales			<b>CODIGO MEDIDA:</b> A.6.1				<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Gestión de Residuos
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Medioambiente y Nuevas Tecnologías			<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011				<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual
<b>Descripción</b> Reducir la cantidad de residuos municipales que se generan.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>A.6.1.1</b> Reducción del uso del papel, implementando software específico para envío de faxes.	kg papel consumido / año	Implantación del software en todos los equipos	-	-	-	-	5.000 €
<b>A.6.1.2</b> Realizar un programa de reducción de residuos en el propio Ayuntamiento.	IRSU generado /año	Implantación programa de reducción residuos	-	-	Actualización	-	5.000 €
<b>A.6.1.3</b> Plan de prevención de generación de residuos para el Ayuntamiento.		Implantación plan de prevención de generación de residuos	-	-	Actualización	-	5.000 €
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 2,5					<b>Total coste estimado:</b> 15.000 €		



#### 4.3.6.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Aprovechamiento energético de residuos		<b>CODIGO MEDIDA:</b> B.6.1		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Gestión de Residuos			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Medio Ambiente		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción</b> Ampliación de la red de desgasificación de la Planta de Generación de Energía Eléctrica en Régimen Especial existente en el Centro Ambiental de Málaga, mediante la instalación de un nuevo grupo generador a biogás de 1.064 kW, que trabajando en paralelo con los dos existentes, vierta el saldo de la energía total producida en el actual punto de conexión situado en la línea de Endesa Distribución a 20 kV, denominada Tarajal de la ST Campanillas.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.6.1.1. Optimización del aprovechamiento de biogás del Vertedero de Residuos Municipales. Esta acción tendrá una							
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Mejora de la gestión de residuos urbanos		<b>CODIGO MEDIDA:</b> B.6.2		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Gestión de Residuos			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Medioambiente		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción:</b> Reducir la cantidad de residuos urbanos que son llevados a vertedero.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.6.2.1. Plan de reducción de residuos urbanos	T RSU llevados a vertedero	Elaboración	-	Estudios de revisión	-	-	40.000€
B.6.2.2 Revisar las fases de recogida de residuos a nivel municipal	t papel y cartón t MO t vidrio t envases	1 estudio de revisión	-	-	-	-	-
B.6.2.3. Fomento del compostaje de los restos de podas	t compostaje/podas	2% de incremento	4% de incremento	6% de incremento	8% de incremento	10% de incremento	-
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> seguimiento					<b>Total coste estimado:</b> 40.000 €		

#### 4.3.7 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Formación, investigación y sensibilización

La sensibilización ciudadana es crucial para poder conseguir los objetivos marcados en este Plan, ya que si se produce un cambio de hábitos en el consumo tanto de electricidad como en combustibles fósiles, se podrán lograr las reducciones deseadas.

Asimismo, las campañas que se plantean en esta línea estratégica ayudan a que la ciudad este enterada de todas las actuaciones que se ponen en marcha dentro del Ayuntamiento y que contribuyen a la reducción de emisiones.

Por otro lado, las campañas de concienciación interna en el Ayuntamiento se deben ejecutar de manera prioritaria, ya que el ejemplo que los propios empleados puedan dar a la ciudad es muy importante.

#### 4.3.7.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Formación y sensibilización		<b>CODIGO MEDIDA:</b> A.7.1.		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Formación, participación, investigación y sensibilización			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Medioambiente, Nuevas Tecnologías y Agencia Municipal de la Energía		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción</b> Difusión y sensibilización dirigida a los empleados municipales sobre sostenibilidad.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>A.7.1.1</b> Celebración de actividades formativas sobre sostenibilidad dirigidas a los empleados públicos.	nº de actividades / año	2 actividades	4 actividades	6 actividades	8 actividades	10 actividades	_____
<b>A.7.1.2</b> Realización de campañas de sensibilización a nivel municipal.	nº campañas internas /año	2 campañas	4 campañas	6 campañas	8 campañas	10 campañas	_____
<b>A.7.1.3</b> Interacción con las plataformas digitales de la Agencia de la Energía	nº de visitas/año	Aumento de un 10% de las visitas	Aumento de un 20% de las visitas	Aumento de un 30% de las visitas	Aumento de un 40% de las visitas	Aumento de un 50% de las visitas	_____
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 312				<b>Total coste estimado:</b> _____			

#### 4.3.7.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Educación y sensibilización		<b>CODIGO MEDIDA:</b> B.7.1.		<b>EJE ESTRATÉGICO:</b> Formación, participación, investigación y sensibilización			
<b>AREAS DEL AYUNTAMIENTO:</b> Medio Ambiente, IMFE y Agencia Mpal de la Energía		<b>FECHA DE IMPLANTACIÓN:</b> Marzo 2011		<b>DURACIÓN:</b> Periodicidad bianual			
<b>Descripción</b> Difusión y sensibilización ciudadana sobre sostenibilidad. EL objetivo es informar y sensibilizar a la población con la intención de que reduzcan su consumo energético, permitiendo así la reducción de emisiones GEI.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
<b>B.7.1.1</b> Impulsar la educación y sensibilización de los ciudadanos mediante jornadas de formación	nº de jornadas/año	2 jornadas	4 jornadas	6 jornadas	8 jornadas	10 jornadas	100.000 €
<b>B.7.1.2</b> Campañas de fomento de ahorro energético, movilidad sostenible, energías renovables, etc...	nº campañas /año	2 campañas	4 campañas	6 campañas	8 campañas	10 campañas	200.000 €
<b>B.7.1.3</b> Fomento del empleo verde	Trabajadores formados / Asistentes a las jornadas formativas	1 escuela taller viva sobre sostenibilidad al año / 1 Jornada formativa a empresarios	1 escuela taller viva sobre sostenibilidad al año / 1 Jornada formativa a empresarios	1 escuela taller viva sobre sostenibilidad al año / 1 Jornada formativa a empresarios	1 escuela taller viva sobre sostenibilidad al año	1 escuela taller viva sobre sostenibilidad al año	600.000 €
<b>B.7.1.4</b> Jornadas y congresos dirigidos a técnicos y empresas especializadas	nº de asistentes	2 eventos	4 eventos	6 eventos	8 eventos	10 eventos	200.000 €
<b>Ton CO<sub>2</sub> a evitar:</b> 102.668				<b>Total coste estimado:</b> 1.100.000 €			

## 5. PUNTOS DE APOYO. INDICADORES, SEGUIMIENTO Y CUADRO DE MANDO.

Tras la elaboración del PAES se ha creado un sistema de indicadores formado por un conjunto de parámetros cuya misión será evaluar las medidas del PAES adoptadas y comprobar si estas, han dado los resultados esperados y consiguientemente el municipio de Málaga ha ido evolucionado a hacia modelos más sostenibles. Además el sistema de indicadores permitirá informar al público de los avances en el Plan.

Los parámetros seleccionados cuentan con los siguientes requisitos:

- Mensurables y obtenidos mediante métodos reproducibles a largo plazo.
- Fáciles de obtener o que se obtengan por un proceso normalizado.
- Sensibles a las variaciones de los aspectos que miden, de manera que sean capaces de reflejar los cambios que se produzcan.
- Comprensibles, para que puedan ser utilizados para comunicar a la población el grado de logro de los objetivos propuestos.
- Fácilmente interpretables, es decir, que aporten información clara e inequívoca.
- Referidos a ámbitos que la administración local o los agentes sociales tienen capacidad para modificar.
- Que proporcionen una visión global y rápida de la situación del municipio.

### 5.1 Sistema de indicadores utilizado

El sistema que se tendrá en cuenta en seguimiento de los indicadores, es el que el OMAU ha desarrollado para la Agenda 21, ya que se considera que tienen la infraestructura necesaria desarrollada de tal forma que el trabajo se puede simplificar de manera considerable.

De todos los indicadores que el OMAU analiza, en este Plan se han seleccionado los más relevantes para el seguimiento del mismo, así se podrá analizar cada dos años, como el Pacto de Alcaldes recomienda, cómo han influido las medidas propuestas.

A continuación se detalla el sistema de indicadores seleccionado, explicando el tipo de indicador con la unidad de medida asignada a cada uno.

**Tabla 26. Sistema de Indicadores de seguimiento**

<b>SISTEMA DE INDICADORES</b>		
<b>Población y urbanismo</b>		
<b>Número</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidades</b>
1	Numero de habitantes	<i>Nº</i>
2	Superficie urbanizada en la ciudad	<i>ha</i>
3	Número de viviendas	<i>Nº</i>
4	Densidad: habitantes/superficie urbanizada	
5	Techo Edificado Residencial total	<i>%</i>
6	Superficie Verde útil	<i>m<sup>2</sup></i>
7	Zona verde útil por área	<i>m<sup>2</sup>/habitante</i>
<b>Transporte y accesibilidad</b>		
8	Transporte Público utilizado	<i>%</i>
9	Transporte Privado utilizado	<i>%</i>
10	Desplazamiento a pie	<i>%</i>
11	Uso de la bicicleta	<i>%</i>
12	Superficie dedicada a transporte público	<i>m<sup>2</sup></i>
13	Superficie de uso peatonal (centro histórico)	<i>m<sup>2</sup></i>
14	Metros lineales uso exclusivo bicicletas	<i>m<sup>2</sup></i>
15	Viajes en coche privado	<i>%</i>
16	Viajes en transporte público	<i>%</i>
17	Viajes en moto	<i>%</i>
18	Viajes en Taxi	<i>%</i>
<b>Residuos Sólidos</b>		
19	Producción de residuos	<i>Kg RSU/día/habitante</i>
	Destino de RSU	
21	Tratamiento	<i>Kg</i>
22	Incineración	<i>Kg</i>
23	Vertedero	<i>Kg</i>
24	Compost (reciclaje ecológico)	<i>Toneladas</i>
25	Recogida selectiva sobre el total de RSU	<i>%</i>
26	Recogida Selectiva	<i>Tn/dia</i>
27	Temperatura media anual	<i>Tº</i>

28	Humedad media	%
29	Pluviosidad	<i>mm agua/año</i>
30	Emisión de GEIs	<i>tCO<sub>2</sub>/año</i>
<b>Energía</b>		
31	Consumo total de energía final por habitante	<i>Tep</i>
32	Consumo de Renovables sobre el total de energía final	%
33	Consumo Electricidad total	<i>MWh de energía final</i>
34	Consumo de Hidrocarburos	<i>Tep</i>
35	Consumo de GLP	<i>Tep</i>
36	Consumo de Gas Natural	<i>MWh</i>
37	Consumo total de Energía final	<i>Tep</i>
38	Consumo total de Energías renovables	<i>Tep</i>
<b>Gobierno de la Ciudad</b>		
39	Grado de satisfacción ciudadana con los servicios municipales	<i>(optimo es 10)</i>
40	Respuesta a las quejas y sugerencias	<i>(respondidas/totales)</i>  <i>(optimo es 10)</i>

## 6. CONCLUSIONES.

A través de las medidas propuestas por este Plan, se prevé que la ciudad de Málaga a finales de 2020 emita lo equivalente a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> e generadas en 2008 en un 20%, lo que significa que en el año 2020, las emisiones propias<sup>23</sup> del municipio de Málaga serían de 1.073.768,95 toneladas de CO<sub>2</sub>e.

De esta forma, el Ayuntamiento de Málaga, tal y como se comprometió mediante la firma del Pacto de Alcaldes, ha creado el documento base a través del cual se detalla la planificación para la puesta en marcha de estas medidas, empleando para tal efecto los recursos necesarios.

Así el cumplimiento de una iniciativa europea como es el Pacto de Alcaldes, permitirá a la ciudad de Málaga fomentar una economía menos intensa en energía y carbono, así como modernizar la ciudad apostando por las tecnologías y las iniciativas más innovadoras no solo a nivel europeo, sino mundial, lo que permitirá un desarrollo puntero de la ciudad de manera sostenible.

<sup>23</sup> No se incluyen aquí las emisiones atribuidas a fuentes ajenas al control del Ayuntamiento, como pueden ser las derivadas del transporte en tren, barco o avión o las generadas por las empresas afectadas por el Plan Nacional de Asignación, ya que el control de estas emisiones, ya se encuentra regulado a nivel Nacional, por el Estado.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

- IPCC (2007). "Cuarto informe de evaluación". Grupos de trabajo I, II y III. Resumen para responsables de políticas
- Comisión Europea (2007a), Libro Verde: Adaptación al cambio climático en Europa: Opciones de actuación para la UE, COM
- Comisión Europea (2009a), Libro Blanco: Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009). "Inventario de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2007: Sumario Edición 2009
- Inventario de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2007
- ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍA LIMPIA HORIZONTE 2007- 2012 -2020
- Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIÓN (2005-2007)
- Oficina Española de Cambio Climático (2006). PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
- Moreira Madueño José Manuel. Dirección General de Participación e Información Ambiental, Consejería de Medio Ambiente Junta De Andalucía. "El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima"
- Junta de Andalucía (2002). ESTRATEGIA ANDALUZA ANTE EL CAMBIO CLIMATICO
- Junta de Andalucía (2006). PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA (2007-2012), PROGRAMA DE MITIGACIÓN
- II Plan Estratégico de Málaga. Fundación Ciedes. (2006)

## Anexo I. Detalles de la I Jornadas ciudadanas sobre energía sostenible: Grupos de trabajo

### a) Cumplimentación de una encuesta de entrada

Se suministró una encuesta anónima a todos los participantes en el proceso de participación, para comprobar su nivel de conocimiento en los temas de energía y Cambio Climático.

La encuesta proporcionada fue la siguiente:

---

#### CUESTIONARIO DE ENTRADA. Jornadas Ciudadanas sobre Energía Sostenible

---



---

30 noviembre 2009

---



---

1. ¿Qué crees que consume más energía, en 1 hora, el frigorífico o la TV?

---



---

2. ¿Qué sector emite más CO<sub>2</sub>, el de transporte o la industria?

---



---

3. ¿Crees que existe en España alguna ley o norma que controle las emisiones de CO<sub>2</sub>?

---



---

4. ¿Cómo crees que el cambio climático puede afectar a tu ciudad?

---



---

5. ¿Qué haces en tu vida diaria para reducir emisiones de CO<sub>2</sub>?

---

Los resultados mostraron que al empezar la jornada de inmersión, existía una gran cantidad de personas que tenían conocimientos muy generales sobre la temática, pero que erraban y confundían algunos conceptos básicos. Por el contrario algunas personas a modo de excepción poseían altos conocimientos sobre el tema.

## b) Contenidos de las sesiones de inmersión

La fase de inmersión del proceso estuvo dividida en 5 bloques temáticos que se describen a continuación:

### 1. INMERSIÓN EN: Qué es la energía

Sesión 1

#### Objetivos:

Dar a conocer los conceptos básicos relacionados con la energía y su relación con las emisiones de CO<sub>2</sub>. La idea es conseguir acercar al público a los órdenes de magnitud de los consumos en energía eléctrica. Incluir sector residencial.

#### Contenidos a tratar:

*Conceptos básicos para entender el tema*

- Cuanta energía eléctrica que consumen los aparatos más cotidianos. Aproximación a los consumos reales.
- Cómo se produce la energía eléctrica. Explicar como se produce la energía en la ciudad de Málaga.
- Por qué el consumo eléctrico lleva asociado una emisión de CO<sub>2</sub> (mix energético).

### 2. INMERSIÓN EN: Otras fuentes de emisión de CO<sub>2</sub>

Sesión 2

#### Objetivos:

Se pretende mostrar los sectores que también contribuyen a las emisiones de CO<sub>2</sub>, como son transporte, residuos, servicios...

#### Contenidos a tratar:

*Conceptos básicos para entender el fenómeno*

- La influencia del transporte en las emisiones globales de un país.



---

➤ Vehículos y estrategias de movilidad que reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>

---

---

➤ Por qué influye la gestión de los residuos en las emisiones de CO<sub>2</sub>.

---

---

➤ Cómo influye el sector servicios en las emisiones de CO<sub>2</sub>.

---

---

### 3. INMERSIÓN EN: ¿Por qué es malo que aumenten las emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera?

---

---

Sesión 3

---

---

#### Objetivos:

---

---

Se quieren dar a conocer los principales impactos que el aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera puede ocasionar en la vida de las personas de manera individual y de forma general en el país. Se prestará una mayor atención a los conceptos de cambio climático y efecto invernadero.

---

---

#### Contenidos a tratar:

---

---

*Conceptos básicos para entender el fenómeno*

---

---

➤ Impactos en el país a causa del incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub>

---

---

➤ Impactos en la vida cotidiana a causa de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

---

---

➤ Aproximación al Cambio climático

---

---

➤ El efecto invernadero y los Gases de Efectos Invernadero.

---

---

### 4. INMERSIÓN EN: La sociedad responde

---

---

#### Duración:

---

---

Sesión 4

---

---

#### Objetivos:

---

---

Mostrar de forma general como los gobiernos se han dado cuenta de las consecuencias tan negativas del cambio climático que por ello han empezado a adoptar soluciones, empezando por implantar normativa a nivel, europeo, nacional, de CCAA e incluso a nivel local.

---

---

Además la idea es mostrar que a parte de la normativa, están empezando a surgir muchos movimientos e iniciativas voluntarias para reducir emisiones de CO<sub>2</sub>, como es el caso del Pacto de Alcaldes.

---

---

**Contenidos a tratar:**

---

---

*Conceptos básicos para entender el fenómeno*

---

- Algunos ejemplos sencillos de puesta en marcha de normativa europea, nacional, de CCAA e incluso local.
  - Campañas publicitarias y movimientos sociales que reivindican la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.
  - Acciones voluntarias. Presentación del Pacto de Alcaldes.
- 

---

**5. INMERSIÓN EN: Presentación del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga**

---

---

Sesión 5

---

---

**Objetivos:**

---

---

Presentar a grandes rasgos el Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga, así como sus distintas fases. Enfocándose en el papel fundamental de la participación externa.

---

---

**Contenidos a tratar:**

---

---

*Conceptos básicos para entender el fenómeno*

---

- Objetivos del plan
  - Principales fases del Plan de Acción
  - Fase: Participación externa.
-

### c) Cumplimentación de la encuesta de salida

Se suministró una encuesta anónima a todos los participantes, para comprobar si su nivel de conocimiento en los temas de energía y Cambio Climático había mejorado tras el proceso de inmersión y para contar con una referencia de la base de conocimiento en la que se apoyan las medidas ideadas por los participantes.

---

#### **CUESTIONARIO DE SALIDA. Jornadas Ciudadanas sobre Energía Sostenible**

---

30 noviembre 2009

---

1. La energía eléctrica, emite de forma indirecta CO<sub>2</sub>? (si/no)

---

¿Por qué?

---

2. ¿Estas dispuesto ha hacer algo en tu vida diaria para reducir las emisiones CO<sub>2</sub>?

---

3. ¿Crees que la reducción de emisiones supone un mayor gasto de dinero?

---

4. ¿Crees que las medidas que reducen emisiones de CO<sub>2</sub>, aumentan tu calidad de vida?

---

5. ¿Crees que Málaga está preparada para hacer frente al cambio climático?

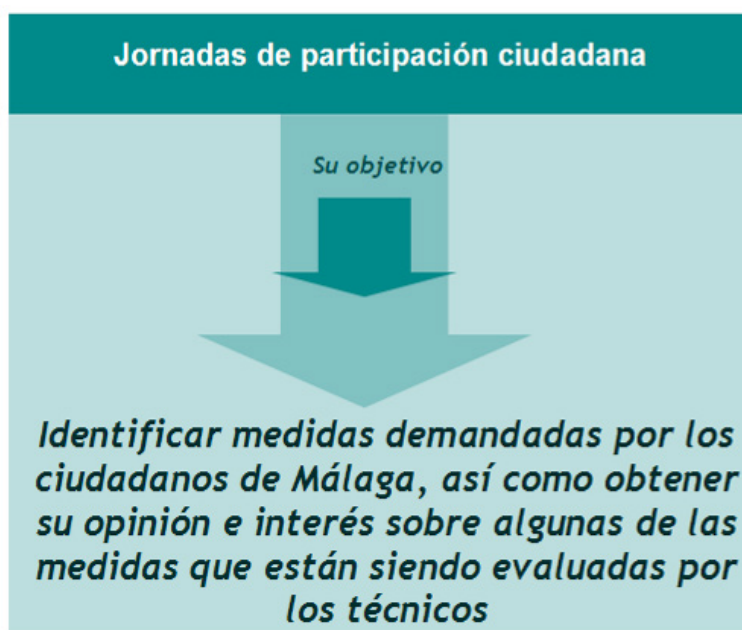
---

El cuestionario de salida mostró unos resultados más uniformes y prácticamente ninguno de los participantes contaba con errores de base. Además mostró la disposición de los ciudadanos por colaborar en la construcción de una ciudad sostenible, así como una gran convicción de que la mejora de la ciudad no tiene por qué estar unida a un aumento en los costes económicos.

#### d) Mesas de trabajo

El objetivo de los grupos de trabajo fue recoger la visión de los ciudadanos sobre cuales son los elementos que deben caracterizar una *Málaga de sostenible en 2020* y las medidas que ellos identifican para poder alcanzar ese objetivo.

**Figura 3. Objetivo de las mesas de trabajo del proceso de participación ciudadana**



Este proceso se centró en la búsqueda de medidas en los sectores transporte y residencial. Se repartieron de manera individual una serie de plantillas en las cuales los participantes desarrollaron un mínimo de dos medidas para cada uno de los sectores y además desarrollaron un mínimo de dos acciones que fomentaran la puesta en marcha de cada una de las medidas. Después, los participantes se unieron en parejas y debatieron sobre las medidas ideadas por ambos y seleccionaron una sola medida con sus acciones correspondientes.

Finalmente surgieron grupos mediante la unión de dos parejas, los cuales comentaron las medidas seleccionadas por las parejas y tras un debate, seleccionaron una sola medida y sus acciones correspondientes. Para finalizar se organizó una puesta en común con todos los grupos en donde se expusieron todas las medidas y acciones que mediante consenso y debate se habían priorizado en los grupos.

Las medidas seleccionadas a través de este proceso de participación externa fueron:

- Área de movilidad
  - Fomento del transporte Público
  - Reducir desplazamientos innecesarios del ciudadano

- Reciclaje de aceite para una posterior utilización como Biodiesel
- Área residencial
  - Punto limpio en todos los barrios. Reciclaje y reutilización.
  - Ahorro energético en las comunidades de vecinos
  - Campaña Sensibilización y Educación Cívica

Y las acciones asociadas a cada medida son las que aparecen en la tabla siguiente:

**Tabla 27. Acciones identificadas en el proceso de participación externa, asociadas a cada medida. Sector Transporte**

TRANSPORTE	
MEDIDAS	ACCIONES
1. Fomento del transporte Público.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llegar a todas las barriadas.</li> <li>- Bajar el coste del bono-bus.</li> <li>- Aumentar la flota de efectivos.</li> <li>- Mayor nº de autobuses circulares.</li> <li>- Mejorar la accesibilidad y la formación al respecto.</li> <li>- Rescatar el trazado del tranvía litoral.</li> <li>- Mejor diseño urbanístico.</li> <li>- Bono-mensual. Mayor esfuerzo con los más jóvenes.</li> <li>- Carril Bici.</li> </ul>
2. Reducir desplazamientos innecesarios del ciudadano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descentralización de los edificios institucionales donde se acumulan gran cantidad de ciudadanos para realizar gestiones. Poderlas realizar por Internet.</li> </ul>
3. Reciclaje de aceite para una posterior utilización como Biodiesel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Red de contenedores.</li> </ul>

**Tabla 28. Acciones identificadas en el proceso de participación externa, asociadas a cada medida. Sector Residencial.**

RESIDENCIAL	
MEDIDAS	ACCIONES
1. Punto limpio en todos los barrios. Reciclaje y reutilización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor accesibilidad a puntos limpios.</li> <li>- Retirada puerta a puerta.</li> <li>- Facilidad para recogida.</li> </ul>
2. Ahorro energético en las comunidades de vecinos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concienciación y asesoramiento.</li> <li>- Retirada puerta a puerta.</li> </ul>
3. Campaña Sensibilización y Educación Cívica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicidad y cartelera.</li> <li>- Llegar a comunidades y colegios.</li> <li>- Charlas en distritos y asociaciones.</li> <li>- Utilizar la figura de los presidentes de las comunidades.</li> <li>- Llegar a la Universidad. Asignatura Fomento de Acción Social.</li> <li>- Trabajo en Red entre Asociaciones.</li> </ul>

## Anexo II. Metodología de cálculo para la realización del inventario de emisiones de GEI.

La metodología de cálculo utilizada para la estimación de las emisiones asociadas al municipio de Málaga, así como a la actividad de la Administración local está basada en las guías metodológicas para el cálculo de inventarios nacionales del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. En algunos casos, como las emisiones imputables al consumo de combustibles debidas al sector transporte o en el sector residuos, se ha adaptado la metodología a la realidad municipal.

FUENTE EMISORA	METODOLOGÍA
<b>Consumo eléctrico</b>	Las emisiones de GEI asociadas al consumo eléctrico se imputan al consumidor final, a través de la aplicación del mix eléctrico.
<b>Generación de electricidad a partir de energías renovables</b>	Las emisiones asociadas a esta tecnología de generación de electricidad son nulas, por lo que en realidad afectan al mix eléctrico.  Como vía para el reconocimiento del esfuerzo realizado en este ámbito a nivel municipal se opta por aplicar el concepto de "emisiones evitadas". Para ello, se restan las emisiones de GEI no producidas o evitadas por la producción eléctrica renovable.
<b>Consumo de carburantes (gas natural y GLP)</b>	Para la estimación de las emisiones de GEI asociadas al consumo de combustibles se aplican los valores caloríficos netos y factores de emisión correspondientes.
<b>Consumo de combustibles en el sector transporte</b>	Para la estimación de las emisiones de GEI asociadas al consumo de combustibles en el transporte privado, se aplican los factores de emisión correspondientes a la combustión de gasolina y gasoleo A.
<b>Gestión de residuos sólidos urbanos</b>	A la cantidad de residuos depositados en vertedero se le aplica el ratio de emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente de los vertederos de Málaga.  Al compostaje y el reciclaje de los residuos sólidos no se les asocian emisiones de GEI.

Las fuentes de información consultadas para la elaboración del inventario han sido las siguientes:

### DATOS DE ACTIVIDAD

A nivel de todo el municipio:

<b>FUENTE EMISORA</b>	<b>FUENTE DE INFORMACIÓN</b>
<b>Consumo eléctrico</b>	Suministrador de electricidad y dividido por sectores
<b>Generación de electricidad a partir de energías renovables</b>	Agencia Municipal de la Energía de Málaga
<b>Consumo de combustibles – gas natural y GLP</b>	Suministrador de electricidad y dividido por sectores. Así como información del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
<b>Consumo de combustibles – en transporte</b>	Datos de distintas Gasolineras de la ciudad de Málaga: Repsol, Cepsa, Aumat, Shell y Tamoil.
<b>Gestión de residuos sólidos urbanos</b>	Empresa LIMASA, información pública en la pag web y contrastada con la información del registro nacional de residuos.

A nivel del Ayuntamiento:

<b>FUENTE EMISORA</b>	<b>FUENTE DE INFORMACIÓN</b>
<b>Consumo eléctrico</b>	Agencia Municipal de la Energía de Málaga
<b>Generación de electricidad a partir de energías renovables</b>	Agencia Municipal de la Energía de Málaga
<b>Consumo de combustibles en edificios públicos</b>	Agencia Municipal de la Energía de Málaga
<b>Consumo de combustibles ligados a flota municipal</b>	Ayuntamiento de Málaga, Servicios Operativos
<b>Consumo de combustibles ligados al transporte público</b>	Empresa EMT de Málaga



## FACTORES

VARIABLE	FUENTE DE INFORMACIÓN
Densidades de los combustibles fósiles	Real decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes
Valores caloríficos netos de los combustibles fósiles	IPCC, 2006
Factores de emisión de los combustibles fósiles	IPCC, 2006
Factor de emisión asociado al tratamiento de los residuos sólidos urbanos	Elaboración propia a partir de información de la empresa LIMASA

A continuación especificamos los factores de emisión según el IPCC 2006:

COMBUSTIBLE	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O
	FACTOR DE EMISIÓN (T CO <sub>2</sub> /TJ)	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL	FACTOR DE EMISIÓN (T/TJ)	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL	FACTOR DE EMISIÓN (T/TJ)
Gas Natural	56,10	1	0,001	25	0,0001
GLP	63,10		0,001		0,0001
Gasóleo C	74,10		0,003		0,0006

COMBUSTIBLE	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub> O	
	FACTOR DE EMISIÓN (T CO <sub>2</sub> /TJ)	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL	FACTOR DE EMISIÓN (T/TJ)	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL	FACTOR DE EMISIÓN (T/TJ)	FACTOR DE EMISIÓN (T CO <sub>2</sub> /TJ)	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL
Gasolina	0,0450	69,3	1	0,033	25	0,0032	298
Gasóleo A	0,0430	74,10		0,0039		0,0039	

# ANEXO 05

LISTADO DE ENTIDADES  
LOCALES DE LA RECC CON  
REGISTRO DE HUELLA

Desde la primera vez que se llevó a cabo el proyecto se han realizado un total de 82 cálculos de huellas de Carbono para 64 Entidades Locales.

De las 64 participantes 59 han obtenido el registro en el MAPAMA de un total de 77 cálculos. A continuación se relacionan las Entidades con sus huellas registradas, además del año para el que se ha calculado la huella (año de cálculo), se indica la edición del proyecto liderado por la FEMP en la que participó la Entidad Local (1, 1ª ed. 2, 2ª ed. 3, 3ª ed. y 4, 4ª ed.).

ENTIDAD LOCAL	AÑO DE CÁLCULO			
	2013	2014	2015	2016
AYUNTAMIENTO DE ABLITAS		2		
AYUNTAMIENTO DE ALBACETE				4
AYUNTAMIENTO DE ALBORAYA	1			
AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES				4
AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ LA REAL				4
AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS	1	4	4	4
AYUNTAMIENTO DE ALICANTE	1		3	4
AYUNTAMIENTO DE ARAHAL	1			
AYUNTAMIENTO DE ARANJUEZ		2		
AYUNTAMIENTO DE ARNEDO			4	4
AYUNTAMIENTO DE AYAMONTE			3	
AYUNTAMIENTO DE BURGOS			3	
AYUNTAMIENTO DE CALVIÀ			4	4
AYUNTAMIENTO DE DAIMIEL				4
AYUNTAMIENTO DE GAVÀ			3	4
AYUNTAMIENTO DE GIRONA	1			
AYUNTAMIENTO DE GRANADA	1		3	4
AYUNTAMIENTO DE GRANOLLERS	1			
AYUNTAMIENTO DE HUÉTOR VEGA		2		
AYUNTAMIENTO DE LEKUNBERRI		2		
AYUNTAMIENTO DE L'ELIANA	1			
AYUNTAMIENTO DE LEÓN			3	
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO			3	
AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA			3	
AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA	1		3	4
AYUNTAMIENTO DE MARACENA			3	
AYUNTAMIENTO DE MARBELLA	1			
AYUNTAMIENTO DE MIAJADAS				4
AYUNTAMIENTO DE MOLINA DE SEGURA	1			

ENTIDAD LOCAL	AÑO DE CÁLCULO			
	2013	2014	2015	2016
AYUNTAMIENTO DE MONTILLA			3	
AYUNTAMIENTO DE MONZÓN			3	
AYUNTAMIENTO DE MURCIA				4
AYUNTAMIENTO DE NOAÍN-VALLE DE ELORZ	1			
AYUNTAMIENTO DE PALMA			3	4
AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA	1			
AYUNTAMIENTO DE PARACUELLOS DE JARAMA		2	3	
AYUNTAMIENTO DE PARLA			3	4
AYUNTAMIENTO DE PUERTO LUMBRERAS	1			
AYUNTAMIENTO DE PUERTOLLANO			3	
AYUNTAMIENTO DE RIVAS VACIAMADRID			3	4
AYUNTAMIENTO DE SALOBREÑA			3	
AYUNTAMIENTO DE SAN VICENTE DEL RASPEIG				4
AYUNTAMIENTO DE SANT BOI DE LLOBREGAT				4
AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE			4	
AYUNTAMIENTO DE SANTANDER			3	
AYUNTAMIENTO DE SEGORBE				4
AYUNTAMIENTO DE SILLA		2		
AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL				4
AYUNTAMIENTO DE TAFALLA		2		
AYUNTAMIENTO DE TOLEDO				4
AYUNTAMIENTO DE TORRELODONES	1			
AYUNTAMIENTO DE UTEBO			3	
AYUNTAMIENTO DE VALLADOLID			3	
AYUNTAMIENTO DE VILLA DE MOYA			3	4
AYUNTAMIENTO DE VILLALBILLA				4
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA	1			4
DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BADAJOZ				4
DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN			3	
MUNICIPIOS SOSTENIBLES CANTABRIA (MANCOMUNIDAD)			3	

Nota: en el registro pueden aparecer otras Entidades Locales que han inscrito su huella fuera de la asistencia técnica prestada por la FEMP en el marco de este proyecto.

**DATOS DE CONTACTO**

[www.femp.es](http://www.femp.es)

[red.clima@femp.es](mailto:red.clima@femp.es)

[www.mapama.gob.es](http://www.mapama.gob.es)

[www.redciudadesclima.es](http://www.redciudadesclima.es)

Edita: FEMP

Asistencia Técnica: Veá Global

