

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

HUELLA DE CARBONO 2016

EVOLUCIÓN 2010-2016

Febrero 2018

HUELLA
DE CARBONO
2016
EVOLUCIÓN 2010-2016

CRÉDITOS



Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización.

Coordinación y elaboración: Oficina Española de Cambio Climático.
Ministerio para la Transición Ecológica.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Edita:

© Ministerio para la Transición Ecológica

Secretaría General Técnica

Centro de Publicaciones

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

NIPO: 013-18-135-4

HUELLA
DE CARBONO
2016
EVOLUCIÓN 2010-2016

RESUMEN EJECUTIVO

Por séptimo año consecutivo el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) calcula la huella de carbono de su actividad para los alcances 1, 2 y 3. El presente informe se corresponde con los cálculos para el año 2016.

El ámbito de estudio se engloba en los servicios centrales del MAPAMA y abarca la actividad de las unidades administrativas que se encuentran en sus edificios más significativos. Para la presente edición además de incluir los siete edificios de ediciones anteriores, ha sido posible incluir otros dos. Así, a las sedes situadas en Pº Infanta Isabel, 1, Plaza de San Juan de la Cruz s/n, C/ Velázquez, 147, C/ Velázquez, 144, C/ Alcalá, 92, C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6 y C/ Alma-

gro, 33, se añaden el Laboratorio Arbitral Agroalimentario de Madrid y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete.

El número de empleados en 2016 en el conjunto de estos nueve edificios es de 2.123.

HUELLA DE CARBONO AÑO 2016: RESULTADOS

El resultado de la huella de carbono obtenido para los alcances 1+2 y 3 asciende, en el año 2016, a **41.223,8 t CO₂ eq.** Si se desglosan las fuentes emisoras consideradas en cada alcance, los resultados son los siguientes:

DESGLOSE DE EMISIONES EN 2016 SEGÚN FUENTES EMISORAS

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3. 2016 T CO ₂			
		Parciales		Totales	
		t CO ₂	%	t CO ₂	%
1	Consumo combustibles vehículos	990,2	2,4%	2.022,9	4,9%
	Consumo combustibles edificios	986,4	2,4%		
	Climatización / Refrigeración	46,3	0,1%		
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%	0,0	0,0%
3	Compras y contrataciones	23.909,0	58,0%	39.200,9	95,1%
	Aeronaves	8.910,1	21,6%		
	Buques	4.110,9	10,0%		
	Transporte interno	1.492,7	3,6%		
	Transporte externo	663,5	1,6%		
	Gestión de residuos	114,7	0,3%		
TOTALES		41.223,8	100,0%	41.223,8	100,0%

Del análisis por alcances se extrae que el 95,1% de las emisiones del MAPAMA se corresponden con las emisiones indirectas englobadas en el alcance 3 y la actividad dentro de este alcance a la que se le atribuyen la gran mayoría de las emisiones es la debida a las compras y contrataciones.

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES POR ALCANCES 2016



Así, en las condiciones actuales, la principal fuente de emisión del MAPAMA se debe a las compras y contrataciones, 58 %, seguida de la actividad de las aeronaves, 21,6 %, y la de los buques, 10 %.

FUENTES Y EMISIONES DE ALCANCE 1+2.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	t CO ₂	%
1	Consumo combustibles vehículos	990,2	48,9%
	Consumo combustibles edificios	986,4	48,8%
	Climatización / Refrigeración	46,3	2,3%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%
TOTALES		2.022,9	100,0%

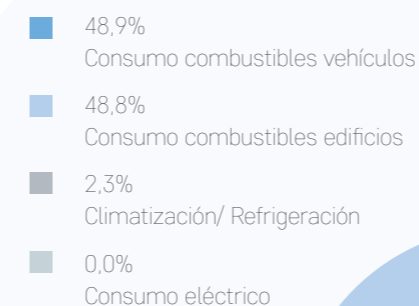
ALCANCE 1+2

Las emisiones de **alcance 1** ascienden a 2.022,9 tCO₂ y son debidas principalmente al consumo de combustible de los 361 vehículos de su flota (49,9 %) y al consumo de gasoil y gas natural de las calderas de los siete edificios considerados (43,6 %). El resto de las emisiones para este alcance se han producido como consecuencia de las fugas de los equipos de climatización (2,3 %).

Las emisiones de **alcance 2**, las debidas al consumo de electricidad, son nulas puesto que el MAPAMA tiene contratada la Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia. No obstante se realiza un seguimiento de los consumos eléctricos de los edificios y la tendencia general es descendente, se observa una reducción media interanual de un 3% a excepción del año 2015 en que aumentó el consumo en un 2,5 % respecto al año anterior. En el año 2016 vuelve a disminuir el consumo eléctrico respecto al año anterior en un 2,3 %.

La eficiencia de los edificios influye directamente en su nivel de emisiones. Excluyendo los edificios de Alcalá, Gran Vía de San Francisco y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete (que no consumen combustibles fósiles y por tanto no

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1 + 2. 2016



producen emisiones de GEI), los edificios que generan menos emisiones por empleado y por superficie son, el de Almagro, 33, el de San Juan de la Cruz y el de Infanta Isabel.

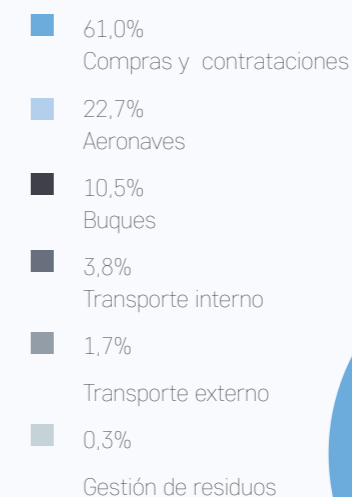
ALCANCE 3

El 61 % de las emisiones del **alcance 3**, 23.909 t CO₂, se atribuyen a las compras y contrataciones que realiza el Ministerio para el mantenimiento de sus edificios, la realización y desarrollo de proyectos así como la ejecución de obras de diversa índole.

Le siguen las emisiones derivadas de los trayectos que realizan las aeronaves (22,7 %) y los buques (10,5 %) que gestiona el MAPAMA cuya suma contribuye en un 33,2 % al total de las emisiones para este alcance.

El 5,8 % restante se corresponde con las emisiones debidas a los viajes que realizan los empleados desde sus domicilios a sus centros de trabajo (y viceversa), con el transporte por motivos de trabajo (en tren y avión) y con a la gestión de residuos.

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 3. 2016



FUENTES Y EMISIONES DE ALCANCE 3

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 3 2016	
		t CO ₂	%
3	Compras y contrataciones	23.909,0	61,0%
	Aeronaves	8.910,1	22,7%
	Buques	4.110,9	10,5%
	Transporte interno	1.492,7	3,8%
	Transporte externo	663,5	1,7%
	Gestión de residuos	114,7	0,3%
	TOTAL		39.200,9

EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO: 2010–2016

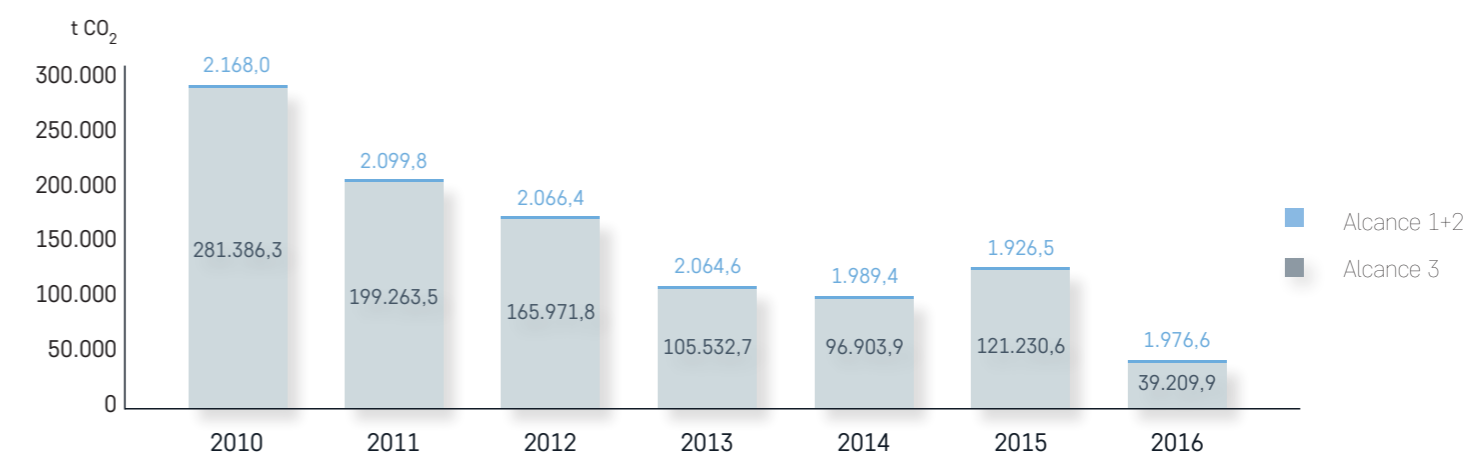
Para el análisis de la evolución de las emisiones en el tiempo garantizando la consistencia de los datos entre años

EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO TOTAL (SE EXCLUYEN EMISIONES DE FUGAS DE GASES FLUORADOS)

ALCANCE	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (t CO ₂ eq)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	2.168,0	2.099,8	2.066,4	2.064,6	1.989,4	1.976,6	1.976,6
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	281.386,3	199.263,5	165.971,8	105.532,7	96.903,9	39.200,9	39.200,9
TOTAL	283.554,3	201.363,3	168.038,2	107.597,3	98.893,3	41.177,5	41.177,5

ha sido necesario, por una lado, excluir de la contabilidad las emisiones producidas por las fugas de los equipos de climatización y, por otro lado, recalcular las emisiones derivadas de determinadas actividades para los años previos a 2016.

Bajo estas premisas, la evolución de los resultados muestra una reducción constante de la huella de carbono durante todo el periodo de estudio salvo en 2015 en que se produce un aumento de la huella total de un 19,3 % respecto al año anterior. En el año 2016 se observa una drástica reducción de las emisiones alcanzándose el mínimo registrado en todo el periodo, esta reducción es de casi un 200 % respecto al año 2015.



El descenso de las emisiones en 2016 es consecuencia, fundamentalmente, de la reducción de las emisiones que se

engloban en el alcance 3 y, en concreto, de las debidas a las compras y contrataciones realizadas por el Ministerio.

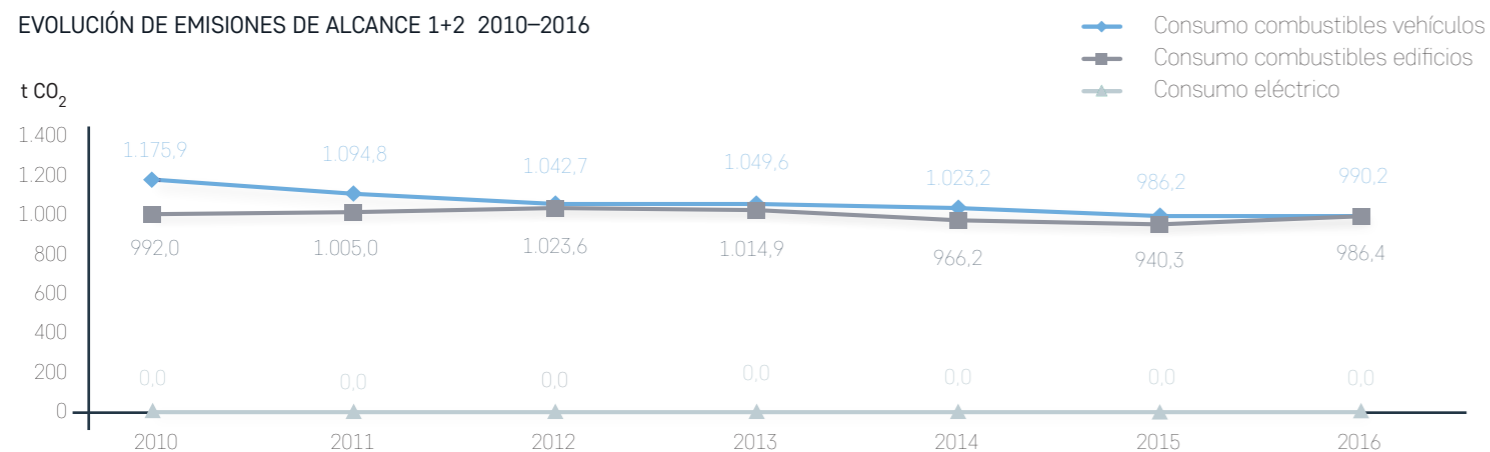
DESGLOSE DE EMISIONES SEGÚN FUENTES (SE EXCLUYEN FUGAS DE GASES FLORADOS). 2010 – 2016.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3. 2016 (t CO ₂ eq)						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Consumo combustibles vehículos	1.175,9	1.094,8	1.042,7	1.049,6	1.023,2	986,2	990,2
	Consumo combustibles edificios	992,0	1.005,0	1.023,6	1.014,9	966,2	940,3	986,4
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Compras y contrataciones	257.537,5	174.889,3	140.553,3	90.150,4	84.630,9	103.364,9	23.909,0
	Aeronaves	15.054,6	16.254,4	17.518,0	7.134,1	4.101,1	9.745,3	8.910,1
	Buques	6.327,8	5.946,2	5.884,2	6.067,9	6.067,9	6.067,9	4.110,9
	Transporte interno	1.555,0	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2	1.492,7
	Transporte externo	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	521,6	663,5
	Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	108,8	108,8	108,8	114,7
TOTALES		283.554,3	201.363,3	168.038,2	107.597,3	98.893,3	123.157,1	41.177,5

Los resultados de la huella de alcance 1+2 no han mostrado grandes fluctuaciones durante el periodo estudiado siendo la tendencia descendente hasta el año 2015. En el año 2016 se aprecia un ligero ascenso, de un 2,5 %, respecto al año anterior. Estas emisiones, que resultan de la suma de las emisiones

debidas al consumo de combustibles fósiles en los edificios y en la flota de vehículos, ascienden en 2016 a 1.976,6 t CO₂ y presentaron un máximo en 2010 de 2.168 t CO₂ y un mínimo en 2015 de 1.926,5 t CO₂.

EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 2010-2016

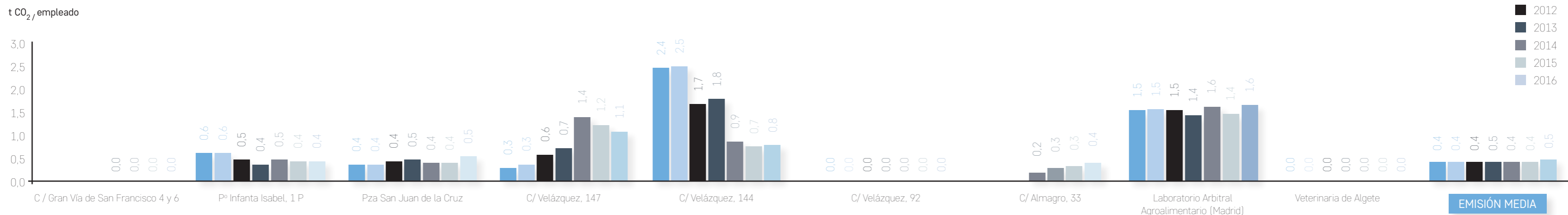


Las emisiones generadas en los edificios para cubrir las necesidades térmicas han ido en aumento desde 2010 hasta 2012, año a partir del cual comienzan a descender hasta 2015 fundamentalmente por la una disminución en la demanda de gasóleo. En el año 2016 se observa un repunte también relacionado principalmente con el aumento del consumo de gasóleo. En 2016 el nivel de consumo de este combustible en el total de los edificios es un 5,7 % superior que el año anterior 2015.

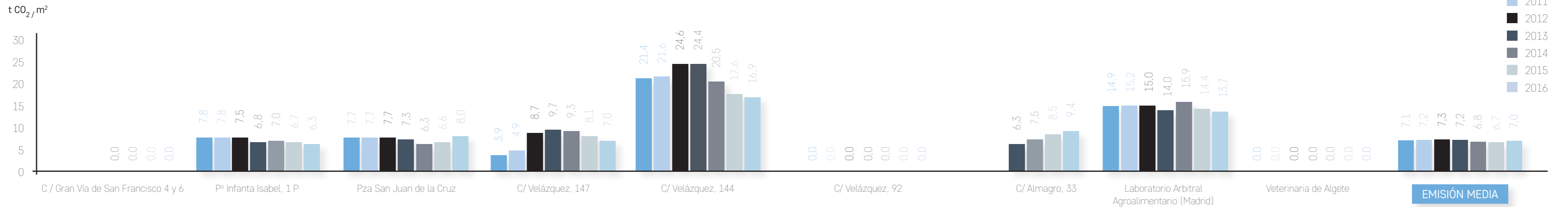
Si se comparan unos edificios con otros, excluyendo los de Alcalá, Gran Vía de San Francisco y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete (cuyo nivel de consumo de combustibles fósiles y de emisiones es nulo), los que generan menos emisiones por empleado y por superficie son, el de Almagro, 33, el de San Juan de la Cruz y el de Infanta Isabel.

El consumo de electricidad, aunque constituye la fuente energética mayoritaria (en todos los años supone más del 75 % de los kWh consumidos en el total de los edificios), no genera emisiones por ser su origen proveniente de fuentes renovables.

RATIO DE EMISIONES EN EDIFICIOS POR EMPLEADO (t CO₂/empleado). 2010-2016



RATIO DE EMISIONES EN EDIFICIOS POR SUPERFICIE (kg CO₂/m²). 2010 - 2016



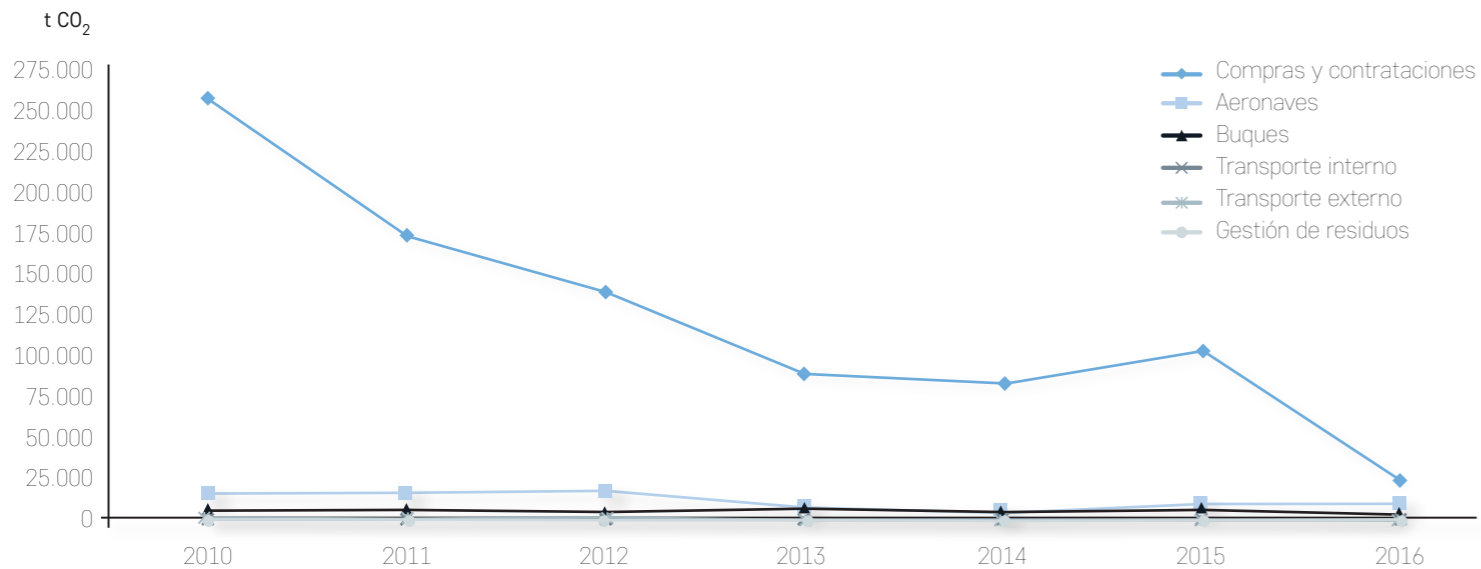
Los edificios más emisores en relación al número de empleados que albergan son los dos situados en la calle Velázquez y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario.

En cuanto al ratio de emisiones por superficie, los edificios de C/Velázquez, 144 y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario muestran unos valores considerablemente superiores al resto. El laboratorio tiene una caldera de gasoil y el

situado en Velázquez es el único que consume, además de electricidad, gas natural y gasoil.

Las emisiones indirectas de alcance 3 suponen todos los años más del 95 % del total de la huella de carbono y como se aprecia en la gráfica siguiente, para este alcance, la actividad de mayor intensidad emisora es la que se deriva de las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA.

EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 2010-2016



ANÁLISIS DE RESULTADOS

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3. 2016 T CO ₂			
		Parciales		Totales	
		t CO ₂	%	t CO ₂	%
1	Consumo combustibles vehículos	990,2	2,4%	2.022,9	4,9%
	Consumo combustibles edificios	986,4	2,4%		
	Climatización / Refrigeración	46,3	0,1%		
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%	0,0	0,0%
	Compras y contrataciones	23.909,0	58,0%	39.200,9	95,1%
Aeronaves	8.910,1	21,6%			
3	Buques	4.110,9	10,0%		
	Transporte interno	1.492,7	3,6%		
	Transporte externo	663,5	1,6%		
	Gestión de residuos	114,7	0,3%		
TOTALES		41.223,8	100,0%	41.223,8	100,0%

El 95,1 % de las emisiones de la huella de carbono del MAPAMA en 2016 son emisiones indirectas y de éstas, el 58 % (23.909 tCO₂) son debidas a las compras y contrataciones que realiza para el mantenimiento de sus edificios, la realización y desarrollo de proyectos así como para la ejecución de obras de diversa índole.

Le siguen las emisiones derivadas de los trayectos que realizan las aeronaves (8.910,1 t CO₂) y los buques (4.110,9 t CO₂) que gestiona el Ministerio, que también son emisiones indirectas. Las variaciones que puedan producirse de un año a otro en la intensidad de estas dos actividades y, por tanto, en las emisiones que generan, no dependen sólo de la gestión que pueda hacerse de ellas sino de otros factores fuera del control del Ministerio.

En el primer caso, la actividad derivada de las compras y contrataciones es proporcional al presupuesto disponible y a las actividades a las que se destine. Aun así, para una misma actividad y un mismo volumen de gasto, el Ministerio tiene margen de decisión en la medida en que puede elegir la contratación de proveedores y/o productos incluyendo criterios ambientales como el nivel de eficiencia energética y de emisiones de gases de efecto invernadero.

En el segundo caso, el número de trayectos que realicen los medios aéreos y marítimos variará en función de las necesidades que haya que cubrir en cada momento (incendios, trabajos de inspección y vigilancia, etc.).

El resto de emisiones de alcance 3, 2.270,9 t CO₂, se deben al transporte y a la gestión de residuos.

Entre las actividades que generan emisiones directas, emisiones de alcance 1, se contabilizan los consumos de combustibles fósiles de los vehículos de la flota y los de las calderas de los edificios, ambos con una contribución de emisiones similar del orden de 990 t CO₂, el resto de las emisiones para este alcance, se han producido como consecuencia de las fugas de los equipos de climatización y refrigeración.

Estos resultados reflejan que las emisiones que mayor margen de reducción presentan son las indirectas y, en concreto, las debidas a las compras y contrataciones que realiza el Ministerio. Será fundamental por tanto aplicar criterios de lucha contra el cambio climático en las compras y licitaciones.

En cuanto a las emisiones directas, los esfuerzos han de focalizarse en la mejora de la eficiencia de edificios y vehículos, la sustitución de combustibles, el fomento de las reuniones no presenciales, etc.

HUELLA DE CARBONO 2016

EVOLUCIÓN 2010-2016

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	7
2. INTRODUCCIÓN	27
3. METODOLOGÍA.....	29
4. ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES Y RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD.....	33
límite temporal.....	33
Límite de la Organización–Enfoque	33
Límite Operativo	36
Recopilación de los datos de la actividad.....	38
5. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE 2016.....	41
Alcance 1+2.....	41
Alcance 1.....	41
Consumo de combustibles de la flota de vehículos.....	42
Consumo de combustibles fósiles en los edificios.....	43
Fugas de equipos de refrigeración y climatización de los edificios.....	44
Alcance 2.....	46
Consumo de electricidad.....	46
Total emisiones alcance 1+2	47
Alcance 3.....	48
Buques	49
Aeronaves	50
Transporte.....	52
Gestión de residuos.....	59
Compras y contrataciones	65
Total emisiones alcance 3	70
Huella de carbono total: alcance 1+2+3	72

5. EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO 2010 – 2016	75
Evolución de cada actividad emisora	82
Evolución según indicadores en edificios: ratios de consumo y emisiones	109
BIBLIOGRAFÍA	124
ANEXOS	127
ANEXO I. Factores de emisión	128
ANEXO II. Potenciales de calentamiento global (PCG)	131
ANEXO III. Relación de fuentes de información del inventario de la huella de carbono (alcance 3)	132
ANEXO IV. Encuesta de movilidad 2015	134
ANEXO V. SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS CUENTAS AMBIENTALES 2012 (INE).	136
ANEXO VI. RECÁLCULOS 2010 - 2015	139

LISTADO DE TABLAS Y GRÁFICAS

TABLAS

Tabla 1. Nº de empleados según edificios y años.

Tabla 2. Fuentes emisoras y unidades.

Tabla 3. Emisiones del consumo de combustibles de la flota propia de vehículos.

Tabla 4. Emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios.

Tabla 5. Cálculo de las emisiones de las fugas de gases fluorados.

Tabla 6. Emisiones debidas al consumo de electricidad en edificios.

Tabla 7. Desglose de emisiones de alcance 1+2 en el año 2016 incluyendo fugas de gases fluorados.

Tabla 8. Consumo y emisiones de los buques.

Tabla 9. Emisiones de las aeronaves.

Tabla 10. Asignación de perfiles de movilidad según encuestas y plazas de aparcamiento.

Tabla 11. Distancias estimadas (km) para el transporte interno de los trabajadores.

Tabla 12. Emisiones debidas al transporte interno (alcance 3).

Tabla 13. Distancias y emisiones debidas al transporte externo (alcance 3).

Tabla 14. Tratamientos de los residuos del MAPAMA.

Tabla 15. Cantidad de residuos generados en el MAPAMA en 2016.

Tabla 16. Emisiones asociadas a la gestión de residuos.

Tabla 17. Factores de emisión, % de gasto y emisiones según actividades económicas del MAPAMA.

Tabla 18. Emisiones alcance 3 año 2016.

Tabla 19. Desglose de emisiones en 2016 según alcances.

Tabla 20. Desglose de emisiones en 2016 según fuentes emisoras.

Tabla 21. Emisiones gasóleo recalculadas (kg CO₂).

Tabla 22. Emisiones gas natural recalculadas (kg CO₂).

Tabla 23. Emisiones totales combustibles fósiles edificios recalculadas (kg CO₂).

Tabla 24. Emisiones de los vehículos recalculadas (kg CO₂).

Tabla 25. Emisiones de la gestión de residuos 2013-2015 recalculadas (kg CO₂eq).

Tabla 26. Emisiones del transporte externo de 2015 recalculadas (kg CO₂eq).

Tabla 27. Emisiones de los buques recalculadas (kg CO₂).

Tabla 28. Desglose de emisiones según fuentes emisoras sin considerar equipos de climatización. 2010 – 2016.

Tabla 29. Consumo de combustible y emisiones de los vehículos del MAPAMA. 2010 – 2016.

Tabla 30. Desglose de emisiones de alcance 1+2 excluyendo fugas de gases fluorados. 2010 - 2016.

Tabla 31. Evolución emisiones buques (t CO₂). 2010 – 2016.

Tabla 32. Consumo y emisiones de combustibles fósiles en aeronaves. 2010 – 2016.

Tabla 33. Asignación de perfiles de desplazamiento de los empleados del MAPAMA.

Tabla 34. Evolución de emisiones (t CO₂eq) del transporte interno según medios de transporte. 2011 – 2016.

Tabla 35. Emisiones debidas al transporte externo. 2010 – 2016.

Tabla 36. Evolución de emisiones debidas a las compras y contrataciones.

Tabla 37. Desglose de emisiones de alcance 3. 2010 – 2016.

Tabla 38. Consumo total de combustibles fósiles y electricidad en edificios. 2010 – 2016.

Tabla 39. Emisiones del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 – 2016.

Tabla 40. Factores de emisión y fuentes de información.

Tabla 41. Factores de emisión de la actividad "Compras y contrataciones".

Tabla 42. Potenciales de Calentamiento Global de gases refrigerantes.

Tabla 43. Potenciales de Calentamiento Global de preparados.

Tabla 44. Relación de fuentes de información del inventario de huella de carbono (alcance 3).

Tabla 45. Factores de emisión empleados cada año para vehículos y equipos de combustión fija (2010 - 2015).

Tabla 46. Poder Calorífico Inferior (GJ/t).

Tabla 47. Factor de emisión de CO₂ (kg CO₂/GJPCI).

GRÁFICAS.

Gráfica 1. Emisiones (t CO₂) y consumo (miles litros) según tipo de combustible utilizado.

Gráfica 2. Distribución de emisiones de alcance 1+2 en el año 2016.

Gráfica 3. Distribución de perfiles de movilidad según encuestas y plazas de aparcamiento.

Gráfica 4. Emisiones y distancia recorrida según medio de transporte. Transporte interno.

Gráfica 5. Emisiones y distancia recorrida según medios de transporte utilizados.

Gráfica 6. Reparto de la generación de residuos según tipologías de residuos.

Gráfica 7. Reparto de las emisiones según tipologías de residuos.

Gráfica 8. Reparto (%) del gasto debido a compras y contrataciones en el MAPAMA.

Gráfica 9. Reparto (%) de las emisiones debidas a compras y contrataciones en el MAPAMA.

Gráfica 10. Reparto de emisiones de alcance 3 según actividades. 2016.

Gráfica 11. Reparto (%) de Huella de carbono según alcances. 2016.

Gráfica 12. Evolución emisiones alcance 1+2 y 3 (t CO₂) sin considerar equipos de climatización. 2010 – 2016.

Gráfica 13. Evolución emisiones alcance 1+2 (t CO₂) según actividades. 2010 – 2016.

Gráfica 14. Evolución del consumo (miles litros) de los vehículos del MAPAMA según tipos de combustible. 2010 – 2016.

Gráfica 15. Evolución de las emisiones (t CO₂) de los vehículos del MAPAMA según tipos de combustible. 2010 – 2016.

Gráfica 16. Evolución del consumo de combustibles fósiles y electricidad en edificios. 2010 – 2016.

Gráfica 17. Consumo eléctrico (MWh)/Grados-día refrigeración.

Gráfica 18. Consumo energético (MWh)/Grados-día calefacción
(media de las estaciones de Madrid Ciudad Universitaria y Retiro). 2010 – 2016.

Gráfica 19. Evolución de las emisiones del consumo de combustibles fósiles y electricidad en edificios. 2010 – 2016.

Gráfica 20. Evolución de emisiones (t CO₂) del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 – 2016.

Gráfica 21. Emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios (t CO₂) y grados-día de calefacción
(media de las estaciones de Madrid Ciudad Universitaria y Retiro). 2010 – 2016.

Gráfica 22. Emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios (tCO₂) y Tª mínima anual (media de las estaciones de Madrid Ciudad Universitaria y Retiro). 2010 – 2016.

Gráfica 23. Emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios (t CO₂) y grados-día de refrigeración (media de las estaciones de Madrid Ciudad Universitaria y Retiro). 2010 – 2016.

Gráfica 24. Evolución de las emisiones de alcance 1+2 (t CO₂). 2010 - 2016.

Gráfica 25. Evolución emisiones alcance 3 según actividades (t CO₂). 2010 – 2016.

Gráfica 26. Evolución de las emisiones de los buques. 2010 - 2016.

Gráfica 27. Evolución de las emisiones de las aeronaves. 2010 - 2016.

Gráfica 28. Evolución conatos-incendios en España 2004 - 2016. Fuente MAPAMA.

Gráfica 29. Distribución de perfiles de desplazamiento. 2010 - 2016.

Gráfica 30. Evolución de emisiones (t CO₂eq) del transporte según medios de transporte. 2011 – 2016.

Gráfica 31. Evolución de emisiones (t CO₂eq) del transporte externo. 2010 – 2016.

Gráfica 32. Evolución de emisiones (t CO₂eq) del transporte externo según tipo de trayecto. 2010 – 2016.

Gráfica 33. Evolución de las emisiones debidas a la gestión de residuos (t CO₂eq). 2010 – 2016.

Gráfica 34. Evolución de las emisiones debidas a las compras y contrataciones. 2010 – 2016.

Gráfica 35. Evolución del gasto y de las emisiones debidas a las compras y contrataciones. 2010 – 2016.

Gráfica 36. Evolución de las emisiones de alcance 3. 2010 - 2016.

Gráfica 37. Consumo (MWh) de gasoil en edificios. Alcance 1. 2010 - 2016.

Gráfica 38. Consumo de gas natural (MWh) en edificios. Alcance 1. 2010 - 2016.

Gráfica 39. Consumo (MWh) de electricidad en edificios. Alcance 2. 2010 - 2016.

Gráfica 40. Consumo total (MWh) en edificios. 2010 - 2016.

Gráfica 41. Consumo (MWh) de gasoil, gas natural y electricidad de todos los edificios. 2010 - 2016.

Gráfica 42. Emisiones (t CO₂) derivadas del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 - 2016.

Gráfica 43. Emisiones (t CO₂eq) de gasoil, gas natural y electricidad de todos los edificios. 2010 - 2016.

Gráfica 44. Ratio nº de empleados/superficie en edificios. 2010 – 2016.

Gráfica 45. Ratio de consumo por empleado en edificios (MWh/empleado). 2010 – 2016.

Gráfica 46. Ratio de consumo por superficie en edificios (MWh/m²). 2010 – 2016.

Gráfica 47. Ratio de emisiones en edificios por superficie (kg CO₂/m²). 2010 – 2016.

Gráfica 48. Ratio de emisiones en edificios por empleado (t CO₂/empleado). 2010 – 2016.

INTRODUCCIÓN

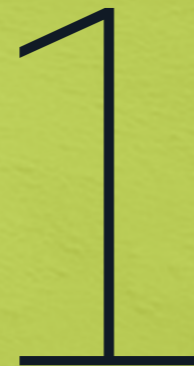
Un año más el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) presenta el cálculo de su huella de carbono, incluyendo esta vez los datos correspondientes al año 2016. De esta manera se dispone de información sobre su nivel de consumo de combustibles fósiles y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para el periodo 2010 – 2016.

El cálculo de la huella de carbono de una organización se emplea para identificar sus principales fuentes de emisión y cuantificar las emisiones que generan. De esta manera proporciona información clave para poder trazar estrategias de reducción. Por un lado permite establecer el escenario base para poder evaluar su evolución a lo largo del tiempo y, por otro lado, sirve para identificar puntos con mayor potencial de reducción de consumo y emisiones.

Como toda gestión, la determinación de la huella de carbono debe llevar implícito un proceso de mejora continua.

En el caso del MAPAMA durante estos siete años se ha ido mejorando en varios aspectos como pueden ser la inclusión de nuevas sedes según ha estado disponible información sobre las mismas, el incremento de la exhaustividad de los factores de emisión empleados o la recopilación de posibles medidas de reducción a aplicar.

El documento que se presenta a continuación contiene información sobre la metodología llevada a cabo, los datos de actividad recogidos, los factores de emisión utilizados y los resultados absolutos y relativos obtenidos. Se analiza también la evolución a lo largo de los años y los indicadores establecidos para su seguimiento.



METODOLOGÍA

2

Para la realización de este estudio se han utilizado distintos procedimientos de cálculo en función de las unidades en las que los datos estaban disponibles. Las actividades que realiza el MAPAMA para el desarrollo de sus funciones, como se explica más adelante, pueden cuantificarse de diversas maneras (litros de gasoil consumidos en sus calderas, kWh

de electricidad consumida, euros gastados en un determinado proyecto, etc.).

La base metodológica para calcular las emisiones de gases de efecto invernadero que se derivan de estas actividades es siempre la misma, y consiste en la aplicación de la siguiente fórmula:

Huella de carbono = Dato de la actividad x Factor de emisión

Siendo:

- ◆ *Dato de actividad*: parámetro que define el grado de actividad (ej.: litros de gasóleo C)
- ◆ *Factor de emisión normalizado*: supone la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad" (ej.: 2,828 kg CO₂/l)

La unidad utilizada para exponer los resultados es la t CO₂eq (tonelada de CO₂ equivalente), unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los gases efecto invernadero, expresado en términos del PCG de una unidad de dióxido de carbono. Se utiliza para medir el impacto sobre el cambio climático de la liberación de diferentes gases de efecto invernadero a través de una misma unidad.

Cabe mencionar que la metodología empleada para realizar los cálculos de alcance 1+2 se basa fundamentalmente en los procedimientos descritos en el Estándar corporativo de contabilidad y reporte del Protocolo de gases de efecto invernadero¹, sistema que constituye la metodología internacional con mayor implantación en la actualidad y que sigue las directrices del IPCC². A continuación se muestra un esquema que describe los pasos que se han seguido para calcular la huella de carbono:



¹ <http://www.ghgprotocol.org/>

² <http://www.ipcc.ch/>

ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES Y RECOPILOCIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD

La primera etapa en el proceso de cálculo de la huella de carbono de una organización consiste en la determinación de los límites temporales, de la organización y operativos que establecerán el marco del estudio y los pasos posteriores del cálculo.

LÍMITE TEMPORAL

En este informe se expone el cálculo de la huella de carbono para el año 2016 del MAPAMA. Adicionalmente, se refleja la evolución de los resultados obtenidos para los seis años anteriores, desde 2010 hasta 2016 incluyendo los recálculos y correcciones que han sido necesarios para que las cifras sean consistentes y comparables entre los diferentes años.

LÍMITE DE LA ORGANIZACIÓN – ENFOQUE

El enfoque seleccionado es el de **control operativo**. Bajo este enfoque, únicamente se incluyen en el cálculo aquellas instalaciones, centros y vehículos respecto de los cuáles el MAPAMA tiene capacidad de dirigir sus políticas operativas y, por tanto, existe una información completa y accesible. Así, el estudio se ha llevado a cabo dentro del ámbito de los

servicios centrales del Ministerio, considerando las Unidades administrativas que se encuentran en sus edificios más significativos. Tanto los edificios considerados, como el número de empleados que se ubica en cada uno de ellos, ha variado a lo largo de los años.

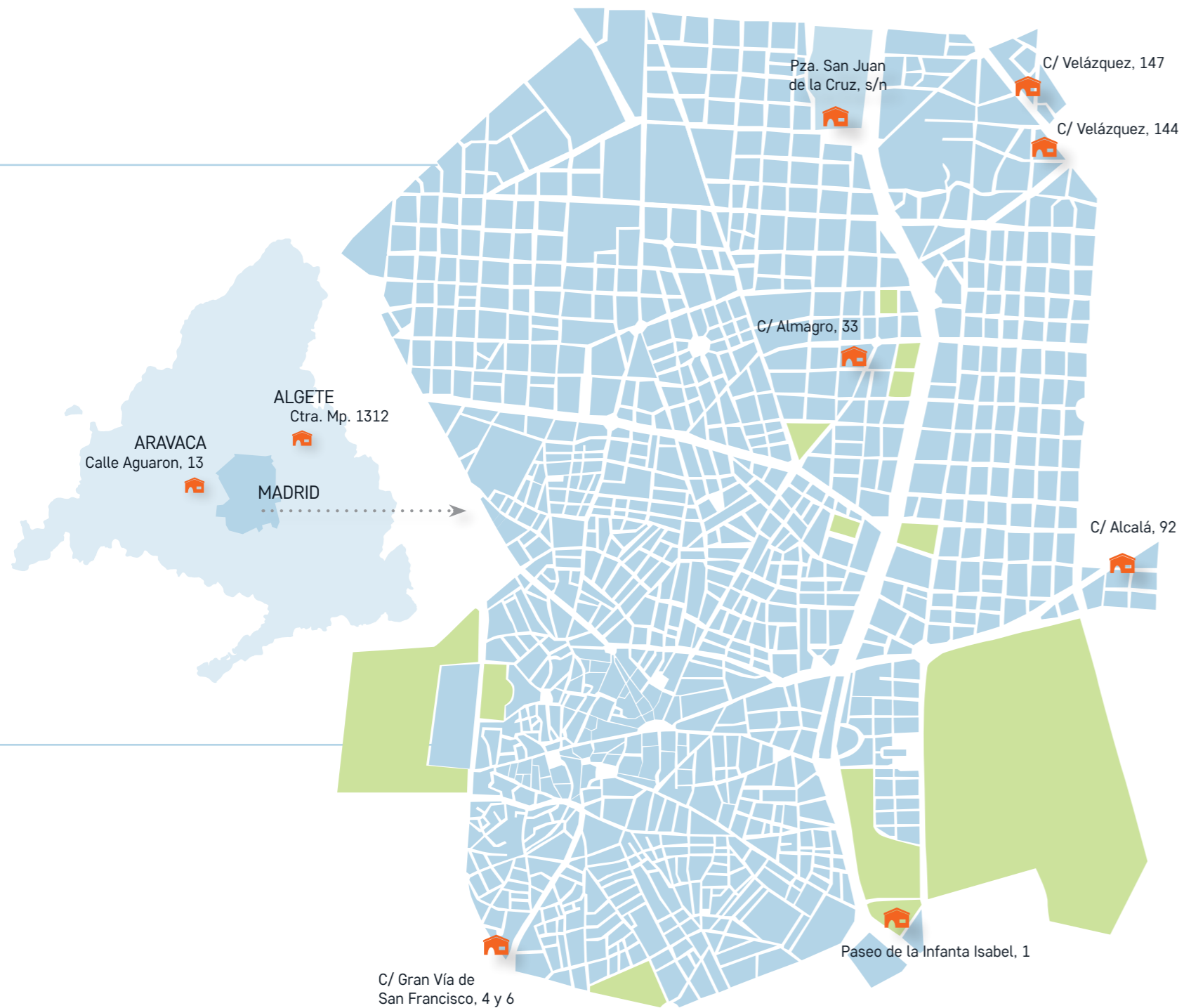
Desde el año 2010 hasta el 2012, los edificios considerados fueron estos siete: C/ Alfonso XII, 62, Pº Infanta Isabel, 1, Pza. de San Juan de la Cruz s/n, C/ Velázquez, 147, C/ Velázquez, 144, C/ Ríos Rosas, 24 y C/ Alcalá, 92.

Posteriormente, debido a reestructuraciones realizadas a finales de 2012, desde 2013 hasta 2015 los edificios que se englobaron fueron los situados en las siguientes ubicaciones: Pº Infanta Isabel, 1, Pza de San Juan de la Cruz s/n, C/ Alcalá, 92, C/ Velázquez, 147, C/ Velázquez, 144, C/ Almagro, 33 y C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6.

Para los cálculos de 2016 ha sido posible ampliar el ámbito de estudio añadiendo otras dos sedes a las mencionadas en el párrafo anterior, se trata del Laboratorio Arbitral Agroalimentario de Madrid y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete. Cabe destacar que estas dos sedes han estado activas en años anteriores y, por tanto, para el estudio de la evolución de la huella, se han realizado los recálculos pertinentes incluyendo las emisiones que se produjeron estas sedes cada año.

De esta manera, los edificios que se incluyen en esta edición son los siguientes:

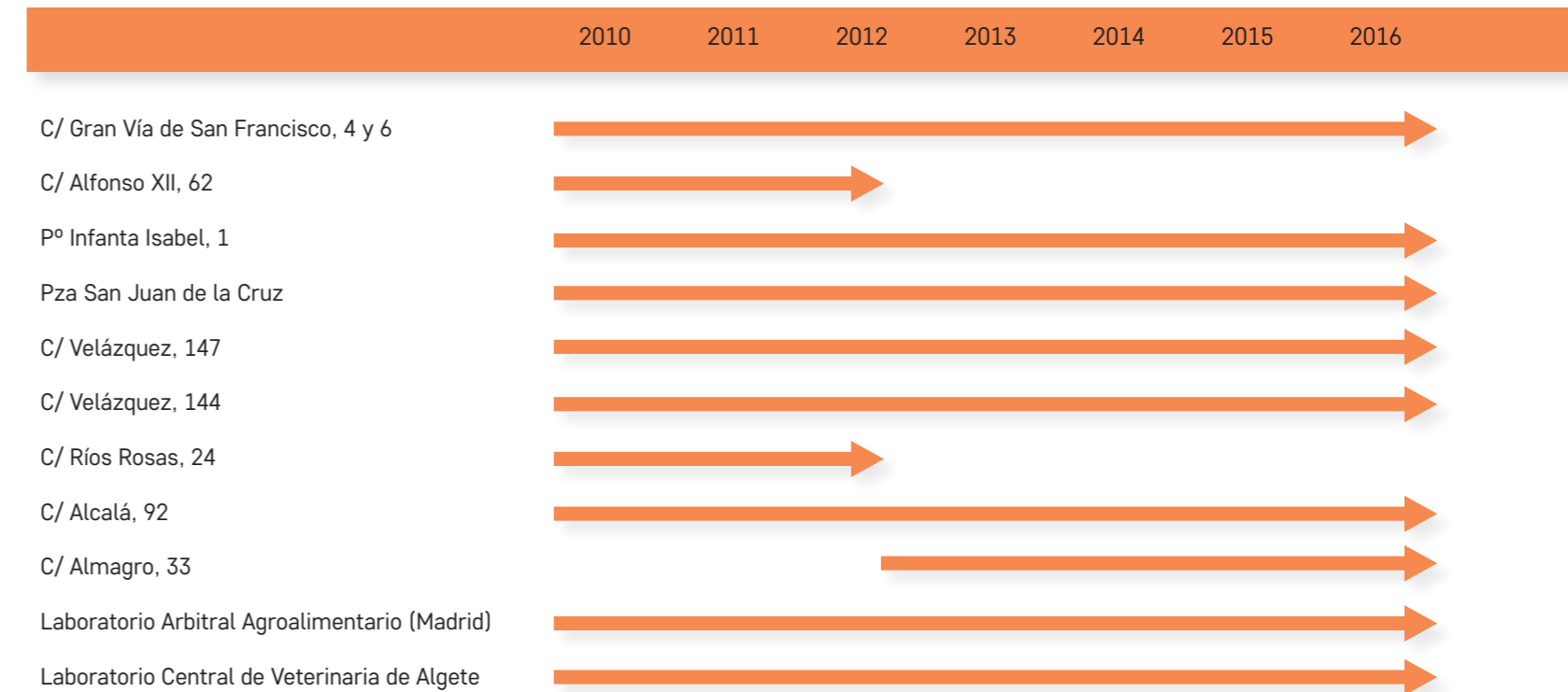
3



Cabe recordar que, en coherencia con el enfoque escogido, enfoque de control operativo, se excluyen del ámbito de estudio los Organismos Autónomos⁵. Así, en el edificio de Velázquez, 147, se descontaron para los años 2010 y 2011 los empleados correspondientes al FROM (Fondo de Regulación y Organización de los Productos de la Pesca y Cultivos Marinos), que se extinguió en el año 2012. Por otra parte, en años anteriores a 2013, el edificio situado en C/ Almagro, 33, no se consideraba porque albergaba el Organismo Autónomo FEGA

(Fondo Español de Garantía Agraria) y, a partir de entonces sí se incluye puesto que en él se ha reubicado el personal que anteriormente estaba en C/Alfonso XII, 62.

Para mayor claridad, en la siguiente figura se muestran los edificios considerados en el estudio cada año:



⁵ Organismo autónomo: es un tipo de organismo público vinculado a la Administración General del Estado de España, que goza de personalidad jurídica propia y autonomía de gestión, rigiéndose, en todo caso, por Derecho administrativo.

El número de empleados en cada uno de los edificios considerados cada año, es el que se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 1

NÚMERO DE EMPLEADOS SEGÚN EDIFICIOS Y AÑOS

EDIFICIO	Superficie (m ²)	Nº EMPLEADOS					
		2010-2011	2012	2013	2014	2015	2016
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	11.236	-	-	327	274	246	263
C/ Alfonso XII, 62	13.155	407	447	-	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	37.935	494	628	712	572	591	560
Pza San Juan de la Cruz	53.343	1.138	958	855	859	864	797
C/ Velázquez, 147	9.595	137	150	134	64	65	63
C/ Velázquez, 144	5.813	51	86	81	140	139	128
C/ Ríos Rosas, 24	4.968	182	183	-	-	-	-
C/ Alcalá, 92	1.600	34	32	33	36	36	34
C/ Almagro, 33	8.213	-	-	274	218	207	194
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	5.741	57	57	57	57	57	48
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	7.911	43	43	43	43	42	36
TOTAL		2.543	2.584	2.516	2.263	2.247	2.123

LÍMITE OPERATIVO

Una vez se han determinado los límites de la organización en términos de las instalaciones sobre las que el MAPAMA tiene el control, es necesario establecer los límites operativos. Esto implica identificar las emisiones asociadas

a sus operaciones, clasificándolas como emisiones directas o indirectas.

Se incluirán en los cálculos todas las emisiones directas identificadas, emisiones de alcance 1, así como las emisiones indirectas debidas al consumo de electricidad, emisiones de alcance 2.

Las emisiones indirectas de alcance 3, de notificación opcional según las metodologías reconocidas internacionalmente, son aquéllas consecuencia de las actividades del Ministerio pero que ocurren en fuentes que no son propiedad y que no son controladas por el mismo. Con el fin de obtener

una visión completa de las emisiones que genera la actividad del MAPAMA se ha decidido incluir todas las emisiones detectadas de fuentes de alcance 3.

Las fuentes emisoras incluidas según alcances se detallan en el siguiente esquema:

Alcance 1

- ◆ Funcionamiento de los vehículos pertenecientes a los Servicios Centrales del MAPAMA.
- ◆ Combustión de combustibles fósiles (gas natural y gasoil) para necesidades térmicas de los edificios.
- ◆ Fugas de los equipos de refrigeración y climatización que funcionan con refrigerantes compuestos por gases fluorados.

Alcance 2

- ◆ Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica.

Alcance 3

- ◆ Emisiones asociadas al transporte:
 - Transporte interno: relativo al desplazamiento de trabajadores entre su residencia y el centro de trabajo.
 - Transporte externo: relativo a los desplazamientos por motivos laborales.
 - Trayectos realizados por las aeronaves y los buques.
- ◆ Compras y contratación de servicios.
- ◆ Recogida y gestión de residuos.

RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD

Una vez identificadas las fuentes emisoras de las actividades que se incluirán en el estudio, se han recopilado los datos que las definen, lo que se denomina "datos de la actividad".

Los datos de la actividad para los alcances 1 y 2 son datos directos: consumos de combustibles fósiles (en edificios y vehículos), consumos de electricidad y fugas de ga-

ses refrigerantes fluorados de los equipos de climatización y refrigeración.

Para calcular las emisiones de alcance 3 el procedimiento ha sido en algunos casos más complejo. En base a los datos disponibles para definir una actividad determinada, se han seleccionado los factores de emisión correspondientes. Por ejemplo, en el caso de la actividad "Compras y contrataciones", el dato de la actividad empleado ha sido *€ gastados en cada actividad económica* y los factores de emisión correspondientes estaban expresados *kg CO2/€* para cada una de esas actividades.

Tabla 2

FUENTES EMISORAS Y UNIDADES

ALCANCE	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	UNIDAD
ALCANCE 1	EDIFICIOS	Consumo de gas natural	kWh
		Consumo de gasoil	l
	Fluorados	Fugas de refrigerantes fluorados	kg
	VEHÍCULOS	Transporte de los empleados con los vehículos propiedad del MAPAMA	l por tipo de combustible
ALCANCE 2	ELECTRICIDAD	Consumo de electricidad	kWh
	TRANSPORTE	Transporte interno	km por medio de transporte
		Transporte externo	km por medio de transporte
ALCANCE 3	AERONAVES Y BUQUES	Trayectos realizados por las aeronaves y los buques gestionados por el MAPAMA	l por tipo de combustible
	GESTIÓN DE RESIDUOS	Tipo de residuos generados y modo de gestionarlos	kg según tipo de residuo
	COMPRAS Y CONTRATACIONES	Gasto según actividades económicas	Euros

Teniendo en cuenta los puntos anteriormente descritos (fuentes emisoras, límites de la organización, etc.), se ha procedido al cálculo de la huella de carbono por aplicación de la fórmula indicada anteriormente, consistente en el producto del dato de la actividad por el correspondiente factor de emisión.

Alcance 1+2

Para definir las actividades de alcance 1+2 se han empleado datos de consumo de combustibles fósiles y de electricidad para los edificios y vehículos y kilogramos de gases refrigerantes fugados para los equipos de climatización y refrigeración. El cálculo de las emisiones ha sido directo multiplicando estos datos por sus respectivos factores de emisión y por sus PCG (Potencial de Calentamiento Global) para los refrigerantes. Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

Alcance 3

Para cuantificar las actividades de alcance 3 se han empleado distintos datos:

- ◆ Viajes *in itinere* y viajes de trabajo: kilómetros (km) recorridos en cada tipo de transporte.
- ◆ Trayectos de buques y aeronaves que gestiona el Ministerio.
- ◆ Gestión de residuos: kilogramos (kg) según tipología de residuo.
- ◆ Compras y contrataciones: euros (€) gastados según tipo de expediente (obra, proyecto, jardinería, vigilancia, etc.).

Así, en los tres primeros casos, el cálculo de las emisiones ha sido directo mediante el producto de los correspondientes factores de emisión. Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

El cálculo de las emisiones correspondientes a las compras y contrataciones ha sido más complejo, puesto que ha sido necesario estimar los factores de emisión (distinguiendo factores directos e indirectos) asociados a cada actividad económica. El procedimiento para estimar estos factores para esta última edición, 2016, se expone más adelante.

CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE 2016

4

Para todas las fuentes de emisión analizadas, se expondrán cuáles son los datos que definen cada actividad, cuál es el factor de emisión asociado a cada actividad y, finalmente, se presentarán los resultados del cálculo de emisiones que se obtengan del producto de los dos factores anteriores.

Las fuentes de donde se han extraído los factores de emisión empleados se exponen en los Anexos I y II.

ALCANCE 1+2

Se desglosa a continuación el cálculo de las emisiones englobadas en el alcance 1+2 en función de las fuentes emisoras que las originan.

Alcance 1

En este epígrafe se presenta la información relativa a las fuentes emisoras consideradas de alcance 1: consumo de combustibles de los edificios, consumo de combustibles de la flota propia de vehículos así como las fugas de los gases fluorados de los equipos de refrigeración y climatización.

CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS

Se han recopilado los datos de consumo de combustible de los vehículos pertenecientes al parque móvil que da servicio a las siguientes Direcciones Generales:

- ◆ Dirección General de Servicios: 56 vehículos.
- ◆ Dirección General de Sostenibilidad de Desarrollo Rural y Política Forestal: 25 vehículos.
- ◆ Dirección General del Agua: 4 vehículos
- ◆ Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural: 5 vehículos.
- ◆ Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar: 271 vehículos.

El número total de vehículos contabilizado para el presente año 2016, ha sido de 361 de los cuales, casi el 90 %, 324 vehículos, consumen diésel. El resto de vehículos consumen gasolina.

La información recogida ha sido: tipo de combustible (gasolina, diésel y biocombustibles), cantidad (litros/año) y distancia recorrida (km) por cada uno de los vehículos.

De esta manera, el producto de los datos de la actividad (litros de combustible) y los factores de emisión (kg CO₂/l) arroja los siguientes resultados:

Tabla 3

EMISIONES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE LA FLOTA PROPIA DE VEHÍCULOS.

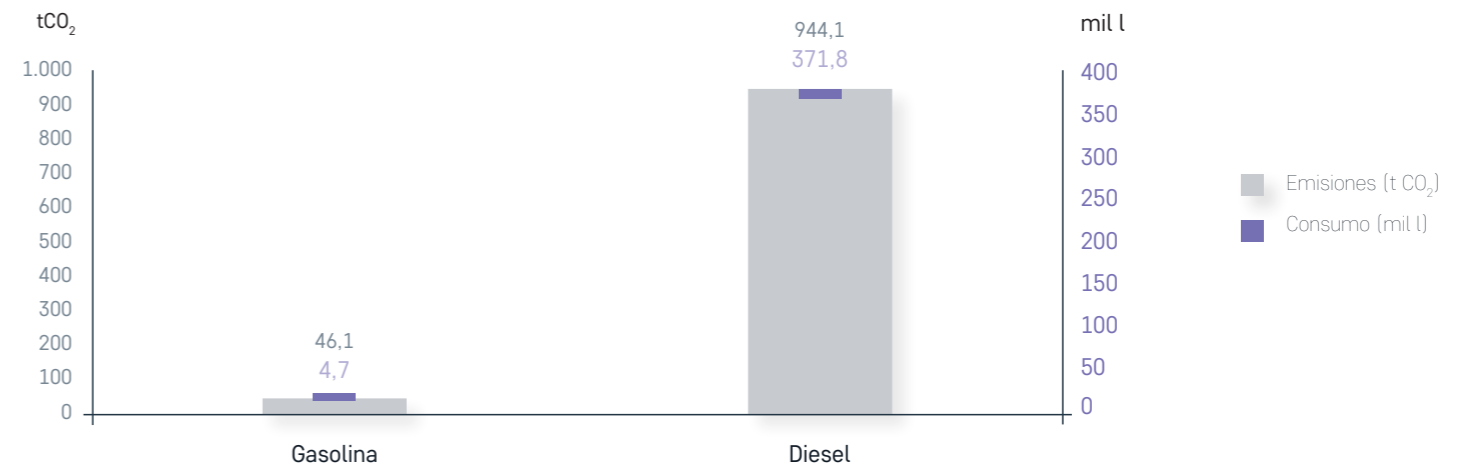
TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO (l)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO ₂ /l) ⁴	EMISIONES (kg CO ₂)
Gasolina	21.002,1	2,196	46.120,7
Diésel	371.835,2	2,539	944.089,6
TOTAL			990.210,3

Las emisiones de GEI derivadas del consumo de combustibles de la flota de vehículos en 2016 ascienden a **990,0 t CO₂**.

⁴Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

Gráfica 1

EMISIONES (t CO₂) Y CONSUMO (mil l) SEGÚN TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO



El 94,7% del combustible consumido por estos 361 vehículos ha sido diésel, combustible al que se le atribuyen el 95,3% de las emisiones de gases de efecto invernadero de

la flota. Esto se explica porque como se aprecia en la Tabla 3, el factor de emisión del diésel tiene un valor superior al de la gasolina.

CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN LOS EDIFICIOS

Se ha recogido información sobre la cantidad de combustibles utilizados (litros en el caso del gasóleo y kWh expresados en PCI para el gas natural) en aquellos edificios en los cuales se ha registrado consumo de combustibles fósiles para cubrir necesidades térmicas y, en algunos casos, para su uso en las cocinas. De los edificios incluidos en el estudio, los situados en Alcalá, en Gran Vía de San Francisco y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete no presentan consumo dentro de esta categoría ya que

sus sistemas de climatización funcionan mediante energía eléctrica y no disponen de cocina.

En la siguiente tabla se detallan los consumos de los distintos edificios correspondientes a esta categoría así como los factores de emisión aplicados y las emisiones resultantes:

Tabla 4

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS

EDIFICIO	CONSUMO		FACTOR DE EMISIÓN ⁵		EMISIONES (kg CO ₂)	
	Gasóleo (l)	Gas natural (kWh)	Gasóleo (kg CO ₂ /l)	Gas natural (kg CO ₂ /kWh)	Gasóleo	Gas natural
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	0,0	0,0			0,0	0,0
Pº Infanta Isabel, 1	83.047,0	0,0			238.178,8	0,0
Pza San Juan de la Cruz	147.690,0	20.079,0			423.574,9	4.056,0
C/ Velázquez, 147	0,0	330.767,0			0,0	66.814,9
C/ Velázquez, 144	33.652,0	8.985,0	2,868	0,202	96.513,9	1.815,0
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0			0,0	0,0
C/ Almagro, 33	0,0	380.842,0			0,0	76.930,1
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	27.381,0	0,0			78.528,7	0,0
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	0,0	0,0			0,0	0,0
TOTAL	291.770,0	740.673,0			836.796,4	149.615,9
					986.412,3	

Se tiene que las emisiones producidas para cubrir las necesidades térmicas en los edificios del MAPAMA considerados ascienden a **986,4 t CO₂**, siendo un 84,8 % de esta cantidad, 836,8 t CO₂, debidas al consumo de gasóleo y 149,6 t CO₂ debidas al consumo de gas natural, el 15,2 % restante.

El análisis de estos resultados por edificios se realiza más adelante mediante indicadores, considerando ratios por superficie y por número de empleados de cada uno de ellos.

FUGAS DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS

Las emisiones producidas por las fugas de estos gases se obtienen a partir de la cantidad de gas fugado a la atmósfera y de su PCG (Potencial de Calentamiento Global).

En el Anexo II se presentan los PCG de los gases fluorados contemplados en el Protocolo de Kioto. En el caso de los equipos del MAPAMA, los refrigerantes son preparados⁶.

La siguiente tabla refleja los datos sobre gases refrigerantes fugados y las emisiones que de ellos se derivan:

Tabla 5

CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE LAS FUGAS DE GASES FLUORADOS

EDIFICIO	Cálculo emisiones climatización / refrigeración			
	Preparado	PCG ⁷	Recarga (kg)	Emisiones (kg CO ₂ eq)
C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6	SIN RECARGAS	SIN RECARGAS	-	0,0
Pº Infanta Isabel, 1	SIN RECARGAS	SIN RECARGAS	-	0,0
Pza San Juan de la Cruz	R407C	1.774	4,5	7.982,3
	R134a	1.430	0,8	1.086,8
C/ Velázquez, 147	407A	2.107	17,0	35.819,0
C/ Velázquez, 144	SIN RECARGAS	SIN RECARGAS	-	0,0
C/ Alcalá, 92	SIN RECARGAS	SIN RECARGAS	-	0,0
C/ Almagro, 33	R410A	2.088	0,7	1.461,3
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	SIN RECARGAS	SIN RECARGAS	-	0,0
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	-	-	-	-
TOTAL				46.349,4

Las emisiones producidas por fugas de los equipos de refrigeración y climatización durante el año 2016 han sido de **46,4 t CO₂eq**.

⁵ Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

⁶ Preparado: mezcla de dos o más sustancias de las cuales, al menos una, es un gas fluorado de efecto invernadero.

⁷ Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

Alcance 2

CONSUMO DE ELECTRICIDAD

Se ha recopilado la información existente acerca del consumo de energía eléctrica (en kWh) de todos los edificios incluidos en el estudio, así como su procedencia, es decir, si la electricidad comprada procede de fuentes de energía renovable.

El MAPAMA tiene contratada desde el año 2010 la Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia (GdO). De esta manera, se considera que el 100% de la energía eléctrica proviene de fuentes de energía renovable.

Tabla 6

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS

EDIFICIO	CONSUMO (kWh)	FACTOR MIX ELÉCTRICO (kgCO ₂ /kWh)		EMISIONES (kg CO ₂)	
		Sin GdO_2016	Con GdO	Sin GdO	Con GdO
C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6	964.703,0			347.293,1	
Pº Infanta Isabel, 1	2.900.898,0			1.044.323,3	
Pza San Juan de la Cruz	3.453.730,0			1.243.342,8	
C/ Velázquez, 147	522.215,0	0,36	0,00	187.997,4	0,00
C/ Velázquez, 144	575.611,0			207.220,0	
C/ Alcalá, 92	164.019,0			59.046,8	
C/ Almagro, 33	725.642,0			261.231,1	
Laboratorio Arbitral Agroalimentario Madrid	1.034.684,0			372.486,2	
Laboratorio Central Sanidad Animal (Algete)	1.566.236,0			563.845,0	
TOTAL	11.907.738,0			4.286.785,7	

Por tanto, el factor de emisión asociado a la electricidad es 0 kg CO₂/kWh. Así, las emisiones derivadas del consumo eléctrico del MAPAMA se consideran nulas.

De forma adicional, y con el fin de cuantificar las emisiones que el MAPAMA está dejando de emitir gracias a la contratación de este servicio, se expone un escenario ficticio en el que se considerará que el factor de emisión asociado a la electricidad sea el factor del mix eléctrico que la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) publica cada año para las comercializadoras que no disponen de GdO que, para el año 2016 es de 0,36 kg CO₂/kWh.

Así, se puede afirmar que el MAPAMA, mediante la contratación de la GdO de la electricidad, ha evitado la emisión de 4.286,8 t de CO₂ para este año.

Total emisiones alcance 1+2

La huella de carbono del MAPAMA de alcance 1+2 para 2016, teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización establecidos e incluyendo las emisiones de los equipos de climatización y refrigeración, es de **2.022,9 t**

CO₂eq. En la siguiente tabla y en la gráfica que la acompaña se puede observar el desglose de emisiones de alcance 1+2 para el año 2016:

Tabla 7

DESGLOSE DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 EN EL AÑO 2016 INCLUYENDO FUGAS DE GASES FLUORADOS.

ALCANCE	FUENTE EMISORA Preparado (gases refrigerantes)	Emisiones alcance 1 + 2 2015	
		tCO ₂	%
1	Consumo combustibles vehículos	990,2	48,9%
	Consumo combustibles edificios	986,4	48,8%
	Climatización / Refrigeración	46,3	2,3%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%
TOTALES		2.022,9	100,0%

Gráfica 2

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1 + 2 EN EL AÑO 2016



Las emisiones directas debidas a la actividad del Ministerio se deben en la gran mayoría (97,7 %), y a partes prácticamente iguales, al consumo de combustibles fósiles de su flota de vehículos (48,9 %), y al consumo de combustibles fósiles en los edificios de estudio para cubrir sus necesidades térmicas (48,8 %). El 2,3 % restante de las emisiones se relaciona con las fugas de los gases refrigerantes florados de los equipos de climatización y refrigeración.

Cabe recordar que las emisiones indirectas derivadas del consumo eléctrico de los edificios se consideran nulas puesto que provienen en este caso de fuentes renovables.

Alcance 3

Las fuentes de emisión de GEI consideradas en el alcance 3, han sido las generadas por las siguientes actividades:

- ◆ Trayectos de los buques.
- ◆ Trayectos de las aeronaves.
- ◆ Transporte de los trabajadores: externo e interno.
- ◆ Gestión de los residuos generados en los edificios.
- ◆ Compras y contrataciones para el funcionamiento del Ministerio y el desarrollo de obras y proyectos.

Como se verá a continuación, la metodología empleada para el cálculo de las emisiones ha estado condicionada por el tipo de datos disponibles en cada caso.

Para facilitar la comprensión de este apartado, se incluye en el Anexo III un cuadro donde se detallan, para cada categoría y subcategoría de fuentes de emisión, las variables de cálculo junto con la unidad en que se expresan.

BUQUES

Los buques que gestiona la Dirección General de Ordenación Pesquera son 7 patrulleros de río operados por la Guardia Civil y 3 patrulleros de mar gestionados por la Armada Española que consumen gasoil.

De esta manera, los cálculos se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 8

CONSUMO Y EMISIONES DE LOS BUQUES

TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO (l)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO ₂ /l) ⁹	EMISIONES (kg CO ₂)
Gasoil	1.619.114,8	2,539	4.110.932,4

Las emisiones producidas por estos 10 buques ascienden a **4.110,9 t CO₂**.

⁹ Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

AERONAVES

Se dispone de información sobre las aeronaves de extinción de incendios gestionadas desde la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal y de los aviones y helicópteros gestionados por la Dirección General de Ordenación Pesquera.

De esta manera, la flota de aeronaves considerada es:

- ◆ 7 anfibios de extinción de incendios gestionados por la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal y operados por el Ejército del Aire y una empresa privada.
- ◆ 2 aviones y 3 helicópteros gestionados por la Dirección General de Ordenación Pesquera y operados por INAER y la Guardia Civil.

La actividad de una aeronave puede definirse a través de diversos parámetros: consumo de combustible, km recorridos, tiempo de vuelo, número de ciclos de aterrizaje y despegue (LTO, por sus siglas en inglés), la distancia de crucero (C), etc.

Los vuelos que realizan estas aeronaves no se ajustan a los patrones convencionales de cualquier aeronave en la que puede conocerse el número de despegues y aterrizajes. En este caso, en cada trayecto no queda registrado el número de descensos y posteriores ascensos y, además, según los casos, no se llega a alcanzar la altura de crucero. Así, los únicos datos que se han podido recopilar para definir la actividad de estas aeronaves, han sido los consumos de gasolina para aviación y de queroseno de cada uno de ellos.

En el siguiente cuadro se muestran las emisiones correspondientes a esta actividad para el año 2016 según cada modelo de aeronave y tipo de combustible:

Tabla 9

EMISIONES DE LAS AERONAVES

MODELO AERONAVE	CONSUMO (l)		FACTOR DE EMISIÓN (kg CO ₂ /l) ¹⁰		EMISIONES (Kg CO ₂)		TOTAL
	Gasolina aviación	Queroseno	Gasolina aviación	Queroseno	Gasolina aviación	Queroseno	
CL-215T/CL-415	0,0	1.586.773,0			0,0	4.101.808,2	
CL-215	0,0	0,0			0,0	0,0	
Partenavia Observer	48.930,8	0,0			128.932,7	0,0	
AT-802	0,0	17.660,1			0,0	45.651,4	
AT-802 FB	0,0	12.677,9			0,0	32.772,4	
KAMOV K32A 11BC	0,0	676.342,7	2,635	2,585	0,0	1.748.345,9	8.910.054,5
Sokol PZL / Bell 412	0,0	908.380,4			0,0	2.348.163,3	
EC-HAP (C-212-400)	0,0	192.537,5			0,0	497.709,4	
EC-HTU (C-212-400)	0,0				0,0		
EC-JVG (AS365N3)	0,0	2.580,8			0,0	6.671,2	
EC-KTL (AS365N3)	0,0				0,0		
EC-KTS (AS365N3)	0,0				0,0		
TOTAL	44.697,1	3.724.366,8			128.932,7	8.781.121,8	

Así, las emisiones totales debidas al vuelo de estas aeronaves durante 2016 contabilizan **8.910,1 t CO₂**.

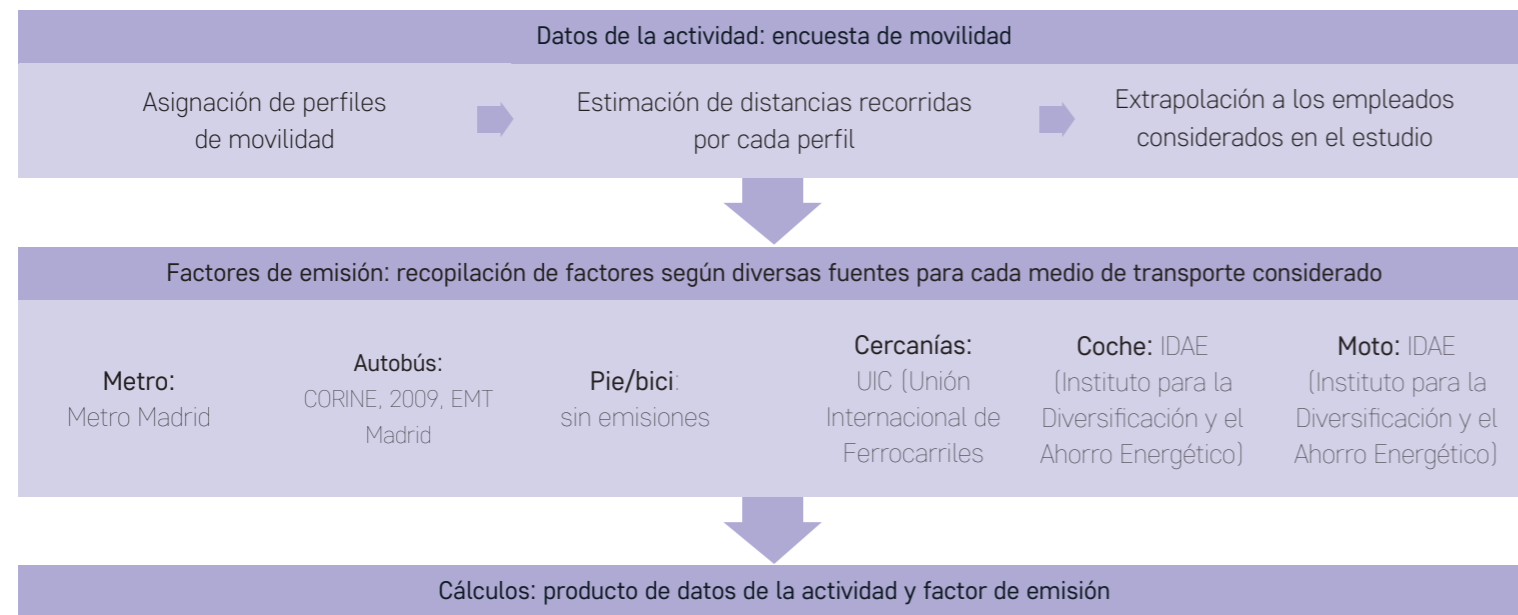
¹⁰ Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

TRANSPORTE

Dentro de la categoría transporte se contemplan tanto las emisiones debidas a los desplazamientos de ida y vuelta de los empleados del MAPAMA desde su residencia a su lugar de trabajo (transporte interno o desplazamientos *in itinere*), como las emisiones de los viajes que algunos empleados realizan por motivos laborales (transporte externo).

Transporte interno

Como todos los años, el Ministerio lanza la encuesta¹¹ a sus empleados con el fin de definir los patrones de desplazamiento de los trabajadores desde su residencia a su lugar de trabajo y viceversa. De dicha encuesta se infiere la distancia recorrida para la realización de los viajes *in itinere* de los trabajadores según los medios de transporte empleados.



Los resultados de la encuesta se asignan a cinco patrones o perfiles de movilidad definidos. Posteriormente, estos resultados se extrapolan al total de trabajadores considerados para el estudio teniendo en cuenta, además, el número de plazas de aparcamiento disponibles¹². Por último, el total

de las distancias que se estima según medios de transporte, se multiplica por los correspondientes factores de emisión.

Los perfiles de movilidad se han definido teniendo en cuenta todas las combinaciones de desplazamiento posibles y son los siguientes:

Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3	Perfil 4	Perfil 5
Personas que acceden al centro de trabajo exclusivamente a pie y/o en bicicleta, sin utilizar ningún otro medio.	Personas que utilizan algún modo de transporte público (metro, tren o autobús), y accede a ellos mediante desplazamientos a pie y/o en bicicleta.	Personas que utilizan algún modo de transporte público (metro, tren o autobús) y además, parte del trayecto lo hacen a pie y/o bici y otra parte en el coche.	Personas que acceden al centro de trabajo únicamente en coche. Se indicará si el modo de transporte en coche es compartido o no.	Personas que utilizan la motocicleta para llegar al centro de trabajo.

En 2016 han respondido a la encuesta un total de 770 personas pertenecientes a los edificios considerados en el estudio. De estas encuestas se han descartado 9 por errores en la cumplimentación de manera que se dispone de una muestra de 761 personas, valor que supone una intensidad de muestreo de un 24,7%.

La asignación de perfiles resultante en base a los resultados de la encuesta se ha ajustado posteriormente teniendo

en cuenta el número de plazas de aparcamiento disponibles en los centros estudiados. Así, considerando que se ocupan todas las plazas de aparcamiento existentes (749 plazas), la proporción de personas asignadas a los perfiles 2 y 4 varía levemente.

En la tabla siguiente se expone la asignación definitiva a cada tipo de perfil considerado:

¹¹ Anexo IV.

¹² Se considera que las plazas de aparcamiento disponibles son ocupadas en su totalidad.

Tabla 10

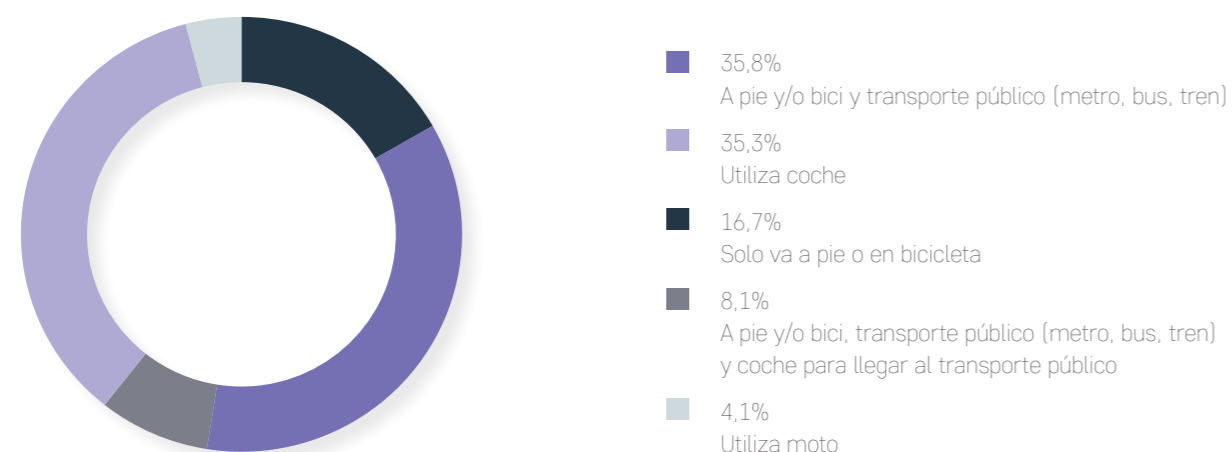
ASIGNACIÓN DE PERFILES DE MOVILIDAD SEGÚN ENCUESTAS Y PLAZAS DE APARCAMIENTO

PERFIL	VALOR REAL ENCUESTAS	% SEGÚN ENCUESTAS	EXTRAPOLACIÓN PORCENTAJES ENCUESTAS	AJUSTE (Nº PLAZAS APARCAMIENTO)	ASIGNACIÓN DEFINITIVA 2016
Perfil 1	127	16,7%	354	354	16,7%
Perfil 2	361	47,4%	1.007	760	35,8%
Perfil 3	62	8,1%	173	173	8,1%
Perfil 4	180	23,7%	502	749	35,3%
Perfil 5	31	4,1%	86	86	4,1%
TOTAL	761	100,0%	2.123	2.123	100,0%

Como resultado de la encuesta, se deduce un reparto modal donde es mayoritario el uso del transporte público con un 43,9 %, seguido del coche con un 35,3 %. Esta distribución se puede apreciar de forma desglosada en el siguiente gráfico:

Gráfica 3

DISTRIBUCIÓN DE PERFILES DE MOVILIDAD SEGÚN ENCUESTAS Y PLAZA DE APARCAMIENTO



En base a estos valores se puede definir el patrón de movilidad de los trabajadores del MAPAMA en sus trayectos desde sus domicilios a sus centros de trabajo. Se extraen las siguientes conclusiones:

- ◆ El medio de transporte que usa la mayoría de los trabajadores es el transporte público: la suma de los perfiles 2 y 3 alcanza el 43,9 % del total.
- ◆ El coche es el segundo modo de transporte en importancia, con un 35,3 % del reparto modal. Si se suman los perfiles 4 (coche) y 3 (moto), se alcanza un 39,4 % del total.
- ◆ Los modos de transporte que no generan emisiones de gases de efecto invernadero (desplazamientos a pie y en bicicleta), suponen un 16,7 % del total.

Posteriormente se ha calculado la distancia recorrida en km en cada uno de los modos de transporte considerados teniendo en cuenta el calendario laboral del año 2016 y distinguiendo entre la jornada de verano y la de invierno. En este sentido, para el horario de invierno, el número de desplazamientos realizados al día es el que se indica en las encuestas y, para el horario de verano, se han considerado en todos los casos dos desplazamientos diarios (el de ida y el de vuelta). Los resultados obtenidos se indican a continuación:

Tabla 11

DISTANCIAS ESTIMADAS (KM) PARA EL TRANSPORTE INTERNO DE LOS TRABAJADORES

PERFILES	PERSONAS (Asignación)	DISTANCIAS RECORRIDAS (km)							TOTAL
		Metro	Bus	Tren	Bici	Pie	Moto	Coche	
Perfil 1	354	0,0	0,0	0,0	178.751,6	268.317,3	0,0	0,0	447.068,9
Perfil 2	760	1.248.751,3	1.718.344,7	1.715.654,2	34.632,2	248.494,4	0,0	0,0	4.965.876,9
Perfil 3	173	305.804,1	357.656,0	1.514.957,2	0,0	64.921,2	0,0	1.062.719,1	3.306.057,6
Perfil 4	749	0,0	0,0	0,0	29.427,4	25.105,2	25.749,0	6.397.137,8	6.477.419,4
Perfil 5	86	1.233,1	0,0	0,0	0,0	1.233,1	122.937,0	0,0	125.403,2
Dist. total (km)	2.123	1.555.788,4	2.076.000,7	3.230.611,4	242.811,2	608.071,3	148.686,0	7.459.857,0	15.128.558,2

Por último, las emisiones se obtienen a partir del producto de la distancia recorrida según cada tipo de transporte por los factores de emisión correspondientes y actualizados para el año 2016:

Tabla 12

EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE INTERNO (ALCANCE 3)

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	DISTANCIA ANUAL		FACTOR DE EMISIÓN	TOTAL EMISIONES		
	km	%	(kg CO ₂ eq/km) ¹³	(kg CO ₂ eq)	%	
Transporte colectivo	Metro	1.555.788,4	10,2%	-	40.668,3	2,7%
	Bus	2.076.000,7	13,5%	0,05517	114.533,0	7,7%
	Tren	3.230.611,4	21,1%	0,02398	77.470,1	5,2%
	Bici	242.811,2	1,6%	0	0,0	0,0%
Transporte individual	Pie	608.071,3	4,0%	0	0,0	0,0%
	Moto	148.686,0	1,0%	0,1106	16.444,7	1,1%
	Coche	7.459.857,0	48,7%	0,1667	1.243.558,2	83,3%
	TOTAL	15.321.825,9	100,0%	-	1.492.674,2	100,0%

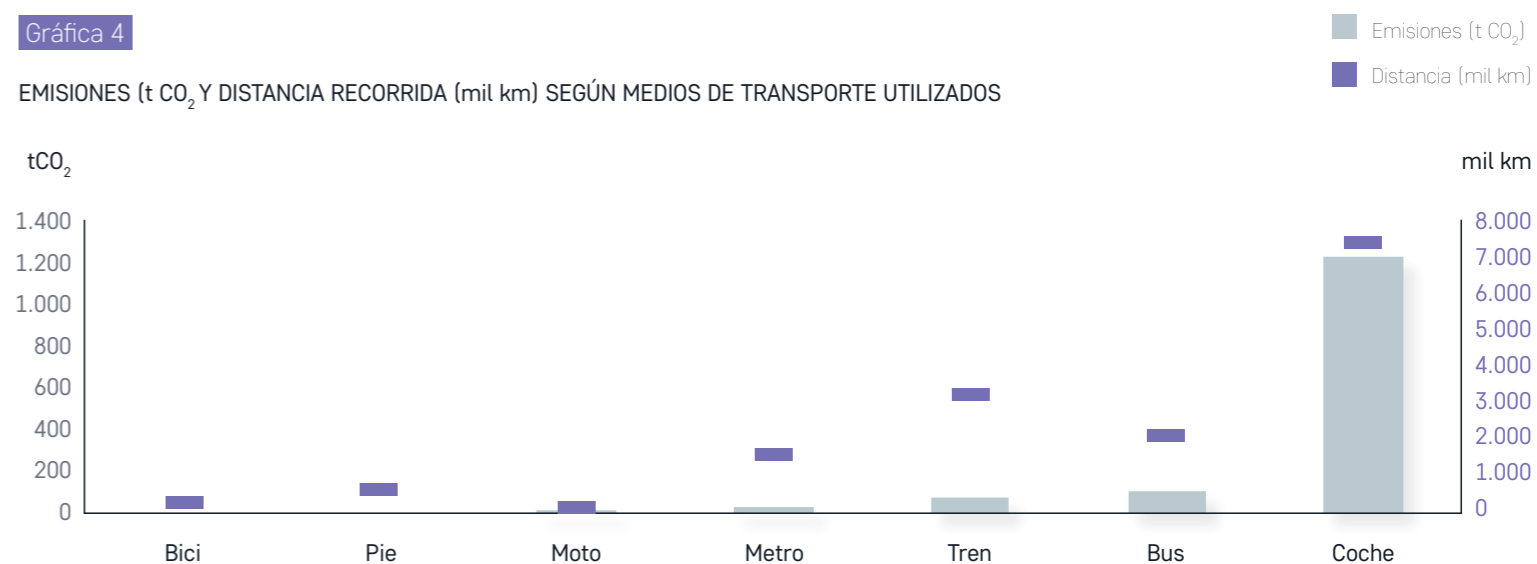
Las emisiones asociadas al transporte interno en 2016 ascienden a **1.492,7 t CO₂eq.**

Se puede observar que el transporte en coche es el medio que más emisiones produce dentro de este conjunto, se le atribuyen un 83,3 % del total de las emisiones y tan sólo

un 48,7 % de la distancia total recorrida. Las emisiones derivadas del transporte en metro y en autobús suponen el 10,4 % de las emisiones totales y representan el 23,7 % de la distancia recorrida.

¹³ Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

Gráfica 4

EMISIONES (t CO₂) Y DISTANCIA RECORRIDA (mil km) SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS

Transporte externo

El transporte externo es el correspondiente a los desplazamientos realizados por los trabajadores por motivos laborales (reuniones, visitas a campo, etc.) en este caso, en tren y en avión.

Así, se han recopilado los datos de las recorridas (km) en tren y en avión para el año 2016 y se han multiplicado por los correspondientes factores de emisión:

Tabla 13

DISTANCIAS Y EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE EXTERNO (ALCANCE 3)

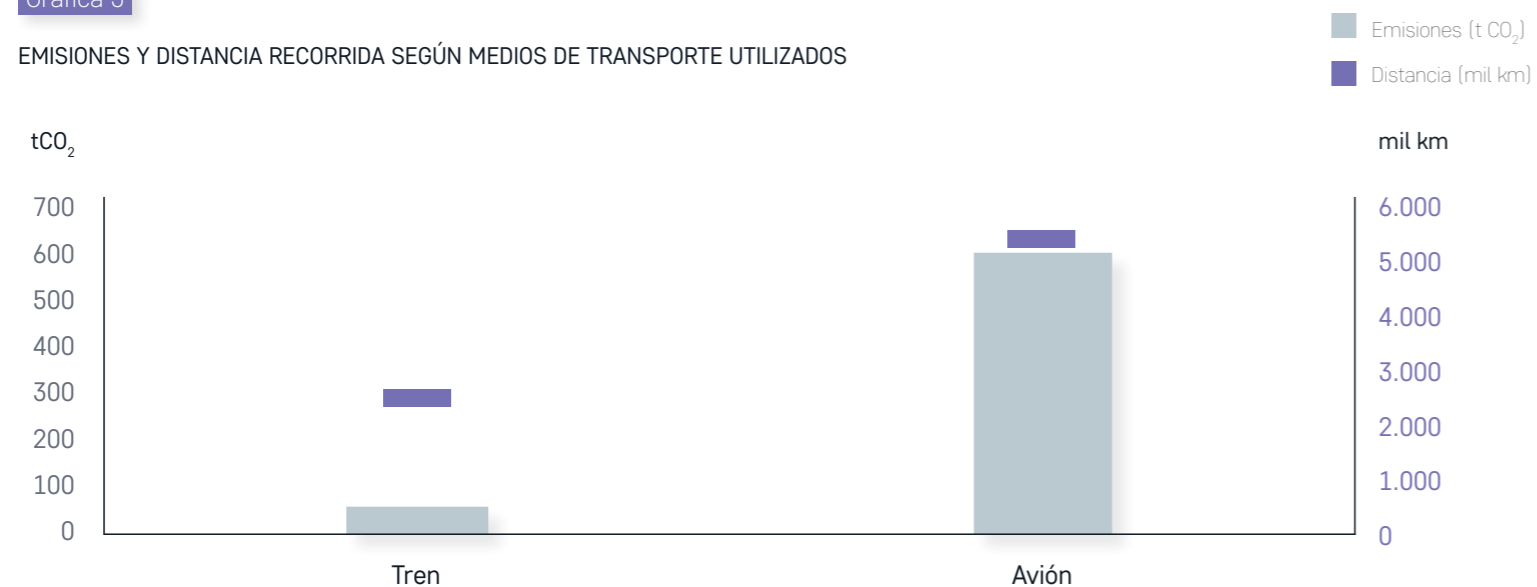
TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	DISTANCIA x VIAJEROS (km x VIAJEROS)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO ₂ eq/km) x VIAJEROS	EMISIONES (kg CO ₂ eq)
Tren	2.476.715,7	0,024	59.441,2
Avión	5.354.548,1	Variable	604.053,4
TOTAL	7.831.263,8	-	663.494,5

Las emisiones asociadas al transporte externo en 2016 ascienden a **663,5 t CO₂eq**, y se distribuyen según medios de transporte tal y como se muestra en la siguiente gráfica: el 93,5% de las emisiones se asocian a los viajes realizados

en avión para cubrir el 68,4% de la distancia. Los viajes en tren cubren el 31,6% de la distancia y suponen tan sólo el 6,5% de las emisiones contabilizadas en el transporte externo.

Gráfica 5

EMISIONES Y DISTANCIA RECORRIDA SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS



Gestión de residuos

Los tratamientos realizados a los residuos generados en los edificios del MAPAMA incluidos en el estudio así como los centros donde se han realizado estos tratamientos se muestran en la siguiente tabla:

El cálculo de emisiones se realiza aplicando distintos factores de emisión a cada tipo de residuo y tipo de tratamiento y considerando el combustible consumido para realizar los recorridos desde los edificios del MAPAMA donde se generan hasta los centros de gestión y tratamiento. De esta manera, los factores de emisión que ha sido necesario recopilar se refieren a las actividades de: transporte de mercancías, reciclaje y deposición en vertedero.

Tabla 14

TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS DEL MAPAMA

TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO	DESTINO
R.S.U.	Compostaje / Incineración/ Depósito /Reciclaje	Parque Tecnológico de Valdemingómez Vertedero Mancomunidad del Este
Envases	Reciclaje / Reutilización	Alba Servicios Verdes (Madrid)
Cartón	Reciclaje	Alba Servicios Verdes (Madrid)
Vidrio	Reciclaje	Recycling Hispania / Recuperación y reciclaje de vidrio de Pablos
R.C.D. ¹⁴	Reciclaje	Dersa (Madrid) / Surge Ambiental (Alcalá de Henares)
Madera	Reciclaje / Reutilización /Compostaje	Derda / TECMASA / Grupo LAYNA
Pilas	Reciclaje / Reutilización	Recyberica Ambiental (Torrejón de Ardoz)
Fluorescentes	Reciclaje / Reutilización	Recyberica Ambiental (Torrejón de Ardoz)
Toners	Reciclaje / Reutilización	Biotoner (Algete)
R.A.E.E. ¹⁵	Reciclaje / Reutilización	Recyberica Ambiental (Torrejón de Ardoz)

¹⁴LR.C.D.: Residuos de Construcción y Demolición.

¹⁵R.A.E.E.: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

El cálculo de emisiones se realiza aplicando distintos factores de emisión a cada tipo de residuo y tipo de tratamiento y considerando el combustible consumido para realizar los recorridos desde los edificios del MAPAMA donde se generan hasta los centros de gestión y tratamiento. De esta manera,

los factores de emisión que ha sido necesario recopilar se refieren a las actividades de: transporte de mercancías, reciclaje y deposición en vertedero.

La cantidad de cada tipo de residuo generado (kg) se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 15

CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL MAPAMA EN 2016

EDIFICIO (LUGAR DE RECOGIDA)	CANTIDAD RECOGIDA (KG) SEGÚN TIPO DE RESIDUO								
	R.S.U.	Envases	Cartón	Vidrio	RCDS	Madera	RRAES	Fluoresc.	Tóners
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	13.706,7	5.946,7	5.920,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,3
Pº Infanta Isabel, 1	93.040,0	26.480,0	14.160,0	0,0	21.066,7	11.760,0	0,0	53,3	746,7
Pza San Juan de la Cruz	103.760,0	29.706,7	13.120,0	346,7	8.986,7	6.373,3	9.280,0	426,7	800,0
C/ Velázquez, 147	23.946,7	7.320,0	2.906,7	160,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Velázquez, 144	32.213,3	3.626,7	5.680,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Alcalá, 92	14.053,3	4.773,3	5.600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	30.186,7	11.280,0	4.746,7	106,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Laboratorio Arbitral Agroalimentario Madrid	5.893,3	1.293,3	2.826,7	160,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Laboratorio Central Sanidad Animal (Algete)	37.466,7	14.360,0	2.480,0	0,0	0,0	0,0	960,0	0,0	80,0
TOTAL	354.266,7	104.786,7	57.440,0	773,3	30.053,3	18.133,3	10.240,0	480,0	1.680,0

Cabe destacar que el contrato con la empresa de gestión de residuos comenzó el 1 de abril de 2016 por lo que los datos recopilados se corresponden con los del período comprendido desde el 1 de abril hasta el 31 de diciembre de dicho año. Por ello, se ha realizado una estimación para completar el año 2016 en su totalidad añadiendo los meses de enero a marzo a partir de la media mensual de la cantidad de residuo generado según su tipología el resto de meses.

Las emisiones en este caso resultan de la suma de emisiones producidas por el transporte de los residuos desde los edificios donde se generan hasta los respectivos centros de tratamiento y las emisiones derivadas según el tipo de tratamiento recibido.

Residuos sólidos urbanos (R.S.U.)

Los R.S.U. de las sedes del Ministerio incluidas en el cálculo se llevan a vertedero y para calcular las emisiones derivadas de su gestión se ha estimado el factor de emisión específico de la fracción resto del mismo. Para ello se ha

empleado la metodología de la ecuación cinética de primer orden del IPCC (2000) y los datos contenidos en la memoria de sostenibilidad de 2016 del vertedero (composición de los residuos depositados, gestión del biogás generado, etc.).

En el vertedero hay una fracción del residuo que va directamente a vertedero sin pasar por un tratamiento previo, esta fracción se corresponde con limpieza viaria, empresas, etc. por lo que no forma parte de los residuos del MAPAMA.

Se consideran entonces los datos de la "fracción resto", cuyo destino es el rechazo, la biometanización y el compostaje. Por simplificación se desprecian las cifras de envases y otros ayuntamientos que van a clasificación y separación. Según estos datos el 49 % de la fracción resto va a biometanización o compostaje y la fracción restante a rechazo, que posteriormente se valoriza energéticamente.

Para calcular el factor de emisión asociado al depósito en vertedero a partir de los datos anteriores, se han realizado dos aproximaciones:

- ◆ Se asume la misma proporción de la fracción resto del vertedero (49 % va a biometanización o compostaje y el resto rechazo) para la fracción resto del MAPAMA. Esta hipótesis además es coherente en orden de magnitud con los datos que proporciona el PEMAR (Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos) para la caracterización de la fracción resto (47% de materia orgánica).
- ◆ Se supone que la fracción que queda como rechazo ya no contiene materia orgánica o ésta es insignificante.
- ◆ Se desprecian las posibles emisiones de depósito en vertedero del bioestabilizado, el resto de la digestión o de la fracción rechazo.

Tal y como se indica en la Metodología para los proyectos de tratamiento de residuos orgánicos ricos en nitrógeno¹⁶ de las Metodologías para la estimación de la Reducción de Emisiones de los Proyectos Clima (cálculo ex – ante) del MAPAMA, el tratamiento de residuos por biodigestión y compostaje genera unas fugas de metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) que producen emisiones.

Factor de emisión biodigestión

- ◆ 0,8 g CH₄/kg en masa húmeda de residuos tratados.

Factores de emisión compostaje

- ◆ 0,952 g CH₄/kg en masa húmeda de residuos tratados.
- ◆ 0,189 g N₂O/kg en masa húmeda de residuos tratados.

Respecto a las emisiones del biogás recuperado, los factores empleados son los siguientes:

Factores de emisión captación de biogás

- ◆ 50,4 g CH₄/t CH₄
- ◆ 5,04 g N₂O /t CH₄

La estimación de las emisiones derivadas de la valorización energética del rechazo se basan en los datos de la tabla 3.2.8 (Incineración de residuos urbanos. Factores de emisión) del *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2015*¹⁷:

Factores de emisión valorización energética

- ◆ 0,297 t CO₂/t residuo incinerado
- ◆ 0,1 g CH₄/t residuo incinerado
- ◆ 0,05 kg N₂O /t residuo incinerado

Por último, aplicando los factores de emisión expuestos anteriormente y las fracciones de rechazo, biometanización y compostaje del vertedero, se obtiene un factor de emisión específico para el tratamiento de los R.S.U del MAPAMA: 0,177 kg CO₂eq/kg R.S.U.

Papel y cartón

Para el caso del papel y el cartón, el factor de emisión se ha estimado en base al dato proporcionado por ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón), que engloba las emisiones debidas al transporte y al tratamiento de este residuo, y considerando la proporción de emisiones que la Oficina Catalana de Cambio Climático atribuye a cada una de estas dos fases.

Vidrio y envases

Los factores de emisión del vidrio y de los envases se han extraído de la publicación "*Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions. Febrer 2017*"¹⁸ de la OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático).

Así, a partir de los datos de la actividad y los factores de emisión descritos se obtiene el desglose de emisiones que ha generado la gestión de cada tipo de residuo en el MAPAMA durante el año 2016:

Tabla 16

EMISIONES ASOCIADAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

RESIDUO		TRANSPORTE		TRATAMIENTO		EMISIONES	
Tipo	Cantidad (kg)	Consumo gasoil (l)	FE (kg CO ₂ eq/km)	Gestión	FE (kg CO ₂ eq/kg residuo) ¹⁹	Transporte (kg CO ₂ eq)	Tratamiento (kg CO ₂ eq)
R.S.U.	354.266,7			Biometanización/Compostaje/Valorización	0,177		62.705,2
Envases	104.786,7	19.704,0	2,54	Reciclaje / Reutilización	0,016	50.028,5	1.700,7
Cartón	57.440,0			Reciclaje	0,005		292,2
Vidrio	773,3			Reciclaje	0,007		5,8
TOTAL						50.028,5	64.703,9
							114.732,3

Cabe señalar que en la presente edición no ha sido posible calcular las emisiones de la gestión de los R.C.D., los R.A.E.E., la madera y los fluorescentes.

¹⁶ <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/fondo-carbono/metodologias.aspx>

¹⁷ http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php

¹⁸ http://canviclimatic.gencat.cat/web/ content/home/politiques/politiques_catalanes/la_mitigacio_del_canvi_climatic/Eines_pel_calcul_demissions_de_co2/2017_Metodologia-de-calcul-de-la-petjada-de-carboni-de-residus_CAT.pdf

¹⁹ Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

Gráficas 6 y 7

REPARTO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN TIPOLOGÍAS DE RESIDUOS



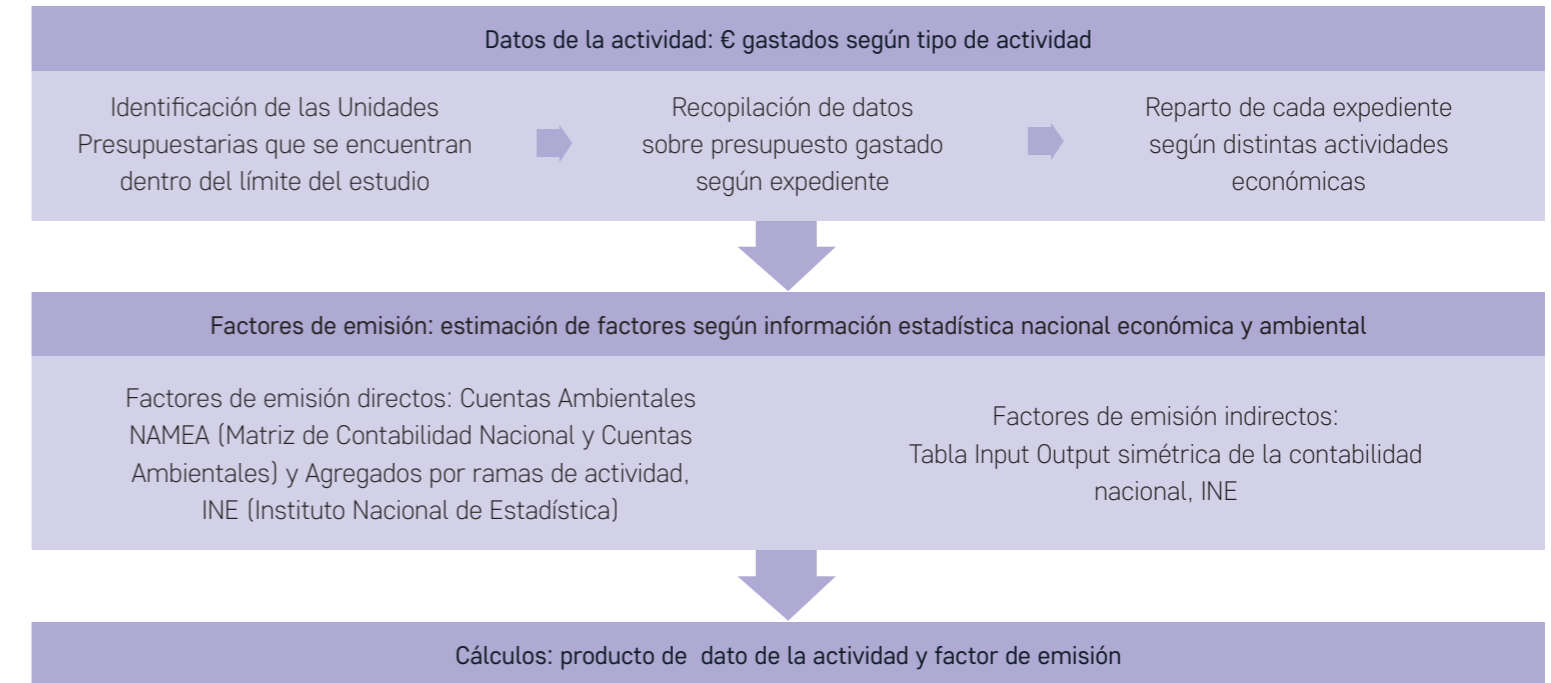
REPARTO DE LAS EMISIONES SEGÚN TIPOLOGÍAS DE RESIDUOS



Las **emisiones** debidas a la **gestión de residuos** ascienden a **114,7 t CO₂**. El tratamiento de los R.S.U. llevados a vertedero en peso suponen el 68,5 % de los residuos generados y en emisiones el 96,9 %. Le siguen los envases con un 20,3 % en peso y un 2,6 % en emisiones, el papel y cartón con un 1,1 % y un 0,5 % respectivamente y, por último, el vidrio con un 0,1 % en peso y 0,009 % como en emisiones.

Compras y contrataciones

La aproximación al cálculo de la huella de carbono de este bloque se ha realizado utilizando la metodología *input-output*, asignando emisiones de CO₂ por cada euro de gasto dependiendo de la "actividad económica" en la que esté clasificado dicho gasto.



La información empleada comprende los expedientes relativos a la ejecución presupuestaria del MAPAMA en 2016 por capítulo de gasto (se incluyen el Capítulo 2, Gastos corrientes en bienes y servicios, y el Capítulo 6, Inversiones reales) y por servicio (o unidad presupuestaria).

Así, se han identificado las Unidades Presupuestarias que se encuentran dentro del límite del estudio. Cada Dirección General ha cumplimentado para cada uno de los proyectos de gasto el reparto aproximado del presupuesto realmente ejecutado (%) en 2016 según actividades económicas. Para simplificar y unificar el criterio de cumplimentación, se han catalogado tres posibles actividades económicas a las que asignar todos los proyectos de gasto, según su actividad económica mayoritaria. Estas actividades son las siguientes:

- ◆ Obra: construcción general de inmuebles y obra civil.
- ◆ Estudios y proyectos: servicios técnicos de ingeniería y de asesoramiento técnico (subcontratados o no).
- ◆ Otros: cualquier actividad no recogida entre las anteriores y que constituya la actividad principal del proyecto.

Cabe destacar que se han excluido de los cálculos los siguientes gastos:

- ◆ Gastos de las expropiaciones, cánones, impuestos y tasas, intereses de demora, etc., puesto que se considera que no generan emisiones de gases de efecto invernadero.
- ◆ Gastos en combustibles ya considerados en los cálculos y contabilizados a través de la cantidad de combustible consumido:

Alcance 1+2: consumo de combustibles fósiles y electricidad de edificios, consumo de combustibles de parque móvil, etc.

Alcance 3: litros de queroseno y gasolina para aviación del parque móvil y avionetas o helicópteros, litros de gasoil de remolcadores y buques, etc.

Para el cálculo de las emisiones debidas a las compras y contrataciones ha sido necesario estimar los factores de emisión (distinguiendo factores directos e indirectos) asociados a cada actividad económica. El procedimiento para estimar estos factores para esta última edición, 2016, ha sido el siguiente:

Factor de emisión directos: se han calculado a partir de la división de las emisiones asociadas a los distintos sectores de actividad de la economía española, expresadas en t CO₂ eq, y la producción que se corresponde con cada uno de estos sectores expresada en €. Estos datos se han obtenido del INE (Instituto Nacional de Estadística), en concreto:

- ◆ Emisiones contempladas en las tablas de las *Cuentas Ambientales NAMEA*²⁰ cuya última versión aporta datos hasta el año 2014 y se ha publicado en 2016.
- ◆ Producción expresada en € para 2014 obtenida a partir de la tabla *Agregados por ramas de actividad*²¹ publi-

cada en octubre de 2016 (la información contenida en esta tabla abarca el periodo 1999 – 2015 pero se han utilizado los datos de 2014 puesto que es el último año para el que se tienen información de las Cuentas Ambientales).

Factor de emisión indirectos: estos factores se estiman a partir de la Tabla Simétrica Input Output de la contabilidad nacional. Para esta edición de huella de carbono, 2016, no se dispone de una nueva versión de esta tabla respecto a la edición anterior. Por ello, los factores de emisión indirectos se han actualizado aplicando la misma proporción que éstos tenían respecto a los factores de emisión directos en la anterior edición.

Por último, se ha establecido una correlación entre las categorías económicas consideradas para la clasificación de los expedientes del MAPAMA y los sectores de actividad contemplados por el CNAE2009 (Clasificación Nacional de Actividades Económicas)²², clasificación utilizada tanto en las tablas de Agregados por ramas de actividad como en las de las Cuentas Ambientales NAMEA.

A partir de todo lo anterior, se exponen en la tabla siguiente los factores de emisión referidos a cada sector económico expresados en kg CO₂eq/€ directos, indirectos y totales. En dicha tabla se refleja también el porcentaje del presupuesto gastado en cada uno de dichos sectores para el año 2016 y, por último, las emisiones correspondientes expresadas en % respecto al total y en kg CO₂eq.

²⁰ NNAMEA (Matriz de Contabilidad Nacional y Cuentas Ambientales): Tablas de contabilidad que extienden el formato matricial de las cuentas nacionales incluyendo datos físicos sobre el medio ambiente (uso de recursos naturales y generación de emisiones y residuos). "Cuentas satélite sobre emisiones atmosféricas por actividad económica, sustancias contaminantes y periodo". http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176941&menu=ultiDatos&idp=1254735976603

²¹ Agregados por ramas de actividad: http://www.ine.es/daco/daco42/cne10/dacocne_resultados.htm

²² CNAE 2009. Clasificación Nacional de Actividades Económicas: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t40/clarrev&file=inebase>

Tabla 17

FACTORES DE EMISIÓN, % DE GASTO Y EMISIONES SEGÚN ACTIVIDADES ECONÓMICAS DEL MAPAMA.

ACTIVIDAD ECONÓMICA	FE directo (kg CO ₂ /€)	FE indirecto (kg CO ₂ /€)	FE TOTAL (kg CO ₂ /€) ²³	gasto %	Emisiones %	Emisiones kg CO ₂ eq
Actividades de agencias de viaje	0,006	0,552	0,558	0,3%	4,0%	948.895,7
Edición	0,006	0,537	0,543	0,1%	0,8%	201.603,2
Estudios y proyectos	0,001	0,088	0,089	10,2%	23,0%	5.493.219,5
Hostelería	0,006	0,552	0,558	0,0%	0,1%	19.706,6
Jurídicos	0,005	0,452	0,457	0,2%	2,1%	501.474,7
Limpieza y seguridad	0,004	0,392	0,397	0,3%	3,1%	746.783,3
Mensajería	0,052	0,040	0,092	0,0%	0,0%	9.297,1
Mudanzas	0,342	0,277	0,619	0,0%	0,3%	63.647,0
Obras	0,008	0,128	0,136	17,6%	60,4%	14.449.329,5
Otros suministros	0,028	0,175	0,203	0,1%	0,6%	147.648,9
Productos farmacéuticos	0,006	0,003	0,010	0,2%	0,0%	10.719,4
Publicidad y propaganda	0,006	0,537	0,543	0,0%	0,4%	84.352,0
Reparación de vehículos	0,023	0,086	0,109	0,0%	0,1%	30.339,5
Reuniones / conferencias	0,019	0,006	0,025	0,1%	0,0%	8.875,2
Servicios telecomunicaciones	0,003	0,003	0,006	0,0%	0,0%	1.163,9
Suministro material electrónico	0,035	0,200	0,235	0,0%	0,1%	18.051,4
Vestuario	0,032	0,050	0,082	0,0%	0,1%	20.461,5
Otras actividades no emisoras	0,000	0,000	0,000	70,5%	0,0%	0,0
Suministro de agua	0,019	0,006	0,025	0,0%	0,0%	2.935,2
Otros	0,050	0,230	0,279	0,1%	0,7%	157.878,0
Transportes no incluidos en alcance 1	0,342	0,277	0,619	0,3%	4,2%	992.573,8
TOTAL				100%	100%	23.908.955,6

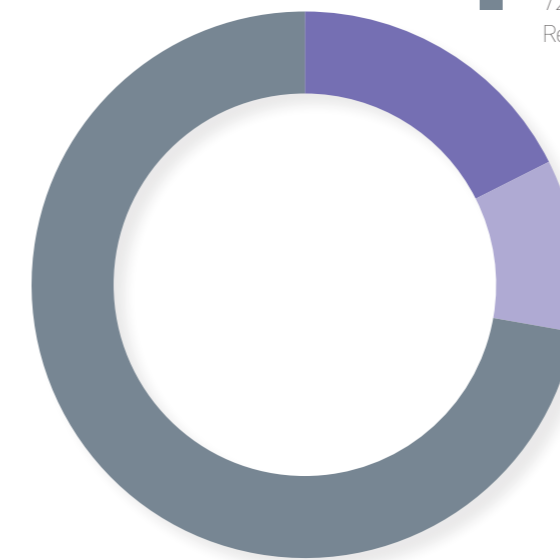
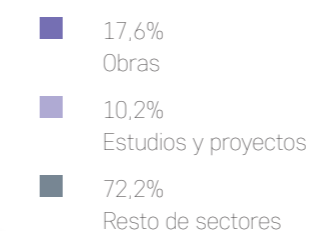
²³ Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

En el año 2016, las emisiones derivadas de las compras y contrataciones se estiman en **23.909,0 t CO₂eq**. Estos resultados se distribuyen de la siguiente manera según las actividades económicas principales:

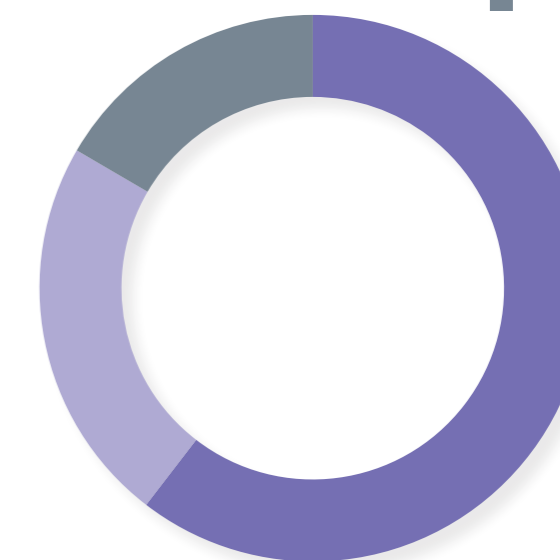
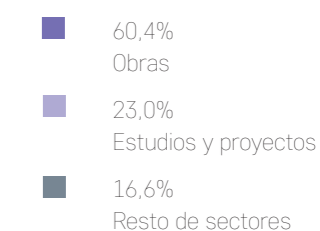
Gráficas 8 y 9

REPARTO (%) DEL GASTO Y DE LAS EMISIONES DEBIDAS A COMPRAS Y CONTRATACIONES EN EL MAPAMA.

GASTO POR ACTIVIDADES ECONÓMICAS



EMISIONES ACTIVIDADES ECONÓMICAS



Se observa que la mayor parte de las emisiones (60,4%) se deben a las obras que realiza el Ministerio aunque en gasto esta actividad supone sólo el 17,6 % del presupuesto. Le siguen los estudios y proyectos con un 23 % de las emisiones y un 10,2 % del presupuesto. El 16,6 % restante se

corresponde con las emisiones debidas a la realización de otras actividades económicas distintas a las dos anteriores (mudanzas, suministros, hostelería, etc.) cuyo gasto es el mayoritario, un 72,2%.

Total emisiones Alcance 3

El total de emisiones englobadas en el **alcance 3** es, para 2016, de **39.200,9 t CO₂eq.** Este resultado desglosado según actividades se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 18

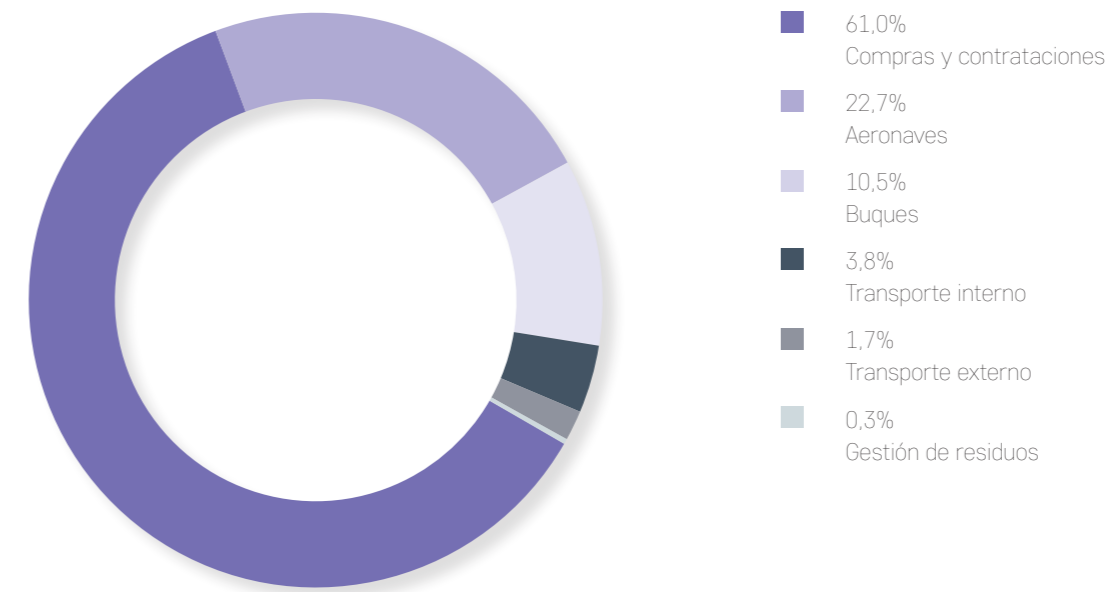
EMISIONES ALCANCE 3 AÑO 2016

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 3 (2016)	
		t CO ₂	%
3	Compras y contrataciones	23.909,0	61,0%
	Aeronaves	8.910,1	22,7%
	Buques	4.110,9	10,5%
	Transporte interno	1.492,7	3,8%
	Transporte externo	663,5	1,7%
	Gestión de residuos	114,7	0,3%
	TOTALES		39.200,9

En 2016, la distribución de emisiones de alcance 3 según actividades, se muestra en la gráfica siguiente:

Gráfica 10

REPARTO DE EMISIONES DE ALCANCE 3 SEGÚN ACTIVIDADES. 2016.



Se observa que la gran mayoría de las emisiones englobadas en alcance 3 (61 %) se debe a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA para el desarrollo de su actividad, estas emisiones ascienden a 23.909 t CO₂eq. Le

siguen las emisiones debidas a los trayectos que realizan las aeronaves, 8.910,1 t CO₂eq. y los buques, 4.110,9 t CO₂eq. El resto de emisiones de alcance 3 son minoritarias, englobando menos del 5,8 % restante.

HUELLA DE CARBONO TOTAL: ALCANCE 1+2+3

La huella de carbono del MAPAMA en 2016, teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización establecidos, asciende a **41.223,8 t CO₂**. Estas emisiones se reparten por alcances de la siguiente manera: las englobadas en alcance 1 son 2.022,9 t CO₂ (4,9 % del total), las de alcance 2 son nulas y, las de alcance 3 resultan 39.200,9 t CO₂ (95,1 % restante).

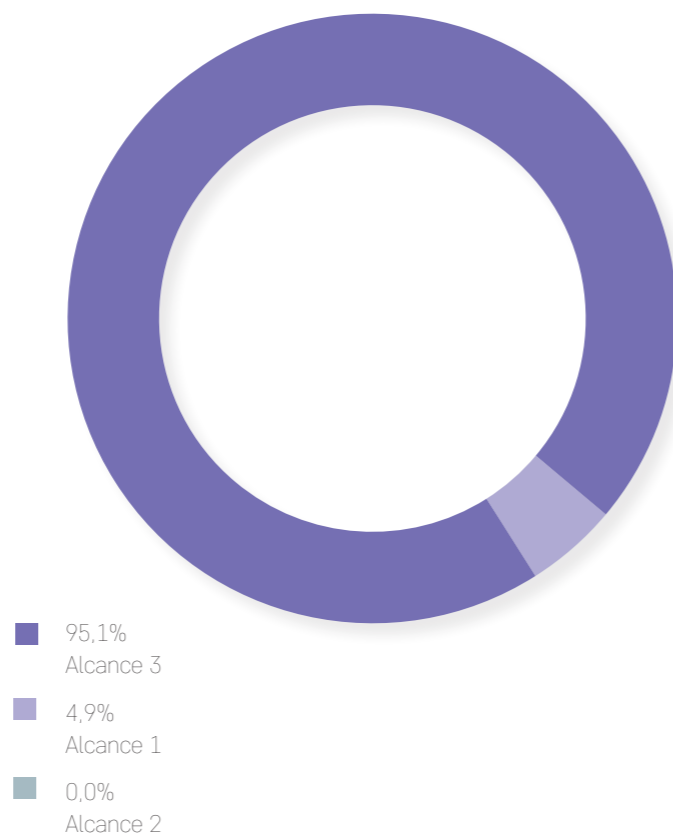
Tabla 19

DESGLOSE DE EMISIONES EN 2016 SEGÚN ALCANCES.

ALCANCE	EMISIONES SEGÚN ALCANCES 2016	
	t CO ₂	%
1	2.022,9	4,9%
2	0,0	0,0%
3	39.200,9	95,1%
TOTALES	41.223,8	100,0%

Gráfica 11

REPARTO (%) DE HUELLA DE CARBONO SEGÚN ALCANCES. 2016.



Si se desglosan las fuentes emisoras consideradas en cada alcance, los resultados son los siguientes:

Tabla 20

DESGLOSE DE EMISIONES EN 2016 SEGÚN FUENTES EMISORAS.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 2016	
		t CO ₂	%
1	Consumo combustibles vehículos	990,2	2,4%
	Consumo combustibles edificios	986,4	2,4%
	Climatización / Refrigeración	46,3	0,1%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%
3	Compras y contrataciones	23.909,0	58,0%
	Aeronaves	8.910,1	21,6%
	Buques	4.110,9	10,0%
	Transporte interno	1.492,7	3,6%
	Transporte externo	663,5	1,6%
	Gestión de residuos	114,7	0,3%
TOTALES		41.223,8	100,0%

Alcance 1: las emisiones englobadas en este alcance se atribuyen casi a partes iguales a la flota de vehículos y a los edificios. El 48,8 % (990,2 t CO₂), se deben al consumo de combustible de los vehículos de la flota del Ministerio. Le siguen las emisiones producidas en los edificios para cubrir sus necesidades térmicas que alcanzan el 48,8 % (986,4 t CO₂) y, el 2,3 % restante (46,3 t CO₂), se asocia a las fugas de gases refrigerantes de los equipos de climatización.

Alcance 2: como se ha comentado anteriormente, el MAPAMA tiene contratada desde 2010 Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia (GdO). De esta manera,

se considera que el 100 % de la energía eléctrica es de origen renovable y que por tanto, las emisiones derivadas del consumo de electricidad en sus edificios son nulas para los cinco años.

Alcance 3: dentro de este alcance, el 61 % de las emisiones se atribuyen a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA para el desarrollo de su actividad, estas emisiones ascienden a 23.909 t CO₂eq. Le siguen las emisiones debidas a los trayectos que realizan las aeronaves, 8.910,1 t CO₂eq. y los buques, 4.110,9 t CO₂eq. El resto de emisiones de alcance 3 son minoritarias dentro de este alcance, englobando menos del 5,8 % restante y se asocian al transporte de los empleados y a la gestión de residuos.

EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO 2010 - 2016

Para poder comparar la huella de carbono obtenida en los distintos años ha sido necesario recalcular las emisiones debidas a algunas de las actividades consideradas.

En el Anexo VI se describen de forma pormenorizada los motivos por los que se han realizado estos recálculos y los factores de emisión empleados en cada caso.

RECÁLCULO DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 1

Consumo combustibles edificios

Además de los siete edificios considerados en años anteriores, en la presente edición se añaden además estos dos:

- ◆ Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)
- ◆ Laboratorio Central de Veterinaria de Algete

Así, teniendo en cuenta los factores de emisión descritos para cada año en el Anexo VI, las emisiones según tipo de combustible consumido son, para cada año y edificio, las siguientes:

5

Tabla 21

EMISIONES GASÓLEO RECALCULADAS (kg CO₂)

EDIFICIO	EMISIONES GASÓLEO (kg CO ₂)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0,0	0,0	0,0
C/ Alfonso XII, 62	358,5	358,5	358,5	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	297.345,6	297.345,6	286.240,7	258.120,0	267.038,9	253.597,2
Pza San Juan de la Cruz	409.771,2	409.771,2	411.816,1	389.789,9	337.907,8	353.939,9
C/ Velázquez, 147	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Velázquez, 144	122.017,6	122.017,6	139.270,1	139.270,1	114.579,4	99.089,4
C/ Ríos Rosas, 24	37.714,2	37.714,2	12.045,6	-	-	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	85.449,2	87.015,1	86.048,6	80.301,1	91.168,0	82.495,2
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total emisiones recalculadas	952.656,4	954.222,3	935.779,6	867.481,1	810.694,1	789.121,6

Tabla 22

EMISIONES GAS NATURAL RECALCULADAS (kg CO₂)

EDIFICIO	EMISIONES GAS NATURAL (kg CO ₂)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0,0	0,0	0,0
C/ Alfonso XII, 62	0,0	0,0	0,0	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	0,0	0,0	89,0	70,1	41,7	0,0
Pza San Juan de la Cruz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Velázquez, 147	37.053,4	46.989,7	83.822,9	93.198,9	88.993,2	77.750,2
C/ Velázquez, 144	2.313,1	3.766,3	3.931,8	2.755,9	4.523,5	3.311,5
C/ Ríos Rosas, 24	0,0	0,0	0,0	-	-	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	51.435,0	61.921,3	70.147,5
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total emisiones recalculadas	39.366,5	50.756,0	87.843,7	147.459,9	155.479,6	151.209,2

Tabla 23

EMISIONES TOTALES COMBUSTIBLES FÓSILES EDIFICIOS RECALCULADAS (kg CO₂)

EDIFICIO	EMISIONES COMBUSTIBLES FÓSILES (kg CO ₂)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0,0	0,0	0,0
C/ Alfonso XII, 62	358,5	358,5	358,5	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	297.345,6	297.345,6	286.329,7	258.190,1	267.080,6	253.597,2
Pza San Juan de la Cruz	409.771,2	409.771,2	411.816,1	389.789,9	337.907,8	353.939,9
C/ Velázquez, 147	37.053,4	46.989,7	83.822,9	93.198,9	88.993,2	77.750,2
C/ Velázquez, 144	124.330,7	125.783,9	143.201,9	142.026,0	119.102,9	102.400,9
C/ Ríos Rosas, 24	37.714,2	37.714,2	12.045,6	-	-	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	51.435,0	61.921,3	70.147,5
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	85.449,2	87.015,1	86.048,6	80.301,1	91.168,0	82.495,2
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total emisiones recalculadas	992.022,8	1.004.978,3	1.023.623,3	1.014.941,0	966.173,6	940.330,8

♦ Climatización / Refrigeración en edificios

No ha sido necesario realizar recálculos.

♦ Consumo combustibles vehículos

Las emisiones debidas al desplazamiento de vehículos para cada año teniendo en cuenta los factores de emisión descritos para cada año en el Anexo VI, son las siguientes:

Tabla 24

EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS RECALCULADAS (kg CO₂)

	EMISIONES VEHÍCULOS (kg CO ₂)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasolina	69.301,5	66.768,0	66.132,1	63.130,3	46.176,2	52.896,1
E10	80,5	80,5	80,5	0,0	0,0	0,0
Diésel	1.105.417,1	1.026.809,7	975.384,4	985.705,8	977.064,8	933.312,9
B30	1.145,8	1.145,8	1.145,8	791,1	0,0	0,0
Total emisiones recalculadas	1.175.944,9	1.094.804,0	1.042.742,8	1.049.627,2	1.023.241,0	986.209,1

RECÁLCULO DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 2

- ◆ **Consumo eléctrico**

No ha sido necesario realizar recálculos.

Tabla 25

EMISIONES DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS 2013-2015 RECALCULADAS (Kg CO₂eq).

RESIDUO	TRANSPORTE		TRATAMIENTO		EMISIONES	
	Cantidad (kg)	Distancia (km)	FE (kg CO ₂ eq/kg·km)	Gestión	FE (kg CO ₂ eq/kg residuo) ²⁴	Transporte (kg CO ₂ eq)
Vidrio	1.445,0	42,0	6E-05 ^a	Reciclaje	0,031	44,1
Papel y cartón	870.650,0	42,0			0,067	58.246,5
Envases	72.530,0	22,0			0,120	8.710,1
Resto	65.660,0	22,0			0,590	38.716,4
R.S.U	140.690,0	87,0		Vertedero	0,017	3.093,8
Escombros	202.360,0	22,0			0,000	0,0
TOTAL	1.353.335,0			TOTAL		108.810,9

RECÁLCULO DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 3

- ◆ **Gestión de residuos**

Se ha detectado que para el año 2013 al tratamiento de la fracción "Escombros" se le asoció el mismo factor de emisión que al tratamiento del R.S.U. Sin embargo, la gestión de los escombros únicamente genera emisiones en la fase de transporte ya que no contienen materia orgánica.

Así, las emisiones recalculadas debidas a la gestión de residuos para el año 2013 son las siguientes:

Cabe señalar que este resultado es el que se considerará también para los años 2014 y 2015 puesto que en dichos años no fue posible obtener datos de esta actividad.

- ◆ **Transporte externo**

En la presente edición además de recopilar los datos sobre los viajes realizados por motivos de trabajo durante el año 2016, han podido obtenerse estos datos para el año

Tabla 26

EMISIONES DEL TRANSPORTE EXTERNO DE 2015 RECALCULADAS (Kg CO₂eq).

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	DISTANCIA km	FACTOR DE EMISIÓN ²⁵ (kg CO ₂ eq/km)	EMISIONES (kg CO ₂ eq)
Tren	2.050.571,8	0,024	49.213,7
Avión	4.696.037,8	Variable	472.380,9
Total emisiones recalculadas	6.746.609,6	-	521.594,6

- ◆ **Transporte interno**

No ha sido necesario realizar recálculos.

- ◆ **Aeronaves**

No ha sido necesario realizar recálculos.

- ◆ **Consumo combustibles buques**

Ha sido necesario realizar recálculos debido a que en años anteriores se había considerado por error que las patrulleras del Ministerio consumían gasoil y gasolina y única-

mente consumen gasoil. La gasolina contabilizada correspondía a los trayectos de lanchas de la Guardia Civil que no se engloban en el alcance de los cálculos.

Así, y teniendo en cuenta los factores de emisión descritos para cada año en el Anexo VI, las emisiones de los buques son las siguientes:

²⁴ Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

²⁵ Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I y II.

Tabla 27

EMISIONES BUQUES RECALCULADAS (kg CO₂)

	EMISIONES (kg CO ₂)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasolina	0,0	0,0	0,0	0,0	7.121,4	0,0
Gasoil	6.327.836,0	5.946.210,0	5.884.195,8	6.067.853,3	5.893.736,4	6.067.853,3
Total emisiones recalculadas	6.327.836,0	5.946.210,0	5.884.195,8	6.067.853,3	5.900.857,8	6.067.853,3

◆ Compras y contrataciones

No ha sido necesario realizar recálculos.

EVOLUCIÓN DE CADA ACTIVIDAD EMISORA

La huella de carbono permite a la organización que la calcula año tras año analizar la evolución de sus resultados a lo largo del tiempo. De esta manera se puede identificar la efectividad de las medidas de mejora que pudieran haberse implantado.

Para el estudio de la evolución de los resultados obtenidos durante este periodo 2010 – 2016 se han considerado dos cuestiones fundamentales con el fin de asegurar la consistencia de los resultados a lo largo del tiempo. Por un

lado, se han excluido las emisiones debidas a las fugas de los equipos de climatización ya que no se dispone de datos para todo el periodo y, por otro lado, se han recalculado las emisiones derivadas de determinadas actividades para años anteriores a 2016²⁶.

A continuación se muestran los resultados recalculados y desglosados según alcances y actividades emisoras para cada año sin considerar las fugas de gases fluorados:

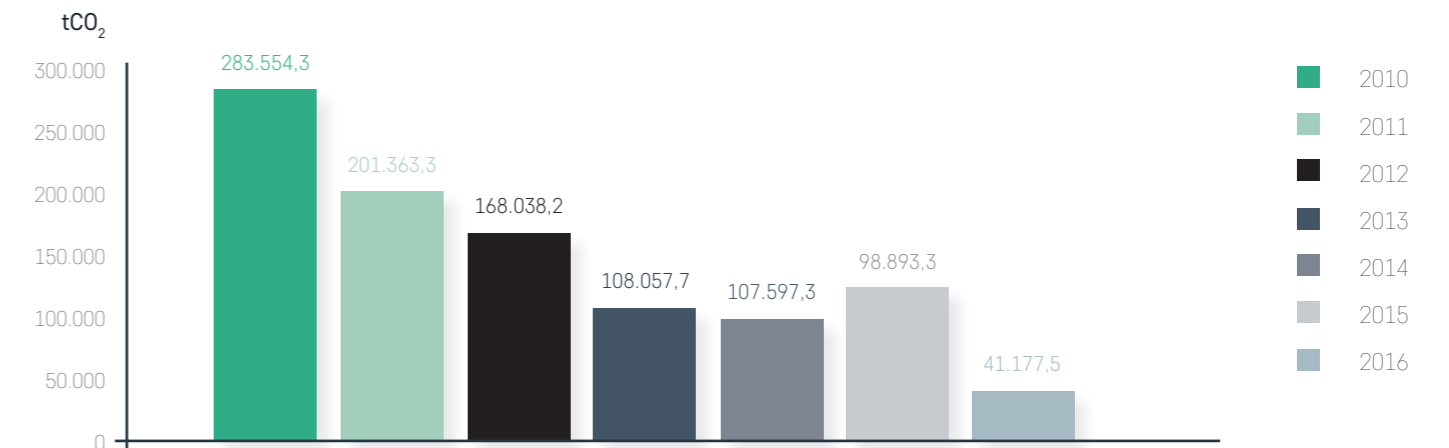
²⁶ En el apartado "Recálculos 2010 - 2015" se explica detalladamente qué emisiones han sido recalculadas para el periodo 2010 – 2015.

Tabla 28

DESGLOSE DE EMISIONES SEGÚN FUENTES EMISORAS SIN CONSIDERAR EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. 2010 – 2016

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES (kg CO ₂)						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Consumo combustibles vehículos	1.175,9	1.094,8	1.042,7	1.049,6	1.023,2	986,2	990,2
	Consumo combustibles edificios	992,0	1.005,0	1.023,6	1.014,9	966,2	940,3	986,4
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Compras y contrataciones	257.537,5	174.889,3	140.553,3	90.150,4	84.630,9	103.364,9	23.909,0
	Aeronaves	15.054,6	16.254,4	17.518,0	7.134,1	4.101,1	9.745,3	8.910,1
	Buques	6.327,8	5.946,2	5.884,2	6.067,9	6.067,9	6.067,9	4.110,9
	Transporte interno	1.555,0	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2	1.492,7
	Transporte externo	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	521,6	663,5
	Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	108,8	108,8	108,8	114,7
TOTALES		283.554,3	201.363,3	168.038,2	107.597,3	98.893,3	123.157,1	41.177,5

Gráfica 12

EVOLUCIÓN EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (t CO₂) SIN CONSIDERAR EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. 2010 – 2016

La evolución de los resultados de alcance 3 muestra una reducción constante durante todo el periodo de estudio salvo en 2015 en que se produce un aumento de un 20 % respecto al año anterior. En el año 2016 se observa una drástica reducción de estas emisiones alcanzándose el mínimo registrado en todo el periodo, esta reducción es de casi un 200 % respecto al año 2015.

Como se verá en el análisis por alcances que se expone a continuación, este descenso es consecuencia, fundamentalmente, de la reducción de las emisiones debidas a las compras y contrataciones realizadas por el MAPAMA.

ALCANCE 1 + 2

Como se puede observar en la gráfica, la cantidad de emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios y en vehículos es bastante similar todos los años, siendo ligeramente superior la total liberada por la flota de vehículos. Por otra parte, las variaciones a lo largo del tiempo son muy leves siendo la tendencia hasta el año 2015 descendente. En 2016 se produce un aumento de un 2,5 % en

EVOLUCIÓN DE CADA ACTIVIDAD EMISORA

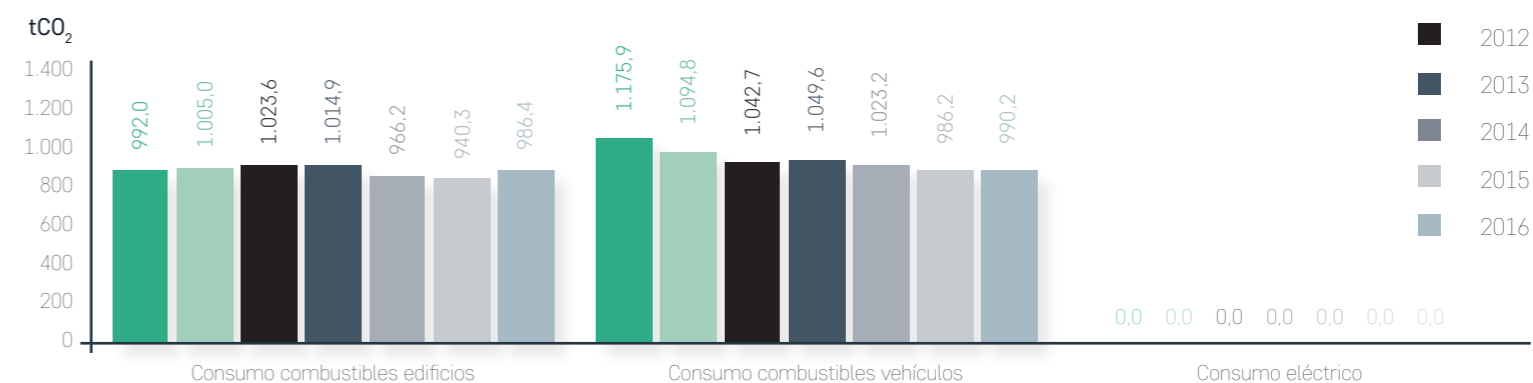
Tabla 29

CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS DEL MAPAMA. 2010 – 2016.

TIPO DE COMBUSTIBLE	LITROS CONSUMIDOS							EMISIONES (t CO ₂)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
GASOLINA	30.196,7	30.280,3	30.046,4	28.630,5	20.941,6	23.989,2	21.002,1	69,3	66,8	66,1	63,1	46,2	52,9	46,1	
E10	39,0	39,0	39,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
Diésel	416.666,8	411.877,1	395.372,7	387.463,0	384.066,4	366.868,3	371.835,2	1.105,4	1.026,8	975,4	985,7	977,1	933,3	944,1	
B30	617,0	617,0	617,0	426,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	1,1	0,8	0,0	0,0	0,0	
TOTALES	447.519,6	442.813,4	426.075,1	416.519,5	405.007,9	390.857,5	392.837,4	1.175,9	1.094,8	1.042,7	1.049,6	1.023,2	986,2	990,2	

Gráfica 13

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 1+2 SEGÚN ACTIVIDADES (t CO₂)

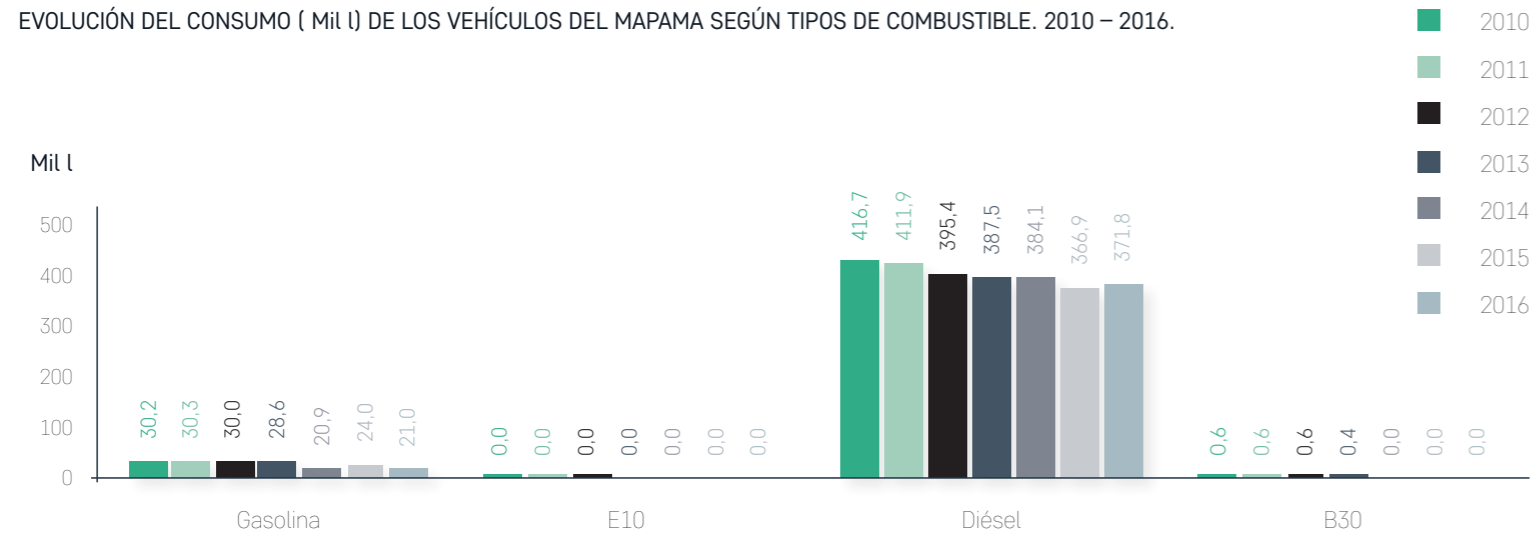


las emisiones totales de alcance 1+2 respecto a 2015 debido fundamentalmente al incremento tanto en las emisiones producidas en los edificios (un 4,7% superiores que el año anterior). Las emisiones producidas por los vehículos han aumentado en 2016 un 0,4% respecto al año anterior.

Cabe señalar que los resultados de esta evolución están influidos por la falta de datos para algunos años. Así, para los años en los que no se disponía de información sobre un determinado consumo, se consideró el dato del año anterior más cercano.

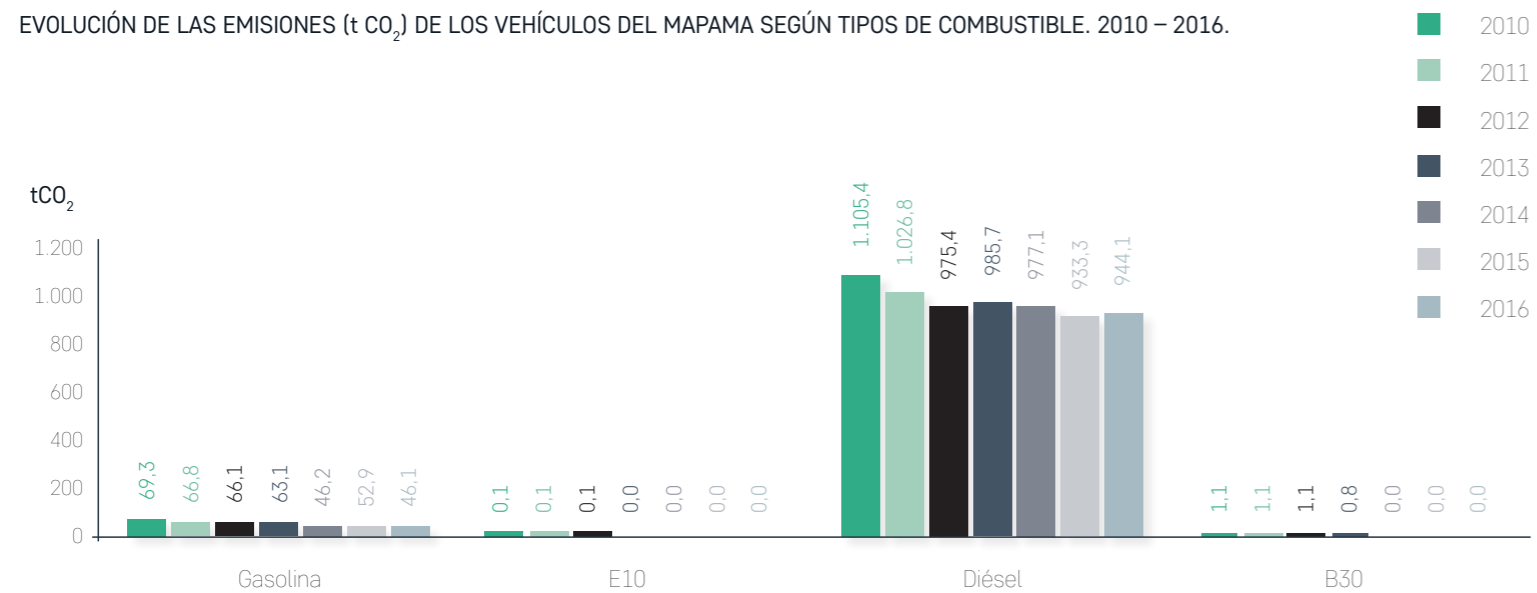
Gráfica 14

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO (Mil l) DE LOS VEHÍCULOS DEL MAPAMA SEGÚN TIPOS DE COMBUSTIBLE. 2010 – 2016.



Gráfica 15

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES (t CO₂) DE LOS VEHÍCULOS DEL MAPAMA SEGÚN TIPOS DE COMBUSTIBLE. 2010 – 2016.



La gran mayoría de los vehículos del MAPAMA son diésel. En 2016 el 94,7% del consumo y el 95,3% de las emisiones generadas en los vehículos se deben a este combustible. La evolución del consumo y de las emisiones de la flota de vehículos es descendente hasta 2016, año en que se produce un ligero ascenso. Por el momento no es posible realizar un

análisis sobre si estos resultados son directamente proporcionales a la distancia recorrida o podrían relacionarse con el nivel de eficiencia en la conducción ya que a día de hoy sólo se dispone del dato de distancia recorrida para algunos vehículos y algunos años. Se espera poder realizar este análisis en próximas ediciones.

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO Y DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y DE ELECTRICIDAD EN LOS EDIFICIOS

En el presente apartado se analiza la evolución del consumo y de las emisiones de todos los edificios estudiados de forma agregada y su posible relación con los indicadores grados-día de calefacción (*HDD, Heating Degree Days*) y grados-día de refrigeración (*CDD Cooling Degree Days*) cuyo significado se expondrá a continuación.

En el apartado "Evolución según indicadores en edificios: ratios de consumo y emisiones" se comparan los resultados de emisiones según superficie y según número de empleados de cada edificio estudiado para cada año.

El indicador grados-día de calefacción refleja la demanda de energía que se necesita para calentar un edificio durante la temporada fría. Este parámetro se deriva de la observación de las temperaturas diarias y se calcula como la suma

mensual o anual de las diferencias en grados entre una temperatura base de confort que define la temperatura ambiente interna del edificio y la temperatura media exterior.

El indicador grados-día de refrigeración refleja la demanda de energía que se necesita para enfriar un edificio durante la temporada cálida, ya que relaciona la temperatura media con una cierta temperatura de confort para refrigeración.

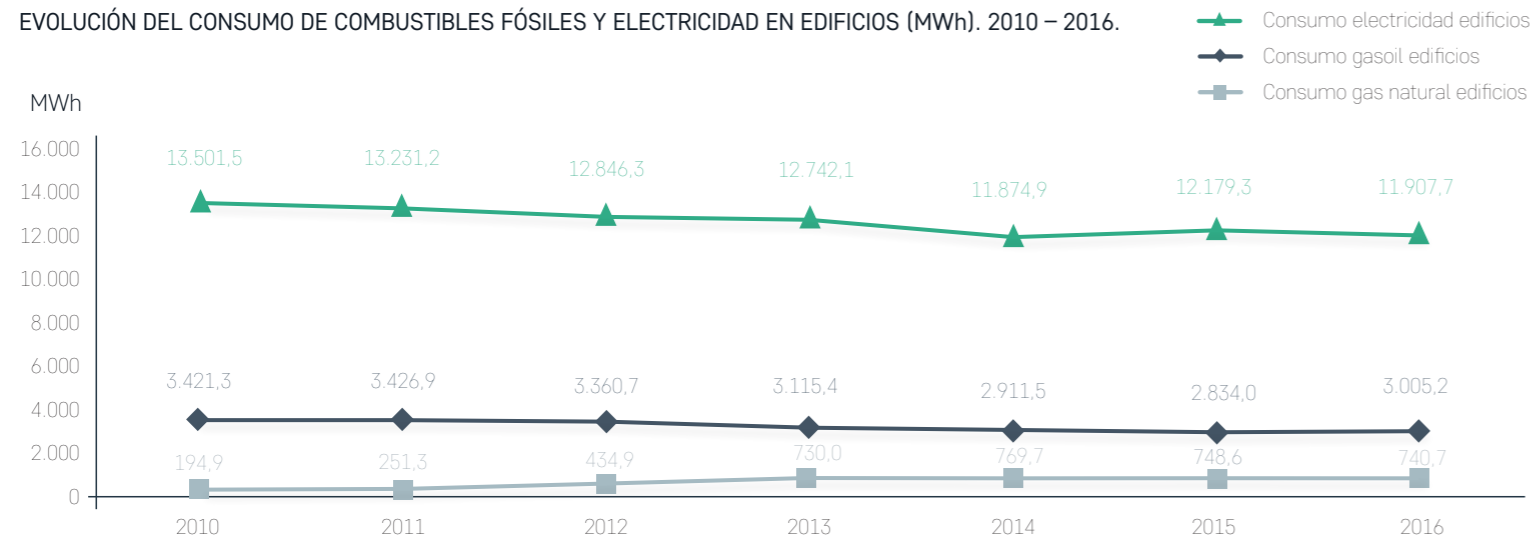
De entre las estaciones meteorológicas disponibles en la Comunidad de Madrid a través de la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología), se han escogido la de Ciudad Universitaria y la de Retiro por ser las más próximas a las sedes de estudio y se ha calculado el promedio de los grados-día de calefacción y de refrigeración de estas dos estaciones para cada año²⁷.

²⁷ Se considera una temperatura umbral para Grados-día calefacción de 18 °C y para Grados-día refrigeración de 26 °C.

CONSUMOS

Gráfica 16

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS (MWh). 2010 – 2016.



Como se aprecia en la gráfica anterior, el consumo de electricidad ha ido disminuyendo a lo largo de todo el periodo de estudio un promedio de un 3 % interanual a excepción del año 2015 en que aumentó respecto al año anterior un 2,5 %.

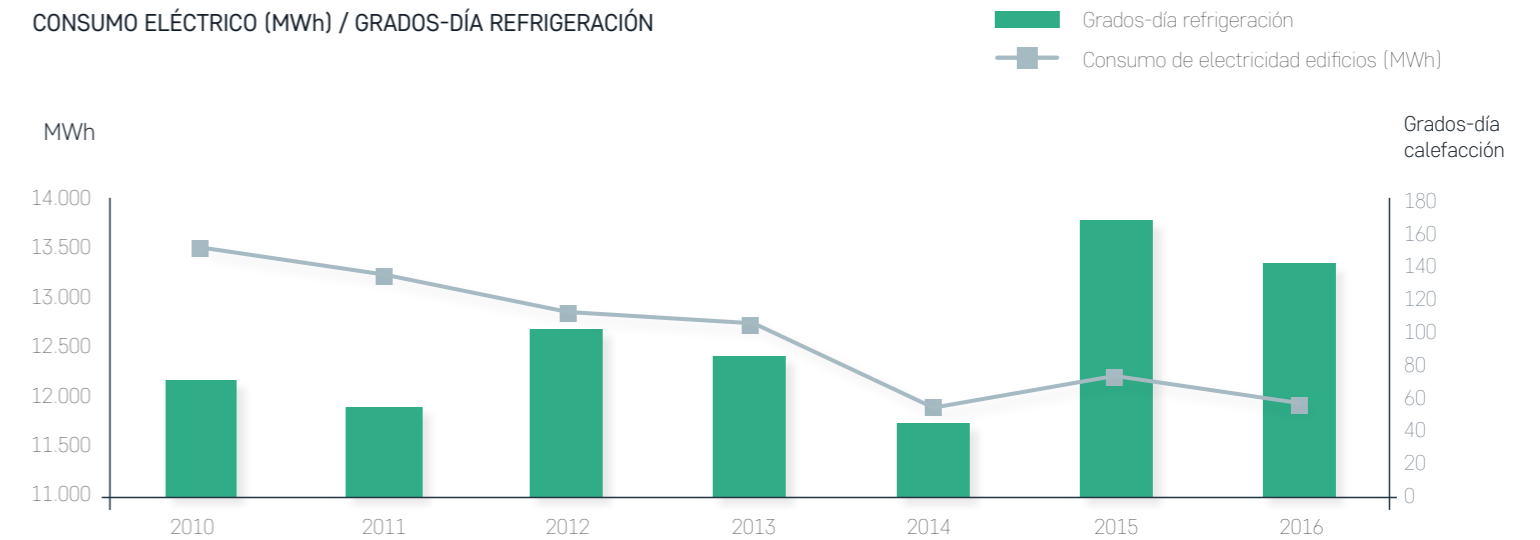
El consumo de gasoil ha ido disminuyendo progresivamente año tras año un promedio de un 5 % interanual a excepción de este último año 2016 en que aumenta un 5,7 % respecto a 2015. Este incremento puede estar relacionado, como se verá más adelante, con el aumento de los grados-día de calefacción registrado en 2016 respecto a 2015.

El consumo de gas natural ha ido en aumento hasta el año 2015 una media de un 27,6 % interanual. En 2016 se observa una disminución de un 2 % respecto al año anterior.

Para realizar un estudio comparativo que relacione el consumo energético para cubrir las necesidades térmicas de los edificios con los grados-día de calefacción en invierno y con los grados-día de refrigeración en verano, sería conveniente distinguir qué parte de la energía se destina a cada uso (el consumo eléctrico en los edificios se debe a diversos usos: luz, funcionamiento de aparatos eléctricos, climatización, etc.) y durante qué período.

Gráfica 17

CONSUMO ELÉCTRICO (MWh) / GRADOS-DÍA REFRIGERACIÓN



Sin embargo, por falta de datos se asumen las siguientes aproximaciones:

Grados día-refrigeración (verano):

La refrigeración de los edificios se realiza a través de aparatos que consumen electricidad.

- ◆ No se dispone de datos de consumo eléctrico mensual: se considera la electricidad consumida durante todo el año.
- ◆ No se dispone del destino de la electricidad consumida según usos: se considera la electricidad consumida en su totalidad.

La gráfica anterior no permite establecer relación clara entre el consumo eléctrico y los Grados-día refrigeración. Es posible que el hecho de considerar el consumo eléctrico total, incluyendo todos los usos y durante todo el año, enmascare si el consumo eléctrico destinado a la refrigeración de los edificios durante los meses de verano es más intenso los años en que el parámetro Grados-día de refrigeración es más elevado.

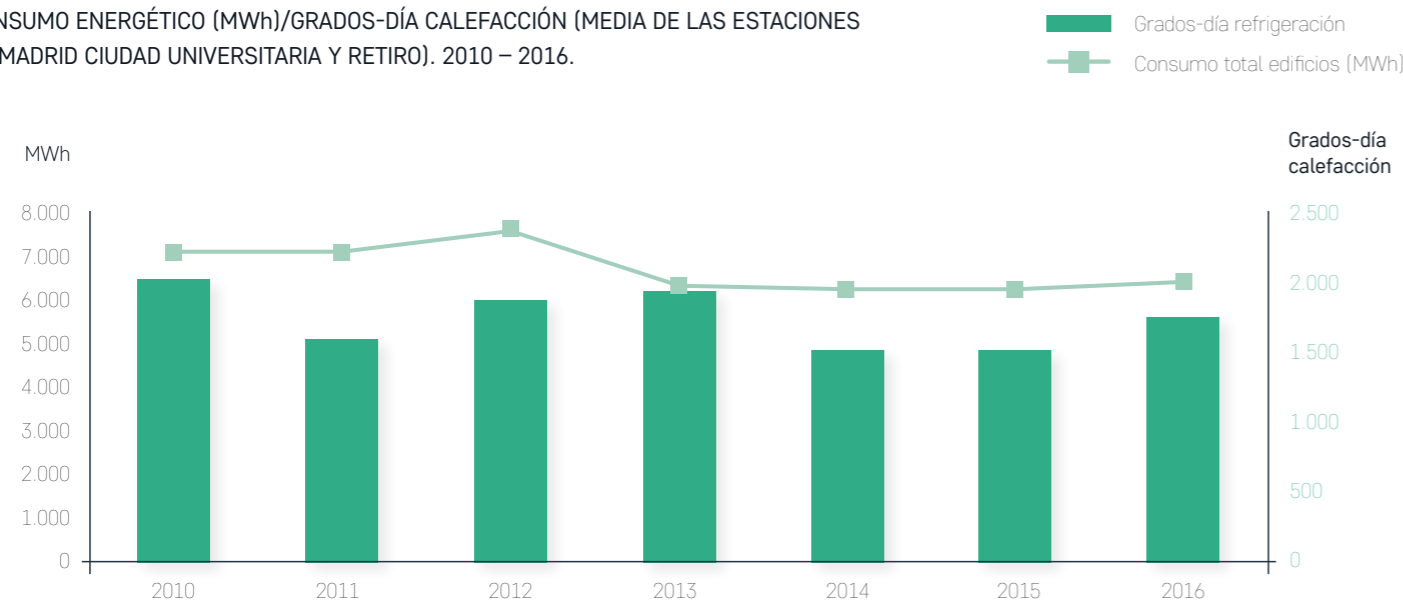
Grados día-calefacción (invierno):

La refrigeración de los edificios se realiza a través de aparatos que consumen electricidad.

- ◆ En invierno se cubren las necesidades térmicas de los edificios a través del consumo de gasóleo, de gas natural o bien, en los casos en los que no se consume ninguno de los dos combustibles anteriores, a través de la electricidad.

Gráfica 18

CONSUMO ENERGÉTICO (MWh)/GRADOS-DÍA CALEFACCIÓN (MEDIA DE LAS ESTACIONES DE MADRID CIUDAD UNIVERSITARIA Y RETIRO). 2010 – 2016.



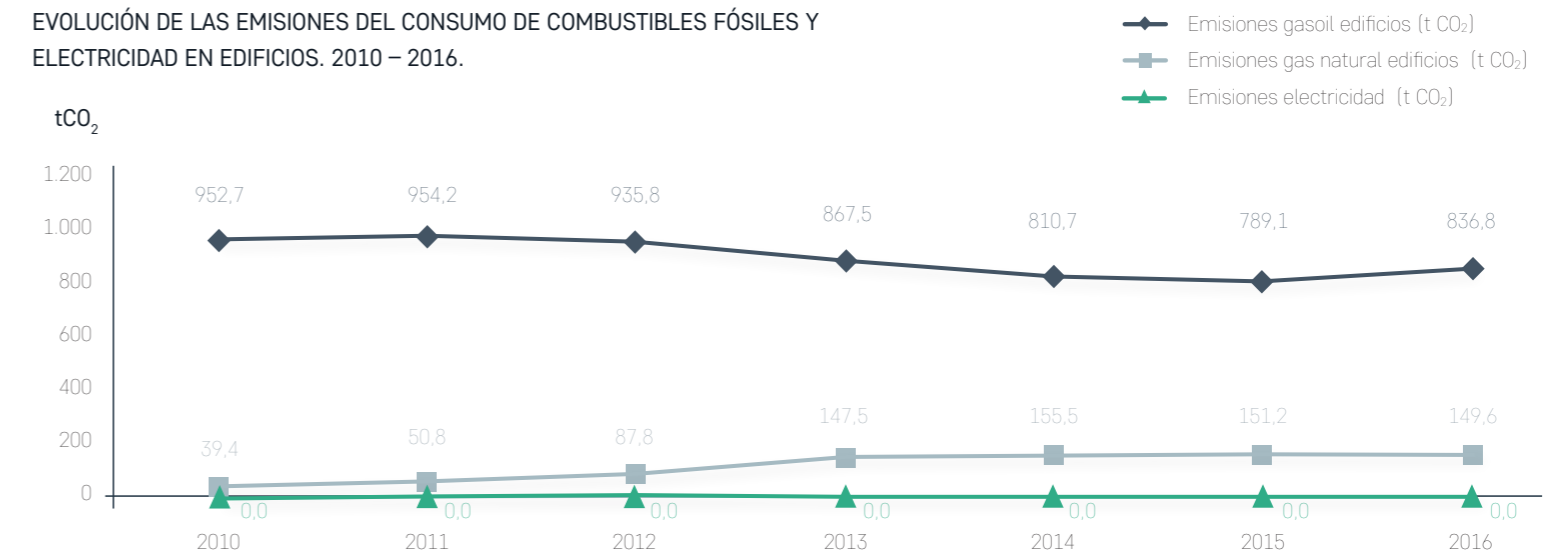
Únicamente durante el último trienio 2014 - 2015 - 2016 se aprecia relación entre el consumo energético para producir calor en los edificios (gas natural, gasóleo y, en algunos casos, electricidad) y los Grados-día calefacción. En estos

tres años, se puede considerar que el nivel de consumo para cubrir las necesidades térmicas de los edificios ha sido acorde con las temperaturas registradas durante los meses más fríos.

EMISIONES

Gráfica 19

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS. 2010 – 2016.



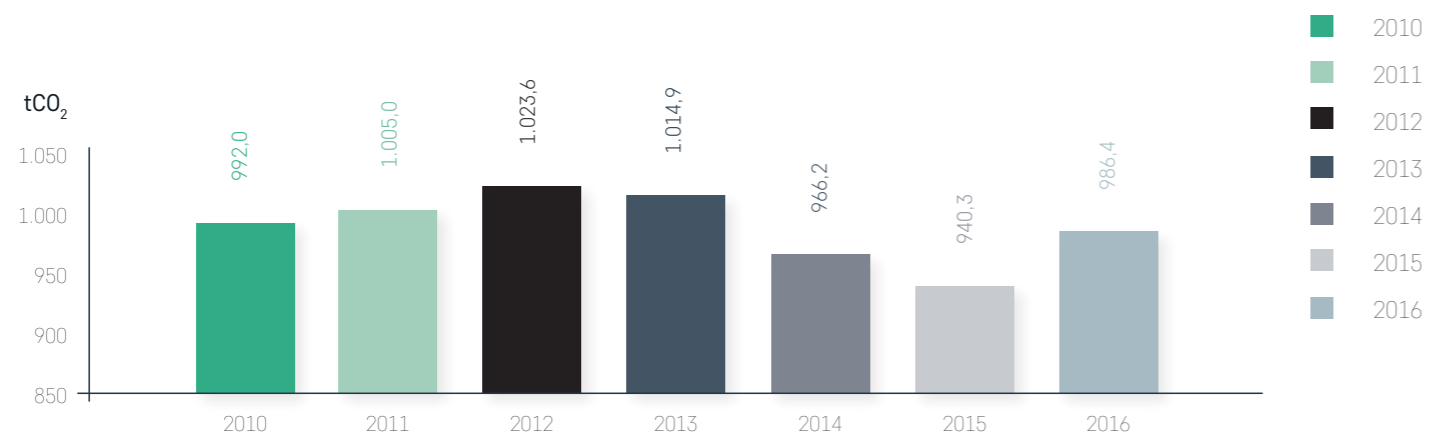
Como se muestra en la gráfica, la evolución de las emisiones debidas al consumo de gasoil y gas natural en edificios es paralela a la evolución de sus consumos. En el caso de la electricidad, aunque constituye la fuente energética mayoritaria (en todos los años supone más del 75 % de los

kWh consumidos en el total de los edificios), como su origen proviene de fuentes renovables, no genera emisiones.

Se aprecia que para una misma unidad de consumo, se generan más emisiones por la combustión del gasóleo que del gas natural ya que su factor de emisión es superior.

Gráfica 20

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO₂) DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010 – 2016.

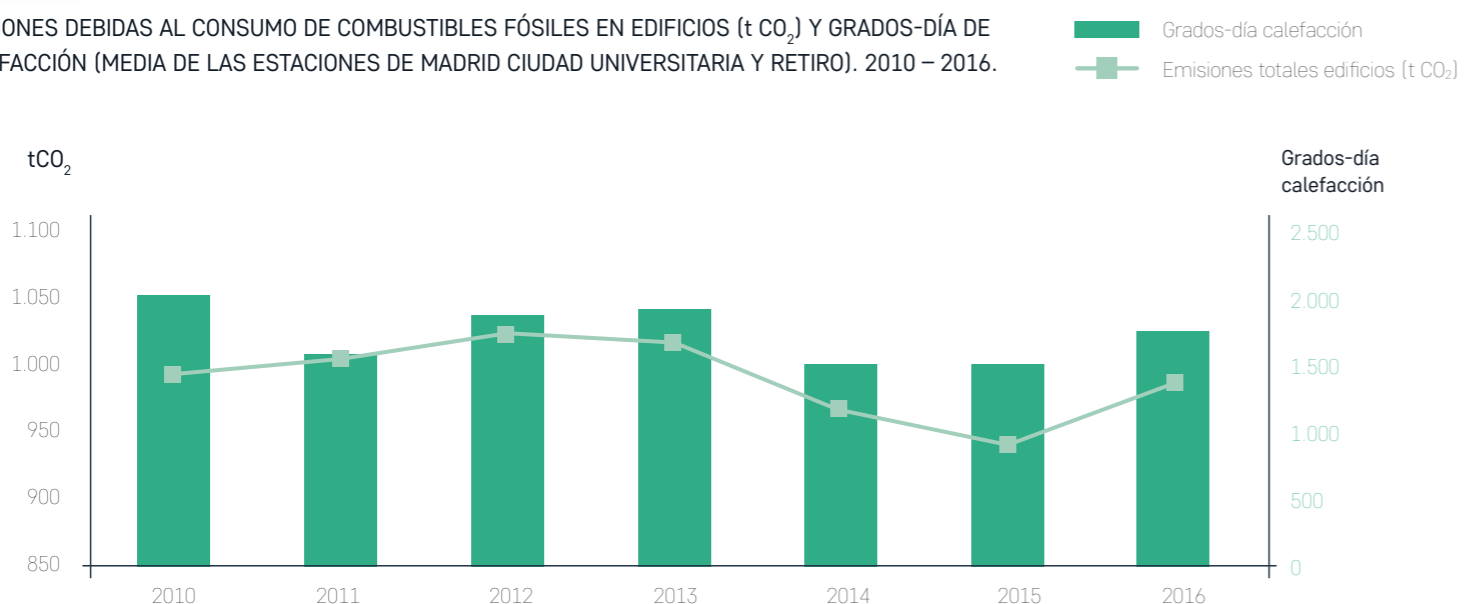


De forma general, las emisiones generadas en los edificios para cubrir las necesidades térmicas han ido en aumento desde 2010 hasta 2012, año a partir del cual comienzan a descender hasta 2015 fundamentalmente por la una

disminución en la demanda de gasóleo. En el año 2016 se observa un repunte de las emisiones también relacionado principalmente con el aumento del consumo de este combustible, un 5,7% superior respecto al registrado en 2015.

Gráfica 21

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS (t CO₂) Y GRADOS-DÍA DE CALEFACCIÓN (MEDIA DE LAS ESTACIONES DE MADRID CIUDAD UNIVERSITARIA Y RETIRO). 2010 – 2016.



Grados día-calefacción (invierno):

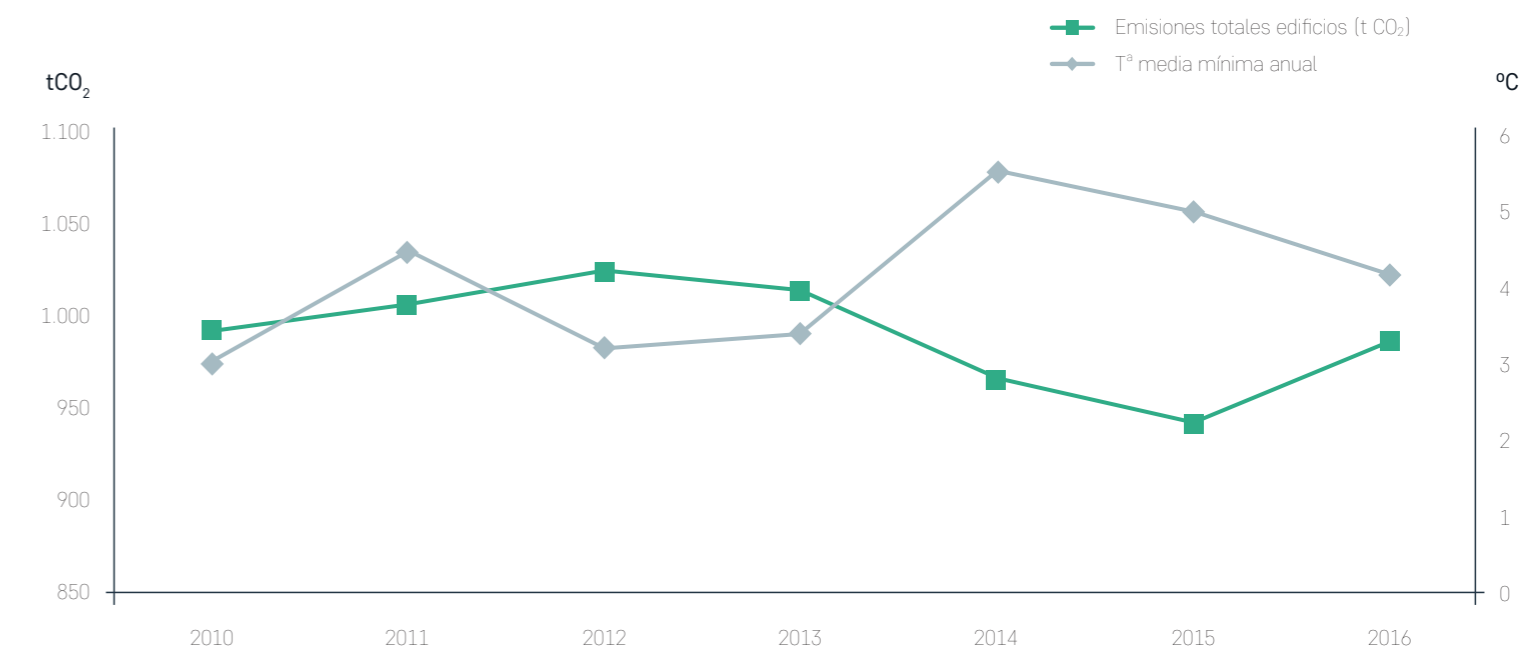
En la gráfica anterior se observa que los grados-día de calefacción contabilizados anualmente, siguen la misma tendencia que las emisiones generadas en los edificios para cubrir las necesidades térmicas cada año.

Por otra parte, los resultados de consumo y emisiones en edificios pueden estar relacionados con la temperatura

media que cada invierno se ha alcanzado en las sedes de estudio durante los meses más fríos. Al igual que en el caso anterior, se han escogido las estaciones meteorológicas de Ciudad Universitaria y Retiro y se ha calculado la media de la temperatura mínima media anual obteniendo los resultados que se observan en la siguiente gráfica:

Gráfica 22

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS (t CO₂) Y Tª MÍNIMA ANUAL (MEDIA DE LAS ESTACIONES DE MADRID CIUDAD UNIVERSITARIA Y RETIRO). 2010 – 2016.



Como cabía esperar, la tendencia a lo largo del tiempo de las emisiones generadas en los edificios para cubrir las necesidades térmicas es opuesta a de la temperatura media mínima anual.

Las emisiones desglosadas según edificios se analizan más adelante a través de ratios de emisiones por nº de empleados y por superficie de cada uno de ellos.

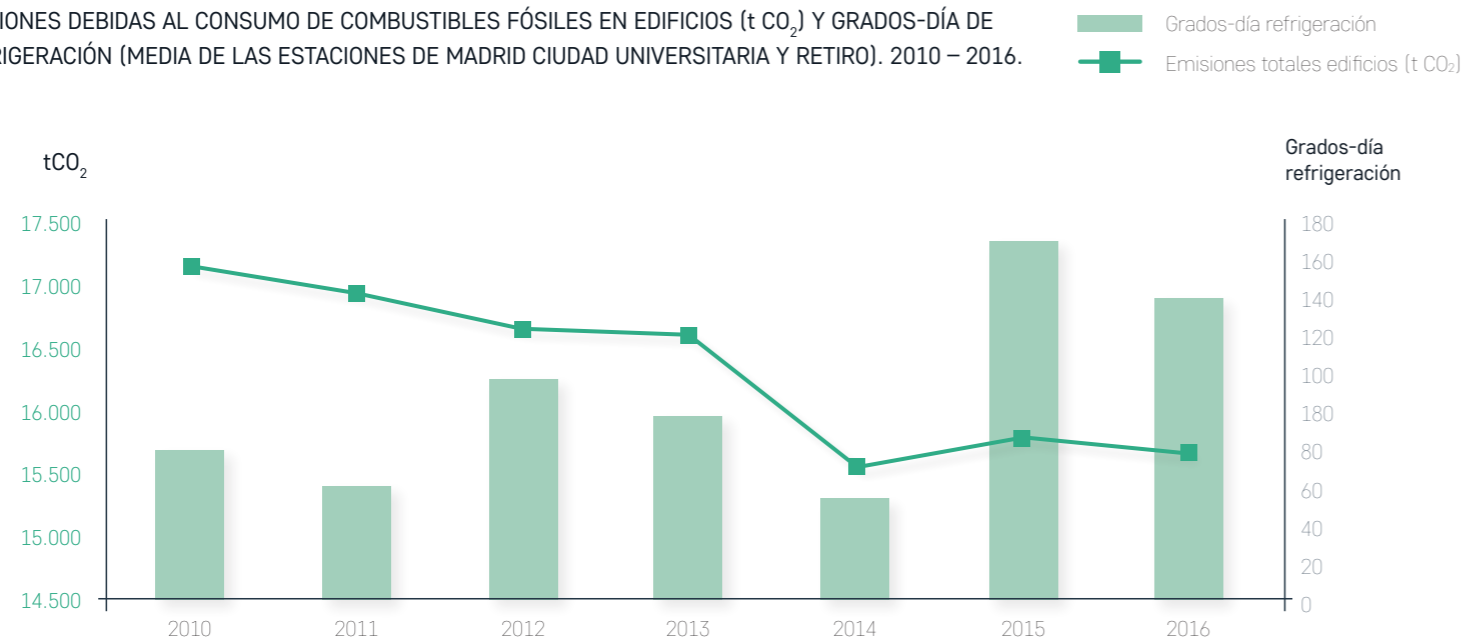
Grados día-refrigeración (verano):

No se aprecia relación entre las emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios (t CO₂) y los grados-día de refrigeración puesto que la climatización de

los edificios se realiza a través de equipos que consumen electricidad y en los edificios del Ministerio estudiados se considera que la electricidad no genera emisiones.

Gráfica 23

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS (t CO₂) Y GRADOS-DÍA DE REFRIGERACIÓN (MEDIA DE LAS ESTACIONES DE MADRID CIUDAD UNIVERSITARIA Y RETIRO). 2010 – 2016.



EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES TOTALES DE ALCANCE 1+2 (SE EXCLUYEN LAS EMISIONES DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN):

En la siguiente tabla y la gráfica que le acompaña se muestra el desglose de emisiones de alcance 1+2 para cada año sin tener en cuenta las emisiones de los equipos de climatización:

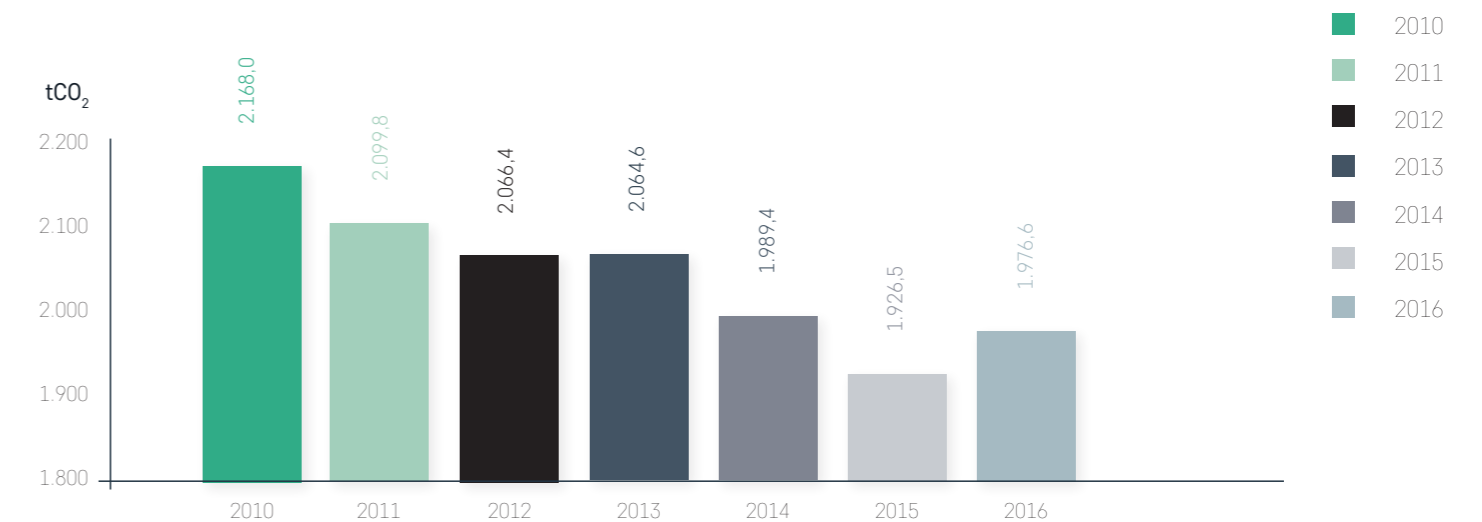
Tabla 30

DESGLOSE DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 EXCLUYENDO FUGAS DE GASES FLUORADOS. 2010 - 2016.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 (t CO ₂)						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Consumo combustibles edificios	992,0	1.005,0	1.023,6	1.014,9	966,2	940,3	986,4
	Consumo combustibles vehículos	1.175,9	1.094,8	1.042,7	1.049,6	1.023,2	986,2	990,2
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALES		2.168,0	2.099,8	2.066,4	2.064,6	1.989,4	1.926,5	1.976,6

Gráfica 24

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 1+2 (t CO₂). 2010 - 2016.



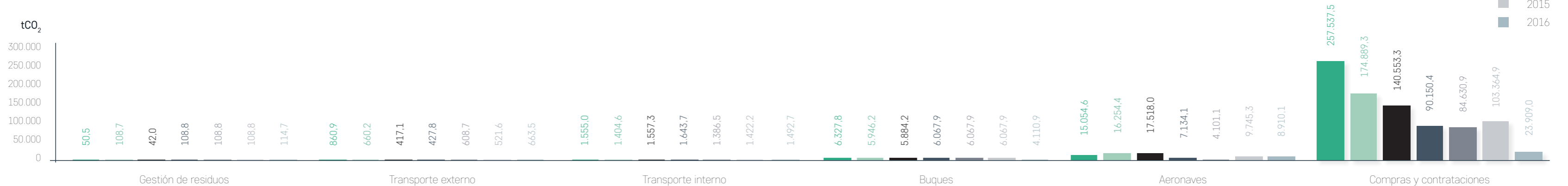
Se observa un descenso constante en las emisiones de alcance 1+2 salvo en el año 2013 que aumentaron un 0,3% respecto al año anterior y en el último año, 2016, que

experimentan un incremento considerable siendo un 2,5% superiores a las del año anterior.

ALCANCE 3

Gráfica 25

EVOLUCIÓN EMISIONES ALCANCE 3 SEGÚN ACTIVIDADES (t CO₂). 2010 – 2016.



Tal y como se aprecia en la gráfica, el grueso de las emisiones de alcance 3 se debe a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA. Estas actividades suponen todos los años más del 60 % de las emisiones para este alcance. Le siguen las emisiones debidas a los trayectos de los buques y aeronaves y por último, las emisiones anuales debidas al transporte y a la gestión de residuos.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LOS TRAYECTOS DE LOS BUQUES

Hasta la edición anterior de 2015 no se habían incluido las emisiones debidas a los trayectos de los buques operados por la Armada y por la Guardia Civil. En años anteriores estos buques han tenido actividad pero no había sido posible obtener los datos de consumo de los mismos.

Para poder evaluar la evolución de los resultados de huella globales se ha optado por asumir que los datos de consumo de estos buques para los años 2010 -2014 fueron los mismos que los correspondientes al año 2015²⁸.

Por todo lo anterior, no procede realizar el análisis de la evolución de las emisiones de esta actividad para todos los años de estudio. Se observa una disminución del 47,6 % de las emisiones durante el año 2016 respecto al 2015, años para los sí se dispone de datos.

Tabla 31

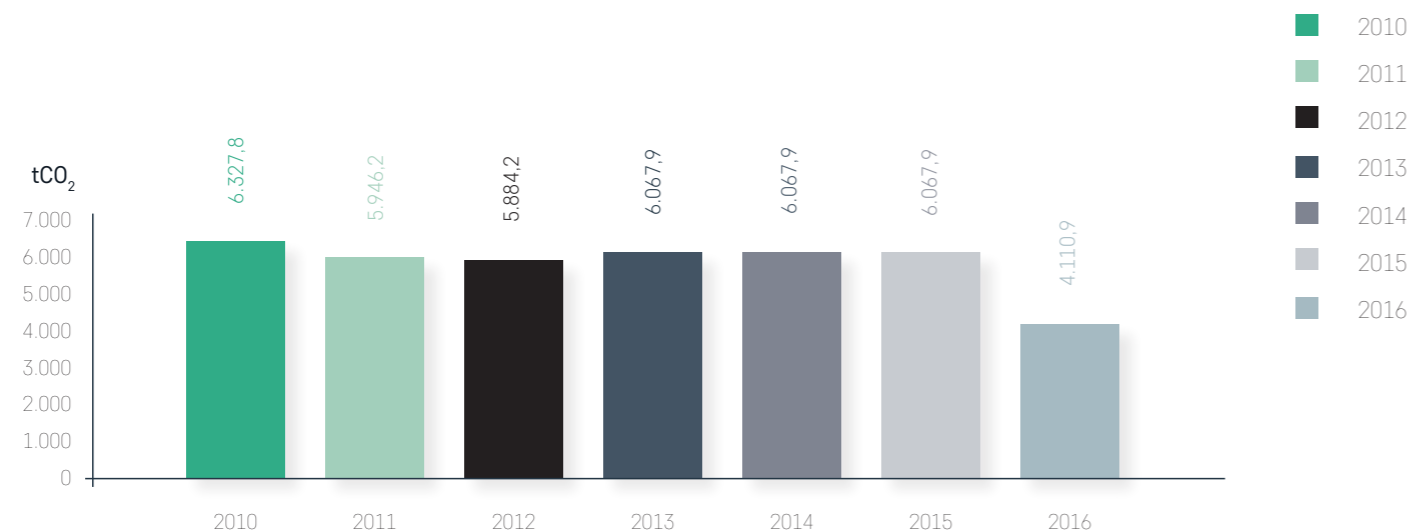
EVOLUCIÓN EMISIONES BUQUES (t CO₂). 2010 – 2016.

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIONES (t CO ₂)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gasoil	6.327,8	5.946,2	5.884,2	6.067,9	6.067,9	6.067,9	4.110,9

²⁸En el Anexo VI. *Recálculos 2010 – 2015*, se pueden consultar los recálculos realizados para estimar las emisiones debidas a los trayectos de los buques de años anteriores.

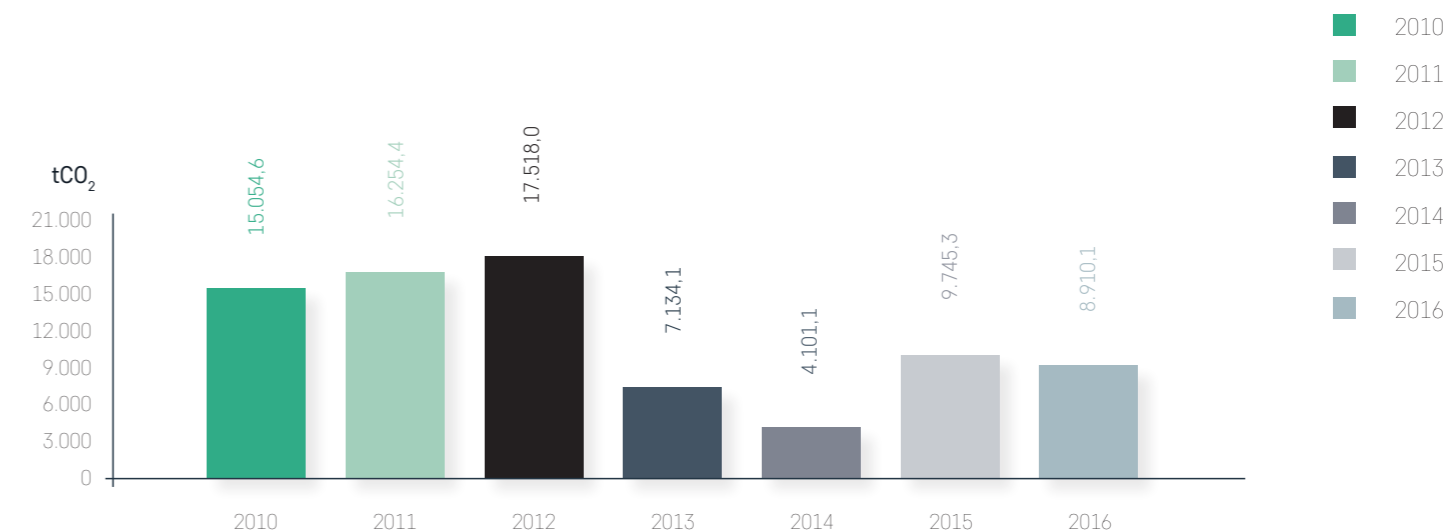
Gráfica 26

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS BUQUES. 2010 - 2016.



Gráfica 27

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LAS AERONAVES. 2010 - 2016.



EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LOS TRAYECTOS DE LAS AERONAVES

Se observan grandes variaciones en el nivel de las emisiones debidas a los trayectos de las aeronaves durante el periodo estudiado. Estas fluctuaciones se asocian al

consumo de combustible que, a su vez, para el caso de las aeronaves de extinción de incendios, depende del número de conatos e incendios que se producen cada año.

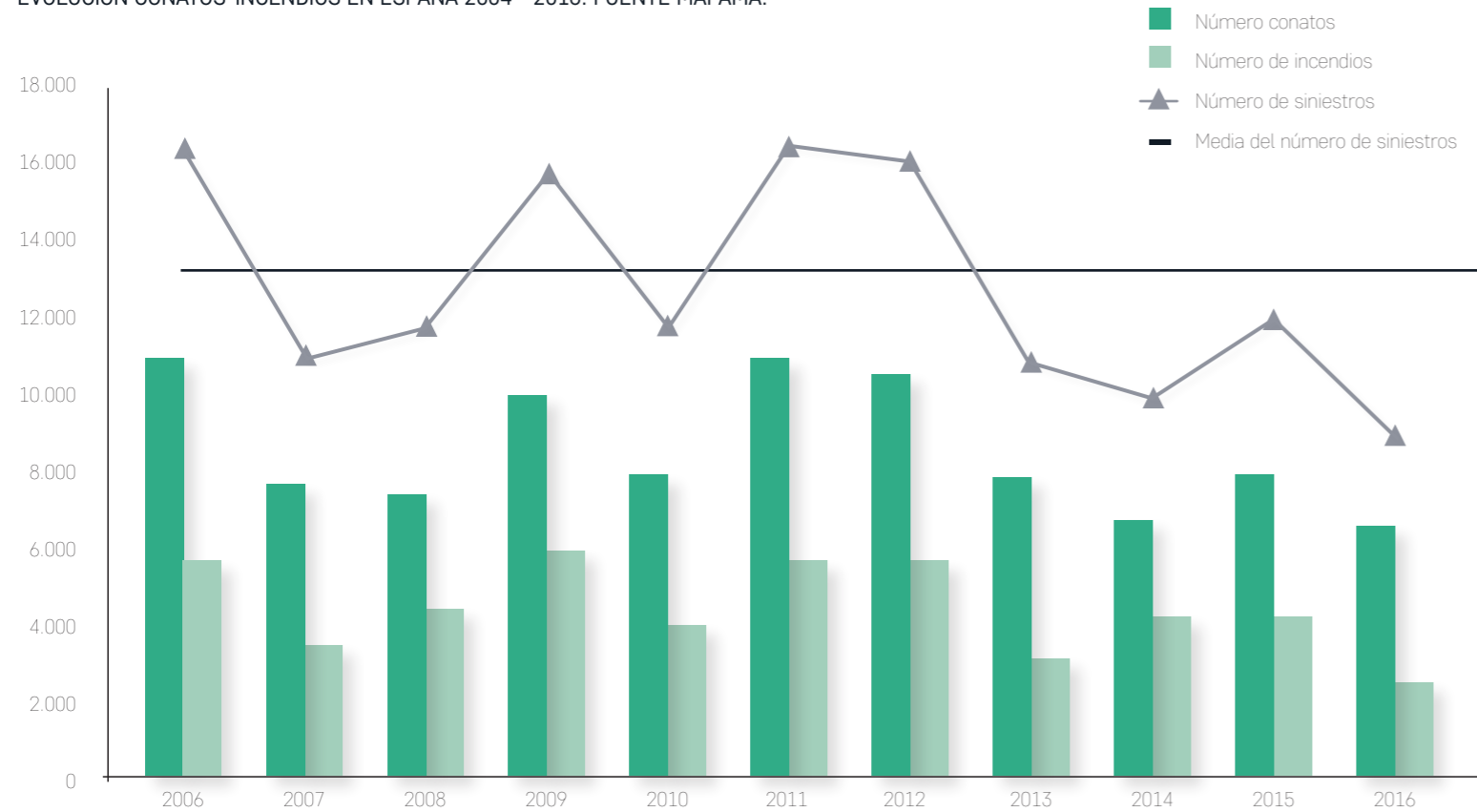
Tabla 32

CONSUMO Y EMISIONES DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN AERONAVES. 2010 – 2016.

TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO (Mil l)							EMISIONES (t CO ₂)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gasolina para aviación	144,2	169,9	188,3	13,4	16,2	44,7	48,9	380,0	447,7	496,1	35,4	42,6	117,8	128,9
Queroseno	5.676,8	6.114,7	6.584,9	2.746,1	1.570,0	3.724,4	3.397,0	14.675,4	15.807,6	17.022,9	7.099,1	4.058,8	9.628,1	8.781,6
TOTALES	5.821,0	6.284,7	6.773,1	2.759,6	1.586,2	3.769,1	3.445,9	15.055,4	16.255,3	17.518,9	7.134,6	4.101,3	9.745,8	8.910,6

Gráfica 28

EVOLUCIÓN CONATOS-INCENDIOS EN ESPAÑA 2004 - 2016. FUENTE MAPAMA.



En la figura anterior se puede comprobar que la evolución del número de conatos e incendios ocurridos en España entre los años 2010 y 2016 es paralela a la evolución de las emisiones debidas a los vuelos de las aeronaves del MAPAMA para este periodo

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE INTERNO

En la tabla y gráfica siguientes se puede apreciar que las pautas de desplazamiento de los empleados a lo largo de los años han variado levemente:

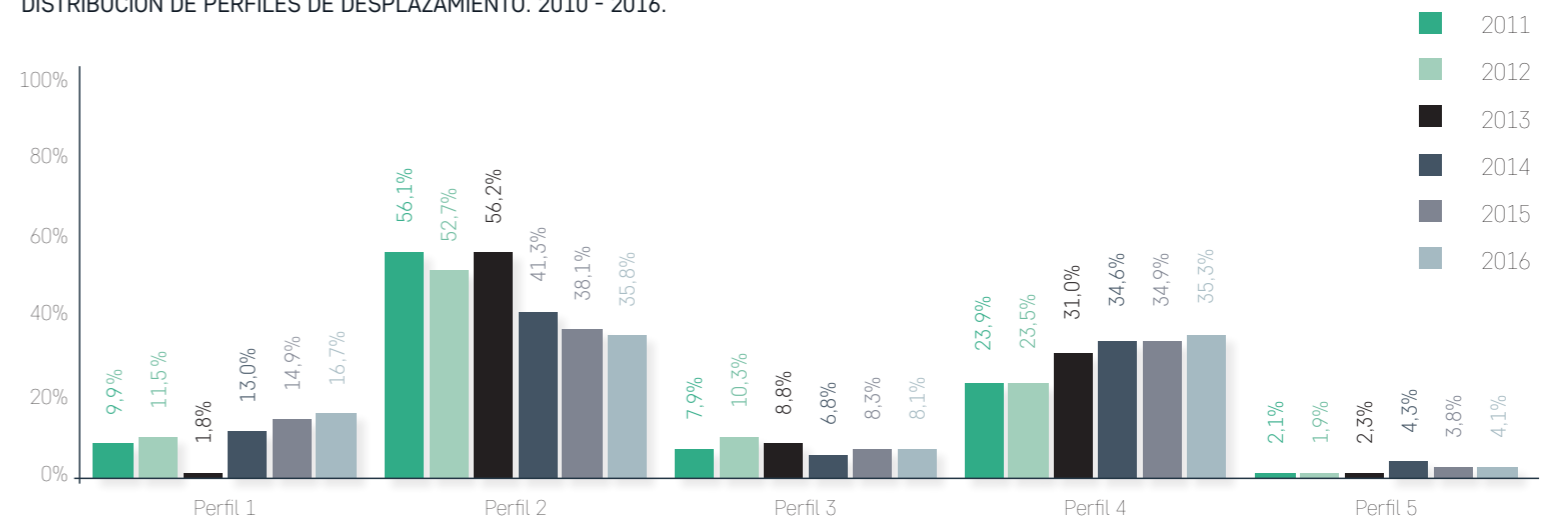
Tabla 33

ASIGNACIÓN DE PERFILES DE DESPLAZAMIENTO DE LOS EMPLEADOS DEL MAPAMA.

PERFIL	ASIGNACIÓN DE PERFILES					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Perfil 1: Solo va a pie o en bicicleta	9,9%	11,5%	1,8%	13,0%	14,9%	16,7%
Perfil 2: A pie y/o bici y transporte público (metro, bus, tren)	56,1%	52,7%	56,2%	41,3%	38,1%	35,8%
Perfil 3: A pie y/o bici, transporte público (metro, bus, tren) y coche	7,9%	10,3%	8,8%	6,8%	8,3%	8,1%
Perfil 4: Utiliza coche	23,9%	23,5%	31,0%	34,6%	34,9%	35,3%
Perfil 5: Utiliza moto	2,1%	1,9%	2,3%	4,3%	3,8%	4,1%

Gráfica 29

DISTRIBUCIÓN DE PERFILES DE DESPLAZAMIENTO. 2010 - 2016.



Aunque las variaciones interanuales no son muy acusadas, se aprecia un descenso a lo largo de los años en la proporción del Perfil 2 frente a un aumento en la proporción del Perfil 4. Estos resultados se traducen en que los empleados del MAPAMA para acudir a sus centros de trabajo están utilizando cada vez menos el transporte público a cambio del vehículo privado. Este hecho implica que será necesario

llevar a cabo un mayor esfuerzo de concienciación así como el planteamiento de medidas que fomenten el uso del transporte público.

En el cuadro y gráfica siguientes se pueden observar los patrones de movilidad para el periodo 2011 (primer año en que se realiza la encuesta) - 2016.

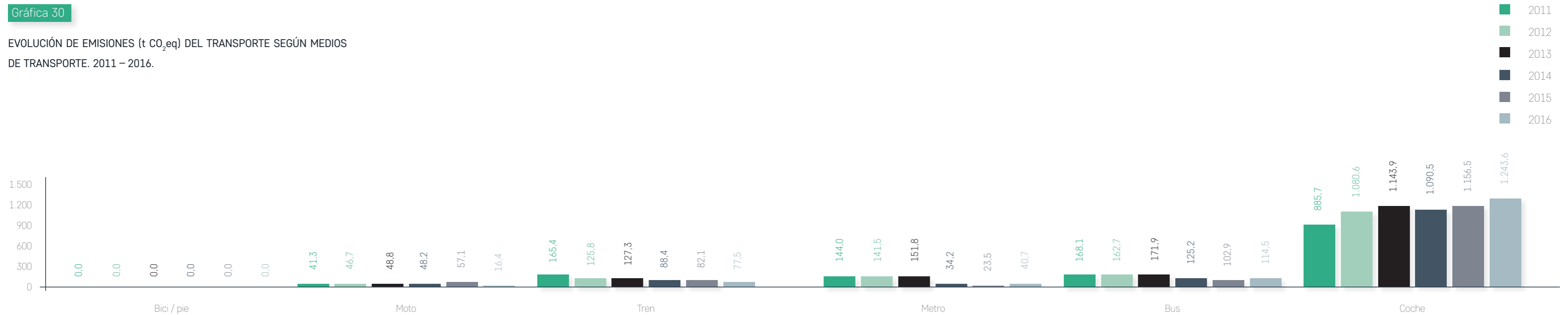
Tabla 34

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO₂eq) DEL TRANSPORTE INTERNO SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE. 2011 - 2016.

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	DISTANCIA ANUAL TOTAL (mil km)						EMISIONES (t CO ₂)						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Transporte colectivo	Metro	2.830,3	2.518,7	2.701,9	1.806,8	1.580,4	1.555,8	144,0	141,5	151,8	34,2	23,5	40,7
	Bus	3.047,7	2.949,2	3.116,2	2.269,4	1.865,6	2.076,0	168,1	162,7	171,9	125,2	102,9	114,5
	Tren	6.898,6	5.246,4	5.307,4	3.686,8	3.425,0	3.230,6	165,4	125,8	127,3	88,4	82,1	77,5
	Bici	101,6	204,3	92,1	246,4	231,6	242,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transporte individual	Pie	524,6	509,0	316,1	466,6	580,1	608,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Moto	373,5	421,9	441,4	435,7	516,4	148,7	41,3	46,7	48,8	48,2	57,1	16,4
	Coche	5.306,6	6.474,4	6.853,9	6.533,6	6.929,5	7.459,9	885,7	1.080,6	1.143,9	1.090,5	1.156,5	1.243,6
TOTAL	19.082,9	18.323,9	18.829,1	15.445,2	15.128,6	15.321,8	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2	1.492,7	

Gráfica 30

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO₂eq) DEL TRANSPORTE SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE. 2011 – 2016.



En 2016 se observa un pequeño aumento de la distancia recorrida (considerando todos los medios de transporte) por los empleados para acudir a sus centros de trabajo así como de las emisiones que se derivan de estos desplazamientos.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE EXTERNO

Los resultados de emisiones debidas a los desplazamientos en tren y avión realizados por los empleados del MAPAMA para todos los años estudiados son los siguientes:

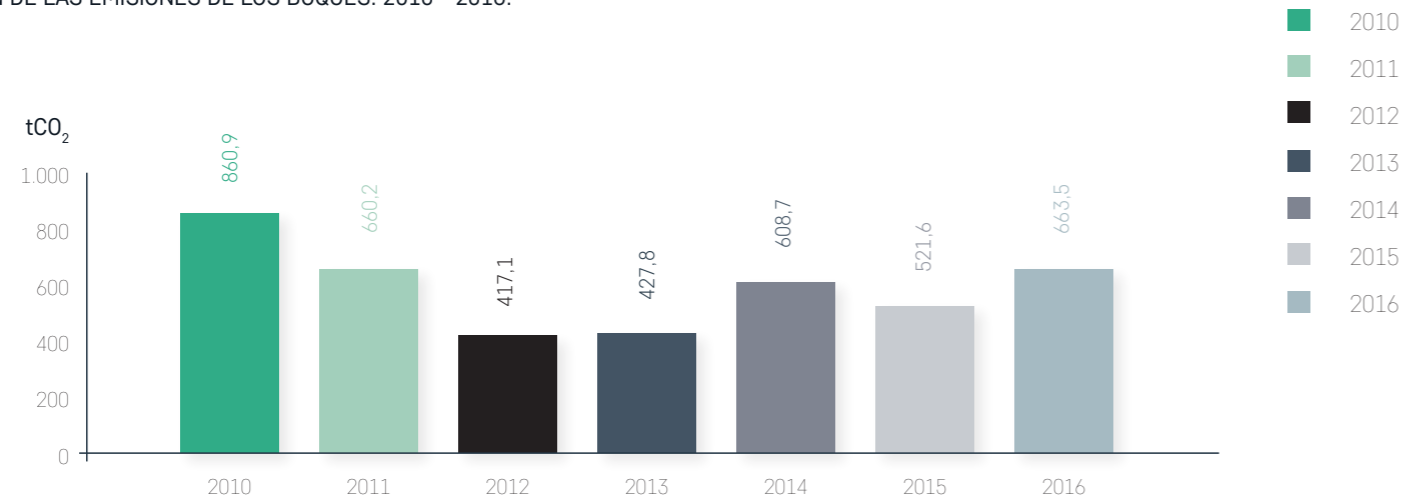
Tabla 35

EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE EXTERNO. 2010 – 2016.

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	EMISIONES (t CO ₂ eq)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tren	23,9	32,0	17,2	27,9	37,0	49,2	59,4
Avión	837,0	628,3	399,9	399,9	571,7	472,4	604,1
TOTAL	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	521,6	663,5

Gráfica 31

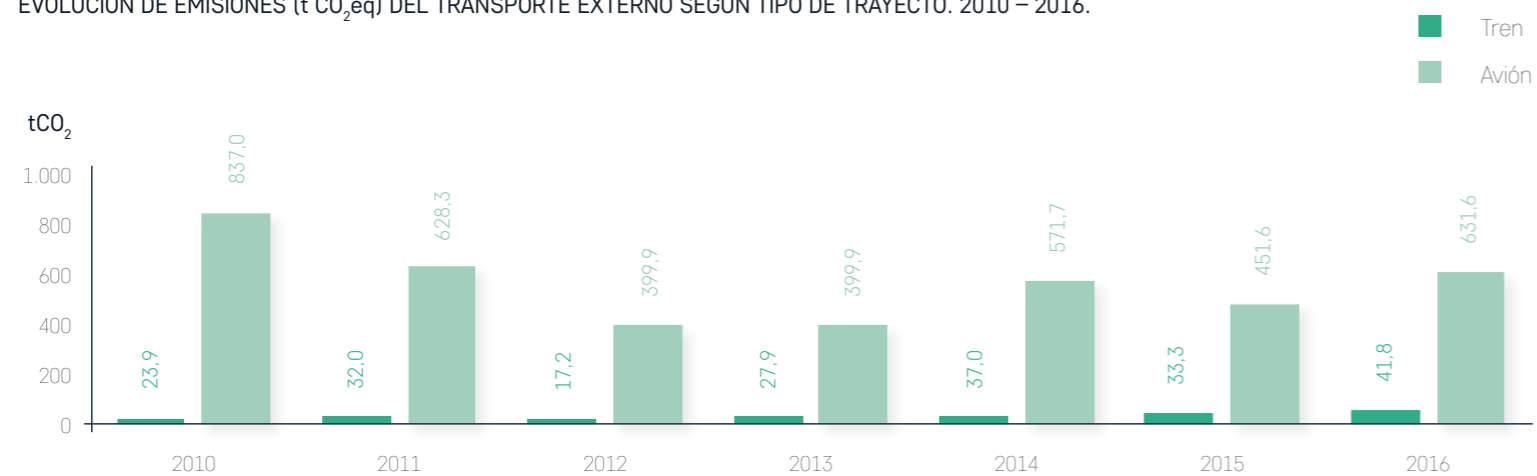
EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS BUQUES. 2010 - 2016.



Se observan fluctuaciones en el nivel de emisiones generadas en este ámbito a lo largo del periodo de estudio consecuencia del número de viajes realizados en tren y en avión.

Gráfica 32

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO₂eq) DEL TRANSPORTE EXTERNO SEGÚN TIPO DE TRAYECTO. 2010 - 2016.



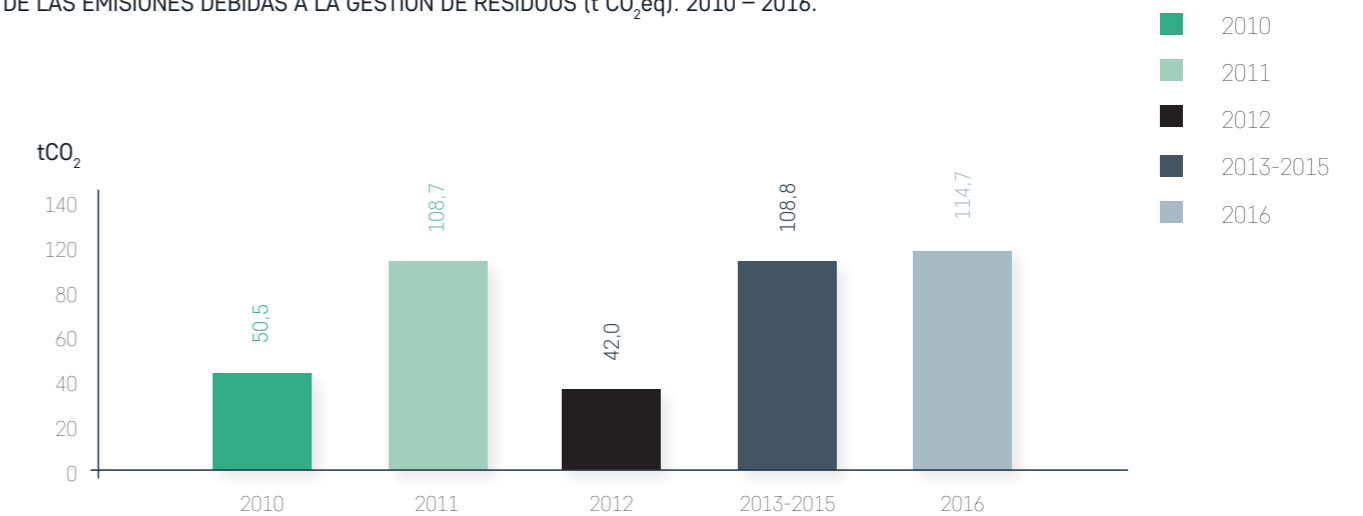
EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Cabe señalar que desde el año 2013 hasta el 2015, no ha sido posible obtener los datos sobre gestión de residuos del MAPAMA. Con el fin de poder evaluar la evolución de los resultados de huella globales se ha optado por asumir que

las emisiones debidas a esta actividad para los años 2014 y 2015, son las mismas e iguales a los del último año para el que existen datos, 2013.

Gráfica 33

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS (t CO₂eq). 2010 - 2016.



Las emisiones generadas en este ámbito han fluctuado a lo largo del periodo estudiado de manera acorde a las variaciones en los volúmenes de residuos generados, si bien no

se ha identificado claramente cuál es el elemento clave que marca estas variaciones.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES

Las emisiones debidas a las compras y contrataciones se muestran en las siguientes figuras:

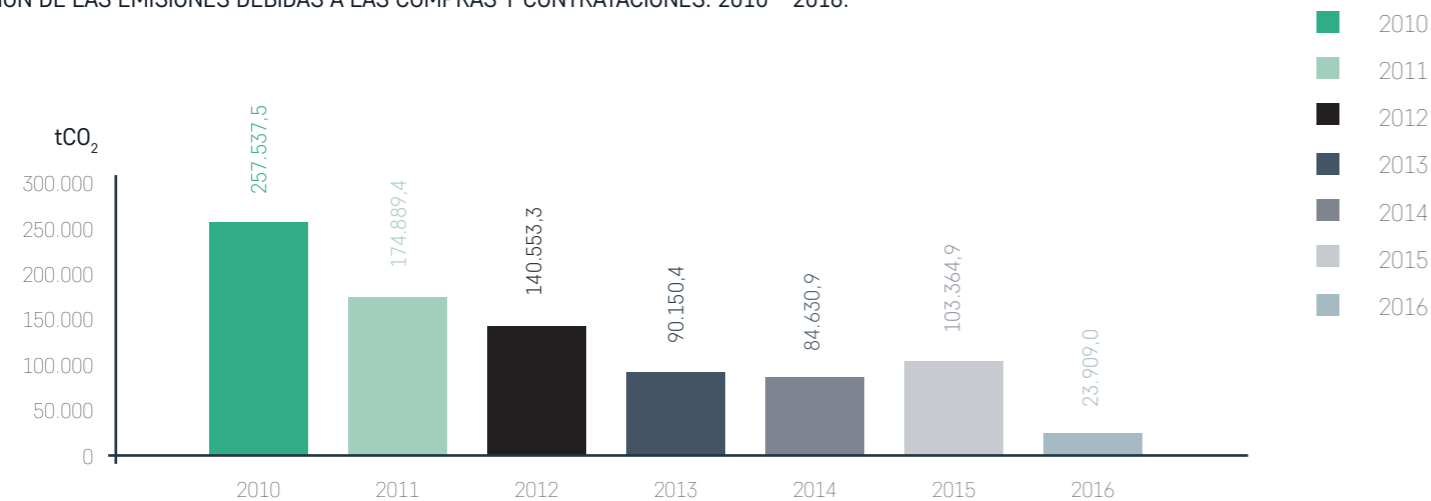
Tabla 36

EVOLUCIÓN DE EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES.

EMISIONES COMPRAS Y CONTRATACIONES (t CO ₂)						
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
257.537,5	174.889,4	140.553,3	90.150,4	84.630,9	103.364,9	23.909,0

Gráfica 34

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES. 2010 – 2016.

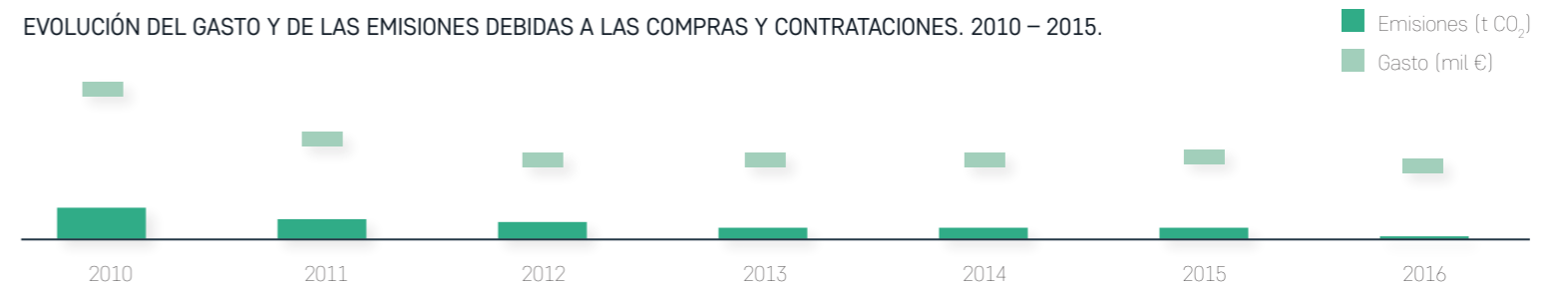


Hasta el año 2014 se observa una evolución a la baja del nivel de emisiones debidas a esta actividad fruto de una disminución también del presupuesto gastado cada año. En

2015 se produce un repunte de un 18 % respecto al año anterior que es proporcional al aumento del presupuesto disponible para dicho año.

Gráfica 35

EVOLUCIÓN DEL GASTO Y DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES. 2010 – 2015.



La disminución de las emisiones no es estrictamente proporcional a la del gasto ya que el reparto del presupuesto según las distintas actividades ha sido ligeramente distinto cada año. Por ejemplo, el gasto en obra, la actividad mayoritaria más emisora, ha ido aumentando progresivamente desde 2012 pasando de suponer el 48,6 % del presupuesto para dicho año a ser del 81 % en 2015.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES TOTALES DE ALCANCE 3

En la siguiente tabla y la gráfica que la acompaña se muestra el desglose de emisiones de alcance 3 para cada año:

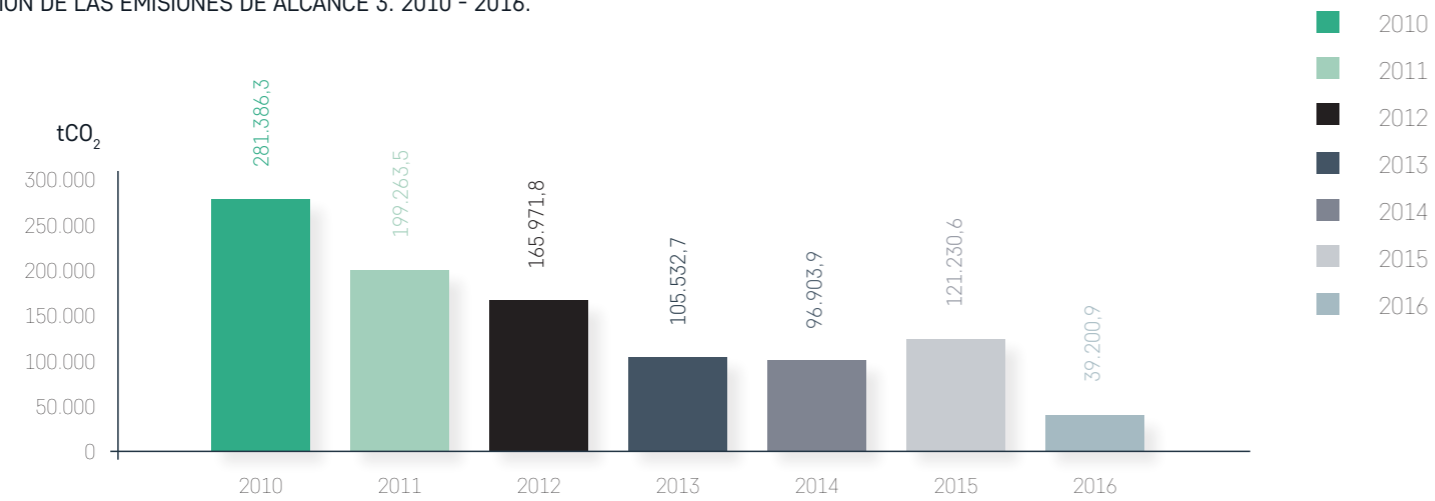
Tabla 37

DESGLOSE DE EMISIONES DE ALCANCE 3. 2010 – 2016.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 3 (t CO ₂ eq)						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
3	Compras y contrataciones	257.537,5	174.889,3	140.553,3	90.150,4	84.630,9	103.364,9	23.909,0
	Aeronaves	15.054,6	16.254,4	17.518,0	7.134,1	4.101,1	9.745,3	8.910,1
	Buques	6.327,8	5.946,2	5.884,2	6.067,9	6.067,9	6.067,9	4.110,9
	Transporte interno	1.555,0	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2	1.492,7
	Transporte externo	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	521,6	663,5
	Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	108,8	108,8	108,8	114,7
	TOTALES	281.386,3	199.263,5	165.971,8	105.532,7	96.903,9	121.230,6	39.200,9

Gráfica 36

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 3. 2010 - 2016.



El grueso de las emisiones de alcance 3 se debe a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA. Estas actividades suponen todos los años más del 60 % de las emisiones para este alcance y ha sido en esta actividad donde

se ha producido el descenso más notable respecto a años anteriores. Las emisiones generadas por las compras y contrataciones son proporcionales al presupuesto disponible y a las actividades a las que se destine.

EVOLUCIÓN SEGÚN INDICADORES EN EDIFICIOS: RATIOS DE CONSUMO Y EMISIONES

A continuación se muestra un análisis comparativo de los consumos de los edificios considerados en el estudio en relación al número de empleados de cada uno de ellos y a su superficie.

Las emisiones que se asignan a los edificios en el alcance 1+2 son las producidas por los combustibles fósiles (gasoil y gas natural) para cubrir las necesidades térmicas, las emisiones fugitivas de gases fluorados y las producidas por el consumo de electricidad que, en este caso, se consideran nulas.

Cabe señalar que las emisiones producidas por los vehículos que son propiedad del MAPAMA dan servicio a todos los edificios objeto de estudio y están incluidas en las emisiones del alcance 1+2. Sin embargo, no se dispone de la informa-

ción necesaria para poder asignar la parte correspondiente de estas emisiones a cada edificio. Por otro lado, como se ha comentado anteriormente, las emisiones fugitivas producidas por los equipos de refrigeración y climatización, no han podido calcularse en su totalidad hasta la edición de 2013. Así, las emisiones de estas dos fuentes, aunque se engloban en el alcance 1, no se incluirán en este estudio comparativo.

Por último, cabe recordar que los edificios considerados en el estudio han variado a lo largo de los años tal y como se muestra en el capítulo *Límites de la organización. Enfoque*.

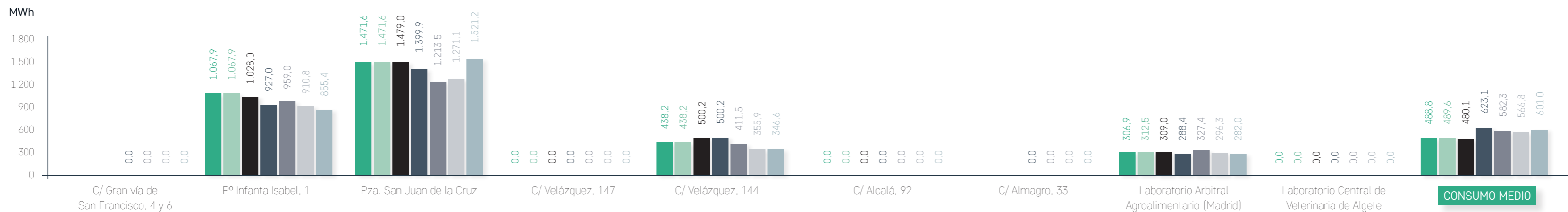
Antes de expresar los resultados relativos al nº de empleados y a la superficie de cada edificio, se muestran a continuación los valores absolutos del consumo de gasoil, gas natural y electricidad por edificios para el periodo 2010 - 2016.

NIVELES DE CONSUMO

CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES

Gráfica 37

CONSUMO (MWh) DE GASOIL EN EDIFICIOS. ALCANCE 1. 2010 - 2016.



De los nueve edificios en estudio, son cuatro los que consumen gasoil para cubrir sus necesidades térmicas: Pº Infanta Isabel, 1, Pza de San Juan de la Cruz, C/ Velázquez, 144 y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid). En todos ellos la tendencia de consumo es descendente excepto en

el de Pza de San Juan de la Cruz en el que se aprecia un incremento a partir de 2015. En 2016, en este edificio se consume un 16,4% más de gasoil que en el año anterior, 2015.

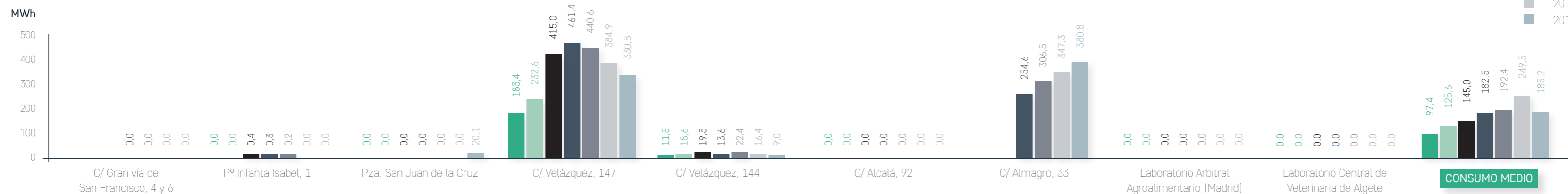
De los nueve edificios en estudio, hasta el año 2015, son tres los que consumen gas natural para cubrir sus necesidades térmicas o para el funcionamiento de sus cocinas: C/Almagro, 33 y C/ Velázquez, 144, y C/ Velázquez, 147. A partir del año 2016 se añade el edificio de Pza de San Juan

de la Cruz debido a que la gestión de la cafetería (y el consumo del gas natural de sus cocinas) pasa a ser del Ministerio.

Los dos edificios ubicados en la calle Velázquez muestran una disminución constante en el nivel de consumo de este combustible desde el año 2014 en el nº 147 y desde 2015 en el nº 144. Por el contrario, en el edificio de la calle Almagro la demanda de gas natural ha ido en aumento año tras año.

Gráfica 38

CONSUMO DE GAS NATURAL (MWh) EN EDIFICIOS. ALCANCE 1. 2010 - 2016.



CONSUMO DE ELECTRICIDAD:

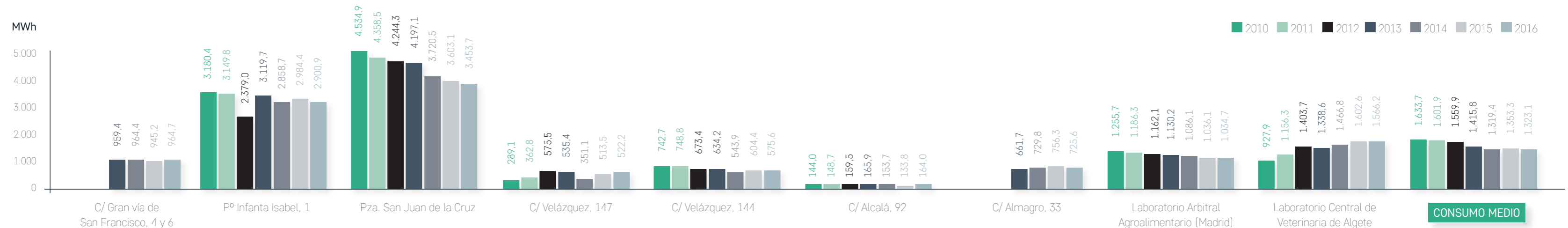
La electricidad en los edificios se emplea para para la cubrir necesidades térmicas (si no son cubiertas por otras fuentes como el gas natural o el gasoil), la iluminación y el funcionamiento de los aparatos eléctricos.

Aunque con distintas proporciones, todos los edificios disminuyen su nivel de consumo eléctrico en 2016 respecto al año 2015 a excepción de estos tres en los que aumenta: C/ Gran vía de San Francisco, C/ Velázquez, 147 y C/ Alcalá, 92.

Considerando el consumo eléctrico medio de todos los edificios, la tendencia es descendente a lo largo de los años.

Gráfica 39

CONSUMO (MWh) DE ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS. ALCANCE 2. 2010 - 2016.



CONSUMO TOTAL DE LOS EDIFICIOS (ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES FÓSILES):

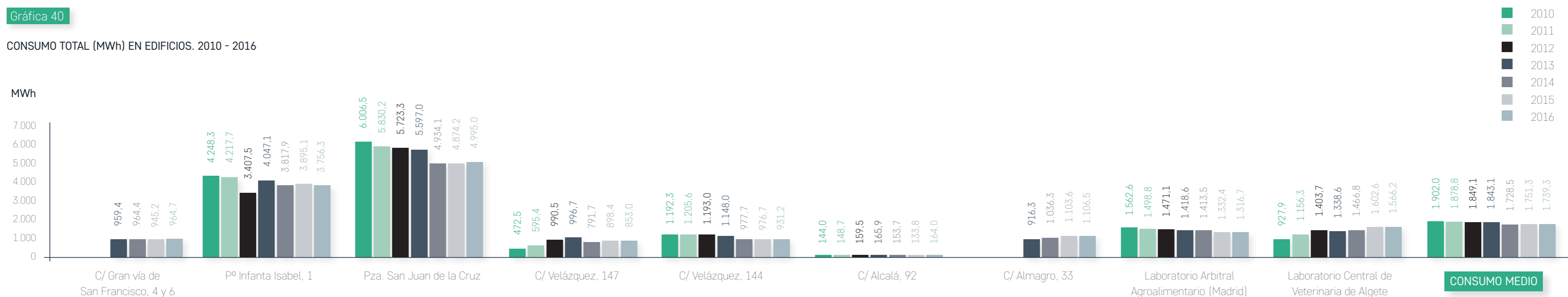
Tabla 38

CONSUMO TOTAL DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS. 2010 – 2016.

EDIFICIO	CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS (MWh)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	959,4	964,4	945,2	964,7
C/ Alfonso XII, 62	1.996,6	1.705,4	1.882,5	-	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	4.248,3	4.217,7	3.407,5	4.047,1	3.817,9	3.895,1	3.756,3
Pza San Juan de la Cruz	6.006,5	5.830,2	5.723,3	5.597,0	4.934,1	4.874,2	4.995,0
C/ Velázquez, 147	472,5	595,4	990,5	996,7	791,7	898,4	853,0
C/ Velázquez, 144	1.192,3	1.205,6	1.193,0	1.148,0	977,7	976,7	931,2
C/ Ríos Rosas, 24	567,0	551,3	410,8	-	-	-	-
C/ Alcalá, 92	144,0	148,7	159,5	165,9	153,7	133,8	164,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	916,3	1.036,3	1.103,6	1.106,5
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	1.562,6	1.498,8	1.471,1	1.418,6	1.413,5	1.332,4	1.316,7
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	927,9	1.156,3	1.403,7	1.338,6	1.466,8	1.602,6	1.566,2
TOTAL	17.117,7	16.909,4	16.641,9	16.587,5	15.556,1	15.761,9	15.653,6

Gráfica 40

CONSUMO TOTAL (MWh) EN EDIFICIOS. 2010 - 2016



La gráfica anterior no permite comparar el nivel de eficiencia energética entre edificios ya que el tamaño de los mismos es muy variado, este análisis se realizará en el apartado "Ratios de consumo y emisiones" en el que se estudian los consumos y emisiones de cada edificio respecto a sus la superficies y el nº de empleados que albergan.

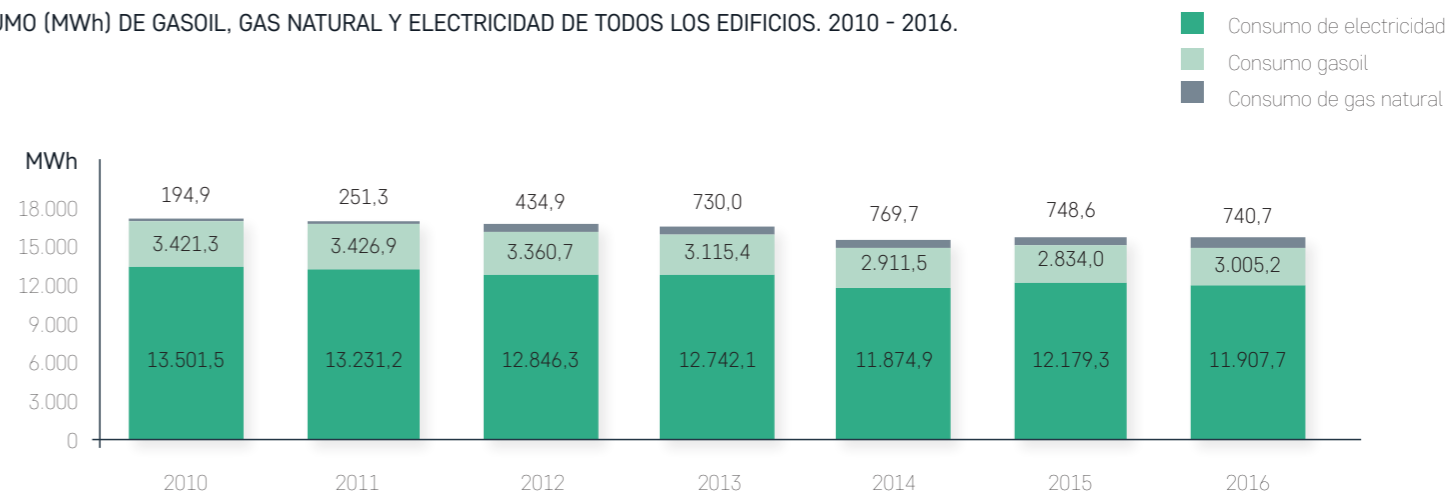
No obstante sí se puede analizar la evolución de cada edificio de forma independiente. Se observa una tendencia descendente de la suma de los consumos de combustibles fósiles y electricidad en todos los edificios a excepción del situado en C/Almagro y del Laboratorio Central de Veterinaria de Algete en los que la línea es ascendente, en éste último cabe destacar que en 2016, el consumo registrado es ligeramente inferior al del año 2015.

A continuación se muestra una gráfica con el reparto de consumo de gasoil, gas natural y electricidad en el total de edificios para cada año.

A nivel global, la demanda energética de los edificios muestra una tendencia descendente. La media del consumo energético de todos los edificios estudiados disminuye en 2016 un 0,7 % respecto al año anterior. En cuanto al reparto, se observa que en todos los años, el consumo eléctrico supera el 75 % del consumo energético total de los edificios ya que la electricidad no sólo se emplea para para la cubrir necesidades térmicas sino para la iluminación y el funcionamiento de los aparatos eléctricos. Le sigue el consumo de gasoil que se aproxima al 20 % y, el 5 % restante se debe al consumo de gas natural. Cabe mencionar que el consumo de gas natural en algunos casos es muy poco significativo porque su uso es para cocinas y no para calefacción.

Gráfica 41

CONSUMO (MWh) DE GASOIL, GAS NATURAL Y ELECTRICIDAD DE TODOS LOS EDIFICIOS. 2010 - 2016.



NIVELES DE EMISIONES

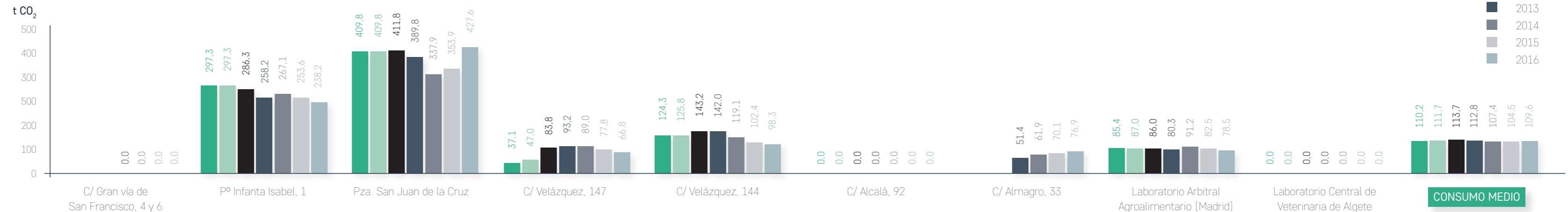
Tabla 39

EMISIONES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010 – 2016.

EDIFICIO	CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS (MWh)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Alfonso XII, 62	0,4	0,4	0,4	-	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	297,3	297,3	286,3	258,2	267,1	253,6	238,2
Pza San Juan de la Cruz	409,8	409,8	411,8	389,8	337,9	353,9	427,6
C/ Velázquez, 147	37,1	47,0	83,8	93,2	89,0	77,8	66,8
C/ Velázquez, 144	124,3	125,8	143,2	142,0	119,1	102,4	98,3
C/ Ríos Rosas, 24	37,7	37,7	12,0	-	-	-	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	51,4	61,9	70,1	76,9
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	85,4	87,0	86,0	80,3	91,2	82,5	78,5
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	992,0	1.005,0	1.023,6	1.014,9	966,2	940,3	986,4

Gráfica 42

EMISIONES (t CO₂) DERIVADAS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010 - 2016.



EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES

EN EDIFICIOS:

A continuación se muestran las emisiones de CO₂ que se derivan del consumo de combustibles fósiles en edificios. La electricidad, al provenir de fuentes de origen renovable no genera emisiones.

Al igual que en el análisis del consumo, no es posible comparar el nivel de emisiones entre edificios ya que el tamaño de los mismos es muy variado, este análisis se realizará en el apartado "Ratios de consumo y emisiones".

Los edificios de Velázquez, Pº Infanta Isabel y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario muestran en los últimos años una tendencia descendente de las emisiones mientras que el de San Juan de la Cruz y el de la C/ Almagro revelan

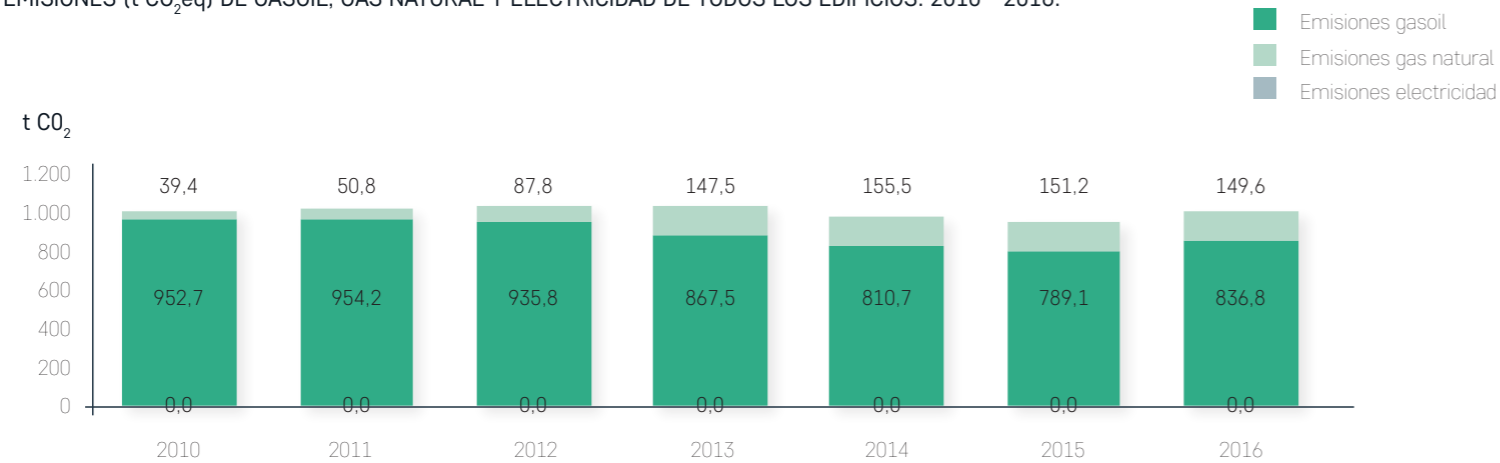
un aumento. Los edificios de C/ Alcalá, 92, Gran vía de San Francisco y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete no generan emisiones debido a que únicamente consumen electricidad que proviene de fuentes de origen renovable, estos edificios cubren sus necesidades térmicas a través de bombas de calor y equipos de climatización.

A continuación se muestra una gráfica con el reparto de emisiones de gasoil y gas natural en el total de edificios

para cada año siendo nulas las emisiones derivadas del consumo eléctrico.

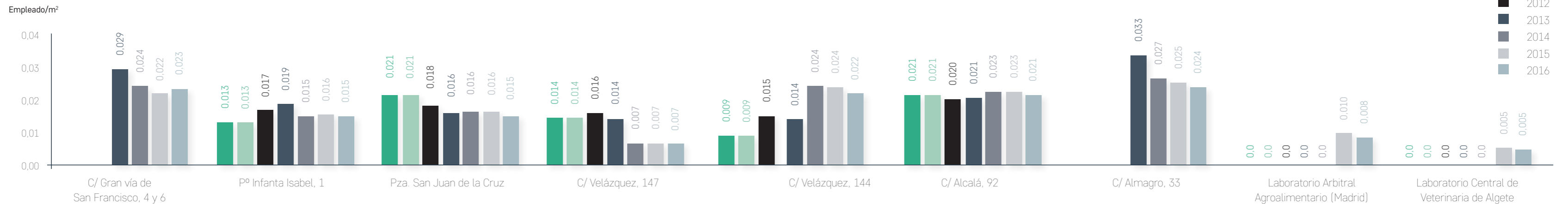
Gráfica 43

EMISIONES (t CO₂eq) DE GASOIL, GAS NATURAL Y ELECTRICIDAD DE TODOS LOS EDIFICIOS. 2010 - 2016.



Gráfica 44

RATIO Nº DE EMPLEADOS/SUPERFICIE EN EDIFICIOS. 2010 - 2016.



Considerando el total de edificios se observa un pico de emisiones en el año 2013 que vuelve a descender hasta el año 2016 en que vuelve a aumentar respecto a los dos años anteriores.

En cuanto al reparto de emisiones según combustibles, se observa que en todos los años, el gasoil supone entre

el 80 y el 90 % de las emisiones y el 10 - 20 % restante se corresponde con las emisiones derivadas de la combustión de gas natural. La electricidad no produce en este caso emisiones y el gasoil, además de consumirse en mayor proporción que el gas natural, produce más emisiones por unidad consumida.

RATIOS DE CONSUMO Y DE EMISIONES

Para que los resultados por edificios sean comparables es necesario recurrir a indicadores que homogenicen los resultados. Estos indicadores son los ratios de consumo y de emisiones respecto a la superficie de los edificios y el nº de empleados que albergan²⁹.

hecho que, como se verá más adelante, influirá en la eficiencia del consumo energético en los mismos.

Se observa que para el año 2016, los edificios que mejor aprovechan el espacio son los situados en C/Almagro, 33, Gran vía de San Francisco, C/Velázquez, 144 y Alcalá, 92, y, los de menor índice de ocupación, son el de C/Velázquez, 147 y los dos laboratorios.

RATIO Nº EMPLEADOS/SUPERFICIE EN EDIFICIOS:

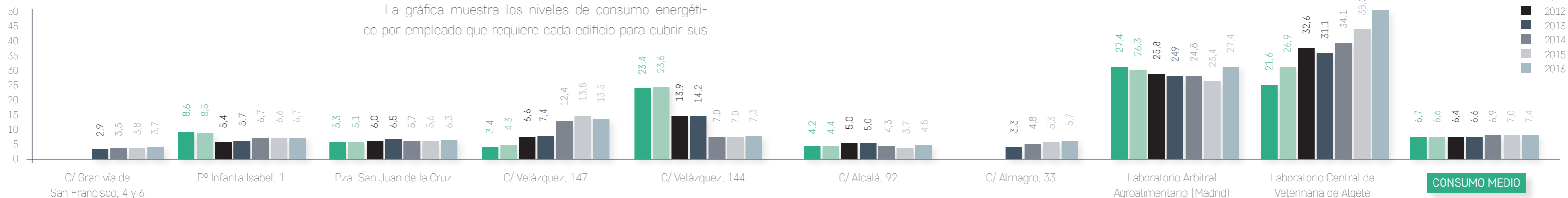
Este ratio (empleados/superficie), permite conocer el grado de aprovechamiento del espacio de los edificios,

²⁹ Los datos de superficie y número de empleados pueden consultarse en la *Tabla 1* de este informe.

Gráfica 45

RATIO DE CONSUMO POR EMPLEADO EN EDIFICIOS (MWh/EMPLEADO). 2010 – 2016.

MWh/empleado



RATIOS DE CONSUMO POR EMPLEADO Y POR SUPERFICIE

A continuación se muestran las gráficas que representan los ratios de consumo de electricidad y de combustibles fósiles por nº de empleados y por superficie de los edificios.

DATOS DE CONSUMO RELATIVOS AL Nº DE EMPLEADOS:

La gráfica muestra los niveles de consumo energético por empleado que requiere cada edificio para cubrir sus

necesidades a través de la electricidad y/o la combustión de gasóleo y de gas natural. Todos los edificios consumen electricidad y sólo algunos disponen de calderas de gas natural o de gasoil.

Destacan los elevados ratios de consumo por empleado de los laboratorios, esto es debido a que la mayor parte de las instalaciones están destinadas a la realización de ensa-

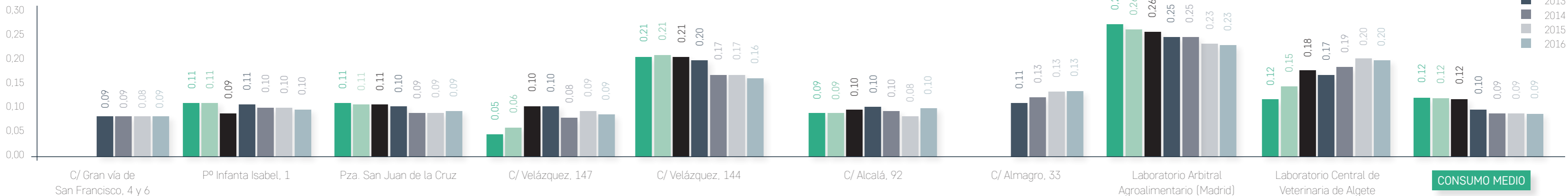
yos en lugar de ser puestos de oficina como los contemplados en el resto de edificios.

De forma general, los edificios menos eficientes respecto al número de empleados que albergan son los dos situados en la calle Velázquez.

Gráfica 46

RATIO DE CONSUMO POR SUPERFICIE EN EDIFICIOS (MWh/m²). 2010 – 2016.

MWh/m²



DATOS DE CONSUMO RELATIVOS A LA SUPERFICIE:

La gráfica muestra los niveles de consumo energético por superficie que requiere cada edificio para cubrir sus necesidades a través de la electricidad y/o la combustión de gasóleo y de gas natural.

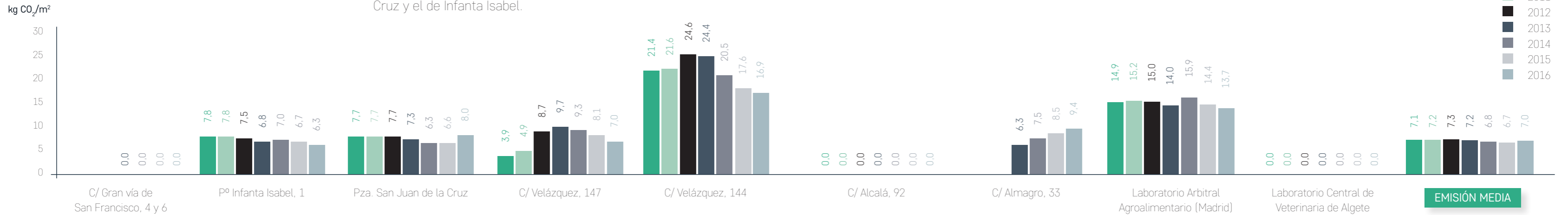
En los laboratorios, al igual que ocurría con el ratio de consumo por empleado, este ratio es muy elevado acorde con la actividad que se desarrolla en los mismos.

De los edificios cuyo uso fundamental es el trabajo de oficina, el que destaca por ser el menos eficiente en relación

a su superficie es el de Velázquez, 144, este edificio, además de electricidad, consume gasoil para cubrir sus necesidades térmicas.

Gráfica 47

RATIO DE EMISIONES EN EDIFICIOS POR SUPERFICIE (kg CO₂/m²). 2010 – 2016



RATIOS DE EMISIONES POR SUPERFICIE Y POR EMPLEADO

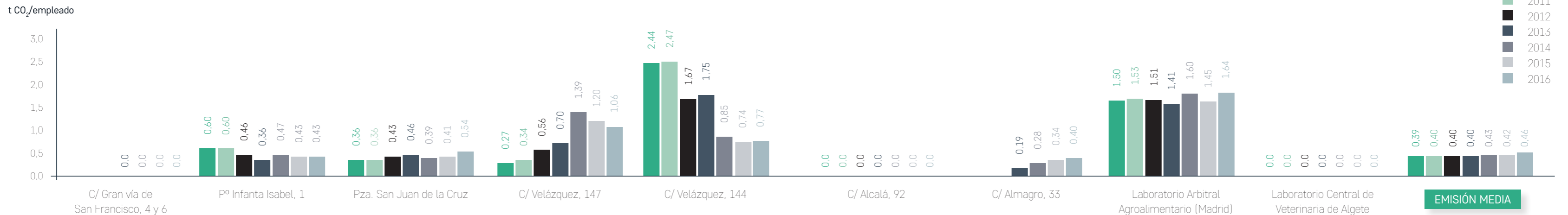
Excluyendo los edificios de Alcalá, Gran Vía de San Francisco y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete (cuyos consumos de combustibles fósiles y de emisiones son nulos), los que generan menos emisiones por empleado y por superficie son, el de Almagro, 33, el de San Juan de la Cruz y el de Infanta Isabel.

En cuanto al ratio de emisiones por superficie, los edificios de C/Velázquez, 144 y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario muestran unos valores considerablemente superiores al resto. El laboratorio tiene una caldera de gasoil y el situado en Velázquez es el único que consume, además de electricidad, gas natural y gasoil.

Los edificios más emisores en relación al número de empleados que albergan los dos situados en la calle Velázquez y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario.

Gráfica 48

RATIO DE EMISIONES EN EDIFICIOS POR EMPLEADO (t CO₂/EMPLEADO). 2010 – 2016.



BIBLIOGRAFÍA

- ◆ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- ◆ GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte de GHG Protocol (WRI/WBCSD). Edición revisada.
http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo_de_gei.pdf
- ◆ Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2015. Edición 2017.
http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php
- ◆ IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).
Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO2.
http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Guia_de_vehiculos_turismo_de_venta_en_Espania_e4c2fadbf.pdf
- ◆ EEA (European Environment Agency)
EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- ◆ Metodología para los proyectos de tratamiento de residuos orgánicos ricos en nitrógeno de las Metodologías para la estimación de la Reducción de Emisiones de los Proyectos Clima (calculo ex – ante) del MAPAMA.
<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/fondo-carbono/metodologias.aspx>
- ◆ Oficina Europea de Estadística (EUROSTAT)
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data>
- ◆ INE (Instituto Nacional de Estadística)
http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735976603
- ◆ IP, W.C., H. Wong, X. Jun, Y. Zhu and Q. Shao. (2007). Input-output analysis of virtual water trade volume of Zhangye. Paper submitted to the Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand Inc. (MSSANZ) Land, Water and Environmental Management: Integrated Systems for Sustainability Conference. December 2007. University of Canterbury, New Zealand.
- ◆ IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático):
Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol2.html>
- ◆ Leontief, W. (1941) The Structure of American Economy, (1919-1929) An Empirical Application of Equilibrium Analysis. Harvard University Press. Cambridge.

Leontief, W. (1966) Input-output economics. Oxford University Press. Nueva York.
- ◆ Miller, R. E., P.D. Blair (1985). Input-Output analysis: Foundations and Extensions. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.
- ◆ OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático), Generalitat de Catalunya:
"Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions". Febrer 2017.
http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/politiques/politiques_catalanes/la_mitigacio_del_canvi_climatic/Eines_pel_calcul_demissions_de_co2/2017_Metodologia-de-calcul-de-la-petjada-de-carboni-de-residus_CAT.pdf
- ◆ David A. Turner, Ian D. Williams, Simon Kemp, 2015. *Greenhouse gas emission factors for recycling of source-segregated waste materials*. Resources, Conservation and Recycling.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344915301245>

ANEXOS

ANEXO I. FACTORES DE EMISIÓN

ANEXO I. BIS FACTORES DE EMISIÓN “COMPRAS Y CONTRATACIONES”

ANEXO II. POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG)

ANEXO III. RELACIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN DEL INVENTARIO DE LA HUELLA DE CARBONO (ALCANCE 3)

ANEXO IV. ENCUESTA DE MOVILIDAD 2016

ANEXO V. SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS CUENTAS AMBIENTALES 2012 (INE).

ANEXO VI. RECÁLCULOS 2010 - 2015

ANEXO I. FACTORES DE EMISIÓN

Tabla 40

FACTORES DE EMISIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

FUENTE DE EMISIÓN		Factores de emisión empleados para los cálculos de 2016		
		Valor (Uds.)	Fuente	
Combustión fija	Gas natural	0,202 kgCO ₂ /kWh	Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el <i>Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2015</i> .	
	Gasóleo C	2,868 kgCO ₂ /l	Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el <i>Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2015</i> y la 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.	
Electricidad	Mix eléctrico español sin GdO, 2016	0,36 kgCO ₂ /kWh	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2016.	
Transporte	Buques	Gasolina	2,196 kgCO ₂ /l	
		Gasoil	2,539 kgCO ₂ /l	
	Aeronaves	Gasolina	2,63 kg CO ₂ /l	
		Queroseno	2,59 kg CO ₂ /l	
	Avión pasajeros	Específico según trayecto	ICAO (International Civil Organization).	
	Tren	0,024 kgCO ₂ eq/km.per	RENFE, 2015	
	Autobús	0,05517 kgCO ₂ eq/km	Elaboración propia a partir de los factores de emisión de CORINE Guidebook, 2009 (Factores de emisión para España, 2005) y de la distribución de la flota de autobuses de Madrid y consumos proporcionados por EMT Madrid. Se considera una ocupación media de 24 pasajeros por vehículo (OECC y EMT Madrid).	
	Moto	0,13 kgCO ₂ eq/km.per	CORINE Guidebook, 2009: Factores de emmisión para España, 2005 y datos genéricos de consumo para ciclomotores y motocicletas.	
	Coches según combustible	Gasoil	2,508 kgCO ₂ /l	Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el <i>Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2015</i> y en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero; las 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 y los descuentos por biocarburantes fijados en la Ley 11/2013 de 26 de julio que modifica el objetivo a 2013 del RD 459/2011.
		Gasolina	2,205 kgCO ₂ /l	
E10		2,065 kgCO ₂ /l		
B30		1,831 kgCO ₂ /l		
Coche genérico (Tr. interno)	0,1667 kgCO ₂ /km	Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO ₂ . Directiva Europea 1999/94/CE. Real Decreto 837/2002, IDAE 2016. Elaboración propia a partir de la <i>Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO₂</i> . Directiva Europea 1999/94/CE. Real Decreto 837/2002, IDAE 2016 y la proporción de km recorridos según tipos de combustible utilizado obtenida de la encuesta de movilidad.		
Residuo	Papel y cartón	0,0669 kg CO ₂ eq/kg	ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón), 2012.	
	Vidrio	0,007 kg CO ₂ eq/kg	OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático): <i>Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions, febrer 2017</i> .	
	Envases	0,016 kg CO ₂ eq/kg		
	R.S.U.	0,177 kg CO ₂ eq/kg	Elaboración propia a partir de la metodología de la ecuación cinética de primer orden del IPCC (2000), Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2015, la Metodología para los proyectos de tratamiento de residuos orgánicos ricos en nitrógeno de la OECC y los datos proporcionados por el vertedero donde se depositan los R.S.U. del MAPAMA. No se incluye el transporte.	
Compras / contrat.	Actividades económicas	Específico según actividades	Elaboración propia a partir de datos del INE (Instituto Nacional de Estadística).	

ANEXO I. FACTORES DE EMISIÓN

Tabla 41

FACTORES DE EMISIÓN DE LA ACTIVIDAD "COMPRAS Y CONTRATACIONES".

ACTIVIDAD ECONÓMICA	FE DIRECTO (kg CO ₂ /€)	FE INDIRECTO (kg CO ₂ /€)	FE TOTAL (kg CO ₂ /€)
Actividades de agencias de viaje	0,006	0,552	0,558
Edición	0,006	0,537	0,543
Estudios y proyectos	0,001	0,088	0,089
Hostelería	0,006	0,552	0,558
Jurídicos	0,005	0,452	0,457
Limpieza y seguridad	0,004	0,392	0,397
Mensajería	0,052	0,040	0,092
Mudanzas	0,342	0,277	0,619
Obras	0,008	0,128	0,136
Otros suministros	0,028	0,175	0,203
Productos farmacéuticos	0,006	0,003	0,010
Publicidad y propaganda	0,006	0,537	0,543
Reparación de vehículos	0,023	0,086	0,109
Reuniones / conferencias	0,019	0,006	0,025
Servicios telecomunicaciones	0,003	0,003	0,006
Suministro material electrónico	0,035	0,200	0,235
Vestuario	0,032	0,050	0,082
Otras actividades no emisoras	0,000	0,000	0,000
Suministro de agua	0,019	0,006	0,025
Otros	0,050	0,230	0,279
Transportes no incluidos en alcance 1	0,342	0,277	0,619

ANEXO II. POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG)

Se muestran a continuación los valores de los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) actualizados según la Decisión 15/COP.17 adoptada por la Conferencia de las Partes (Revisión de las directrices de la Convención Marco para

Tabla 42

POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL DE GASES REFRIGERANTES

GASES REFRIGERANTES		
NOMBRE	FÓRMULA QUÍMICA	PCG
HFC-23	CH ₂ F ₃	14.800
HFC-32	CH ₂ F ₂	675
HFC-41	CH ₃ F	92
HFC-43-10mee	C ₅ H ₂ F ₁₀	1.640
HFC-125	C ₂ HF ₅	3.500
HFC-134	C ₂ H ₂ F ₄	1.100
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1.430
HFC-143	C ₂ H ₃ F ₃	353
HFC-143a	C ₂ H ₃ F ₃	4.470
HFC-152	CH ₂ FCH ₂ F	53
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	38
HFC-161	C ₂ H ₂ F	12
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	3.220
HFC-236cb	CH ₂ FCF ₂ CF ₃	1.340
HFC-236ea	CHF ₂ CHF ₂ CF ₃	1.370
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	9.810
HFC-245ca	C ₃ H ₃ F ₅	693
Preparado	-	-

la presentación de informes sobre los inventarios anuales de las Partes incluidas en el Anexo I de la Convención). En esta decisión se corrigen los PCG indicados en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.

Tabla 43

POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL DE PREPARADOS.

PREPARADOS		
NOMBRE	COMPOSICIÓN (%)	PCG
R-404A	R-125/143a/134a (44/52/4)	3.922
R-407A	R-32/125/134a (20/40/40)	2.107
R-407B	R-32/125/134a (10/70/20)	1.769
R-407C	R-32/125/134a (23/25/52)	1.774
R-407F	R-32/125/134a (30/30/40)	2.032
R-410A	R-32/125 (50/50)	2.088
R-410B	R-32/125 (45/55)	2.229
R-413A	R-218/134a/600a (9/88/3)	1.258
R-417A	R-125/134a/600 (46,6/50/3,4)	2.325
R-417B	R-125/134a/600 (79/18,25/2,75)	3.026
R-422A	R-125/134a/600a (85,1/11,5/3,4)	3.143
R-422D	R-125/134a/600a (65,1/31,5/3,4)	2.729
R-424A	R-125/134a/600a/600/601a (50,5/47/0,9/1/0)	2.440
R-426A	R-134a/125/600/601a (93/5,1/1,3/0,6)	1.508
R-427A	R-32/125/143a/134a (15/25/10/50)	2.138
R-428A	R-125/143a/600a/290 (77,5/20/1,9/0,6)	3.607
R-434A	R-125/143a/134a/600a (63,2/18/16/2,8)	3.245
R-437A	R-125/134a/600/601 (19,5/78,5/1,4/0,6)	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

ANEXO III. RELACIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN DEL INVENTARIO DE LA HUELLA DE CARBONO (ALCANCE 3)

Tabla 44

RELACIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN DEL INVENTARIO DE HUELLA DE CARBONO (ALCANCE 3)

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	VARIABLES DE CÁLCULO	UNIDAD	PAUTAS DE "RECOPIACIÓN/ESTIMACIÓN"
TRANSPORTE	Movilidad residencia-centro de trabajo	Número de desplazamientos	nº desplazamientos	Encuesta de movilidad
		Distancia recorrida	km	
		Medio de transporte	–	
	Viajes de trabajo (realizados por el personal)	Número de desplazamientos	–	Base de datos interna y de agencia de viajes.
		Distancia recorrida	km	
		Medio de transporte	nº desplazamientos	
	Trayectos en buques y aeronaves	Tipo de Combustible	litros	Base de datos DG correspondiente.
		Fracción	–	
RESIDUOS	Listado de la tipología de residuos generados	Tipo de recogida (selectiva / en masa)	Recogida específica del MAPAMA o según la recogida municipal de Madrid (RSU)	Consulta a la empresa adjudicataria de recogida de residuos.
		Cantidades generadas	kg de residuos por fracción (en caso de no disponer de esta información, se ha recopilado referido al volumen, m ³)	
		Tipo de gestión	Gestión específica del MAPAMA o del municipio de Madrid (RSU)	
		Destino de los residuos	Gestores autorizados específicos / destino RSU de Madrid	
COMPRAS Y CONTRATACIONES	Listado de compras y servicios contratados	Equipos informáticos y electrónicos	€ gastados en la compra de cada producto o en la contratación de cada servicio.	Ejecución presupuestaria de gasto por capítulos y servicios. Capítulo 6 y capítulo 2. Computable a los edificios de estudio

ANEXO IV. ENCUESTA DE MOVILIDAD 2016

Selecciona la sede en la que trabajas:

- Plza. San Juan de la Cruz
- Pº Infanta Isabel 1
- C/ Velázquez 144
- C/Velázquez 147
- C/Alcalá 92
- C/ Gran Vía de San Francisco
- C/ Almagro 33
- Laboratorio Arbitral Agroalimentario
- Laboratorio Central Sanidad Animal (Granada)
- Laboratorio Central Sanidad Animal (Algete)
- CENCA (Centro Nacional de Capacitación Agraria)
- CENTER (Centro Nacional de Tecnología y Regadíos)
- Centro de Mejora Genética Forestal: El Serranillo (Guadalajara)
- Centro de Mejora Genética Forestal: Valsaín (Segovia)
- Centro de Mejora Genética Forestal: Puerta de Hierro (Madrid)
- Centro de Mejora Genética Forestal: Alaquàs (Valencia)
- Otras sedes:

1.- ¿Cuántos desplazamientos realizas al día entre tu casa y tu centro de trabajo? (Fuera de jornada intensiva)

- 2
- 4
- Más de 4

2.- Indica qué distancia media aproximada recorres desde tu casa a tu centro de trabajo y los modos de transporte.

Por favor, ten en cuenta que nos referimos a la distancia recorrida en único trayecto, de tu casa al centro de trabajo o viceversa. No se trata de datos de ida y vuelta.

Ejemplo: Un empleado del MAPAMA vive en Pozuelo y trabaja en la sede del MAPAMA de Velázquez, 144. Para llegar al trabajo, primero camina hasta la estación de tren (0,3 km), allí coge el cercanías hasta Nuevos Ministerios (10 km) donde coge el metro hasta la parada de República Argentina (1,5 Km), allí camina hasta su destino (0,26 km). Este trabajador deberá indicar las distancias descritas para cada medio, es decir: A pie (0,3 + 0,26 km), Tren (10 km), Metro (1,5 km).

Si utilizas distintos medios de transporte por trayecto, te sugerimos “traduzcas” esta información a un único trayecto. Por ejemplo, si a la ida recorres 2 km en autobús y a la vuelta 2 km en metro, en la encuesta deberás indicar 1 km en autobús y 1 km en metro.

- Metro
- Autobús
- Tren
- Bicicleta
- A pie
- Motocicleta
- Coche
- Coche compartido

3.- En caso de desplazarte al trabajo en vehículo privado, ¿aprovechas regularmente el desplazamiento al/del trabajo para el traslado de otras personas a diferentes destinos (otros centros de trabajo, centros escolares, residencias, etc.)?.

4.- Utiliza este espacio si tienes alguna/s sugerencia/s sobre cómo el MAPAMA puede fomentar hábitos de movilidad sostenible entre sus empleados. Debes seleccionar la/s categoría/s en la/s que se engloba tu/s sugerencia/s y, si lo deseas, añadir una breve descripción.

- A. Fomento del transporte público
- B. Fomento transporte en bici o a pie
- C. Fomento cercanía al trabajo
- D. Fomento del teletrabajo
- E. Gestión de las plazas de aparcamiento del Ministerio
- E. Ruta autobuses del Ministerio
- F. Fomento del uso del coche compartido
- G. Fomento de uso de coches menos contaminantes
- H. Flexibilidad horaria
- I. Esfuerzo de concienciación
- J. Gestión de las plazas de aparcamiento del Ministerio
- K. Otros

Si desconoces el orden de magnitud de la distancia recorrida en tus desplazamientos, recuerda que existen herramientas en Internet que te permiten obtener o confirmar la información de manera rápida y fácil. Por ejemplo, en el apartado de cómo llegar de Google Maps. Por último, recordaros que la información que nos facilitáis será tratada de manera anónima. Muchas gracias por tu colaboración

ANEXO V. SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS CUENTAS AMBIENTALES 2012 (INE).

01: Agricultura, ganadería caza y servicios relacionados con la misma

02: Selvicultura y explotación forestal

03: Pesca y acuicultura

05-09: Industrias extractivas

10-12: Industrias de la alimentación, fabricación de bebidas e industria del tabaco

13-15: Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado

16: Industria de la madera y el corcho

17: Industria del papel

18: Artes gráficas y reproducción de soportes grabados

19: Coquerías y refinado de petróleo

20: Industria química

21: Fabricación de productos farmacéuticos

22: Fabricación de productos de caucho y plástico

23: Fabricación de otros productos minerales no metálicos

24: Metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones

25: Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo

26: Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos

27: Fabricación de material y material eléctrico

28: Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p. (no comprendidos en otras partes)

29: Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques

30: Fabricación de otro material de transporte

31-32: Fabricación de muebles, otras industrias manufactureras

33: Reparación e instalación de maquinaria y equipo

35: Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado

36: Captación, depuración y distribución de agua

37-39: Actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación

41-43: Construcción

45: Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas

46: Comercio al por mayor e intermediarios del comercio

47: Comercio al por menor

49: Transporte terrestre y por tubería

50: Transporte marítimo y por vías navegables interiores

51: Transporte aéreo

52: Almacenamiento y actividades anexas a los transportes

53: Actividades postales y de correos

55-56: Servicios de alojamiento servicios de comida y bebida

58: Edición

59-60: Actividades cinematográficas, de video y programas de televisión, grabación de sonido y edición musical

actividades de programación y emisión de radio y televisión

61: Telecomunicaciones

62-63: Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática servicios de información

64: Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones

65: Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto seguridad social obligatoria

66: Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros

68: Actividades inmobiliarias

69-70: Actividades jurídicas y de contabilidad actividades de las sedes centrales actividades de consultoría

de gestión empresarial

71: Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería ensayos y análisis técnicos

72: Investigación y desarrollo

73: Publicidad y estudios de mercado

74-75: Otras actividades profesionales, científicas y técnicas actividades veterinarias

77: Actividades de alquiler

78: Actividades relacionadas con el empleo

79: Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos

80-82: Actividades de seguridad e investigación servicios a edificios y actividades de jardinería actividades

administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas

84: Administración pública y defensa seguridad social obligatoria

85: Educación

86: Actividades sanitarias

87-88: Actividades de servicios sociales

90-92: Actividades de creación, artísticas y de espectáculos actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades

culturales juegos de azar y apuestas



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

