

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

# HUELLA DE CARBONO 2015

EVOLUCIÓN 2010-2015

Madrid, 2017



HUELLA  
DE CARBONO  
2015  
EVOLUCIÓN 2010-2015

# 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 de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

**Edita:**

© Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones  
Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado  
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

NIPO: 013-17-170-X

HUELLA  
DE CARBONO  
2015  
EVOLUCIÓN 2010-2015



# RESUMEN EJECUTIVO

Un año más 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. Este cálculo se lleva realizando de manera anual desde el año 2010.

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: 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/ Almagro, 33.

El número de empleados en 2015 en el conjunto de estos edificios es de 2.148.

## HUELLA DE CARBONO AÑO 2015: RESULTADOS

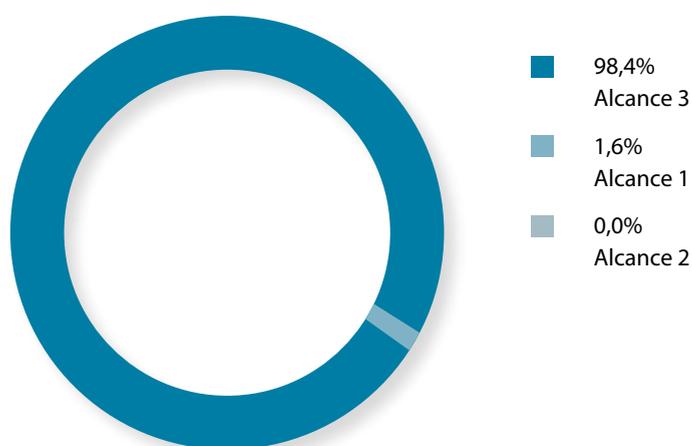
El resultado de la huella de carbono obtenido para los alcances 1+2 y 3 asciende, en el año 2015, a 123.190,2 tCO<sub>2</sub>eq. Si se desglosan las fuentes emisoras consideradas en cada alcance, se obtienen los siguientes resultados:

### DESGLOSE DE EMISIONES EN 2015 SEGÚN FUENTES EMISORAS

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3. 2015 TCO <sub>2</sub>			
		Parciales		Totales	
		tCO <sub>2</sub>	%	tCO <sub>2</sub>	%
1	Consumo combustibles vehículos	973,0	0,8%	1.947,6	1,6%
	Consumo combustibles edificios	848,0	0,7%		
	Climatización / Refrigeración	126,6	0,1%		
2	Consumo eléctrico	0,0	0,00%	0,0	0,0%
3	Compras y contrataciones	103.364,9	83,9%	121.242,6	98,4%
	Aeronaves	9.745,3	7,9%		
	Buques	5.989,1	4,9%		
	Transporte interno	1.422,2	1,2%		
	Transporte externo	608,7	0,5%		
	Gestión de residuos	112,5	0,1%		
<b>TOTALES</b>		<b>123.190,3</b>	<b>100,0%</b>	<b>123.190,2</b>	<b>100,0%</b>

Del análisis por alcances se extrae que el 98,4% de las emisiones del MAPAMA se corresponden con las emisiones indirectas englobadas en el alcance 3 y, como se verá seguidamente, 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 2015



Así, en las condiciones actuales, la principal fuente de emisión del MAPAMA se debe a las compras y contrataciones, 83,9 %, seguida de la actividad de las aeronaves, 7,9 %, y de los buques, 4,9%.

## ALCANCE 1+2

Las emisiones de alcance 1 ascienden a 1.944,3 tCO<sub>2</sub> y son debidas principalmente al consumo de combustible de los 362 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 (6,5%).

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 hasta el presente año, 2015, en que se produce un aumento de la media de consumos de los edificios estudiados de un 1,8% respecto al año anterior.

La eficiencia de los edificios influye directamente en su nivel de emisiones. El análisis de los resultados de los ratios de consumos y emisiones de combustibles fósiles por superficie y empleado muestra que, excluyendo los edificios de Alcalá y Gran Vía de San Francisco (cuyos consumos de

ALCANCE	FUENTE EMISORA		
		tCO <sub>2</sub>	%
1	Consumo combustibles vehículos	973,0	50,0%
	Consumo combustibles edificios	848,0	43,5%
	Climatización / Refrigeración	126,6	6,5%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%
<b>TOTALES</b>		<b>1.947,6</b>	<b>100,0%</b>

## DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1 + 2. 2015



combustibles fósiles y emisiones son nulos), 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 85,3% de las emisiones del alcance 3 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 y los buques que gestiona el MAPAMA cuya suma contribuye en un 12,9% al total de las emisiones para este alcance.

El 1,8% restante se corresponde con las emisiones debidas a los viajes que realizan los empleados desde sus domicilios a sus centros de trabajo (y viceversa), el transporte por motivos de trabajo (en tren y avión) y a la gestión de residuos.

## DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 3. 2015



# EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO: 2010–2015

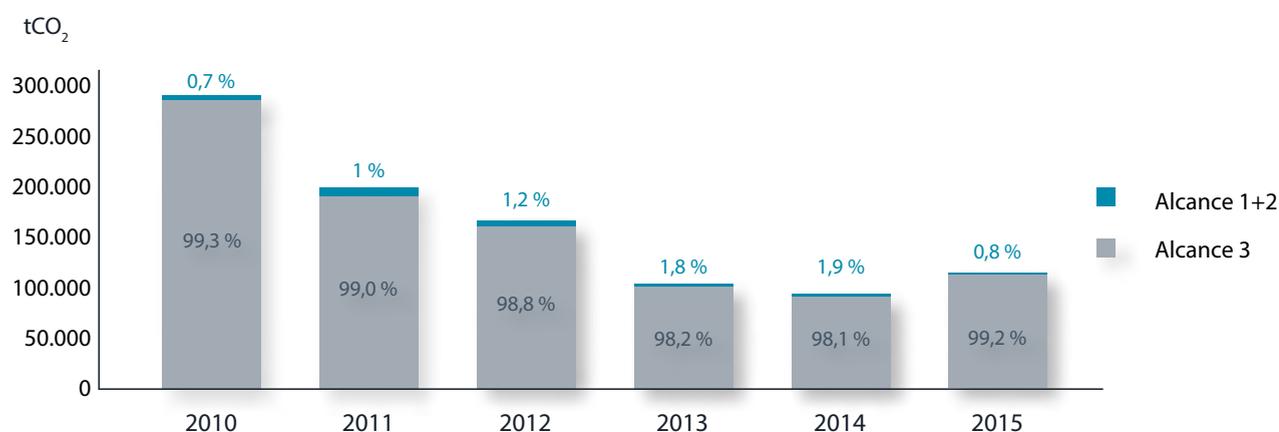
Para el análisis de la evolución de las emisiones en el tiempo garantizando la consistencia de los datos ha sido necesario, por una lado, excluir de la contabilidad las emisiones producidas por las fugas de los equipos de climatización y, por otro lado, recalcular las emisiones derivadas de determinadas actividades para los años previos a 2015.

Bajo estas premisas, la evolución de los resultados muestra una reducción constante de la huella de carbono durante el periodo 2010 - 2014 que es cada vez menos acusada. En 2015 cambia la tendencia y se produce un aumento de la huella total de un 19,3% respecto al año anterior.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 3 2015	
		tCO <sub>2</sub>	%
3	Compras y contrataciones	103.364,9	85,3%
	Aeronaves	9.745,3	8,0%
	Buques	5.989,1	4,9%
	Transporte interno	1.422,2	1,2%
	Transporte externo	608,7	0,5%
	Gestión de residuos	112,5	0,1%
<b>TOTAL</b>		<b>121.242,6</b>	<b>100,0%</b>

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

ALCANCE	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (tCO <sub>2</sub> eq)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	2.025,7	1.958,4	1.927,6	1.933,2	1.849,4	1.821,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	283.369,2	200.566,2	166.987,2	106.124,5	97.449,3	121.243,2
<b>TOTAL</b>	<b>285.394,9</b>	<b>202.524,6</b>	<b>168.914,8</b>	<b>108.057,7</b>	<b>99.298,7</b>	<b>123.064,2</b>

EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1 + 2+ 3 (tCO<sub>2</sub>). 2010-2015

El incremento de las emisiones en 2015 es consecuencia, fundamentalmente, del ascenso de las emisiones que se engloban en el alcance 3 y, en concreto, del aumento en

el nivel de actividad de las compras y contrataciones realizadas por el MAPAMA.

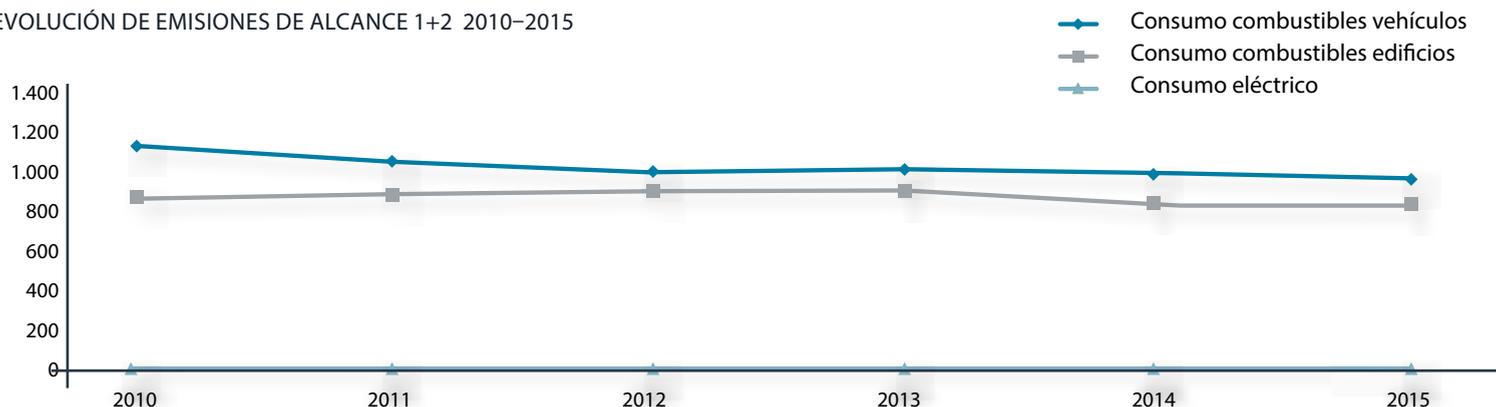
## DESGLOSE DE EMISIONES EN 2015 SEGÚN FUENTES(SE EXCLUYEN GASES FLUORADOS). 2010 - 2015.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3. 2015 (tCO <sub>2</sub> eq)					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Consumo combustibles vehículos	1.143,9	1.065,3	1.014,3	1.021,1	995,0	973,0
	Consumo combustibles edificios	881,8	893,2	913,3	912,1	854,4	848,0
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Compras y contrataciones	259.693,4	176.353,4	141.729,9	90.905,1	85.339,4	103.364,9
	Aeronaves	15.055,4	16.255,3	17.518,9	7.134,6	4.101,3	9.745,8
	Buques	6.154,0	5.784,0	5.722,0	5.900,9	5.900,9	5.989,1
	Transporte interno	1.555,0	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2
	Transporte externo	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	608,7
	Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	112,5	112,5	112,5
<b>TOTALES</b>		<b>285.394,9</b>	<b>202.524,6</b>	<b>168.914,8</b>	<b>108.057,7</b>	<b>99.298,7</b>	<b>123.064,2</b>

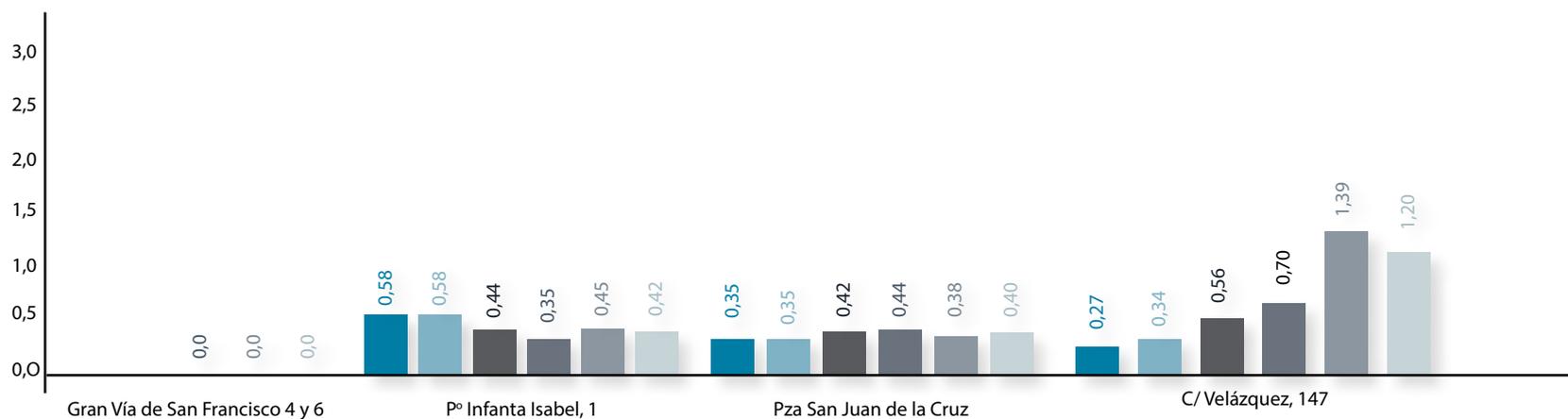
Los resultados de la huella de alcance 1+2 no han mostrado grandes fluctuaciones durante el periodo estudiado. Las emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en los edificios y en la flota de vehículos presentaron un máximo en 2010 de 2.023,9 tCO<sub>2</sub> y un mínimo en 2015 de 1.817,7 tCO<sub>2</sub>.

les en los edificios y en la flota de vehículos presentaron un máximo en 2010 de 2.023,9 tCO<sub>2</sub> y un mínimo en 2015 de 1.817,7 tCO<sub>2</sub>.

EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 2010-2015



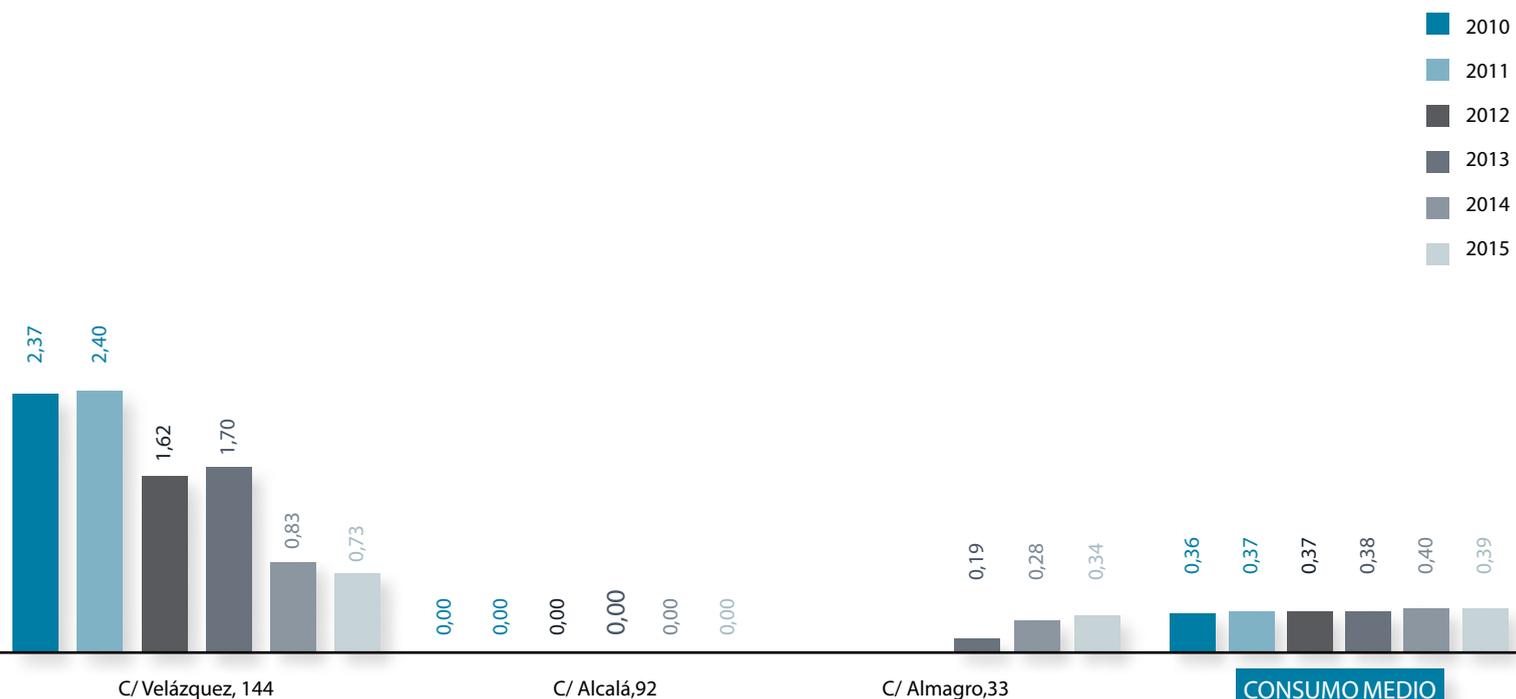
RATIO DE EMISIONES EN EDIFICIOS POR EMPLEADO (tCO<sub>2</sub>/empleado). 2010-2015



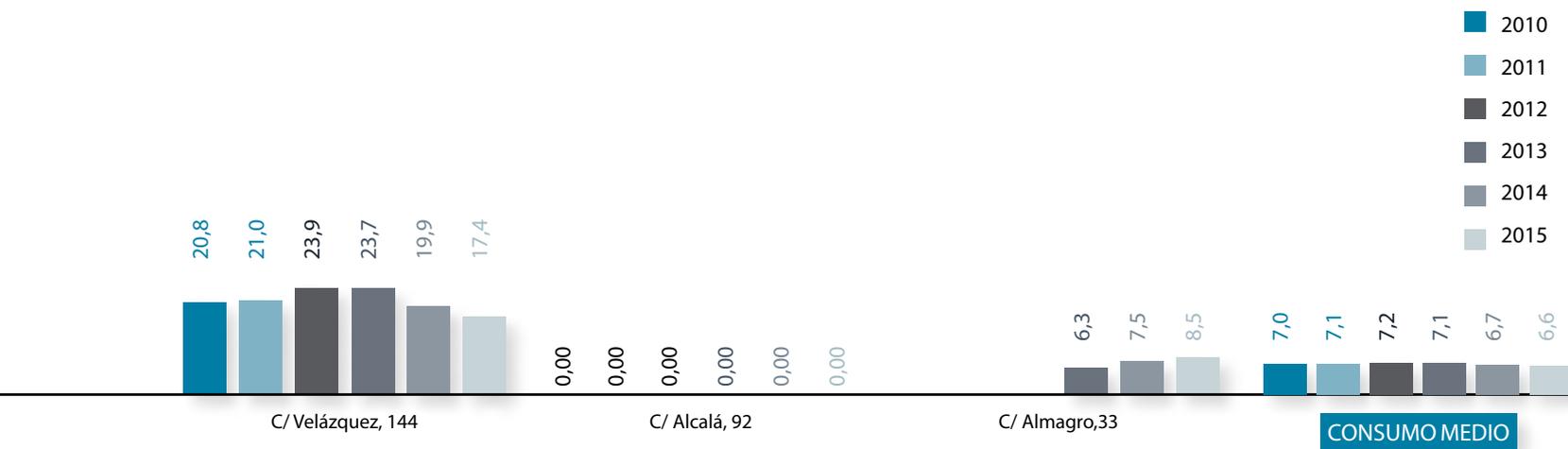
Se observa una tendencia descendente en el consumo energético tanto de los vehículos como de los edificios.

Si se comparan unos edificios con otros, excluyendo los situados en Alcalá y Gran Vía de San Francisco (cuyos consumos de combustibles fósiles y de emisiones son nulos), los edificios que generan menos emisiones por empleado y por superficie son, el de Almagro el de San Juan de la Cruz y el de Infanta Isabel.

Los edificios más emisores en relación al número de empleados que albergan, son los dos situados en la calle Velázquez. Sin embargo, cabe destacar que en ambos edificios este ratio está disminuyendo progresivamente desde el año 2010.







Se observa un descenso constante de las emisiones de alcance 3 desde el año 2010 hasta el año 2014 que se va suavizando progresivamente. Las emisiones de 2014 son un 65,2% inferiores a las registradas en el 2010. En 2015 cambia la tendencia y se produce un repunte incrementándose el

valor de las emisiones para este alcance en un 19,6%. Estos resultados son coherentes con el nivel de compras y contrataciones realizadas cada año que, a su vez, son función del presupuesto disponible.

## CONCLUSIONES

Más del 98% de las emisiones de la huella de carbono del MAPAMA son emisiones indirectas 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, para el año 2015 estas emisiones han alcanzado 103.364,9 tCO<sub>2</sub>.

Le siguen las emisiones derivadas de los trayectos que realizan las aeronaves (9.745,8 tCO<sub>2</sub>) y los buques (5.989,1 tCO<sub>2</sub>) 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. Aun así, para un mismo volumen de gasto, existe un gran potencial de actuación en la medida en que se establezcan los mecanismos que permitan contratar proveedores, productos o hábitos más eficientes energéticamente y/o que

generen un nivel menor 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, 2.143,4 tCO<sub>2</sub>, 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 900 tCO<sub>2</sub>, el resto de las emisiones para este alcance, el 6,5%, se han producido como consecuencia de las fugas de los equipos de climatización.

Por tanto, será fundamental por un lado reducir las emisiones indirectas con medidas tales como: la aplicación de criterios de sostenibilidad en las compras y contrataciones que realiza el Ministerio, el fomento del transporte menos emisor, etc.

Por otro lado, habrá que establecer medidas que permitan la reducción de las emisiones directas: mejora de la eficiencia de edificios y vehículos, sustitución de combustibles, fomento de las reuniones no presenciales, etc.

HUELLA  
DE CARBONO  
2015  
EVOLUCIÓN 2010-2015



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	23
2. METODOLOGÍA .....	25
3. ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES y RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD .....	29
Límite Temporal .....	29
Límite de la Organización–Enfoque .....	29
Límite Operativo .....	32
Recopilación de los datos de la actividad .....	34
4. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO de 2014 .....	37
Alcance 1+2 .....	37
Alcance 1 .....	37
Consumo de combustibles de la flota de vehículos .....	38
Consumo de combustibles en los edificios .....	39
Fugas de equipos de refrigeración y climatización de los edificios .....	40
Alcance 2 .....	42
Consumo de electricidad .....	42
Total emisiones alcance 1+2 .....	43
Alcance 3 .....	44
Transporte .....	44
Gestión de residuos .....	55
Compras y contrataciones .....	60
Total emisiones alcance 3 .....	64
Huella de carbono total: alcance 1+2+3 .....	66

5. EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO 2010–2014 .....	69
Recálculo de las emisiones de alcance 1 .....	69
Evolución de las emisiones totales de alcance 1 + 2 .....	84
Evolución de las emisiones totales de alcance 3 .....	86
BIBLIOGRAFÍA .....	118
ANEXOS .....	121
ANEXO I. Factores de emisión (fuentes de información) .....	122
ANEXO I. bis Factores de emisión “Compras y contrataciones” .....	124
ANEXO II. Potenciales de Calentamiento Global (PCG) .....	125
ANEXO III. Relación de fuentes de información del inventario de la huella de carbono (alcance 3) .....	106
ANEXO IV. Encuesta de movilidad 2015 .....	128
ANEXO V. SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS CUENTAS AMBIENTALES 2012 (INE) .....	130
ANEXO VI. RECÁLCULOS 2010 - 2014 .....	133

# 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 de las aeronaves de extinción de incendios.

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

Tabla 7. Desglose de emisiones de alcance 1+2 en el año 2015 incluyendo fugas de gases fluorados.

Tabla 8. Consumo y emisiones de los buques.

Tabla 9. Factores de emisión de los combustibles de las aeronaves.

Tabla 10. Emisiones de las aeronaves.

Tabla 11. Asignación de perfiles de movilidad según encuestas y plazas de aparcamiento.

Tabla 12. Distancias estimadas (km) para el transporte interno de los trabajadores.

Tabla 13. Emisiones debidas al transporte interno (alcance 3).

Tabla 14. Distancias y emisiones debidas al transporte externo (alcance 3).

Tabla 15. Tratamientos de los residuos del MAGRAMA.

Tabla 16. Cantidad de residuos generados en el MAGRAMA.

Tabla 17. Emisiones asociadas a la gestión de residuos.

Tabla 18. Factores de emisión, % de gasto y emisiones según actividades económicas del MAGRAMA.

Tabla 19. Emisiones alcance 3 año 2015.

Tabla 20. Desglose de emisiones en 2015 según alcances.

Tabla 21. Desglose de emisiones en 2015 según fuentes emisoras.

Tabla 22. Emisiones gasóleo recalculadas (kg CO<sub>2</sub>).

Tabla 23. Emisiones gas natural recalculadas (kg CO<sub>2</sub>).

Tabla 24. Emisiones totales combustibles fósiles edificios recalculadas (kg CO<sub>2</sub>).

Tabla 25. Disponibilidad de datos de consumo vehículos.

Tabla 26. Datos de consumo de vehículos recalculados.

Tabla 27. Emisiones de los vehículos recalculadas (kg CO<sub>2</sub>).

Tabla 28. Emisiones transporte interno recalculadas (kg CO<sub>2</sub>).

Tabla 29. Datos de consumo aeronaves recalculado.  
Tabla 30. Emisiones aeronaves recalculadas (kg CO<sub>2</sub>).  
Tabla 31. Datos de consumo combustible buques recalculado.  
Tabla 32. Emisiones buques recalculadas (kg CO<sub>2</sub>).  
Tabla 33. Emisiones buques recalculadas (kg CO<sub>2</sub>).  
Tabla 34. Desglose de emisiones según fuentes emisoras sin considerar equipos de climatización. 2010 – 2015.  
Tabla 35. Consumo de combustible y emisiones de los vehículos del MAGRAMA. 2010 – 2015. 2010 – 2015.  
Tabla 36. Desglose de emisiones de alcance 1+2 excluyendo fugas de gases fluorados. 2010 - 2015.  
Tabla 37. Evolución emisiones buques (tCO<sub>2</sub>). 2010 – 2015.  
Tabla 38. Consumo y emisiones de combustibles fósiles en aeronaves. 2010 – 2015.  
Tabla 39. Asignación de perfiles de desplazamiento de los empleados del MAGRAMA.  
Tabla 40. Evolución de emisiones (tCO<sub>2</sub>eq) del transporte interno según medios de transporte. 2011 – 2015.  
Tabla 41. Emisiones debidas al transporte externo. 2010 – 2015.  
Tabla 42. Emisiones debidas a la gestión de residuos. 2010 – 2015.  
Tabla 43. Evolución de emisiones debidas a las compras y contrataciones.  
Tabla 44. Desglose de emisiones de alcance 3. 2010 - 2015.  
Tabla 45. Emisiones del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 - 2015.

## GRÁFICAS

Gráfica 1. Emisiones (tCO<sub>2</sub>) y consumo (kl) según tipo de combustible utilizado.  
Gráfica 2. Distribución de emisiones de alcance 1+2 en el año 2015.  
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. Proporción (%) de emisiones según medios de transporte y destino. Transporte externo.  
Gráficas 6 y 7. Reparto de la generación de residuos y de las emisiones según tipologías de residuos.  
Gráficas 8 y 9. Reparto (%) del gasto y de las emisiones debidas a compras y contrataciones en el MAGRAMA.  
Gráfica 10. Reparto de emisiones de alcance 3 según actividades. 2015.  
Gráfica 11. Reparto (%) de Huella de carbono según alcances. 2015.  
Gráfica 12. Evolución emisiones alcance 1+2 y 3 (tCO<sub>2</sub>) sin considerar equipos de climatización. 2010 – 2015.  
Gráfica 13. Evolución emisiones alcance 1+2 (tCO<sub>2</sub>) según actividades. 2010 – 2015.  
Gráficas 14 y 15. Evolución del consumo (kl) y de las emisiones (tCO<sub>2</sub>) de los vehículos del MAGRAMA según tipos de combustible. 2010 - 2015.

Gráfica 16. Evolución del consumo de combustibles fósiles y electricidad en edificios. 2010 – 2015.

Gráfica 17. Evolución de las emisiones del consumo de combustibles fósiles y electricidad en edificios. 2010 – 2015.

Gráfica 18. Evolución de emisiones (tCO<sub>2</sub>) del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 – 2015.

Gráfica 19. Evolución de las emisiones de alcance 1+2. 2010 - 2015.

Gráfica 20. Evolución emisiones alcance 3 según actividades (tCO<sub>2</sub>). 2010 – 2015.

Gráfica 21. Evolución de las emisiones de los buques. 2010 - 2015.

Gráfica 22. Evolución de las emisiones de las aeronaves. 2010 - 2015.

Gráfica 23. Evolución conatos-incendios en España 2004 - 2015. Fuente MAGRAMA.

Gráfica 24. Distribución de perfiles de desplazamiento. 2010 - 2015.

Gráfica 25. Evolución de emisiones (tCO<sub>2</sub>eq) del transporte interno según medios de transporte. 2011 – 2015.

Gráfica 26. Evolución de emisiones (tCO<sub>2</sub>eq) del transporte externo. 2010 – 2015.

Gráfica 27. Evolución de emisiones (tCO<sub>2</sub>eq) del transporte externo según tipo de trayecto. 2010 – 2015.

Gráfica 28. Cantidad de residuos generados según tipologías (tCO<sub>2</sub>eq). 2010 – 2015.

Gráfica 29. Evolución de las emisiones debidas a las compras y contrataciones. 2010 – 2015.

Gráfica 30. Evolución del gasto y de las emisiones debidas a las compras y contrataciones. 2010 – 2015.

Gráfica 31. Evolución de las emisiones de alcance 3. 2010 - 2015.

Gráfica 32. Consumo (MWh) de gasoil en edificios. Alcance 1. 2010 - 2015.

Gráfica 33. Consumo (MWh) de gas natural en edificios. Alcance 1. 2010 - 2015.

Gráfica 34. Consumo (MWh) de electricidad en edificios. Alcance 2. 2010 - 2015.

Gráfica 35. Gráfica 35. Consumo total (MWh) en edificios. 2010 - 2015.

Gráfica 36. Emisiones (tCO<sub>2</sub>eq) derivadas del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 - 2015.

Gráfica 37. Ratio nº de empleados/superficie (m<sup>2</sup>) en edificios. 2010 – 2015.

Gráfica 38. Ratio de consumo por empleado en edificios (MWh/empleado). 2010 – 2015.

Gráfica 39. Ratio de consumo por superficie en edificios (MWh/m<sup>2</sup>). 2010 – 2015.

Gráfica 40. Ratio de emisiones en edificios por superficie (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>). 2010 – 2015.

Gráfica 41. Ratio de emisiones en edificios por empleado. (tCO<sub>2</sub>/empleado). 2010 – 2015.



1

# 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 2015. De esta manera se dispone de información sobre sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para el periodo 2010 – 2015.

La Huella de Carbono de una organización es un instrumento para determinar, evaluar y comunicar el efecto que ésta produce en el cambio climático. El MAPAMA cuantifica las emisiones directas e indirectas que genera cada año para así realizar una autoevaluación sobre su impacto en el clima. Se detectan cuáles son las actividades de mayor intensidad emisora y se estudia cuáles podrían reducirse en años sucesivos.

El cálculo de la huella de carbono a lo largo del tiempo es dinámico y se engloba en un proceso de mejora continua.

Durante estos seis años se ha ido mejorando, y se espera seguir haciéndolo, en los siguientes aspectos: la calidad de los datos de actividad recogidos, la exhaustividad de los factores de emisión empleados y el número de fuentes emisoras consideradas conforme se va disponiendo de más información.

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.



2

# METODOLOGÍA

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:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato de la actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Siendo:

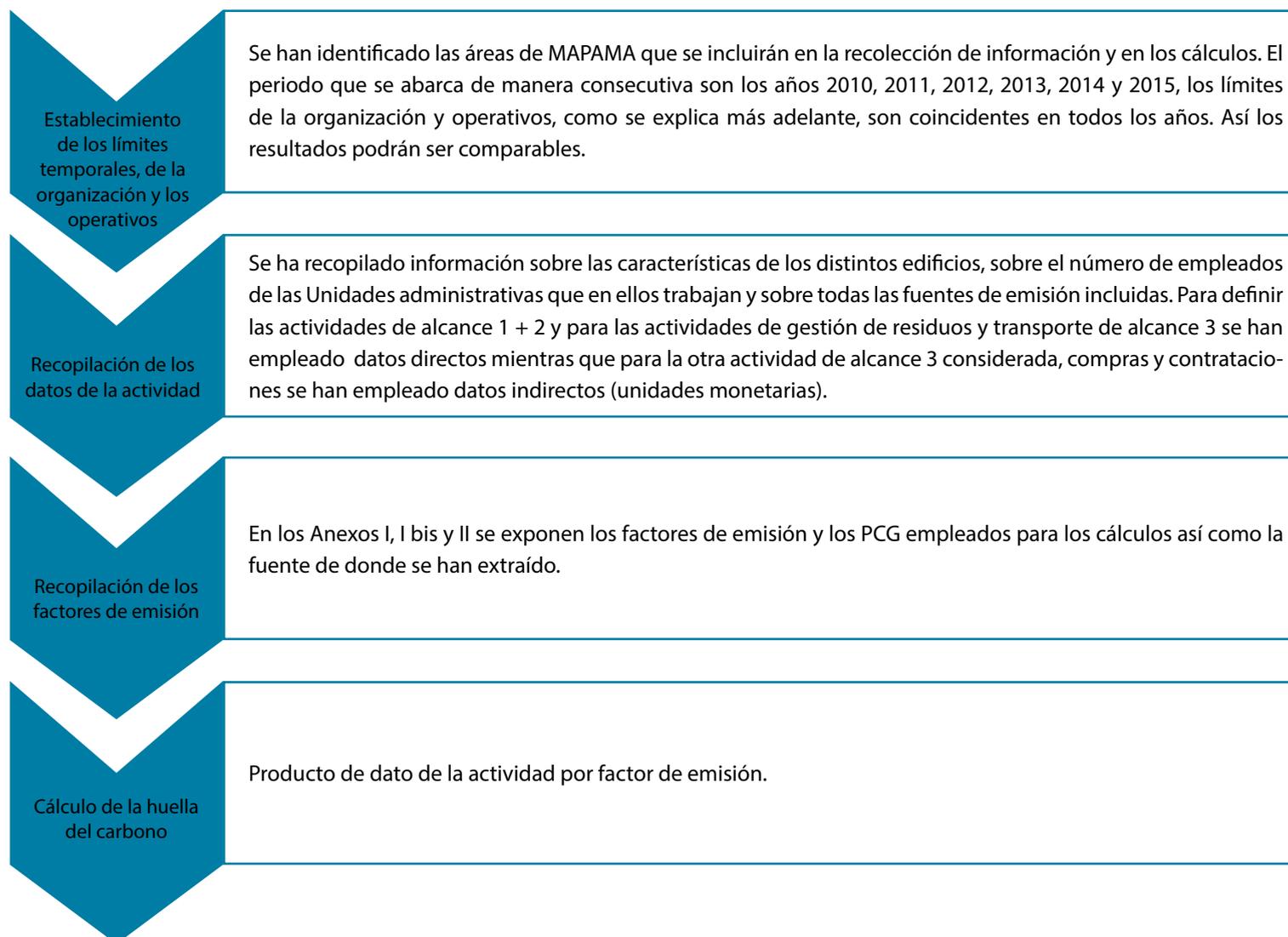
- ◆ Dato de actividad: parámetro que define el grado de actividad (ej.: litros de gasóleo C)
- ◆ Factor de emisión normalizado: supone la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad" (ej.: 2,828 kg CO<sub>2</sub>/l)

La unidad utilizada para exponer los resultados es la tCO<sub>2</sub>eq (tonelada de CO<sub>2</sub> 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 invernadero<sup>1</sup>, sistema que constituye la metodología internacional con mayor implantación en la actualidad y que sigue las directrices del IPCC<sup>2</sup>. A continuación se muestra un esquema que describe los pasos que se han seguido para calcular la huella de carbono:

<sup>1</sup> <http://www.ghgprotocol.org/>

<sup>2</sup> <http://www.ipcc.ch/>





3

# ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES Y RECOPILOCIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD



Como se vio en el anterior apartado, 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 2015 del MAPAMA. Adicionalmente, se refleja la evolución de los resultados obtenidos para los cuatro años anteriores, 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014 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

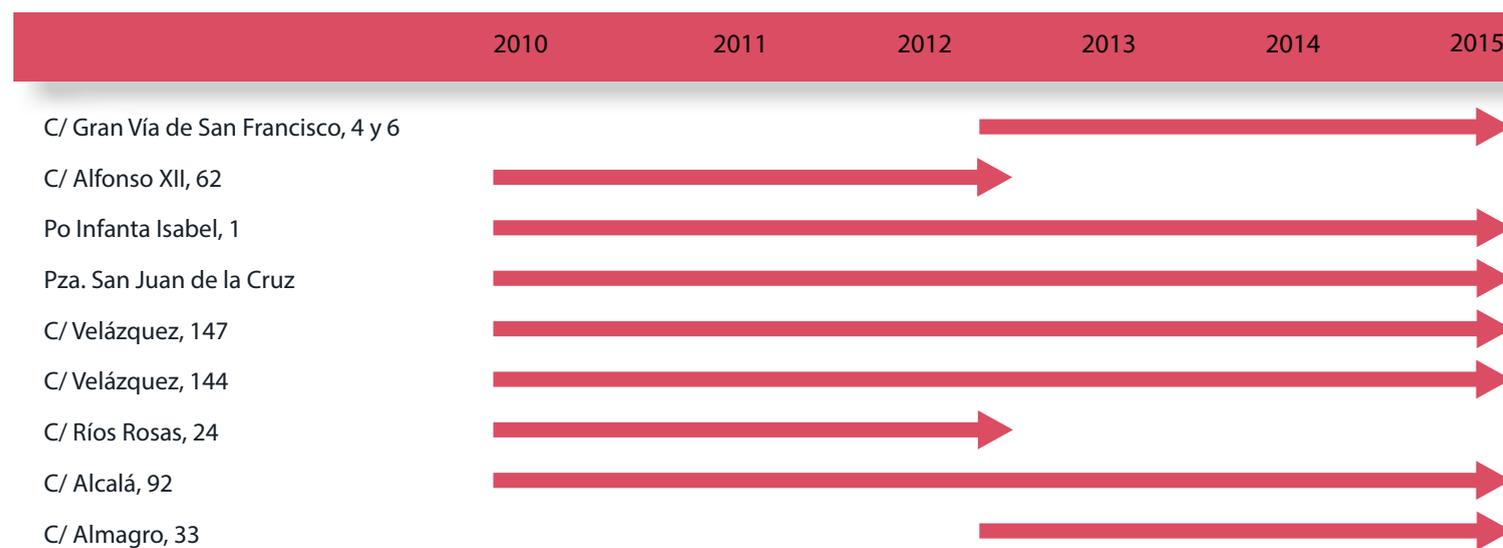
El enfoque seleccionado es el de control operativo. Bajo este enfoque, únicamente se incluyen en el cálculo aquellas instalaciones, centros y vehículos respecto de los cuáles el MAPAMA tiene capacidad de dirigir sus políticas operativas y, por tanto, existe una información completa y accesible. Así, 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, Plaza de San Juan de la Cruz s/n, C/ Velázquez, 147, C/ Velázquez, 144, C/ Ríos Rosas, 24 y C/ Alcalá, 92. Sin embargo, debido a reestructuraciones realizadas a finales de 2012, a partir de 2013, los edificios que se engloban en el estudio este año, son los que se muestran en el plano de la página anterior: C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6, Pº Infanta Isabel, 1, Pza San Juan de la Cruz, C/ Velázquez, 147, C/ Velázquez, 144, C/ Alcalá, 92 y C/ Almagro, 33. Cabe recordar que, en coherencia con el enfoque escogido, enfoque de control operativo, se excluyen del ámbito de estudio los Organismos Autónomos<sup>3</sup>. Así, en el edi-

ficio 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), hoy día extinto. Por otra parte, en años anteriores a 2013, el edificio situado en C/ Almagro, 33, no se consideraba porque albergaba el Organismo Autónomo FEAGA (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:



<sup>3</sup> 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 <sup>2</sup> )	Nº EMPLEADOS				
		2010 – 2011	2012	2013	2014	2015
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	11.236	-	-	327	274	246
C/ Alfonso XII, 62	13.155	407	447	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	37.935	494	628	712	572	591
Pza San Juan de la Cruz	53.343	1138	958	855	859	864
C/ Velázquez, 147	9.595	137	150	134	64	65
C/ Velázquez, 144	5.813	51	86	81	140	139
C/ Ríos Rosas, 24	4.968	182	183	-	-	-
C/ Alcalá, 92	1.600	34	32	33	36	36
C/ Almagro, 33	8.213	-	-	274	218	207
<b>TOTAL</b>		<b>2.443</b>	<b>2.484</b>	<b>2.416</b>	<b>2.163</b>	<b>2.148</b>

## 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 más empleadas, son aquellas 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 com-

pleta 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.

## RECOPILOCIÓN 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 gases

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 en kg CO<sub>2</sub>/€ para cada una de esas actividades.

Tabla 2

### FUENTES EMISORAS Y UNIDADES

ALCANCE	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	UNIDAD	
ALCANCE 1	EDIFICIOS	Combustibles fósiles	Consumo de gas natural	kWh
		Fluorados	Fugas de gases refrigerantes fluorados	kg
	VEHÍCULOS		Consumo de gasoil	l
ALCANCE 2	ELECTRICIDAD		Consumo de electricidad	kWh
ALCANCE 3	TRANSPORTE		Transporte interno	km por medio de transporte
			Transporte externo	km por medio de transporte
	GESTIÓN DE RESIDUOS		Tipo de residuos generados y modo de gestión	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 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, I bis 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, I bis 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, 2015, se expone más adelante.



4

# CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE 2015



Se presenta a continuación el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero según alcances, para posteriormente mostrar dicha información de manera agrupada.

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

## 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: 29 vehículos.
- ◆ Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural: 5 vehículos.
- ◆ Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar: 242 vehículos.
- ◆ Dirección General del Agua: 4 vehículos.

El número total de vehículos contabilizado para el presente año 2015, ha sido de 336 de los cuales, la gran mayoría, 298 vehículos, consumen diésel y el resto gasolina.

La información recogida ha sido tipo (gasolina, diésel y biocombustibles) y cantidad de combustible utilizado (litros/año), 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 CO<sub>2</sub>/l) arroja los siguientes resultados:

Tabla 3

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

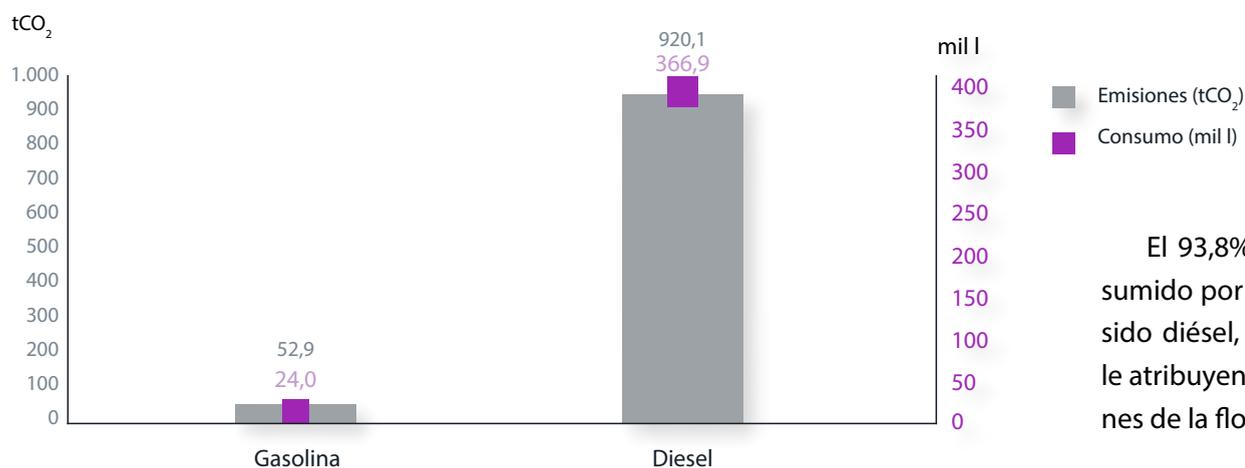
TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO (l)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO <sub>2</sub> /l) <sup>4</sup>	EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )
Gasolina	23.989,2	2,205	52.896,1
Diésel	366.868,3	2,508	920.105,3
<b>TOTAL</b>			<b>973.001,8</b>

Las emisiones de GEI derivadas del consumo de combustibles de la flota de vehículos en 2015 ascienden a 973,0 tCO<sub>2</sub>.

<sup>4</sup>Las fuentes de información de donde se han extraído los factores de emisión han sido las siguientes:

- Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2014.
- Real Decreto 1088/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero
- Ley 11/2013 de 26 de julio que modifica el objetivo a 2013 del RD 459/2011.

## Gráfica 1

EMISIONES (tCO<sub>2</sub>) Y CONSUMO (mil l) SEGÚN TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO

El 93,8% del combustible consumido por estos 336 vehículos ha sido diésel, combustible al que se le atribuyen el 94,5% de las emisiones de la flota.

## CONSUMO DE COMBUSTIBLES 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 y en Gran Vía de San Francisco 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		EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )	
	Gasóleo (l)	Gas natural (kWh)	Gasóleo (kg CO <sub>2</sub> /l)	Gas natural (kg CO <sub>2</sub> /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	88.423,0	0,0			250.060,2	0,0
Pza San Juan de la Cruz	123.410,0	0,0			349.003,5	0,0
C/ Velázquez, 147	0,0	384.901,8	2,828	0,202	0,0	77.750,2
C/ Velázquez, 144	34.550,0	16.393,7			97.707,4	3.311,5
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0			0,0	0,0
C/ Almagro, 33	0,0	347.264,9			0,0	70.147,5
<b>TOTAL</b>	<b>246.383,0</b>	<b>748.560,4</b>			<b>696.771,1</b>	<b>151.209,2</b>

Se tiene que las emisiones producidas para cubrir las necesidades térmicas en los edificios del MAPAMA considerados ascienden a 848,0 tCO<sub>2</sub>, siendo un 82,2 % de esta cantidad, 696,8,1 tCO<sub>2</sub>, debidas al consumo de gasóleo y 151,2 tCO<sub>2</sub> debidas al consumo de gas natural, el 17,8 % 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 preparados .

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 <sup>5</sup>	PCG <sup>6</sup>	Recarga (kg)	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> 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	1774	7,2	12.771,7
	R410A	2088	19	39.662,5
	R134A	1430	0,28	400,4
C/ Velázquez, 147	407A	2107	35	73.745,0
C/ Velázquez, 144	SIN RECARGAS	SIN RECARGAS	-	0,0
C/ Alcalá, 92	SIN RECARGAS	SIN RECARGAS	-	0,0
C/ Almagro, 33	SIN RECARGAS	SIN RECARGAS	-	0,0
<b>TOTAL</b>				<b>126.579,6</b>

<sup>5</sup> Preparado: mezcla de dos o más sustancias de las cuales, al menos una, es un gas fluorado de efecto invernadero.

<sup>6</sup>Fuente de los PCG: Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (Reglamento 517/2014).

# 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. Por tan-

to, el factor de emisión asociado a la electricidad es 0 kg CO<sub>2</sub>/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 2015 es de 0,4 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

Tabla 6

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS

EDIFICIO	CONSUMO (KWh)	FACTOR MIX ELÉCTRICO (kg CO <sub>2</sub> /kWh)		EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )	
		Sin GdO_2015	Con GdO	Sin GdO	Con GdO
C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6	945,2			378,1	
Pº Infanta Isabel, 1	2.984,4			1.193,7	
Pza San Juan de la Cruz	3.603,1			1.441,2	
C/ Velázquez, 147	513,5	0,40	0,00	205,4	0,00
C/ Velázquez, 144	604,4			241,8	
C/ Alcalá, 92	133,8			53,5	
C/ Almagro, 33	756,3			302,5	
<b>TOTAL</b>	<b>9.540,6</b>			<b>3.449.139,3</b>	

Así, se puede afirmar que el MAPAMA, mediante la contratación de la GdO de la electricidad, ha evitado la emisión de 3.449,1 t de CO<sub>2</sub> para este año.

## Total emisiones alcance 1 + 2

La huella de carbono del MAPAMA de alcance 1+2 para 2015, teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización establecidos e incluyendo las emisiones de los equipos de climatización y refrigeración, es de 1.947,6 tCO<sub>2</sub>eq.

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:

Tabla 7

### CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE LAS FUGAS DE GASES FLUORADOS

ALCANCE	FUENTE EMISORA Preparado (gases refrigerantes)	Emisiones alcance 1 + 2 2015	
		tCO <sub>2</sub>	%
1	Consumo combustibles vehículos	973,0	50,0%
	Consumo combustibles edificios	848,0	43,5%
	Climatización / Refrigeración	126,6	6,5%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%
TOTALES		1.947,6	100,0%

## Gráfica 2

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1 + 2 EN EL AÑO 2015



El 50% de las emisiones de alcance 1 (973,0 tCO<sub>2</sub>), 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 43,5% (848,0 tCO<sub>2</sub>) y, el 6,5% restante (126,6 tCO<sub>2</sub>), se asocia a las fugas de gases refrigerantes de los equipos de climatización.

Cabe recordar que las emisiones derivadas del consumo eléctrico de los edificios en estudio se consideran nulas puesto que provienen 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 desarrollo de obras y proyectos.

## BUQUES

Este es el primer año que se dispone de datos sobre los buques que gestiona la Dirección General de Ordenación Pesquera. Se trata de 7 patrulleros de río operados por la Guardia Civil que consumen gasoil y en menor proporción

gasolina, 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)	FE <sup>7</sup> (kg CO <sub>2</sub> /l)	EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )
Gasolina	3.242,9	2,205	7.150,6
Gasoil	2.385.162,5	2,508	5.981.987,4
<b>TOTAL</b>			<b>5.989.138,0</b>

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.

En años anteriores estos buques también han estado ac-

tivos aunque no se habían incluido por no disponer de información sobre sus consumos. Por ello, en la presente edición se han considerado las emisiones de los mismos como parte de la huella de los años anteriores: 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014. En el apartado se refleja el cálculo de las emisiones derivadas de los desplazamientos de estas patrulleras para años anteriores.

<sup>7</sup> Las fuentes de información de donde se han extraído los factores de emisión han sido las siguientes:

- Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2014.
- Real Decreto 1088/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero.
- Ley 11/2013 de 26 de julio que modifica el objetivo a 2013 del RD 459/2011.

## AERONAVES

En la presente edición las emisiones debidas a la actividad de las aeronaves se han incluido en alcance 3 en lugar de en alcance 1 como se hizo en ediciones anteriores. El motivo es que se ha detectado que son emisiones indirectas, estas aeronaves son operadas por organismos o empresas distintos al MAPAMA.

Por otra parte, a partir de 2015, además de considerar las aeronaves de extinción de incendios gestionadas desde la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, se añaden los aviones y helicópteros gestionados por la Dirección General de Ordenación Pesquera.

De esta manera, la flota de aeronaves considerada es:

- ◆ Siete 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.
- ◆ Dos aviones y tres 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 cuanto a los factores de emisión se han tenido en cuenta las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. En concreto, de los tres niveles metodológicos que se presentan, se ha escogido el nivel 1 que únicamente requiere el dato de cantidad de combustible utilizado y cuyos factores de emisión se muestran en la tabla que sigue:

Tabla 9

FACTORES DE EMISIÓN DE LOS COMBUSTIBLES DE LAS AERONAVES

COMBUSTIBLE	PC (MJ/kg)	Densidad a 30°C (kg/l)	FACTOR DE EMISIÓN <sup>8</sup>	
			kg CO <sub>2</sub> /TJ	kg CO <sub>2</sub> /l
Gasolina para aviación	47,7	0,797	69.300,0	2,63
Queroseno	46,0	0,786	71.500,0	2,59

En el siguiente cuadro se muestran las emisiones correspondientes a esta actividad para el año 2015 según cada modelo de aeronave y tipo de combustible:

Tabla 10

EMISIONES DE LAS AERONAVES

MODELO AERONAVE	Consumo (l)		Factor de emisión (kg CO <sub>2</sub> /l)		EMISIONES (KG CO <sub>2</sub> )		TOTAL
	Gasolina aviación	Queroseno	Gasolina aviación	Queroseno	Gasolina aviación	Queroseno	
CL-215T/CL-415	0,0	1.523.622,4			0,0	3.938.564,0	
CL-215	0,0	0,0			0,0	0,0	
Partenavia Observer	44.697,1	0,0			117.776,9	0,0	
AT-802	0,0	12.702,8			0,0	32.836,7	
AT-802 FB	0,0	9.475,7			0,0	24.494,6	
KAMOV K32A 11BC	0,0	884.987,1	2,635	2,585	0,0	2.287.691,8	9.745.265,0
Sokol PZL / Bell 412	0,0	941.644,3			0,0	2.434.150,6	
EC-HAP (C-212-400)	0,0	50.919,3			0,0	131.626,3	
EC-HTU (C-212-400)	0,0	71.253,3			0,0	184.189,8	
EC-JVG (AS365N3)	0,0	26.661,1			0,0	68.919,0	
EC-KTL (AS365N3)	0,0	77.529,0			0,0	200.412,6	
EC-KTS (AS365N3)	0,0	125.571,6			0,0	324.602,6	
<b>TOTAL</b>	<b>44.697,1</b>	<b>3.724.366,8</b>			<b>117.776,9</b>	<b>9.627.488,1</b>	

<sup>8</sup> Fuente: Elaboración propia a partir del poder calorífico, las densidades y los factores de emisión de los combustibles incluidos en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Así, las emisiones totales debidas al vuelo de estas aeronaves durante 2015 contabilizan 9.745,3 tCO<sub>2</sub>.

En años anteriores todas estas aeronaves también han estado activas aunque no se habían incluido por no disponer de información sobre sus consumos. Por ello en la presen-

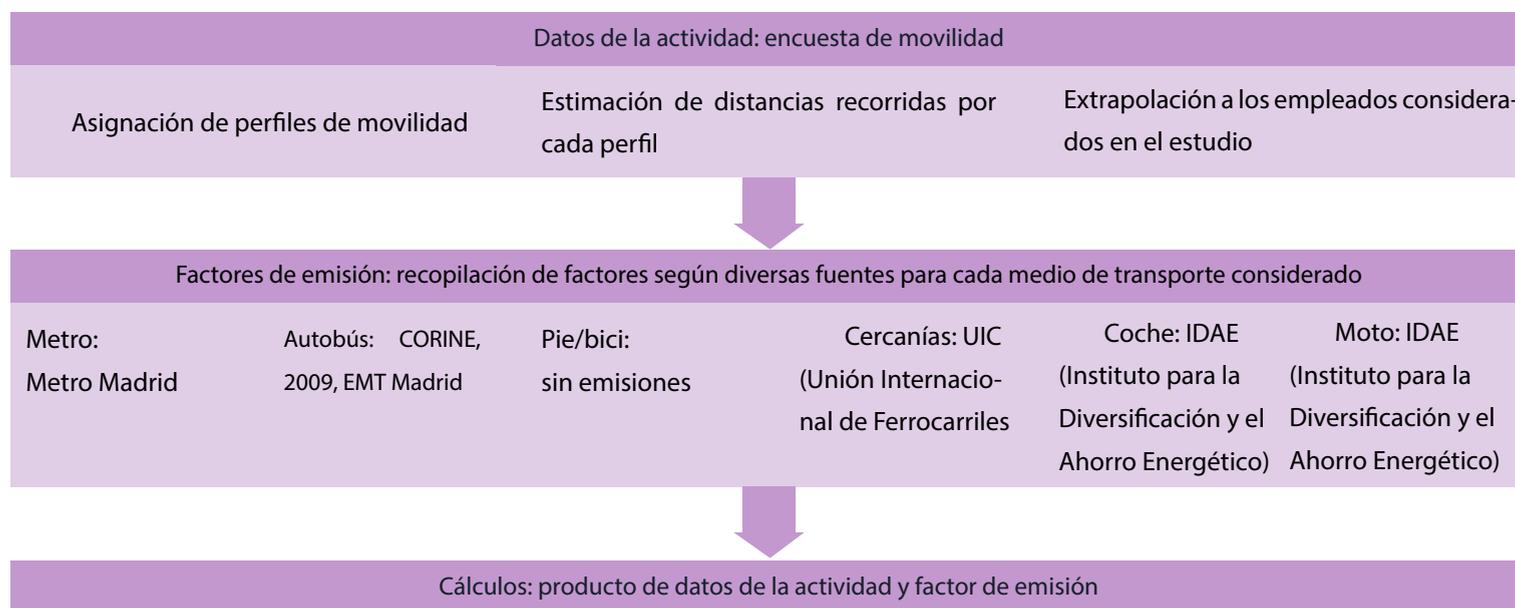
te edición se han considerado las emisiones de las mismas como parte de la huella de carbono de los años anteriores: 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014. En el apartado Recálculos 2010-2014 se refleja el cálculo de las emisiones derivadas de los desplazamientos de estas aeronaves para años anteriores.

## 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), como las emisiones de los viajes que algunos empleados realizan por motivos laborales (transporte externo).

## TRANSPORTE INTERNO

A partir de los resultados de una encuesta de movilidad (incluida en el Anexo IV) que el Ministerio realiza todos los años a sus empleados, se definen 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. La metodología para el cálculo de emisiones se describe en el diagrama expuesto a continuación.



Los resultados de la encuesta se asignan a cinco patrones o perfiles de movilidad definidos. Posteriormente, estos resultados se extrapolan al total de trabajadores tenidos en cuenta para el estudio teniendo en cuenta, además, el número de plazas de aparcamiento disponibles<sup>9</sup>. 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 acceden 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.

Han respondido a la encuesta un total de 813 personas pertenecientes a los edificios considerados en el estudio. De estas encuestas se han descartado 6 por errores en la cumplimentación de manera que se dispone de una muestra de 807 personas, valor que supone una intensidad de muestreo de un 26,0%.

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:

<sup>9</sup>Se considera que todas las plazas de aparcamiento disponibles son ocupadas y se ajusta el número de personas que acuden al trabajo en vehículos en función de esta asunción.

Tabla 11

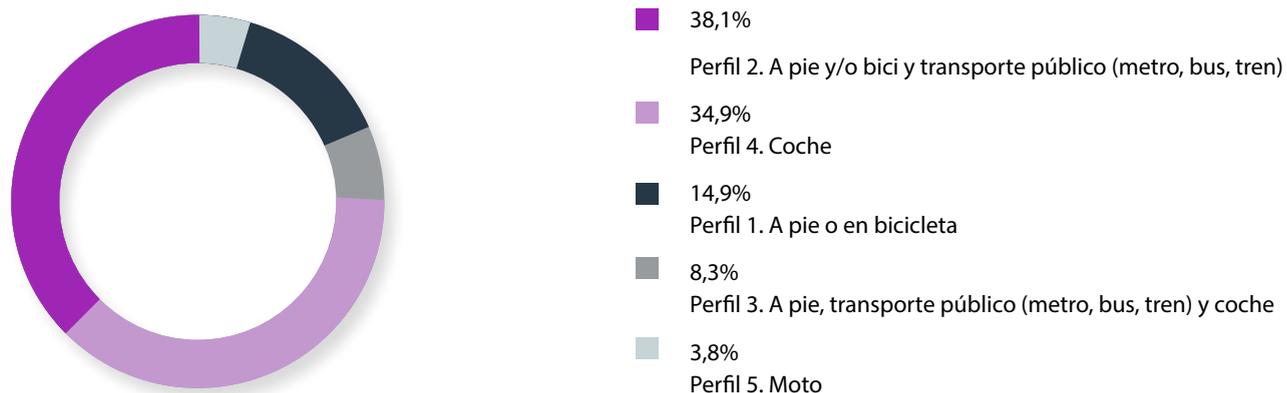
## ASIGNACIÓN DE PERFILES DE MOVILIDAD SEGÚN ENCUESTAS Y PLAZAS DE APARCAMIENTO

PERFIL	VALOR REAL ENCUESTAS	% SEGÚN ENCUESTAS	EXTRAPOLACIÓN PORCENTAJES ENCUESTAS	AJUSTE (Nº PLAZAS APARCAMIENTO)	ASIGNACIÓN DEFINITIVA 2015
Perfil 1	120	14,9%	319	319	14,9%
Perfil 2	373	46,2%	993	819	38,1%
Perfil 3	67	8,3%	178	178	8,3%
Perfil 4	216	26,8%	575	749	34,9%
Perfil 5	31	3,8%	83	83	3,8%
TOTAL	807	100,0%	2.148	2.148	100,0%

Como resultado de la encuesta, se deduce un reparto modal donde es mayoritario el uso del transporte público con un 46,4 %, seguido del coche con un 34,9 %. Esta distribución se puede apreciar 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, suponiendo un 38,1 % del reparto modal. La suma de los perfiles 2 y 3 alcanza el 46,4 % del total.
- ♦ El coche es el segundo modo de transporte en importancia, con un 34,9 % del reparto modal. Si se suman los perfiles 4 y 3, se alcanza un 43,2 % del total.

- ♦ Los modos de transporte que no generan emisiones de gases de efecto invernadero (desplazamientos a pie y en bicicleta), suponen tan solo un 14,9 % 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 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 12

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

PERFILES	PERSONAS (Asignación)	DISTANCIAS RECORRIDAS (km)							
		Metro	Bus	Tren	Bici	Pie	Moto	Coche	TOTAL
1	319	0,0	0,0	0,0	178.939,3	272.351,5	0,0	0,0	451.290,8
2	819	1.366.752,9	1.501.219,4	1.852.225,9	21.916,1	216.512,6	0,0	0,0	4.958.626,9
3	178	213.637,4	364.386,5	1.572.765,1	3.481,5	36.143,4	0,0	614.979,6	2.805.393,4
4	749	0,0	0,0	0,0	27.213,7	50.949,3	46.826,4	6.314.486,1	6.439.475,5
5	83	0,0	0,0	0,0	0,0	4.171,4	469.600,2	0,0	473.771,6
Dist. anual (km)	2.148	1.580.390,3	1.865.605,9	3.424.990,9	231.550,6	580.128,2	516.426,5	6.929.465,7	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 2015:

**Tabla 13**

EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE INTERNO (ALCANCE 3)

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	DISTANCIA ANUAL		FACTOR DE EMISIÓN	TOTAL EMISIONES		
	km	%	(kg CO <sub>2</sub> eq/km)	(kg CO <sub>2</sub> eq)	%	
Transporte colectivo	Metro	1.580.390,3	10,4%	-	23.516,2	1,7%
	Bus	1.865.605,9	12,3%	0,05517 <sup>10</sup>	102.925,5	7,2%
	Tren	3.424.990,9	22,6%	0,02398 <sup>11</sup>	82.131,3	5,8%
	Bici	231.550,6	1,5%	0	0,0	0,0%
Transporte individual	Pie	580.128,2	3,8%		0,0	0,0%
	Moto	516.426,5	3,4%	0,1106 <sup>12</sup>	57.116,8	4,0%
	Coche	6.929.465,7	45,8%	0,1669 <sup>13</sup>	1.156.527,8	81,3%
<b>TOTAL</b>	<b>15.128.558,2</b>	<b>100,0%</b>	<b>-</b>	<b>1.422.217,6</b>	<b>100,0%</b>	

<sup>10</sup>Fuente: 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. Se considera una ocupación media de 24 pasajeros por vehículo.

<sup>11</sup>Ficha 330 de Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC), 2013.

<sup>12</sup>Elaboración propia a partir de los factores de emisión de CORINE Guidebook, 2009 (factores de emisión para España, 2005 y datos genéricos de consumo para vehículos de 2 ruedas).

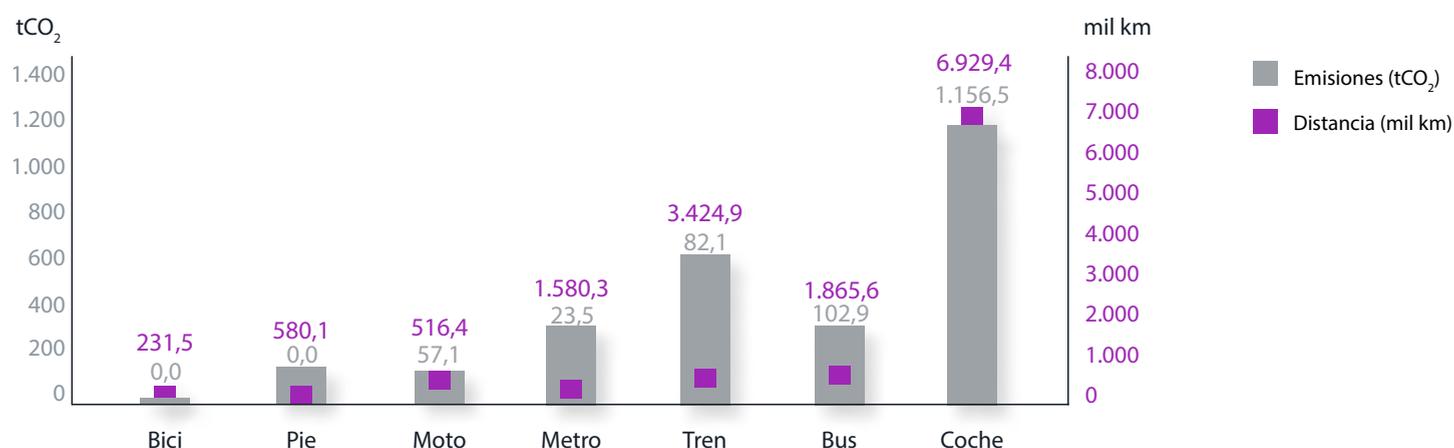
<sup>13</sup>Elaboración propia a partir de la Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO<sub>2</sub>. Directiva Europea 1999/94/CE. Real Decreto 837/2002, IDAE 2016 y la proporción de km recorridos según tipos de combustible utilizado obtenida de la encuesta de movilidad.

Las emisiones asociadas al transporte interno en 2015 ascienden a 1.422,2 tCO<sub>2</sub>eq. Se puede observar que el transporte en coche es el medio que más emisiones produce dentro de este conjunto, se le atribuyen un 81,3 % del total

de las emisiones y tan sólo un 45,8 % de la distancia total recorrida. Las emisiones derivadas del transporte en metro y en autobús suponen el 8,9 % de las emisiones totales y representan el 22,7 % de la distancia recorrida.

#### Gráfica 4

EMISIONES (tCO<sub>2</sub>) Y DISTANCIA RECORRIDA (mil km) SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS



## TRANSPORTE EXTERNO

El transporte externo es el correspondiente a los desplazamientos de los trabajadores por motivos laborales (reuniones, visitas a campo, etc.).

Los viajes nacionales por motivos laborales se han realizado en el MAPAMA a través de vehículo, avión o tren. En el caso de realizarse en vehículo, si éste forma parte de la flota propia del Ministerio, sus emisiones ya han quedado recogidas en el alcance 1 (transporte).

Así, los datos que definen en este caso los despla-

zamientos por motivos de trabajo son las distancias recorridas (km) en tren y en avión para el año de estudio. Estos datos los proporciona la agencia de viajes que contrata el MAPAMA y este año no ha sido posible recabarlos. Con el fin de poder analizar la evolución de la huella de carbono total entre unos años y otros, se han tomado los datos de 2014.

La siguiente tabla muestra los cálculos que se realizaron para la obtención de las emisiones de 2014 a partir de los datos de la actividad (distancia según tipología de transporte) y los factores de emisión correspondientes:

Tabla 14

DISTANCIAS Y EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE EXTERNO (ALCANCE 3) <sup>16</sup>

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	DISTANCIA (km)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO <sub>2</sub> eq/km)	EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> eq)
Tren	1.543.933,82	0,02398 <sup>14</sup>	37.023,5
Avión	Nacional	–	85.363,9
	Continental	–	361.635,5
	Intercontinental	–	124.669,0
<b>TOTAL</b>	–	–	<b>608.692,0</b>

Las emisiones asociadas al transporte externo en 2015 ascienden a 608,7 tCO<sub>2</sub>eq, y se distribuyen según medios de transporte y destino de la siguiente manera:

Gráfica 5

PROPORCIÓN (%) DE EMISIONES SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE Y DESTINO<sup>17</sup><sup>14</sup>Fuente: UIC (Unión Internacional de Ferrocarriles)<sup>15</sup>Fuente: ICAO (International Civil Organization)<sup>16</sup>Se asimilan los datos de 2014.<sup>17</sup>Se asimilan los datos de 2014.

# Gestión de residuos

Al igual que sucedió en la edición anterior, no ha sido posible actualizar los datos sobre la cantidad de cada tipo generado en los edificios de estudio esta vez, referidos al año 2015.

Por ello y con el fin de poder analizar la evolución de la huella de carbono total entre unos años y otros, se han tomado los datos de 2013 sobre gestión de residuos tanto para 2014 como para 2015.

Los tratamientos realizados a los residuos generados en los edificios del MAPAMA incluidos en el estudio son los siguientes:

Tabla 15

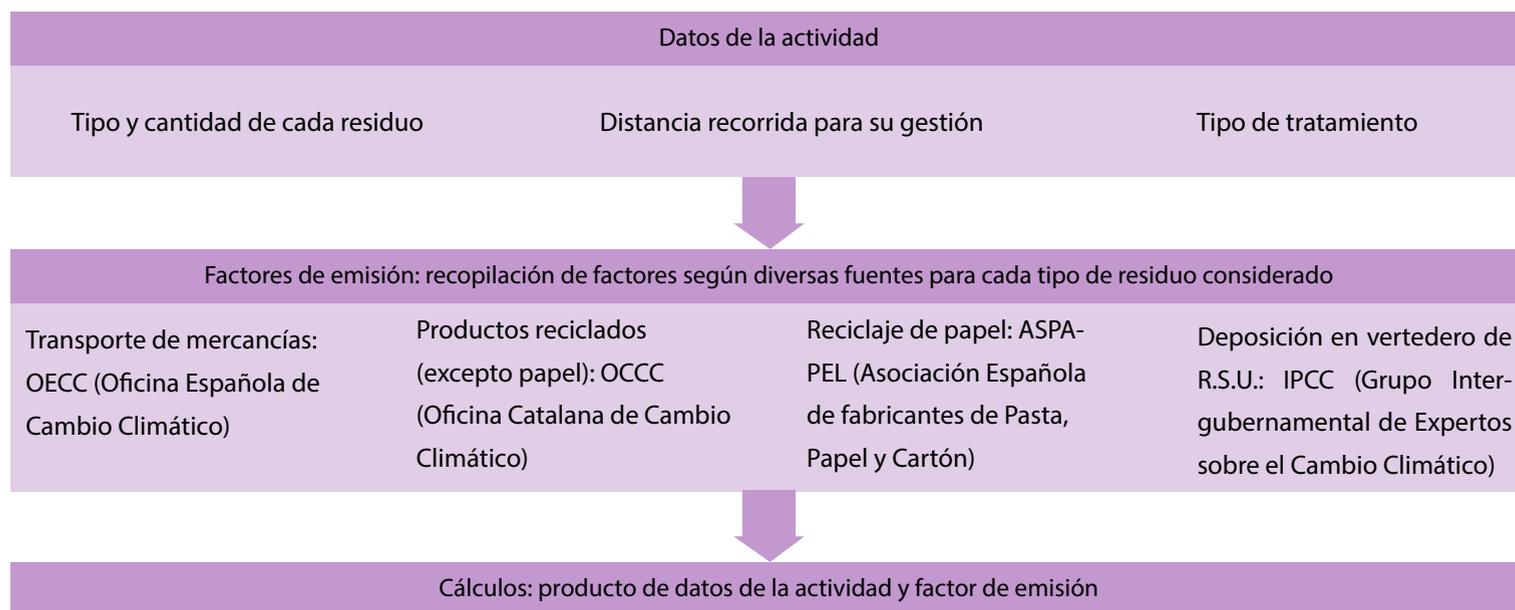
## TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS DEL MAPAMA

TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO
Orgánico	Vertedero
Envases	Reciclaje
Vidrio	Reciclaje
Papel y cartón	Separación y reciclaje, envío a fábricas de papel
Escombros	Transporte a plantas de residuos. Hay varios destinos, que varían dependiendo de la cercanía al lugar de recogida
Madera	Transporte a gestores especializados
Residuos peligrosos	Almacenamiento en una planta intermedia (no CTR), hasta que acumulan cantidad suficiente para enviarlos a un gestor final

El cálculo de emisiones se realiza aplicando distintos factores de emisión a cada tipo de residuo y tipo de tratamiento y considerando la distancia recorrida 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 o estimar se refieren a las actividades de: transporte de mercancías, reciclaje y deposición en vertedero.

La metodología se resume en el siguiente diagrama:



La cantidad de cada tipo de residuo generado (kg) se corresponde, como se comentaba anteriormente, con la recogida en 2013:

Tabla 16

CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL MAPAMA<sup>18</sup>

RESIDUO	LUGAR DE RECOGIDA	CANTIDAD (kg) 2013–2014
PAPEL/CARTÓN	Calle Alcalá, 92	1.105
	Calle Alfonso XII, 62	33.440
	Pº Infanta Isabel, 1	113.325
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	144.440
	Calle Velázquez, 144 y 147	232.100
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	346.240
<b>Total PAPEL Y CARTÓN</b>		<b>870.650</b>
R.S.U	Calle Alcalá, 92	0
	Calle Alfonso XII, 62	2.345
	Pº Infanta Isabel, 1	44.805
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	35.900
	Calle Velázquez, 144 y 147	20.810
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	36.830
<b>Total R.S.U</b>		<b>140.690</b>
ENVASES	Calle Alcalá, 92	0
	Calle Alfonso XII, 62	1.040
	Pº Infanta Isabel, 1	26.550
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	17.155
	Calle Velázquez, 144 y 147	10.315
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	17.470
<b>Total ENVASES</b>		<b>72.530</b>
MADERA	C/ Infanta Isabel, 1	33.850
	C/ San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	30.010
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	1.800
<b>Total MADERA</b>		<b>65.660</b>
ESCOMBRO	Calle Alfonso XII, 62	0
	Pº Infanta Isabel, 1	128.040
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	62.800
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	11.520
<b>Total ESCOMBRO</b>		<b>202.360</b>
VIDRIO	Calle Alfonso XII, 62	0
	Pº Infanta Isabel, 1	480
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	345
	Calle Velázquez, 144 y 147	455
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	165
<b>Total VIDRIO</b>		<b>1.445</b>
TONER	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	0
<b>Total TONER</b>		<b>0</b>
<b>Total general</b>		<b>1.353.335</b>

<sup>18</sup>Se asimilan los datos de 2013.

El cálculo de las emisiones vendrá dado por la distancia recorrida para gestionar cada tipo de residuo así como por el tipo de tratamiento recibido.

Así, a partir de los datos de la actividad y los factores de emisión descritos (cuyas fuentes se indican en detalle en el

Anexo I), se obtiene el desglose de emisiones que ha generado la gestión de cada tipo de residuo en el MAPAMA durante el año 2013 (y se asume que para 2015):

**Tabla 17**

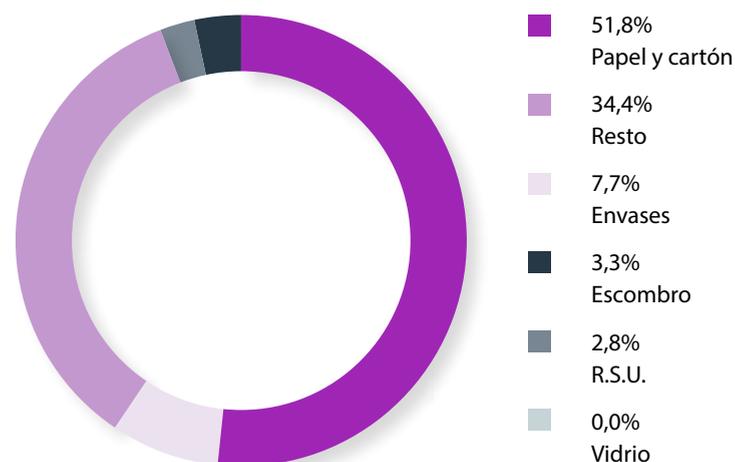
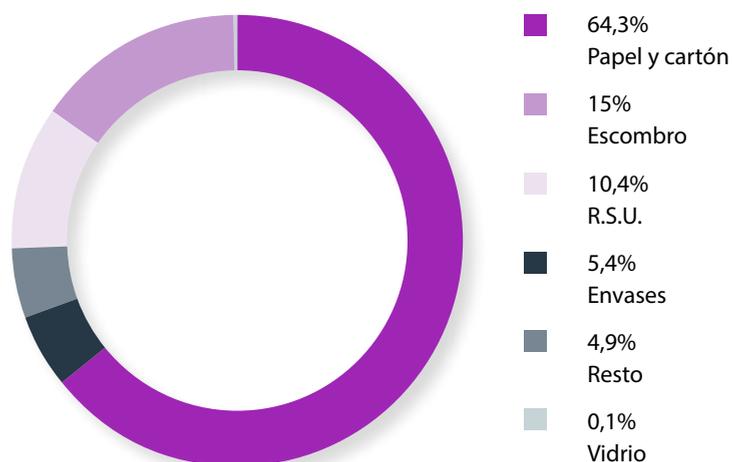
EMISIONES ASOCIADAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS<sup>19</sup>

RESIDUO		CANTIDAD RESIDUO	DISTANCIA	FACTOR DE EMISIÓN <sup>20</sup>		TOTAL EMISIONES
		(kg)	(km)	kg CO <sub>2</sub> /kg	kg CO <sub>2</sub> /km.kg	kg CO <sub>2</sub>
Vidrio		1.445	42	0,030		44,1
Papel/carton		870.650	42	0,0669		58.246,5
Envases		72.530	22	0,12009		8.710,1
Madera		65.660	22	0,58965		38.716,4
Resto (vertedero)	R.S.U.	140.690	87	0,016	60*10 <sup>-6</sup>	3.093,8
	Escombros	202.360	22			3.660,7
<b>TOTAL</b>		<b>1.353.335</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>112.471,6</b>

<sup>19</sup>Se asimilar los datos de 2013.

<sup>20</sup>Fuente: OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático), 2015; Asociación Europea de Papeles Gráficos, Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (ecuación cinética de primer orden).

## Gráficas 6 y 7

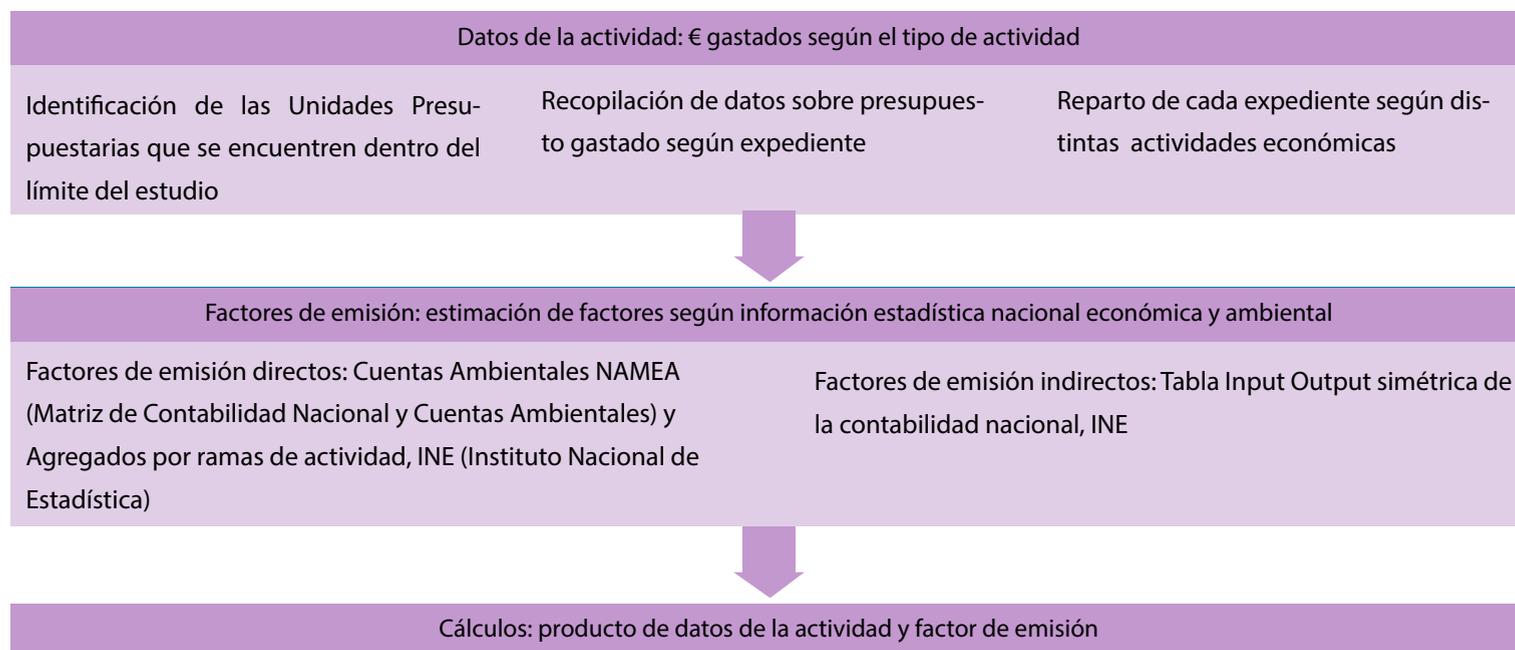
REPARTO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DE LAS EMISIONES SEGÚN TIPOLOGÍAS DE RESIDUOS<sup>21</sup>

Las emisiones debidas a la gestión de residuos ascienden a 112,5 tCO<sub>2</sub>. El reciclaje de papel y cartón genera 51,9 % de las emisiones ya que este tipo de material supone en 64,3 % en peso de todos los residuos generados en el MAPAMA. La fracción "Resto", aunque sólo supone menos del 5 % de los residuos generados en peso, genera el 34,5 % de las emisiones.

<sup>21</sup>Se asimilan los datos de 2013.

# 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 CO<sub>2</sub> 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 2015 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 2015 según actividades económicas. Para simplificar y unificar el criterio de cumplimentación, se han ofrecido tres posibles Para simplificar y unificar el criterio de cumplimentación, se han ofrecido tres posibles actividades económicas a las que asignar todos los expedientes ejecuta-

dos de cada proyecto 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 gastos que suponen las expropiaciones, cánones, impuestos y tasas, intereses de demora, etc., puesto que se considera que no generan emisiones de gases de efecto invernadero.

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, 2015, ha sido el siguiente:

**Factores 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 tCO<sub>2</sub> 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<sup>22</sup> cuya última versión aporta datos hasta el año 2013 y se ha publicado en 2015.

- ◆ Producción expresada en € para 2013 obtenida a partir de la tabla Agregados por ramas de actividad<sup>23</sup> publicada en octubre de 2014 (la información contenida en esta tabla abarca el periodo 1999 – 2014 pero se han utilizado los datos de 2013 puesto que es el último año para el que se tienen información de las Cuentas Ambientales).

**Factores 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, 2015, 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)<sup>24</sup> clasificación utilizada tanto en las tablas de Agregados por ramas de actividad como en las de las Cuentas Ambientales NAMEA.

<sup>22</sup>NAMEA (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&dp=1254735976603](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176941&menu=ultiDatos&dp=1254735976603)

<sup>23</sup>Agregados por ramas de actividad: [http://www.ine.es/daco/daco42/cne10/dacocne\\_resultados.htm](http://www.ine.es/daco/daco42/cne10/dacocne_resultados.htm)

<sup>24</sup>CNAE 2009. Clasificación Nacional de Actividades Económicas: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t40/clasrev&file=inebase>

A partir de todo lo anterior, se exponen en la tabla siguiente los factores de emisión referidos a cada sector económico expresados en kg CO<sub>2</sub>eq/€ directos, indirectos y totales. En dicha tabla se refleja también el porcentaje del

presupuesto gastado en cada uno de dichos sectores para el año 2015 y, por último, las emisiones correspondientes expresadas en % respecto al total y en kg CO<sub>2</sub>eq.

**Tabla 18**

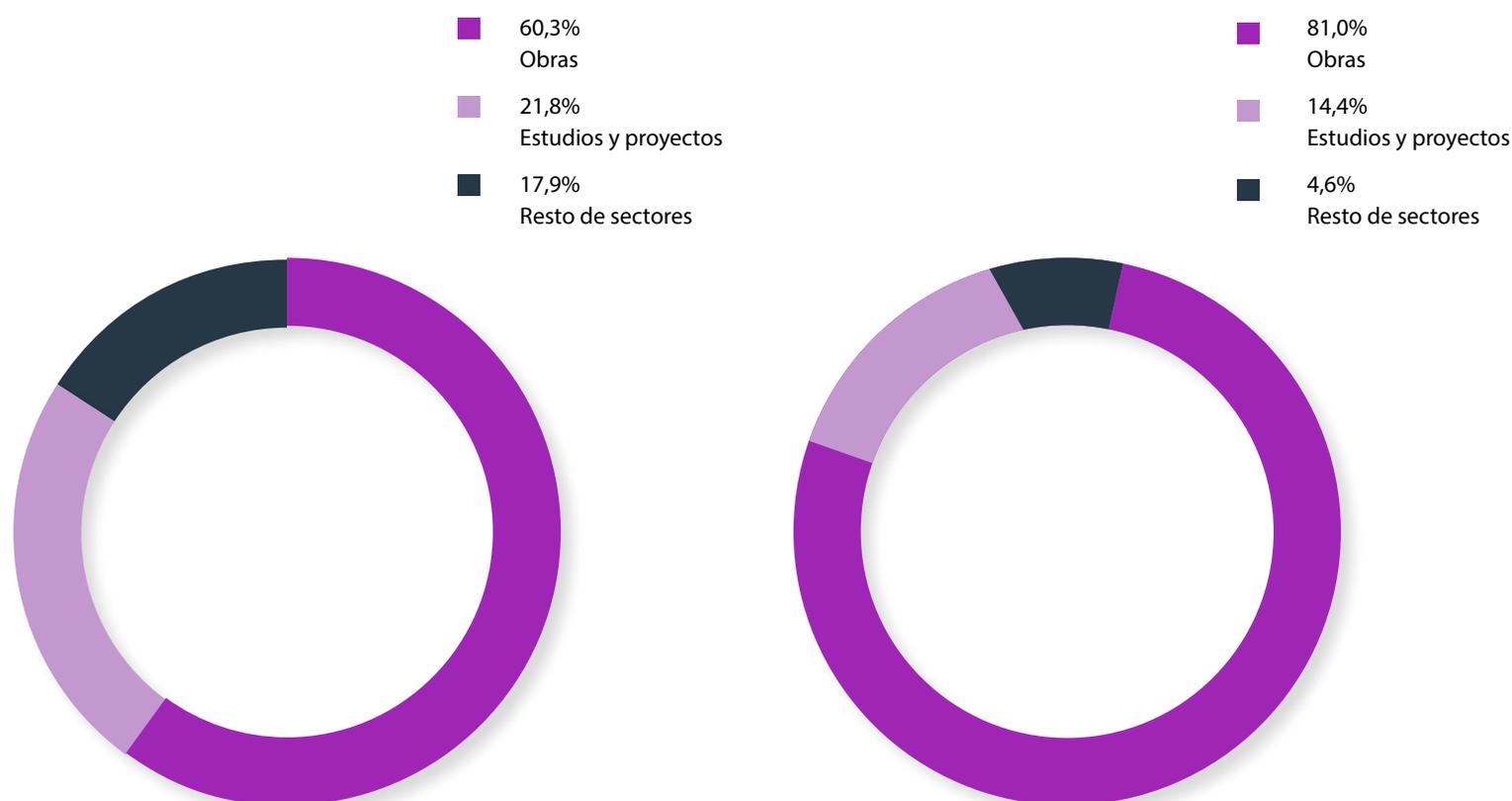
FACTORES DE EMISIÓN, % DE GASTO Y EMISIONES SEGÚN ACTIVIDADES ECONÓMICAS DEL MAPAMA

ACTIVIDAD ECONÓMICA	FE directo (kg CO <sub>2</sub> /€)	FE indirecto (kg CO <sub>2</sub> /€)	FE TOTAL (kg CO <sub>2</sub> /€)	gasto %	Emisiones %	Emisiones kg CO <sub>2</sub> eq
Obras	0,011	0,188	0,199	60,3%	81,0%	83.686.114,7
Estudios y proyectos	0,001	0,119	0,120	17,9%	14,4%	14.935.309,5
Limpieza y seguridad	0,007	0,599	0,606	0,6%	2,4%	2.519.111,9
Transportes no incluidos en alcance 1	0,388	0,314	0,702	0,3%	1,2%	1.233.981,3
Otros suministros	0,030	0,191	0,221	0,1%	0,2%	185.998,7
Edición	0,004	0,377	0,381	0,1%	0,2%	177.614,3
Juridicos	0,007	0,640	0,647	0,0%	0,1%	139.712,2
Mudanzas	0,388	0,314	0,702	0,0%	0,1%	127.715,3
Actividades de agencias de viaje	0,001	0,059	0,060	0,3%	0,1%	106.353,2
Publicidad y propaganda	0,004	0,377	0,381	0,0%	0,1%	65.044,7
Suministro maquinaria	0,024	0,174	0,198	0,0%	0,1%	59.282,5
Reparación de vehículos	0,026	0,098	0,124	0,0%	0,0%	37.233,5
Mensajería	0,049	0,037	0,086	0,0%	0,0%	19.609,9
Suministro material electrónico	0,036	0,208	0,244	0,0%	0,0%	19.437,8
Vestuario	0,032	0,049	0,081	0,0%	0,0%	19.329,5
Servicios telecomunicaciones	0,005	0,003	0,008	0,2%	0,0%	13.735,6
Productos farmacéuticos	0,006	0,003	0,009	0,1%	0,0%	7.720,6
Reuniones / conferencias	0,005	0,003	0,008	0,1%	0,0%	6.818,8
Suministro de agua	0,014	0,005	0,019	0,0%	0,0%	2.390,6
Hostelería	0,001	0,059	0,060	0,0%	0,0%	2.342,7
Otras actividades no emisoras	0,000	0,000	0,000	19,8%	0,0%	0,0
<b>TOTAL</b>						<b>103.364.857,4</b>

En el año 2015, las emisiones derivadas de las compras y contrataciones se estiman en 103.364,9 tCO<sub>2</sub>eq. 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



Se observa que el gasto mayoritario en el MAPAMA se debe a las obras que realiza, suponiendo el 60,3% del presupuesto. Los estudios y proyectos realizados este año suponen el 17,9% del presupuesto mientras el 21,8% restante se corresponde otras actividades económicas distintas a las

dos anteriores (mudanzas, suministros, hostelería, etc.). En cuanto a las emisiones estimadas que se derivan de estas actividades, se observa que más del 80% de las emisiones se deben a las obras ejecutadas.

## Total emisiones Alcance 3

El total de emisiones englobadas en el alcance 3 es, para 2015, de 121.242,6 tCO<sub>2</sub>eq. Este resultado desglosado según actividades se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 19

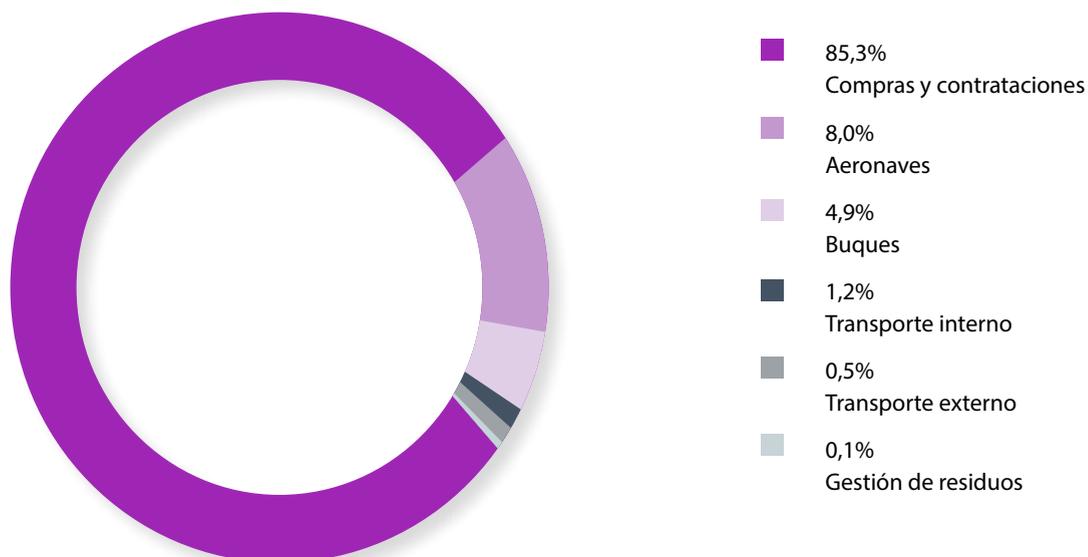
EMISIONES ALCANCE 3 AÑO 2015

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 3 (2015)	
		tCO <sub>2</sub>	%
3	Compras y contrataciones	103.364,9	85,3%
	Aeronaves	9.745,3	8,0%
	Buques	5.989,1	4,9%
	Transporte interno	1.422,2	1,2%
	Transporte externo	608,7	0,5%
	Gestión de residuos	112,5	0,1%
	<b>TOTALES</b>		<b>121.242,6</b>

En 2015, la distribución de emisiones de alcance 3 según actividades, se muestra en la gráfica siguiente:

#### Gráfica 10

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 3 SEGÚN ACTIVIDADES. 2015



Se observa que casi la totalidad (85,3 %) de las emisiones englobadas en alcance 3 se debe a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA para el desarrollo de su actividad, estas emisiones ascienden a 103.364,9 tCO<sub>2</sub>eq.

Le siguen las emisiones debidas a los trayectos que realizan las aeronaves, 9.763,7 tCO<sub>2</sub>eq y los buques, 5.989,1 tCO<sub>2</sub>eq. El resto de emisiones de alcance 3 son minoritarias, englobando menos del 2% restante.

# HUELLA DE CARBONO TOTAL: ALCANCE 1+2+3

La huella de carbono del MAPAMA en 2015, teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización establecidos, asciende a 123.190,2 tCO<sub>2</sub>eq. Las emisiones de alcance 1 ascienden a 1.947,6 tCO<sub>2</sub>eq (1,6 % del total), las de alcance 2 son nulas y, las de alcance 3 resultan 121.242,6 tCO<sub>2</sub>eq (98,4 % restante).

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

**Tabla 20**

DESGLOSE DE EMISIONES EN 2015 SEGÚN ALCANCES

ALCANCE	EMISIONES SEGÚN ALCANCES 2015	
	tCO <sub>2</sub>	%
1	1.947,6	1,6%
2	0,0	0,0%
3	121.242,6	98,4%
<b>TOTALES</b>	<b>123.190,2</b>	<b>100,0%</b>

**Tabla 21**

DESGLOSE DE EMISIONES EN 2015 SEGÚN FUENTES EMISORAS

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (2015)	
		tCO <sub>2</sub>	%
1	Consumo combustibles vehículos	973,0	0,8%
	Consumo combustibles edificios	848,0	0,7%
	Climatización / Refrigeración	126,6	0,1%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,00%
3	Compras y contrataciones	103.364,9	83,9%
	Aeronaves	9.745,3	7,9%
	Buques	5.989,1	4,9%
	Transporte interno	1.422,2	1,2%
	Transporte externo	608,7	0,5%
	Gestión de residuos	112,5	0,1%
<b>TOTALES</b>		<b>123.190,2</b>	<b>100,0%</b>

Gráfica 11

REPARTO (%) DE HUELLA DE CARBONO SEGÚN ALCANCES. 2015



**Alcance 1:** las emisiones englobadas en este alcance se atribuyen casi a partes iguales a la flota de vehículos y a los edificios. El 50,0% (973,0 tCO<sub>2</sub>), 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 43,5% (848,0 tCO<sub>2</sub>) y, el 6,5% restante (126,6 tCO<sub>2</sub>), 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 85,3 % de las emisiones se atribuyen a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA para el desarrollo de su actividad, estas emisiones ascienden a 103.364,9 tCO<sub>2</sub>eq. Le siguen las emisiones debidas a los trayectos que realizan las aeronaves, 9.763,7 tCO<sub>2</sub>eq y los buques, 5.989,1 tCO<sub>2</sub>eq. El resto de emisiones de alcance 3 son minoritarias dentro de este alcance, englobando menos del 2% restante y se asocian al transporte de los empleados y a la gestión de residuos.



5

# EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO 2010 - 2015

Para poder comparar la huella de carbono obtenida en los distintos años se ha considerado necesario en esta edición recalcular las emisiones debidas a algunas de las actividades.

En el Anexo VI se describe 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

Se consideran los mismos edificios que en ediciones anteriores. Así, los datos de consumo para estos años también son los mismos pero para el caso del gas natural se ha realizado la conversión del dato de los kWh para expresarlos en

PCI (Poder Calorífico Inferior) en lugar de en PCS (Poder Calorífico Superior) multiplicando por el factor 0,90125 . Esta conversión ha sido necesaria porque el factor de emisión del que se dispone está expresado en PCI.

En cuanto a los factores de emisión en la presente edición se ha considerado para el gas natural un PCI diferente para cada año. Esta variación es la que se refleja en las distintas ediciones del Inventario Nacional de Emisiones de España considerando un año de desfase (por ejemplo, el PCI considerado para 2010 es el que se indica en el Inventario Nacional de Emisiones de España 1990-2009).

Así, las emisiones según tipo de combustible consumido en edificios son, para cada año, las siguientes:

<sup>25</sup>Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

Tabla 22

EMISIONES GASÓLEO RECALCULADAS (kg CO<sub>2</sub>)

EDIFICIO	EMISIONES GASÓLEO (kg CO <sub>2</sub> )				
	2010	2011	2012	2013	2014
C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0,0	0,0
C/ Alfonso XII, 62	348,3	348,3	348,3	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	288.844,1	288.844,1	278.056,7	250.740,0	259.403,9
Pza San Juan de la Cruz	398.055,3	398.055,3	400.041,7	378.645,3	328.246,5
C/ Velázquez, 147	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Velázquez, 144	118.529,0	118.529,0	135.288,2	135.288,2	111.303,4
C/ Ríos Rosas, 24	36.635,9	36.635,9	11.701,2	-	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	0,0	0,0
Total emisiones recalculadas	842.412,6	842.412,6	825.436,1	764.673,4	698.953,9
Total emisiones edición anterior	843.622,1	843.622,1	826.621,2	765.771,3	699.957,4

Tabla 23

EMISIONES GAS RECALCULADAS (kg CO<sub>2</sub>)

EDIFICIO	EMISIONES GAS NATURAL (kg CO <sub>2</sub> )				
	2010	2011	2012	2013	2014
C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	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
Pza San Juan de la Cruz	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
C/ Velázquez, 144	2.313,1	3.766,3	3.931,8	2.755,9	4.523,5
C/ Ríos Rosas, 24	0,0	0,0	0,0	-	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	51.435,0	61.921,3
Total emisiones recalculadas	39.366,5	50.756,0	87.843,7	147.459,9	155.479,6
Total emisiones edición anterior	43.259,4	55.775,2	96.530,5	162.042,0	170.854,8

Tabla 24

EMISIONES TOTALES COMBUSTIBLES FÓSILES EDIFICIOS RECALCULADAS (kg CO<sub>2</sub>)

EDIFICIO	EMISIONES GASÓLEO (kg CO <sub>2</sub> )				
	2010	2011	2012	2013	2014
C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0,0	0,0
C/ Alfonso XII, 62	348,3	348,3	348,3	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	288.844,1	288.844,1	278.145,7	250.810,1	259.445,6
Pza San Juan de la Cruz	398.055,3	398.055,3	400.041,7	378.645,3	328.246,5
C/ Velázquez, 147	37.053,4	46.989,7	83.822,9	93.198,9	88.993,2
C/ Velázquez, 144	120.842,0	122.295,3	139.220,0	138.044,0	115.826,9
C/ Ríos Rosas, 24	36.635,9	36.635,9	11.701,2	-	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	51.435,0	61.921,3
Total emisiones recalculadas	881.779,0	893.168,5	913.279,8	912.133,3	854.433,4
Total emisiones edición anterior	886.881,4	899.397,3	923.151,7	927.813,3	870.812,2

- ◆ Climatización / Refrigeración en edificios:  
No ha sido necesario realizar recálculos.
- ◆ Consumo combustibles vehículos:

Hasta el año 2014 se han considerado únicamente los vehículos gestionados desde la sede de San Juan de la Cruz. A partir de la presente edición se añaden en el estudio otros vehículos que, aunque en años anteriores también se encontraban dentro de los límites, hasta ahora no se incluían por no disponer de datos sobre los mismos.

De estos nuevos vehículos a considerar, en algunos casos ha sido posible conseguir datos de consumo para años anteriores a 2015 y, en otros casos, no lo ha sido. Así, para los vehículos de los que no se dispone de datos de consumo para un año determinado, se ha optado por considerar el dato del año anterior más próximo.

En el siguiente cuadro se marca con una X los años y las sedes para las que los datos de consumo de vehículos están disponibles. En caso de no haber información para una sede y año determinado, se asume el dato del año anterior más próximo:

Tabla 25

## DISPONIBILIDAD DE DATOS DE CONSUMO VEHÍCULOS

	DISPONIBILIDAD DE DATOS CONSUMO VEHÍCULOS					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
San Juan de la Cruz	Datos 2012	Datos 2012	X	X	X	X
DG de Sostenibilidad de Desarrollo Rural y Política Forestal	X	X	X	X	X	X
SG de Medio Natural	Datos 2014	Datos 2014	Datos 2014	Datos 2014	X	
DG de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Datos 2015	Datos 2015	Datos 2015	Datos 2015	Datos 2015	X
DG del Agua	X	X	X	X	X	X

De esta manera, los datos de consumo para los distintos años serán:

Tabla 26

## DATOS DE CONSUMO DE VEHÍCULOS RECALCULADOS

	LITROS CONSUMIDOS EDICIÓN ANTERIOR					LITROS CONSUMIDOS RECALCULADOS				
	2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
Gasolina	14.564,1	11.114,7	12.174,4	9.863,3	3.377,0	30.196,7	30.280,3	30.046,4	28.630,5	20.941,6
E10	0,0	42,0	39,0	0,0	0,0	39,0	39,0	39,0	0,0	0,0
Diésel	12.366,2	10.564,4	8.766,8	8.602,8	6.893,5	416.666,8	411.877,1	395.372,7	387.463,0	384.066,4
B30	0,0	1.674,8	617,0	426,0	0,0	617,0	617,0	617,0	426,0	0,0

Y las emisiones considerando los factores de emisión anteriormente expuestos serían:

Tabla 27

EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS RECALCULADAS (kg CO<sub>2</sub>)

	LITROS CONSUMIDOS RECALCULADOS				
	2010	2011	2012	2013	2014
Gasolina	68.999,5	66.495,5	65.831,6	62.872,7	45.987,7
E10	80,2	80,2	80,2	0,0	0,0
Diésel	1.073.750,4	997.566,4	947.312,9	957.421,0	949.028,0
B30	1.113,1	1.113,1	1.113,1	768,5	0,0
Total emisiones recalculadas	1.143.943,2	1.065.255,2	1.014.337,8	1.021.062,2	995.015,7
Total emisiones edición anterior	65.443,5	53.185,3	49.005,8	43.652,8	24.449,6

### CONSUMO COMBUSTIBLES AERONAVES

Hasta el momento se habían incluido las emisiones debidas a la actividad de las aeronaves en alcance 1 y en la presente edición se ha conocido que estas aeronaves están operadas por organismos o empresas distintos al MAPAMA y, por tanto, se engloban en alcance 3. Los recálculos de estas emisiones, por tanto, se realizarán a continuación dentro de las actividades consideradas en alcance 3.

#### Recálculo de las emisiones de Alcance 2

- ◆ Consumo eléctrico.  
No ha sido necesario realizar recálculos.

#### Recálculo de las emisiones de Alcance 3

- ◆ Gestión de residuos  
No ha sido necesario realizar recálculos.

- ◆ Transporte externo  
No ha sido necesario realizar recálculos.
- ◆ Transporte interno  
Se recalculan las emisiones debidas al transporte interno ya que en ediciones anteriores se estimó un factor de emisión global para el transporte en vehículo teniendo en cuenta una ocupación media de 1,3 pasajeros. En la presente edición se ha detectado que introducir este parámetro ha sido erróneo puesto que el dato de la actividad extraído de la encuesta de movilidad tiene en cuenta el número de pasajeros que viaja en cada vehículo.

Así, considerando esta corrección se tiene que los resultados de las emisiones de esta actividad para cada año son los siguientes:

Tabla 28

CONSUMO Y EMISIONES DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN AERONAVES. 2010-2014

		LITROS CONSUMIDOS RECALCULADOS				
		2010	2011	2012	2013	2014
Transporte colectivo	Metro	72.371,0	144.034,0	141.499,6	151.790,7	34.238,6
	Bus	384.346,9	168.142,1	162.705,6	171.922,4	125.202,2
	Tren	168.969,5	165.428,4	125.808,7	127.272,2	88.408,7
	Bici	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transporte individual	Pie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Moto	39.489,4	41.313,5	46.666,1	48.817,8	48.189,6
	Coche	889.818,3	885.665,8	1.080.584,6	1.143.916,0	1.090.455,2
Total emisiones recalculadas		1.554.995,1	1.404.583,8	1.557.264,5	1.643.719,1	1.386.494,4
Total emisiones edición anterior		1.362.370,0	1.212.857,6	1.396.087,7	1.396.087,7	1.150.435,9

♦ Aeronaves

Además de incluir las emisiones debidas a la actividad de las aeronaves de extinción de incendios en alcance 3 en lugar de en alcance 1, ha sido posible disponer de datos sobre otras aeronaves no incluidas en años anteriores.

Hasta el año 2014 se habían considerado únicamente las aeronaves de extinción de incendios gestionadas desde la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal y,

sin embargo, en la presente edición se ha detectado que la Dirección General de Ordenación Pesquera también dispone de aeronaves (aviones y helicópteros) que habría que haber tenido en cuenta para los cálculos de años anteriores.

De estas nuevas aeronaves incluidas en los cálculos no se dispone de datos de consumo para años anteriores y se ha optado por considerar el dato del año 2015. Así, se tiene que los datos de consumo para los distintos años serán:

Tabla 29

## CONSUMO AERONAVES RECALCULADO

	LITROS CONSUMIDOS EDICIÓN ANTERIOR				
	2010	2011	2012	2013	2014
Gasolina para aviación	144.227,8	169.949,5	188.285,8	13.438,7	16.150,7
Queroseno	5.324.872,3	5.762.814,1	6.232.918,1	2.394.187,7	1.218.107,4

	LITROS CONSUMIDOS RECALCULADOS				
	2010	2011	2012	2013	2014
Gasolina para aviación	144.227,8	169.949,5	188.285,8	13.438,7	16.150,7
Queroseno	5.676.806,6	6.114.748,4	6.584.852,5	2.746.122,1	1.570.041,8

Y las emisiones correspondientes serán:

Tabla 30

EMISIONES AERONAVES RECALCULADAS (kg CO<sub>2</sub>)

	EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )				
	2010	2011	2012	2013	2014
Gasolina para aviación	379.978,5	447.744,1	496.052,3	35.405,2	42.550,1
Queroseno	14.675.419,4	15.807.566,4	17.022.857,7	7.099.148,6	4.058.799,7
Total emisiones recalculadas	15.055.397,9	16.255.310,5	17.518.910,0	7.134.553,8	4.101.349,8
Total emisiones edición anterior	14.145.593,3	15.345.506,0	16.609.105,4	6.224.749,2	3.191.545,3

♦ Consumo combustible buques

Hasta la presente edición no se había podido obtener datos sobre los consumos de los buques operados por la Armada y por la Guardia Civil. Como en años anteriores estos buques también estaban activos pero no se habían incluido por no disponer de información sobre sus consumos, se ha

considerado necesario contabilizar las emisiones que se hubieran derivado de su actividad para estos años. Sin embargo, al no disponer de datos para años anteriores a 2015, se ha asumido que desde 2010 los consumos son los mismos e iguales a los del año 2015:

Tabla 31

COMBUSTIBLE BUQUES RECALCULADAS

	LITROS CONSUMIDOS (O ESTIMADOS)				
	2010	2011	2012	2013	2014
Gasolina	3.242,9	3.242,9	3.242,9	3.242,9	3.242,9
Gasoil	2.385.162,5	2.385.162,5	2.385.162,5	2.385.162,5	2.385.162,5

Y así, aplicando los distintos factores de emisión para cada año, se estima que las emisiones han sido las siguientes:

Tabla 32

EMISIONES BUQUES RECALCULADAS (kg CO<sub>2</sub>)

	EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )				
	2010	2011	2012	2013	2014
Gasolina	7.410,0	7.121,4	7.105,2	7.121,4	7.121,4
Gasoil	6.146.563,7	5.776.863,5	5.714.849,3	5.893.736,4	5.893.736,4
Total emisiones recalculadas	6.153.973,7	5.783.984,9	5.721.954,4	5.900.857,8	5.900.857,8
Total emisiones edición anterior	-	-	-	-	-

♦ Compras y contrataciones

Como se ha explicado en los dos subapartados previos, en la presente edición se han añadido las emisiones debidas al consumo de combustibles de las aeronaves y de los buques que son propiedad del MAPAMA. En ediciones anteriores estos consumos se contabilizaban a través de la actividad “Compras y contrataciones” relacionando el gasto de estas

partidas con su correspondiente factor de emisión expresado en kg CO<sub>2</sub>/€. De esta manera, para evitar contabilizar dos veces la misma actividad, no se tendrán en cuenta los gastos en combustible de buques y aeronaves y se procederá al recálculo de las emisiones estimadas para “Compras y contrataciones” descontando estas partidas cada año:

Tabla 33

EMISIONES BUQUES RECALCULADAS (kg CO<sub>2</sub>)

	EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )				
	2010	2011	2012	2013	2014
Total emisiones recalculadas	257.537.500,3	174.889.382,9	140.553.316,2	90.150.444,8	84.630.932,5
Total emisiones edición anterior	259.693.420,6	176.353.432,1	141.729.928,4	90.905.120,0	85.339.402,3

## 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 – 2015 se han considerado dos cuestiones fundamentales para 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 2015<sup>26</sup>.

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

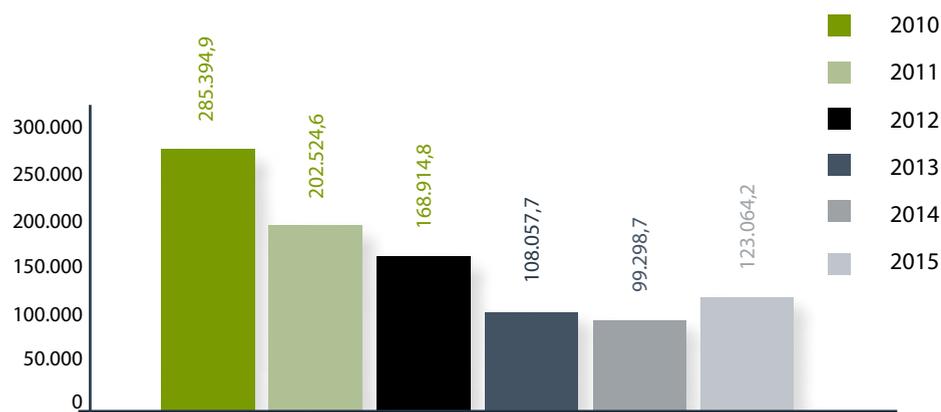
<sup>26</sup>En el apartado “Recálculos 2010- 2014” se explica detalladamente qué emisiones han sido recalculadas para el periodo 2010 – 2014.

Tabla 34

EMISIONES BUQUES RECALCULADAS (kg CO<sub>2</sub>)

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Consumo combustibles vehículos	1.143,9	1.065,3	1.014,3	1.021,1	995,0	973,0
	Consumo combustibles edificios	881,8	893,2	913,3	912,1	854,4	848,0
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Compras y contrataciones	259.693,4	176.353,4	141.729,9	90.905,1	85.339,4	103.364,9
	Aeronaves	15.055,4	16.255,3	17.518,9	7.134,6	4.101,3	9.745,8
	Buques	6.154,0	5.784,0	5.722,0	5.900,9	5.900,9	5.989,1
	Transporte interno	1.555,0	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2
	Transporte externo	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	608,7
	Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	112,5	112,5	112,5
<b>TOTALES</b>		<b>285.394,9</b>	<b>202.524,6</b>	<b>168.914,8</b>	<b>108.057,7</b>	<b>99.298,7</b>	<b>123.064,2</b>

Gráfica 12

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 1+2+3 (tCO<sub>2</sub>) SIN CONSIDERAR EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. 2010-2015.

Existe una reducción constante de la huella de carbono durante el periodo 2010 - 2014 que es cada vez menos acusada. En 2015 cambia la tendencia y se produce un aumento de un 19,3% de la huella total respecto al año anterior.

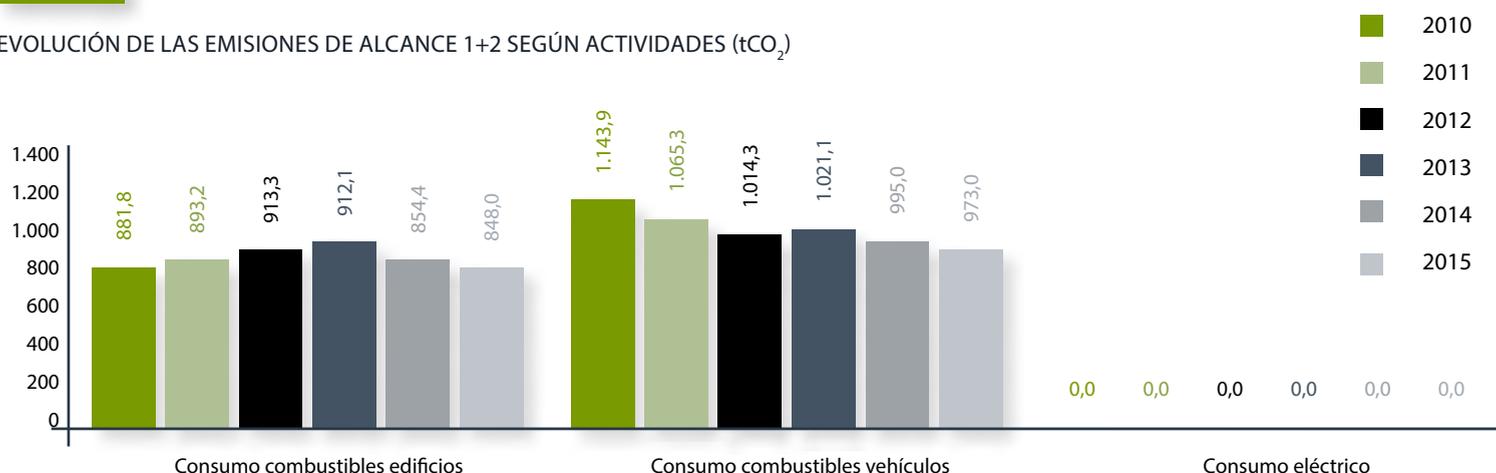
Como se verá en el análisis por alcances que se expone a continuación, este aumento de emisiones en 2015 respecto a los dos años anteriores es consecuencia, fundamental-

mente, del ascenso en el nivel de actividad de las compras y contrataciones realizadas por el MAPAMA (operaciones consideradas dentro del alcance 3).

## ALCANCE 1 + 2

Gráfica 13

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 1+2 SEGÚN ACTIVIDADES (tCO<sub>2</sub>)



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 aunque la tendencia hasta el momento es

descendente. Cabe destacar 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 dispuso de información sobre un determinado consumo, se consideró el dato del año más cercano.

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS

Tabla 35

CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE LOS VEHÍCULOS DEL MAPAMA. 2010 – 2015.

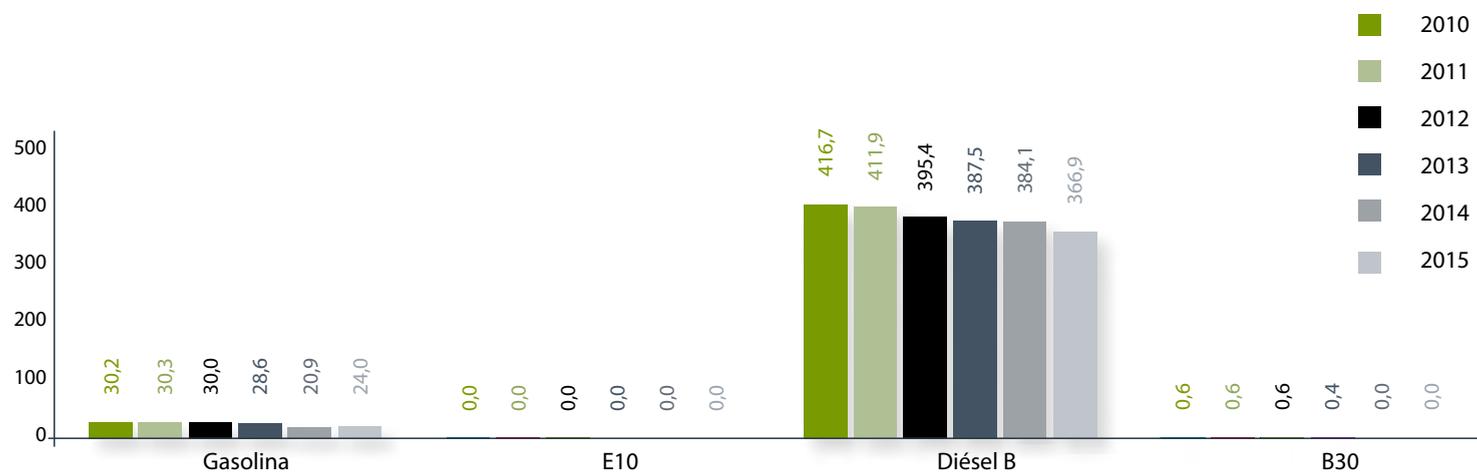
TIPO DE COMBUSTIBLE	LITROS CONSUMIDOS					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasolina	30.196,7	30.280,3	30.046,4	28.630,5	20.941,6	23.989,2
E10	39,0	39,0	39,0	0,0	0,0	0,0
Diésel	416.666,8	411.877,1	395.372,7	387.463,0	384.066,4	366.868,3
B30	617,0	617,0	617,0	426,0	0,0	0,0
<b>TOTALES</b>	<b>447.519,6</b>	<b>442.813,4</b>	<b>426.075,1</b>	<b>416.519,5</b>	<b>405.007,9</b>	<b>390.857,5</b>

EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS DEL MAPAMA. 2010 – 2015.

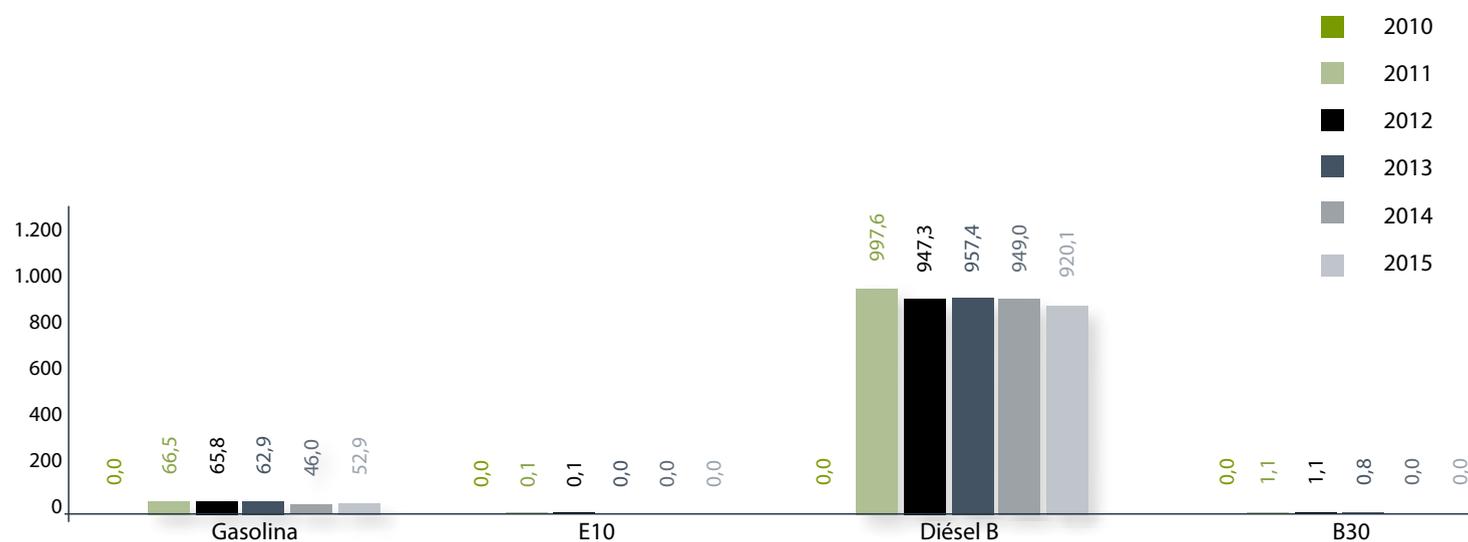
TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIONES CONSUMO VEHÍCULOS (kg CO <sub>2</sub> )					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasolina	68.999,5	66.495,5	65.831,6	62.872,7	45.987,7	52.896,1
E10	80,2	80,2	80,2	0,0	0,0	0,0
Diésel	1.073.750,4	997.566,4	947.312,9	957.421,0	949.028,0	920.105,7
B30	1.113,1	1.113,1	1.113,1	768,5	0,0	0,0
<b>TOTALES</b>	<b>1.143.943,2</b>	<b>1.065.255,2</b>	<b>1.014.337,8</b>	<b>1.021.062,2</b>	<b>995.015,7</b>	<b>973.001,8</b>

Gráfica 14

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO (ki) DE LOS VEHÍCULOS DEL MAPAMA SEGÚN TIPOS DE COMBUSTIBLE. 2010 – 2015.



Gráfica 15

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES (tCO<sub>2</sub>) DE LOS VEHÍCULOS DEL MAPAMA SEGÚN TIPOS DE COMBUSTIBLE. 2010 – 2015.

Se observa una disminución constante de las emisiones de la flota propia de vehículos que es directamente proporcional a la reducción del consumo a lo largo de los años. El promedio de reducción interanual de emisiones en esta actividad es de un 3,5% y, este último año, 2015, las emisiones han descendido un 2,6% respecto al año anterior.

Por el momento no es posible realizar un análisis sobre

si esta reducción se debe a la implantación de prácticas de conducción eficiente o simplemente se relaciona con una reducción de la distancia recorrida. A día de hoy sólo se dispone del dato de distancia recorrida para algunos vehículos y para los años 2014 y 2015. Se espera poder realizar este análisis en próximas ediciones.

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

Gráfica 16

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS. 2010 – 2015.

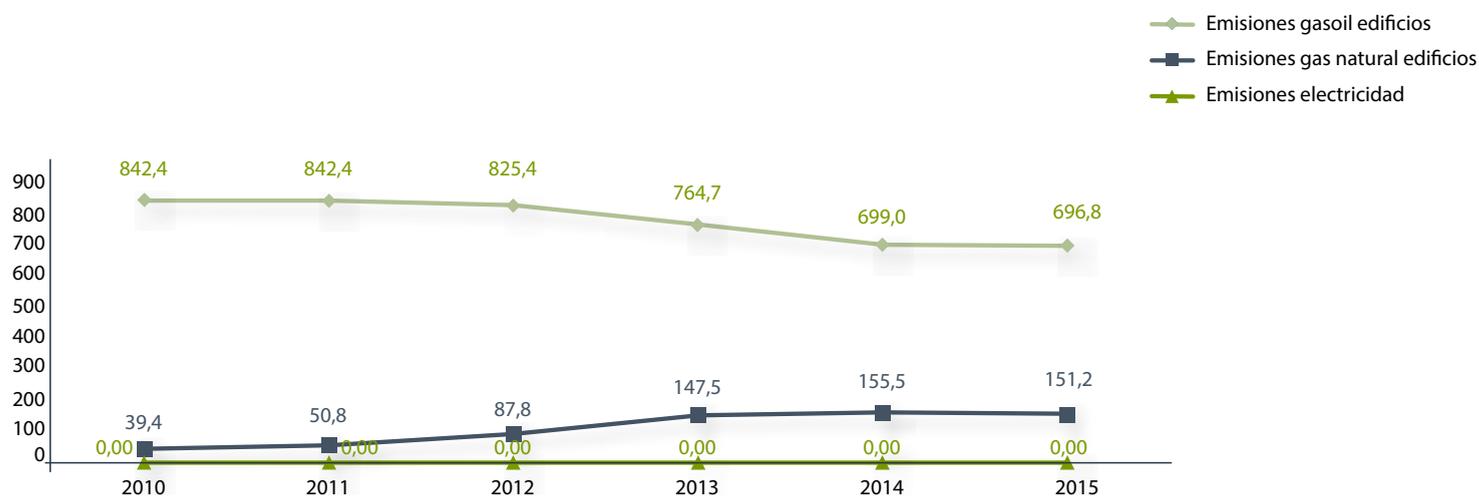


El consumo de gasoil ha ido disminuyendo progresivamente año tras año aunque de forma muy leve, nunca más de un 9% interanual. Por el contrario, el consumo de gas natural ha ido aumentando (nunca más de un 4 % interanual)

hasta el presente año en que ha disminuido un 2,8% respecto al año anterior. Respecto a la electricidad, no se aprecia un patrón definido.

Gráfica 17

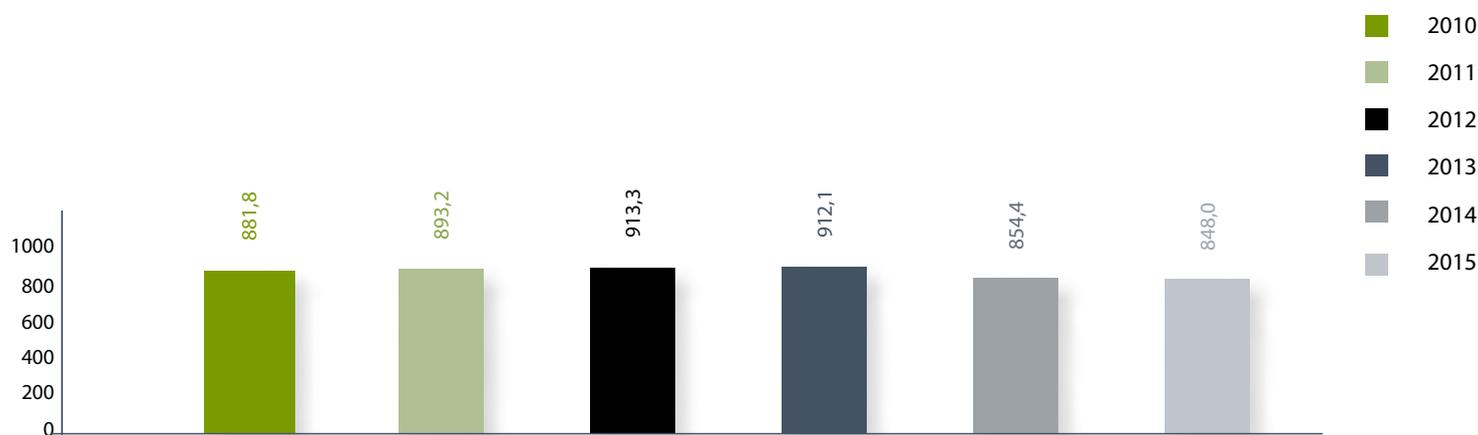
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS. 2010 – 2015.



Como se muestra en la gráfica, la evolución de las emisiones debidas a la quema de gasoil y gas natural en edificios es paralela a la evolución de sus consumos. Se aprecia también que para una unidad de consumo, genera más

emisiones el gasóleo que el gas natural ya que su factor de emisión es superior. Por otra parte, la electricidad no genera emisiones puesto que para todo el periodo considerado se considera que proviene de fuentes de energía renovable.

## Gráfica 18

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (tCO<sub>2</sub>) DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010 – 2015.

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 fundamentalmente por la reducción en el consumo de gasoil. Este hecho además puede estar relacionado con la temperatura media que cada invierno se ha alcanzado en Madrid durante

los meses más fríos. En concreto, en la estación situada en Retiro, en 2015 se ha registrado la temperatura mínima media anual más alta de todo el periodo 2010 – 2015<sup>27</sup>.

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.

## 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:

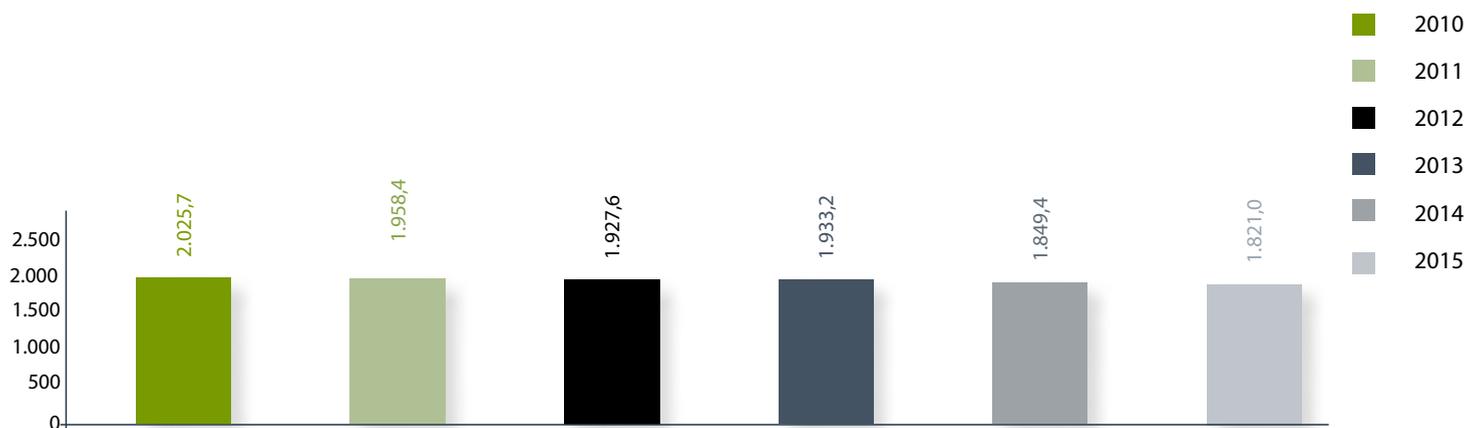
<sup>27</sup>Fuente: AEMET (Agencia Estatal de Meteorología)

Tabla 36

DESGLOSE DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 EXCLUYENDO FUGAS DE GASES FLUORADOS. 2010 - 2015.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1 + 2 (tCO <sub>2</sub> )					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Consumo combustibles edificios	881,8	893,2	913,3	912,1	854,4	848,0
	Consumo combustibles vehículos	1.143,9	1.065,3	1.014,3	1.021,1	995,0	973,0
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALES		2.025,7	1.958,4	1.927,6	1.933,2	1.849,4	1.821,0

Gráfica 19

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 1+2 (tCO<sub>2</sub>). 2010 - 2015.

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. De forma general, el consumo en la flota de vehículos y en los edificios ha ido disminuyendo

a lo largo de los años, el descenso desde el primer año que se calculó la huella, 2010, hasta el presente, 2015, es de un 11,3%.

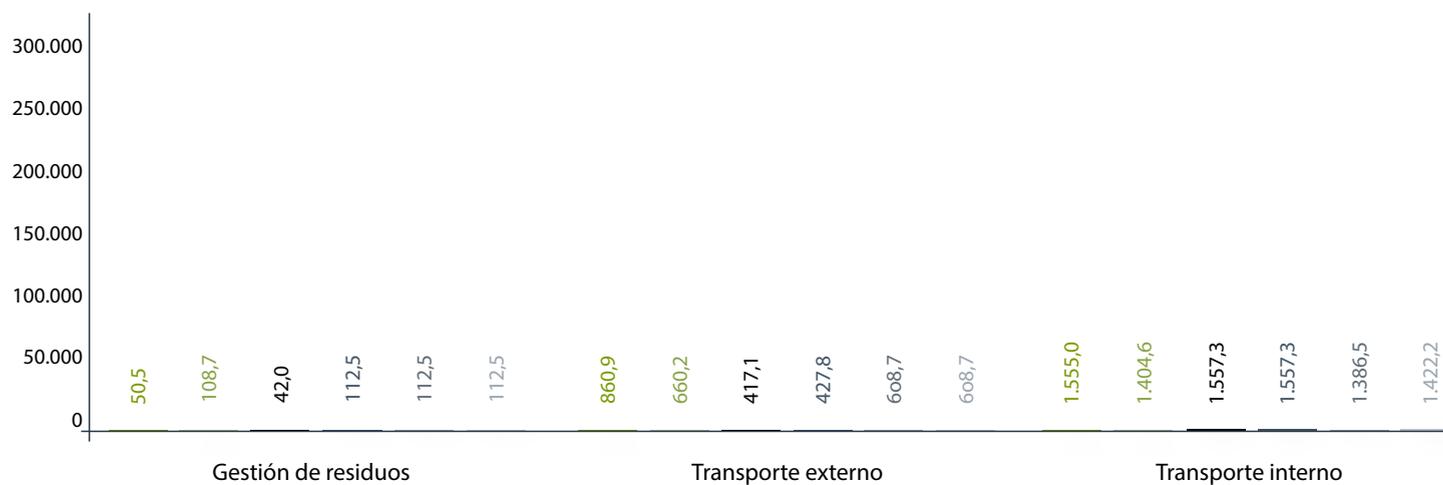
## ALCANCE 3

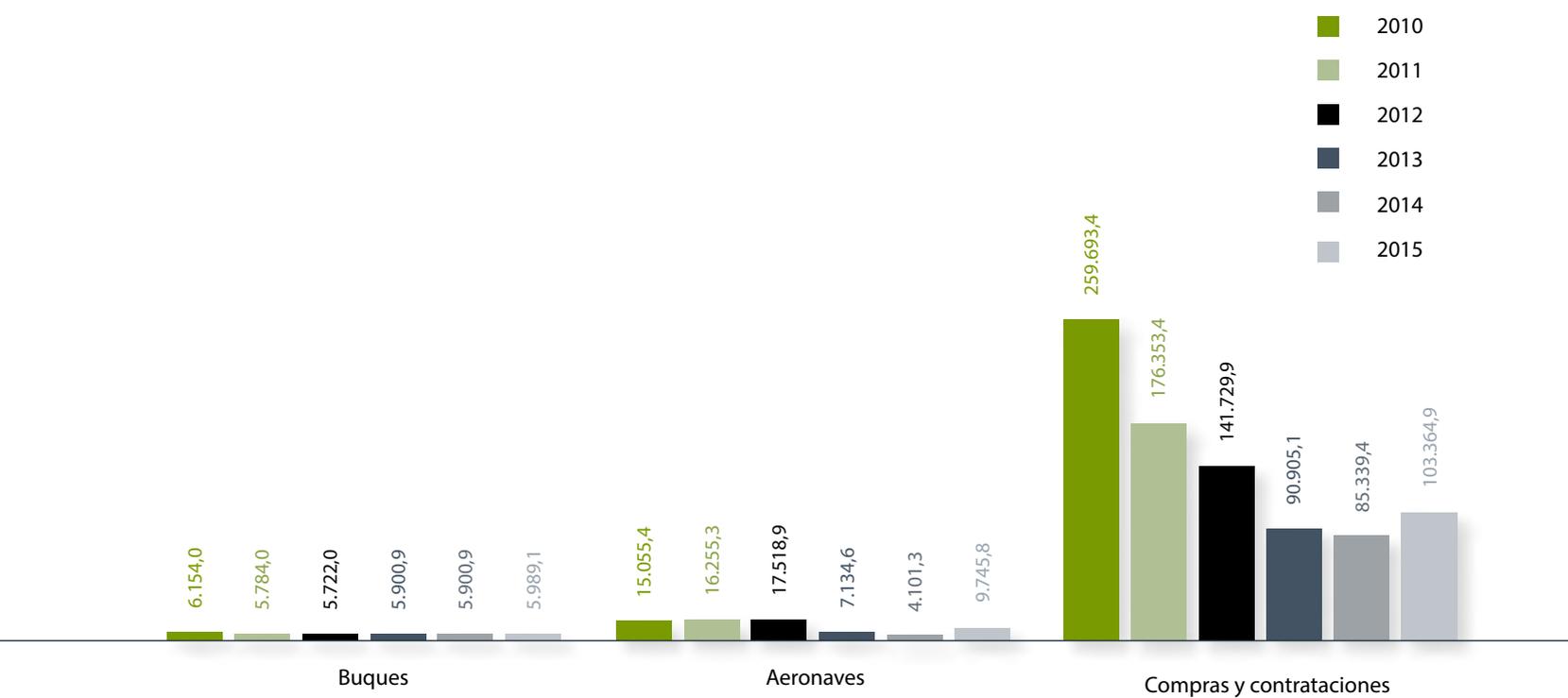
Tal y como se aprecia en la gráfica, el grueso de las emisiones de alcance 3 se debe a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA. Estas actividades suponen todos los años más del 85% de las emisiones para este alcance. Le siguen las emisiones debidas a los trayectos de los buques y

aeronaves cuya suma cada año ha supuesto entre un 7 y un 15% del total para este alcance. Por último, las emisiones anuales debidas al transporte y a la gestión de residuos, alcanzan en su conjunto menos del 2%.

Gráfica 20

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 3 SEGÚN ACTIVIDADES (tCO<sub>2</sub>). 2010 - 2015.





### EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LOS TRAYECTOS DE LOS BUQUES

Hasta la presente edición 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 consu-

mo de estos buques para los años anteriores a 2015 son los mismos e iguales a los de dicho año.

Por todo lo anterior, no procede realizar el análisis de la evolución de las emisiones de esta actividad. Únicamente cabe señalar que existen pequeñas fluctuaciones en las emisiones a lo largo de los años debido a la variación en los factores de emisión.

**Tabla 37**

EVOLUCIÓN EMISIONES BUQUES (tCO<sub>2</sub>), 2010 – 2015.

TIPO DE COMBUSTIBLE	kl CONSUMIDOS		EMISIONES (tCO <sub>2</sub> )				
	2010 - 2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasolina	3,2	7,4	7,1	7,1	7,1	7,1	7,2
Gasoil	2.385,2	6.146,6	5.776,9	5.714,8	5.893,7	5.893,7	5.982,0
<b>TOTALES</b>	<b>2.388,4</b>	<b>6.154,0</b>	<b>5.784,0</b>	<b>5.722,0</b>	<b>5.900,9</b>	<b>5.900,9</b>	<b>5.989,1</b>

### EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LOS TRAYECTOS DE LAS AERONAVES

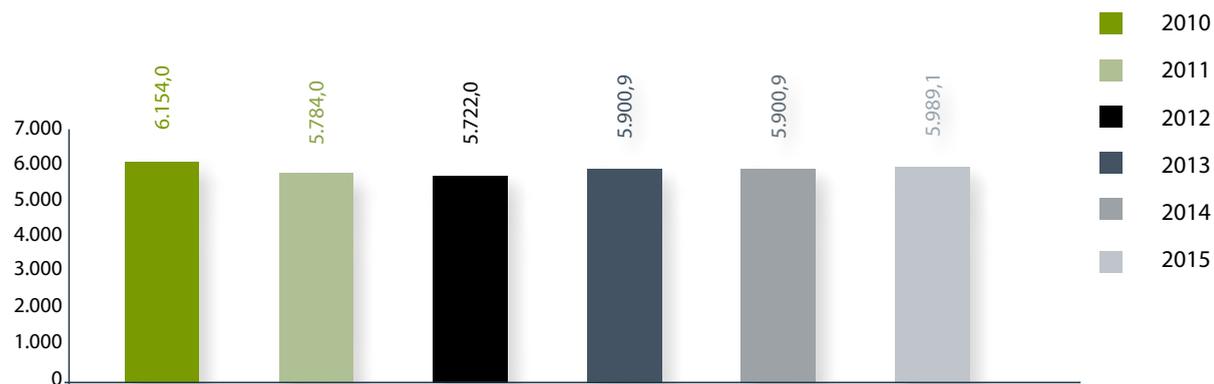
**Tabla 38**

CONSUMO Y EMISIONES DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN AERONAVES. 2010 – 2015.

TIPO DE COMBUSTIBLE	kl CONSUMIDOS					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasolina para aviación	144,2	169,9	188,3	13,4	16,2	44,7
Queroseno	5.676,8	6.114,7	6.584,9	2.746,1	1.570,0	3.724,4
<b>TOTALES</b>	<b>5.821,0</b>	<b>6.284,7</b>	<b>6.773,1</b>	<b>2.759,6</b>	<b>1.586,2</b>	<b>3.769,1</b>

Gráfica 21

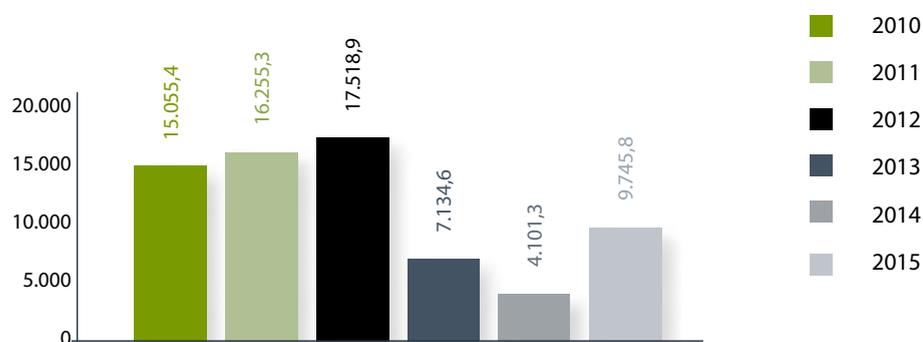
EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS BUQUES. 2010 - 2015.

EMISIONES (tCO<sub>2</sub>)

2010	2011	2012	2013	2014	2015
380,0	447,7	496,1	35,4	42,6	117,8
14.675,4	15.807,6	17.022,9	7.099,1	4.058,8	9.628,1
15.055,4	16.255,3	17.518,9	7.134,6	4.101,3	9.745,8

Gráfica 22

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LAS AERONAVES. 2010 - 2015.

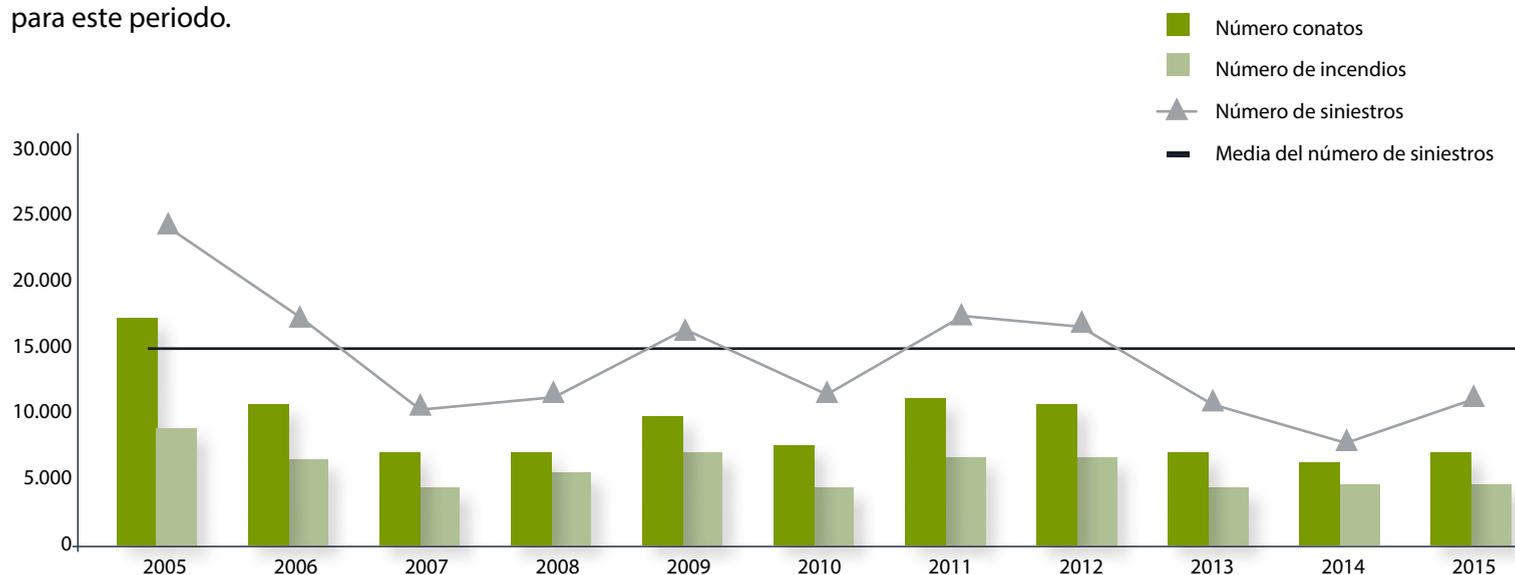


Se observan grandes variaciones en el nivel de las emisiones debidas a los trayectos de las aeronaves durante el periodo estudiado. Estas fluctuaciones se asocian al consumo de combustible que, a su vez, para el caso de las aeronaves de extinción de incendios, depende del número de conatos e incendios que se producen cada año.

Gráfica 23

EVOLUCIÓN CONATOS-INCENDIOS EN ESPAÑA 2004 - 2015. Fuente MAPAMA.

En esta figura se puede comprobar que la evolución del número de conatos e incendios ocurridos en España entre los años 2010 y 2015 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 A LOS TRAYECTOS DE LAS AERONAVES

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:

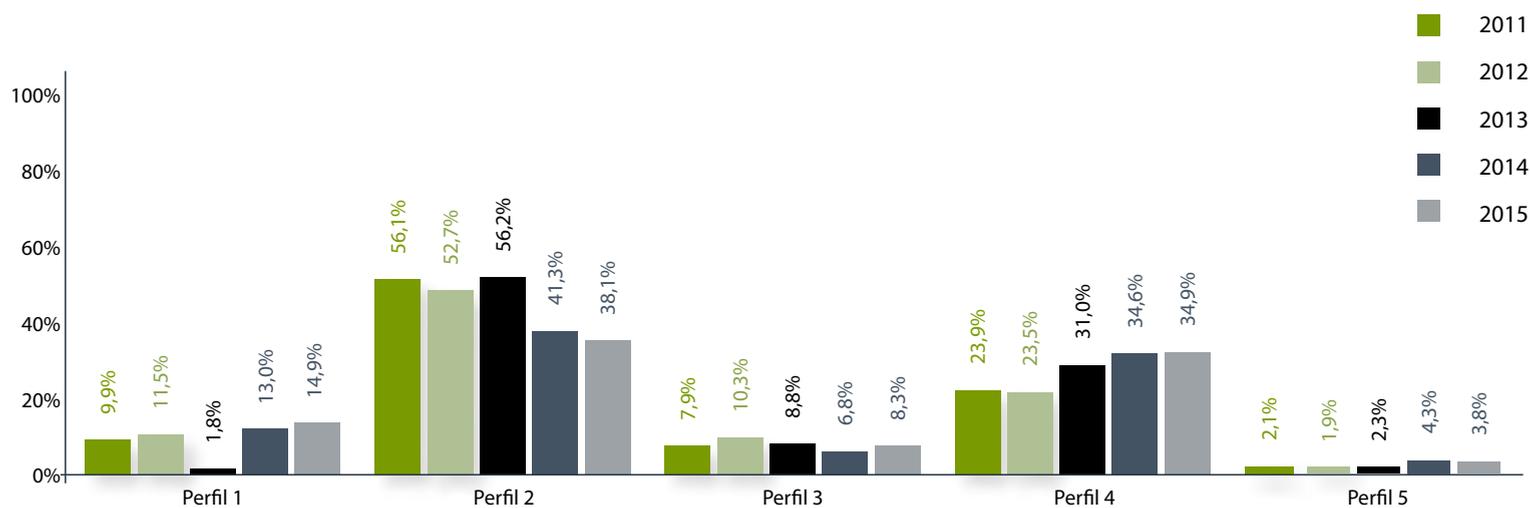
Tabla 39

ASIGNACIÓN DE PERFILES DE DESPLAZAMIENTO DE LOS EMPLEADOS DEL MAPAMA.

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

Gráfica 24

DISTRIBUCIÓN DE PERFILES DE DESPLAZAMIENTO. 2010 - 2015.



En el cuadro y gráfica siguientes se pueden observar los patrones de movilidad para los años 2011 (primer año en que se realiza la encuesta), 2012, 2013, 2014 y 2015.

**Tabla 40**

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (tCO<sub>2</sub>eq) DEL TRANSPORTE INTERNO SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE. 2011 – 2015.

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE		DISTANCIA ANUAL TOTAL (mil km)				
		2011	2012	2013	2014	2015
Transporte colectivo	Metro	2.830,3	2.518,7	2.701,9	1.806,8	1.580,4
	Bus	3.047,7	2.949,2	3.116,2	2.269,4	1.865,6
	Tren	6.898,6	5.246,4	5.307,4	3.686,8	3.425,0
	Bici	101,6	204,3	92,1	246,4	231,6
Transporte individual	Pie	524,6	509,0	316,1	466,6	580,1
	Moto	373,5	421,9	441,4	435,7	516,4
	Coche	5.306,6	6.474,4	6.853,9	6.533,6	6.929,5
<b>TOTAL</b>		<b>19.082,9</b>	<b>18.323,9</b>	<b>18.829,1</b>	<b>15.445,2</b>	<b>15.128,6</b>

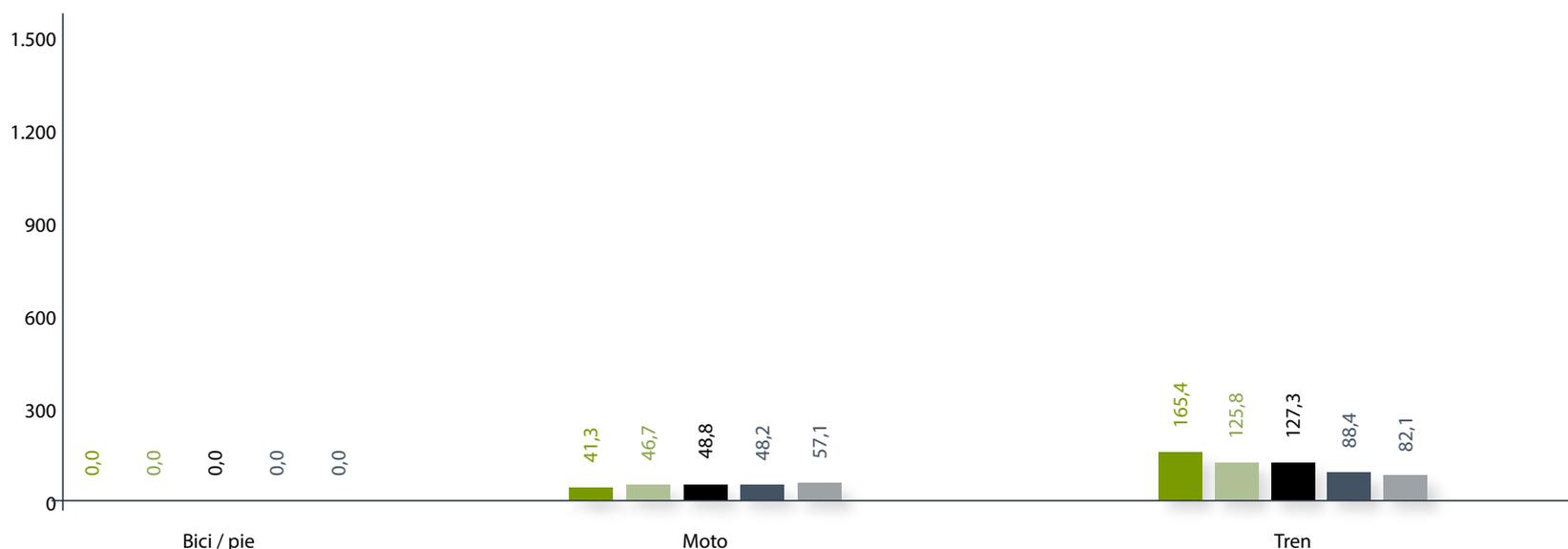
Aunque las variaciones interanuales no son muy acusadas, se aprecia un descenso a lo largo de los años en la proporción del Perfil 2 frente a un aumento en la proporción del Perfil 4. Estos resultados se traducen en que los empleados del MAPAMA para acudir a sus centros de trabajo están

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.

EMISIONES (tCO <sub>2</sub> )				
2011	2012	2013	2014	2015
144,0	141,5	151,8	34,2	23,5
168,1	162,7	171,9	125,2	102,9
165,4	125,8	127,3	88,4	82,1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41,3	46,7	48,8	48,2	57,1
885,7	1.080,6	1.143,9	1.090,5	1.156,5
1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2

## Gráfica 25

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (tCO<sub>2</sub>EQ) DEL TRANSPORTE SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE. 2011 – 2015.



En 2015 se observa una disminución 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. Esta disminución está condicionada a que el número de empleados considerados en el estudio también es menor.

#### EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE EXTERNO

Como se ha comentado anteriormente, no ha sido posible recopilar los datos para calcular las emisiones debidas a esta actividad durante el año 2015 y se han tomado los de 2014.

Los resultados para los años anteriores han sido los siguientes.

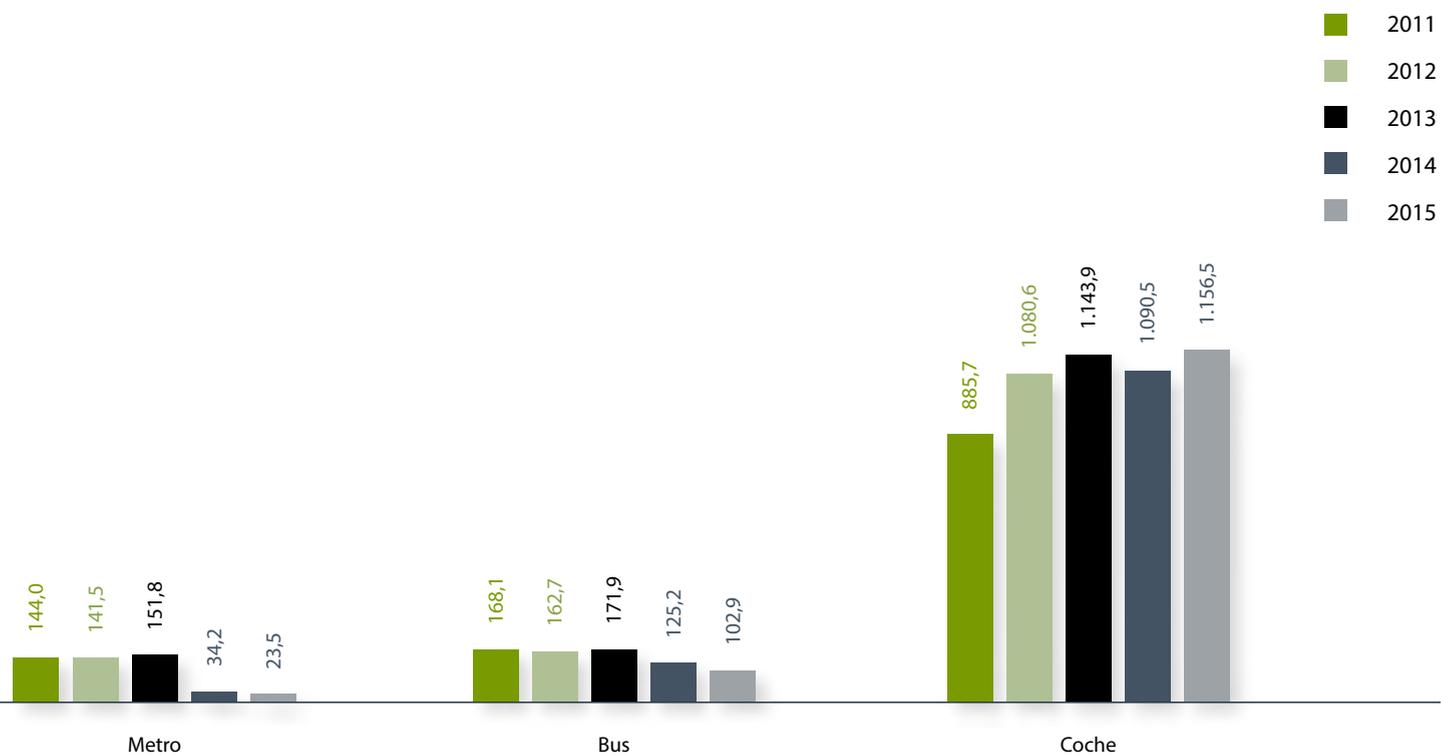
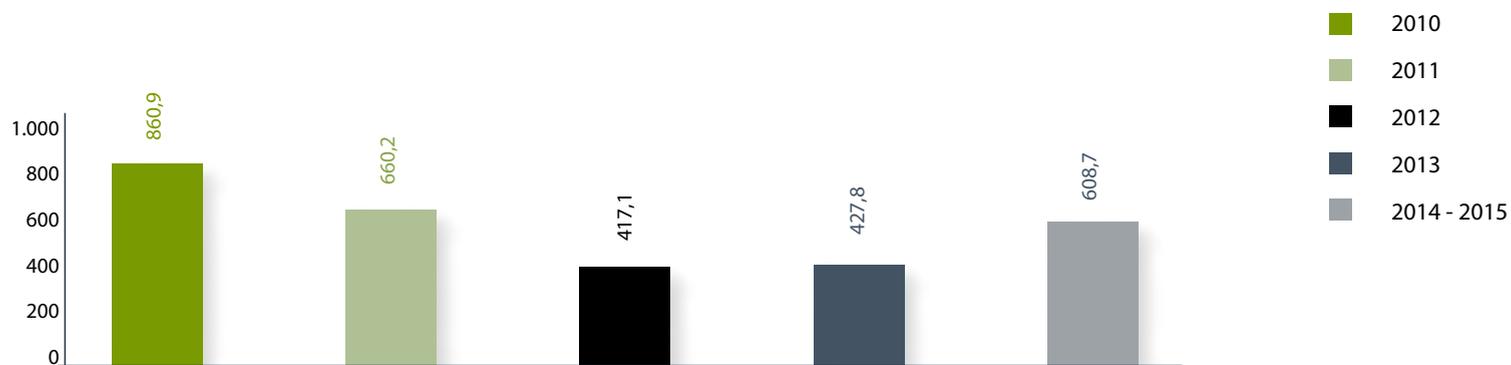


Tabla 41

EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE EXTERNO. 2010 - 2015.

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE		EMISIONES (tCO <sub>2</sub> eq)				
		2010	2011	2012	2013	2014-2015
Tren		23,9	32,0	17,2	27,9	37,0
Avión	Avión nacional	139,8	145,9	47,1	47,1	85,4
	Avión europeo	496,3	363,4	301,1	301,1	361,6
	Avión intercontinental	200,8	119,0	51,7	51,7	124,7
<b>TOTAL</b>		<b>860,9</b>	<b>660,2</b>	<b>417,1</b>	<b>427,8</b>	<b>608,7</b>

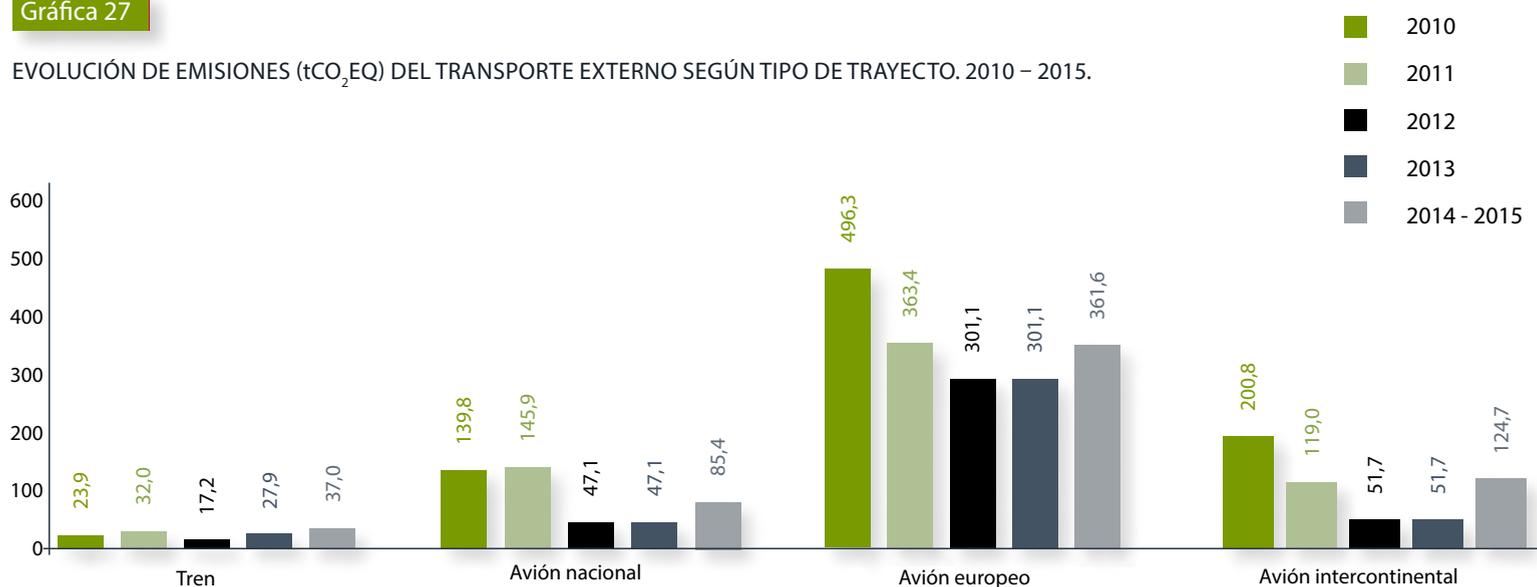
Gráfica 26

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (tCO<sub>2</sub>eq) DEL TRANSPORTE EXTERNO. 2010 – 2015.

La evolución de las emisiones generadas en este ámbito a lo largo de estos años ha sido descendente hasta 2014, año en que aumentan respecto al anterior debido a un aumento del número de viajes en avión tanto a destinos eu-

ropeos como intercontinentales. Hay que destacar también que en estos años ha mejorado significativamente la disponibilidad de conexión a reuniones mediante videoconferencias y teleconferencias.

Gráfica 27

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (tCO<sub>2</sub>EQ) DEL TRANSPORTE EXTERNO SEGÚN TIPO DE TRAYECTO. 2010 – 2015.

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Tanto en la edición anterior como en la presente, de 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 los mismos e iguales a los del último año para el que existen datos, 2013.

Por todo lo anterior, no procede realizar el análisis de la evolución de las emisiones de esta actividad.

## Gráfica 28

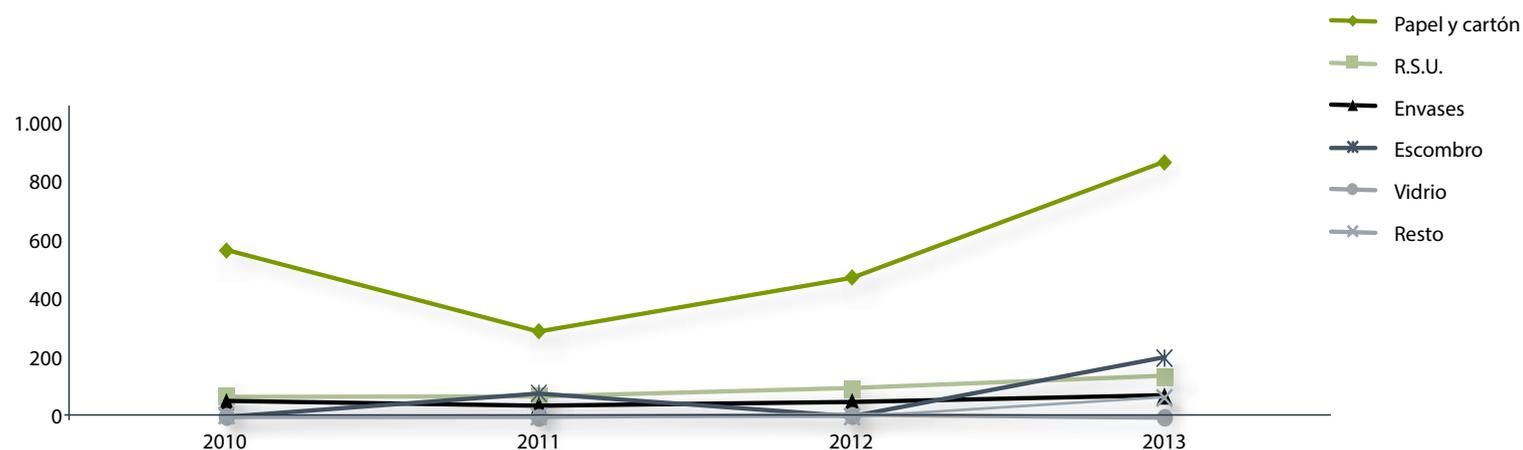
CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS SEGÚN TIPOLOGÍAS (tCO<sub>2</sub>eq). 2010 – 2013.

Tabla 42

EMISIONES DEBIDAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS. 2010 – 2015.

TIPO RESIDUO	CANTIDAD (t)			
	2010	2011	2012	2013 - 2015
Papel y cartón	571,4	295,3	478,2	870,7
R.S.U.	72,5	72,3	99,6	140,7
Envases	54,7	42	54,1	72,5
Escombro	2,6	81,4	6,6	202,4
Vidrio	2	1,7	6,9	1,4
Resto	5,9	3,8	2,6	65,7
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>709,1</b>	<b>496,5</b>	<b>648</b>	<b>1.353,4</b>

Las emisiones generadas en este ámbito han fluctuado a lo largo del periodo 2010 – 2013 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 recalculadas debidas a las compras y contrataciones que el MAPAMA realiza cada año son las que se muestran en la tabla y gráfica siguientes:

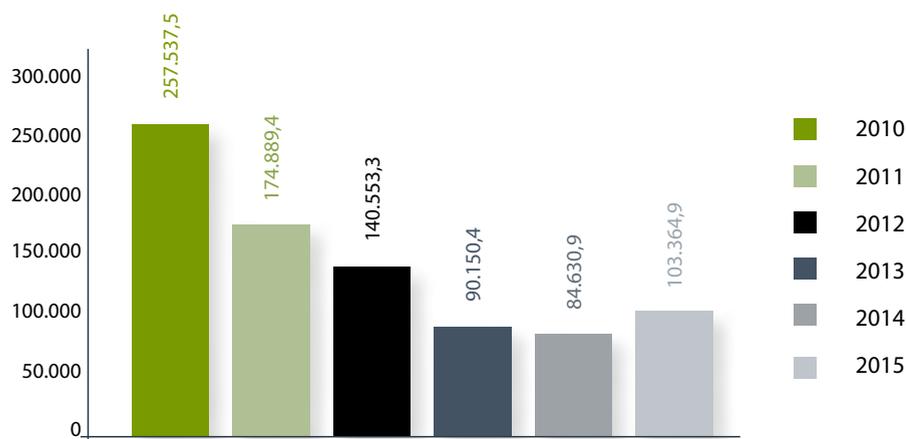
**Tabla 43**

EVOLUCIÓN DE EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES.

EMISIONES COMPRAS Y CONTRATACIONES (t CO <sub>2</sub> )					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
257.537,5	174.889,4	140.553,3	90.150,4	84.630,9	103.364,9

**Gráfica 29**

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



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 30

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 ma-

yoritaria 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:

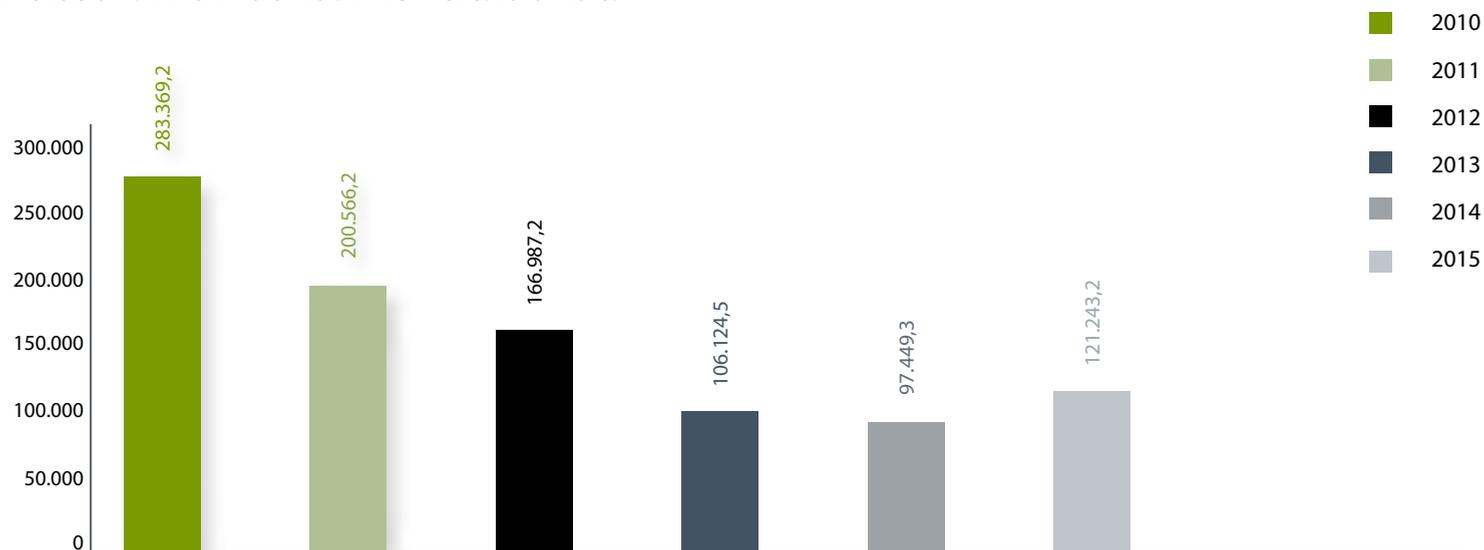
## Tabla 44

DESGLOSE DE EMISIONES DE ALCANCE 3. 2010 – 2015.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 3 (tCO <sub>2</sub> eq)					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
3	Compras y contrataciones	259.693,4	176.353,4	141.729,9	90.905,1	85.339,4	103.364,9
	Aeronaves	15.055,4	16.255,3	17.518,9	7.134,6	4.101,3	9.745,8
	Buques	6.154,0	5.784,0	5.722,0	5.900,9	5.900,9	5.989,1
	Transporte interno	1.555,0	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2
	Transporte externo	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	608,7
	Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	112,5	112,5	112,5
TOTAL GENERAL		283.369,2	200.566,2	166.987,2	106.124,5	97.449,3	121.243,2

Gráfica 31

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 3. 2010 - 2015.



Se observa una disminución constante del nivel de emisiones de alcance 3 a lo largo del periodo 2010 – 2014 que es cada vez menos acusada. En 2015 esta tendencia cambia y las emisiones estimadas superan las que se registraron en el año 2013.

En esta evolución las actividades más influyentes son las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA. Las emisiones asociadas a esta actividad han mostrado una evolución a la baja hasta 2014 (85.339,4 tCO<sub>2</sub>) pasando a ser en

2015 103.364,9 tCO<sub>2</sub>, un 21,1% superiores.

Por otro lado, se produce en 2015 un aumento de la actividad de las aeronaves que se refleja en las emisiones asociadas a las mismas incrementándose en un 137,6% respecto al año anterior, pasan de ser 4.101,3 tCO<sub>2</sub> en 2014 a 9.745,8 tCO<sub>2</sub> en 2015. Esta actividad está condicionada a su vez por el número de conatos e incendios registrados cada año.

## EVOLUCIÓN SEGÚN INDICADORES EN EDIFICIOS: RATIOS DE CONSUMO Y EMISIONES

La información recogida sobre consumos por edificios representa una herramienta de gran valor para realizar un análisis de la eficiencia energética de los mismos, así como de los hábitos de consumo de sus empleados.

Por este motivo, se ha realizado un análisis comparativo de los consumos de cada uno de los edificios considerados en el estudio mediante dos indicadores, uno referido al número de empleados y otro a la superficie de cada edificio.

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 emisio-

nes 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. Por tanto, las emisiones que generan son asignables a todos los edificios, pero no se dispone de la información necesaria para hacer un reparto de las emisiones ajustado a la realidad. En este sentido, para realizar el análisis de los resultados según edificios, se ha tomado la decisión de no incluir las emisiones generadas por estas actividades.

Tabla 45

EMISIONES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010 – 2015.

EDIFICIO	EMISIONES COMBUSTIBLES FÓSILES EDIFICIOS (tCO <sub>2</sub> )					
	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	0,3	0,3	0,3	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	288,8	288,8	278,1	250,8	259,4	250,1
Pza San Juan de la Cruz	398,1	398,1	400,0	378,6	328,2	349,0
C/ Velázquez, 147	37,1	47,0	83,8	93,2	89,0	77,8
C/ Velázquez, 144	120,8	122,3	139,2	138,0	115,8	101,0
C/ Ríos Rosas, 24	36,6	36,6	11,7	-	-	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	51,4	61,9	70,1
<b>TOTAL</b>	<b>881,8</b>	<b>893,2</b>	<b>913,3</b>	<b>912,1</b>	<b>854,4</b>	<b>848,0</b>

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 y, por tanto, tampoco 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. Así, durante los años 2010, 2011 y 2012 éstos eran los situados en: 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.

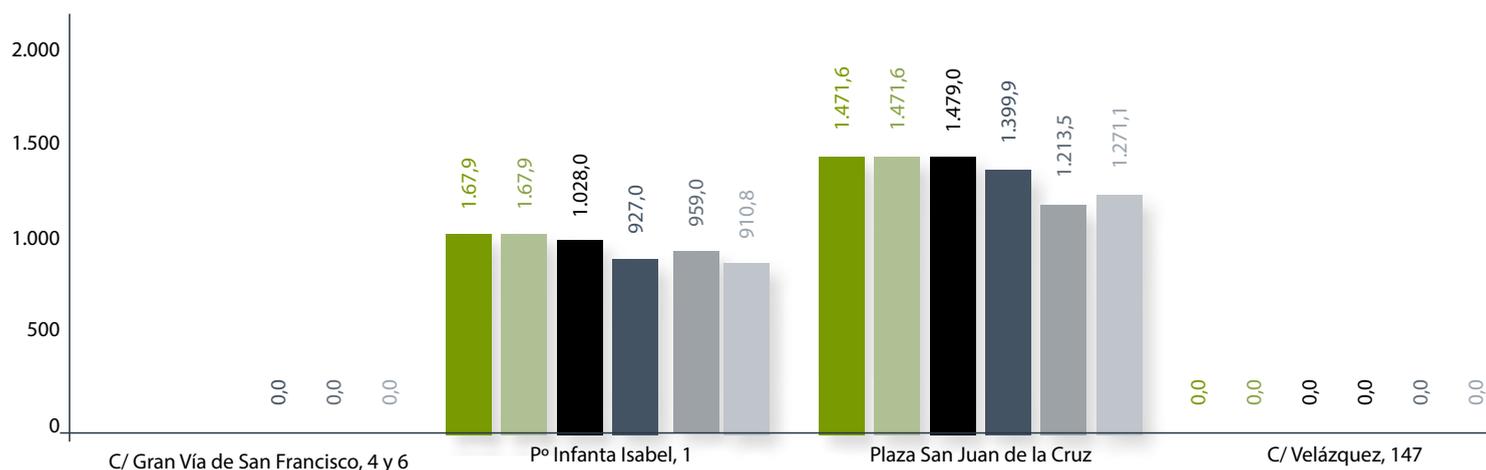
Sin embargo, debido a reestructuraciones realizadas a finales de 2012, a partir de 2013, se consideran los mismos edificios nombrados anteriormente a excepción de los situados en C/ Alfonso XII, 62 y en C/ Ríos Rosas, 24 (que dejan de formar parte del ámbito de estudio) y, por el contrario, se incluyen por primera vez los edificios de C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6 y el de C/ Almagro, 33.

## NIVELES DE CONSUMO

### CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES

#### Gráfica 32

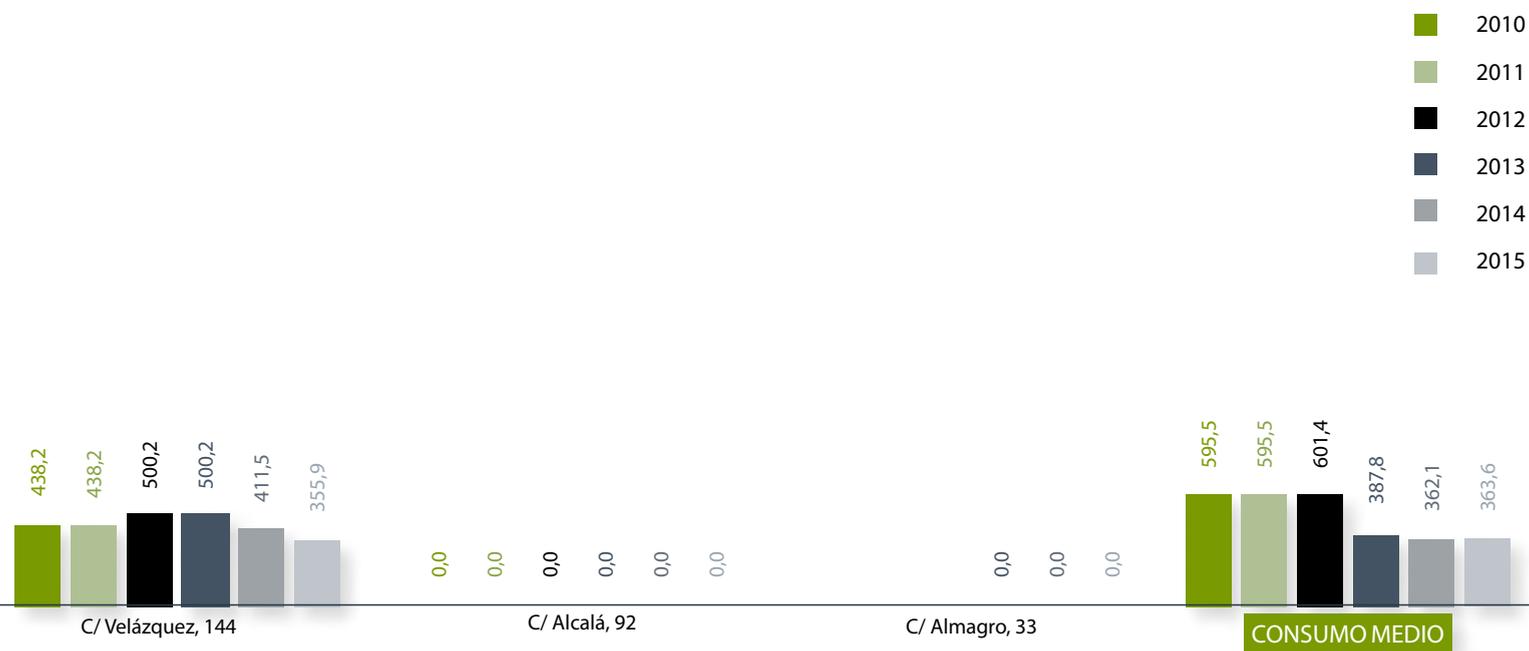
CONSUMO (MWh) DE GASOIL EN EDIFICIOS. ALCANCE 1. 2010 - 2015.



Para mayor claridad en la interpretación de los resultados que se exponen en los diagramas siguientes, se mostrará la evolución de los consumos y emisiones de los edificios tenidos en cuenta en el presente año, 2015. De esta manera, aparecerán valores nulos para los años 2010, 2011 y 2012 en los edificios que durante dichos años no se consideraban (los de C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6 y C/ Almagro, 33). Por el contrario, los resultados para los edificios de C/ Alfonso XII, 62 y C/ Ríos Rosas, 24 no se reflejarán aunque para los

años 2010, 2011 y 2012 generasen consumos y emisiones.

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 los años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2015.



De los siete edificios en estudio, son tres los que consumen gasoil para cubrir sus necesidades térmicas: Pº Infanta Isabel, 1, Pza de San Juan de la Cruz y C/ Velázquez, 144. En

todos ellos la tendencia de consumo es descendente excepto en el de Pza de San Juan de la Cruz en el que se ha detectado un aumento de un 4,5 % respecto al año anterior, 2014.

### Gráfica 33

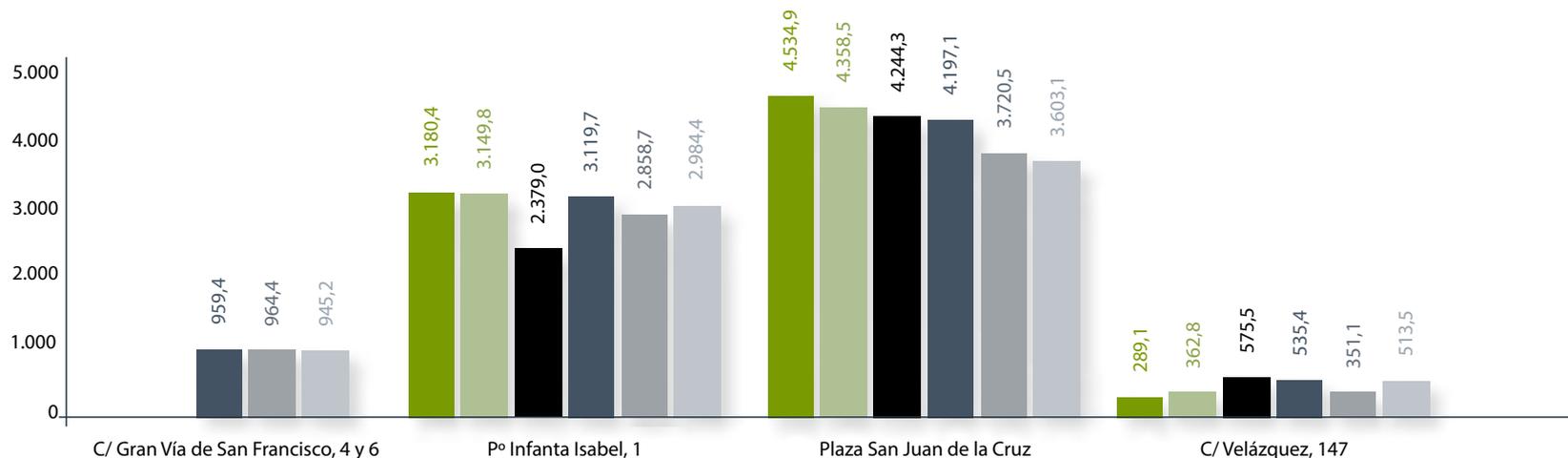
CONSUMO DE GAS NATURAL (MWh) EN EDIFICIOS. ALCANCE 1. 2010 - 2015.



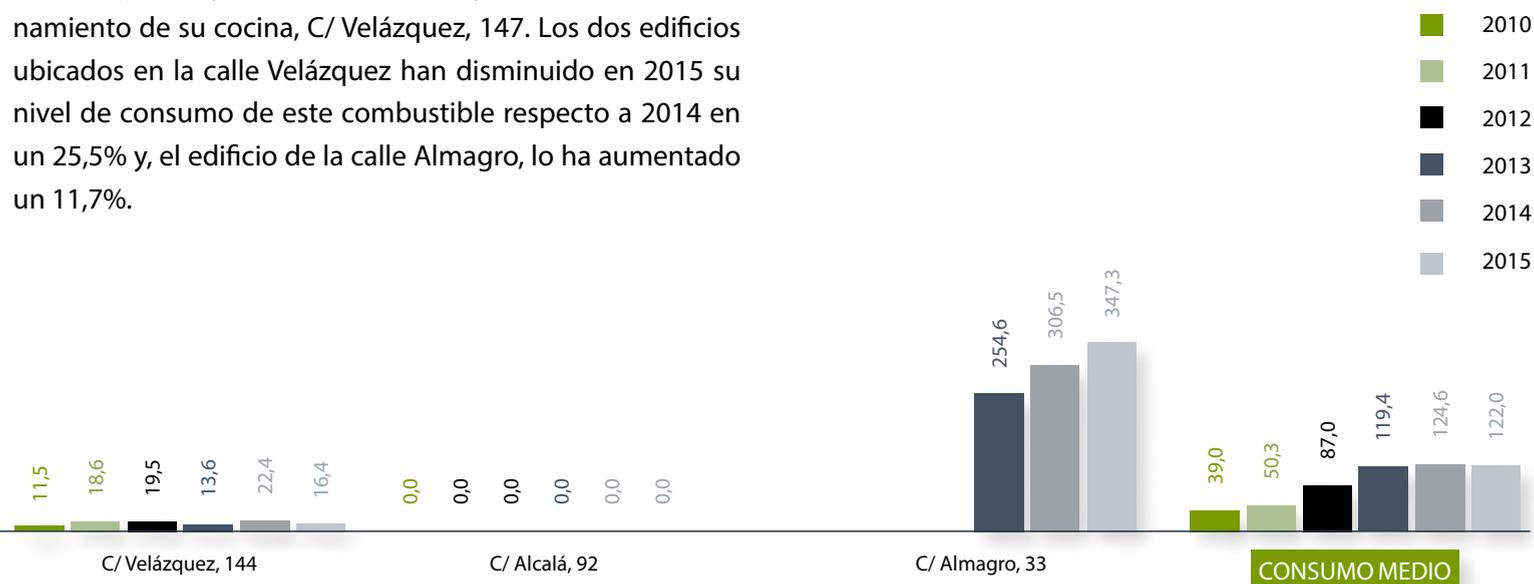
### CONSUMO DE ELECTRICIDAD

### Gráfica 34

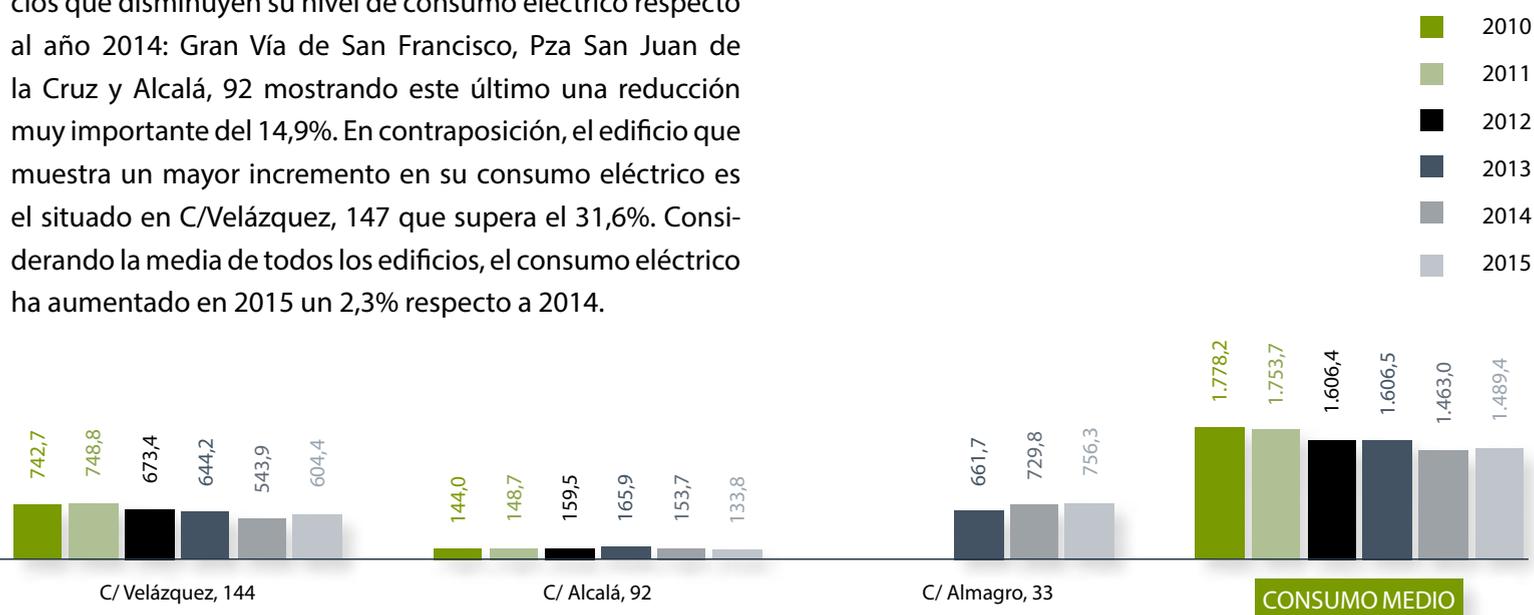
CONSUMO (MWh) DE ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS. ALCANCE 2. 2010 - 2015.



De los siete edificios en estudio, son dos los que consumen gas natural para cubrir sus necesidades térmicas: C/ Almagro, 33 y C/ Velázquez, 144, y uno para el funcionamiento de su cocina, C/ Velázquez, 147. Los dos edificios ubicados en la calle Velázquez han disminuido en 2015 su nivel de consumo de este combustible respecto a 2014 en un 25,5% y, el edificio de la calle Almagro, lo ha aumentado un 11,7%.



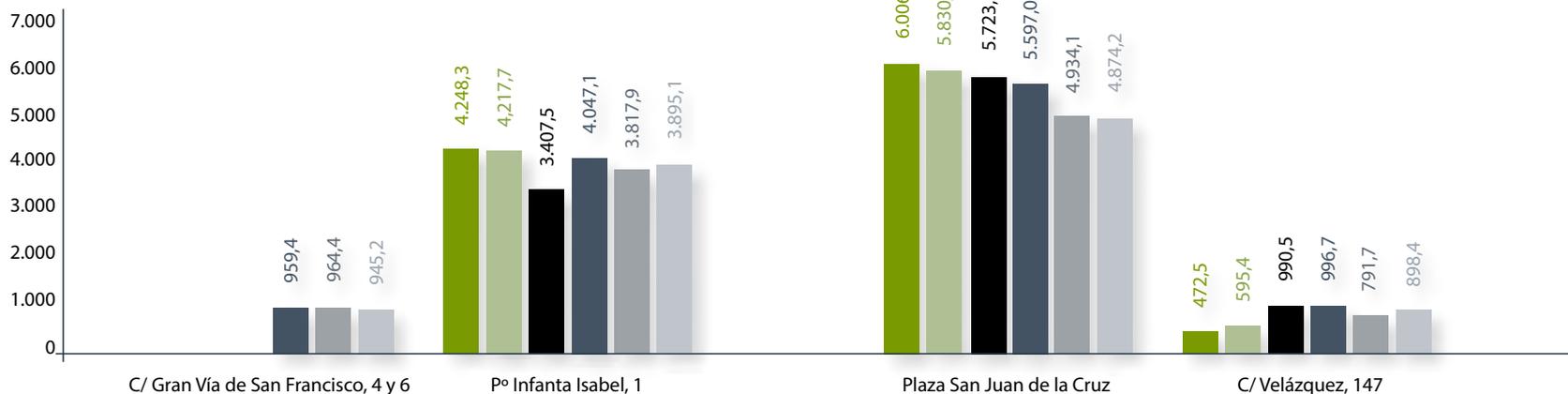
Aunque con distintas proporciones, son tres los edificios que disminuyen su nivel de consumo eléctrico respecto al año 2014: Gran Vía de San Francisco, Pza San Juan de la Cruz y Alcalá, 92 mostrando este último una reducción muy importante del 14,9%. En contraposición, el edificio que muestra un mayor incremento en su consumo eléctrico es el situado en C/Velázquez, 147 que supera el 31,6%. Considerando la media de todos los edificios, el consumo eléctrico ha aumentado en 2015 un 2,3% respecto a 2014.



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

Gráfica 35

CONSUMO TOTAL (MWh) EN EDIFICIOS. 2010 - 2015.

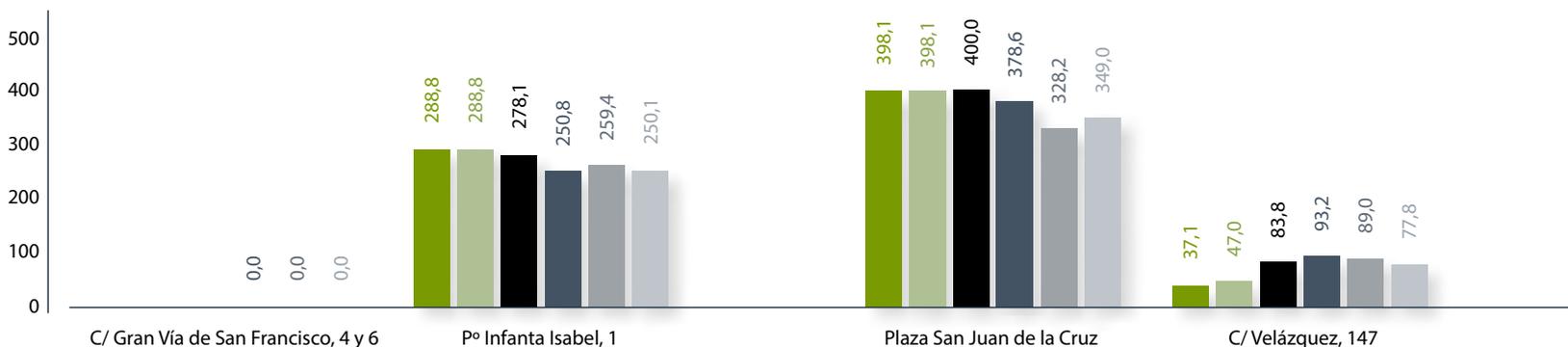


## NIVELES DE EMISIONES

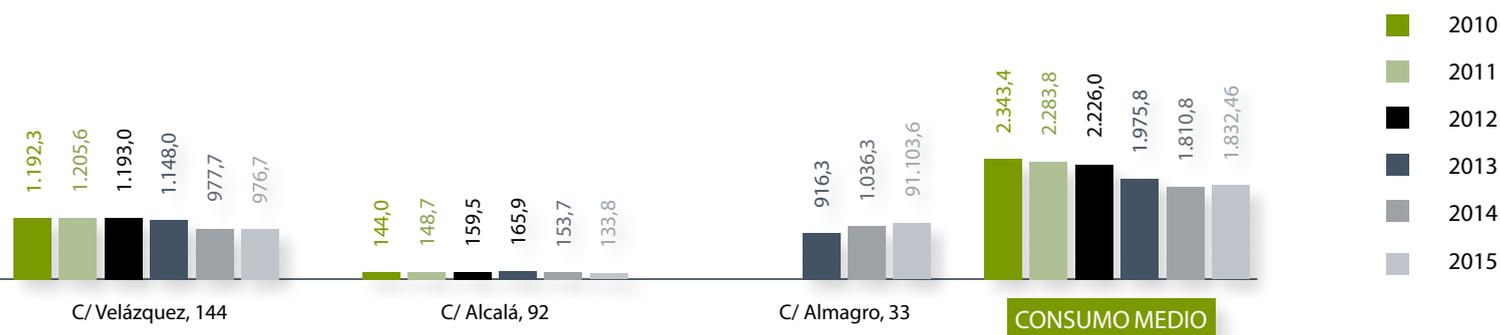
## EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS

Las emisiones de GEI que se derivan del consumo de combustibles fósiles en edificios (expresados en tCO<sub>2</sub>) son, para cada año, las que se indican en la siguiente figura:

Gráfica 36

EMISIONES (tCO<sub>2</sub>eq) DERIVADAS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010 - 2015.

La media del consumo energético de todos los edificios estudiados aumenta en 2015 un 1,2% respecto al año anterior.

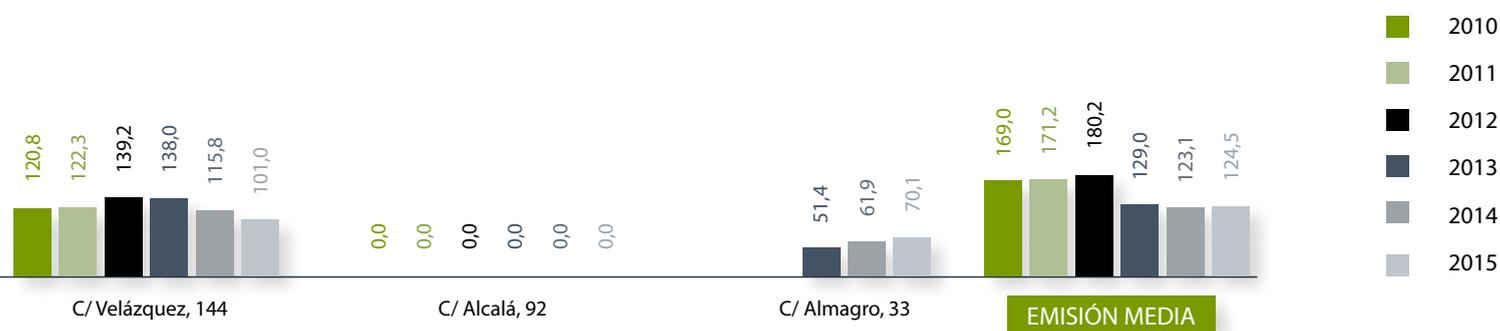


Desde el año 2013 en nivel de emisiones disminuye considerablemente debido a una reducción de los consumos en los dos edificios más importantes de los siete estudiados (Pº Infanta Isabel y Pza San Juan de la Cruz). A partir de ese año la media de las emisiones de todos los edificios estudiados se mantiene muy similar y, en 2015, es de 124,5 tCO<sub>2</sub>, valor un 1,1% superior respecto al año anterior.

Cabe recordar que las emisiones debidas al consumo de

electricidad son nulas ya que estos edificios disponen de una Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia.

Por otra parte, como los edificios de C/ Gran Vía de San Francisco y de C/ Alcalá, 92 cubren sus necesidades térmicas a través de bombas de calor y equipos de climatización, no consumen combustibles fósiles y, por tanto, las emisiones que se asignan a estos dos edificios son nulas.



## RATIOS DE CONSUMO Y DE EMISIONES

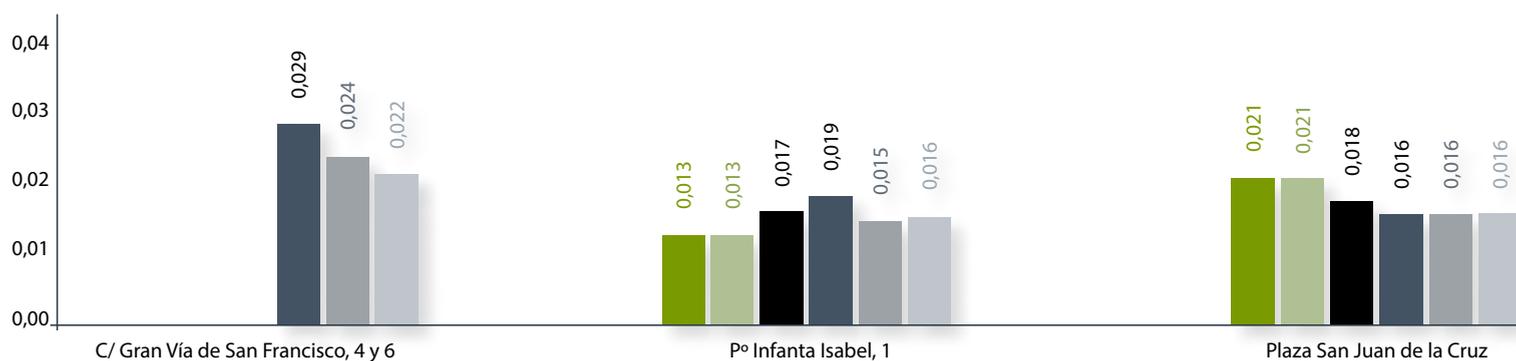
Para que los resultados por edificios sean comparables es necesario recurrir a indicadores que homogenicen los resultados. Estos indicadores son los ratios de consumo y de

emisiones respecto a la superficie de los edificios y el nº de empleados que albergan<sup>28</sup>.

### RATIO Nº EMPLEADOS/SUPERFICIE EN EDIFICIOS

#### Gráfica 37

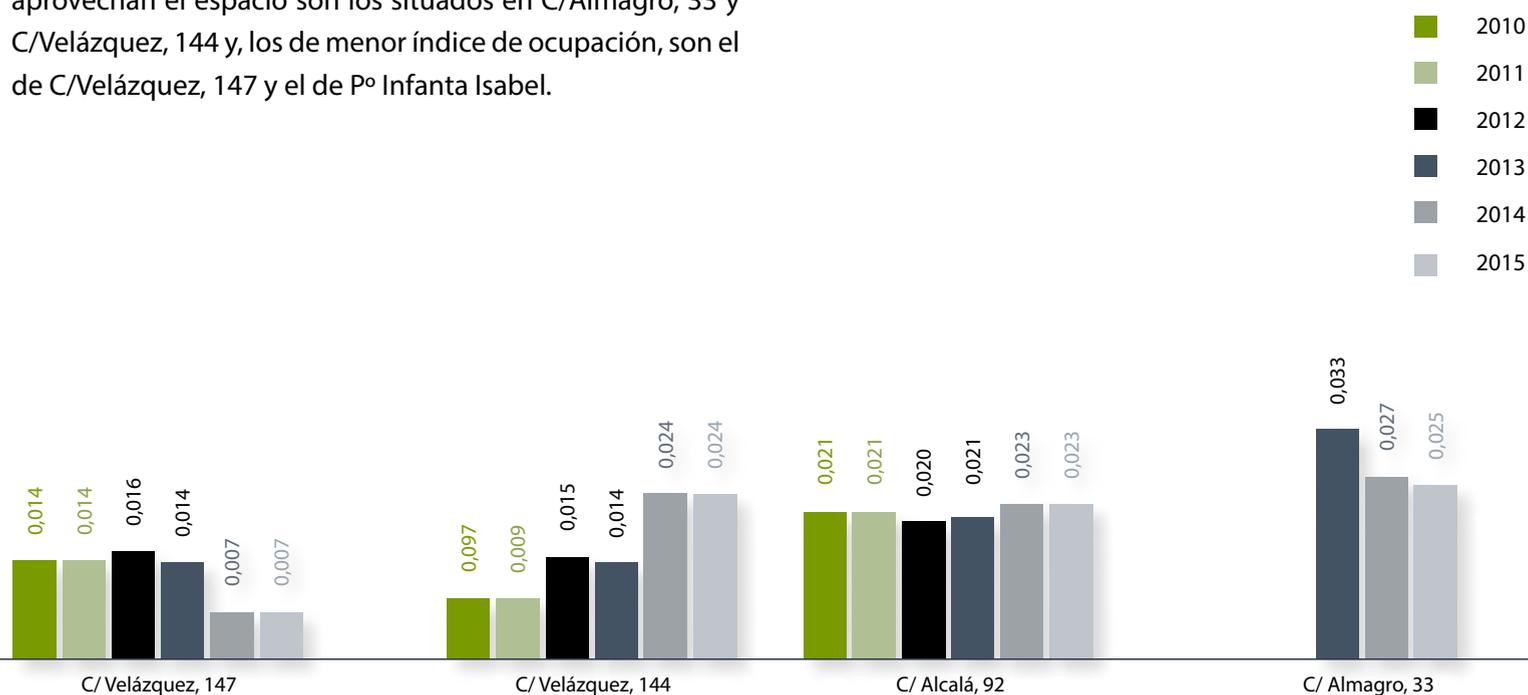
RATIO Nº DE EMPLEADOS/SUPERFICIE EN EDIFICIOS. 2010 – 2015.



<sup>28</sup>Los datos de superficie y número de empleados pueden consultarse en la Tabla 1 de este informe.

Este ratio (empleados/superficie), da una idea del aprovechamiento del espacio de los edificios, hecho que, como se verá más adelante, influirá en la eficiencia del consumo de energía en los mismos.

Se observa que para el año 2015, los edificios que mejor aprovechan el espacio son los situados en C/Almagro, 33 y C/Velázquez, 144 y, los de menor índice de ocupación, son el de C/Velázquez, 147 y el de P<sup>o</sup> Infanta Isabel.



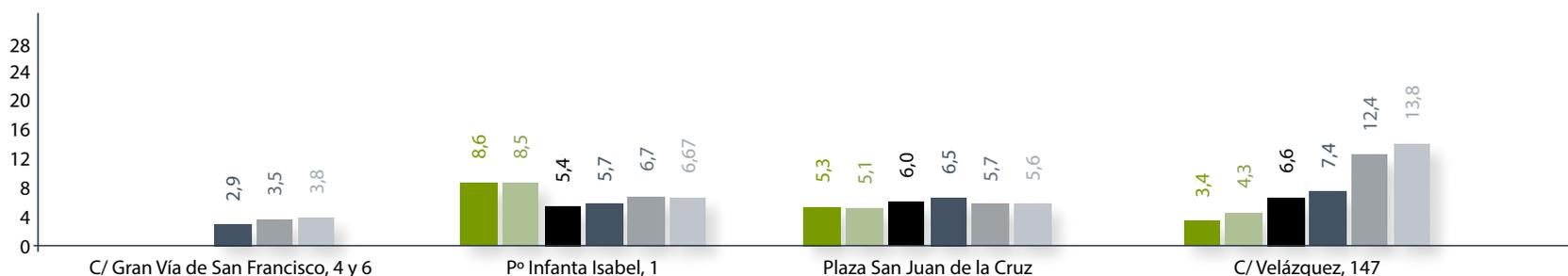
## RATIOS DE CONSUMO POR EMPLEADO Y POR SUPERFICIE

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

## Gráfica 38

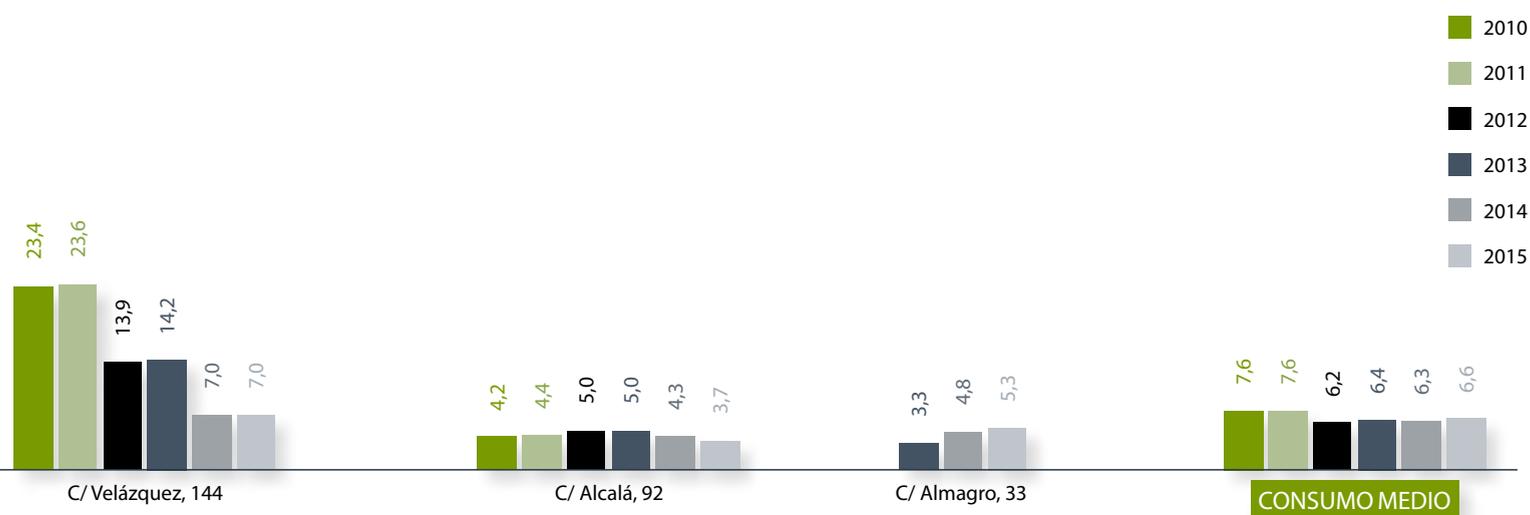
RATIO DE CONSUMO POR EMPLEADO EN EDIFICIOS (MWh/empleado). 2010 – 2015.



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.

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

De los edificios de Velázquez, el situado en el nº 144 dispone de una caldera de gasoil y, aunque el nivel de consumo de este combustible es similar a lo largo de todo el periodo, el número de empleados ubicados en este edificio ha ido aumentando año tras año y, de forma proporcional, ha ido disminuyendo el ratio. El edificio de C/Velázquez, 147, que cuenta con una caldera.



De los edificios de Velázquez, el situado en el nº 144 dispone de una caldera de gasoil y, aunque el nivel de consumo de este combustible es similar a lo largo de todo el periodo, el número de empleados ubicados en este edificio ha ido aumentando año tras año y, de forma proporcional, ha ido disminuyendo el ratio. El edificio de C/Velázquez, 147, que cuenta con una caldera de gas natural, muestra un aumento constante del ratio de consumo por empleado. Aunque el consumo de este combustible ha disminuido en 2015 respecto al año anterior, el consumo eléctrico ha aumentado considerablemente contrarrestando este ahorro.

En cuanto al ratio de consumo eléctrico por empleado, no se observan fluctuaciones importantes salvo en los edificios de la calle Velázquez. En el de Velázquez, 144 se aprecia un descenso constante hasta el año 2015, año en que se incrementa ligeramente respecto al año anterior. En el edificio de Velázquez, 147 este ratio va en aumento año tras año como consecuencia del incremento del consumo y la disminución del número de empleados durante el periodo estudiado.

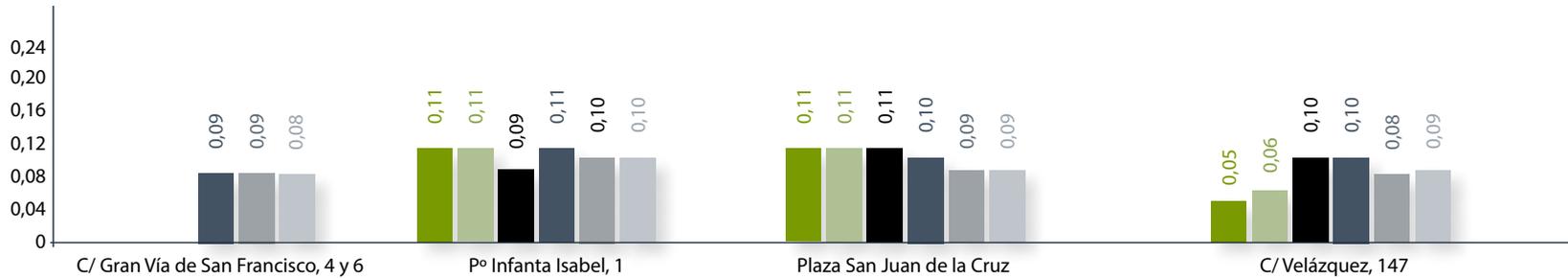
DATOS DE CONSUMO RELATIVOS A LA SUPERFICIE

Gráfica 39

RATIO DE CONSUMO POR SUPERFICIE EN EDIFICIOS (MWh/m<sup>2</sup>). 2010 – 2015.

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.

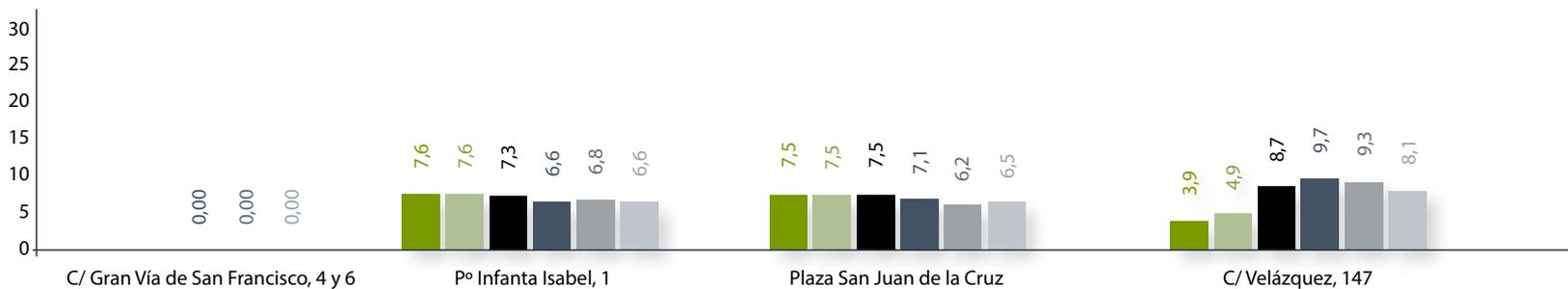
El edificio que destaca por ser el menos eficiente en relación a su superficie es el de Velázquez, 144 el cual,



RATIOS DE EMISIONES POR SUPERFICIE Y POR EMPLEADO

Gráfica 40

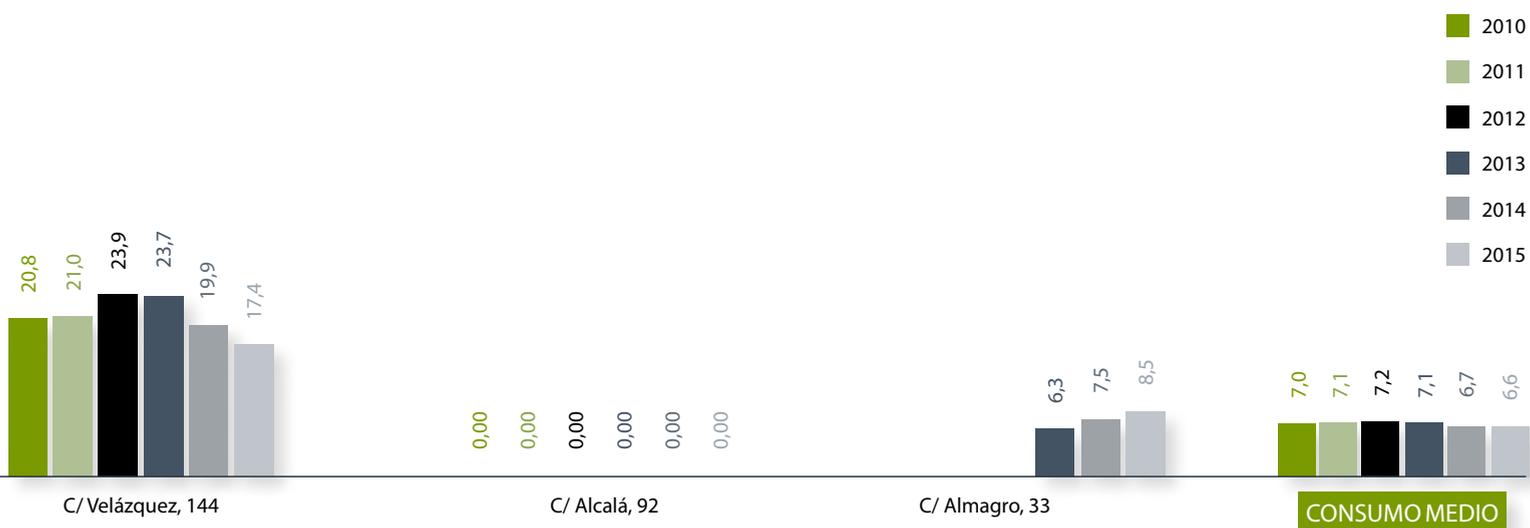
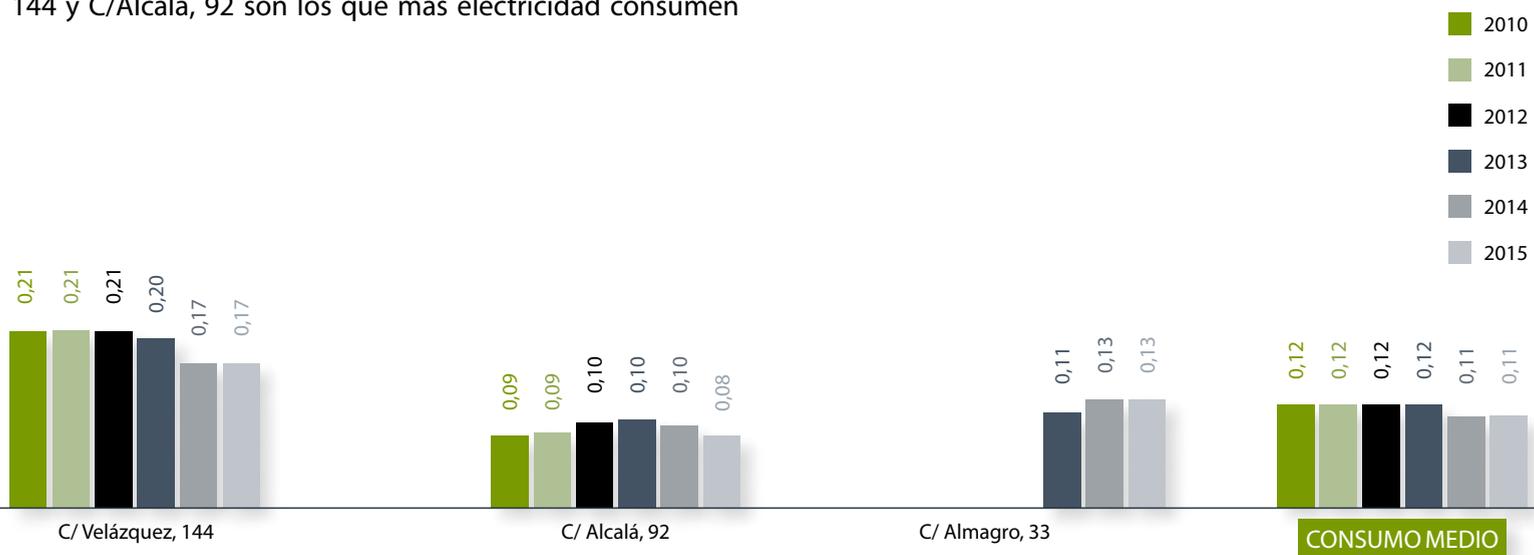
RATIO DE EMISIONES EN EDIFICIOS POR SUPERFICIE (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>). 2010 – 2015.



como se ha indicado anteriormente, además de electricidad, consume gasoil para cubrir sus necesidades térmicas.

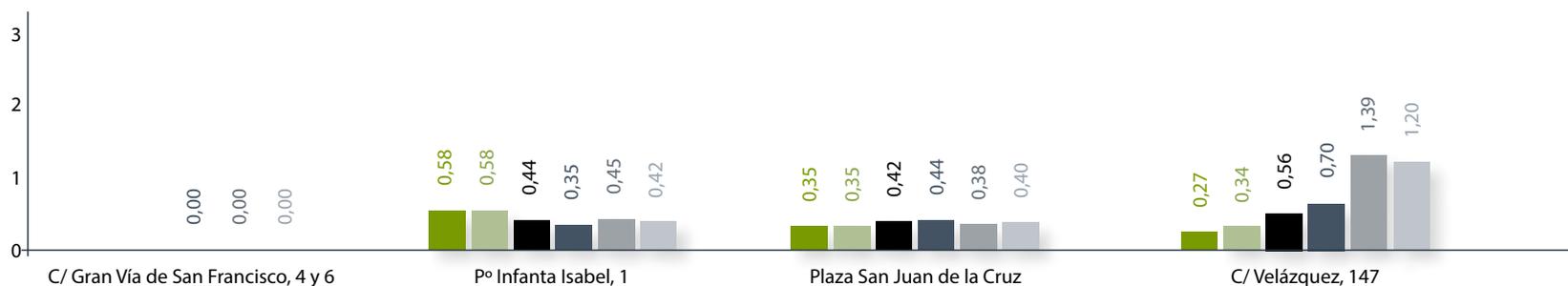
Las fluctuaciones en el ratio de consumo eléctrico por superficie no son demasiado acusadas. Si se comparan los resultados entre edificios se observa que los de C/Velázquez, 144 y C/Alcalá, 92 son los que más electricidad consumen

en relación a su superficie. En el primer caso esto puede deberse a su alto nivel de ocupación y, en el segundo, a que este edificio, al igual que el de C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6, únicamente consume electricidad para cubrir sus necesidades térmicas.



## Gráfica 41

RATIO DE EMISIONES EN EDIFICIOS POR EMPLEADO. (tCO<sub>2</sub>/empleado).  
2010 – 2015.

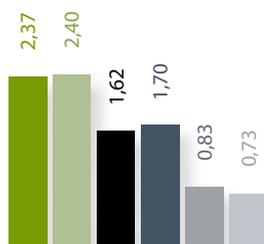


Excluyendo los de Alcalá y Gran Vía de San Francisco (cuyos consumos de combustibles fósiles y de emisiones son nulos), los edificios que generan menos emisiones por empleado y por superficie son, el de Almagro, 33, el de San Juan de la Cruz y el de Infanta Isabel.

Los edificios más emisores en relación al número de empleados que albergan, son los dos situados en la calle Ve-

lázquez. Sin embargo, es importante señalar que en ambos se aprecia una evolución descendente desde año 2013.

En cuanto al ratio de emisiones por superficie, el edificio situado en C/Velázquez, 144 muestra unos valores considerablemente superiores al resto aunque la tendencia es descendente. Este edificio es el único que consume gas natural y gasoil.



C/ Velázquez, 144



C/ Alcalá, 92



C/ Almagro, 33



CONSUMO MEDIO

# BIBLIOGRAFÍA

- ◆ 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](http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo_de_gei.pdf)
- ◆ Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2014. Edición 2016. [http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/9492.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/9492.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 CO<sub>2</sub>. [http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos/Guia\\_de\\_vehiculos\\_turismo\\_de\\_venta\\_en\\_Espania\\_e4c2fadbf.pdf](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 – 2009  
<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>
- ◆ INE (Instituto Nacional de Estadística)  
[http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica\\_P&cid=1254735976603](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, març 2016.

[http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/campanyes\\_i\\_comunicacio/publicacions/publicacions\\_de\\_canvi\\_climatic/Guies\\_calcul\\_emissions\\_GEH/2016\\_Metodologia-de-calcul-de-la-petjada-de-carboni-de-residus\\_CAT.pdf](http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/campanyes_i_comunicacio/publicacions/publicacions_de_canvi_climatic/Guies_calcul_emissions_GEH/2016_Metodologia-de-calcul-de-la-petjada-de-carboni-de-residus_CAT.pdf)



# ANEXOS

ANEXO I. FACTORES DE EMISIÓN (FUENTES DE INFORMACIÓN)

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 2015

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

ANEXO VI. RECÁLCULOS 2010 - 2014

## ANEXO I. FACTORES DE EMISIÓN (FUENTES DE INFORMACIÓN)

Tabla 46

## FACTORES DE EMISIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

FUENTE DE EMISIÓN		Valor (Uds.)	
Combustión fija	Gas natural	0,253 kgCO <sub>2</sub> /kWh	
	Gasóleo C	2,828 kgCO <sub>2</sub> /l	
Electricidad	Mix eléctrico español sin GdO, 2015	0,4 kgCO <sub>2</sub> /kWh	
Transporte	Avión pasajeros	Específico según trayecto	
	Buques	Gasolina	2,205 kg CO <sub>2</sub> /l
		Gasoil	2,508 kg CO <sub>2</sub> /l
	Aeronaves	Gasolina	69.300 kg CO <sub>2</sub> /TJ
		Queroseno	71.500 kg CO <sub>2</sub> /TJ
	Tren	0,017 kgCO <sub>2</sub> /km.per	
	Autobús	0,05517 kgCO <sub>2</sub> eq/km	
	Moto	0,13 kgCO <sub>2</sub> eq/km.per	
	Coches según combustible	Gasoil	2,508 kgCO <sub>2</sub> /l
		Gasolina	2,205 kgCO <sub>2</sub> /l
		E10	2,065 kgCO <sub>2</sub> /l
		B30	1,831 kgCO <sub>2</sub> /l
Coche genérico (Tr. interno)	1,669 kgCO <sub>2</sub> eq/km		
Residuos	TIPO	Transporte + Tratamiento	
	Papel y cartón	0,0669 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	Vidrio	0,0305 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	Envases	0,12009 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	Madera	0,57297 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	R.S.U. y escombros	Transporte: 60 g CO <sub>2</sub> eq/t.km Tratamiento: 0,015749 kg CO <sub>2</sub> eq/k	
Compras / contrat.	Actividades económicas	Específico según actividades	

## Factores de emisión empleados para los cálculos de 2014

## Fuente

Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el Anexo 7 del Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990–2014.

Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el Anexo 7 del Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990–2014 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.

Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2016.

ICAO (International Civil Organization).

Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el Anexo 7 del Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2014.

Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el Anexo 7 del Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2014.

Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero.

RENFE a partir de la ficha 330 de Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC).

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).

CORINE Guidebook, 2009: Factores de emisión para España, 2005 y datos genéricos de consumo para ciclomotores y motocicletas.

Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el Anexo 7 del Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2014 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.

Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO<sub>2</sub>. Directiva Europea 1999/94/CE. Real Decreto 837/2002, IDAE 2016

–

ASPAPPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón), 2012.

OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático): Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions, febrer 2016.

OECC (Oficina Española de Cambio Climático).

Elaboración propia a partir de la metodología de la ecuación cinética de primer orden del IPCC (2000), la OECC y los datos proporcionados por el vertedero donde se depositan los R.S.U. del MAPAMA (Vertedero de Colmenar Viejo). No se incluye el transporte.

Elaboración propia a partir de datos del INE (Instituto Nacional de Estadística).

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

**Tabla 47**

FACTORES DE EMISIÓN DE LA ACTIVIDAD “COMPRAS Y CONTRATACIONES”.

NOMBRE	FE DIRECTO (kg CO <sub>2</sub> /€)	(kg CO <sub>2</sub> /€)	FE TOTAL (kg CO <sub>2</sub> /€)
Obras	0,011	0,188	0,199
Estudios y proyectos	0,001	0,119	0,120
Limpieza y seguridad	0,007	0,599	0,606
Transportes no incluidos en alcance 1	0,388	0,314	0,702
Otros suministros	0,030	0,191	0,221
Edición	0,004	0,377	0,381
Jurídicos	0,007	0,640	0,647
Mudanzas	0,388	0,314	0,702
Actividades de agencias de viaje	0,001	0,059	0,060
Publicidad y propaganda	0,004	0,377	0,381
Suministro maquinaria	0,024	0,174	0,198
Reparación de vehículos	0,026	0,098	0,124
Mensajería	0,049	0,037	0,086
Suministro material electrónico	0,036	0,208	0,244
Vestuario	0,032	0,049	0,081
Servicios telecomunicaciones	0,005	0,003	0,008
Productos farmacéuticos	0,006	0,003	0,009
Reuniones / conferencias	0,005	0,003	0,008
Suministro de agua	0,014	0,005	0,019
Hostelería	0,001	0,059	0,060

## 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

## Tablas 48 y 49

## POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL DE GASES REFRIGERANTES Y PREPARADOS.

GASES REFRIGERANTES		
NOMBRE	FÓRMULA QUÍMICA	PCG <sup>(1)</sup>
HFC-23	CH <sub>2</sub> F <sub>3</sub>	14.800
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	675
HFC-41	CH <sub>3</sub> F	92
HFC-43-10mee	C <sub>5</sub> H <sub>2</sub> F <sub>10</sub>	1.640
HFC-125	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>5</sub>	3.500
HFC-134	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	1.100
HFC-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1.430
HFC-143	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	353
HFC-143a	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	4.470
HFC-152	CH <sub>2</sub> FCH <sub>2</sub> F	53
HFC-152a	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub>	38
HFC-161	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F	12
HFC-227ea	C <sub>3</sub> HF <sub>7</sub>	3.220
HFC-236cb	CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1.340
HFC-236ea	CHF <sub>2</sub> CHFCF <sub>3</sub>	1.370
HFC-236fa	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9.810
HFC-245ca	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>5</sub>	693
Otros	-	-

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.

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/134a/600a (63,2/18/16/2,8)	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 50**

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

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	VARIABLES DE CÁLCULO
TRANSPORTE	Movilidad residencia-centro de trabajo	Número de desplazamientos
		Distancia recorrida
		Medio de transporte
	Viajes de trabajo (realizados por el personal)	Número de desplazamientos
		Distancia recorrida
		Medio de transporte
	Trayectos en buques y aeronaves	Tipo de Combustible
RESIDUOS	Listado de la tipología de residuos generados	Fracción
		Tipo de recogida (selectiva / en masa)
		Cantidades generadas
		Tipo de gestión
		Destino de los residuos
COMPRAS Y CONTRATACIONES	Listado de compras y servicios contratados	Equipos informáticos y electrónicos

UNIDAD	PAUTAS DE "RECOPIACIÓN/ESTIMACIÓN"
nº desplazamientos	Encuesta de movilidad
km	
-	Base de datos interna y de agencia de viajes.
km	
nº desplazamientos	Base de datos DG correspondiente.
litros	
-	Consulta a la empresa adjudicataria de recogida de residuos.
Recogida específica del MAPAMA o según la recogida municipal de Madrid (RSU)	
kg de residuos por fracción (en caso de no disponer de esta información, se ha recopilado referido al volumen, m <sup>3</sup> )	
Gestión específica del MAPAMA o del municipio de Madrid (RSU)	Ejecución presupuestaria de gasto por capítulos y servicios. Capítulo 6 y capítulo 2. Computable a los edificios de estudio
Gestores autorizados específicos / destino RSU de Madrid	
€ gastados en la compra de cada producto o en la contratación de cada servicio.	

## ANEXO IV. ENCUESTA DE MOVILIDAD 2015

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 (Gualajara)
- 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. 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 refino 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

93: Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento

94: Actividades asociativas

95: Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico

96: Otras actividades personales

97-98: Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico o como productores de bienes y servicios para uso propio

h: Hogares

## ANEXO VI. RECÁLCULOS 2010 - 2014

Para poder comparar la huella de carbono obtenida en los distintos años se ha considerado necesario en esta edición recalcular las emisiones debidas a algunas de las actividades. Los motivos han sido los siguientes:

♦ Modificación de los límites operativos.

Para el cálculo de la huella de carbono de 2015 ha sido posible ampliar el ámbito de estudio en determinadas actividades. En algunos casos se ha podido recopilar estos datos para años anteriores y, en los que no ha sido posible, se ha empleado el dato del año anterior más próximo.

♦ Corrección del alcance en que se engloban las emisiones. Ha sido necesario descontar del alcance 1 las emisiones debidas a la actividad de las aeronaves de extinción de incendios para incluirlas en alcance 3 ya que se consideran emisiones indirectas.

♦ Actualización de los factores de emisión y de los PCI publicados por las distintas ediciones del Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España. Los factores empleados para cada año son los siguientes:

**Tabla 51**

FACTORES DE EMISIÓN EMPLEADOS CADA AÑO PARA VEHÍCULOS Y EQUIPOS DE COMBUSTIÓN FIJA (2010 - 2014).

	COMBUSTIBLE (UNIDADES FE)	FACTORES DE EMISIÓN				
		2010	2011	2012	2013	2014
Vehículos <sup>A</sup>	Gasolina (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,285	2,196	2,191	2,196	2,196
	Gasóleo A (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,577	2,422	2,396	2,471	2,471
Equipos de combustión fija <sup>B</sup>	Gas natural (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
	Gasóleo C (kgCO <sub>2</sub> /l)	2,786	2,786	2,786	2,786	2,786

<sup>(A)</sup> Fuente de los factores de emisión de los combustibles de los vehículos.

Factores de emisión y PCI que se incluyen en las distintas ediciones del Inventario Nacional de Emisiones de España (desde la edición 1990-2006 hasta la edición 1990-2014) y en las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero de 1996 y su posterior actualización de 2006.

- ◆ 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, en lo relativo a las especificaciones técnicas de gasolinas, gasóleos, utilización de biocarburantes y contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo. Se indican las densidades a 15°C para los siguientes combustibles:

- Gasóleo de automoción (clase A): 820-845 kg/m<sup>3</sup>. Valor medio: 832,5 kg/m<sup>3</sup>
- Gasolina: 720-775 kg/m<sup>3</sup>. Valor medio: 747,5 kg/m<sup>3</sup>

- ◆ Descuentos por biocarburantes fijados por el Real Decreto 459/2011 relativo a los objetivos obligatorios mínimos de venta o consumo de biocarburantes establecidos para España y por la Ley 11/2013, de 26 de julio, que modifica el objetivo a 2013 y posteriores del mismo.

2011: descuentos por biocarburantes fijados por el RD 459/2011 relativo a los objetivos obligatorios mínimos de venta o consumo de biocarburantes establecidos para España (fija una cantidad mínima de biocarburantes en diesel del 6% y de biocarburantes en gasolina del 3,9% para 2011).

2012: descuentos por biocarburantes fijados por el RD 459/2011 relativo a los objetivos obligatorios

mínimos de venta o consumo de biocarburantes establecidos para España (fija una cantidad mínima de biocarburantes en diesel del 7% y de biocarburantes en gasolina del 4,1% para 2012).

2013-2015: descuentos por biocarburantes fijados por la Ley 11/2013 de 26 de julio de 2013 que modifica el RD 459/2011 relativo a los objetivos obligatorios mínimos de venta o consumo de biocarburantes establecidos para España (fija una cantidad mínima de biocarburantes en diesel del 4,1% y de biocarburantes en gasolina del 3,9% para 2013).

<sup>(B)</sup> Fuente de los factores de emisión de equipos de combustión fija:

- ◆ Factores de emisión y PCI que se incluyen en las distintas ediciones del Inventario Nacional de Emisiones de España (desde la edición 1990-2006 hasta la edición 1990-2014) y en las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero de 1996 y su posterior actualización de 2006.
- ◆ 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, en lo relativo a las especificaciones técnicas de gasolinas, gasóleos, utilización de biocarburantes y contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo. Se indican las densidades a 15°C para los siguientes combustibles:

Gasóleo de calefacción (clase C): 900 kg/m

- ◆ Conversión gas natural: La conversión de unidades másicas (m<sup>3</sup>) de gas natural a unidades energéticas (kWh) se ha estimado a partir del valor de su PCI expresado en GJ/miles m<sup>3</sup> indicado en las distintas ediciones del Inventario Nacional de Emisiones de España.









GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

