



PLAN NACIONAL DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE PNMCA

1. INTRODUCCIÓN

a) Normativa aplicable

La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa y la Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de diciembre de 2004 relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente, traspuestas al derecho español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, dentro del amparo de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, sirven de marco regulador para la elaboración de los planes y programas nacionales, autonómicos y locales para la mejora de la calidad del aire.

Estas normas fijan una serie de objetivos de calidad del aire para cada uno de los contaminantes regulados, de manera que si se superan las administraciones competentes tienen que adoptar planes de actuación para reducir los niveles de dichos contaminantes y cumplir así con sus objetivos.

Con respecto a los planes, independientemente de los que adopten las comunidades autónomas y las entidades locales, la Administración General del Estado puede elaborar planes nacionales de mejora de la calidad del aire para aquellos contaminantes en que se observe comportamientos similares en cuanto a fuentes, dispersión y niveles en varias zonas o aglomeraciones.

b) Necesidad y objetivos de un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire.

Por lo dispuesto en la normativa, se llega a la exigencia de la elaboración de un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire, que se basará fundamentalmente en dos líneas que pasan por el cumplimiento de los valores límite de PM₁₀ y NO₂ y la reducción simultánea de precursores de ozono:

Objetivo general para PM₁₀ y NO₂:

Se plantea el objetivo general de lograr el cumplimiento de los valores límite para todas las zonas en las que existan superaciones lo antes posible y en todo caso no más tarde de 2015. Se plantea asimismo el objetivo de mantener o mejorar los niveles en el resto del territorio nacional:

Contaminante	Período de promedio	Valor límite
NO ₂	Horario	200 µg/m ³ (18 superaciones al año como máximo)
	Anual	40 µg/m ³
PM ₁₀	Diario	50 µg/m ³ (35 superaciones al año como máximo)
	Anual	40 µg/m ³



En relación a las partículas PM_{2,5}, se deberá asegurar el cumplimiento de los valores obligatorios no más tarde de 2015:

Contaminante	Período de promedio	Valor límite
PM 2,5	Anual	28 µg/m ³ (2011) 27 µg/m ³ (2012) 26 µg/m ³ (2013 y 2014) y 25 µg/m ³ (2015-2019) y 20µg/m ³ (a partir de 2020)

Objetivo general para ozono:

Se plantea el objetivo general de reducir las emisiones de los precursores de ozono, en concreto óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, mediante la aplicación de las medidas arbitradas para NO₂ y de los grandes planes sectoriales actualmente en vigor (Plan Nacional de Techos, Plan Nacional de Grandes Instalaciones de Combustión, etc.), de manera que se mejoren sus niveles de calidad:

Contaminante	Período de promedio	Valor objetivo
Ozono	Horario	
	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³ (25 superaciones como máximo, en un promedio de 3 años)

Estos objetivos generales se lograrán a través de las actuaciones recogidas en el anexo II, que abarcan diversas áreas en las que se plantean una serie de objetivos particulares con sus correspondientes medidas para alcanzarlos, debidamente cuantificadas. Estas actuaciones se plantean de manera coordinada e integrada con los Planes Sectoriales (GIC, Techos, ruido, cambio climático) y los planes autonómicos y locales.

La necesidad de este plan puede deducirse del análisis del estado actual de la calidad del aire en España, según la evaluación oficial realizada en el año 2010, que puede resumirse de la siguiente manera:

- A lo largo de los años se han reducido las zonas con problemas para dióxido de azufre (SO₂), de manera que en la actualidad se cumplen en todas las zonas los valores límite diario y horario de SO₂.
- Para dióxido de nitrógeno (NO₂) se presentan superaciones de los límites legislados en las principales aglomeraciones metropolitanas.
- Persisten las superaciones de los valores límite, si bien se viene produciendo una mejora significativa en los niveles de concentración de material particulado (PM₁₀).
- El ozono troposférico sigue mostrando niveles elevados en zonas suburbanas o rurales, debido a la alta insolación y a que se mantienen los niveles de emisión de sus precursores (NO_x y compuestos orgánicos volátiles).
- Se mantiene en general la situación de buena calidad del aire en el resto de contaminantes

De ello se deduce que los problemas más extendidos y que, por lo tanto, justificarían la elaboración de un plan nacional por observarse comportamientos similares en cuanto a fuentes, dispersión y niveles de contaminantes en varias zonas o aglomeraciones se dan asociados al material particulado (y, en concreto, PM₁₀), a dióxido de nitrógeno y a ozono. Por lo tanto, y como



se ha indicado en los objetivos, este Plan contemplará las medidas necesarias para reducir las emisiones de partículas, óxidos de nitrógeno y otras sustancias precursoras de ozono.

Como elemento para reforzar la decisión de la necesidad de elaboración de un plan nacional cabe destacar que la Comisión Europea inició un procedimiento de infracción contra el Reino de España por incumplimiento de “las obligaciones que le incumben con arreglo al artículo 5, apartado 1, de la Directiva 1999/30/CE, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente ... al haber excedido durante varios años consecutivos los valores límite de PM10 en el aire ambiente”. Se emitió carta de emplazamiento, de fecha 30 de junio de 2008 (referencia ARES(2008)10440); carta de emplazamiento de 2 de febrero de 2009 (SG (2009)D/526); dictamen motivado de 22 de marzo de 2010 (SG (2010)D/3814); y, por último, el pasado 24 de noviembre de 2010, la Comisión Europea informó en una nota de prensa de que llevaría a España ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea.

Por otra parte, y dados los incumplimientos previstos para NO₂ (en 2010 ha entrado en vigor el valor límite, ya sin margen de tolerancia), cabe suponer un procedimiento de infracción similar a partir de 2011 en aquellas zonas que no soliciten prórroga o cuyas solicitudes no sean conformes a la Directiva 2008/50/CE.

Asimismo, la Comisión de Sanidad, Política Social y Consumo del Congreso de los Diputados, en su sesión del día 22 de febrero de 2011, acordó aprobar con modificaciones una Proposición no de Ley para favorecer la información y la participación ciudadana sobre transporte, medioambiente y salud, presentada por el Grupo Parlamentario de Esquerra Republicana-Izquierda Unida-Iniciativa per Catalunya Verds y en la que se instaba al Gobierno al desarrollo de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, mediante la puesta en marcha de un Plan Estatal de reducción de la contaminación (art. 16.1), de forma urgente

2. DIAGNÓSTICO

I) Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En el territorio español se han venido produciendo superaciones de los objetivos de calidad del NO₂ en una serie de zonas mayoritariamente urbanas o metropolitanas. Dichas superaciones han sido causadas principalmente por las emisiones del tráfico terrestre.

Por otra parte, a partir de los datos proporcionados por el inventario nacional de emisiones contaminantes a la atmósfera, las fuentes principales de emisión de NO_x a nivel nacional son debidas a los medios de transporte por carretera, seguidas de la combustión en el sector de producción y transformación de energía, los procesos industriales con combustión y otros medios de transporte y maquinaria móvil.

Por lo tanto, existen varios sectores (energético, transporte, industrial, etc...) que contribuyen a las emisiones directas de NO_x, y que deben ser abordados en este Plan, pero sin perder de vista que nos enfrentamos principalmente a un problema urbano y local y a una fuente principal constituida por el tráfico rodado, a la que en grandes urbes se pueden sumar las contribuciones de puertos y/o aeropuertos.

II) Material particulado PM10



Se han producido un número de superaciones de los objetivos para este contaminante elevado al principio pero en progresivo descenso. Las superaciones de PM10 se observan en todo tipo de estaciones (industriales, de tráfico y de fondo), ubicadas predominantemente en áreas urbanas y suburbanas.

Es decir, la tipología de las superaciones de PM10 es más heterogénea que en el caso del NO₂, lo que se puede atribuir a que las fuentes de emisión de partículas son más diversas y complejas que para el caso del NO₂.

Debido a la gran complejidad de fuentes de emisión de partículas hay gran cantidad de causas de superación de PM10 que a su vez pueden tener un origen antropogénico o natural. Dentro de los motivos de superación de origen antropogénico, los más importantes son el tráfico intenso, la industria local y la proximidad a una carretera y en menor medida a otras causas, como la calefacción doméstica, las obras de construcción y demolición, canteras y minas o accidentes industriales.

Este hecho viene corroborado por los datos proporcionados por el inventario nacional de emisiones contaminantes a la atmósfera, según el cual las fuentes más importantes de emisión de PM10 a nivel nacional son la combustión en sectores no industriales, los medios de transporte por carretera y la agricultura y ganadería.

III) Ozono (O₃)

Por último, en cuanto al ozono, a lo largo de los años se han producido superaciones generalizadas de sus valores objetivo. La mayoría se observan en estaciones de fondo, aunque también se producen en las industriales y se ubican predominantemente en áreas rurales y suburbanas. También es importante destacar que, debido a su reacción con el NO₂ este contaminante no suele constituir un problema en áreas urbanas.

Los precursores de ozono son los óxidos de nitrógeno, cuyas fuentes se han analizado en el apartado dedicado al NO₂, y los compuestos orgánicos volátiles no metánicos emitidos. Según los datos proporcionados por el inventario nacional de emisiones contaminantes a la atmósfera las principales fuentes de emisión de estos últimos son la naturaleza, el uso de disolventes y otros productos y la agricultura y ganadería.

Conclusiones

A la vista del diagnóstico anterior, el presente Plan recoge una serie de medidas en el anexo II agrupadas en las áreas de actuación recogidas en los bloques III a VII en los que habría actuar para una reducción de las emisiones y una mejora de la calidad del aire.

Por otro lado, para que un plan sea efectivo, debe contar con medidas de sensibilización que informen a la ciudadanía sobre los problemas a abordar y la formen en las posibles soluciones que debe adoptar, aspectos plantados en los bloques I y II.

Áreas de actuación contempladas:

- I. Coordinación y mejora de los sistemas de monitorización
- II. Mejora y simplificación del acceso a la información
- III. Medidas destinadas a reducir las emisiones del tráfico rodado
- IV. Medidas destinadas a reducir las emisiones de otras fuentes de emisión
 - a) construcción - demolición



- b) puertos y aeropuertos
- c) agricultura / ganadería
- V. Medidas destinadas a reducir las emisiones en la industria
- VI. Medidas destinadas a reducir las emisiones en los sectores residencial- comercial - institucional
- VII. Actuaciones en precursores del ozono

3. MEDIDAS

Las medidas susceptibles de articulación en cada una de las áreas de actuación identificadas se articulan a través de una serie de objetivos generales a alcanzar. A continuación, se enumeran para cada sector de actividad abordado en el plan dichos objetivos generales y las medidas para lograrlos. En el anexo II se encuentra la correspondiente ficha descriptiva de cada una de las medidas.

I. COORDINACIÓN Y MEJORA DE LOS SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN

OBJETIVO 1. Desarrollo de los elementos básicos para una correcta ubicación de las estaciones de medida de la calidad del aire.

Medida I.1 Metodología y protocolo para la correcta ubicación de estaciones de medida

Medida I.2 Sistema Español de Información, Vigilancia y Prevención (SEIVP) de la Contaminación Atmosférica

Medida I.3 Pronósticos sobre calidad del aire a corto plazo

II. MEJORA Y SIMPLIFICACIÓN DEL ACCESO A LA INFORMACIÓN

OBJETIVO 1. Mejorar el acceso y la disponibilidad de la información sobre calidad del aire.

Medida II.1.1 Página Web de calidad del aire de las autoridades competentes

Medida II.1.2 Elaboración de boletines diarios sobre previsión a 24h del calidad del aire en centros urbanos de más de 100.000 habitantes

Medida II.1.3 Jornadas de formación en calidad del aire

Medida II.1.4 Unidades didácticas para escuelas

OBJETIVO 2. Divulgar adecuadamente las cuestiones relativas a la calidad del aire, su incidencia y las herramientas para mejorarla.

Medida II.2.1 Campañas de divulgación y sensibilización ciudadana

Medida II.2.2 Campañas de divulgación y sensibilización ciudadana sobre movilidad respetuosa con la calidad del aire

Medida II.2.3 Campañas de divulgación y sensibilización en el ámbito educativo

Medida II.2.4 Campañas de divulgación y sensibilización en el sector agrario

Medida II.2.5 Campañas de divulgación y sensibilización en el sector de la construcción

Medida II.2.6 Hacer uso de medios digitales para la divulgación de los contenidos de calidad del aire

Medida II.2.7 Facilitar información actualizada a los medios de comunicación

Medida II.2.8 Plan de comunicación y acercamiento a los medios



OBJETIVO 3. Crear sinergias con campañas de sensibilización existentes en otras estrategias nacionales.

Medida II.3.1 Formación de conductores

Medida II.3.2 Etiquetado energético y de emisiones

Medida II.3.3 Campañas de divulgación y sensibilización de la Estrategia de Seguridad Vial

III. MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LAS EMISIONES DEL TRÁFICO RODADO

OBJETIVO 1: Conseguir una reducción de la densidad de vehículos en las ciudades

Medida III.1.1 Herramientas y medidas para la creación de Zonas Urbanas de Atmósfera Protegida (ZUAP)

Medida III.1.2 Mejora del transporte público

Medida III.1.3 Creación de carriles bus-VAO en vías inter-urbanas

Medida III.1.4 Limitación de la velocidad máxima de circulación y velocidad variable

OBJETIVO 2: Actuaciones en caso de episodios de contaminación

Medida III.2.1 Medidas excepcionales de aplicación durante episodios de contaminación

OBJETIVO 3: Favorecer el uso de vehículos más limpios

Medida III.3.1 Modificación del procedimiento de Inspección Técnica de Vehículos (ITV) para corregir defectos y reducir emisiones contaminantes.

Medida III.3.2 Medidas para favorecer la renovación del parque automovilístico privado con vehículos más limpios

Medida III.3.3 Selección del vehículo ecoeficiente en calidad del aire

Medida III.3.4 Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos de pasajeros y comerciales ligeros

Medida III.3.5 Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos pesados

Medida III.3.6 Incentivar modos motorizados de transporte más limpios y eficientes

Medida III.3.7 Renovación de flotas de vehículos de las Administraciones, servicios públicos y contratación pública con criterios ambientales.

OBJETIVO 4: Impulsar los modos no motorizados de movilidad

Medida III.4.1 Potenciar el uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad

Medida III.4.2 Fomentar los modos de transporte no motorizados en el ámbito urbano

OBJETIVO 5: Evitar la suspensión y resuspensión del material particulado

Medida III.5.1 Limpieza del firme de rodadura en vías de tráfico

OBJETIVO 6. Fomentar las buenas prácticas ambientales de las administraciones.

Medida III.6.1 Contratación pública verde

Medida III.6.2 Planes de movilidad

IV. MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LAS EMISIONES DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN

a) CONSTRUCCIÓN - DEMOLICIÓN

OBJETIVO 1: Conseguir una reducción de las emisiones de polvo en las distintas fases de una obra



Medida IV.a.1 Elaboración de una guía de Mejores Prácticas Disponibles

Medida IV.a.2 Aplicación de medidas en la planificación de obras de construcción/demolición

Medida IV.a.3 Aplicación de medidas concernientes al tráfico relacionado con las actividades de construcción/demolición

Medida IV.a.4 Aplicación de medidas en las actividades de demolición

Medida VI.a.5 Aplicación de medidas en las actividades realizadas en la zona de construcción/demolición

b) PUERTOS - AEROPUERTOS

Puertos

OBJETIVO 1. Planificación de estrategias generales

Medida IV.b.1.1 (puertos) Elaboración, aplicación y seguimiento de Normas y protocolos Ambientales.

OBJETIVO 2. Disminución de emisiones en los procesos de carga/descarga

Medida IV.b.2.1 (puertos) Operaciones sobre graneles sólidos

Medida IV.b.2.2 (puertos) Operaciones sobre graneles líquidos y en operaciones de suministros de combustibles

Medida IV.b.2.3 (puertos) Sustitución de máquinas de carga/ descarga en puertos por otras menos contaminantes

OBJETIVO 3. Disminución en las emisiones en el puerto

Medida IV.b.3.1 (puertos) Ejecución de obras en puertos

Medida IV.b.3.2 (puertos) Almacenamiento de materias primas

Medida IV.b.3.3 (puertos) Tecnología de control de emisiones en buques y maquinaria del puerto

Medida IV.b.3.4 (puertos) Tecnología de suministro de energía a buques atracados en puerto

Medida IV.b.3.5 (puertos) Movilidad sostenible en las instalaciones del Puerto

Medida IV.b.3.6 (puertos) Vigilancia de los niveles de calidad del aire en el entorno de los puertos e integración en las redes de control autonómicas

Medida IV.b.3.7 (puertos) Modificación del esquema de las tasas portuarias

Medida IV.b.3.8 (puertos) Control de las emisiones de los buques en puerto

OBJETIVO 4. Disminución de las emisiones de la maquinaria y vehículos que acceden al puerto

Medida IV.b.4.1 (puertos) Circulación de vehículos

Medida IV.b.4.2 (puertos) Requerimientos ambientales a la flota de camiones de transporte de contenedores que operan en el Puerto

Medida IV.b.4.3 (puertos) Potenciación de la entrada y salida de mercancías del puerto por ferrocarril

Aeropuertos

OBJETIVO 5. Reducción de emisiones de las aeronaves

Medida IV.b.5.1 (aeropuertos) Renovación de flotas



Medida IV.b.5.2 (aeropuertos) Medidas operacionales. Aproximaciones en descenso continuo (CDA).

Medida IV.b.5.3 (aeropuertos) Medidas operacionales. Minimización del uso de las unidades auxiliares de potencia embarcadas en la aeronave

Medida IV.b.5.4 (aeropuertos) Medidas operacionales. Optimización de los movimientos de rodaje y establecimiento de rodajes en plataforma con n-1 motores embarcados en la aeronave

OBJETIVO 6. Reducción de emisiones del transporte de apoyo en tierra y movilidad de los pasajeros

Medida IV.b.6.1 (aeropuertos) Planes de Movilidad Sostenible en Aeropuertos

Medida IV.b.6.2 (aeropuertos) Renovación de buses/lanzaderas.

Medida IV.b.6.3 (aeropuertos) Renovación de las flotas de vehículos handling

Medida IV.b.6.4 (aeropuertos) Promoción de ecotaxis

Medida IV.b.6.5 (aeropuertos) Modificar operaciones en GSE (Equipos Auxiliares de Tierra).

Medida IV.b.6.6 (aeropuertos) Cursos de conducción eficiente para reducir las emisiones y el consumo de recursos

Medida IV.b.6.7 (aeropuertos) Promoción de aparcamientos gratuitos/coste reducido para vehículos limpios

OBJETIVO 7. Reducción de emisiones de las instalaciones fijas en aeropuertos

Medida IV.b.7.1 (aeropuertos) Seguimiento desagregado de las fuentes estacionarias

Medida IV.b.7.2 (aeropuertos) Vigilancia de los niveles de calidad del aire integrada en las redes de control

Medida IV.b.7.3 (aeropuertos) Uso eficiente de los sistemas de acondicionamiento térmico

Medida IV.b.7.4 (aeropuertos) Reducción del consumo energético e incorporación de energías renovables en edificios aeroportuarios

c) AGRICULTURA - GANADERÍA

OBJETIVO 1. Reducir las emisiones asociadas a la quema de biomasa

Medida IV.c.1.1 Desarrollo de programas de información y sensibilización de la población en zonas agrícolas

Medida IV.c.1.2 Prevención de la quema de residuos agrarios al aire libre

Medida IV.c.1.3 Implantación de medidas tecnológicas para eliminar los residuos agrícolas

OBJETIVO 2. Reducir las emisiones asociadas a la aplicación de fertilizantes

Medida IV.c.2.1 Implantación de mejoras tecnológicas para minimizar la superficie de fertilizante expuesta

OBJETIVO 3. Reducir las emisiones asociadas al almacenamiento de estiércol

Medida IV.c.3.1 Implantación de mejoras tecnológicas para minimizar la superficie expuesta durante el almacenamiento de estiércol

OBJETIVO 4. Reducir las emisiones asociadas a la labranza, recolecta, etc.

Medida IV.c.4.1 Minimizar la superficie expuesta carente de cobertura vegetal

Medida IV.c.4.2 Minimizar la acción del viento



OBJETIVO 5. Reducir las emisiones asociadas al tráfico de maquinaria agrícola-ganadera

Medida IV.c.5.1 Implantación de la minimización del tiempo de uso de motores

Medida IV.c.5.2 Reducción de emisiones de partículas en vías rurales no asfaltadas

Medida IV.c.5.3 Desarrollo de programas de información y sensibilización enfocados a conductores de maquinaria agraria

V. MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LAS EMISIONES EN LA INDUSTRIA

OBJETIVO 1. Actualización de la normativa y adecuación de las instalaciones a la misma

Medida V.1.1 Incorporación al derecho interno de la Directiva 2010/75/UE de emisiones industriales y protocolos del Convenio de Ginebra sobre contaminación transfronteriza

Medida V.1.2 Actualización y establecimiento de valores límite para determinadas actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (APCA)

Medida V.1.3 Medidas conducentes a reducir la emisiones de precursores de Ozono en la industria.

Medida V.1.4 Realización de estudios sobre material particulado y precursores del ozono en determinadas zonas impactadas

Medida V.1.5 Aplicación de protocolos de actuación en caso de producirse episodios de contaminación.

OBJETIVO 2. Actuación en áreas o sectores problemáticos

Medida V.2.1 Identificación de áreas con problemas de calidad de aire de origen industrial e implementación de las medidas correctoras necesarias.

Medida V.2.2 Establecimiento y control de medidas correctoras en instalaciones problemáticas por emisión de partículas

Medida V.2.3 Seguimiento específico de las medidas establecidas en las autorizaciones o permisos ambientales de las instalaciones industriales que puedan tener influencia en la calidad del aire de cierta zona incluida en el ámbito del Plan Nacional

VI. MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LAS EMISIONES EN LOS SECTORES RESIDENCIAL- COMERCIAL - INSTITUCIONAL

OBJETIVO 1. Actualización de la normativa que regula las emisiones de contaminantes de los equipos de combustión empleados en el sector residencial y terciario

Medida VI.1 Actualización y establecimiento de valores límite o requisitos técnicos aplicables a actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (APCA) en el sector residencial

OBJETIVO 2. Seguimiento de las diferentes actuaciones y políticas sectoriales en relación a su afección a la calidad del aire

Medida VI.2 Seguimiento de la influencia de la contaminación atmosférica en las políticas sectoriales

VII. PRECURSORES DEL OZONO

El ozono, al contrario que los otros contaminantes objeto de este plan nacional como NOx y partículas, no es emitido, de manera general, directamente por las diferentes actividades contaminadoras, sino que se forma en la troposfera tras una serie de complejas reacciones que



involucran a múltiples compuestos (precursores) y es influenciado de manera notable por la luz y la temperatura.

A diferencia de los contaminantes primarios, en los que la tasa de emisión afecta multiplicativamente a las inmisiones (relación en principio lineal), por lo que cualquier reducción de aquellas se transfiere a las concentraciones, las especies secundarias, y de manera muy especial el ozono, presentan una relación muy compleja entre emisiones de precursores y concentración final. Por ello existe una serie de preguntas previas que, a diferencia del caso de óxidos de nitrógeno y material particulado, requerirían una cuantificación de las posibles actuaciones (previsiblemente en términos de reducciones de precursores) para que su eficacia pudiera ser avalada en un plan de mejora. En concreto, al menos sería necesario documentar para cada medida

- el grado en que afectaría a los niveles actuales de ozono;
- las zonas en las que se producirían las variaciones.

Esta particular naturaleza del ozono como contaminante secundario introduce matizaciones y especificidades en su comportamiento, que condicionan la manera de abordar su problemática y conlleva la necesidad de prever un tratamiento especial y parcialmente diferenciado en cuanto a su gestión respecto a las restantes especies primarias.

Por lo tanto, no se ha considerado adecuada la inclusión en el presente plan nacional de un paquete de medidas concretas en relación a este contaminante. Las incertidumbres a nivel de conocimiento del problema asociadas a la situación de revisión de la normativa europea actual, de especial influencia en este caso, hacen que no se haya considerado adecuado el establecimiento de medidas específicas.

No obstante cabe puntualizar dos elementos clave:

1. Se mantiene y refuerza la línea general de reducción de precursores, que si bien con las incertidumbres comentadas, es de esperar que dé resultados positivos en la reducción del ozono. En este caso se deben destacar:

- Las medidas adoptadas en cuanto a reducción de emisiones de NO_x en el marco del presente plan, en particular los sectores de transporte y las previstas a nivel industrial.
- Las medidas ya implementadas o en fase de elaboración enfocadas a la reducción de COV, principalmente a través de los Reales Decretos 117/2003 y 226/2006, así como la implementación de la Directiva de recuperación de vapores de gasolinas en fase II y el futuro real decreto sobre emisiones, en lo que suponga de actualización de valores límite de emisión de estas sustancias.

2. Se mantienen las líneas de investigación sobre el comportamiento de este contaminante, reforzadas con las mejoras en el seguimiento de los niveles de calidad del aire debidas al Real Decreto 102/2011, y con el constante progreso en los modelos de simulación, elemento clave para la mejor comprensión del problema.

4. APLICACIÓN, SEGUIMIENTO Y REVISIÓN

Los Ministerios afectados, así como el resto de autoridades autonómicas o locales, procurarán adoptar las medidas necesarias para el desarrollo y aplicación del Plan Nacional de Mejora de la



Calidad del Aire en el ámbito de sus respectivas competencias ajustando su financiación a las disponibilidades de crédito que anualmente se fijen en los Presupuestos Generales del Estado

Además de los indicadores propuestos en cada una de las medidas, se utilizarán las estaciones de las redes de calidad del aire y la evaluación oficial de la calidad del aire realizada de acuerdo con el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, para comprobar el cumplimiento de los objetivos generales planteados en este Plan.

En el año 2013, a la vista de los resultados alcanzados se procederá a revisar los objetivos y actualizar las medidas, incorporando aquellas que se consideren necesarias para el cumplimiento de dichos objetivos.

ANEXOS

I DIAGNÓSTICO

II MEDIDAS



ANEXO I

DIAGNOSTICO

I) DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

a) Localización de las superaciones

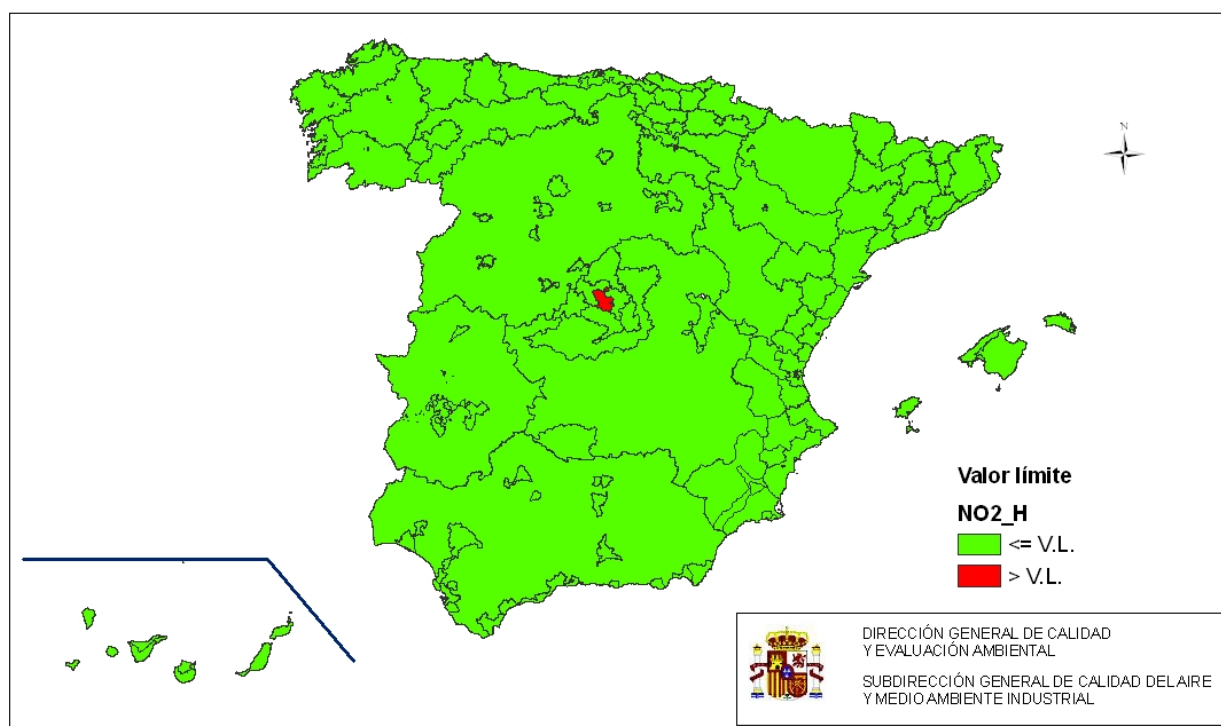
En este capítulo se muestra la evolución de la calidad del aire en España para NO₂, mediante el análisis de la evaluación oficial desde el año 2001 hasta 2010.

En primer lugar se muestran los mapas nacionales correspondientes a 2010 y el listado de zonas con superaciones de alguno de los valores límite actualizado a 2010.

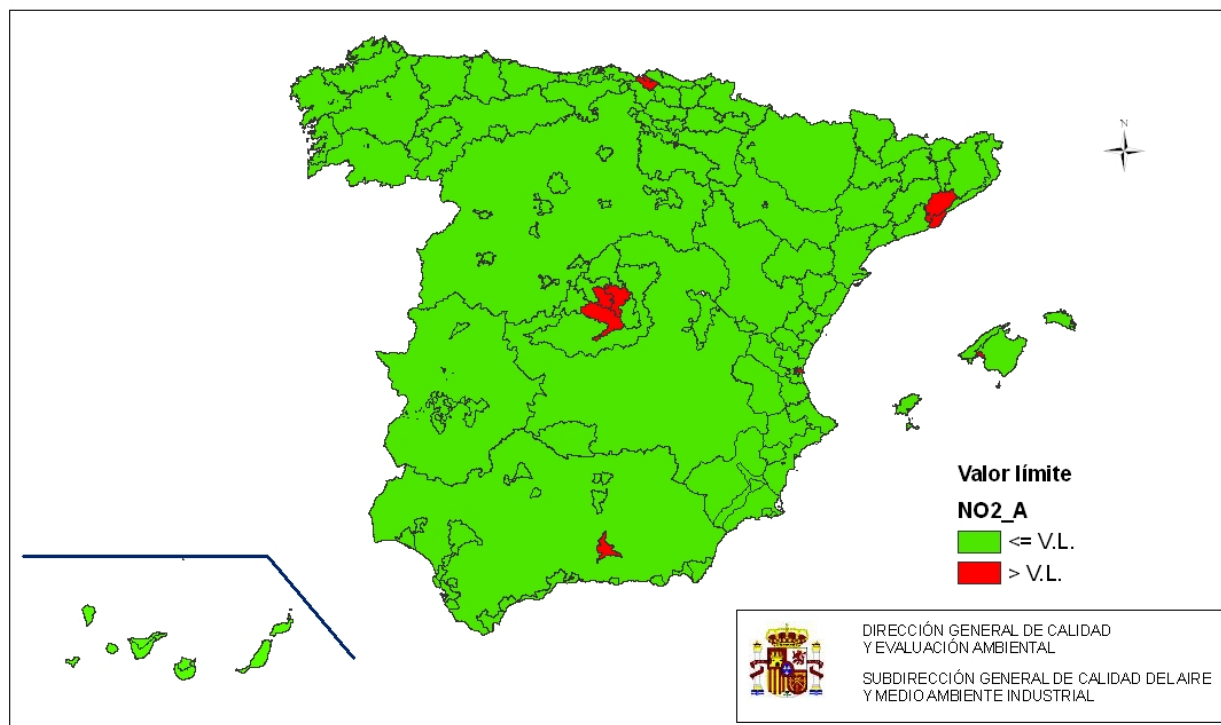
Se toma como año de partida de la evolución el 2001 por ser la primera evaluación de la calidad del aire de acuerdo a la Directiva 1999/30/CE y el correspondiente Real Decreto 1073/2002, que obligaban, como novedad, a evaluar en todo el territorio de los estados miembros.

Evaluación de dióxido de nitrógeno Valor límite horario para la protección de la salud

Datos 2010



Evaluación de dióxido de nitrógeno Valor límite anual para la protección de la salud

Datos 2010


Listado de zonas con superaciones de alguno de los valores límite.

>VL: supera valor límite (o valor límite más margen de tolerancia en los años en que aplicaba el MdT)

MdT: supera valor límite pero por debajo del valor límite más margen de tolerancia

(En blanco): por debajo del valor límite

-- : zona no evaluada

CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Andalucía	ZONA INDUSTRIAL DE BAHÍA DE ALGECIRAS (ES0104)	anual	--	--					MdT			
	ANDALUCÍA-NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES (ES0109)	horario							MdT			
	ANDALUCÍA-NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES (ES0109)	anual	--	--	--	--	--	--	MdT	--	--	--
	SEVILLA (ES0110)	anual		MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	CÓRDOBA (ES0111)	anual					MdT					
	MÁLAGA (ES0112)	anual	MdT	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	GRANADA (ES0114)	anual	MdT	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)	anual	--	--			MdT	MdT	MdT	MdT	>VL	>VL
	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL (ES0119)	anual	--	--	MdT							
	SEVILLA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0120)	horario	--	--					MdT			
	SEVILLA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0120)	anual	--	--			MdT	MdT	>VL			
Aragón	ZARAGOZA (ES0205)	anual	>VL	MdT	MdT	MdT	>VL	MdT	MdT			
Asturias	ASTURIAS CENTRAL (ES0302)	horario									>VL	
	ASTURIAS CENTRAL (ES0302)	anual	MdT		MdT		MdT		>VL	MdT	MdT	
	GIJÓN (ES0304)	anual		MdT	MdT	MdT						
Baleares	PALMA (ES0401)	anual					MdT	>VL	MdT			>VL
Canarias	LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (ES0501)	anual	MdT		--	MdT					>VL	
	ZONA CENTRO DE LA ISLA DE GRAN CANARIA (ES0502)	horario	--	--	--				>VL	--	--	--
	SANTA CRUZ DE TENERIFE-LA LAGUNA (ES0505)	anual	MdT		--					--	--	--
	SUR DE LA ISLA DE TENERIFE (ES0507)	horario			--	>VL	MdT			--	--	--
	SUR DE LA ISLA DE TENERIFE (ES0507)	anual			--		MdT			--	--	--
Cantabria	BAHÍA DE SANTANDER (ES0601)	anual			MdT	MdT						
	COMARCA DE TORRELAVEGA (ES0602)	anual				MdT		MdT				
Castilla la Mancha	COMARCA DE PUERTOLLANO (ES0705)	horario	--	--		MdT						
	CASTILLA LA MANCHA-ZONAS INDUSTRIALES DENSAMENTE POBLADAS (ES0706)	horario	--	--				MdT				
Castilla-León	BURGOS (ES0801)	anual			MdT							
	LEÓN Y SAN ANDRÉS DEL RABANEDO (ES0802)	anual	MdT	MdT			>VL	>VL				
	SALAMANCA Y SANTA MARTA DE TORMES (ES0803)	anual					>VL	>VL				
	VALLADOLID-LAGUNA DE DUERO (ES0804)	anual	MdT		MdT		MdT	MdT	MdT	MdT		
	ARANDA DE DUERO (ES0805)	horario	MdT	MdT								--



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	ARANDA DE DUERO (ES0805)	anual	MdT	MdT								--
	ANLLARES (ES0807)	anual			MdT							--
	PONFERRADA (ES0808)	horario			MdT							--
	ÁREA DE PALENCIA (ES0811)	anual	MdT	>VL				MdT				--
	ÁREA DE NÚCLEOS MEDIANOS (ES0814)	anual	--	--	--	MdT	MdT	>VL				--
Cataluña	ÁREA DE BARCELONA (ES0901)	horario							MdT	>VL		
	ÁREA DE BARCELONA (ES0901)	anual	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL
	VALLÈS-BAIX LLOBREGAT (ES0902)	horario							MdT			
	VALLÈS-BAIX LLOBREGAT (ES0902)	anual	MdT	MdT	MdT	MdT	MdT	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL
Comunidad Valenciana	CASTELLÓ (ES1015)	anual	MdT	MdT	MdT		MdT					
	L'HORTA (ES1016)	horario				MdT	MdT					
	L'HORTA (ES1016)	anual	MdT	MdT	MdT	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL
	ALACANT (ES1017)	anual	MdT	MdT		MdT	MdT	MdT				
Galicia	A CORUÑA (ES1201)	anual	--	--	--	--	MdT		MdT	MdT	MdT	
	FERROL (ES1202)	anual	--	--	--	--	--	--	MdT			
	SANTIAGO (ES1203)	horario	--	--	--	--	MdT	>VL				
	SANTIAGO (ES1203)	anual	--	--	--	--	>VL		>VL			
	OURENSE (ES1205)	anual	--	--	--	--	MdT					
	VIGO (ES1207)	anual	--	--	--	--			MdT			
	GALICIA ZONA I-ARTEIXO (ES1217)	horario	--	--	--			MdT				
Madrid	MADRID (ES1301)	horario	MdT			>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL
	MADRID (ES1301)	anual	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL
	COMUNIDAD DE MADRID AEROPUERTO (ES1302)	horario				MdT	MdT		--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID AEROPUERTO (ES1302)	anual			MdT	MdT	>VL	MdT	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SUR (ES1303)	horario				MdT	MdT	>VL	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SUR (ES1303)	anual	MdT	MdT	MdT	>VL	>VL	>VL	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID AUTOPISTA A6 (ES1304)	horario	--		MdT				--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SIERRA NORTE (ES1305)	horario	--		MdT				--	--	--	--
	MADRID - CORREDOR DEL HENARES (ES1308)	horario	--	--	--	--	--	--	>VL	MdT	>VL	
	MADRID - CORREDOR DEL HENARES (ES1308)	anual	--	--	--	--	--	--	>VL	>VL	>VL	>VL
	MADRID - URBANA SUR (ES1309)	horario	--	--	--	--	--	--	>VL	>VL		

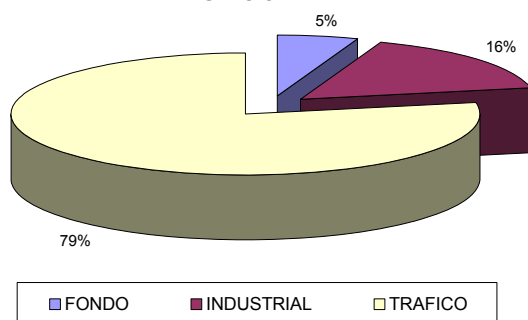
CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	MADRID - URBANA SUR (ES1309)	anual	--	--	--	--	--	--	>VL	>VL	>VL	>VL
	MADRID - URBANA NOROESTE (ES1310)	horario	--	--	--	--	--	--	MdT			
Murcia	CARTAGENA (ES1406)	anual	MdT	MdT								
	CIUDAD DE MURCIA (ES1407)	horario	--	MdT								
	CIUDAD DE MURCIA (ES1407)	anual	--	MdT							MdT	
País Vasco	BAJO NERVION (ES1602)	anual							MdT	MdT	MdT	>VL
	DONOSTIALDEA (ES1604)	anual	MdT									
	LLANADA ALAVESA (ES1607)	horario					MdT					

b) Tipología de las estaciones con superación de NO₂

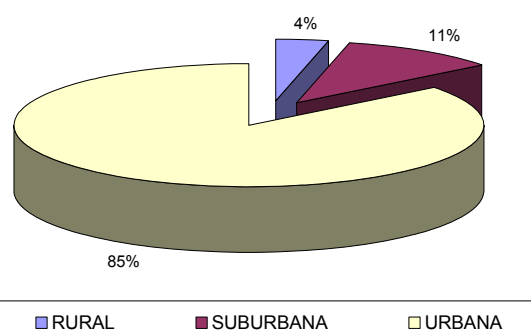
Al analizar el tipo de área y el tipo de estación de las estaciones con superación de NO₂, se observa que la mayoría de las estaciones se sitúan en áreas urbanas (85%) y son de tráfico (79%). En menor medida también tienen lugar superaciones en áreas suburbanas (11%) y en estaciones industriales (16%).

A partir de ello se puede concluir que las medidas del plan encaminadas a disminuir el NO₂ deben actuar principalmente en las ciudades y sobre el tráfico por carretera.

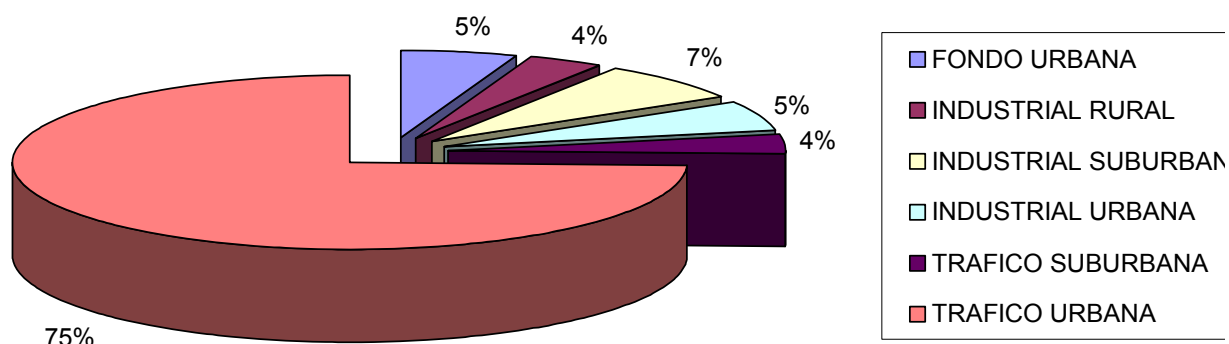
ESTACIONES CON SUPERACIÓN DE NO₂ POR TIPO DE ESTACIÓN



ESTACIONES CON SUPERACIÓN DE NO₂ POR TIPO DE ÁREA



ESTACIONES CON SUPERACIÓN DE NO₂

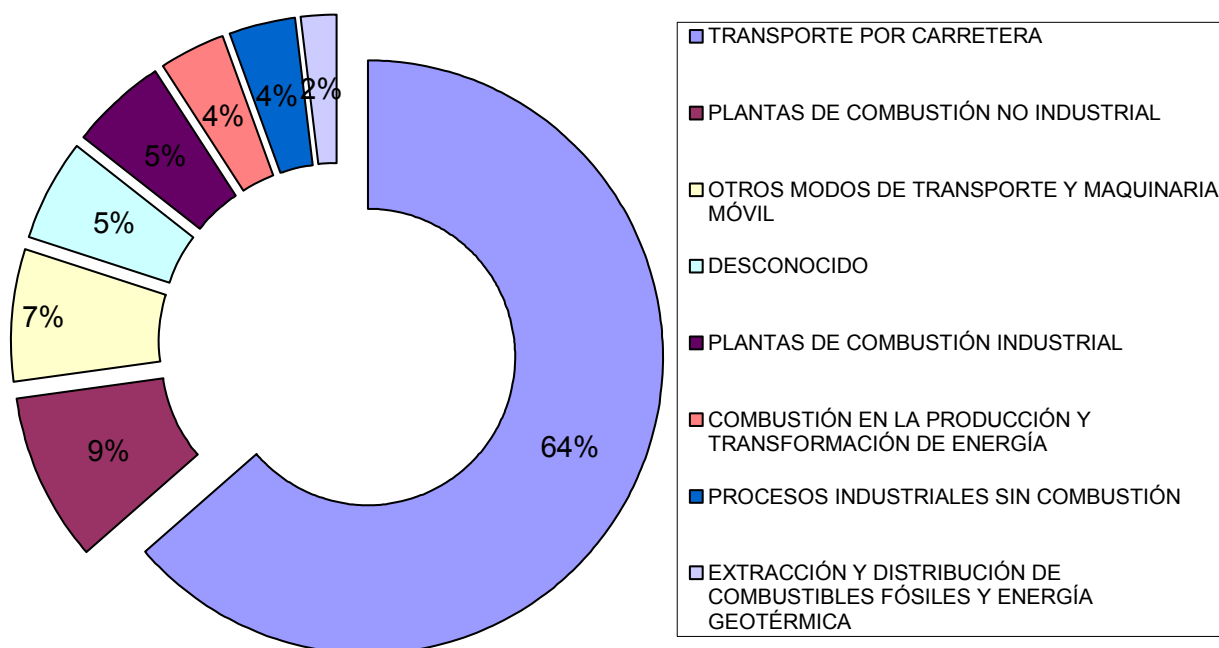


c) Origen de la contaminación:

- Fuentes de emisión:

Dentro de la información que se almacena de las estaciones de medición se encuentra la correspondiente a cuales son las fuentes principal y secundaria de emisión de acuerdo a los códigos SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution. Inventario Corinair). Analizando estos códigos SNAP en las estaciones que han registrado superaciones de algún valor límite para NO₂ se obtienen las siguientes aportaciones:

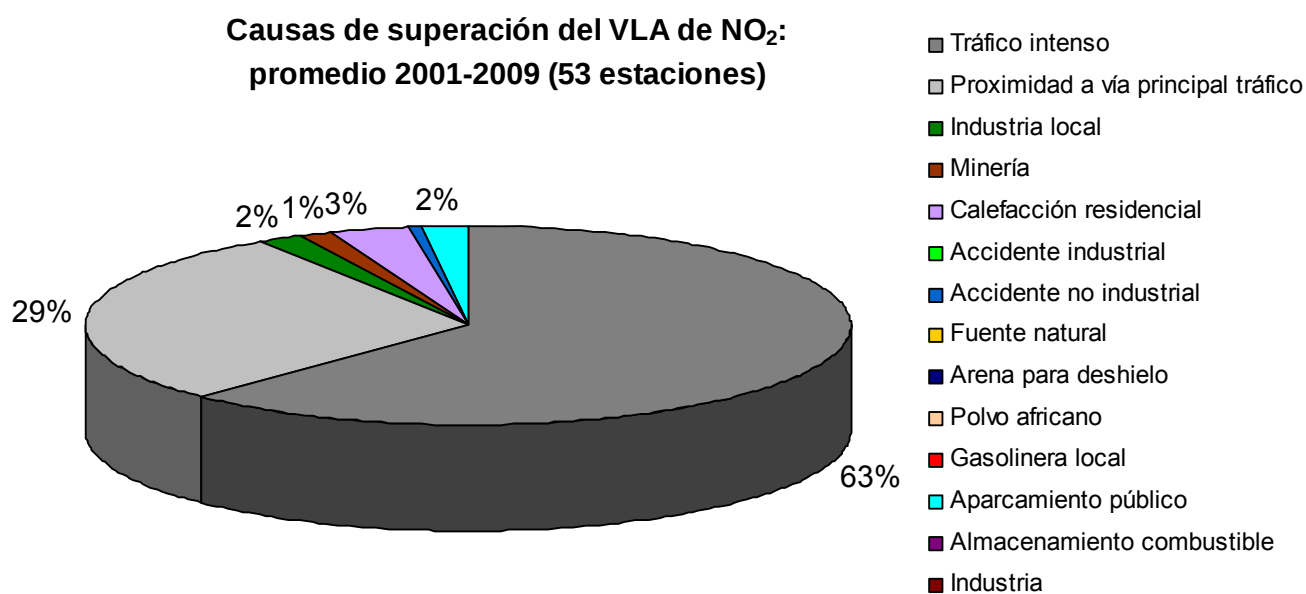
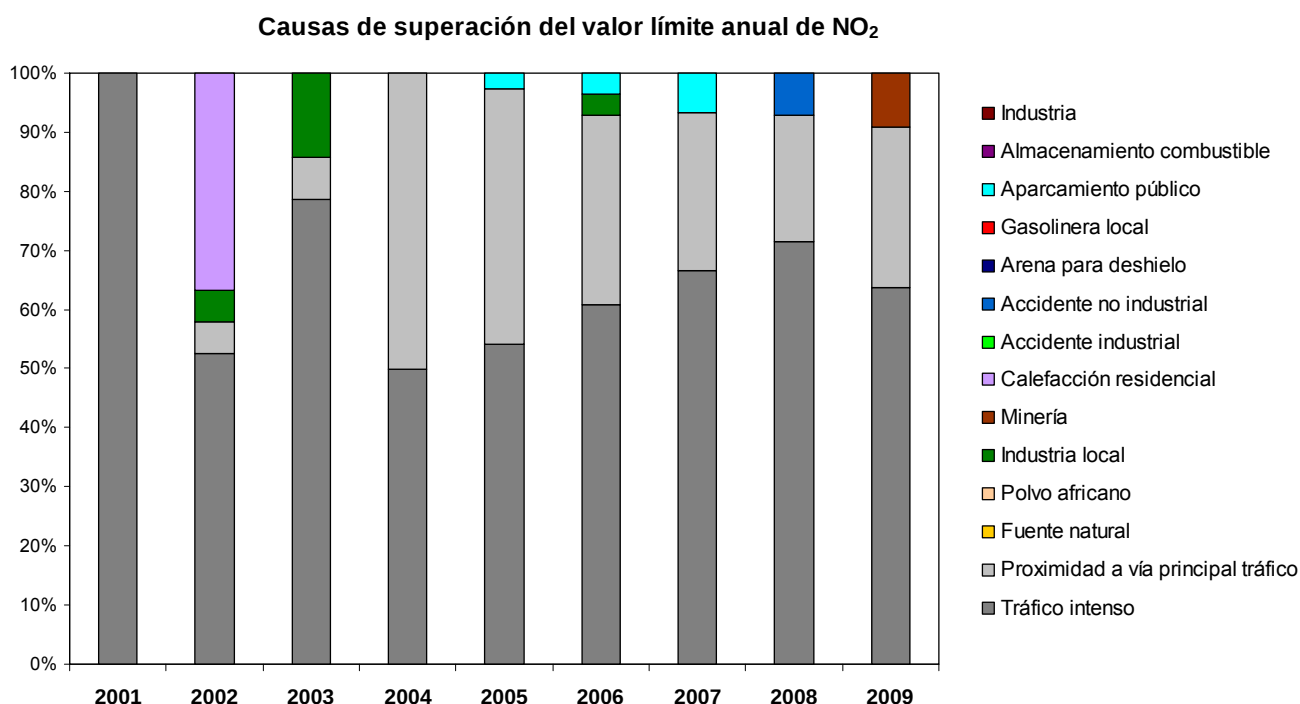
PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN EN ESTACIONES CON SUPERACIONES DE NO₂





La principal fuente de emisión que afecta a las estaciones con superación es el tráfico por carretera (64%), aunque también son relevantes otros sectores como las plantas de combustión industrial (9%) y no industrial (7%) y otros modos de transporte y maquinaria móvil (5%).

Para confirmar lo anterior, si se analiza la información suministrada a través del cuestionario oficial de la calidad del aire, se observa que las principales motivos de superaciones de los valores límite de NO₂ han sido los siguientes

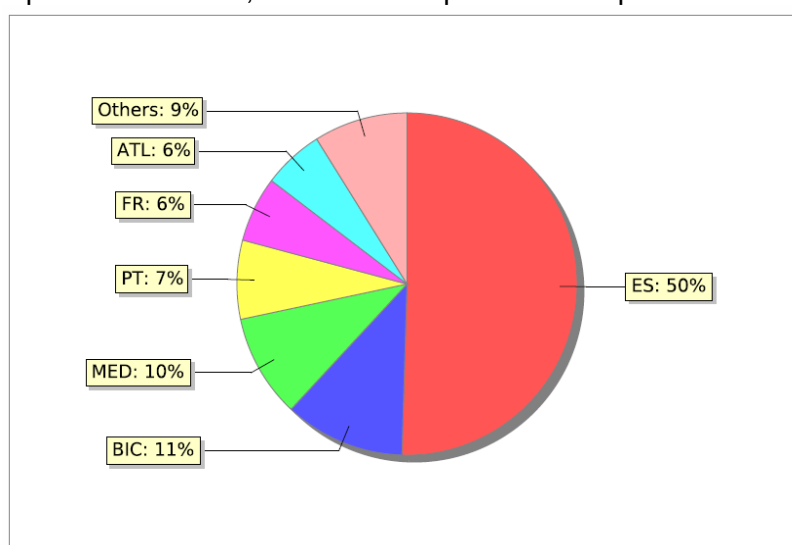


La principal causa de superación es el tráfico intenso (63%) y en segundo lugar la proximidad a una carretera (29%), lo que supone que un total de 92% de las superaciones se adjudican al tráfico intenso. Otras causas, que son importantes, pero en mucho menor medida que las dos anteriores son: industria local, minería, calefacción residencial y aparcamiento público.

- Contaminación de otras regiones:

El Convenio de Ginebra sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a través de su programa EMEP (European Monitoring Evaluation Programme: Programa de Cooperación para la Vigilancia Continua y la Evaluación del Transporte a Gran Distancia de Contaminantes Atmosféricos en Europa), calcula mediante modelización las contribuciones principales de los países vecinos y zonas a los depósitos medidos en cada estado Parte del Convenio.

Dichos cálculos pueden consultarse en http://emep.int/mscw/mscw_datanotes.html. A continuación se muestran las contribuciones de diferentes zonas a los depósitos de nitrógeno oxidado en España para el año 2009, último año disponible en la publicación



Fuente: SPAIN DATA NOTE MSC-W 1/2011

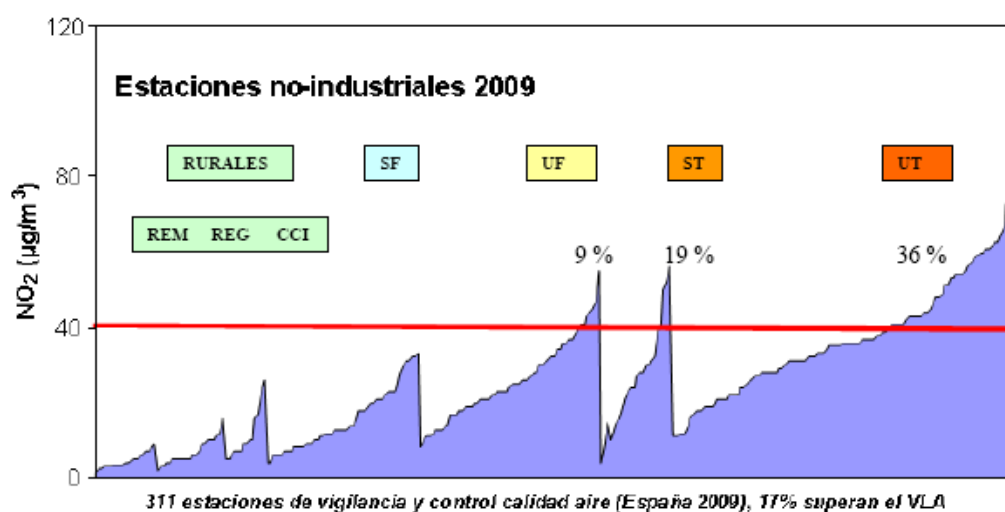
BIC: Condiciones de contorno iniciales
 ES: España
 FR: Francia
 PT: Portugal
 ATL: Océano Atlántico
 MED: Mar Mediterráneo

En esta figura se observa cómo el mayor contribuyente del depósito corresponde a la propia España (1/2 del total de depósito), seguida por los mares circundantes (Mediterráneo y Atlántico, con una sexta parte del total). Las contribuciones de Francia y Portugal son bajas y este es el motivo por el que no se proponen medidas de carácter transfronterizo en colaboración con otros países para la mejora de la calidad del aire en España en lo relativo a NO₂. Sin embargo, debería considerarse la regulación del tráfico marítimo.

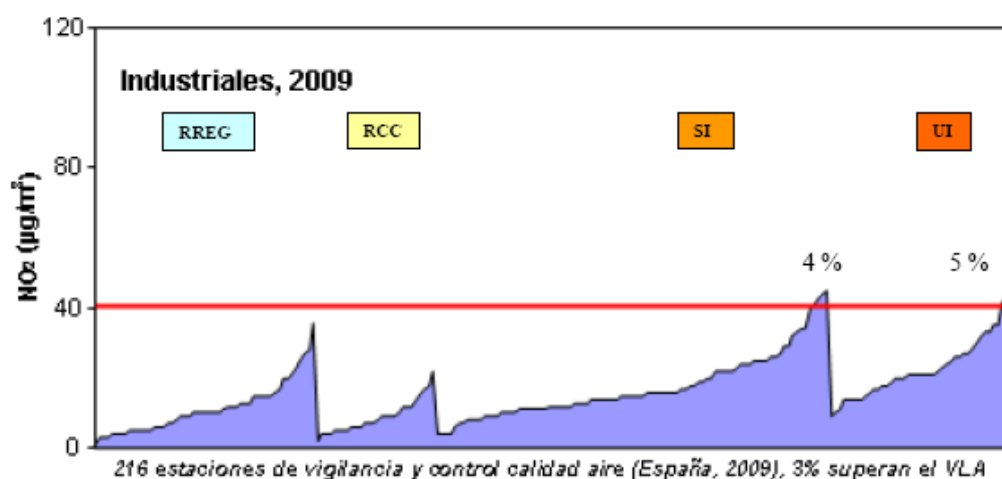
d) Causas de las superaciones

Como se ha visto en las secciones anteriores, es en las estaciones de tráfico donde se excede el número de superaciones del valor límite anual y en una proporción menor se incumple también el valor límite horario de NO₂. En el año 2007 alrededor del 50 % de las estaciones urbanas de tráfico registraron niveles medios anuales superiores al valor límite anual de 40 µg/m³ (que entró en vigor en 2010), el 40% en el 2008 y el 36 % en el 2009 (años muy benignos meteorológicamente y afectados por la crisis económica; véase Figura 1 con los datos de 2009

para estaciones no industriales e industriales -urbanas, suburbanas y rurales-). También se producen superaciones en un 11-19 % de las estaciones de tráfico suburbanas.



TIPO ESTACION	TIPO AREA	TIPO SUBAREA RURAL		ESTACIONES	SUPERAN_VLA	%_SUPERAN_VLA
TRAFICO	URBANA		UT	116	42	36%
TRAFICO	SUBURBANA		ST	21	4	19%
FONDO	URBANA		UF	64	6	9%
FONDO	SUBURBANA		SF	50	0	0%
TRAFICO Y FONDO	RURAL	CERCA DE UNA CIUDAD	RCCI	16	0	0%
		REGIONAL	RREG	23	0	0%
		REMOTA	RREM	21	0	0%
TOTAL			TOTAL	311	52	17%



TIPO_ESTACION	TIPO_AREA	TIPO_SUBAREA_RURAL		ESTACIONES	SUPERAN_40	%_SUP
INDUSTRIAL	URBANA		UI	42	2	5%
INDUSTRIAL	SUBURBANA		SI	93	4	4%
INDUSTRIAL	RURAL	CERCA DE UNA CIUDAD	RCCI	52	0	0%
INDUSTRIAL	RURAL	REGIONAL	RREG	29	0	0%
TOTAL			TOTAL	216	6	3%

Figura 1. Estaciones de control y vigilancia de calidad del aire en España 2009. Niveles medios anuales de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para estaciones rurales y urbanas, e industriales.

Las superaciones son mucho menos frecuentes (9 %) en el caso de las estaciones de fondo urbano, en las que prácticamente se mantiene la proporción de superaciones en los últimos tres años. Así, con excepción de algunas zonas industriales concretas, y problemáticas en cuanto a



calidad del aire, como ya se ha indicado la principal causa de dichas superaciones es la emisión del tráfico rodado (Figura 1). Se observa un descenso progresivo del número de superaciones desde 2007 a 2009, sin embargo esta tendencia se observa en toda Europa, y es probablemente debido a un ciclo meteorológico que gobierna las condiciones dispersivas a gran escala, y en el caso de España, además de a los planes ya aprobados, a la crisis económica.

Esta situación es común en muchos ámbitos urbanos europeos. Sin embargo, en las urbes españolas la situación es considerablemente más complicada, y por tanto requiere de soluciones probablemente algo diferentes y más urgentes y drásticas que en el resto de las regiones europeas. Ello se debe a los siguientes factores:

a) Alta densidad urbana en gran parte de los centros de las ciudades españolas, unida a gran dispersión espacial de los nuevos desarrollos urbanísticos y actividades comerciales y de ocio, que conlleva una densidad de tráfico rodado muy elevada en el centro urbano y entre éste y la periferia. Con respecto a la primera característica, los resultados demuestran que las acciones de reducción de emisiones con mayor influencia en la calidad del aire deben aplicarse en las zonas centrales urbanas; respecto a la segunda, debería modificarse la planificación urbanística y de ordenación del territorio, si bien estas medidas de rediseño urbanístico deben considerarse a largo plazo y exceden el ámbito de aplicación de este plan.

b) La arquitectura urbana de grandes zonas de nuestras ciudades, con vías de tráfico relativamente estrechas encajonadas entre edificios de 5-7 plantas, y pocas zonas verdes, que favorece una ventilación deficiente de la atmósfera y la consecuente acumulación de los contaminantes. Así, en la planificación del crecimiento urbano debería tenerse en cuenta el mapa de niveles de NO_2 para determinar la ubicación de locales públicos, centros de educación y otros emplazamientos en los que la exposición a los contaminantes atmosféricos se produzca durante periodos prolongados. Otra consideración a tener en cuenta en la reducción de la exposición humana es la ubicación de paradas de autobuses.

c) El clima mediterráneo, con frecuentes episodios de calma atmosférica y baja precipitación también favorece la acumulación de contaminantes.

d) La dieselización del parque de vehículos español, que alcanza niveles de hasta el 60 %. Tanto las emisiones totales de PM y NO_x por kilómetro, como el porcentaje de NO_2 en NO_x , son superiores a las de los motores de gasolina. Estos últimos emiten menos PM y NO_x , pero además la gran mayoría de NO_x está constituido por NO, y no por NO_2 primario. El incremento en volumen de emisión y en proporción relativa de NO_2/NO supone un problema grave a la hora de cumplir la legislación de calidad del aire. Así, no solamente se incrementan los volúmenes de emisión, sino que en las dos décadas anteriores las emisiones eran mayoritariamente de NO, y este gas tenía que ser transportado por la atmósfera para que su oxidación diera lugar a NO_2 secundario, con la consiguiente dilución.

En base a lo expuesto se concluye que, actualmente, las medidas más efectivas para la mejora de la calidad del aire en lo referente a NO_2 son no tecnológicas, es decir, se basan en la reducción de la densidad de circulación de vehículos en la zona urbana. Así, en ciudades alemanas con una elevada proporción de vehículos diesel similar a la de España, se ha concluido recientemente que en vías de tráfico intenso con baja dispersión del aire es necesario reducir el volumen de tráfico en un 75% para cumplir los valores límite de calidad del aire en lo referente a NO_2 . Otra posibilidad es reducir marcadamente la proporción de vehículos diesel de la flota, como en Berlín, donde se ha logrado mantener el porcentaje de vehículos diesel por debajo del 35%, mientras que la mayor parte de ciudades españolas y alemanas alcanzan casi el 60%. Otras ciudades como Estocolmo o Londres nunca han llegado a una proporción elevada de vehículos diesel (inferior al 5-10%).

II) MATERIAL PARTICULADO

a) Localizaciones de las superaciones

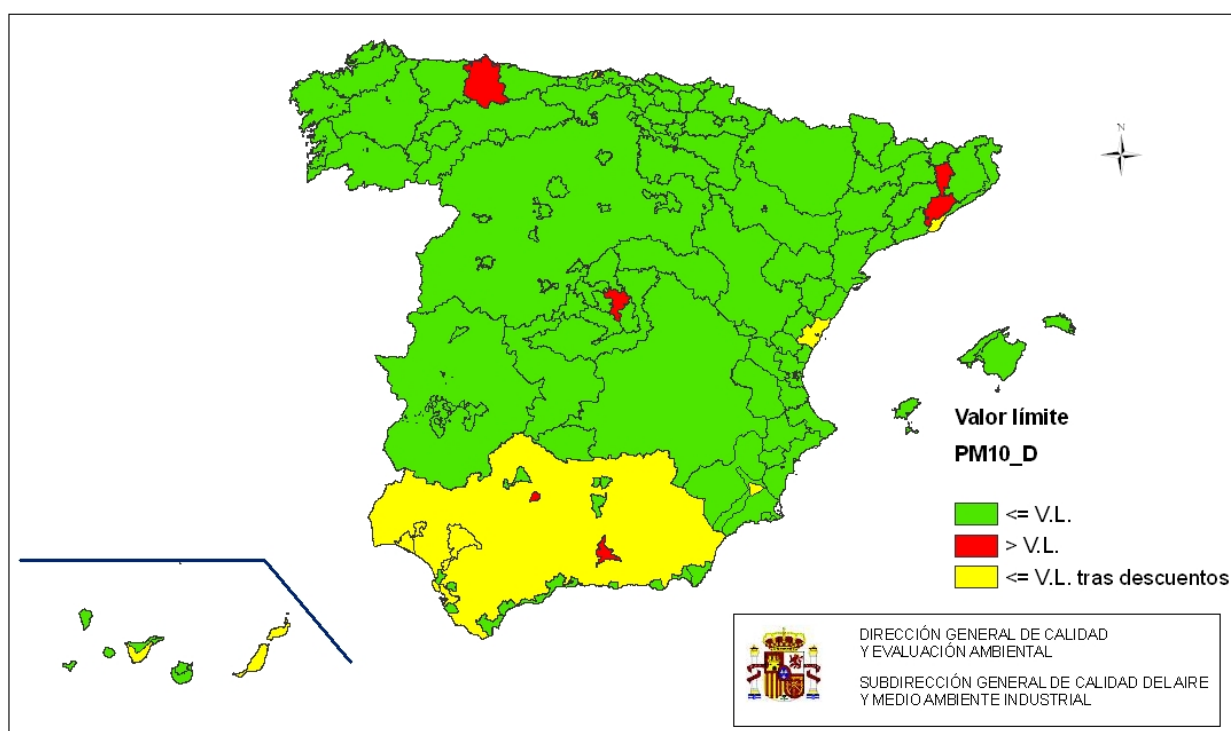
En este capítulo se muestra la evolución de la calidad del aire en España para PM₁₀, mediante el análisis de la evaluación oficial desde el año 2001 hasta 2010.

En primer lugar se muestran los mapas nacionales correspondientes a 2010 y el listado de zonas con superaciones de alguno de los valores límite con la información actualizada a 2010.

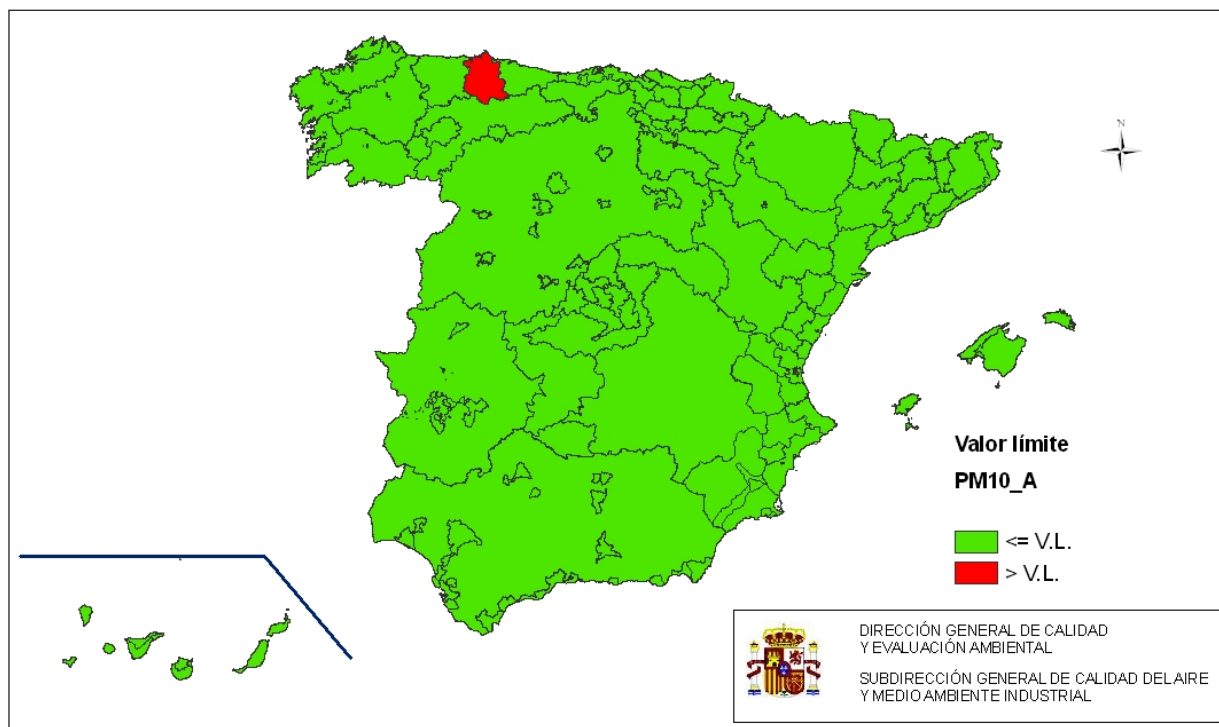
Se toma como año de partida de la evolución el 2001 por ser la primera evaluación de la calidad del aire de acuerdo a la Directiva 1999/30/CE y el correspondiente Real Decreto 1073/2002, que obligaban, como novedad, a evaluar en todo el territorio de los estados miembros

Evaluación de PM₁₀ Valor límite diario para la protección de la salud

Datos 2010



Evaluación de PM10 Valor límite anual para la protección de la salud

Datos 2010


Listado de zonas con superaciones de alguno de los valores límite.

>VL: supera valor límite (o valor límite más margen de tolerancia en los años en que aplicaba el MdT)

DESC: deja de superar el valor límite tras descuento de intrusiones de origen natural

MdT: supera valor límite pero por debajo del valor límite más margen de tolerancia

(En blanco): por debajo del valor límite

-- : zona no evaluada

CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Andalucía	ZONA INDUSTRIAL DE HUELVA (ES0103)	diario	MdT	MdT	--	DESC	DESC	>VL	>VL	>VL	DESC	DESC
	ZONA INDUSTRIAL DE HUELVA (ES0103)	anual							DESC			
	ZONA INDUSTRIAL DE BAHÍA DE ALGECIRAS (ES0104)	diario	MdT	MdT	DESC	DESC	>VL	>VL	DESC	DESC		
	ZONA INDUSTRIAL DE BAHÍA DE ALGECIRAS (ES0104)	anual			DESC		>VL	>VL	DESC			
	ZONA INDUSTRIAL DE PUENTE NUEVO	diario	--	--			DESC					



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	(ES0105)											
	ZONA INDUSTRIAL CARBONERAS (ES0106)	diario	--	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	ZONA INDUSTRIAL CARBONERAS (ES0106)	anual	--	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	ZONA INDUSTRIAL ALCALA DE GUADAIRA (ES0107)	diario	--	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	ZONA INDUSTRIAL DE BAILÉN (ES0108)	diario	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	
	ZONA INDUSTRIAL DE BAILÉN (ES0108)	anual	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	DESC		
	ANDALUCIA-NÚCLEOS DE 50.000 A (ES0109)	diario	MdT				>VL	>VL	>VL	>VL	DESC	
	ANDALUCIA-NÚCLEOS DE 50.000 A (ES0109)	anual					DESC	>VL	>VL	DESC		
	SEVILLA (ES0110)	diario	MdT	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	SEVILLA (ES0110)	anual	MdT	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	CÓRDOBA (ES0111)	diario	>VL	>VL	MdT	>VL	DESC	>VL	>VL	DESC		>VL
	CÓRDOBA (ES0111)	anual	>VL	>VL		MdT		>VL	DESC			
	COSTA DEL SOL (ES0113)	diario	MdT		--	--	--	--	--	--	--	--
	COSTA DEL SOL (ES0113)	anual	MdT		--	--	--	--	--	--	--	--
	GRANADA (ES0114)	diario	>VL	DESC	--	--	--	--	--	--	--	--
	GRANADA (ES0114)	anual	>VL	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	ANDALUCIA-ZONAS RURALES (ES0115)	diario	--	--			>VL	>VL	>VL	>VL	DESC	DESC
	ANDALUCIA-ZONAS RURALES (ES0115)	anual	--	--			>VL					
	ZONA INDUSTRIAL DE CARBONERAS (ES0116)	diario	--	--			>VL	DESC	>VL	>VL		
	ZONA INDUSTRIAL DE CARBONERAS (ES0116)	anual	--	--					>VL	DESC		
	BAHÍA DE CÁDIZ (ES0117)	diario	--	--					>VL			DESC
	BAHÍA DE CÁDIZ (ES0117)	anual	--	--					DESC			
	GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)	diario	--	--			>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL
	GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)	anual	--	--			DESC	DESC	>VL	DESC	DESC	
	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL (ES0119)	diario	--	--			>VL		DESC	DESC	>VL	
	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL (ES0119)	anual	--	--			DESC			DESC		
	SEVILLA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0120)	diario	--	--	MdT	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	DESC



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	SEVILLA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0120)	anual	--	--		DESC		>VL	>VL	>VL		
Aragón	ZARAGOZA (ES0205)	diario	MdT		MdT	MdT	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	
	ZARAGOZA (ES0205)	anual					>VL	>VL	>VL	>VL	DESC	
Asturias	ASTURIAS OCCIDENTAL (ES0301)	diario	--	--	>VL	MdT	>VL					
	ASTURIAS OCCIDENTAL (ES0301)	anual	--	--	>VL							
	ASTURIAS CENTRAL (ES0302)	diario	--	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL
	ASTURIAS CENTRAL (ES0302)	anual	--	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL
	GIJÓN (ES0304)	diario	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL
	GIJÓN (ES0304)	anual	>VL	>VL	>VL		>VL		>VL			
Canarias	LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (ES0501)	diario	MdT	DESC	--	DESC	DESC	DESC	DESC			
	LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (ES0501)	anual	MdT	DESC	--	DESC		DESC				
	ZONA CENTRO DE LA ISLA DE GRAN CANARIA (ES0502)	diario	--	--	--	--	DESC	>VL	DESC	--	--	--
	ZONA CENTRO DE LA ISLA DE GRAN CANARIA (ES0502)	anual	--	--	--	--	DESC	DESC		--	--	--
	SUDOESTE DE LA ISLA DE GRAN CANARIA (ES0503)	diario	--	--	--	--	>VL	>VL	>VL	--	--	--
	SUDOESTE DE LA ISLA DE GRAN CANARIA (ES0503)	anual	--	--	--	--		DESC	DESC	--	--	--
	FUERTEVENTURA Y LANZAROTE (ES0504)	diario	--	--	--	--	>VL	--	>VL	DESC		DESC
	FUERTEVENTURA Y LANZAROTE (ES0504)	anual	--	--	--	--		--	>VL			
	SANTA CRUZ DE TENERIFE-LA LAGUNA (ES0505)	diario	MdT	DESC	--	>VL	>VL	>VL	>VL	--	--	--
	SANTA CRUZ DE TENERIFE-LA LAGUNA (ES0505)	anual	DESC	DESC	--	>VL	>VL	>VL	>VL	--	--	--
	NORTE DE LA ISLA DE TENERIFE (ES0506)	diario	--	--	--	--	>VL	--	>VL	--	--	--
	SUR DE LA ISLA DE TENERIFE (ES0507)	diario	MdT	DESC	--	>VL	>VL	>VL	>VL	--	--	--
	SUR DE LA ISLA DE TENERIFE (ES0507)	anual	DESC	DESC	--	>VL	DESC	>VL	DESC	--	--	--
	LA GOMERA, EL HIERRO Y LA PALMA (ES0508)	diario	--	--	--	--	>VL	--	>VL			



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	SUR DE TENERIFE (ES0513)	diario	--	--	--	--	--	--	--			DESC
Cantabria	BAHÍA DE SANTANDER (ES0601)	diario	MdT	MdT	>VL	MdT		>VL	>VL	DESC		DESC
	BAHÍA DE SANTANDER (ES0601)	anual	MdT		>VL							
	COMARCA DE TORRELAVEGA (ES0602)	diario	DESC	MdT	>VL	>VL	DESC	>VL	>VL	DESC	DESC	
	COMARCA DE TORRELAVEGA (ES0602)	anual	DESC		DESC	DESC		>VL	DESC			
	CANTABRIA ZONA LITORAL (ES0603)	diario	MdT	MdT	>VL	MdT	DESC					
	CANTABRIA ZONA LITORAL (ES0603)	anual			MdT							
	CANTABRIA ZONA INTERIOR (ES0604)	diario			MdT							
Castilla la Mancha	COMARCA DE PUERTOLLANO (ES0701)	diario	MdT	>VL	--	--	--	--	--	--	--	--
	COMARCA DE PUERTOLLANO (ES0701)	anual	MdT	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	CASTILLA LA MANCHA ZONAS INDUSTRIALES (ES0702)	diario	MdT	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	CASTILLA LA MANCHA ZONAS INDUSTRIALES (ES0702)	anual	MdT		--	--	--	--	--	--	--	--
	CASTILLA LA MANCHA NÚCLEOS CON (ES0703)	diario	MdT	MdT	--	--	--	--	--	--	--	--
	COMARCA DE PUERTOLLANO (ES0705)	diario	--	--	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	DESC		
	COMARCA DE PUERTOLLANO (ES0705)	anual	--	--	>VL	DESC	>VL	>VL	>VL			
	CASTILLA LA MANCHA-ZONAS INDUSTRIALES (ES0706)	diario	--	--	>VL	DESC	>VL	>VL	>VL			
	CASTILLA LA MANCHA-ZONAS INDUSTRIALES (ES0706)	anual	--	--	MdT		DESC	>VL	DESC			
	LA MANCHA (ES0707)	diario	--	--	>VL	DESC	>VL	>VL	DESC	--	--	--
	LA MANCHA (ES0707)	anual	--	--	>VL	DESC	>VL	>VL		--	--	--
	RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA 4 (ES0713)	diario	--	--	--	--	--	--	--	DESC	DESC	
Castilla-La Mancha	BURGOS (ES0801)	diario			DESC	DESC	>VL	>VL				
	BURGOS (ES0801)	anual			>VL	>VL	>VL	DESC				



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	LEÓN Y SAN ÁNDRES DEL RABANEDO (ES0802)	diario	MdT	MdT	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL			
	LEÓN Y SAN ÁNDRES DEL RABANEDO (ES0802)	anual	MdT	MdT		DESC	>VL					
	SALAMANCA Y SANTA MARTA DE TOR (ES0803)	diario	--				>VL					
	VALLADOLID-LAGUNA DE DUERO (ES0804)	diario	MdT	MdT		DESC	>VL	>VL				
	VALLADOLID-LAGUNA DE DUERO (ES0804)	anual					>VL	DESC				
	ARANDA DE DUERO (ES0805)	diario	MdT	MdT								Baja
	ARANDA DE DUERO (ES0805)	anual	MdT	MdT								
	MIRANDA DE EBRO (ES0806)	diario	--		DESC	>VL	>VL	>VL	>VL			Baja
	MIRANDA DE EBRO (ES0806)	anual	--		DESC	>VL	>VL					
	ANLLARES (ES0807)	diario				--	DESC					Baja
	ANLLARES (ES0807)	anual				--	>VL					
	LA ROBLA (ES0809)	diario		MdT	DESC	DESC	DESC	>VL				Baja
	LA ROBLA (ES0809)	anual		MdT								
	ÁREA DE PALENCIA (ES0811)	diario	--	MdT	--							Baja
	ÁREA DE PALENCIA (ES0811)	anual	--	MdT	--							
	RESTO DEL TERRITORIO (ES0812)	diario	MdT			--	--	--	--	--	--	--
	ÁREA DE NÚCLEOS MEDIANOS (ES0814)	diario	--	--	--		DESC	DESC				Baja
Cataluña	ÁREA DE BARCELONA (ES0901)	diario	>VL	>VL	DESC	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	DESC
	ÁREA DE BARCELONA (ES0901)	anual	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	
	VALLÈS-BAIX LLOBREGAT (ES0902)	diario	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	DESC	>VL
	VALLÈS-BAIX LLOBREGAT (ES0902)	anual	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	DESC	
	PENEDÈS - GARRAF (ES0903)	diario		MdT	MdT			>VL	>VL	>VL	DESC	
	PENEDÈS - GARRAF (ES0903)	anual	MdT	>VL	MdT		>VL	>VL	>VL	>VL	DESC	
	CAMP DE TARRAGONA (ES0904)	diario	MdT	>VL			>VL	DESC				
	CAMP DE TARRAGONA (ES0904)	anual	>VL	>VL	MdT		>VL	>VL				
	CATALUNYA CENTRAL (ES0905)	diario		MdT		MdT		>VL	>VL			



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	CATALUNYA CENTRAL (ES0905)	anual	MdT	MdT				>VL	>VL			
	PLANA DE VIC (ES0906)	diario	DESC	DESC	--	--		DESC	>VL			>VL
	PLANA DE VIC (ES0906)	anual	>VL	>VL	--	--		DESC	>VL			
	MARESME (ES0907)	diario		MdT		MdT			DESC			
	MARESME (ES0907)	anual	MdT	MdT								
	COMARQUES DE GIRONA (ES0908)	diario					>VL	>VL	>VL			
	COMARQUES DE GIRONA (ES0908)	anual	>VL	MdT		MdT	>VL	>VL	>VL			
	EMPORDÀ (ES0909)	anual	MdT									
	TERRES DE PONENT (ES0914)	diario	MdT	MdT	--		>VL	>VL	DESC			
	TERRES DE PONENT (ES0914)	anual	>VL	>VL	--		>VL	>VL	DESC			
	TERRES DE L'EBRE (ES0915)	diario	--	--	--	--		DESC				
Comunidad Valenciana	MIJARES-PEÑAGOLOSA . ÁREA COSTERA (ES1003)	diario	--			DESC	DESC	>VL	>VL	>VL	DESC	DESC
	MIJARES-PEÑAGOLOSA . ÁREA COSTERA (ES1003)	anual							>VL			
	BÉTICA-SERPIS. ÁREA COSTERA (ES1011)	diario	--				>VL					
	SEGURA-VINALOPÓ. ÁREA COSTERA (ES1013)	diario	--				>VL	>VL	>VL			
	SEGURA-VINALOPÓ. ÁREA COSTERA (ES1013)	anual	--					>VL	DESC			
	CASTELLÓ (ES1015)	diario			DESC		>VL	DESC	DESC	DESC		
	CASTELLÓ (ES1015)	anual			MdT		>VL					
	L'HORTA (ES1016)	diario			MdT				DESC		DESC	
	ALACANT (ES1017)	diario	--				DESC	>VL	DESC	>VL		
	ALACANT (ES1017)	anual	--			MdT		DESC				
	ELX (ES1018)	diario	--				>VL	>VL	DESC			
	ELX (ES1018)	anual	--					>VL				
Galicia	A CORUÑA (ES1201)	diario	--	--	--	--				>VL		
	GALICIA ZONA F (SUR DAS RÍAS BAIXAS) (ES1213)	diario	--	--	--	--	>VL	>VL				
	GALICIA ZONA F (SUR DAS RÍAS BAIXAS) (ES1213)	anual	--	--	--	--	>VL	DESC				
	GALICIA ZONA G (FRANJA FISTERRA) (ES1214)	diario	--	--	--	--		>VL				
	GALICIA ZONA G (FRANJA FISTERRA) (ES1214)	anual	--	--	--	--		>VL				
	GALICIA ZONA H (A MARIÑA) (ES1215)	diario	--	--		>VL						
	MADRID (ES1301)	diario	MdT	MdT	DESC	>VL	>VL	>VL	>VL	DESC		



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	MADRID (ES1301)	anual	MdT			MdT	DESC	>VL				
	COMUNIDAD DE MADRID AEROPUERTO (ES1302)	diario		MdT	>VL	>VL	>VL	>VL	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID AEROPUERTO (ES1302)	anual			MdT	>VL	>VL	>VL	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SUR (ES1303)	diario			>VL	>VL	>VL	>VL	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SUR (ES1303)	anual				>VL	>VL	>VL	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID AUTOPISTA (ES1304)	diario	--	MdT					--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SIERRA NORTE (ES1305)	diario	--		MdT	DESC	DESC		--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID OESTE (ES1306)	diario	--		MdT	DESC	DESC		--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SUDESTE (ES1307)	diario	--	MdT	MdT	DESC	DESC	DESC	--	--	--	--
	MADRID - CORREDOR DEL HENARES (ES1308)	diario	--	--	--	--	--	--	>VL	>VL	>VL	>VL
	MADRID - CORREDOR DEL HENARES (ES1308)	anual	--	--	--	--	--	--	>VL	DESC	DESC	
	MADRID - URBANA SUR (ES1309)	diario	--	--	--	--	--	--	>VL	>VL	>VL	
	MADRID - URBANA SUR (ES1309)	anual	--	--	--	--	--	--	>VL	DESC		
	MADRID - URBANA NOROESTE (ES1310)	diario	--	--	--	--	--	--	DESC			
	MADRID - CUENCA DEL ALBERCHE (ES1312)	diario	--	--	--	--	--	--	DESC	DESC		
Murcia	COMUNIDAD DE MURCIA CENTRO (ES1402)	diario	--			--	>VL			>VL		
	COMUNIDAD DE MURCIA CENTRO (ES1402)	anual	--			--	>VL					
	COMUNIDAD DE MURCIA LITORAL (ES1403)	diario				--	>VL	>VL	>VL	--	--	--
	COMUNIDAD DE MURCIA LITORAL (ES1403)	anual				--	DESC	>VL	>VL	--	--	--
	VALLE DE ESCOMBRERAS (ES1404)	diario	--			--	>VL	>VL	>VL	DESC		
	VALLE DE ESCOMBRERAS (ES1404)	anual	--			--		DESC				
	CARTAGENA (ES1406)	diario	--			--	>VL	>VL	>VL	>VL		

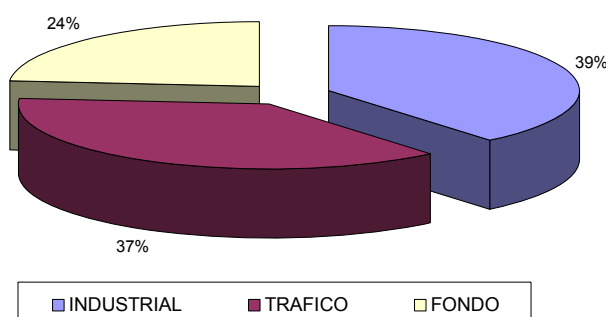
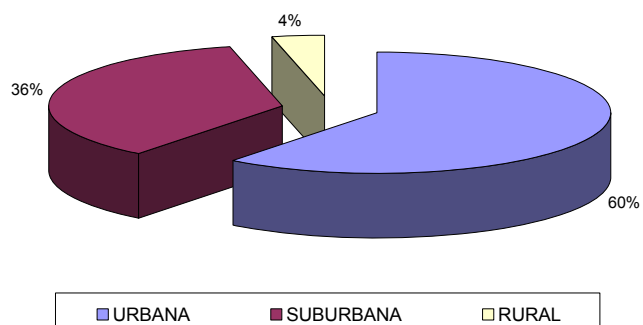
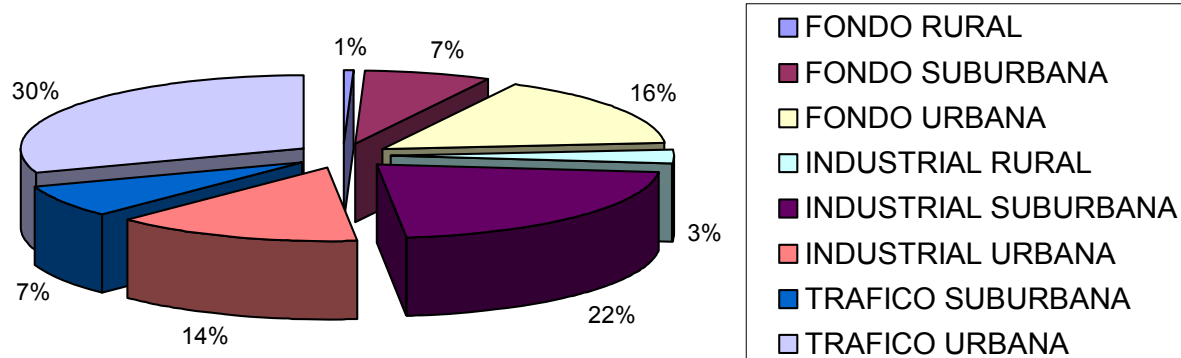


CCAA	Nombre y código de la zona	Valor límite	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	CARTAGENA (ES1406)	anual	--			--	DESC	DESC	DESC			
	CIUDAD DE MURCIA (ES1407)	diario	--					>VL			>VL	DESC
	CIUDAD DE MURCIA (ES1407)	anual	--					>VL				
	LITORAL - MAR MENOR (ES1408)	diario	--	--	--	--	--	--	--	>VL		
	LITORAL - MAR MENOR (ES1408)	anual	--	--	--	--	--	--	--	DESC		
Navarra	ZONA MEDIA DE LA COMUNIDAD DE (ES1502)	diario						>VL				
	RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVA (ES1503)	diario				DESC	DESC					
	COMARCA DE PAMPLONA (ES1504)	diario		MdT		MdT	DESC	DESC	DESC			
País Vasco	ENCARTACIONES - ALTO NERVION (ES1601)	diario	MdT	MdT	MdT	MdT	>VL	DESC	>VL			
	BAJO NERVION (ES1602)	diario	MdT	MdT	>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	DESC	DESC	
	BAJO NERVION (ES1602)	anual			MdT	>VL	>VL					
	DONOSTIALDEA (ES1604)	diario	MdT	MdT	MdT	>VL	>VL	>VL	>VL	DESC		
	DONOSTIALDEA (ES1604)	anual				>VL						
	ALTO IBAIZABAL - ALTO DEBA (ES1605)	diario	DESC		>VL	>VL	>VL	>VL	>VL	DESC		
	ALTO IBAIZABAL - ALTO DEBA (ES1605)	anual	MdT			DESC	>VL	>VL				
	GOIHERRI (ES1606)	diario	MdT	--	MdT	>VL	>VL	>VL	DESC			
	LLANADA ALAVESA (ES1607)	diario	MdT		MdT	MdT		DESC				
La Rioja	BAJO VALLE DEL EBRO (ES1702)	diario	--		DESC	MdT		--	--	--	--	--
	BAJO VALLE DEL EBRO (ES1702)	anual	--		DESC			--	--	--	--	--
	LOGROÑO (ES1704)	diario		MdT	MdT	MdT						
	LA RIOJA (ES1705)	diario	--	--	--	--	--	DESC			DESC	

b) Tipología de las estaciones con superación de PM10

Al analizar el tipo de área y el tipo de las estaciones con superación de PM10, se observa que hay superaciones en todo tipo de estaciones, industriales (39%), tráfico (37%) y fondo (24%). En cuanto al tipo de área las superaciones han ocurrido predominantemente en áreas urbanas (60%) y en segundo lugar en suburbanas (36%).

Es decir, la tipología de las estaciones con superaciones de PM10 es más heterogénea que en el caso del NO₂, lo que se puede atribuir a que las fuentes de emisión de partículas son más diversas y complejas que para el caso del NO₂, que se debe fundamentalmente al tráfico en las ciudades.

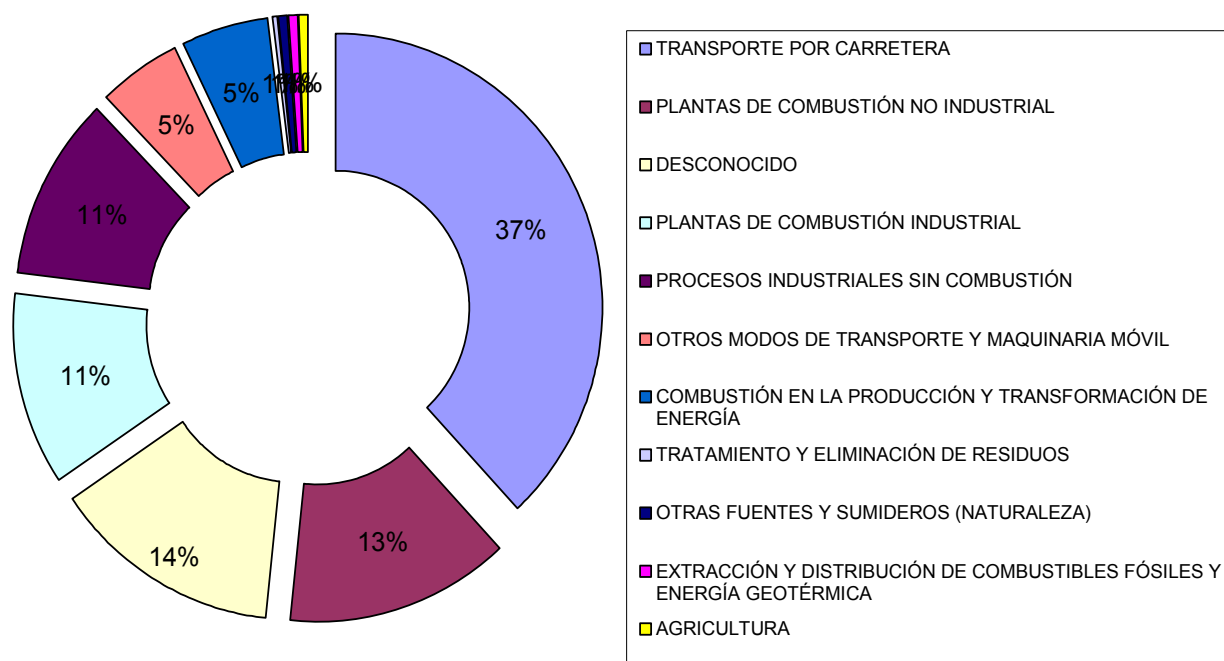
ESTACIONES CON SUPERACIÓN DE PM10 POR TIPO DE ESTACIÓN

ESTACIONES CON SUPERACIÓN DE PM10 POR TIPO DE ÁREA

ESTACIONES CON SUPERACIÓN DE PM10


c) Origen de la contaminación

- Fuentes de emisión de estaciones con superación de PM10:

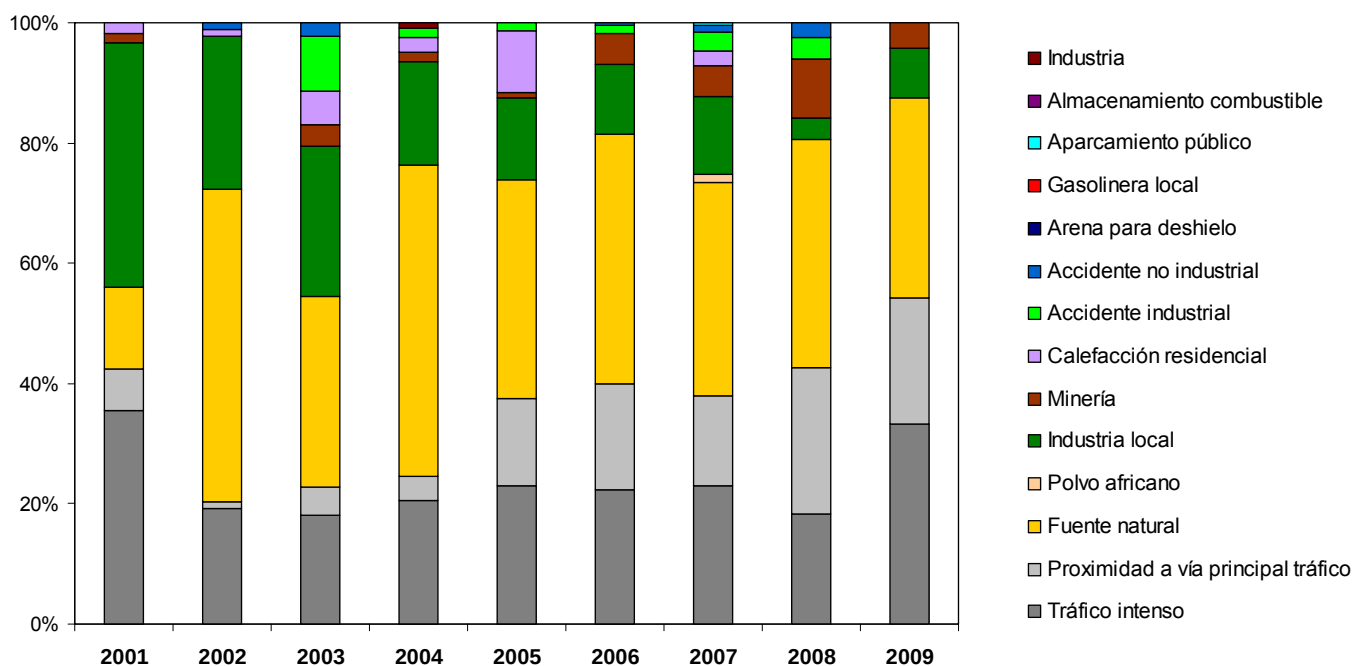
Analizando los códigos SNAP de las fuentes principales de emisión de las estaciones que han registrado superaciones de algún valor límite para PM10 se obtienen las siguientes aportaciones:

PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN EN ESTACIONES CON SUPERACIONES DE PM₁₀

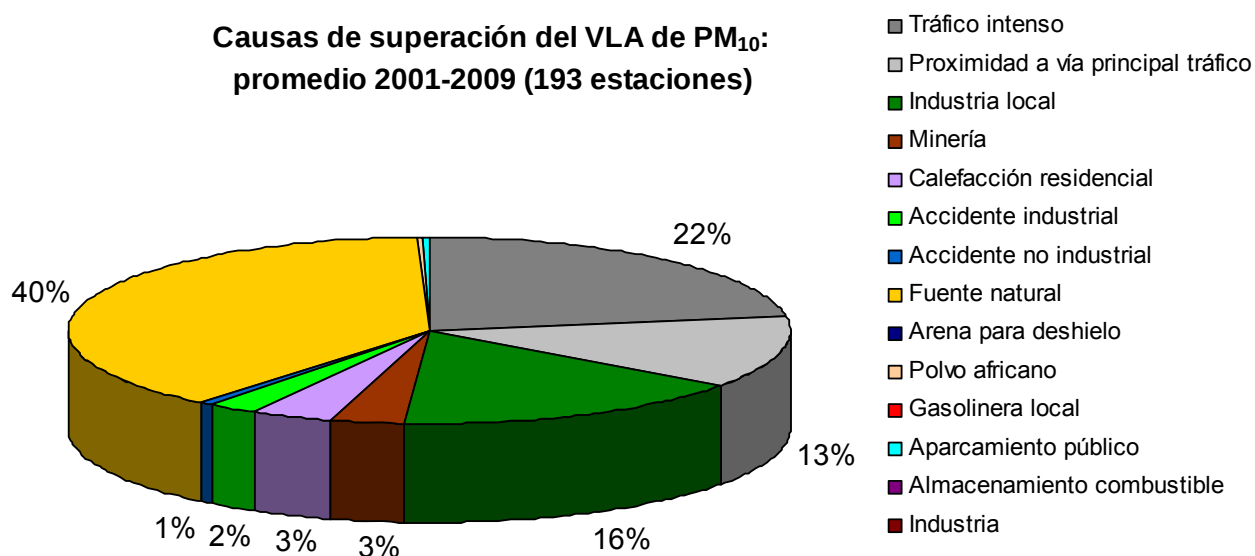


Por otra parte, y según la información suministrada a través del cuestionario oficial de la calidad del aire, se observa que las principales motivos de superaciones de los valores límite de PM₁₀ han sido los siguientes

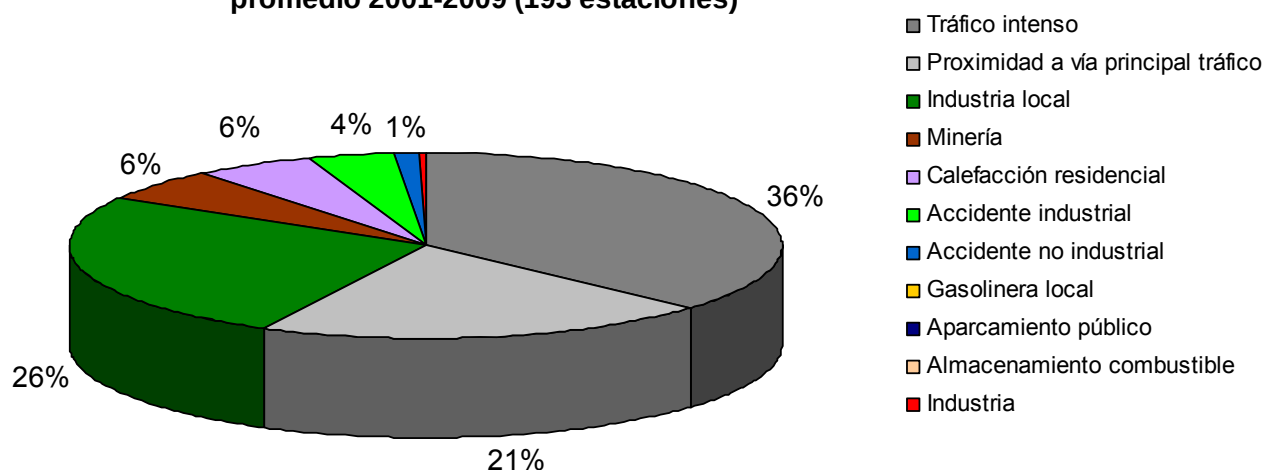
Causas de superación del valor límite anual de PM₁₀



**Causas de superación del VLA de PM₁₀:
promedio 2001-2009 (193 estaciones)**



**Causas antropogénicas de superación del VLA de PM₁₀:
promedio 2001-2009 (193 estaciones)**



Debido a la gran complejidad de fuentes de emisión de partículas hay gran cantidad de causas de superación de PM₁₀ que a su vez pueden tener un origen antrópico o natural. Dentro de los motivos de superación de origen antrópico, los más importantes son el tráfico intenso (36%), la industria local (26%) y proximidad a una carretera (21%), y en menor medida a otras causas, como son la calefacción doméstica (6%), canteras y minas (6%), o accidentes industriales (4%). Cabe añadir asimismo los trabajos previos de preparación del terreno (desmonte, voladuras por la complejidad del terreno...) necesarios para la construcción de nuevas infraestructuras (viaductos, autopistas, TAV...) o de ampliación de viviendas, parques tecnológicos etc.

- Cantidad total de emisiones:

A partir de los datos proporcionados por el inventario nacional español 2000-2009, se ha hecho la siguiente evolución de las emisiones totales nacionales del contaminante PM₁₀

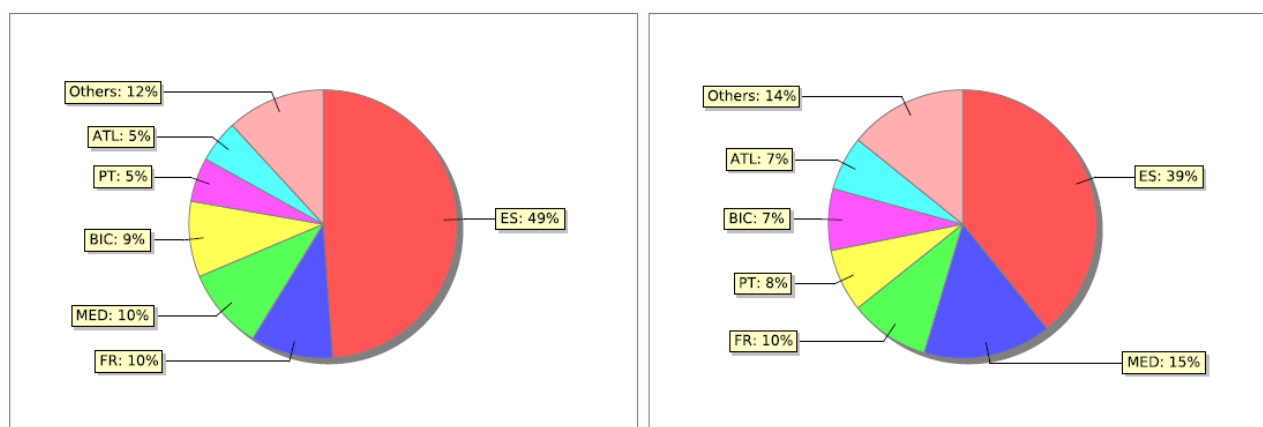
En la gráfica se observa las fuentes de emisión de PM₁₀ a nivel nacional desagregadas por grupo SNAP. No existe un grupo SNAP de emisión que predomine respecto a los otros, pero existen hasta 7 grupos SNAP que contribuyen a la emisión de manera relevante. Dentro de estos 7, los tres grupos más importantes son el 02 COMBUSTIÓN EN SECTORES NO INDUSTRIALES (24% en el 2009), el 07 MEDIOS DE TRANSPORTE POR CARRETERA (22%) y 10 AGRICULTURA Y GANADERIA (18%).

- Contaminación de otras regiones:

El Convenio de Ginebra sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a través de su programa EMEP (European Monitoring Evaluation Programme: Programa de Cooperación para la Vigilancia Continua y la Evaluación del Transporte a Gran Distancia de Contaminantes Atmosféricos en Europa), calcula mediante modelización las contribuciones principales de los países vecinos y zonas a los depósitos medidos en cada estado Parte del Convenio.

Dichos cálculos pueden consultarse en http://emep.int/mscw/mscw_datanotes.html. A continuación se muestran las contribuciones de diferentes zonas a las concentraciones de material particulado en España para el año 2009, último año disponible en la publicación

Contribuyentes principales a las concentraciones la fracción PM_{2,5} (izq) y a la fracción gruesa (dcha) de PM en España.



Fuente: SPAIN DATA NOTE MSC-W 1/2011

Donde:

BIC: Condiciones de contorno iniciales

ES: España

FR: Francia

PT: Portugal

ATL: Océano Atlántico

MED: Mar Mediterráneo

En esta figura se observa cómo el mayor contribuyente del depósito corresponde a la propia España, y este es el motivo por el que no se propongan medidas de carácter transfronterizo en colaboración con otros países para la mejora de la calidad del aire en España.

d) Caracterización de los niveles de PM en España

La actividad antropogénica es la causa principal que influye sobre los niveles de contaminación atmosférica en las escalas temporales horaria y diaria. Sin embargo se ha encontrado una clara

relación entre las intrusiones de polvo desértico africano y el número de superaciones del valor límite diario de PM₁₀. También se ha cuantificado la contribución anual media de los episodios africanos a los niveles de PM₁₀ y PM_{2,5}. Ha sido especialmente relevante en las regiones del Sur y Centro de la Península, Melilla y en los archipiélagos Canario y Balear. Además, existe una gran variación, desde el norte de la Península, con contribuciones anuales 1-2 $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ y <1 $\mu\text{g PM}_{2,5}/\text{m}^3$, a Canarias, Melilla, Baleares y el sur de la Península con 4-6 $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ y 1-2 $\mu\text{g PM}_{2,5}/\text{m}^3$ (Figura 2)

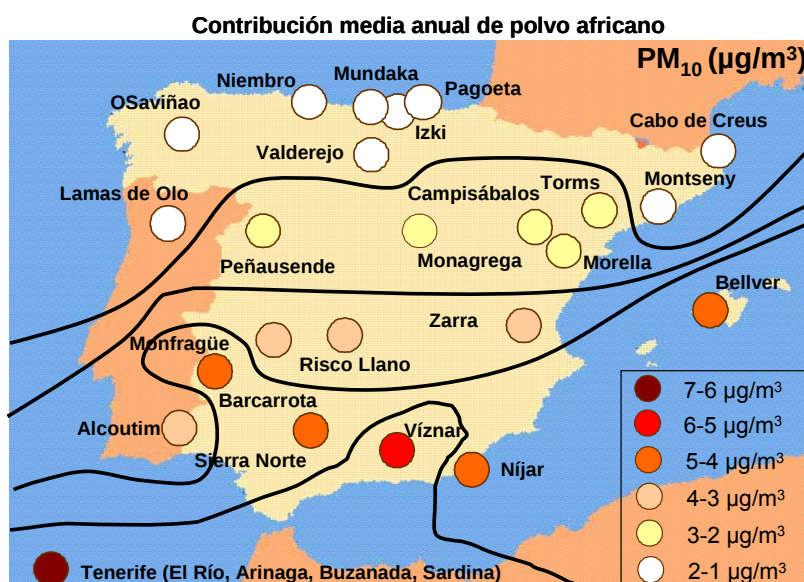


Figura 2. Contribución de polvo africano al promedio anual de PM₁₀ registrado en estaciones de fondo regional de España.

Los factores con mayor influencia en la variabilidad temporal de los niveles de concentración de PM incluyen los episodios de contaminación antropogénica registrados a escala local (principalmente emisiones del tráfico, con algunas excepciones industriales, demolición-construcción, emisiones domésticas y residenciales), seguidos de los episodios de contaminación de origen natural y antropogénica producidos a escala regional, y de los episodios africanos. Es necesario resaltar también que los mayores índices de radiación solar incidente registrados en los meses de verano favorecen la formación de partículas secundarias, así como la resuspensión de polvo mineral por procesos convectivos en entornos semiáridos de la Península.

En todo caso, el registro de valores medios anuales de PM₁₀ en estaciones urbanas de España muestra que son las estaciones urbanas de tráfico las que registran con mayor frecuencia superaciones de los valores límite. Por tanto es ya destacable la gran influencia de las emisiones del tráfico rodado sobre los niveles de PM en aire ambiente urbano. En 2007, alrededor del 20 % de las estaciones de vigilancia y control de la calidad del aire en España incumplieron el valor límite anual de PM₁₀ legislado (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), llegando al 40-42 % de las estaciones si consideramos solamente las urbanas de tráfico y urbanas industriales. Estos porcentajes se reducen, probablemente debido a causas meteorológicas y a la disminución de emisiones causada por la crisis económica y algunas mejoras ambientales, al 5% para el total de estaciones, y 7 y 4% para las urbanas de tráfico y urbanas industriales en 2009.

Los incumplimientos del valor límite diario de PM₁₀ legislado (no superar 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ más de 35 días al año) son mucho más generalizados que en el caso del valor límite anual. Seguramente el incumplimiento diario se amplía respecto al anual en un factor de 2.

El descenso claro de los niveles de PM registrados en las estaciones de vigilancia de la calidad del aire de España entre 2007 y 2009 no ha de servir para relajar la aplicación de actuaciones de los planes de mejora de calidad del aire. Este descenso se atribuye a efecto de años meteorológicos benignos, a la crisis económica y algunas actuaciones ambientales aplicadas. Es de esperar que cuando se reactive la economía incrementen las emisiones, y además este incremento se produzca en años con meteorología no tan benigna para la calidad del aire.

La media anual de PM_{2,5} para las estaciones de fondo urbano alcanza, para 2007-2009, 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor inferior al valor objetivo de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la legislación vigente.

Es importante remarcar que los problemas de incumplimiento de los valores normativos están restringidos a zonas de aglomeraciones urbanas e industriales muy bien definidas. Ello significa que los niveles de fondo regional son relativamente bajos (15-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la mayoría del territorio español), y que las elevadas y concentradas emisiones que se producen en la ciudad o la zona industrial causan un incremento de 2 a 3 veces el fondo regional de PM₁₀. Ello no ocurre en determinadas zonas del centro de Europa, donde una parte importante de los niveles de PM₁₀ son atribuibles a aportes externos a la ciudad, mientras que las emisiones de ésta incrementan dichos niveles en factores inferiores a 2 veces el fondo regional (véase Figura 3 como ejemplo de dichas diferencias entre Ámsterdam y Madrid-Barcelona).

Debido a las características citadas de concentración de emisiones en la densa aglomeración urbana, es del todo necesario tomar medidas urgentes, sobre todo en el centro de las ciudades (principalmente en lo que respecta a la reducción del flujo de vehículos) más que en las zonas periféricas, aunque en reducción de toneladas de emisión anual estas últimas pudieran ser más relevantes que las primeras. Por ello, en la mayor parte de las ciudades españolas las actuaciones más efectivas para disminuir los niveles de PM₁₀ son las que afectan a los niveles de exposición humana, si bien siempre se considera positiva la disminución del inventario de emisiones de una zona determinada.

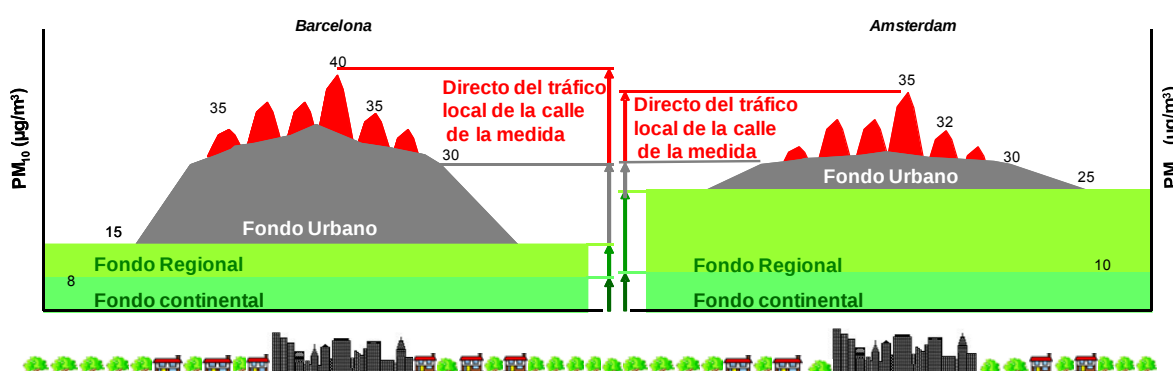


Figura 3. Comparación de distribución espacial de niveles de PM₁₀ en áreas rurales, urbanas y de tráfico de Ámsterdam (datos Visser et al., 2001) y Barcelona. Nótese en las diferencias de contribuciones del fondo regional y el fondo urbano.

Constituyentes del material particulado

Aunque desde un punto de vista legislativo el material particulado (PM) se considera como un contaminante único, la gran variabilidad de fuentes emisoras y las reacciones y transformaciones que tienen lugar durante su residencia en la atmósfera dan lugar a una gran diversidad de composición. El PM es una mezcla compleja de diferentes compuestos que pueden estar asociados entre sí en la misma partícula o formando partículas diferentes. La concentración relativa de los diferentes componentes del PM dependerá de dichas fuentes de emisión y de



factores geográficos y climáticos que condicionan su estabilidad, dispersión y deposición. Por ello el PM y su composición se caracterizan por una gran variabilidad espacial y temporal.

Uno de los componentes mayoritarios del PM son las **partículas carbonosas**. Dentro de este grupo se incluye el **carbón orgánico (OC)** que es el componente mayoritario de la **materia orgánica (OM)**, fragmentos vegetales y de insectos, polen, partículas, compuestos orgánicos volátiles, etc), y el **carbón elemental (EC)**, emisiones de diesel, y en general carbón grafito inquemado). En España, la concentración de OC+EC para las fracciones PM₁₀ y PM_{2,5} aumenta desde los niveles mínimos en estaciones de fondo de 2-4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (áreas rurales) hasta 4-11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la mayoría de los emplazamientos urbanos y suburbanos, a excepción de los *hotspots* de tráfico intenso en ciudades (hasta 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Madrid) y algunos *hotspots* industriales, en los que los niveles superan normalmente los 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Los resultados muestran que entre un 40 y 70 % del OC registrado en zonas urbanas y de fondo regional de España proviene de compuestos orgánicos emitidos en fase gas y que dan lugar a PM formado en la atmósfera. En el caso de Madrid y Barcelona estas proporciones suponen que alrededor de 4-5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sobre 11-13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de la materia carbonosa en PM₁₀ no se emiten como tal sino que se generan a partir de COV en la atmósfera. Ello ha de ser tenido muy en cuenta para no subestimar la contribución de esta fracción generada en la atmósfera a partir de COV pues en los inventarios de emisión no se contemplan como tales (ya que figurarían como gases y no como partículas).

La **materia mineral o crustal** en PM₁₀ aumenta su concentración desde <6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en estaciones de fondo rural, a 6-8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en emplazamientos suburbanos y hasta >8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en prácticamente el resto de estaciones. Con excepción de áreas donde se ubican industrias cerámicas y zonas bastante áridas con trabajos de construcción, cementeras y cerámicas, donde se ha registrado una carga de materia mineral de 9-16 y 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media anual, los valores más altos (12-15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) se han alcanzado en emplazamientos urbanos de tráfico intenso y cerca de las fuentes industriales de emisiones primarias. Obviamente, la fracción mineral en PM_{2,5} es también elevada cerca de las ubicaciones de tráfico intenso y en emplazamientos industriales específicos (3-6 μg PM_{2,5}/m³), aunque las concentraciones son siempre mucho más reducidas que en PM₁₀ (12-15 μg PM₁₀/m³). Sin embargo, a pesar de esta disminución relativa es importante destacar las altas concentraciones absolutas de partículas crustales en la fracción fina (PM_{2,5} y por tanto con mayor capacidad para ser inhaladas) obtenidas en los emplazamientos de fondo urbano y de tráfico intenso, donde los niveles varían en el rango de 3 a 6 y 2 a 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. Además del tráfico rodado, es necesario destacar como fuente importante de materia mineral la demolición y la construcción en zonas urbanas, así como las grandes obras públicas.

La materia mineral es pues uno de los componentes principales de PM₁₀ en amplias zonas de España. Ello se debe a las elevadas tasas de resuspensión de los materiales que se acumulan en el firme de rodadura (productos de abrasión mecánica de vehículos, frenos, ruedas, firme de rodadura, emisiones de demolición/construcción y del transporte de sus residuos, resuspensión natural, aportes de polvo africano,...). Debido a la escasa precipitación registrada en determinadas épocas del año, la materia mineral se acumula y es continuamente resuspendida, con su consiguiente impacto en los niveles de PM₁₀. En zonas húmedas, la frecuente precipitación causa el lavado del firme y por tanto, se evita la resuspensión. Los niveles de materia mineral son muy superiores en las ciudades del sur de Europa respecto a las del centro del continente.

Así pues, al ser la resuspensión de polvo de rodadura un importante foco de emisión de PM₁₀ en áreas urbanas de España, el lavado del firme de rodadura con agua, durante periodos de intensa contaminación, o épocas de sequía prolongada, podría ayudar a reducir los niveles de este contaminante en aire ambiente.

Los niveles de **compuestos inorgánicos secundarios** (sulfato, nitrato y amonio) en la fracción gruesa alcanzan concentraciones típicamente inferiores a $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la mayoría de las estaciones de medida estudiadas, aunque superan $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en determinadas zonas industriales y de tráfico. Una vez más, esto representa que la fracción fina es aproximadamente entre el 65 y el 85 % de la gruesa.

Los niveles de **sulfato** no marino en PM₁₀ (mayoritariamente $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) son inferiores en estaciones rurales, suburbanas y de fondo urbano ($<4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) que en estaciones de tráfico e industriales ($4\text{-}7 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y la fracción PM_{2,5} es siempre menor que la gruesa (70%). Las mayores concentraciones se miden en las áreas caracterizadas por mayores emisiones de SO_2 , aunque la formación de estos compuestos sulfatados también depende de la meteorología. Así, los niveles máximos de sulfato se registran en zonas industriales y bajo influencia de transporte marítimo intenso (costa Mediterránea y Estrecho de Gibraltar).

El **nitrato** atmosférico en PM_{2,5} resulta de la oxidación de NO_2 y NO . Los niveles de nitrato se caracterizan por presentar un marcado gradiente espacial a través de la Península Ibérica que alcanza su máximo en la costa mediterránea, y que es independiente de las emisiones a escala local o regional de los precursores gaseosos de este compuesto. Este gradiente se observa al margen del tipo de estación, ya que estaciones industriales de características similares presentan niveles medios muy diferentes (2 y $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM₁₀ respectivamente). Asimismo, grandes ciudades como Madrid, con una flota de vehículos muy superior al resto de ciudades españolas, presentan niveles de nitrato próximos a $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, muy inferiores a los de ciudades costeras (sobre todo mediterráneas), en la mayoría de las cuales son superiores a $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Una posible explicación para este gradiente espacial se apoya en los mayores niveles de **amonio** (NH_4^+) característicos de la costa mediterránea y en especial del NE peninsular, consecuencia de las emisiones agrícolas y ganaderas de **amoniaco** (NH_3). El amoniaco interacciona en la atmósfera con ácido nítrico gaseoso para formar nitrato amónico particulado (NH_4NO_3). De este modo, los máximos niveles de nitrato ($4\text{-}6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se detectan en áreas altamente industrializadas y urbanas del Mediterráneo mientras que en el resto de estaciones industriales (costa atlántica o cantábrica), urbanas y regionales se registran niveles de nitrato entre $2\text{-}3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y los niveles mínimos se registran en una estación rural del norte de la Península Ibérica. Otra posible causa es la elevada humedad en zonas costeras, que puede favorecer la oxidación de NO_x a ácido nítrico y la consiguiente formación de nitrato amónico.

Los niveles de **amonio** en las fracciones fina y gruesa son inferiores a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la mayoría de estaciones analizadas, con excepción de aquellas zonas con elevadas **emisiones de amoniaco agropecuario** a escala regional y determinadas zonas industriales. Además de el amonio agropecuario, **las emisiones fugitivas del sistema de los residuos sólidos urbanos, del alcantarillado y depuradoras, o las canalizadas del tráfico** rodado como consecuencia de pérdidas de amoniaco de algunos sistemas catalizadores de los vehículos, pueden tener mucho efecto en la formación de nitrato amónico urbano, y por tanto en el incremento de los niveles de PM_{2,5}. Se ha demostrado en este estudio que aunque las emisiones de NH_3 agropecuarias son muy importantes a escala regional, a escala urbana la concentración de amoniaco en aire ambiente urbano (y por tanto la formación de nitrato amónico en PM_{2,5}) está casi totalmente influido por emisiones urbanas (que pueden ser menos relevantes en el inventario de emisiones, pero se producen dentro de la ciudad). Así pues, la reducción de los niveles de amoniaco en aire ambiente urbano es muy relevante para reducir los niveles de PM_{2,5}.

En el caso del **aerosol marino**, se observa la misma preferencia por la fracción gruesa que la observada en la materia mineral. Tal como era de esperar, los niveles en PM₁₀ son especialmente reducidos en el interior peninsular (alrededor de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y se duplican en entornos costeros, alcanzando $11,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Canarias. La contribución del aerosol marino al PM₁₀ en las estaciones ubicadas en la costa atlántica, costa de Baleares y suroeste de la cuenca Mediterránea



(Gibraltar, Melilla) alcanza niveles de entre 4 y 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual. Los niveles de aerosol marino en $\text{PM}_{2,5}$ son menores y siempre inferiores a 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Por ultimo, en lo referente a **elementos traza**, en los entornos con menores niveles de contaminación (Monagrega, Bemantes y Montseny), los niveles de la mayoría de los elementos se encuentran entre 0,1 y 10 ng/m^3 , y únicamente circonio (Zr), molibdeno (Mo), níquel (Ni), vanadio (V), titanio (Ti), bario (Ba), cobre (Cu), plomo (Pb), zinc (Zn) (en orden creciente) superan el valor de 1 ng/m^3 . Los niveles de los elementos traza se incrementan con el grado de contaminación de origen antropogénico, hasta llegar a registrarse en algunas ocasiones niveles de Ti, cromo (Cr), manganeso (Mn), Cu, Zn, arsénico (As), estaño (Sn), tungsteno (W) y Pb 10 veces superiores a los registrados en estaciones de fondo rural. Tras comparar los resultados obtenidos en diferentes estaciones españolas es posible extraer las siguientes conclusiones:

1. Los niveles de antimonio (Sb), cobre (Cu), bario (Ba), zinc (Zn), estroncio (Sr) y titanio (Ti) son relativamente elevados en áreas urbanas respecto a otras zonas con influencia de emisiones industriales variadas. Ello es atribuible también al tráfico rodado. Así, los dos primeros se deben sin duda a las emisiones de la abrasión de los frenos, y los dos siguientes a la abrasión de los neumáticos, pues son utilizados típicamente como trazadores de dichas fuentes. Finalmente, los relativamente elevados niveles de Sr y Ti pueden deberse probablemente a la abrasión del firme de rodadura. Las concentraciones de Cu, Ba, Sb, Zn y Mn son generalmente superiores en el centro de la ciudad, donde los vehículos frenan con mayor frecuencia. Así pues, la elevada densidad de tráfico rodado y la acumulación de los productos de abrasión sobre el firme de rodadura, ha creado un nuevo escenario, en el que los niveles de los metales citados pueden ser más elevados en las aglomeraciones urbanas densamente pobladas y con intenso tráfico, que alrededor de determinados focos industriales.
2. Los niveles de cromo (Cr), manganeso (Mn), níquel (Ni), zinc (Zn), molibdeno (Mo), selenio (Se), estaño (Sn) y plomo (Pb) son relativamente elevados en áreas bajo la influencia de industrias del acero.
3. Los niveles de vanadio (V), cromo (Cr), níquel (Ni) y molibdeno (Mo) son relativamente elevados en áreas bajo la influencia de industrias dedicadas a la producción de acero inoxidable. Los niveles de V y Ni en zonas costeras (La Línea, Algeciras, Melilla) podrían estar también relacionados con las emisiones de complejos petroquímicos y con la combustión de fuel-oil (centrales térmicas y/o transporte marítimo).
4. Los niveles de arsénico (As), bismuto (Bi) y cobre (Cu) son relativamente elevados en zonas bajo influencia de la metalurgia del cobre. Asimismo, se han detectado niveles elevados de As en áreas en las que se produce combustión de carbón con fines residenciales (calefacciones, por ejemplo en Madrid y Ponferrada).
5. Los niveles de zinc (Zn) son relativamente elevados en zonas bajo la influencia de la metalurgia del zinc.
6. Los niveles de vanadio (V) y níquel (Ni) son relativamente elevados únicamente en una de las zonas bajo influencia de complejos petroquímicos y/o transporte marítimo (Algeciras-La Línea, Melilla), y no en el resto (Cartagena, Huelva, Puertollano y Tarragona) en las que los niveles de estos dos elementos se encuentran dentro del rango habitual en estaciones urbanas.
7. El área de producción cerámica en el Este peninsular se caracteriza por los elevados niveles de zinc (Zn), arsénico (As), selenio (Se), circonio (Zr), cesio (Cs), talio (Tl) y plomo (Pb), que resultan de la producción y uso de componentes de esmaltes cerámicos.
8. Merece destacarse también, sin ser preocupante, los relativamente elevados niveles de talio (Tl) (elemento no regulado en calidad del aire pero de elevada toxicidad) alrededor de procesos industriales que utilizan materia prima mineral y la someten a alta temperatura.

Contribución de fuentes



Tráfico rodado. Se trata de la fuente de partículas más generalizada en todas las estaciones de estudio, con contribuciones a la masa que oscilan entre el 10 y el 46 % de PM₁₀ y 6 y 48 % de PM_{2,5}, desde las estaciones de fondo regional a las orientadas al tráfico rodado. Tal como era de esperar, las contribuciones del tráfico vehicular son máximas en estaciones urbanas próximas a grandes arterias de tráfico rodado (Madrid-Escuelas Aguirre, Barcelona-Sagrera o Cartagena-Bastarache), donde se suelen registrar las superaciones de los valores límite, y mínimas en estaciones típicamente industriales o rurales como Puertollano o Monagrega. La contribución del tráfico rodado incluye las partículas emitidas desde el tubo de escape (primarias y secundarias) y la resuspensión del polvo de carretera (directa, por los vehículos; e indirecta, resuspendida una vez depositada), y es en la mayoría de estaciones urbanas la mayor contribución de fuentes a los niveles de PM en aire ambiente y, por tanto, la causante de muchas de las superaciones de los valores límite.

Materia mineral. La materia mineral no africana ni procedente del tráfico vehicular está asociada a procesos de emisión como el de la construcción y demolición (tanto emisiones directas, como las asociadas al transporte de materiales y de residuos) y a la resuspensión de zonas semiáridas, no pavimentadas y parques, entre otros. La contribución de la materia mineral a los niveles de PM₁₀ y PM_{2,5} se ha detectado en todas las zonas de estudio. En promedio las estaciones urbanas presentan un 14-16 % de PM₁₀, excepto Barcelona que puede llegar hasta un 20 %. En las zonas costeras, insulares y de fondo regional esta contribución suele ser menor. En PM_{2,5}, la contribución es inferior y está en la mayoría de los casos entre el 5 y el 10 %.

Industrial. La fuente industrial agrupa desde industrias específicas (acerías, cobre, refinerías, generación eléctrica, entre otras) hasta las emisiones de los buques, dependiendo de la zona de estudio. Su contribución es máxima en Puertollano, Bemantes y la zona cerámica, Huelva y Monagrega, donde se alcanzan valores desde el 37 al 27 % de PM₁₀, y algo inferiores en PM_{2,5}. La comparación de la contribución entre áreas es difícil, ya que en muchas zonas con bajo desarrollo industrial la contribución de la industria está agrupada en un factor de compuestos secundarios regionales, mientras que en zonas industriales gran parte del factor secundario se agrupa en la contribución industrial. En zonas costeras (Barcelona, Melilla, Gibraltar, Palma), con elevadas emisiones de buques, tanto en el atraque como procedentes del tráfico marítimo (como Gibraltar), la contribución de éstas a los niveles de PM₁₀ y PM_{2,5} se estima entre el 3 y el 5 %.

Sulfato regional: la fuente de sulfato secundario se asocia al transporte a mesoescala (aportes regionales industriales) y a larga distancia de masas de aire, dado su elevado tiempo de residencia en la atmósfera. El sulfato amónico se produce en la atmósfera a partir de precursores gaseosos (SO₂, principalmente de la industria y de los buques, y NH₃, procedente en su gran mayoría de las emisiones agropecuarias). Consecuentemente, su contribución a los niveles de PM₁₀ no presenta variaciones especialmente significativas entre las distintas estaciones de medida, y oscila en el rango 17-23 % en la mayoría de las zonas de estudio. La contribución relativa más elevada se registra en la estación de fondo regional de Montseny, probablemente debido al carácter regional de esta estación y a la elevada densidad industrial de la región. En PM_{2,5}, la contribución del sulfato secundario oscila en el rango 27-38 % de la masa de partículas, con niveles ligeramente inferiores en zonas industriales como Puertollano (18 %), debido a la existencia de un factor industrial local al que se asocia mayoritariamente el sulfato. Finalmente, es necesario destacar que la mayor parte de esta fuente es también de origen industrial, y que incluye con frecuencia un porcentaje variable de la varianza del nitrato.

Nitrato regional. La fuente de nitrato regional se asocia a la formación de nitrato amónico a partir de precursores gaseosos (NO₂, principalmente del tráfico vehicular y de la industria, y NH₃, procedente en su gran mayoría de las emisiones agropecuarias). En algunas estaciones esta fuente no se ha identificado, pues el nitrato amónico se ha agrupado con emisiones locales como tráfico rodado e industria. Su contribución a los niveles de PM₁₀ presenta variaciones entre las



distintas estaciones de medida, con contribuciones máximas en la costa mediterránea (10-16 % de PM₁₀). En PM_{2,5}, la fuente de nitrato regional se identifica en un número limitado de zonas de estudio (5 estaciones de medida), con contribuciones variables en 5-18 % de la masa. Una excepción la constituye Burgos, pero ésta es debida a que en PM₁₀ se agrupa el nitrato en la fuente de sulfato regional, mientras que en PM_{2,5}, es el sulfato el que se agrupa en la fuente regional de nitrato (debido a la incapacidad del modelo de resolver simultáneamente ambas fuentes). Por tanto las elevadas contribuciones de dichas fuentes corresponden en realidad a la suma de las dos.

Materia mineral africana. La contribución de la materia mineral africana a los niveles de PM₁₀ y PM_{2,5}, en promedio, se caracteriza por un gradiente decreciente de Sur a Norte de la Península Ibérica independiente del tipo de estación de medida, con contribuciones a la masa de partículas que varían entre 3-16 % para PM₁₀ y 2-10 % para PM_{2,5}.

Domésticas y residenciales. Generalmente la contribución de estas fuentes a los niveles de PM en aire ambiente es muy baja, o aparece incluida en las contribuciones de sulfato y nitrato regionales, o las del tráfico. Solamente en aquellos emplazamientos donde aún se utiliza carbón con fines domésticos y residenciales (Ponferrada, Puertollano y Madrid) se ha identificado de forma aislada esta contribución, que puede llegar a suponer desde el 2 % de PM₁₀ en Puertollano, hasta el 9 y el 13 % de Madrid y Ponferrada. En PM_{2,5} su contribución aumenta, desde 5 % en Puertollano, hasta el 19 y el 18 % de Madrid y Ponferrada.

Aerosol marino. El aerosol marino alcanza contribuciones máximas en zonas costeras e insulares atlánticas, llegando al 35 % del PM₁₀ en las Palmas y el 20 % en Santander. La zona insular mediterránea puede registrar contribuciones de aerosol marino de 16 % de PM₁₀ (Bellver en Palma), mientras que la costa mediterránea peninsular y africana alcanza valores en el rango de 5 a 15 % de PM₁₀, con valores superiores próximos al estrecho de Gibraltar. En el centro de la Península estas contribuciones varían entre el 3 y el 9 %. En lo referente a PM_{2,5}, casi todas las zonas de estudio presentan contribuciones de aerosol marino inferiores a 3 %, excepto Santander, la zona de Gibraltar y las Palmas, donde se registran contribuciones del 8 al 13 %.

Conclusiones

Se registran **incumplimientos de los valores límite** de PM₁₀, principalmente en estaciones de tráfico, y por causas de demolición-construcción, además de en algunos *hotspots* industriales específicos.

En el caso de las contribuciones del **tráfico** a los niveles en aire ambiente de **PM₁₀ y PM_{2,5} son generalmente de entre el 35 y el 50 %**. En el caso de PM₁ son superiores al 50%. Existen además **hotspots de construcción-demolición e industriales** en donde estas fuentes son también causantes de las superaciones de los valores límite. Ello indica que son el tráfico, la construcción-demolición y la industria las fuentes objeto de planes para mejorar la calidad del aire; sobre todo el tráfico y las demás fuentes del centro urbano.

Para las zonas **industriales** hay que destacar tres problemas principales: a) Las emisiones primarias canalizadas, b) las emisiones **fugitivas** y c) las emisiones de **precursores gaseosos** que dan lugar a PM secundarios. Las primeras son fácilmente controlables, y en muchos casos están ya controladas, pero en los dos casos últimos son necesarias **intervenciones de manera urgente**.

En el caso de las zonas **urbanas**, el problema de las superaciones de PM podría resolverse aplicando medidas urgentes sobre las emisiones del **tráfico** y de la **demolición-construcción**.



Es muy importante **incluir en los planes de reducción de emisiones de PM a los precursores gaseosos** de las partículas secundarias. Estos son principalmente: NO_x, SO₂, NH₃, COVNM. Es necesario apuntar que alrededor de un 40 % como mínimo de PM está constituido por aerosoles secundarios, por tanto si no se reducen las emisiones de sus precursores, hay un 40 % del PM que no se verá afectado por ningún plan de reducción. Además, disminuir SO₂, sin disminuir NH₃, puede dar lugar a un incremento de nitratos en PM, especialmente en zonas urbanas. En algunas ciudades se han aplicado medidas para reducir emisiones del tráfico, y los niveles de PM no han bajado, lo que se puede deber en gran manera a la actuación casi exclusiva sobre las emisiones de PM primarias. En cualquier caso estos planes deben ser coherentes con la Directiva de Techos Nacionales de Emisión y sus Planes de Acción.

Es necesario tener en cuenta las medidas destinadas a **proteger a la población infantil**. Entre ellas se recomiendan: a) Utilización de autobuses escolares que cumplan EURO5, o bien aplicación de filtros de PM del tipo SCRT y catalizadores a autobuses anteriores. b) Fijar una distancia mínima a las vías de tráfico intenso para la ubicación de centros escolares. Generalmente se recomiendan 50 m. Sería necesario tenerlo en cuenta al planificar la construcción de nuevos centros, pero también se podría actuar sobre el tráfico rodado intenso cercano a determinados centros.

Aunque no siempre se ha tenido en cuenta, es del todo imprescindible **compatibilizar y evaluar conjuntamente los planes de reducción de emisiones de CO₂, NO_x y PM**. Así, algunas medidas encaminadas a reducir emisiones de CO₂, provocan un incremento de la flota diesel, o de la quema de biocombustible doméstico (especialmente madera), que, de no incorporar tecnologías de reducción de emisiones, repercute negativamente sobre PM y NO_x. En otros casos, la aplicación de filtros CRT a autobuses urbanos puede incrementar las emisiones de NO₂ y el uso de combustibles alternativos para reducir las emisiones de CO₂ o de PM, pueden conllevar incrementos de NO₂, O₃ ó CH₄.

III) OZONO (O₃)

a) Localizaciones de las superaciones

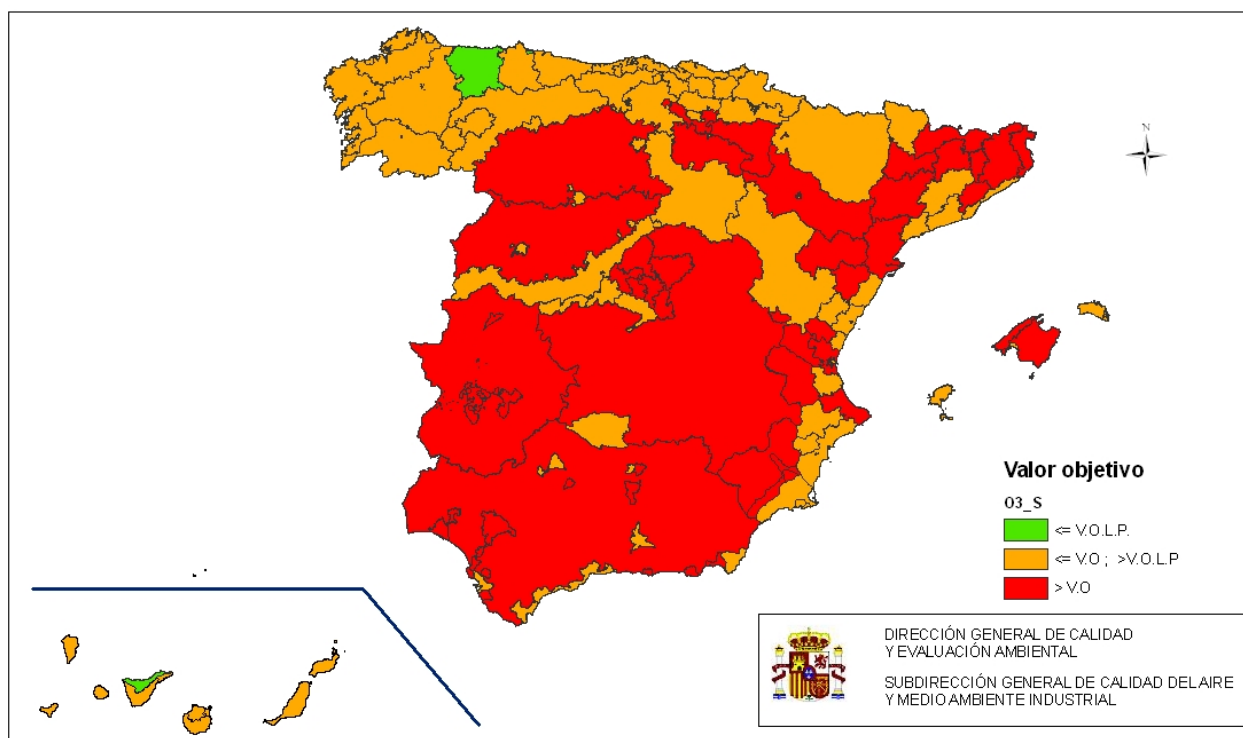
En este capítulo se muestra la evolución de la calidad del aire en España para ozono, mediante el análisis de la evaluación oficial desde el año 2004 hasta 2010.

En primer lugar se muestran los mapas nacionales de 2010 y tablas por comunidades autónomas que resumen la situación de todas las zonas de España con respecto a los valores objetivo y los objetivos a largo plazo de O₃ a lo largo de los años, y actualizadas a 2010.

Se toma como año de partida de la evolución el 2004 por ser la primera evaluación de la calidad del aire obligatoria para este contaminante de acuerdo a la Directiva 2002/3/CE y el correspondiente RD 1796/2003.

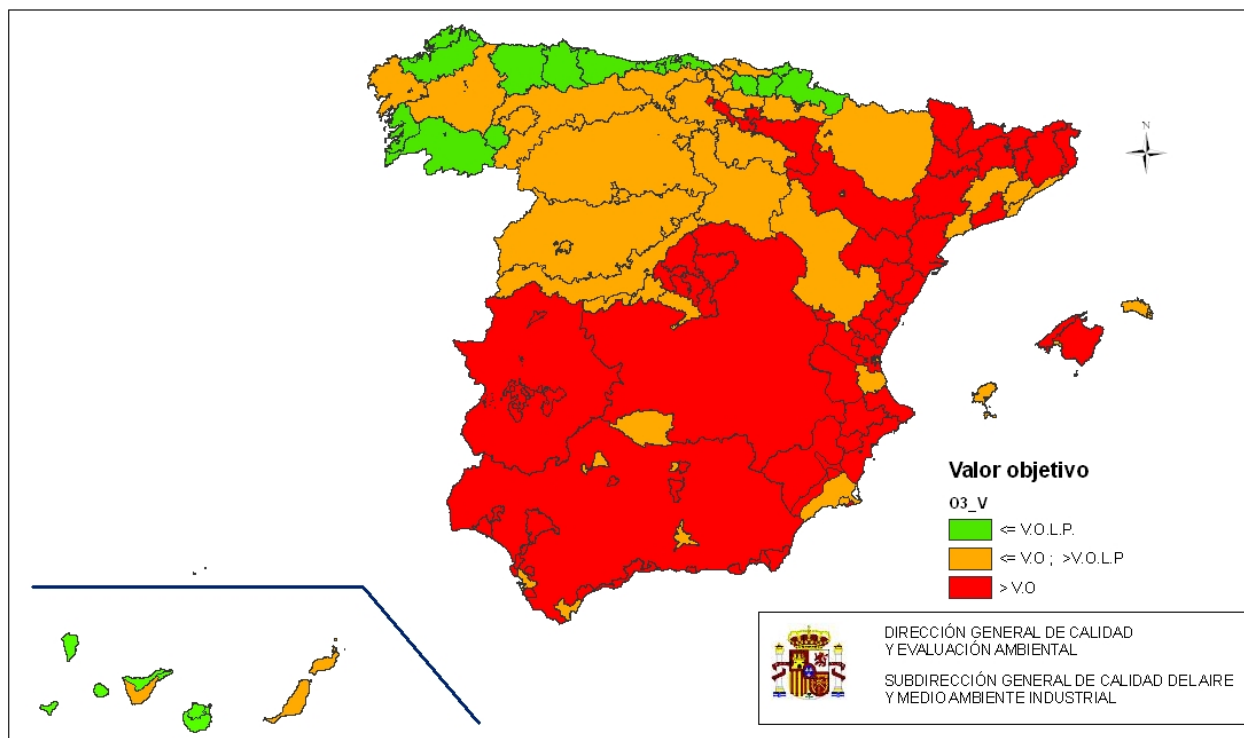
Evaluación de ozono Valor objetivo para la protección de la salud

Datos 2010



Evaluación de ozono Valor objetivo para la protección de la vegetación

Datos 2010



Listado de zonas con superaciones de alguno de los valores objetivo.

>VO: supera valor objetivo

VO-OLP: supera valor objetivo a largo plazo y no supera valor objetivo

(En blanco): por debajo del valor objetivo a largo plazo

-- : zona no evaluada

CCAA	Nombre y código de la zona	Valor objetivo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Andalucía	ZONA INDUSTRIAL DE HUELVA (ES0103)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	ZONA INDUSTRIAL DE HUELVA (ES0103)	vegetación	VO-OLP	--	>VO	VO-OLP	>VO	>VO	>VO
	ZONA INDUSTRIAL DE BAHÍA DE ALGECIRAS (ES0104)	salud	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	ANDALUCIA-NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES (ES0109)	salud	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	ANDALUCIA-NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES (ES0109)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	CÓRDOBA (ES0111)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	CÓRDOBA (ES0111)	vegetación	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	ANDALUCIA-ZONAS RURALES (ES0115)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	ANDALUCIA-ZONAS RURALES (ES0115)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	ZONA INDUSTRIAL DE CARBONERAS (ES0116)	salud	--	VO-OLP	VO-OLP	>VO	VO-OLP	>VO	VO-OLP
	ZONA INDUSTRIAL DE CARBONERAS (ES0116)	vegetación	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor objetivo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	BAHÍA DE CÁDIZ (ES0117)	salud	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	BAHÍA DE CÁDIZ (ES0117)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP
	GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)	salud	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP
	GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)	vegetación	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP
	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL (ES0119)	salud	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP
	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL (ES0119)	vegetación	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	SEVILLA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0120)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	SEVILLA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0120)	vegetación	--	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
Aragón	COMUNIDAD DE ARAGÓN PIRINEOS (ES0201)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	COMUNIDAD DE ARAGÓN PIRINEOS (ES0201)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP
	VALLE DEL EBRO (ES0202)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	VALLE DEL EBRO (ES0202)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	BAJO ARAGÓN (ES0203)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	BAJO ARAGÓN (ES0203)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	CORDILLERA IBÉRICA (ES0204)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	CORDILLERA IBÉRICA (ES0204)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP
Balears	PALMA (ES0401)	vegetación	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	SIERRA DE TRAMUNTANA (ES0402)	salud	--		VO-OLP		VO-OLP	VO-OLP	>VO
	SIERRA DE TRAMUNTANA (ES0402)	vegetación	--	VO-OLP	VO-OLP		VO-OLP	VO-OLP	>VO
	RESTO MALLORCA (ES0413)	salud	--	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO
	RESTO MALLORCA (ES0413)	vegetación	--	>VO	>VO	VO-OLP	>VO	VO-OLP	>VO
Cantabria	CANTABRIA ZONA INTERIOR (ES0604)	salud	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
Castilla-la Mancha	COMARCA DE PUERTOLLANO (ES0705)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	COMARCA DE PUERTOLLANO (ES0705)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP
	CASTILLA LA MANCHA-ZONAS INDUSTRIALES DENSAMENTE POBLADAS (ES0706)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	--	--	--
	CASTILLA LA MANCHA-ZONAS INDUSTRIALES DENSAMENTE POBLADAS (ES0706)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	--	--	--
	LA MANCHA (ES0707)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	--	--	--
	LA MANCHA (ES0707)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	--	--	--
	CASTILLA LA MANCHA-SIERRAS Y ZONAS RURALES (ES0708)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	--	--	--
	CASTILLA LA MANCHA-SIERRAS Y ZONAS RURALES (ES0708)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	--	--	--
	RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA 2 (ES0711)	salud	--	--	--	--	>VO	>VO	>VO



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor objetivo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA 2 (ES0711)	vegetación	--	--	--	--	>VO	>VO	>VO
	CORREDOR DEL HENARES (ES0714)	salud	--	--	--	--	>VO	>VO	>VO
	CORREDOR DEL HENARES (ES0714)	vegetación	--	--	--	--	>VO	>VO	>VO
Castilla-León	BURGOS (ES0801)	salud	VO-OLP	>VO	>VO	>VO		VO-OLP	VO-OLP
	BURGOS (ES0801)	vegetación	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	SALAMANCA Y SANTA MARTA DE TORMES (ES0803)	vegetación	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	VALLADOLID-LAGUNA DE DUERO (ES0804)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO		VO-OLP	VO-OLP
	VALLADOLID-LAGUNA DE DUERO (ES0804)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP
	PONFERRADA (ES0808)	salud	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	--
	ÁREA DE PALENCIA (ES0811)	salud	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP		VO-OLP	--
	ÁREA DE PALENCIA (ES0811)	vegetación	VO-OLP	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	--
	RESTO DEL TERRITORIO II (CASTILLA LEÓN) (ES0813)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	--
	RESTO DEL TERRITORIO II (CASTILLA LEÓN) (ES0813)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	--
	ÁREA DE NÚCLEOS MEDIANOS (CASTILLA LEÓN) (ES0814)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	--
	ÁREA DE NÚCLEOS MEDIANOS (CASTILLA LEÓN) (ES0814)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	--
	DUERO NORTE DE CYL (ES0823)	salud	--	--	--	--	--	--	>VO
	DUERO SUR DE CYL (ES0824)	salud	--	--	--	--	--	--	>VO
Cataluña	ÀREA DE BARCELONA (ES0901)	salud	>VO	VO-OLP	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	ÀREA DE BARCELONA (ES0901)	vegetación	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	VALLÈS-BAIX LLOBREGAT (ES0902)	salud	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	>VO
	VALLÈS-BAIX LLOBREGAT (ES0902)	vegetación	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	PENEDÈS - GARRAF (ES0903)	salud	VO-OLP	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	PENEDÈS - GARRAF (ES0903)	vegetación	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO
	CAMP DE TARRAGONA (ES0904)	salud	>VO	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	CAMP DE TARRAGONA (ES0904)	vegetación	>VO	VO-OLP	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	PLANA DE VIC (ES0906)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	PLANA DE VIC (ES0906)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	COMARQUES DE GIRONA (ES0908)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	COMARQUES DE GIRONA (ES0908)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	EMPORDÀ (ES0909)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	EMPORDÀ (ES0909)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	ALT LLOBREGAT (ES0910)	salud	--	--	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO
	ALT LLOBREGAT (ES0910)	vegetación	--	--	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO
	PIRINEU ORIENTAL (ES0911)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	PIRINEU ORIENTAL (ES0911)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor objetivo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	PIRINEU OCCIDENTAL (ES0912)	vegetación	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO
	PREPIRINEU (ES0913)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	PREPIRINEU (ES0913)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	TERRES DE PONENT (ES0914)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	TERRES DE PONENT (ES0914)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	TERRES DE L'EBRE (ES0915)	salud	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	TERRES DE L'EBRE (ES0915)	vegetación	>VO	>VO	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO
Comunidad Valenciana	CERVOL-ELS PORTS. ÁREA COSTERA (ES1001)	salud	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	CERVOL-ELS PORTS. ÁREA COSTERA (ES1001)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	CERVOL-ELS PORTS. ÁREA INTERIOR (ES1002)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	CERVOL-ELS PORTS. ÁREA INTERIOR (ES1002)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	MIJARES-PEÑAGOLOSA . ÁREA COSTERA (ES1003)	salud	>VO	VO-OLP	>VO	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP
	MIJARES-PEÑAGOLOSA . ÁREA COSTERA (ES1003)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	MIJARES-PEÑAGOLOSA. ÁREA INTERIOR (ES1004)	salud			>VO	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP
	MIJARES-PEÑAGOLOSA. ÁREA INTERIOR (ES1004)	vegetación			>VO	VO-OLP	>VO	>VO	>VO
	PALANCIA-JAVALAMBRE. ÁREA COSTERA (ES1005)	vegetación	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	>VO
	PALANCIA-JAVALAMBRE. ÁREA INTERIOR (ES1006)	salud			>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	PALANCIA-JAVALAMBRE. ÁREA INTERIOR (ES1006)	vegetación			>VO		>VO	>VO	>VO
	TURIA. ÁREA COSTERA (ES1007)	salud		>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	>VO
	TURIA. ÁREA COSTERA (ES1007)	vegetación		>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	TURIA. ÁREA INTERIOR (ES1008)	salud		>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	TURIA. ÁREA INTERIOR (ES1008)	vegetación			>VO	VO-OLP	>VO	>VO	>VO
	JUCAR-CABRIEL. ÁREA COSTERA (ES1009)	vegetación	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP
	JUCAR-CABRIEL. ÁREA INTERIOR (ES1010)	salud		>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	JUCAR-CABRIEL. ÁREA INTERIOR (ES1010)	vegetación		>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	BÉTICA-SERPIS. ÁREA COSTERA (ES1011)	salud	VO-OLP	>VO	>VO	VO-OLP	>VO	>VO	>VO
	BÉTICA-SERPIS. ÁREA COSTERA (ES1011)	vegetación	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	BÉTICA-SERPIS. ÁREA INTERIOR (ES1012)	salud	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	BÉTICA-SERPIS. ÁREA INTERIOR (ES1012)	vegetación	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	SEGURA-VINALOPÓ. ÁREA COSTERARA (ES1013)	salud	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	VO-OLP
	SEGURA-VINALOPÓ. ÁREA COSTERARA (ES1013)	vegetación	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	SEGURA-VINALOPO. ÁREA INTERIOR (ES1014)	salud			VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	>VO	VO-OLP
	SEGURA-VINALOPO. ÁREA INTERIOR (ES1014)	vegetación			>VO	>VO	VO-OLP	>VO	>VO



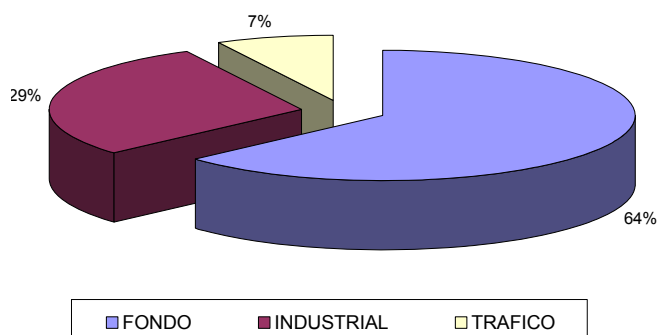
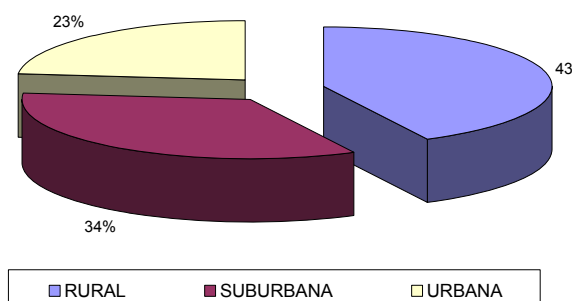
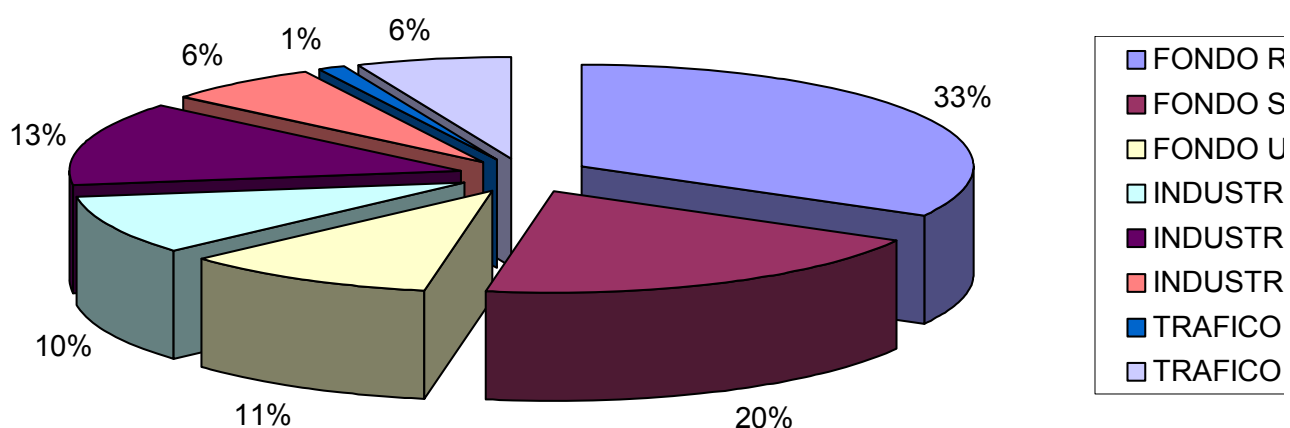
CCAA	Nombre y código de la zona	Valor objetivo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Extremadura	CÁCERES (ES1101)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	CÁCERES (ES1101)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	BADAJOS (ES1102)	salud	>VO	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	BADAJOS (ES1102)	vegetación	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO	>VO
	NÚCLEOS DE POBLACIÓN DE MÁS DE 20.000 HABITANTES (EXTREMADURA) (ES1103)	salud	--	--			>VO	>VO	>VO
	NÚCLEOS DE POBLACIÓN DE MÁS DE 20.000 HABITANTES (EXTREMADURA) (ES1103)	vegetación	--	--		VO-OLP	>VO	>VO	>VO
	EXTREMADURA RURAL (ES1104)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	EXTREMADURA RURAL (ES1104)	vegetación	>VO	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
Madrid	MADRID (ES1301)	salud	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO	>VO
	MADRID (ES1301)	vegetación	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO	>VO
	COMUNIDAD DE MADRID AEROPUERTO-CORREDOR DEL HENARES (ES1302)	salud	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID AEROPUERTO-CORREDOR DEL HENARES (ES1302)	vegetación	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SUR (ES1303)	salud	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SUR (ES1303)	vegetación	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID AUTOPISTA A6 (ES1304)	salud	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID AUTOPISTA A6 (ES1304)	vegetación	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SIERRA NORTE (ES1305)	salud	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SIERRA NORTE (ES1305)	vegetación	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID OESTE (ES1306)	salud	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID OESTE (ES1306)	vegetación	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SUDESTE (ES1307)	salud	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	COMUNIDAD DE MADRID SUDESTE (ES1307)	vegetación	>VO	>VO	>VO	--	--	--	--
	MADRID - CORREDOR DEL HENARES (ES1308)	salud	--	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO
	MADRID - CORREDOR DEL HENARES (ES1308)	vegetación	--	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO
	MADRID - URBANA SUR (ES1309)	salud	--	--	--	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP
	MADRID - URBANA SUR (ES1309)	vegetación	--	--	--	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP
	MADRID - URBANA NOROESTE (ES1310)	salud	--	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO
	MADRID - URBANA NOROESTE (ES1310)	vegetación	--	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO
	MADRID - SIERRA NORTE (ES1311)	salud	--	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO
	MADRID - SIERRA NORTE (ES1311)	vegetación	--	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO
	MADRID - CUENCA DEL ALBERCHE (ES1312)	salud	--	--	--	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP
	MADRID - CUENCA DEL ALBERCHE (ES1312)	vegetación	--	--	--	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP
	MADRID - CUENCA DEL TAJUÑA (ES1313)	salud	--	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO
	MADRID - CUENCA DEL TAJUÑA (ES1313)	vegetación	--	--	--	>VO	>VO	>VO	>VO
Murcia	COMUNIDAD DE MURCIA NORTE (ES1401)	salud	--	--			VO-OLP	>VO	>VO



CCAA	Nombre y código de la zona	Valor objetivo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	COMUNIDAD DE MURCIA NORTE (ES1401)	vegetación	--	--			>VO	>VO	>VO
	COMUNIDAD DE MURCIA CENTRO (ES1402)	salud	VO-OLP	>VO	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP	>VO
	COMUNIDAD DE MURCIA CENTRO (ES1402)	vegetación	VO-OLP	>VO	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO
	COMUNIDAD DE MURCIA LITORAL (ES1403)	vegetación	VO-OLP	>VO	VO-OLP	>VO	--	--	--
	VALLE DE ESCOMBRERAS (ES1404)	salud	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP
	VALLE DE ESCOMBRERAS (ES1404)	vegetación		VO-OLP	>VO	VO-OLP	>VO	>VO	>VO
	CIUDAD DE MURCIA (ES1407)	salud	>VO	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	>VO	>VO
	CIUDAD DE MURCIA (ES1407)	vegetación	>VO	>VO	VO-OLP	VO-OLP	>VO	VO-OLP	>VO
	LITORAL - MAR MENOR (ES1408)	vegetación	--	--	--	--	>VO	VO-OLP	VO-OLP
Navarra	RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA (ES1503)	salud	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA (ES1503)	vegetación	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
País Vasco	KOSTALDEA (ES1603)	salud	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	PAIS VASCO RIBERA (ES1608)	salud	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
	PAIS VASCO RIBERA (ES1608)	vegetación	VO-OLP	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO	>VO
La Rioja	SIERRAS Y SOMONTANOS RIOJANOS (ES1703)	salud	--	>VO	--	--	--	--	--
	LOGROÑO (ES1704)	salud	VO-OLP	>VO	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP	VO-OLP
	LARIOJA (ES1705)	salud	--	--	>VO	>VO	VO-OLP	>VO	>VO

b) Tipología de las estaciones con superación de O₃

Al analizar el tipo de área y el tipo de las estaciones con superación de O₃, se observa que la mayoría de las estaciones son de fondo (64%), y que también son importantes las industriales (29%) y se ubican predominantemente en áreas rurales (43%) y suburbanas (34%). Debido a su reacción con el NO₂ este contaminante no suele constituir un problema en áreas urbanas.

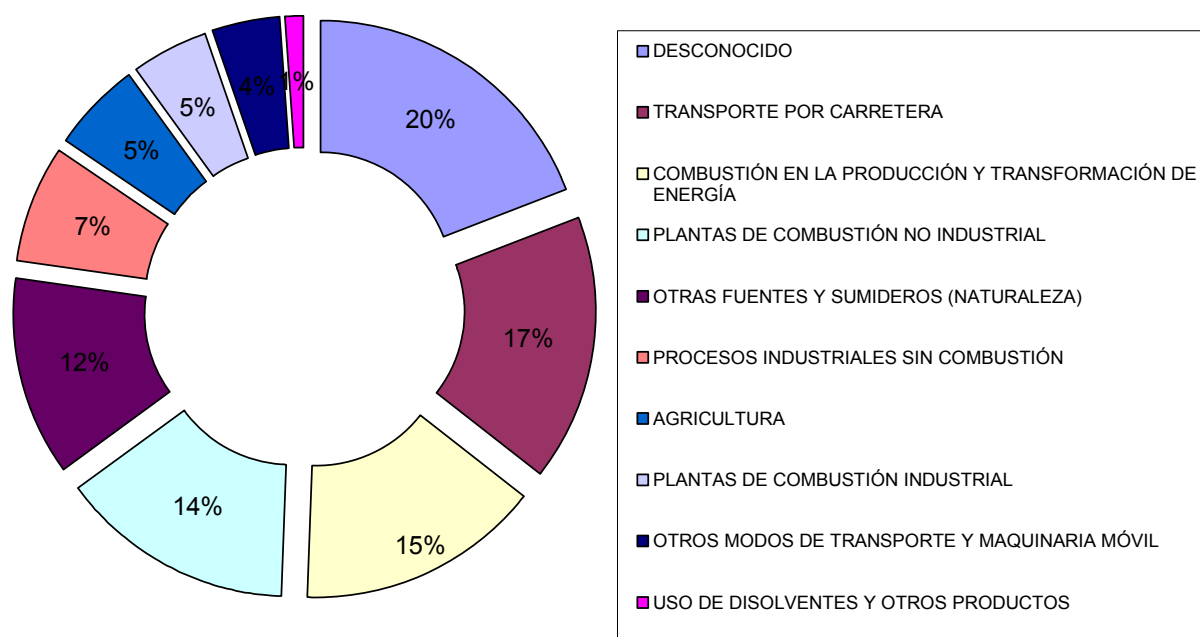
ESTACIONES CON SUPERACIÓN DE O₃ POR TIPO DE ESTACIÓNESTACIONES CON SUPERACIÓN DE O₃ POR TIPO DE ÁREAESTACIONES CON SUPERACIÓN DE O₃

c) Origen de la contaminación:

- Fuentes de emisión:

Analizando los códigos SNAP de las fuentes principales de emisión de las estaciones que han registrado superaciones de algún valor objetivo de O₃ se obtienen las siguientes aportaciones:

PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN EN ESTACIONES CON SUPERACIONES DE O₃



- Cantidad total de emisiones:

A partir de los datos proporcionados por el inventario nacional español 1990-2009, se ha hecho la siguiente evolución de las emisiones totales nacionales de los siguientes contaminantes precursores de ozono: NO_x y compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM).

La principal fuente de emisiones de compuestos orgánicos volátiles no metánicos es la naturaleza (59 % emisiones en 2009) y dentro de las emisiones de origen antrópico los grupos SNAP más importantes son el 06 USO DE DISOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS (18%) y 10 AGRICULTURA Y GANADERIA (12%).



ANEXO II MEDIDAS



I. COORDINACIÓN Y MEJORA DE LOS SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN

OBJETIVO 1. Desarrollo de los elementos básicos para una correcta ubicación de las estaciones de medida de la calidad del aire.

Medida I.1 Metodología y protocolo para la correcta ubicación de estaciones de medida

Nombre	Metodología y protocolo para la correcta ubicación de estaciones de medida
Descripción	Se elaborará una guía metodológica para la correcta ubicación de estaciones de medida de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 102/2011 (Anexo III), y de un protocolo de actuación a la hora de reubicar estaciones en el seno del grupo de trabajo de atmósfera de la Conferencia Sectorial, procurando la toma en consideración de las recomendaciones que a tal efecto puedan hacer técnicos independientes. La guía elaborará criterios homogéneos que permitan identificar de forma clara y transparente las causas de la reubicación de las estaciones. En zonas de topografía compleja se contemplará la realización de análisis/estudios de cómo se mueve la masa aérea contaminante en función de las situaciones “meteorológicas tipo” con el fin de determinar una correcta ubicación de las estaciones de medida. Sin perjuicio de lo establecido en el RD 102/2011, se revisará la ubicación de las estaciones de medición como mínimo cada 5 años y siempre que concurren circunstancias que así lo justifiquen. La documentación que se establezca como necesaria para justificar la reubicación de las estaciones se acompañará por un resumen fácilmente entendible por aquellos no expertos en la materia. Se velará por el cumplimiento de los criterios de macroimplantación y microimplantación de las estaciones de medida de acuerdo con el RD 102/2011.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> lograr una correcta ubicación de estaciones, con criterios homogéneos. Guía metodológica. <i>Destinatario:</i> Organismos competentes en la gestión de las redes de calidad del aire.
Autoridad competente	MARM
Autoridades implicadas	Todas las administraciones públicas
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Cumplimiento de los criterios establecidos en la metodología.



Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	

Medida I.2 Sistema Español de Información, Vigilancia y Prevención (SEIVP) de la Contaminación Atmosférica

Nombre	Sistema Español de Información, Vigilancia y Prevención (SEIVP) de la Contaminación Atmosférica
Descripción	Desarrollo, implantación y seguimiento del SEIVP
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Producto: Contar con un SEIVP que permita un mayor y mejor intercambio de información entre las administraciones públicas y entre estas y el público. Se establecerá reglamentariamente el SEIVP con los siguientes contenidos: Se establecerá la información mínima que deberá contener el SEIVP Se elaborarán los protocolos de intercambio de información relativo a la calidad del aire que deberán seguir las autoridades competentes en la materia sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley 34/2007 y el RD 102/2011 y teniendo en cuenta, en todo caso, el Plan de implantación del Sistema de Información Medioambiental compartido (SEIS en sus siglas en inglés). Se establecerá el mecanismo por el cual la información relevante sobre situaciones que puedan suponer riesgo para la salud deberá integrar el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad en su sistema de alerta y vigilancia. Igualmente, se concretarán los contenidos mínimos que deberán darse a conocer por parte de las Autoridades competentes mediante boletines periódicos haciendo uso de la información recopilada en el sistema. En relación al intercambio de información entre Comunidades Autónomas y Entes Locales y el Estado, en la aplicación de lo dispuesto en el Anexo XVI, capítulo 1, las Comunidades Autónomas y Entes Locales remitirán al Estado Español la siguiente información : - o Las listas de las zonas y aglomeraciones. - o La información relativa al intercambio de datos de calidad del aire, Cuestionario de Evaluación y Planes de calidad del aire. - o La superación de los umbrales de alerta, niveles registrados y medidas adoptadas. - o Los informes de demostración de equivalencia - o Los informes de ozono de verano. - o Información de precursores de ozono. - o La información correspondiente a contaminación transfronteriza con otras comunidades autónomas u otros estados.



	- o Información relativa a prórrogas y exenciones. - o Información adicional que en su momento recojan las «Medidas de ejecución» que debe aprobar la Comisión Europea. - o La información sobre la metodología del IME. Por su parte el Estado remitirá a las Comunidades Autónomas y Entes Locales la información establecida en el Anexo XVI, capítulo 2. El Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, además de velar por la correcta transmisión de la información de calidad del aire a la Comisión Europea en tiempo y forma de acuerdo a los artículos 27 (transmisión de información y comunicación de los datos) y 28 (medidas de ejecución) de la Directiva 2008/50/CE, deberá: - o Facilitar el enlace a las páginas webs de las comunidades autónomas y los municipios con más de 50.000 habitantes en los que se recoja la información disponible en materia de calidad del aire. - o Elaborar un informe de síntesis anual que, de manera clara y resumida sintetice los principales datos, la evolución de la calidad el aire y el nivel de aplicación y eficacia de las medidas. - o Actualizar la información relativa a efectos en salud en coordinación con el Ministerio de Sanidad y Consumo.
Autoridad competente	Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM), CCAA y Entidades Locales
Autoridades implicadas	MARM CC.AA. y EE.LL.
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	- Número de boletines de información publicados - Número de accesos a la aplicación desarrollada
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	800 000 €
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	No aplica.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No. Solamente intercambio de experiencias en la aplicación de planes de acción a corto plazo



Medida I.3 Pronósticos sobre calidad del aire a corto plazo

Nombre	Pronósticos sobre calidad del aire a corto plazo
Descripción	Desarrollo y mantenimiento de modelos de predicción operativa para facilitar información sobre la calidad del aire prevista a 48 horas. Se desarrollará un modelo de predicción de la calidad del aire a corto plazo:
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto:</i> Modelo de pronóstico operativo. <i>Destinatario:</i> Público en general.
Autoridad competente	MARM DGCEA y AEMET
Autoridades implicadas	CC.AA. y EE.LL., como suministradores de datos de calidad del aire en tiempo casi real para validación
Plazo de aplicación	6 meses
Seguimiento (indicadores)	Número de visitas mensuales al portal del modelo
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	500 000 € / año
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	No
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No



II. MEJORA Y SIMPLIFICACIÓN DEL ACCESO A LA INFORMACIÓN

OBJETIVO 1. Mejorar el acceso y la disponibilidad de la información sobre calidad del aire.

Medida II.1.1 Página Web de calidad del aire de las autoridades competentes

Nombre	Página Web de calidad del aire de las autoridades competentes
Descripción	Creación, desarrollo, actualización y mantenimiento de los contenidos en las páginas Web de calidad del aire de las autoridades competentes
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Las CCAA y entidades locales en su caso, así como el MARM, desarrollarán una página Web accesible y comprensible sobre la calidad del aire dirigida a : • Público general • Escolares • Asociaciones ecologistas • Científicos Se elaborará una lista del contenido mínimo de la página web, este contenido será homogéneo para que la búsqueda pueda ser replicada fácilmente en diferentes páginas Se proporcionará la información actualizada de manera diaria y cuando sea posible horariamente de los niveles de calidad del aire a nivel nacional. Se actualizarán los contenidos de manera periódica. Se elaborarán y publicarán mapas claros y fácilmente comprensibles que muestren la ubicación de las estaciones de medida. Se publicarán los documentos resumen en lenguaje no técnico que justifiquen la reubicación de las estaciones cuando sea el caso. Se velará por la transparencia de la información y su fácil comprensión por el público.
Autoridad competente	MARM (AEMET), CCAA y Entidades Locales
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	Inmediato
Seguimiento (indicadores)	Número de visitas mensuales a los contenidos de calidad del aire del portal Web del MARM, CCAA y Entidades Locales
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	0 € en el corto plazo.
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida II.1.2 Elaboración de boletines diarios sobre previsión a 24h del calidad del aire en centros urbanos de más de 100.000 habitantes

Nombre	Página Web de calidad del aire de las autoridades competentes
Descripción	Elaboración de boletines diarios a partir de los pronósticos de calidad del aire a corto plazo y puesta a disposición de los organismos interesados y público en general.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Estos boletines diarios darán a conocer el pronóstico de la calidad del aire en las principales ciudades y contendrán recomendaciones para el público. La información de base, aparte de los datos de calidad del aire suministrados por las CCAA y Entidades Locales en tiempo casi real, procederá de un modelo predictivo previsto en la medida I.3 del epígrafe anterior. Estos boletines tendrán un alto valor social y medioambiental, permitiendo la difusión pública de avisos y alertas en caso de que se prevea o produzcan superaciones de umbrales de contaminantes atmosféricos. También serán una importante herramienta de decisión de las EELL en cuanto a la gestión del tráfico y del transporte público.
Autoridad competente	AEMET, CCAA y Ayuntamientos
Autoridades implicadas	MARM (DGCEA)
Plazo de aplicación	6 meses
Seguimiento (indicadores)	Número de visitas mensuales a la página web donde se publique los boletines
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	20.000 € año boletín
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida II.1.3 Jornadas de formación en calidad del aire

Nombre	Jornadas de formación en calidad del aire
Descripción	Plan de formación a los medios de comunicación, a las organizaciones ecologistas, organizaciones sindicales y a otros sectores implicados
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> Realización de 3 jornadas de formación en evaluación y gestión de la calidad del aire; efectos de los contaminantes sobre la salud y acciones para reducir sus emisiones en el marco del Acuerdo de colaboración del MARM con la FEMP Edición de material informativo para difusión de los contenidos de las campañas. <i>Destinatario:</i> Medios de comunicación, organizaciones ecologistas, organizaciones de consumidores, etc.
Autoridad competente	MARM CC.AA. FEMP
Autoridades implicadas	Servicios de salud.
Plazo de aplicación	3 meses
Seguimiento (indicadores)	Realización jornada / nº de asistentes Número de folletos editados y distribuidos
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	Jornadas: 900 € Edición de material informativo: 500 €
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	No
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No



Medida II.1.4 Unidades didácticas para escuelas

Nombre	Unidades didácticas para escuelas
Descripción	Creación de material divulgativo sobre contaminación atmosférica y medidas a adoptar para niños, de forma que se presenten en la página Web del MARM y como unidades didácticas en los colegios de primaria.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Fichas divulgativas para página Web Unidades didácticas para colegios
Autoridad competente	MARM
Autoridades implicadas	Ministerio de Educación
Plazo de aplicación	6 meses
Seguimiento (indicadores)	- Número de descargas de las unidades - Número de colegios que han hecho uso de las mismas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	Habrà que tener en cuenta el desarrollo del material didáctico, la realización de reuniones con los profesores para trabajar el material previamente, el trabajo de campo con los escolares y la organización del posterior trabajo en clase con los profesores
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	No.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No.



OBJETIVO 2. Divulgar adecuadamente las cuestiones relativas a la calidad del aire, su incidencia y las herramientas para mejorarla.

Como actuación transversal, aplicable complementariamente a todas las medidas encuadradas bajo este objetivo, las Administraciones Públicas con competencias en materia laboral coordinarán sus acciones y políticas preventivas en materia de divulgación e información a la población laboral sobre la necesidad de mejora del ambiente laboral y el perfeccionamiento de los niveles de protección, que comprenderán, entre otras, la inclusión en los planes anuales de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y las Inspecciones de Trabajo Autonómicas, de programas de actuación dirigidos a vigilar y comprobar la incidencia de la contaminación del aire en la salud de los trabajadores, ya sea debida dicha contaminación a la propia actividad laboral de las empresas o que esa actividad deba desarrollarse en ambiente contaminado, cuya generación les sea ajena.

Medida II.2.1 Campañas de divulgación y sensibilización ciudadana

Nombre	Campañas de divulgación y sensibilización ciudadana
Descripción	Diseño y realización de campañas de divulgación y sensibilización con el apoyo de los medios de comunicación, organizaciones ecologistas, organizaciones sindicales y asociaciones de consumidores, de manera que se mejore el conocimiento técnico de los temas relacionados con la contaminación atmosférica. Asimismo las asociaciones empresariales pueden colaborar en campañas de sensibilización y ofrecer dichos contenidos a través de centros de formación para las empresas asociadas.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> campaña de divulgación y sensibilización <i>Destinatarios:</i> medios de comunicación, organizaciones ecologistas, organizaciones sindicales y asociaciones de consumidores
Autoridad competente	MARM, CC.AA., FEMP
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	- Número de campañas realizadas - Número total de asistentes
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	La información suministrada por los medios de comunicación y las organizaciones ecologistas debe ser lo más veraz posible.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Puede aprovecharse para introducir temas de cambio climático en las campañas.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida II.2.2 Campañas de divulgación y sensibilización ciudadana sobre movilidad respetuosa con la calidad del aire

Nombre	Campañas de divulgación y sensibilización ciudadana sobre movilidad respetuosa con la calidad del aire
Descripción	Se fomentarán en la población hábitos de movilidad respetuosos con la calidad del aire a través de las siguientes acciones y en colaboración con las actuaciones realizadas dentro de la Semana de la Movilidad sostenible: - Información a la población sobre los problemas ambientales asociados a la movilidad en núcleos de población. - Fomento del transporte público. - Fomento del vehículo compartido. - Fomento del uso bicicleta. - Fomento del vehículo eléctrico, híbrido e híbrido enchufable - Fomento de nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (internet, trámites telemáticos,..) para reducir desplazamientos innecesarios. - Emisiones de los diferentes tipos de vehículos disponibles en el mercado
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> campañas de divulgación y sensibilización <i>Destinatarios:</i> población en general
Autoridad competente	MARM, CC.AA., FEMP
Autoridades implicadas	Todas las administraciones
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	- Número de campañas realizadas - Número total de asistentes
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	La población cambiará sus hábitos hacia una movilidad más respetuosa con el medio ambiente.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Puede aprovecharse para introducir temas de cambio climático en las campañas.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida II.2.3 Campañas de divulgación y sensibilización en el ámbito educativo

Nombre	Campañas de divulgación y sensibilización en el ámbito educativo
Descripción	Informar y sensibilizar a la comunidad educativa sobre el problema de la contaminación atmosférica y sobre la necesidad de adoptar hábitos que permitan una mejora de la calidad del aire mediante: - Información a la comunidad educativa sobre el problema de la calidad del aire en los núcleos de población. - Realización de unidades didácticas sobre hábitos y comportamientos sociales que tengan incidencia en una mejora de la calidad del aire.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> campaña de divulgación y sensibilización <i>Destinatarios:</i> comunidad educativa
Autoridad competente	MARM, CC.AA., FEMP
Autoridades implicadas	Administraciones con competencias en el sector educativo
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	- Número de campañas realizadas - Número total de asistentes - Número de organizaciones implicadas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	La población educativa estará mejor informada y modificará sus hábitos.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Puede aprovecharse para introducir temas de cambio climático en las campañas.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida II.2.4 Campañas de divulgación y sensibilización en el sector agrario

Nombre	Campañas de divulgación y sensibilización en el sector agrario
Descripción	Fomentar conductas que minimicen las emisiones fugitivas derivadas de actividades agrícolas mediante la información y sensibilización de los empresarios y trabajadores del sector agrario de la incidencia de su actividad en el entorno y la difusión de buenas prácticas ambientales en la agricultura
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> campaña de divulgación y sensibilización <i>Destinatarios:</i> trabajadores y empresas del sector agrario
Autoridad competente	MARM, CC.AA., FEMP
Autoridades implicadas	Administraciones con competencias en el sector agrario
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	- Número de campañas realizadas - Número total de asistentes - Número de empresas implicadas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Se implantarán buenas prácticas ambientales en el sector agrario.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Puede aprovecharse para introducir temas de cambio climático en las campañas.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida II.2.5 Campañas de divulgación y sensibilización en el sector de la construcción

Nombre	Campañas de divulgación y sensibilización en el sector de la construcción
Descripción	Fomentar conductas que minimicen las emisiones fugitivas derivadas de actividades de la construcción la información y sensibilización de los empresarios y trabajadores del sector de la construcción de la incidencia de su actividad en el entorno y la difusión de buenas prácticas ambientales en la construcción
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> campaña de divulgación y sensibilización <i>Destinatarios:</i> trabajadores y empresas del sector de la construcción
Autoridad competente	MARM, CC.AA., FEMP
Autoridades implicadas	Sector de la construcción
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	- Número de campañas realizadas - Número total de asistentes - Número de empresas implicadas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Se implantarán buenas prácticas ambientales en el sector de la construcción.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Puede aprovecharse para introducir temas de cambio climático en las campañas.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida II.2.6 Hacer uso de medios digitales para la divulgación de los contenidos de calidad del aire

Nombre	Hacer uso de medios digitales para la divulgación de los contenidos de calidad del aire
Descripción	Utilizar redes sociales, Twitter, suscripción a correo electrónico o mensajes de móvil, etc. para difundir información sobre calidad del aire
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> página en Facebook, Twitter. Servicio de suscripción de información a calidad del aire. <i>Destinatario:</i> público en general
Autoridad competente	MARM; CC.AA.; FEMP
Autoridades implicadas	Ministerio de Sanidad
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	Número de amigos. Número de visitas. Número de suscripciones. Número de seguidores
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Se enviarían cuestionarios semanales de formato si/no a todos los seguidores y amigos sobre si creen que la calidad del aire es buena, si están sensibilizados con la reducción de emisiones, si piensan que los coches de mayor emisión habría que quitarlos del mercado... Las preguntas se pueden repetir periódicamente y así se obtendrían unas estadísticas de lo que la gente opina.
Costes	Asociados a personal que dinamice y alimente la red social asumidos por la autoridad competente.
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	A través de Twitter se puede ir informando de la calidad del aire en cada momento y lugar. Avisar de las consecuencias de las emisiones con mensajes impactantes. Recordar buenas prácticas fáciles de incluir en la vida diaria.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	La gente conocerá la calidad del aire en cada momento con lo que se verá comprometido a intentar reducir sus emisiones para bajar los niveles de contaminantes. Las redes sociales son útiles para informar de todas las acciones que se lleven a cabo y del estado de cada una, aumentando así el interés de las personas en esos proyectos o actuaciones vinculados a mejorar la calidad del aire.



Medida II.2.7 Facilitar información actualizada a los medios de comunicación

Nombre	Facilitar información actualizada a los medios de comunicación
Descripción	Crear un canal de comunicación constante con los medios de comunicación para garantizar la presencia continuada del tema en las informaciones de los mismos (relacionada con la medida I.2.2., a través de servicio de suscripciones)
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> noticias continuas y de calidad sobre contaminación atmosférica, efectos, medios de prevención, etc. <i>Destinatario:</i> medios de comunicación
Autoridad competente	MARM; CC.AA.; FEMP
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	6 meses
Seguimiento (indicadores)	Número de noticias mensuales en televisión, radio, prensa escrita, páginas Web de medios de comunicación
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida II.2.8 Plan de comunicación y acercamiento a los medios

Nombre	Plan de comunicación y acercamiento a los medios
Descripción	Diseño y aplicación de un plan de comunicación y acercamiento a los medios por parte de las tres administraciones (relacionada con la medida I.2.7). El contenido del Plan y los mensajes claves deberán ser consensuado entre las tres administraciones
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> Plan de comunicación y acercamiento <i>Destinatario:</i> medios de comunicación
Autoridad competente	MARM; CC.AA.; FEMP
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	6 meses
Seguimiento (indicadores)	Número de medios de comunicación acogidos al Plan
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



OBJETIVO 3. Crear sinergias con campañas de sensibilización existentes en otras estrategias nacionales.

Medida II.3.1 Formación de conductores

Nombre	Formación de conductores
Descripción	1) Promoción de la conducción eficiente mediante: - Programas de formación para conducción eficiente de vehículos (especialmente en autoescuelas y centros de formación de conductores profesionales), teniendo en cuenta no sólo las emisiones de CO₂ sino las de otros contaminantes (NOx, PM). - Inclusión de criterios de conducción eficiente en los exámenes de conducir. - Difusión de las ventajas ambientales y económicas de la conducción eficiente. - Edición y distribución de Guías de Conducción Eficiente. - Edición y distribución de folletos sobre “Consejos para una conducción eficiente”. - Emisión de microespacios temáticos en medios de comunicación. 2) Sensibilización de la población sobre la importancia de considerar criterios de eficiencia energética y de emisiones en la compra de vehículos privados mediante: - Campañas y actividades formativas (especialmente en autoescuelas y centros de formación de conductores profesionales) sobre las necesidades reales en la compra de un vehículo nuevo y criterios de eficiencia energética y de emisiones a la atmósfera. De esta forma se adecuará la selección del vehículo (cilindrada y demás características) a las necesidades personales y/o familiares, en función del entorno (urbano, rural) y los trayectos realizados de forma habitual. En relación al sector de la logística y conductores profesionales se dará asimismo importancia a la difusión de las posibilidades de tecnologías de planificación de rutas y gestión de movilidad, así como al aumento de la oferta de cursos subvencionados de formación relacionados con esta materia, como pueden ser los de personal de gestión de flotas.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> campañas y cursos de conducción eficiente, incluida la difusión de folletos de conducción eficiente. Campañas de sensibilización sobre eficiencia energética de los vehículos a la hora de su adquisición <i>Destinatario:</i> conductores y público en general <i>Reducción prevista:</i> Reducción de las emisiones de los motores en la periferia de las ciudades, a la vez que se logra una disminución de la congestión del tráfico. Como efectos colaterales beneficiosos presenta además una drástica reducción de los accidentes de circulación.



Nombre	Formación de conductores
Autoridad competente	IDAE. Todas las administraciones.
Autoridades implicadas	Autoescuelas
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	Número de cursos y campañas realizados. Difusión de los folletos. Niveles de PM en la periferia de las ciudades (modelización).
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Se calculará el efecto de aplicar la conducción eficiente en el número aproximado de conductores a los que hayan llegado las campañas. Descenso de la congestión a la entrada de las ciudades. Descenso de los niveles de PM en la periferia de las ciudades (modelización)
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	La conducción eficiente y las consideraciones de eficiencia energética de los vehículos tendrán un efecto positivo en la disminución de las emisiones de CO ₂ . Reducción de los accidentes de circulación Además aparece recogida en la Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS) como Medida 6.2.8 "Promoción de la conducción eficiente"; en la EESUL como Medida M.4.3. "Promoción de la conducción eficiente" y en la Estrategia de Seguridad Vial (ESV) como la medida "Fomentar la realización de cursos de conducción segura y eficiente", del ámbito de intervención 1.3.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida II.3.2 Etiquetado energético y de emisiones

Nombre	Etiquetado energético y de emisiones
Descripción	Fomento de los vehículos más respetuosos con la calidad del aire mediante información de sus características, en particular de sus emisiones de contaminantes NOx y PM. Se deberá tener en cuenta el combustible empleado, en particular combustibles alternativos como GNC, GLP y GNC.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> lograr que todos los vehículos contengan información transparente sobre sus emisiones. Además, se realizarán campañas y se repartirán folletos informando de dichas características. <i>Destinatario:</i> conductores y público en general
Autoridad competente	Ministerio de Sanidad a través del Instituto de Consumo y MITYC
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	Número de modelos de vehículos en los que existe el etiquetado energético y de emisiones. Número de campañas realizadas Número de folletos distribuidos
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Aumento en las ventas de los coches menos contaminantes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Se fomentarán aquellos vehículos que emitan menos NOx, menos partículas y menos CO ₂ . Además, ya aparece recogida en la EEMS como la medida 6.2.9 “Etiquetado energético”; y en la EESUL como la M.5.6. “Promover el etiquetado energético”.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida II.3.3 Campañas de divulgación y sensibilización de la Estrategia de Seguridad Vial

Nombre	Campañas de divulgación y sensibilización de la Estrategia de Seguridad Vial
Descripción	Apoyar y fomentar las campañas de promoción de los desplazamientos a pie; de fomento del uso de la bicicleta; de difusión del Libro Verde sobre Movilidad Urbana; y la cultura de la movilidad urbana sostenible
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> lograr la implantación de dichas campañas. <i>Destinatario:</i> público en general
Autoridad competente	MARM
Autoridades implicadas	MINT (DGT y Observatorio de la Seguridad Vial) y FEMP
Plazo de aplicación	18 meses
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Corresponde con las siguientes medidas del ámbito de actuación 2.1 de la Estrategia de Seguridad Vial: • Realizar campañas de promoción de los desplazamientos a pie y sus ventajas • Realizar campañas de comunicación para fomentar el uso de la bicicleta para desplazamientos habituales • Difundir el Libro Verde sobre Movilidad Urbana y el Programa de Acción Europeo de Movilidad Urbana • Promover la cultura de una movilidad urbana sostenible y segura
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	

III. MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LAS EMISIONES DEL TRÁFICO RODADO

OBJETIVO 1: Conseguir una reducción de la densidad de vehículos en las ciudades

Medida III.1.1 Herramientas y medidas para la creación de Zonas Urbanas de Atmósfera Protegida (ZUAP)

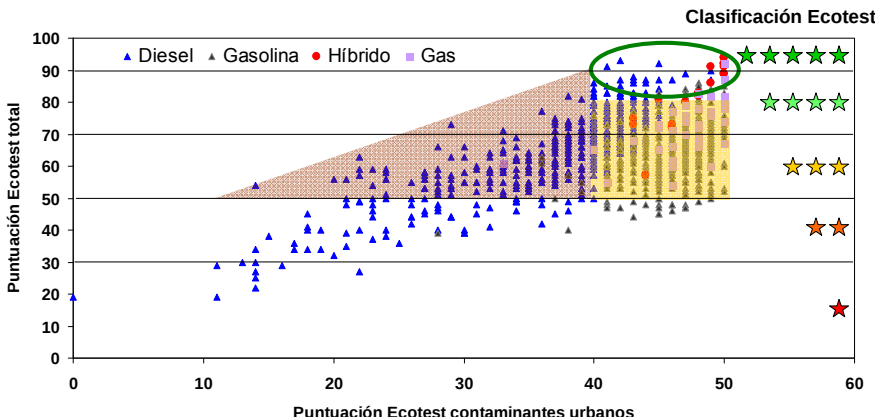
Nombre	Herramientas y medidas para la creación de Zonas Urbanas de Atmósfera Protegida (ZUAP)
Descripción	Las Zonas Urbanas de Atmósfera Protegida (ZUAP) son áreas urbanas o metropolitanas, delimitadas espacialmente para la aplicación de un conjunto de medidas, muchas de ellas sobre el tráfico rodado, encaminadas a mejorar la calidad del aire. Para facilitar a las autoridades locales la creación de ZUAP o similares es necesario que a nivel estatal se definan una serie de criterios normalizados. La principal herramienta para la creación y gestión de ZUAP es el etiquetaje de los vehículos (nuevos y en circulación) por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Con ello, se puede plantear la limitación permanente del acceso a vehículos más contaminantes. El etiquetaje permite clasificar los vehículos en cinco categorías, según sus emisiones contaminantes en NO_x y PM.  Adhesivo rojo (con número 1): Diesel EURO 0 a EURO 2, gasolina Euro 0 y todos los anteriores a 1992.  Adhesivo naranja (con número 2): Diesel EURO 2 con filtro de partículas y EURO3.  Adhesivo amarillo (con número 3): Diesel EURO 3 con filtro de partículas, EURO4 o EURO5. Además, todos los coches gasolina Euro 1 con convertidor catalítico.  Adhesivo verde (con número 4): Diesel EURO 6, todos los coches gasolina, con el requerimiento mínimo de Euro 2.  Adhesivo verde (con número 4 +): Vehículos híbridos, híbridos enchufables, gas y eléctricos



Nombre	Herramientas y medidas para la creación de Zonas Urbanas de Atmósfera Protegida (ZUAP)
	Una vez identificados los vehículos con este sistema a nivel nacional y desarrollada la legislación pertinente que permite a la Administración Local crear ZUAP y limitar el acceso en ellas a determinados vehículos más contaminantes, definiendo los pertinentes mecanismos de exención para residentes, la propia administración local diseña, selecciona el nivel de restricción y fases de aplicación, y aplica las ZUAP. Se podría aplicar una fase 1 a partir de 2013, y otras posteriores 2014, 2016, etc. Asimismo, podrán adoptarse actuaciones complementarias de apoyo tales como: - Inventivar la renovación del parque contemplando la incidencia en la calidad del aire o la oportunidad de abrir líneas específicas de apoyo a autónomos y pymes. - Promover la vinculación de los programas de apoyo financiero al transporte público a la mejora de la calidad del aire. - Discriminación positiva en los accesos a aparcamientos, a la carga y descarga y peajes a aquellos vehículos etiquetados como 4 y 4+. Las medidas expuestas a continuación específicas para las ZUAP y deberían ser de obligado cumplimiento como un único paquete de medidas. 1. Limitación permanente del acceso a vehículos más contaminantes. En la primera fase, se recomienda impedir el acceso a las ZUAP si el vehículo está etiquetado con el adhesivo rojo. En la fase 2, y sucesivas, se limitaría el acceso a los vehículos con adhesivos naranja o amarillo según el interés de la ZUAP. Además, debería estudiarse un sistema de etiquetaje para motocicletas, que en ciudades como Barcelona representan 10,3% de las emisiones de NOx y 27,5% de las emisiones de PM10. Por último, el etiquetado podría utilizarse para restricciones temporales de vehículos más contaminantes en episodios de contaminación aguda (véase también medida III.2.1. de este Plan). 2. Gestión del aparcamiento 2.1. Toda la ZUAP debe disponer de aparcamiento regulado con distinción tarifaria entre residentes y no residentes. 2.2. En la periferia de la ZUAP se deberá disponer de aparcamiento regulado con tarifa variable en función de la distancia a la ZUAP para evitar que se produzca un aparcamiento masivo en los límites de la zona. 2.3. Construcción de aparcamientos disuasorios gratuitos periféricos asociados al transporte público inter-urbano. Obligatorios en todas las estaciones de ferrocarril de cercanías en municipios de las áreas metropolitanas. Éstos deben estar lo suficiente alejados y con conexión de transporte público para evitar la congestión de los accesos a la ciudad. Para aparcamientos de enlace con intermodalidad con transporte público, se tendría que procurar integrar su uso en la tarifa integrada del transporte



Nombre	Herramientas y medidas para la creación de Zonas Urbanas de Atmósfera Protegida (ZUAP)
	público. 2.4. Ofrecer espacios gratuitos o de bajo coste en aparcamientos para vehículos verdes 4+ para favorecer el incremento del parque de vehículos menos contaminantes. 2.5. Ampliar espacios de carga y descarga, con un nuevo tipo de zona con mayor tiempo de estacionamiento y reservada a vehículos de carga y descarga etiquetados con distintivo 4 y 4+. 3. Mejoras en el transporte público y su gestión. 3.1. Diseño eficiente y eco-energético de la red, evitando concentración de líneas en sentido radial. Se evitará ubicar cabeceras y finales de líneas de autobús en zonas céntricas. 3.2. Eco-renovación y conversión de las flotas para lograr excluir los autobuses más contaminantes de las ZUAP, de tal forma que solamente se permitan los siguientes vehículos: GLP, GN (con catalizadores SCR para reducir emisiones de NO_x), híbridos e híbridos enchufables de diesel o GN y eléctricos; autobuses diesel anteriores a EURO4 equipados con filtros de partículas y catalizadores SCR para reducir emisiones de NO_x. 3.3. Autobuses con sistemas Stop & Go. 3.4 Eco-renovación y conversión de la flota de taxis, para fomentar la incorporación de vehículos de categoría 4+ a través de la renovación de las licencias que conceden los Ayuntamientos. 3.5. Priorizar las ayudas sociales al transporte público en las ZUAP 4. Adecuación de las flotas de servicio público a criterios más medioambientales. Los vehículos destinados a limpieza, recogida de residuos, parques y jardines, bomberos, cuerpos de seguridad, etc. deberán ser seleccionados con criterios eco-eficientes respecto a calidad del aire y a las emisiones de gases de efecto invernadero. Se podría utilizar un indicador similar al indicador Eco-test (http://www.ecotest.eu/) para la selección de vehículos eco-eficientes en la renovación de los parques de vehículos de la administración. Aunque es necesario observar que, como muestra la figura, existen vehículos con E 3 y 4 estrellas Ecotest (valores >50, marcados por el triángulo marrón), que sin embargo pueden llegar a presentar valores muy bajos de Ecotest de emisión de contaminantes debido a que su relativamente elevada puntuación Ecotest se debe a reducción solamente en las emisiones de CO₂. Debe buscarse un equilibrio entre reducción de contaminantes y de CO₂ y seleccionar vehículos del extremo superior derecho de la figura (dentro del círculo verde). En cualquier caso, estos vehículos también deberían estar etiquetados según los criterios expuestos anteriormente.

Nombre	Herramientas y medidas para la creación de Zonas Urbanas de Atmósfera Protegida (ZUAP)
	 5. Prohibición del uso de calderas de carbón y control del uso de distintos tipos de biomasa en la ZUAP, de manera que, en el caso de que se utilice biomasa, a estas calderas se les exigirá el cumplimiento de unos valores límites de emisiones mas exigentes que los que se apliquen a otras calderas de biomasa situadas en atmósferas mas limpias 6. Limitación de las grandes instalaciones de combustión con influencia directa en zonas urbanas de atmósfera protegida (ZUAP) y en zonas de protección especial (ZPE). Esta medida se debería articular exclusivamente durante episodios de contaminación de NOx y PM10, en particular en centrales eléctricas térmicas y ciclos combinados, de manera que puedan entrar en restricción técnica previo aviso al operador del sistema eléctrico por parte de la administración ambiental competente de la CCAA durante el periodo que se declare el episodio de contaminación de NOx y PM10. Solamente por motivos de seguridad del sistema se podría plantear la apertura de alguna de ellas, previa justificación.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones de PM10 y NO ₂ en las zonas urbanas con mayores niveles de contaminación, y que por tanto requieren especial protección.
Autoridad competente	Administración central para la aprobación del instrumento normativo que regule las ZUAP En la aplicación de las ZUAP, Administración local en gran parte, con intervención de la Administración Central y autonómica
Autoridades implicadas	Administración local en gran parte, con intervención de la Administración Central y autonómica
Plazo de aplicación	Inicio 2012, aplicación continuada
Seguimiento (indicadores)	Reducción de los niveles de NO ₂ y PM en estaciones de vigilancia de la calidad del aire en la ZUAP, y en zonas periféricas. Medida de los k/m/día recorridos en la ZUAP
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y	Evaluación de las series temporales de PM y NO ₂ en estaciones de vigilancia de la calidad del aire en la ZUAP, y en zonas periféricas.



Nombre	Herramientas y medidas para la creación de Zonas Urbanas de Atmósfera Protegida (ZUAP)
calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	La disminución del número de vehículos, así como el incremento de vehículos eléctricos, híbridos o de gas, pueden suponer una disminución de las emisiones de CO₂. La sustitución progresiva de motores diesel por otros de tipo gasolina puede llevar a un incremento de las emisiones de CO₂. Se ha de intentar que el balance entre estos dos efectos contrarios sea beneficioso para la reducción de emisiones de CO₂. Posible contradicción con las recomendaciones recogidas en el Plan Nacional de Eficiencia Energética, en el cual se recomienda la utilización de biomasa como combustible de uso residencial (calderas), medida que en los casos de zonas urbanas clasificadas como ZUAP, debería conllevar exigencia del cumplimiento de unos valores límites de emisiones mas exigentes. . Esta medida estaba ya contemplada en las medidas 6.3.1 “Áreas con limitación de velocidad para vehículos” y 6.3.2 “Establecimiento de zonas de bajas emisiones en las ciudades” de la EEMS; y en la M.7.3.” Establecer zonas de bajas emisiones en las ciudades (ZBE)” de la EESUL
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Muy elevada, especialmente de dos de las medidas: restricción del acceso de vehículos para acciones a corto plazo, y prohibición del uso de calderas de carbón y regulación de las de biomasa.



Medida III.1.2 Mejora del transporte público

Nombre	Mejora del transporte público
Descripción	En una gran proporción de planes de mejora de calidad del aire las primeras medidas a tomar, antes de modificar la movilidad de los vehículos particulares, se centra en la mejora del transporte público. Para ello, se propone una serie de medidas de aplicación simultánea o consecutiva: - Mejora de la frecuencia y velocidad de las redes de Cercanías, tranvías, metros y autobuses interurbano. - Ampliación de la extensión de las redes de transporte. - Elaboración de planes de cercanías en aglomeraciones de más de 400.000 habitantes en sus modalidades cercanías y metro-cercanías. - Creación de carriles bus en vías interurbanas para facilitar el incremento de la velocidad de transporte interurbano. Los carriles bus-VAO instaurados en zonas de acceso a grandes ciudades en España han sido muy efectivos en cuanto a que acortan considerablemente el tiempo de desplazamiento desde la periferia a la ciudad. Es conveniente que para su instauración no se añada un carril nuevo a la vía sino que se habilite uno de los existentes para el tráfico de los autobuses o como VAO. - Aumento de velocidad de servicio de autobuses mediante el establecimiento de plataformas reservadas con priorización semafórica - Coordinación entre medios de transporte público, como por ejemplo entre los horarios de autobuses que conectan zonas residenciales con estaciones de tren, y horarios de los trenes. - Implantación de billetes combinados o de tarifas integradas para diferentes medios de transporte público. - Incentivos económicos en los títulos de transporte. - Títulos de transporte infantiles gratuitos. - Información sobre disponibilidad de transporte público, apoyada por campañas intensivas de divulgación, especialmente para empresas con empleados que habiten en la ciudad y viceversa. - Inclusión del transporte público en la negociación de convenios laborales empresariales. - Diseño eficiente y energético de la red, evitando concentración de líneas en sentido radial en zonas céntricas y favoreciendo estructuras ortogonales. La estructura radial incrementa alrededor de un 20-30% el número de kilómetros a recorrer y densifica las emisiones en las zonas céntricas. - Creación de un marco normativo de financiación del transporte público Otra serie de medidas que complementan a las anteriores son: - Fomento del ferrocarril como medio de transporte metropolitano - Gestión avanzada de tráfico y semafórica - Rediseño de las redes de transporte. - Coordinación de trabajos en la vía pública: - Mayor flexibilidad en las infraestructuras



Nombre	Mejora del transporte público
	- Estacionamientos regulados: - Carriles multifunción. - Información sobre tráfico y transporte público:
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción del uso del vehículo privado.
Autoridad competente	Administración local y autonómica
Autoridades implicadas	Administración local, autonómica y M Fomento
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Incremento del uso del transporte público.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Reducción de los niveles de CO ₂ , PM y NO ₂ en estaciones de vigilancia de la calidad del aire.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, reducción de las emisiones contaminantes. Medidas relacionadas se contemplan ya en la EEMS (6.5.3 “Promover medidas económicas que incentiven la utilización del transporte público”; 6.1.6 “Red ferroviaria de altas prestaciones”; 6.1.13 “Cercanías ferroviarias”); en la EESUL (M.10.3. “Promover en el ámbito de la UE una fiscalidad que favorezca comportamientos ambientalmente sostenibles, en especial aplicación del principio ‘quien contamina paga’”; M.2.4. “Impulsar la Red ferroviaria de altas prestaciones”; M.2.6. “Impulsar las redes de Cercanías ferroviarias”); y en el Plan de Intensificación del Ahorro y la Eficiencia Energética (Medida 8: Rebaja de hasta un 5% en tarifas de trenes de cercanías y media distancia de RENFE y Medida 9: Fomento del transporte público en la AGE: priorización de las ayudas sociales al transporte)
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Ninguna.



Medida III.1.3 Creación de carriles bus-VAO en vías inter-urbanas

Nombre	Creación de carriles bus-VAO en vías inter-urbanas
Descripción	Creación de carriles bus-VAO (vehículos de alta ocupación por los que solo pueden circular vehículos con más de 3 ocupantes) en vías interurbanas, para facilitar el incremento de la velocidad de transporte interurbano y el incremento del ratio pasajeros/vehículo. Se puede plantear asimismo permitir el empleo de estos carriles a vehículos etiquetados como 4+, de acuerdo a la medida III.1.1.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción del número de vehículos privados de pasajeros que acceden a diario a la ciudad desde la periferia.
Autoridad competente	Ministerio de Fomento, CC.AA.
Autoridades implicadas	Ministerio de Fomento, CC.AA. y EE.LL.
Plazo de aplicación	Inicio 2012, aplicación continuada
Seguimiento (indicadores)	Número de vehículos que entran y salen de la ciudad a diario desde la periferia. Reducción de los niveles de NO ₂ y PM en estaciones de vigilancia de la calidad del aire en el área metropolitana.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Reducción del número de vehículos que entran y salen de la ciudad a diario desde la periferia. Evaluación de las series temporales de PM y NO ₂ en estaciones de vigilancia de la calidad del aire.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, reducción de las emisiones de CO ₂ por reducción de número de vehículos. Esta medida ya aparece recogida en la 6.1.15 “Plataformas reservadas para el transporte público y vehículos de alta ocupación” de la EEMS; la M.2.8. “Promover las Plataformas reservadas para el transporte público y vehículos de alta ocupación” de la EESUL; y la Medida “Favorecer la movilidad en el transporte colectivo y el modelo de coche compartido” del ámbito de intervención 6.4 de la Estrategia de Seguridad Vial
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No. Sólo sería eficaz si, durante episodios de contaminación que requieran actuaciones a corto plazo, todos los carriles de las autovías de entrada a la ciudad se convirtieran en bus-VAO.



Medida III.1.4 Limitación de la velocidad máxima de circulación y velocidad variable

Nombre	Limitación de la velocidad máxima de circulación y velocidad variable
Descripción	Limitación de la velocidad máxima de circulación en la periferia de las ciudades, por medio de un sistema de velocidad variable según el cual durante las horas de máximo tráfico la velocidad máxima permitida se reduce y en las horas con menor volumen de tráfico (mediodía, noche) se vuelve a incrementar. Esta medida favorece la reducción de las emisiones de los motores por el menor consumo de combustible, a la vez que se logra una disminución de la congestión del tráfico en la entrada de la ciudad, con menor alternancia de paradas y arranques.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones de los motores en la periferia de las ciudades, a la vez que se logra una disminución de la congestión del tráfico. Como efectos colaterales beneficiosos presenta además una drástica reducción de los accidentes de circulación.
Autoridad competente	Administración Central, y CCAA
Autoridades implicadas	Administración Central, Administración local y a nivel de CCAA
Plazo de aplicación	Aplicación continuada
Seguimiento (indicadores)	Niveles de PM y NO ₂ en la periferia de las ciudades (modelización).
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Descenso de la congestión a la entrada de las ciudades. Descenso de los niveles de PM en la periferia de las ciudades (modelización)
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, reducción de los accidentes de circulación. Reducción de los niveles de ruido. La EEMS plantea una medida similar (6.1.20 "Adecuación de la velocidad en las vías de acceso a las grandes ciudades"
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Ninguna.



OBJETIVO 2: Actuaciones en caso de episodios de contaminación

Medida III.2.1 Medidas excepcionales de aplicación durante episodios de contaminación

Nombre	Medidas excepcionales de aplicación durante episodios de contaminación
Descripción	Se propone aplicar limitaciones de acceso espaciales y temporales para determinados vehículos durante episodios de contaminación. Para ello se desarrollarán los criterios necesarios así como un protocolo de actuaciones. <u>Limitación espacial:</u> prohibición de acceso a zonas urbanas delimitadas (con niveles especialmente elevados de contaminación) a determinados vehículos en función del etiquetado descrito en la medida II.1.1 del sector tráfico de este Plan (ZUAP). Adicionalmente, en las zonas ZUAP se propone incrementar las restricciones 1 nivel durante episodios de contaminación aguda. <u>Limitación temporal:</u> limitación del acceso a zonas urbanas únicamente por la noche para vehículos de reparto, camiones para el transporte de materiales a obras, en los casos en que sea factible. <u>Aspiración y lavado del firme de rodadura</u> si los episodios son anticiclónicos y no se registra precipitación. La limpieza debe ser una combinación de un previo barrido mecánico con aspiración (en los carriles laterales) y un lavado con agua a presión (en todos los carriles). La efectividad de la reducción de la resuspensión es de 6-8 horas, es decir que se reducen las emisiones de PM₁₀ debidas a la resuspensión hasta 6-8 horas después de la intervención. Por lo tanto esta medida ha de aplicarse en la madrugada de días laborables (alrededor de la 05:00 horas) para que tenga efecto hasta las 11:00-13:00 horas cuando se producen las emisiones más importantes del día (hora punta del tráfico). El barrido debe ser llevado a cabo con vehículos dotados de aspiración en seco o en húmedo. El lavado se debe llevar a cabo con agua no potable. Se recomienda una cantidad de agua entre 0.5-1 litro por cada metro cuadrado de calzada. <u>Incorporar reducciones de la velocidad máxima permitida</u> Estas medidas se pueden complementar o coordinar con las contempladas para actividades industriales y de generación eléctrica cuando sea necesario.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones de PM y NO ₂ durante episodios de contaminación.
Autoridad competente	Administración local



Nombre	Medidas excepcionales de aplicación durante episodios de contaminación
Autoridades implicadas	Administración local, AGE y CCAA
Plazo de aplicación	Únicamente durante episodios de contaminación, y por periodos breves (máximo 1-2 días)
Seguimiento (indicadores)	Niveles de PM y NO ₂ en estaciones de vigilancia de la calidad del aire.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Reducción de los niveles de PM y NO ₂ en estaciones de vigilancia de la calidad del aire.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, reducción de las emisiones contaminantes.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Muy elevada por definición.

OBJETIVO 3: Favorecer el uso de vehículos más limpios

Medida III.3.1 Modificación del procedimiento de Inspección Técnica de Vehículos (ITV) para corregir defectos y reducir emisiones contaminantes.

Nombre	Modificación del procedimiento de Inspección Técnica de Vehículos (ITV) para corregir defectos y reducir emisiones contaminantes.
Descripción	Los desajustes en el motor o la falta de mantenimiento adecuado de los vehículos dan lugar a elevadas emisiones de contaminantes. Aunque estos defectos se encuentran en una proporción baja del parque de vehículos, su corrección puede suponer una reducción importante en emisiones del parque. La inspección de los niveles de emisión de NO_x y PM contaminantes en la ITV o bien por cuerpos de inspección de emisiones de vehículos en la policía local de las grandes ciudades es muy compleja ya que estas emisiones deben realizarse en ciclos de conducción y condiciones especiales, para ver si un vehículo cumple el valor asignado según su respectiva norma EURO. Los vehículos son homologados en emisiones según procedimientos largos y costosos que no pueden ser reproducidos de nuevo a lo largo de su vida, dado que tan solo se homologa una unidad de cada serie, a la par que se establecen unos controles de producción para asegurar estadísticamente que los vehículos fabricados mantienen los valores de homologación. Aun así, es admisible que un vehículo concreto pueda tener emisiones mayores que las de homologación por la razonable y aceptable dispersión de las tolerancias de fabricación. Por todo ello el control rutinario de las emisiones es prácticamente inabordable en el ámbito de la ITV. Entre las posibles alternativas destacamos la identificación de vehículos con alteraciones en el correcto funcionamiento del motor (condiciones de combustión, estado del sistema anticontaminación, etc.) y que pueden generar tasas de emisión de contaminantes fuera de los rangos habituales. Dicha identificación puede ser realizada por medios indirectos como la lectura del registro de los sistemas de comprobación de averías (OBD) en las inspecciones ITV. Actualmente, algunos países como Alemania y Finlandia ya realizan en el proceso de ITV la lectura de los códigos de error del sistema de emisiones y otros como Francia y Reino Unido están a punto de implantarlo tras haber probado su buena relación coste-beneficio. Los registros del sistema OBD indican fallos en el motor, o en los sistemas anticontaminación, que pueden conllevar cambios en las tasas de emisión. Por tanto, la detección de fallos a través de la lectura del registro OBD es indicativo de alteraciones en las tasas de emisión del vehículo, dado que este sistema se encarga de monitorizar el funcionamiento de algunos de los componentes principales del motor, los sistemas de seguridad, y los sistemas de control de emisiones contaminantes. El OBD comprueba



Nombre	Modificación del procedimiento de Inspección Técnica de Vehículos (ITV) para corregir defectos y reducir emisiones contaminantes.
	automáticamente el buen funcionamiento, y en caso de avería muestra un indicador en el panel, que es lo actualmente comprobado en ITV. El sistema no mediría emisiones, sino que avisaría de averías y valores fuera de rango. Una vez detectado el problema en un vehículo se debería obligar a subsanar los problemas mecánicos que incrementan las emisiones y volver a pasar la ITV. Todo esto implica la adquisición en ITV de sistemas electrónicos de lectura de códigos de error y preparación de operadores especialistas en este tema. Así, se eliminará la actual posibilidad de que el control del sistema OBD sea una tarea optativa en caso de que el vehículo disponga del mismo. De este modo, todos los vehículos deberán ser analizados mediante un sistema de diagnóstico OBD, dentro de las inspecciones llevadas a cabo en la estación ITV. Para adaptar la inspección técnica a este nuevo procedimiento se procederá a la revisión de manera conjunta del MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE LAS ESTACIONES I.T.V editado por parte del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, de cara a incorporar modificaciones en su capítulo 5 – Emisiones Contaminantes. Con esta modificación, no solo habría que describir la prueba, sino su régimen sancionador correspondiente, definiéndose la gravedad de cada tipo de defecto.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones de NO ₂ y PM generadas por desajustes en el motor y falta de mantenimiento de determinados vehículos
Autoridad competente	Administración Central (en la modificación de la norma básica de las ITV) y CCAA
Autoridades implicadas	Administración Central y CCAA.
Plazo de aplicación	Aplicación continuada
Seguimiento (indicadores)	Por medio de ITV.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Tasa de vehículos identificados con emisiones de PM y NO ₂ superiores a las normales debido a mal funcionamiento.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, reducción de las emisiones de NO _x y PM.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Ninguna.



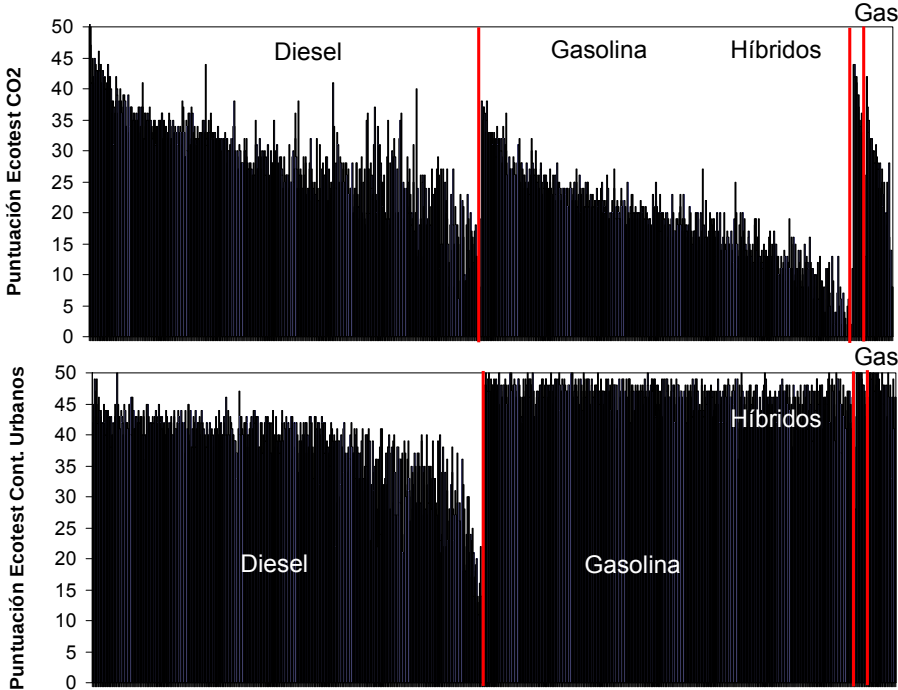
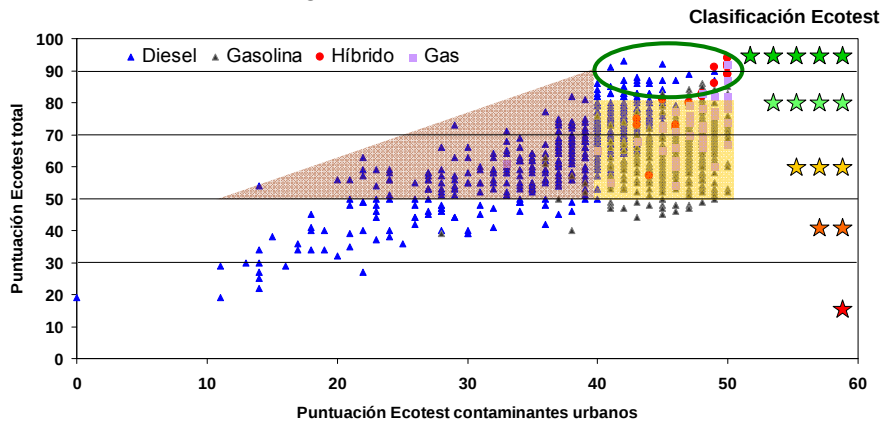
Medida III.3.2 Medidas para favorecer la renovación del parque automovilístico privado con vehículos más limpios

Nombre	Medidas para favorecer la renovación del parque automovilístico privado con vehículos más limpios
Descripción	Estrategias como el 'Plan E' o el 'Plan Prever' son muy aconsejables y deberían contemplar criterios de emisión de contaminantes atmosféricos para favorecer su disminución. Los planes de renovación deberán favorecer los vehículos más avanzados medioambientalmente, especialmente, híbridos y eléctricos. La venta de vehículos de ocasión está creciendo respecto a los vehículos nuevos (70% respecto al 30%). Si tenemos en cuenta que la media de edad de los vehículos de ocasión es de 8 años, es importante frenar el envejecimiento de la flota en base a planes que favorezcan la adquisición de vehículos más nuevos. Es recomendable impulsar un plan especialmente destinado a la renovación del vehículo comercial impulsando la renovación del parque existente por vehículos de máxima eficiencia energética y de emisiones contaminantes.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Retirar de la circulación los vehículos más contaminantes.
Autoridad competente	Administración central
Autoridades implicadas	Administración central
Plazo de aplicación	Aplicación continuada
Seguimiento (indicadores)	Renovación del parque móvil. Ventas de vehículos según categorías y combustibles.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Descenso de las ventas de vehículos de antigüedad superior a 5 años. Renovación del parque móvil.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva y negativa, posible incremento de las emisiones de CO₂ (por mayor % de vehículos gasolina) pero descenso de PM y NO₂ (por descenso de vehículos diesel). Medidas similares se recogen en la EEMS (6.2.4 "Vehículo limpio y eficiente"), en la EESUL (M.5.1. "Impulsar los Vehículos limpios y eficientes") y en el ámbito de intervención 5.2 de la ESV ("Promoción del vehículo limpio y eficiente")
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Ninguna.



Medida III.3.3 Selección del vehículo ecoeficiente en calidad del aire

Nombre	Selección del vehículo ecoeficiente en calidad del aire
Descripción	En esta medida se aportan criterios para selección de vehículos eco-eficientes en lo referente a calidad del aire urbano, compatibles con la demanda de reducción de gases de efecto invernadero. A la hora de abordar los problemas de emisiones del tráfico rodado de CO₂ (con efecto invernadero) y NOx y PM (con efecto sobre la calidad del aire urbano), es necesario considerar los efectos colaterales que pueden tener ciertas medidas sobre aquellas referentes al (los) otro(s) contaminante(s). Como ejemplo, la clasificación de vehículos IDAE tiene solo criterios de reducción de emisiones de CO₂ y no de NOx y PM. Se propone por tanto basar la selección de vehículos ecoeficientes en un sistema que considere las emisiones de contaminantes en su conjunto, de manera similar a como lo hacen los ensayos Ecotest (http://www.ecotest.eu/). El Ecotest se basa en la suma de puntuaciones obtenidas mediante la valoración de las emisiones de CO₂ (ECO2) por un lado y PM y NOx (EPMNOX), por otro. La puntuación elevada (ECO2+Contaminantes urbanos) de un vehículo no tiene por qué ser debida a valores elevados de las dos valoraciones, sino que puede tener valores más elevados de ECO2 y más bajos de contaminantes urbanos que lleven a alcanzar valores del Ecotest elevados, o viceversa. Así la figura adjunta muestra los 690 modelos de turismos del mercado europeo actual, clasificados por combustible (gasoil, gas, híbridos y gasolina), y a su vez por el valor del Ecotest (la puntuación mayor actual es de 89). Asimismo, se presentan en las dos figuras inferiores los vehículos por el mismo orden pero con puntuaciones referentes a las emisiones de CO₂ (valor máximo actual 41) y de PM y NOx (puntuación máxima actual 50). Como puede apreciarse, los vehículos de gasolina tienen una puntuación constantemente elevada en lo referente a contaminantes urbanos, pero muy variable en cuanto a ECO2. En el caso de los diesel ambas puntuaciones son muy variables.

Nombre	Selección del vehículo ecoeficiente en calidad del aire
	 La segunda figura adjunta muestra la correlación entre los valores del Ecotest (ECO2+contaminantes urbanos) y contaminantes urbanos. En ella se aprecia que existe un número considerable de vehículos (principalmente diesel) que poseen 3 y 4 estrellas Ecotest (valores >50), que sin embargo puede llegar a presentar valores muy bajos de Ecotest de emisión de contaminantes urbanos, debido a que su relativamente elevada puntuación Ecotest se debe a ECO2 y no a los contaminantes urbanos. La selección eco-eficiente de vehículos que han de circular por zonas urbanas debe centrarse en aquellos que están dentro del círculo verde de la figura.  Los sistemas 'stop & go' o 'stop & start' permiten reducir bastante las emisiones urbanas, sobretudo en congestiones. Además de los híbridos, existen vehículos de gasolina y diesel con estos sistemas. Las entidades locales podrán establecer ventajas a este tipo de vehículos
Objetivo (Producto final,	Establecimiento de ventajas a vehículos ecoeficientes por parte de las entidades locales incentivando su proliferación de vehículos de uso particular y público con menores emisiones de CO ₂ , NO _x y PM, y consecuente reducción de estas



Nombre	Selección del vehículo ecoeficiente en calidad del aire
destinatario, reducción prevista)	emisiones contaminantes. Para ello hay que crear un sistema de clasificación
Autoridad competente	MITYC – IDAE en la creación del sistema de clasificación Administración local
Autoridades implicadas	Administración local
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Incremento del número de vehículos con menores emisiones (simultáneas) de CO ₂ , NOx y PM.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Reducción de los niveles de CO ₂ , PM y NO ₂ en estaciones de vigilancia de la calidad del aire.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, reducción simultánea y sinérgica de las emisiones de los tres contaminantes.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Ninguna.



Medida III.3.4 Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos de pasajeros y comerciales ligeros

Nombre	Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos de pasajeros y comerciales ligeros
Descripción	Incluyen un conjunto de incentivos en cuanto a estrategias de medio y largo plazo para conseguir flotas más ecológicas de vehículos de pasajeros y comerciales, ligeros privados y públicos. El efecto de estas medidas es a medio o largo plazo, puesto que, desde su aplicación hasta que un porcentaje importante de la flota de vehículos pueden transcurrir lapsos de tiempo grandes. La Administración central (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) tendrá la competencia para exigir que los vehículos comerciales cuenten con medidas para limitar las emisiones contaminantes de este tipo de vehículos. La selección de este tipo de vehículos para su uso particular y municipal dependerá de los usuarios y de las autoridades locales y autonómicas, respectivamente. 1. Motores 1.1. Los <u>vehículos híbridos</u> se han introducido con éxito en el mercado internacional. Es especialmente relevante el favorecer su uso como taxi en muchas ciudades españolas. Ello se debe a que permite obtener consumos y emisiones inferiores a los de los motores diesel. 1.2. Un vehículo con gran potencial es el <u>híbrido enchufable</u>, con autonomías de más de 20 km y cortos tiempos de carga. Este vehículo puede permitir hacer los desplazamientos urbanos o inter-urbanos de bajo recorrido con la batería eléctrica, a la vez que utilizar el sistema híbrido, con gran autonomía, para recorridos interurbanos y de ocio de mayor distancia. En este caso el vehículo ofrece pues un uso urbano eléctrico y la posibilidad de desplazamientos largos con el sistema híbrido, y por tanto sus posibilidades de expansión en la flota deben tenerse muy en cuenta. 1.3. Los <u>motores de gas</u> permiten también reducir las emisiones de PM primario en cuanto a masa, aunque no es muy notable la reducción de emisiones en lo referente a NOx, a menos que se equipen con tecnología de tratamiento de gases post combustión. 1.4. Los vehículos equipados con <u>recirculación de gases de combustión (EGR)</u> reducen las emisiones de PM y NOx. En el último caso hasta el 40%. 1.5. El <u>vehículo eléctrico</u> se están introduciendo con bastante éxito a pequeña escala para transporte privado y de la administración. Una limitación de su expansión es la disponibilidad de puntos de recarga, aunque una posible solución para el futuro puede ser el alquiler de baterías, y el establecimiento de una red de estaciones que permitan realizar los cambios de baterías agotadas por otras recargadas. Actualmente los coches eléctricos suelen tener una autonomía máxima de alrededor de 160 km, con un tiempo de duración de la recarga de la batería relativamente largo (>5h). Ello hace que en condiciones actuales estos vehículos tengan una utilidad sobre todo urbana, lo cual limita su expansión en cuanto a alcanzar un peso importante de la flota de vehículos. Su progresiva instauración en la flota no debe dejarse de lado pero su expansión con efecto en calidad del aire se realizará posiblemente



Nombre	Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos de pasajeros y comerciales ligeros
	a partir de 2020. 1.6. Los <u>sistemas 'stop & go'</u> o 'stop & start' permiten reducir las emisiones urbanas, sobre todo en situaciones de congestión. Además de los híbridos existen vehículos de gasolina y diesel con estos sistemas. 2. Tratamiento de emisiones de vehículos 2.1. Reducción de niveles de emisión para NOx. Es conveniente tener en cuenta que los vehículos posean reducción catalítica selectiva (SCR) y otros tipos de catalizadores eficientes para reducir al máximo las emisiones de NOx. 2.2. Filtros de Partículas. Muchos de estos filtros son regenerables automáticamente. En el proceso de regeneración se genera NO₂ a partir de NO emitido que permite la combustión del PM retenido en el filtro a temperaturas relativamente bajas (250-450 °C). Así pues, en el caso de su aplicación a vehículos que circulen en medio urbano, los filtros tendrían que ir equipados también con un sistema SCR. 2.3. Combinación de sistemas. El sistema ideal es la combinación de los sistemas expuestos. Vehículos equipados con EGR, SCR y filtros de partículas. Los dispositivos anteriores serán necesarios en la mayoría de los vehículos EURO6 3. Calidad del combustible Se ha de tener en cuenta que, desde el punto de vista de la calidad del aire y en la actualidad, los vehículos más contaminantes en PM y NOx son los equipados con motores diesel. El uso de biodiesel puede, por una parte reducir las emisiones de PM ligeramente, pero por otra incrementar las de NOx hasta un 20-40%. Los vehículos con GLP y el GNC y equipados con SCR pueden presentar emisiones bajas de contaminantes. Técnicamente el incentivo a las empresas para la renovación de sus flotas podría proceder de una reducción de los impuestos (impuesto de vehículos de tracción mecánica) o por las mejoras a la productividad (accesibilidad a zonas de horario restringido para poder repartir fuera de dichas horas; uso de zonas SER para carga y descarga sin pago; extensión de la ventana de autorización para carga y descarga en zonas reservadas, etc.)
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones de contaminantes (NOx y PM).
Autoridad competente	Administración central (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio)
Autoridades implicadas	Administración central (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio), autonómica y local.
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Reducción de las emisiones de PM y NOx.
Evaluación (logro)	Reducción de los niveles de PM y NO ₂ en estaciones de vigilancia de la



Nombre	Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos de pasajeros y comerciales ligeros
de objetivos en emisiones y calidad del aire)	calidad del aire.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	La regeneración de los filtros de partículas por combustión genera emisiones de CO ₂ , aunque pueden considerarse mínimas en comparación con los beneficios de las demás medidas tecnológicas descritas.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Ninguna.



Medida III.3.5 Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos pesados

Nombre	Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos pesados
Descripción	Incluyen un conjunto de incentivos en cuanto a estrategias de corto, medio y largo plazo para conseguir flotas más ecológicas de vehículos pesados privados y públicos. El efecto de estas medidas es a corto plazo, puesto que en flotas de vehículos pesados de transporte público o de la administración la implementación tecnológica o la renovación del parque puede ser más rápida. Para los vehículos pesados privados, el efecto será a medio y largo plazo. 1. Normativa de emisiones Hasta la entrada en vigor de la futura normativa de emisiones EURO6 más estricta (prevista para enero del año 2015), hay un peldaño intermedio entre EURO5 y EURO6. Éste lo constituyen los motores EEV (Enhanced Environmental-Friendly Vehicles, o VEM Vehículos Ecológicamente Mejorados), que tienen un nivel de emisión de contaminantes inferior en un 50% a los de EURO5. Ello se debería de exigir en las nuevas adquisiciones actuales de la Administración. 2. Motores 2.1. Los vehículos pesados de gas natural comprimido (GNC) presentan ya un grado de introducción importante en el transporte público de España que debe seguir potenciándose; así como en flotas de vehículos de la Administración (camiones de recogida de residuos urbanos, limpieza, jardines,...). 2.2. El gas licuado de petróleo (GLP, mezcla de propano y butano) es también un combustible alternativo, aunque con un rendimiento energético inferior. 2.3. Al margen de los vehículos pesados diesel, de gasolina, GLP o GNC, en la actualidad se están desarrollando tecnologías alternativas como los vehículos híbridos (gas natural-eléctrico, gasoil-eléctrico o gasolina-eléctrico). Estos vehículos disponen un sistema electrónico para determinar qué motor usar y cuándo hacerlo. En el caso de híbridos gasolina-eléctricos, cuando el motor de combustión interna funciona, lo hace con su máxima eficiencia. Si se genera más energía de la necesaria, el motor eléctrico se usa como generador y carga las baterías del sistema. En otras situaciones funciona sólo el motor eléctrico, alimentándose de la energía guardada en la batería. El autobús o camión híbrido-GNC/GLP presenta unas características muy interesantes para ser aplicado en planes de calidad del aire. 2.4. Además se han de tener muy en cuenta las posibilidades del híbrido enchufable en flotas de autobuses urbanos. Los autobuses híbridos, además de emitir menos, permitirán reducir significativamente las emisiones en el centro ciudad, debido a que en esta zona los conductores pueden dar preferencia al motor eléctrico. Están equipados con stop & start. 2.5. Los vehículos de hidrógeno son aquellos que utilizan hidrógeno diatómico como su fuente primaria de potencia para la locomoción. El problema principal es desarrollar comercialmente procedimientos de



Nombre	Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos pesados
	fabricación de hidrógeno que no emitan contaminación a un coste razonable. Las soluciones tecnológicas para ello se vislumbran para dentro de varios años, por lo que la disponibilidad de este combustible es aún muy escasa y a un coste muy alto. Aunque a finales de los 90 esta tecnología prometía avances importantes, la verdad es que muchas ciudades poseen algunas unidades de autobuses de hidrógeno en la flota de transporte público, pero solamente a escala de demostración. 2.6. Los autobuses eléctricos están comenzándose a fabricar en China, pero la eficacia en aplicaciones a gran escala aún no ha sido demostrada. Sin embargo esta es una línea a seguir en cuanto a desarrollo en los próximos años. 3. Reducción de niveles de emisión para NOx y PM. En la actualidad existen varias tecnologías disponibles para la reducción de emisiones de PM en vehículos pesados comerciales. La eficacia de retención de partículas supera el 95%. En muchas ciudades europeas se vienen aplicando desde 2002, pero solo recientemente han comenzado a aplicarse al transporte público en España. La aplicación de estos filtros es ya muy generalizada a nivel mundial, no solo a los nuevos, sino en cuanto aplicaciones a los autobuses y camiones que han circulado durante años. Algunos filtros regenerables automáticamente combinan el efecto físico de un filtro de partículas con el de un catalizador oxidante. El óxido de nitrógeno (NO₂) generado por el catalizador permite la combustión del PM retenido en el filtro a temperaturas relativamente bajas (250-450 °C). Sin embargo, en algunas ciudades alemanas e inglesas se ha detectado un ligero incremento en los niveles de NO₂ desde que ha comenzado la aplicación de este tipo de sistema. Combinación de filtros y catalizadores. En los sistemas combinados SCRT un sistema catalítico oxidante elimina los hidrocarburos y el monóxido de carbono de las emisiones de los motores diesel, a la vez que convierte una gran parte del NO en NO₂. Posteriormente un filtro de partículas elimina la materia particulada. A este sistema se aplica otro del tipo SCR para reducir los óxidos de nitrógeno (NOx). Finalmente, otro sistema se encarga de eliminar posibles pérdidas de NH₃ del SCR. La combinación de estas dos tecnologías en el SCRT da lugar a un sistema que reduce las emisiones de todos los contaminantes de motores diesel recogidos en la legislación. El sistema SCRT se suministra como equipo original para fabricación de vehículos o de reacondicionamiento de vehículos en circulación, y permite a los vehículos que cumplen las normas EURO 1, 2 y 3 alcanzar los niveles de emisiones que dictan las normativas EURO 4 y 5. Existen diferentes configuraciones del SCRT para adaptarse a una amplia gama de vehículos con diferentes limitaciones de espacio. Su rendimiento de reducción de emisiones es alto, tanto para PM como para NO₂, pero su coste de instalación en vehículos en circulación es más elevado que el resto de sistemas (12 000 a 15 000 euros). En estos sistemas es del todo imprescindible el control y eliminación de posibles pérdidas de NH₃ del sistema SCR, ya que, de producirse, incrementarían drásticamente la formación de partículas PM_{2.5} debido a la formación casi inmediata de nitrato amónico. TMB en Barcelona cuenta con alrededor de 380 autobuses con este sistema. Además de reacondicionar vehículos en circulación, los filtros de partículas se instalan actualmente en la



Nombre	Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos pesados
	fabricación de vehículos pesados. El coste de un filtro de partículas en la fabricación del vehículo, puede suponer un coste adicional del 5-8 % sobre el coste de compra de un vehículo pesado comercial. Los sistemas SCRT pueden incrementar bastante este porcentaje. La Agencia de Protección Ambiental de EEUU presentó en 2003 un plan de aplicación de tecnología ambiental para disminuir las emisiones de PM y NO₂ en autocares escolares. El plan finalizó en 2010, y para entonces los 400 000 autobuses escolares existentes estaban equipados con tecnología de depuración de emisiones. 4. Calidad del combustible Se ha de tener en cuenta que para calidad del aire y en la actualidad, los vehículos más contaminantes en PM y NO_x son los equipados con motores diesel. El uso de biodiesel puede, por una parte reducir las emisiones de PM, y por otra incrementar las de NO_x hasta un 20-40%. El vehículos con GLP y el GNC y equipados con SCR pueden presentar emisiones bajas de contaminantes. Es necesario señalar que, para el funcionamiento óptimo de los filtros y catalizadores descritos anteriormente, es imprescindible un nivel extremadamente bajo de azufre en el gasoil. Existen otros sistemas que se pueden aplicar a vehículos o motores extremadamente contaminantes. Técnicamente el incentivo a las empresas para la renovación de sus flotas podría proceder de una reducción de los impuestos (impuesto de vehículos de tracción mecánica) o por las mejoras a la productividad (accesibilidad a zonas de horario restringido para poder repartir fuera de dichas horas; uso de zonas SER para carga y descarga sin pago; extensión de la ventana de autorización para carga y descarga en zonas reservadas, etc.)
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones de contaminantes (NO _x y PM).
Autoridad competente	Administración central (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio)
Autoridades implicadas	Administración central (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio), autonómica y local.
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Reducción de las emisiones de PM y NO _x .
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Reducción de los niveles de PM y NO ₂ en estaciones de vigilancia de la calidad del aire.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	La regeneración de los filtros de partículas por combustión genera emisiones de CO ₂ , aunque pueden considerarse mínimas en comparación con los beneficios de las demás medidas tecnológicas descritas.



Nombre	Incentivar la implantación de medidas tecnológicas para vehículos pesados
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Ninguna.



Medida III.3.6 Incentivar modos motorizados de transporte más limpios y eficientes

Nombre	Incentivar modos motorizados de transporte más limpios y eficientes
Descripción	1. Lograr que los desplazamientos metropolitanos que no puedan hacerse mediante métodos no motorizados se realicen con vehículos menos contaminantes (eléctricos e híbridos por ejemplo), 2. Especialmente importantes son las ayudas para el impulso del vehículo eléctrico, que deben mantenerse y mejorarse de cara a dar una señal sólida a los fabricantes para que puedan seguir innovando en estas tecnologías eléctricas. El desarrollo del vehículo eléctrico es imprescindible para impulsar las energías alternativas y la renovación del sector eléctrico nacional. Así, el fomento de estos vehículos aumentará el ratio beneficio-coste de este tipo de medio de transporte menos contaminante, especialmente necesario en entornos urbanos. Puede fomentarse aun más las renovaciones de flotas hacia este tipo de tecnología mediante la evolución de los actuales planes existentes, como el plan MOVELE. 3. Fomentar sistemas de coche multiusuario (car-sharing) y viaje compartido en coche (car-pooling): En la actualidad están proliferando las empresas que ofrecen servicios de coche multiusuario. Dicho servicio consiste en poner a la disposición del usuario vehículos de alquiler para su uso urbano y con carácter habitual, que resulta más económico y sencillo que el alquiler de coche convencional. El viaje compartido en coche consiste en compartir el viaje aportando el coche particular uno de los viajeros. Se pretende promover así que los vehículos sean compartidos por diferentes usuarios de forma habitual. Los servicios de coche multiusuario cuentan con las siguientes ventajas: - Reducción del número de vehículos en circulación en zonas urbanas: se estima que cada coche compartido sustituye a 10 coches privados. - Reducción del número de kilómetros recorridos: en promedio, los usuarios de estos servicios recorren menos kilómetros de media ya que sólo utilizan el vehículo cuando lo necesitan. Al reducir el número de kilómetros recorridos, se reducen las emisiones contaminantes. - Menor consumo y emisiones por km: la flota de vehículos de coche multiusuario se renueva con frecuencia, de modo que en el caso de los vehículos gasolina (y diésel a partir de EURO 6) se trata de vehículos menos contaminantes. En lo que respecta a este punto, se recomienda favorecer la utilización de vehículos gasolina superiores a Euro 1, y con valores elevados en los ensayos Ecotest (ECO2 y EPMNOX) o similares en este tipo de servicios.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción del uso del vehículo privado o, en su defecto, las emisiones provenientes de su uso.



Nombre	Incentivar modos motorizados de transporte más limpios y eficientes
Autoridad competente	Administración local y autonómica
Autoridades implicadas	Administración local y autonómica
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Incremento del uso de servicios de coche multiusuario y viaje compartido en coche.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Reducción de los niveles de PM y NO ₂ en estaciones de vigilancia de la calidad del aire.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Dependerá del tipo de vehículos disponibles en los servicios de coche multiusuario y viaje compartido en coche. Debería favorecerse la utilización de vehículos gasolina superiores a Euro 1, y con valores elevados en los ensayos Ecotest (ECO2 y EPMNOX) o similares. Medidas similares existen ya en la EEMS (6.5.3 “Promover medidas económicas que incentiven la utilización del transporte público”); en la EESUL (M.11.1. “Medidas disuasorias y de racionalización”; M.10.2. “Promover medidas económicas que incentiven la utilización del transporte público”) y en el Plan de Intensificación del Ahorro y la Eficiencia Energética (Medida 5: Fomento del coche compartido (car pooling) a través de las TIC)
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Ninguna.



Medida III.3.7 Renovación de flotas de vehículos de las Administraciones, servicios públicos y contratación pública con criterios ambientales.

Nombre	Renovación de flotas de vehículos de las Administraciones, servicios públicos y contratación pública con criterios ambientales.
Descripción	Introducir criterios ambientales en las flotas de vehículos destinados a servicios públicos: Flotas de todas las Administraciones y empresas del Sector público Flotas destinadas a Servicios Públicos: recogida de residuos, limpieza, Contratación pública verde (incluir en todos los pliegos de cláusulas administrativas generales para todas las licitaciones)
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Efectiva por el elevado número de vehículos afectados y por ser además, una buena práctica ambiental de la administración.
Autoridad competente	Administración General del Estado, Autonómica y Local. Empresas públicas y OOAA de la Admón.
Autoridades implicadas	Todas
Plazo de aplicación	Permanente
Seguimiento (indicadores)	% de implantación de vehículos limpios en flotas propias % de implantación de vehículos limpios en servicios de limpieza municipales
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Medidas relacionadas se contemplan ya en la EEMS (6.2.2 “Servicios de transporte público de viajeros”; 6.2.4 “Vehículo limpio y eficiente”; 6.2.5 “Eficiencia energética y servicios públicos de transporte”); en la EESUL (M.4.2. “Promover la mejora en la funcionalidad de los servicios de transporte público de viajeros”; M.5.1. “Impulsar los Vehículos limpios y eficientes”; M.5.2. “Impulsar la Eficiencia energética de los servicios públicos de transporte”) y en el ámbito de intervención 5.2 de la ESV (“Promocionar las flotas sostenibles y seguras en la Administración”)
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	
Indicaciones adicionales	



OBJETIVO 4: Impulsar los modos no motorizados de movilidad

Medida III.4.1 Potenciar el uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad

Nombre	Potenciar el uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad
Descripción	En la actualidad varias ciudades españolas cuentan ya con sistemas públicos de bicicletas para su uso como medio de transporte urbano. Ello favorece el paso de usuarios del transporte público a un modo de transporte aún más ecológico, y en mucha menor medida el del transporte privado a la bicicleta. Además del efecto positivo de reducción de emisiones en el segundo caso, hay dos beneficios importantes añadidos: a) se deja mayor capacidad al transporte público; y b) se aportan importantes beneficios de salud por ejercicio físico. Estudios recientes sobre el efecto en la salud del uso de la bicicleta como transporte urbano en Barcelona (6000 bicicletas, con 100000 trayectos recorridos diariamente) demuestran los beneficios de la actividad física realizada (un 27% en el número de muertes evitadas, y un 14% si se corrige respecto a la edad media de los usuarios, proyecto TAPAS, CREAL). Para potenciar el uso de este medio de transporte es necesario adecuar el número de bicicletas a la población objetivo, así como aumentar los kilómetros de carriles bici para facilitar su utilización y maximizar el número de usuarios. Esta medida esta especialmente indicada para su aplicación en las ZUAP.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción del volumen de vehículos particulares utilizados para desplazamientos urbanos.
Autoridad competente	Administración local
Autoridades implicadas	Administración local
Plazo de aplicación	Inmediato
Seguimiento (indicadores)	Incremento en el número de usuarios de la bicicleta. Reducción de los niveles de contaminantes (PM10, NO₂) en estaciones de calidad del aire. Mantenimiento del número de usuarios de transporte público.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Evolución del número de usuarios de los sistemas de alquiler de bicicletas para uso como medio de transporte intraurbano.
Costes	
Interacción con otras	Positiva debido a la reducción del volumen total de vehículos, entre los que



medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	se encuentran los vehículos gasolina (con mayor tasa de emisión de CO ₂).
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Ninguna



Medida III.4.2 Fomentar los modos de transporte no motorizados en el ámbito urbano

Nombre	Fomentar los modos de transporte no motorizados en el ámbito urbano
Descripción	Lograr desplazamientos no motorizados seguros mediante: • Peatonalización de zonas extensas del centro de las ciudades • Fomento del uso de la bicicleta mediante la creación de infraestructuras y mejora de su seguridad • Desarrollo del “Camino escolar seguro” Además, se realizará un estudio en una ciudad mediana escalonando las horas de entrada y salida de los colegios para analizar el impacto sobre la fluidez del tráfico y sus emisiones
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Creación de redes de vías urbanas y suburbanas de circulación restringida a ciclistas, patinadores Creación de aparcamientos para bicicletas seguros Inclusión de un capítulo sobre compatibilidad de la circulación entre vehículos y bicicletas en el programa y exámenes para la obtención de la licencia de conducir.
Autoridad competente	Autoridades locales Autoridad local de la ciudad piloto DG Tráfico (respecto a la última medida)
Autoridades implicadas	MARM, Comunidad autónoma de la ciudad piloto, otros centros públicos de trabajo.
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Medidas relacionadas se contemplan ya en la EEMS (6.1.16 “Modos no motorizados”); en la EESUL (M.1.1. “Medidas y criterios sobre la implantación y desarrollo de Directrices y Planes de Movilidad Sostenible, así como otros planes relacionados, ajustándose a las escalas necesarias”; M.1.5. “Criterios para desarrollar Planes de movilidad en centros educativos, comerciales y de ocio”; M.2.10. “Impulsar los Modos no motorizados”) y en los ámbitos de intervención de la ESV 2.1 (“Plan de comunicación para la adopción de comportamientos seguros y responsables en la ‘Vuelta al cole’”) y 7.1 (“Promover el uso de la bicicleta en el ámbito urbano y fomentar los sistemas de bicicletas públicas” y “Promover y mejorar la seguridad de los desplazamientos a pie”)
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



OBJETIVO 5: Evitar la suspensión y resuspensión del material particulado

Medida III.5.1 Limpieza del firme de rodadura en vías de tráfico

Nombre	Limpieza del firme de rodadura en vías de tráfico
Descripción	La limpieza debe ser una combinación de: • Un previo barrido mecánico con aspiración (en los carriles laterales) • Lavado con agua a presión (en todos los carriles) Estudios realizados en Madrid y Barcelona han revelado la efectividad de esta combinación en reducir los niveles de PM₁₀ en proximidad de la vía de tráfico. Por lo tanto es una medida que tiene que aplicarse sobre todo en vías muy traficadas del casco urbano, donde haya una alta exposición de la población, es decir no en autopistas o en carreteras regionales. La efectividad es de 6-8 horas, es decir que se reducen las emisiones de PM₁₀ debidas a la resuspensión hasta 6-8 horas después de la intervención. Por lo tanto esta medida ha de aplicarse en la madrugada de días laborables (alrededor de la 05:00 horas) para que tenga efecto hasta las 11:00-13:00 horas cuando se producen las emisiones más importantes del día (hora punta del tráfico). El barrido debe ser llevado a cabo con vehículos dotados de aspiración en seco o en húmedo. El lavado se debe llevar a cabo con agua no potable. Se recomienda una cantidad de agua entre 0.5-1 litro por cada metro cuadrado de calzada. Actuación a corto plazo, en periodos de: • Sequía • Contaminación aguda (condiciones anticiclónicas), siempre en días sin precipitaciones. En dichos periodos la aplicación puede tener frecuencia diaria, dado que la efectividad es de solo 6-8 horas.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones de PM ₁₀ por resuspensión en las vías urbanas con alta intensidad de tráfico y en zonas de alta exposición. Reducción máxima del 7-10% del promedio diario de PM ₁₀ .
Autoridad competente	Administración local
Autoridades implicadas	Administración local
Plazo de	Inmediato



Nombre	Limpieza del firme de rodadura en vías de tráfico
aplicación	
Seguimiento (indicadores)	Reducción de los niveles de PM ₁₀ en proximidad de la vía de tráfico donde se ha aplicado la medida. Más específicamente, reducción de los niveles de partículas PM _{10-2,5}
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Evaluación de las series temporales de PM ₁₀ en estaciones de vigilancia de calidad del aire próximas a vías de tráfico donde se haya aplicado la medida.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Posible aumento de los niveles de NH ₃ , por evaporación del agua freática utilizada para la limpieza.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Elevada. Reducción máxima del 7-10% del promedio diario de PM ₁₀ . Actuación útil para reducir las superaciones del valor límite diario de PM ₁₀ en estaciones de vigilancia de calidad del aire próximas a vías de tráfico.



OBJETIVO 6. Fomentar las buenas prácticas ambientales de las administraciones.

Medida III.6.1 Contratación pública verde

Nombre	Contratación pública verde
Descripción	Revisión del Plan Nacional de Contratación Pública Verde actualizando el calendario temporal progresivo para alcanzar antes del 31 de diciembre de 2015 los objetivos en cuanto a la flota de vehículos limpios de la AGE.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> Introducir en los pliegos de contratación medidas de prevención y reducción de la contaminación atmosférica <i>Destinatario:</i> órganos de contratación de las administraciones públicas
Autoridad competente	Todas las administraciones públicas
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	Indefinido
Seguimiento (indicadores)	Porcentaje de pliegos en los que se han introducido medidas de prevención y reducción de la contaminación atmosférica
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Se cuantificará la reducción de las emisiones en función de cada pliego
Costes	0 €
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Pueden incluirse criterios de prevención y reducción de emisiones de CO ₂ .
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida III.6.2 Planes de movilidad

Nombre	Planes de movilidad
Descripción	Se crearán planes de movilidad para los funcionarios y empleados de las administraciones públicas que impliquen el uso del transporte colectivo en detrimento del uso del vehículo particular de baja ocupación: estudios para el desarrollo de los planes de desplazamiento, realización de propuestas, implantación del plan y evaluación de los resultados. Se aplicará en centros a partir de 100 trabajadores. Asimismo se promoverán otros acuerdos voluntarios entre las administraciones públicas y también con empresas interesadas y servicios de transportes. En relación al sector privado, se promoverá la creación de planes de transporte a la empresa o centro de trabajo, acordados en el marco de la negociación colectiva con participación de los representantes sindicales
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto final:</i> redacción y aplicación de planes de movilidad <i>Destinatario:</i> empleados públicos
Autoridad competente	Todas las administraciones
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	12 meses
Seguimiento (indicadores)	- Porcentaje de planes sobre el total de centros de trabajo - Número de pasajeros que usan diariamente los servicios (relativo al número de servicios ofrecidos) - Satisfacción de los usuarios del servicio. - Número de servicios ofrecidos.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Ya aparece recogida en la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (EESUL), como Medida M.1.4. "Criterios para desarrollar Planes de movilidad para empresas y polígonos industriales o empresariales
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



IV. MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LAS EMISIONES DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN

a) CONSTRUCCIÓN - DEMOLICIÓN

OBJETIVO 1: Conseguir una reducción de las emisiones de polvo en las distintas fases de una obra

Medida IV.a.1 Elaboración de una guía de Mejores Prácticas Disponibles

Nombre	Elaboración de una guía de Mejores Prácticas Disponibles
Descripción	Elaboración de una guía o ley de “buenas prácticas” diferenciando zonas de riesgo bajo, medio y alto, en relación con: • <u>Planificación de la obra</u>: colocación de barreras en el límite de obra, no realización de ningún tipo de fuego, planificación de la colocación de maquinaria y las actividades que puedan emitir polvo situándolas lo más alejadas de posibles receptores, la utilización del ferrocarril local para el transporte de material, la colocación de equipos de monitorización de niveles continuos en tiempo real de PM, y la toma de material sedimentable en lugares seleccionados dentro y fuera de la obra. • <u>Tráfico relacionado con la obra</u>: pavimentar entradas y salidas de la obra, establecer una velocidad límite en la zona, minimizar el tráfico de construcción en la zona de obra, llevar un control de los vehículos que entran y salen de la obra, que todos los vehículos apaguen motores cuando no estén trabajando, lavado de todos los vehículos antes de dejar la obra, cubrimiento de todas las cargas de camiones y la utilización de combustible con bajo contenido en azufre. • <u>Actividades de demolición</u>: utilización de agua para evitar la resuspensión de polvo y en los equipos para corte de material, y la minimización de altura desde la que se derrumban los materiales. • <u>Otras actividades en la zona de obra</u>: regar la zona frecuentemente, mantener el apilamiento de material el menos tiempo posible, lavar los camiones (no solo las ruedas) con agua a presión, cubrir los apilamientos de material, cubrir con vegetación las zonas expuestas a erosión, levantar barreras contra el viento (árboles, tierra) de la misma altura que los apilamientos. Estas prácticas se deberían exigir por medio de las licencias de obra
Objetivo (Producto final,	<i>Producto</i> : Elaboración de una guía que muestre las diversas prácticas disponibles que permiten reducir de forma considerable



Nombre	Elaboración de una guía de Mejores Prácticas Disponibles
destinatario, reducción prevista)	las emisiones de contaminantes atmosféricos de las obras de construcción y demolición. Sensibilización de los usuarios. <i>Destinatario:</i> promotores de obras de construcción y demolición, ya sean públicos o privados
Autoridad competente	MARM (con el fin de que la guía sea la misma para todas las CCAA y municipios). Administraciones locales (exigencias a través de la licencia de obra)
Autoridades implicadas	MARM y FEMP (en la elaboración de la guía) y autoridades locales (en su implementación y distribución).
Plazo de aplicación	6 meses, al tratarse de la elaboración de una guía de buenas prácticas
Seguimiento (indicadores)	Elaboración de la guía
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes a obras. Incremento en la utilización de combustibles con bajo contenido en azufre.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Ninguna.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No.



Medida IV.a.2 Aplicación de medidas en la planificación de obras de construcción/demolición

Nombre	Aplicación de medidas en la planificación de obras de construcción/demolición
Descripción	Aplicación de las “buenas prácticas” descritas en la guía que elaborará el MARM de acuerdo a la medida IV.a.1 en la PLANIFICACION DE LA OBRA, diferenciando zonas de riesgo bajo, medio y alto que incluyan: • Zona de riesgo bajo ✓ colocación de barreras en el límite de obra, ✓ no se realizarán ningún tipo de fuegos, ✓ se debe planificar dónde se colocarán la maquinaria y las actividades que puedan emitir polvo dentro de la zona de obra situándolas lo más alejadas de posibles receptores. • Zona de riesgo medio Como la zona de riesgo bajo más: ✓ designar un responsable de obra, ✓ pavimentar entradas y salidas de la obra donde los materiales van a ser transportados. • Zona de riesgo alto Como la zona de riesgo medio más: ✓ utilizar el ferrocarril local para el transporte de material, ✓ poner equipos de monitorización de niveles continuos en tiempo real de PM, ✓ toma de material sedimentable en lugares seleccionados dentro y fuera de la obra
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto:</i> Aplicar medidas que permitan reducir de forma considerable las emisiones de contaminantes atmosféricos de las obras de construcción y demolición. Sensibilización de los usuarios. <i>Destinatario:</i> promotores de obras de construcción y demolición, ya sean públicos o privados
Autoridad competente	Autoridades locales (en su implementación y distribución)
Autoridades implicadas	MARM (indicando el listado de medidas a llevar a cabo)
Plazo de aplicación	Continuado, al tratarse de una labor de vigilancia ambiental.
Seguimiento (indicadores)	Reducción de los niveles de material particulado atmosférico. Cambio de hábitos de trabajo por parte de los trabajadores de la construcción. Control ambiental en las zonas cercanas a las obras donde el polvo generado en la obra se acumula y resuspende (lavado de las calles) llevado a cabo por las autoridades locales
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO₂) en zonas limítrofes a obras. Incremento en la utilización de combustibles con bajo contenido en azufre.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Ninguna.



Nombre	Aplicación de medidas en la planificación de obras de construcción/demolición
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Eficaz ya que reduce significativamente las emisiones dentro y fuera de la zona de obra.



Medida IV.a.3 Aplicación de medidas concernientes al tráfico relacionado con las actividades de construcción/demolición

Nombre	Aplicación de medidas concernientes al tráfico relacionado con las actividades de construcción/demolición
Descripción	Aplicación de las “buenas prácticas” descritas en la guía que elaborará el MARM de acuerdo a la medida IV.a.1 concernientes al TRAFICO RELACIONADO CON LA OBRA, diferenciando zonas de riesgo bajo, medio y alto que incluyan: • Zona de riesgo bajo ✓ todos los vehículos deben apagar motores cuando no estén trabajando, ✓ todos los vehículos deben lavarse antes de dejar la obra, ✓ todas las cargas de camiones deben cubrirse, ✓ deberá utilizarse combustible con bajo contenido en azufre. • Zona de riesgo medio Como la zona de riesgo bajo más: ✓ pavimentar entradas y salidas de la obra, ✓ establecer una velocidad límite en la zona. • Zona de riesgo alto Como la zona de riesgo medio más: ✓ minimizar el tráfico de construcción en la zona de obra, ✓ llevar un control de toda la información relativa a los vehículos que entran y salen de la obra.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto:</i> Aplicar medidas que permitan reducir de forma considerable las emisiones de contaminantes atmosféricos de las obras de construcción y demolición. Sensibilización de los usuarios. <i>Destinatario:</i> promotores de obras de construcción y demolición, ya sean públicos o privados
Autoridad competente	Autoridades locales (en su implementación y distribución)
Autoridades implicadas	MARM (indicando el listado de medidas a llevar a cabo)
Plazo de aplicación	Continuado, al tratarse de una labor de vigilancia ambiental.
Seguimiento (indicadores)	Reducción de los niveles de material particulado atmosférico. Cambio de hábitos de trabajo por parte de los trabajadores de la construcción. Control ambiental en las zonas cercanas a las obras donde el polvo generado en la obra se acumula y resuspende (lavado de las calles) llevado a cabo por las autoridades locales
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO₂) en zonas limítrofes a obras. Incremento en la utilización de combustibles con bajo contenido en azufre.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Ninguna.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Eficaz ya que reduce significativamente las emisiones dentro y fuera de la zona de obra.



Medida IV.a.4 Aplicación de medidas en las actividades de demolición

Nombre	Aplicación de medidas en las actividades de demolición
Descripción	Aplicación de las “buenas prácticas” descritas en la guía que elaborará el MARM de acuerdo a la medida IV.a.1 concernientes específicamente a las ACTIVIDADES REALIZADAS EN OBRAS DE DEMOLICION, diferenciando zonas de riesgo bajo, medio y alto que incluyan: • Zona de riesgo bajo ✓ deberá utilizarse agua para evitar la resuspensión de polvo, ✓ los equipos para corte de material deben aplicar agua, ✓ se debe minimizar la altura desde la que se derrumban los materiales. • Zona de riesgo medio Como la zona de riesgo bajo más: ✓ cubrir edificios que se vayan a demoler. • Zona de riesgo alto Como la zona de riesgo medio.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto:</i> Aplicar medidas que permitan reducir de forma considerable las emisiones de contaminantes atmosféricos de las obras de demolición. Sensibilización de los usuarios. <i>Destinatario:</i> promotores de obras de construcción y demolición, ya sean públicos o privados
Autoridad competente	Autoridades locales (en su implementación y distribución)
Autoridades implicadas	MARM (indicando el listado de medidas a llevar a cabo)
Plazo de aplicación	Continuado, al tratarse de una labor de vigilancia ambiental.
Seguimiento (indicadores)	Reducción de los niveles de material particulado atmosférico. Cambio de hábitos de trabajo por parte de los trabajadores de la construcción. Control ambiental en las zonas cercanas a las obras donde el polvo generado en la obra se acumula y resuspende (lavado de las calles) llevado a cabo por las autoridades locales
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes a obras.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Ninguna.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Eficaz ya que reduce significativamente las emisiones dentro y fuera de la zona de obra.



Medida VI.a.5 Aplicación de medidas en las actividades realizadas en la zona de construcción/demolición

Nombre	Aplicación de medidas en las actividades realizadas en la zona de construcción/demolición
Descripción	Aplicación de las “buenas prácticas” descritas en la guía que elaborará el MARM de acuerdo a la medida IV.a.1 concernientes a las ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA ZONA DE OBRA, diferenciando zonas de riesgo bajo, medio y alto que incluyan: • Zona de riesgo bajo ✓ minimizar las actividades que produzcan polvo, ✓ regar la zona frecuentemente, ✓ mantener el apilamiento de material el menos tiempo posible, ✓ lavar los camiones (no solo las ruedas) con agua a presión. • Zona de riesgo medio Como la zona de riesgo bajo más: ✓ cubrir los apilamientos de material. • Zona de riesgo alto Como la zona de riesgo medio más: ✓ cubrir con vegetación las zonas expuestas a erosión, ✓ levantar barreras contra el viento (árboles, tierra) de la misma altura que los apilamientos.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<i>Producto:</i> Aplicar medidas que permitan reducir de forma considerable las emisiones de contaminantes atmosféricos de las obras de construcción y demolición. Sensibilización de los usuarios. <i>Destinatario:</i> promotores de obras de construcción y demolición, ya sean públicos o privados
Autoridad competente	Autoridades locales (en su implementación y distribución)
Autoridades implicadas	MARM (indicando el listado de medidas a llevar a cabo)
Plazo de aplicación	Continuado, al tratarse de una labor de vigilancia ambiental.
Seguimiento (indicadores)	Reducción de los niveles de material particulado atmosférico. Cambio de hábitos de trabajo por parte de los trabajadores de la construcción. Control ambiental en las zonas cercanas a las obras donde el polvo generado en la obra se acumula y resuspende (lavado de las calles) llevado a cabo por las autoridades locales
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes a obras.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Ninguna.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Eficaz ya que reduce significativamente las emisiones dentro y fuera de la zona de obra.



b) PUERTOS - AEROPUERTOS

Puertos

OBJETIVO 1. Planificación de estrategias generales

Medida IV.b.1.1 (puertos) Elaboración, aplicación y seguimiento de Normas y protocolos Ambientales.

Nombre	Elaboración, aplicación y seguimiento de Normas y protocolos Ambientales.
Descripción	Esta medida consiste en la elaboración de un documento que refleje la Política de Calidad y Medio Ambiente de los Puertos, implicando a todos los usuarios del mismo y a sus operaciones. Contemplará todos los aspectos ambientales fundamentales, incidiendo en la generación de emisiones atmosféricas. Las Políticas o disposiciones Medioambientales que se generen en los puertos no supondrán cargas que impliquen diferencias en cuanto a competitividad o captación de clientes entre puertos pertenecientes en la misma o distinta Comunidad Autónoma, estableciéndose para ello unos contenidos mínimos comunes. Establecimiento de convenios o protocolos entre las Autoridades Portuarias y las Comunidades Autónomas que supongan la colaboración en la aplicación de estas medidas y aquellas específicas aplicable a la propia Comunidad, derivada del Plan Nacional o del correspondiente Plan de la Comunidad Autónoma. Ley 33/2010 de 5 de agosto, de modificación de la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general, prevé la bonificación en las tasas por actividad y utilización como incentivo a mejores prácticas mediambientales, lo cual implica la realización de convenios en materia de buenas prácticas realizados por las Autoridades Portuarias con los operadores, que los operadores estén inscritos en el registro EMAS o que los operadores tengan implantado un sistema de gestión medioambiental basado en la norma UNE EN ISO 14001.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones producidas en las instalaciones portuarias.
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	1 año
Seguimiento (indicadores)	Nº documentos ambientales redactados. Convenios realizados con las CCAA. Bonificaciones realizadas en las tasas de actividad y utilización



	previstas en la Ley 33/2010
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



OBJETIVO 2. Disminución de emisiones en los procesos de carga/descarga

Medida IV.b.2.1 (puertos) Operaciones sobre graneles sólidos

Nombre	Operaciones sobre graneles sólidos.
Descripción	Durante las operaciones de carga/descarga de un buque con cuchara se deberán tomar medidas preventivas que eviten la generación de polvo, tales como; ▪ No se sobrecargará la cuchara por encima de su capacidad nominal y se evitarán las pérdidas por rebose de la mercancía. ▪ Mantener la cuchara en condiciones óptimas para evitar pérdidas ▪ Trabajar a sotavento respecto a los acopios de materiales ▪ Se utilizarán tolvas de tamaño adecuado, que permitan introducir completamente la cuchara en la tolva y abrirla en su interior. ▪ Descarga de material desde la mínima altura respecto a la cima del acopio. ▪ Cubrir completamente el material transportado ▪ Limpieza de los vehículos antes de abandonar el área de carga y descarga previa al transporte de material. ▪ Limitar la circulación de vehículos dentro del muelle a 20km/h ▪ Durante la carga/ descarga de mercancía del buque a 1ª línea de muelle, se tomarán medidas preventivas con vientos de dirección desfavorable superiores a 15 Km/h, o inferiores que supongan riesgo de afección a terceros: - Abrir la cuchara lentamente en la vertical de la pila, una vez finalizado el giro de la grúa. - Reducir a menos de un metro la altura de caída de mercancía desde la cuchara hasta la superficie de la pila. - Mantener húmeda la mercancía durante la formación del acopio en 1ª línea de muelle, si la mercancía admite el riego con agua. ▪ Se suspenderá temporalmente la carga/descarga del buque si, a pesar de las medidas preventivas, persiste el riesgo de afección a terceros, o la velocidad del viento en dirección desfavorable supera la siguiente “velocidad límite de operación”: - 20 Km/h en las operaciones sobre arcillas, clinker, sulfato sódico y otros graneles inertes de similar o menor peso específico y mayor contenido de finos. - 30 Km/h en las operaciones sobre fertilizantes, harina de pescado, soja, tapioca, palmiste, gluten, semilla, cereales y otros graneles agro-ganaderos y alimentarios de bajo peso específico.



Nombre	Operaciones sobre graneles sólidos.
	- 50 Km/h en las operaciones sobre hulla, coque de petróleo y minerales pesados de pulverulencia similar o inferior a la de los carbones, en ambiente seco - Igualmente deberán tomarse medidas en el transporte horizontal de graneles sólidos en otros medios de transporte como camión o ferrocarril, como reducir la altura de caída o limitar la velocidad de circulación, y en el almacenamiento de graneles sólidos, tales como reducir la altura de la parva para no sobrepasar la sobrecarga uniforme de 10 t/m² - Aspirar y/o barrer y/o regar con agua para minimizar la formación de posibles nubes de polvo. - Instalar dispositivos de limpieza en los vehículos, especialmente en la ruedas - Revisar periódicamente los motores de combustión y los tubos de escape de la maquinaria y los vehículos de transporte. - Instalar pantallas para viento o muros de contención para evitar los efectos de situaciones meteorológicas adversas. - Posible incorporación de una ordenanza portuaria / guía de buenas prácticas que regule los procedimientos de manipulación del material pulverulento. Asimismo se debe valorar la creación de circuitos cerrados para las descargas de graneles sólidos sólidos (ej. Puerto de la Coruña y Civitavecchia, Roma)
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones producidas por manipulación de graneles
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	1 año
Seguimiento (indicadores)	- Estimación de las emisiones fugitivas generadas en la instalación - Niveles de contaminación por partículas en las estaciones de calidad del aire situadas en áreas de influencia de instalaciones portuarias - Grado de implantación de las medidas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.2.2 (puertos) Operaciones sobre graneles líquidos y en operaciones de suministros de combustibles

Nombre	Operaciones sobre graneles líquidos y en operaciones de suministros de combustibles.
Descripción	Se adoptarán las medidas necesarias para minimizar la emisión de compuestos volátiles a la atmósfera. Se tomarán las medidas necesarias para evitar el derrame de los productos manipulados.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles producidas por manipulación de graneles líquidos y suministro de combustibles
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	1 año
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.2.3 (puertos) Sustitución de máquinas de carga/ descarga en puertos por otras menos contaminantes

Nombre	Sustitución de máquinas de carga/ descarga en puertos por otras menos contaminantes.
Descripción	- Aplicación de tecnologías más limpias. - Aplicación de tecnologías híbridas. - Fomentar los vehículos eléctricos. - Cambio de combustible, a gas natural o GLP, de la maquinaria del Puerto
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones producidas por la maquinaria y vehículos
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	3 años
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



OBJETIVO 3. Disminución en las emisiones en el puerto

Medida IV.b.3.1 (puertos) Ejecución de obras en puertos

Nombre	Ejecución de obras en puertos.
Descripción	Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvo a la atmosfera. Los materiales de construcción se acopiarán de forma que se reduzca la emisión de polvo. Se regarán las pistas y viales por donde circulan los camiones y maquinaria
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones producidas por las instalaciones portuarias.
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	1 año
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.3.2 (puertos) Almacenamiento de materias primas

Nombre	Almacenamiento de materias primas.
Descripción	Inclusión de criterios medioambientales en la distribución de los acopios dentro del puerto de forma que los almacenamientos de material pulverulento generen menores problemas a zonas urbanas. ▪ Limitar la altura de acopios ▪ Considerar la dirección predominante del viento ▪ Limitar la velocidad de los camiones por el interior de las plantas ▪ Humectar material ▪ Pantallas perimetrales ▪ Almacenamiento en silos cerrados ▪ Empleo de materiales costrantes
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones producidas por la manipulación de graneles
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	1 año
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.3.3 (puertos) Tecnología de control de emisiones en buques y maquinaria del puerto

Nombre	Tecnología de control de emisiones en buques y maquinaria del puerto.
Descripción	▪ Instalación de catalizadores de oxidación diesel (DOC) ▪ Instalación de filtros de partículas para motores diesel (DPF) ▪ Instalación de filtros de reducción catalítica selectiva (SRC) ▪ Instalación de inyectores modernos y control de combustión computerizado y actualización del Software. ▪ Desarrollo de un plan específico para sustituir o modificar las embarcaciones más antiguas, adaptándolas a los nuevos criterios de homologación o a la normativa de emisiones aplicable. ▪ Inclusión en los concursos de adjudicación de cláusulas específicas que requieran el uso de vehículos que cumplan la normativa de emisiones, dando preferencia a fases adelantadas de la misma.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones producidas por la maquinaria Reducir las emisiones producidas por los buques
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	2 años
Seguimiento (indicadores)	Número de embarcaciones, remolcadores adaptados a la normativa más estricta referente a las emisiones
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.3.4 (puertos) Tecnología de suministro de energía a buques atracados en puerto

Nombre	Tecnología de suministro de energía a buques atracados en puerto.
Descripción	Promover el uso de la electricidad en los puertos, proveniente de la red eléctrica terrestre, por parte de los buques atracados en ellos, con sistemas conocidos como On-Shore Power Supply (OPS)
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones producidas por buques
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	2 años
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.3.5 (puertos) Movilidad sostenible en las instalaciones del Puerto

Nombre	Movilidad sostenible en las instalaciones del Puerto
Descripción	Realización de un estudio de movilidad sostenible que contemple las rutas seguidas por el parque vehicular portuario, los tiempos de espera, apagado y encendido de motores, número de vehículos que acceden al día así como una paulatina implementación de movilidad eléctrica en el interior del puerto, de la instalación y aprovechamiento de energías renovables, de la implantación de iluminación eficiente y medidas de eficiencia energética y de gestión de la demanda eléctrica en las instalaciones del puerto
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones producidas por los vehículos y maquinaria y optimizar las acciones llevadas a cabo en el puerto
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	2 años
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Reducción de las emisiones de CO ₂ , y contribución al cumplimiento de los objetivos nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.3.6 (puertos) Vigilancia de los niveles de calidad del aire en el entorno de los puertos e integración en las redes de control autonómicas

Nombre	Vigilancia de los niveles de calidad del aire en el entorno de los puertos e integración en las redes de control autonómicas
Descripción	Instalación de estaciones de inmisión en el entorno de los puertos y conexión de las mismas a las redes autonómicas
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Control de las afección ambiental generada por las emisiones atmosféricas del entorno de los puertos mediante seguimiento de los niveles de calidad del aire
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	CCAA
Plazo de aplicación	1-2 años
Seguimiento (indicadores)	Número de estaciones de inmisión en el entornos de los puertos de España, niveles de contaminación
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Cumplimiento de los valores límite en calidad del aire en los entornos portuarios, y reducción de las emisiones
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Reducción de las emisiones de CO ₂ , y contribución al cumplimiento de los objetivos nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.3.7 (puertos) Modificación del esquema de las tasas portuarias

Nombre	Modificación del esquema de las tasas portuarias
Descripción	Aplicar un esquema de tasas portuarias que incluya excepciones para barcos menos contaminantes.
Objetivo (producto final, destinatario, reducción prevista)	Promover el empleo de barcos menos contaminantes buscando las menores emisiones asociadas a su uso.
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	-Barcos fabricados de acuerdo con las normas IMO NOx. -Barcos equipados con sistemas de control de emisiones de eficacia probada, como DWI, HAM, EGR o SCR -Barcos que han optado por el uso de combustibles alternativos como gas natural.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.3.8 (puertos) Control de las emisiones de los buques en puerto

Nombre	Control de las emisiones de los buques en puerto
Descripción	Establecimiento de un procedimiento de comprobación del cumplimiento de los límites de emisiones de buques, mediante inspecciones con mediciones de los gases emitidos por las chimeneas de los buques que hacen escala en puerto Utilización de diesel ultra bajo en Azufre (UBA) en las estancias, aproximaciones y operaciones en puerto.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones producidas por los buques durante el tiempo de su presencia en puerto (aproximación, maniobra, atraque, operativa descarga/carga y salida)
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	Dirección General Marina Mercante
Plazo de aplicación	3 años
Seguimiento (indicadores)	Número de inspecciones realizadas/número de buques que hacen escala en el puerto
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	A determinar
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



OBJETIVO 4. Disminución de las emisiones de la maquinaria y vehículos que acceden al puerto

Medida IV.b.4.1 (puertos) Circulación de vehículos

Nombre	Circulación de vehículos.
Descripción	Los vehículos que transporten graneles sólidos cubrirán la caja con toldo u otros sistemas eficaces. Se regarán las pistas y viales por donde circulan los camiones y maquinaria, en caso de emisión de polvo y afecciones a terceros o a la calidad del aire Asegurar el estancamiento de los cierres de los camiones. Circular por vías asfaltadas con moderación de la velocidad.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones producidas por la maquinaria y vehículos del puerto.
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	1 año
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.4.2 (puertos) Requerimientos ambientales a la flota de camiones de transporte de contenedores que operan en el Puerto

Nombre	Requerimientos ambientales a la flota de camiones de transporte de contenedores que operan en el puerto
Descripción	Aplicar una normativa regional aplicable a todos los camiones. Aplicar tasa según topología Euro. Aplicar algún tipo de peaje (bonificación ambiental).
Objetivo (producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones asociadas a la circulación de la flota de camiones de transporte de contenedores
Autoridad competente	
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	1.- IMD (Intensidad media diaria) de los accesos al recinto del Puerto. 2.- Km recorridos por el interior del recinto del puerto 3.- Numero de vehículos por topología.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Mejora de la calidad del aire (reducción de los niveles de PM y NO ₂) en zonas limítrofes
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.4.3 (puertos) Potenciación de la entrada y salida de mercancías del puerto por ferrocarril

Nombre	Potenciación de la entrada y salida de mercancías del puerto por ferrocarril
Descripción	Aumento de kilómetros de vías de ancho mix (ibérica/europea). Mejora de las redes ferroviarias internas de los puertos y su accesos y conexiones con la Red Ferroviaria de Interés General en ancho ibérico y UIC Adaptación de las terminales portuarias y apartaderos de la red exterior para dar servicio a composiciones de 750 m Potenciación del uso de la red ferroviaria mediante el incremento de operadores autorizados y del establecimiento de mayor numero de servicios directos, regulares y frecuentes en los corredores peninsulares y europeos
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones producidas por el trafico de camiones de mercancías que tiene el puerto como origen o destino
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	Ministerio de Fomento Autoridades Portuarias ADIF Operadores ferroviarios
Plazo de aplicación	5 años
Seguimiento (indicadores)	Volúmenes y porcentajes de mercancías portuarias movidas por ferrocarril y camión respectivamente Porcentaje y toneladas de mercancías que entran y salen del recinto portuario por tren. Porcentaje y toneladas de mercaderías que entren y salen del recinto portuario por carretera.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Cada convoy ferroviario de 750 m supone evitar la circulación de unos 60 camiones
Costes	A determinar
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Aeropuertos

OBJETIVO 5. Reducción de emisiones de las aeronaves

Medida IV.b.5.1 (aeropuertos) Renovación de flotas

Nombre	Renovación de flotas
Descripción	Sustitución progresiva de flotas aéreas con la incorporación de mejoras en sus sistemas. En la actualidad la renovación de flotas y la incorporación de mejoras tecnológicas son promovidas fundamentalmente por los estándares de certificación de la OACI, que limitan las emisiones de CO, NO_x y HC. La renovación de flotas incluirá la aprobación de elementos legislativos tendentes a la retirada de flotas compuestas por aeronaves menos eficientes (equiparables a la retirada de aeronaves marginalmente conformes desde un punto de vista acústico). En cualquier caso, la retirada de flotas debe realizarse mediante Circular y AIP (Publicación de Información Aeronáutica) y siempre debe venir marcada por unas directrices de la Comisión Europea en el marco del Convenio de Chicago sobre aviación internacional. Sería necesario establecer asimismo una clasificación de eficiencia de las aeronaves. Esta medida debe apoyarse en inversiones en I+D para la mejora de las tecnologías aeronáuticas que pongan a disposición de las aerolíneas mejoras en eficiencia, ruido y emisiones. Asimismo se pueden plantear acuerdos voluntarios con las compañías aéreas.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones atmosféricas generadas por el uso de combustibles fósiles en las flotas de aeronaves. Las mejoras tecnológicas supondrán una reducción de todas las emisiones, si bien las más evidentes se centran en la reducción de NO_x. Las reducciones de combustible mediante la aplicación de esta medida se estiman anualmente en un 1-2%.
Autoridad competente	Comisión Europea (en el marco del Convenio de Chicago) / OACI
Autoridades implicadas	Ministerio de Fomento
Plazo de aplicación	Medio – Largo Plazo (2020 - 2030)
Seguimiento (indicadores)	Operación/año efectuadas por aeronaves clasificadas como menos eficientes en grandes aeropuertos (> 50.000 movimientos).



Nombre	Renovación de flotas
	% de aeronaves sustituidas por otras más eficaces (dato a aportar por las compañías con carácter por ejemplo quinquenal). Número de aeronaves sustituidas por nuevos modelos más eficientes.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Evaluación de las series temporales de emisiones en el Inventario español de emisiones y de las series disponibles en estaciones de vigilancia de la calidad del aire en áreas de influencia de aeropuertos. Reducción del nº de operaciones / año efectuadas por aeronaves clasificadas como menos eficientes. Alcanzar un % de aeronaves sustituidas por otras más eficientes en 2017. Retirada gradual de las aeronaves clasificadas como menos eficientes de acuerdo a la clasificación que se establezca.
Costes	Costes muy elevados derivados de la sustitución de aeronaves.
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Elevada, dado que supone reducciones en el gasto de combustibles, emisiones de CO ₂ y ruido
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Dependiente de los planes de renovación de flotas de las compañías aéreas (algunas compañías los están llevando a cabo en la actualidad).



Medida IV.b.5.2 (aeropuertos) Medidas operacionales. Aproximaciones en descenso continuo (CDA).

Nombre	Medidas operacionales. Aproximaciones en descenso continuo (CDA)
Descripción	La aproximación en descenso continuo (CDA) es una técnica operacional en la que la aeronave desciende desde una posición óptima con el mínimo empuje y evita niveles de vuelo en la medida permitida por seguridad, y por lo tanto a criterio ultimo del piloto. En este tipo de procedimiento de aproximación la aeronave permanece a más altitud durante más tiempo y opera a menor potencia del motor, lo cual se traduce en una reducción de las emisiones.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Inclusión de recomendaciones de este tipo entre los procedimientos de aproximación descritos en los AIP de los distintos aeropuertos que consideren factible la medida. Las reducciones previstas mediante la aplicación de esta medida se concretan en el descenso de hasta un 40% en las emisiones de NO_x y CO, y hasta un 39% las emisiones de hidrocarburos, en cada operación de descenso, según las estimaciones realizadas por OACI (2007)¹. La operación de aproximación mediante CDA, si bien depende del tipo de aeronave, puede implicar reducciones de entre 200 y 400 kg de combustible por vuelo.²
Autoridad competente	AENA EPE
Autoridades implicadas	Ministerio de Fomento (AGE), Compañías aéreas
Plazo de aplicación	Medio Plazo (2020)
Seguimiento (indicadores)	Porcentaje de aeropuertos en los que se haya implantado la medida propuesta. Porcentaje de aterrizajes ejecutados siguiendo el procedimiento CDA (se podrá basar en muestreos parciales de operaciones reales).. Reducción de los niveles de NO_x, CO y HC evidenciado a través de la toma de datos en estaciones de vigilancia de la calidad del aire en el área aeroportuaria.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Evaluación de las series temporales de emisiones en el Inventarios español de emisiones y de las series disponibles en estaciones de vigilancia de la calidad del aire en áreas de influencia de aeropuertos. Aumento anual o bienal del % de aeropuertos en los que se haya implantado la medida.

¹ Datos obtenidos del Informe relativo al año 2009 de Sostenibilidad en la Aviación en España editado por el Observatorio de la Sostenibilidad en Aviación (OBSA)

² Fuente Circular 303 OACI



Nombre	Medidas operacionales. Aproximaciones en descenso continuo (CDA)
	Aumento del % de aterrizajes ejecutados siguiendo el procedimiento CDA.
Costes	1 M€
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, reducción de las emisiones de CO ₂ Reducción de las emisiones de CO ₂ , y contribución al cumplimiento de los objetivos nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, evaluadas de acuerdo al Plan de Acción de AENA en 385 Kt CO ₂ en el periodo 2011-2020.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Elevada (se está ejecutando como parte del Plan de Acción de AENA)



Medida IV.b.5.3 (aeropuertos) Medidas operacionales. Minimización del uso de las unidades auxiliares de potencia embarcadas en la aeronave

Nombre	Medidas operacionales. minimización del uso de las unidades auxiliares de potencia embarcadas en la aeronave
Descripción	La Unidad Auxiliar de Potencia (APU) es una pequeña turbina embarcada en la aeronave cuyo objeto es proveer a la misma de la energía eléctrica y neumática requerida por los equipos de aviónica, luces, acondicionamiento de la cabina y puesta en marcha de los motores. Su utilización implica el consumo de combustible, y la alternativa a su uso es la posibilidad de disponer de unidades en tierra, tanto fijas como móviles, de suministro de energía eléctrica y acondicionamiento de aire. Entre las medidas que pudieran plantearse se consideran las siguientes alternativas: ▪ Introducción progresiva de unidades de tierra que eviten la necesidad de utilizar los equipos embarcados. ▪ Introducción de restricciones por razón de horario o posicionamiento en función de la existencia de picos de concentración de un determinado periodo temporal o por proximidad a zonas de alta concentración. <i>(Restricciones amparadas por la Ley 21/2003 de Seguridad Aérea, Disposición Adicional Tercera)</i> Su implementación requeriría de estudios previos para evaluar posibles cambios en las restricciones operativas vigentes relativas al uso de las APU.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción del uso de Unidades Auxiliares de Potencia (APU).
Autoridad competente	Ministerio de Fomento (AGE) <i>(La Ley de Seguridad Aérea establece la necesidad de publicar restricciones de este tipo mediante Circular Aeronáutica y AIP)</i>
Autoridades implicadas	Aena Aeropuertos S.A o en su defecto el gestor aeroportuario concesionario.
Plazo de aplicación	Medio Plazo (2020)
Seguimiento (indicadores)	Número o % de puestos de estacionamiento que cuentan con tomas de tierra. % de aeropuertos en los que se han establecido restricciones en el uso de APU. Reducción de las emisiones detectadas en estaciones de vigilancia de la calidad del aire en el área aeroportuaria (NOx, SOx, HC, CO, y



Nombre	Medidas operacionales. minimización del uso de las unidades auxiliares de potencia embarcadas en la aeronave
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	PM). Aumento anual o bienal del % de puestos de estacionamiento que cuentan con tomas de tierra. Aumento anual o bienal del % de aeropuertos en los que se haya implantado la medida. Evaluación de las series temporales de emisiones en el Inventarios español de emisiones y de las series disponibles en estaciones de vigilancia de la calidad del aire en áreas de influencia de aeropuertos.
Costes	Los derivados de la instalación de unidades de tierra.
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Reducción de las emisiones de CO ₂ , y contribución al cumplimiento de los objetivos nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Baja, dado que la instalación de los equipos referidos habrá de ser gradual como consecuencia de los costes asociados a la misma.



Medida IV.b.5.4 (aeropuertos) Medidas operacionales. Optimización de los movimientos de rodaje y establecimiento de rodajes en plataforma con n-1 motores embarcados en la aeronave

Nombre	Medidas operacionales. Optimización de los movimientos de rodaje y establecimiento de rodajes en plataforma con n-1 motores embarcados en la aeronave
Descripción	Esta medidas consisten en la existencia y diseño de procedimientos de rodaje lo más eficaces posibles que permitan minimizar los tiempos y recorridos de una aeronave desde su puesto de estacionamiento hasta la pista de despegue y desde la pista de aterrizaje hasta el estacionamiento. Deben ser aplicadas por los proveedores de servicios de navegación aérea responsables del control del tráfico en operaciones de rodaje. Se complementa realizando el rodaje hasta la pista de despegue y desde la pista de aterrizaje hasta el estacionamiento utilizando n-1 motores, evitando el consumo de combustible de otro/s motor. En esta operación interviene también el criterio del comandante por motivos de seguridad. Dichas medidas habrán de ser consideradas durante la explotación y el diseño de nuevas infraestructuras y de ampliaciones de las existentes. Podrían promoverse a través por ejemplo de la implantación en un determinado aeropuerto de un “Manual de Buenas Prácticas Ambientales” que incluya un estudio conjunto de todas las opciones de mejora, siempre y cuando las condiciones del aeropuerto y de la aeronave lo permitan.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones atmosféricas generadas por el uso de combustibles fósiles en los traslados por tierra de aeronaves mediante la inclusión de recomendaciones de este tipo entre los procedimientos de rodaje descritos en los AIP de los distintos aeropuertos que consideren factible la medida.
Autoridad competente	Aena Aeropuertos S.A o en su defecto el gestor aeroportuario concesionado.
Autoridades implicadas	Ministerio de Fomento (AGE), compañías aéreas.
Plazo de aplicación	Corto - Medio Plazo (2015 - 2020)
Seguimiento (indicadores)	Porcentaje de aeropuertos en los que se haya implantado la medida propuesta. Reducción de los niveles de NOx, CO y HC en estaciones de vigilancia de la calidad del aire en el área aeroportuaria Consumo y tiempo medio de taxi/idle por tipo de aeronave
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Evaluación de las series temporales de emisiones en el Inventarios español de emisiones y de las series disponibles en estaciones de vigilancia de la calidad del aire en áreas de influencias de aeropuertos. Aumento anual o bienal del % de aeropuertos en los que se haya



Nombre	Medidas operacionales. Optimización de los movimientos de rodaje y establecimiento de rodajes en plataforma con n-1 motores embarcados en la aeronave
	implantada la medida.
Costes	Los asociados a la instauración de sistemas de guiado, y los derivados de la coordinación entre compañías aéreas y proveedores de servicios de navegación.
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, reducción de las emisiones de CO ₂ Reducción del nivel sonoro en áreas próximas a la plataforma
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Elevada. Se está aplicando en aeropuertos de AENA.



OBJETIVO 6. Reducción de emisiones del transporte de apoyo en tierra y movilidad de los pasajeros

Medida IV.b.6.1 (aeropuertos) Planes de Movilidad Sostenible en Aeropuertos

Nombre	Planes de Movilidad Sostenible en Aeropuertos.
Descripción	Definición de un conjunto de actuaciones para la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles dentro de los accesos a los aeropuertos, es decir, modos de transporte que hagan compatibles el crecimiento económico, la cohesión social y la defensa del medio ambiente.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	El objetivo general es la identificación de las necesidades y carencias de la movilidad actual y futura en el aeropuerto, en base a las cuales planificar y programar actuaciones en todas las áreas que afecten a la movilidad al aeropuerto de los usuarios del mismo y según su caso, de los servicios de mercancías. Teniendo en cuenta su carácter integral, deberán recoger el conjunto de estrategias e instrumentos para lograr un uso coordinado y eficiente de los diferentes medios de transporte, considerando la movilidad desde una perspectiva global. Un Plan de Movilidad Sostenible en aeropuertos deberá abordar las siguientes once áreas de intervención, como objetivos específicos del estudio: i. Medidas de control y ordenación del tráfico y estructura de la red viaria. ii. Medidas de gestión y regulación del estacionamiento. iii. Medidas de potenciación del transporte colectivo. iv. Medidas de potenciación para la creación de una red de itinerarios y áreas protegidas para peatones y movilidad no motorizada (bicicletas, etc.). v. Medidas específicas de gestión de la movilidad, potenciación de viaje compartido en la movilidad al trabajo, nuevas modalidades de transporte colectivo, la movilidad nocturna, etc. vi. Medidas dirigidas a personas de movilidad reducida, con la mejora de la accesibilidad y supresión de barreras. vii. Medidas para la mejora de la distribución de mercancías: ordenación y gestión del reparto, regulación de la carga y descarga, etc., en lo que se refiere tanto a las mercancías con destino al transporte en avión como a las mercancías para ser distribuidas en las actividades del aeropuerto. viii. Medidas de integración de la movilidad en las políticas urbanísticas, en las previsiones de desarrollos futuros y recomendaciones desde la movilidad sostenible hacia estos nuevos desarrollos.



Nombre	Planes de Movilidad Sostenible en Aeropuertos.
	ix. Medidas para mejorar la calidad ambiental y el ahorro energético en cuanto a reducción de emisiones contaminantes junto con un consumo energético más eficiente en el ámbito de la movilidad. x. Medidas para mejorar la seguridad vial para todos los usuarios del aeropuerto. xi. Medidas para la creación e implantación de una Agencia de Movilidad dentro de la estructura del aeropuerto.
Autoridad competente	Ministerio de Fomento. Aena Aeropuertos S.A o en su defecto el gestor aeroportuario concesionario. Autoridades de las CCAA (Consortios de Transporte, etc.). Autoridades locales.
Autoridades implicadas	Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino: Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía. Autoridades de las CCAA (Consortios de Transporte, etc.). Autoridades locales.
Plazo de aplicación	La redacción del estudio se puede realizar en 18 meses. La implantación de las medidas se realizará en función de 3 horizontes temporales: corto (0-3 años), medio (3-5 años) y largo plazo (5-10 años).
Seguimiento (indicadores)	La referencia será un escenario base, que será el desarrollo previsto de la movilidad si el Plan no se llevara a efecto. Repartos modales de: - vehículo privado, - transporte público, - viajes a pie - y en bicicleta. Distancia media del viaje por modo. Vehículos-km en los viajes en vehículo privado. Tiempo medio del viaje por modo.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Disminución de la congestión y de sus efectos derivados. Disminución del consumo de energías no renovables, promoviendo el consumo de renovables y energías más limpias. Reducción de tiempos de viaje. Mejora de los servicios de transporte público. Además: mejora de las condiciones de accesibilidad para todos.
Costes	Depende del tamaño del aeropuerto y del alcance considerado dentro del Plan. Se deben considerar por separado los costes de: - redacción del estudio del Plan. - Implantación de las medidas identificadas. El IDAE aporta el 60% de los costes de redacción del estudio.
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva sobre la calidad del aire del entorno urbano, por considerar medidas de carácter global y no únicamente relacionadas con el aeropuerto.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Beneficios ambientales inmediatos ligados a la incorporación de medidas.



Medida IV.b.6.2 (aeropuertos) Renovación de buses/lanzaderas.

Nombre	Renovación de buses/lanzaderas.
Descripción	Renovación de buses/lanzaderas por vehículos con combustibles o tecnologías alternativas. Se trata de incluir vehículos que emitan la menos cantidad posible de emisiones, bien sean híbridos, GNC/GLP, etc. Esta medida, una vez articulada, pasará a formar parte de los planes de movilidad en aeropuertos recogidos en la medida anterior.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Con la renovación de las flotas se reduce el impacto ambiental producido por las emisiones de los vehículos, así como se mejora la calidad del aire local, ya que los autobuses constituyen una de las flotas que más desplazamientos realizan al día hacia el centro de la ciudad desde el aeropuerto o incluso al resto de España (cuando se trata de autobuses de larga distancia que parten de los aeropuertos).
Autoridad competente	Gestor Aeroportuario. Autoridades de las CCAA (Consortios de Transporte). Autoridades locales.
Autoridades implicadas	
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	Número de vehículos que utilizan energías alternativas para su funcionamiento y acceden a las terminales aeroportuarias. Reducción de los contaminantes implicados en la calidad del aire con la tecnología usada por los vehículos.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Aumento del número de vehículos sostenibles en el aeropuerto.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, reducción de emisiones de CO ₂ y reducción de los consumos de combustible.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Efecto inmediato sobre la calidad del aire.



Medida IV.b.6.3 (aeropuertos) Renovación de las flotas de vehículos handling

Nombre	Renovación de las flotas de vehículos handling
Descripción	Renovación de la flota de vehículos de apoyo en tierra de los aeropuertos nacionales, con sustitución paulatina de las unidades más contaminantes, e incorporación de nuevas tecnologías como el coche eléctrico o CNG (Gas Natural Comprimido)/LPG (Gas Licuado del Petróleo). Es necesario prever la posibilidad de disponer de GSE3 eléctricos o no poder satisfacer los requisitos de servicio para tractores de carga, tractores de aeronaves, cargadores de mercancías, arranque con aire a presión, unidades de equipo de aire acondicionado móvil/GPU (Unidad de Potencia de Tierra), camiones de servicio y levantadores. Se necesita elaborar estrategias de control para considerar con detenimiento las limitaciones de actuación propias a los diferentes emplazamientos. El cambio de equipo CNG requiere ordinariamente instalar sistemas de entrega de CNG de rellenado rápido capaces de prestar servicio a un número entre 60 y 80 vehículos. La instalación de los sistemas dispensadores de llenado lento requiere diez veces más de tiempo para entregar la misma cantidad de combustible. La opción de combustible CNG ordinariamente requiere mejoras de la infraestructura. Aunque los costes de infraestructura y adquisición de equipos para GSE de combustibles alternativos son ordinariamente superiores a las unidades que funcionan con motor de gasolina y diesel, los vehículos de combustible alternativo requieren ordinariamente reducidos costes de mantenimiento y de operación así como de combustible, en comparación con los del equipo con motor de gasolina y diesel. La implantación de vehículos eléctricos implica la creación de redes para su recarga.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones atmosféricas generadas por el uso de combustibles fósiles en las flotas de vehículos handling de los aeropuertos. Con la incorporación de vehículos eléctricos se puede lograr hasta un 100% de reducción de emisiones en rampa

³ **Definición de GSE:** "equipo auxiliar de tierra", se refiere a una amplia categoría de vehículos y equipos que prestan servicios a las aeronaves, incluidos los utilizados para remolque, mantenimiento, carga y descarga de pasajeros y carga, y para proporcionar energía eléctrica, combustible y otros servicios a las aeronaves.



Nombre	Renovación de las flotas de vehículos handling
	(excluyendo las emisiones procedentes de la generación de energía eléctrica). Entre las emisiones se incluyen NO_x, SO₂, PM₁₀, HC (incluidos VOC) y CO. Dependiendo de la incorporación de vehículos propulsados con CNG/LPG puede lograrse⁴ del 10 al 25% de reducción de NO_x, del 40 al 75% de reducción de HC, del 20 al 50 % de reducción de CO y del 15 al 35% de reducción de PM.
Autoridad competente	Aena Aeropuertos S.A o en su defecto el gestor aeroportuario concesionario.
Autoridades implicadas	Ministerio de Fomento IDAE Agentes de Handling
Plazo de aplicación	1-2 años, de manera progresiva según se fuera incluyendo la medida en los pliegos de contrataciones de estos servicios.
Seguimiento (indicadores)	Número de vehículos limpios adquiridos por tipología y porcentaje total de sustitución en el aeropuerto, y relación con la media nacional de sustitución.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Incremento del número de vehículos limpios para apoyo en tierra e incremento del número de vehículos sustituidos en las flotas de handling.
Costes	La electrificación puede exigir inversiones importantes de infraestructura. Los sistemas de carga rápida (sistemas capaces de recargar de ocho a doce unidades en paquete de pilas simultáneamente en menos de una hora) cuestan ordinariamente entre 80.000 \$ EUA⁵ y 150.000 \$ EUA. Además los costes de equipo para unidades con energía eléctrica no incluyen ordinariamente el coste de los acumuladores (2.000 \$ EUA a 4.000 \$ EUA por GSE) y los acumuladores han de ser sustituidos a intervalos de tres a cinco años. Son ordinariamente grandes los costes asociados para combustibles alternativos. Los sistemas de rellenado rápido pueden ser de un coste de hasta 1.000.000 \$ EUA⁶. Los sistemas de llenado lento cuestan menos de una décima parte del precio de los sistemas de llenado rápido, aunque su eficacia es menor. AENA dispone de unos 1.200 vehículos, asumiendo un coste de 30.000 €/vehículo eléctrico, el coste total de la flota ascendería a alrededor de 36 mill. €
Interacción con otras medidas (impacto sobre el	Reducción de las emisiones de CO ₂ , y contribución al cumplimiento de los objetivos nacionales de reducción de

⁴ Circular 303 OACI. Febrero 2004.

⁵ Dólares de EE.UU 2004. Referencia: Circular 303 OACI. Febrero 2004.

⁶ Dólares de EE.UU 2004. Referencia: Circular 303 OACI. Febrero 2004.



Nombre	Renovación de las flotas de vehículos handling
CO ₂ , etc.)	emisiones de gases de efecto invernadero. Se puede eliminar a su vez las emisiones directas de CO ₂ en un 100% con los vehículos eléctricos.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.6.4 (aeropuertos) Promoción de ecotaxis

Nombre	Promoción de ecotaxis.
Descripción	Promoción de taxis movidos con combustibles o tecnologías alternativas como actuación demostrativa.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Los destinatarios son los taxistas que operan tanto en las zonas urbanas y el aeropuerto. Se trata de aumentar el número de taxis movidos con tecnologías alternativas: GNL, GNC, GLP o híbridos. Para el aumento del número de taxis que se muevan con estas tecnologías, se pueden realizar diferentes actuaciones tales como incluir criterios ecológicos a la hora de proporcionar las nuevas licencias o reducir el impuesto de circulación a aquellos vehículos más limpios. En aeropuertos europeos, una manera de promocionar este tipo de vehículos se ha logrado mediante la priorización de los ecotaxis en las colas de espera formadas en las terminales de los aeropuertos. Se contribuye a la reducción de emisiones procedentes del transporte terrestre del aeropuerto: NOx, SOx, PM10, HC (VOC) y CO.
Autoridad competente	Autoridades locales.
Autoridades implicadas	Ministerio de Fomento. Ministerio de Industria Turismo y Comercio (IDAE). Aena Aeropuertos S.A.
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	Número de ecotaxis sobre el total de taxis que componen la flota.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Aumento del número de kilómetros recorridos por vehículos ecológicos. Porcentaje de ecotaxis en paradas de aeropuertos frente a taxis estándar.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, reducción de emisiones relacionadas con calidad del aire y de contaminantes a nivel global.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	La priorización de los ecotaxis en las colas de espera es rápido y eficaz a corto plazo. Modificación de criterios de licencias o impuestos de circulación, requiere medidas regulatorias y por tanto es menos eficaz a corto plazo.



Medida IV.b.6.5 (aeropuertos) Modificar operaciones en GSE (Equipos Auxiliares de Tierra).

Nombre	Modificar operaciones en GSE (Equipos Auxiliares de Tierra).
Descripción	Se trata de: - mejorar el mantenimiento de las flotas de GSE (equipos auxiliares de tierra), - reducir las distancias de recorrido mediante una planificación de las rutas y - evitar la utilización innecesaria de los motores a marcha lenta cuando el vehículo no está circulando.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Con el mantenimiento mejorado de los equipos es difícil predecir la reducción de emisiones, pero se verían afectadas todas las relativas a calidad del aire: NOx, SOx, PM10, HC (incluidos VOC) y CO. Con la reducción de las distancias de recorrido mediante la planificación de las rutas, se reduciría a su vez todas las emisiones: NOx, SOx, PM10, HC (incluidos VOC) y CO. Con la reducción del uso de los motores a marcha lenta, se verían afectadas las emisiones de CO, HC, PM10 y también de CO₂.
Autoridad competente	AENA Aeropuertos S.A.
Autoridades implicadas	Gestor aeroportuario concesionado y agentes de handling.
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	Kilómetros recorridos antes y después de optimizar las rutas realizadas por los equipos. Consumo específico (l/km) Número de horas de funcionamiento de los vehículos.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Reducción tanto del número de kilómetros recorridos por los vehículos, como del número de horas de funcionamiento de los mismos.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Se reducirían a su vez las emisiones de CO ₂ .
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Beneficios ambientales inmediatos ligados a la incorporación de medidas



Medida IV.b.6.6 (aeropuertos) Cursos de conducción eficiente para reducir las emisiones y el consumo de recursos

Nombre	Cursos de conducción eficiente para reducir las emisiones y el consumo de recursos
Descripción	Realización de cursos de conducción eficiente de vehículos dentro de las instalaciones aeroportuarias, y aquellos con base operativa en éstas (taxis, autobuses, <i>transfer</i> , ...)
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducción de las emisiones atmosféricas generadas por el uso de combustibles fósiles en las flotas de vehículos de tierra de aeropuertos
Autoridad competente	CCAA Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	IDAE Aena Aeropuertos S.A.
Plazo de aplicación	1 año
Seguimiento (indicadores)	Número de cursos de conducción eficiente realizados y número de personas formadas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Sensibilización en el uso razonable de la energía en el transporte por carretera
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Reducción de las emisiones de CO ₂ , y contribución al cumplimiento de los objetivos nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Aplicación de la Estrategia española de Ahorro y Eficiencia Energética (E4)
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.6.7 (aeropuertos) Promoción de aparcamientos gratuitos/coste reducido para vehículos limpios

Nombre	Promoción de aparcamientos gratuitos/coste reducido para vehículos limpios.
Descripción	A los vehículos ambientalmente limpios se les ofrece plazas de aparcamiento gratuitas y con las mejores localizaciones, como actuación demostrativa.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Se contribuye a la reducción de emisiones procedentes del transporte terrestre del aeropuerto. Se trata de apoyar el transporte con vehículos limpios y facilitar su uso a aquellos que tomen la decisión de utilizarlos. Las emisiones que se reducirían serían todas aquellas relacionadas con la combustión de combustibles: NOx, SOx, PM10, HC (VOC), y CO.
Autoridad competente	Ministerio de Fomento
Autoridades implicadas	Aena Aeropuertos S.A. o Gestor aeroportuario concesionado. Compañías de alquiler de vehículos
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	Número de plazas dedicadas a este tipo de vehículos. Grado de utilización de plazas de aparcamiento y nivel de ocupación.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Aumento del número de plazas de aparcamiento gratuitas para vehículos limpios.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Se reducen a su vez las emisiones de CO ₂ .
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



OBJETIVO 7. Reducción de emisiones de las instalaciones fijas en aeropuertos

Medida IV.b.7.1 (aeropuertos) Seguimiento desagregado de las fuentes estacionarias

Nombre	Seguimiento desagregado de las fuentes estacionarias
Descripción	Fomento de la creación de un sistema de seguimiento continuo de los consumos energéticos, desagregados por fecha y fuente, asociados a emisiones que afectan a la calidad del aire.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Identificación de los potenciales de reducción de emisiones mediante la mejora de la eficiencia energética. Sensibilización de los usuarios.
Autoridad competente	AENA Aeropuertos SA Sociedad Filial Gestora y Sociedad de Seguimiento de la concesión
Autoridades implicadas	IDAE
Plazo de aplicación	Inicio 2012, aplicación continuada
Seguimiento (indicadores)	Número de aeropuertos con sistema de seguimiento Consumo energético por pasajero transportado. Consumo energético por tipo de fuente.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Incremento del número de aeropuertos con sistema de seguimiento. Reducción del consumo energético por pasajero transportado y/o por movimiento efectuado en el aeropuerto.
Costes	Sistema de gestión y seguimiento Instalación de medidores donde fuese necesario
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, mejora de la eficiencia energética, la competitividad, y reducción de las emisiones de CO ₂ , CO, NOx SO ₂ y PM.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Sí, a corto plazo consigue la sensibilización de los responsables del consumo energético.



Medida IV.b.7.2 (aeropuertos) Vigilancia de los niveles de calidad del aire integrada en las redes de control

Nombre	Vigilancia de los niveles de calidad del aire integrada en las redes de control
Descripción	Instalación de estaciones de inmisión en el entorno de los aeropuertos con mayor tráfico de España, y conexión de las mismas a las redes autonómicas y municipales. Se deberá hacer una evaluación previa de manera que se compruebe la conveniencia de la instalación de la estación así como su representatividad.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Control de las afección ambiental generada por las emisiones atmosféricas del entorno de los grandes aeropuertos mediante seguimiento de los niveles de calidad del aire
Autoridad competente	CCAA, Ayuntamiento
Autoridades implicadas	AENA Aeropuertos SA Sociedad Filial Gestora y Sociedad de Seguimiento de la concesión
Plazo de aplicación	1-2 años, seguimiento continuo
Seguimiento (indicadores)	Número de estaciones de inmisión en entornos aeroportuarios de España
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Cumplimiento de los valores límite en calidad del aire en los entornos aeroportuarios, y reducción de las emisiones
Costes	Estaciones, sistema de seguimiento, operación y mantenimiento
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO2, etc.)	Facilita la puesta a disposición de información ambiental al público.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida IV.b.7.3 (aeropuertos) Uso eficiente de los sistemas de acondicionamiento térmico

Nombre	Uso eficiente de los sistemas de acondicionamiento térmico
Descripción	Implementación de sistemas inteligentes que adapten la temperatura a las necesidades reales según tipología de uso, intensidad de uso (nº de pasajeros o trabajadores), temperatura exterior, etc. Mejoras en el aislamiento térmico e implementación de sistemas inteligentes de sombreado. Aplicación en nuevas construcciones y reformas de los parámetros de la arquitectura bioclimática adaptada a la ubicación del aeropuerto.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Minimización de las necesidades de uso en combustión de combustibles fósiles de modo que se eviten las emisiones resultantes.
Autoridad competente	AENA Aeropuertos SA Sociedad Filial Gestora y Sociedad de Seguimiento de la concesión
Autoridades implicadas	AGE, IDAE
Plazo de aplicación	Inicio 2012, aplicación continuada
Seguimiento (indicadores)	Temperaturas de consigna fijadas Consumo de combustibles/energético de los sistemas de climatización
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Temperaturas de consigna fijadas Consumo de combustibles/energético de los sistemas de climatización
Costes	Instalación de sistemas inteligentes Obras de acondicionamiento y mejoras del aislamiento
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, mejora de la eficiencia energética, la competitividad, y reducción de las emisiones de CO ₂ , CO, NOx SO ₂ y PM.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Sí, sobre todo en la aplicación de sistemas inteligentes.



Medida IV.b.7.4 (aeropuertos) Reducción del consumo energético e incorporación de energías renovables en edificios aeroportuarios

Nombre	Reducción del consumo energético e incorporación de energías renovables en edificios aeroportuarios
Descripción	Implantar sistemas de cogeneración para contribuir al suministro eléctrico y sistemas de energías renovables: eólica, solar o geotérmica, así como biomasa siempre que se asegure que no se produce un aumento de las emisiones respecto de los combustibles a los que pudiera sustituir.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir el consumo energético por vías de combustión.
Autoridad competente	AENA Aeropuertos SA o, en su defecto, la entidad gestora establecida en aplicación de los artículos 10,11,12 y 13 del RDL 13/2010"
Autoridades implicadas	IDAE
Plazo de aplicación	4 años
Seguimiento (indicadores)	Grado de sustitución de energías convencionales por renovables % consumo energético renovable por pasajero transportado (y/o movimiento efectuado).
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Incremento del número de aeropuertos con sistema de seguimiento. Incremento del porcentaje renovable del consumo energético por pasajero transportado y/o por movimiento efectuado en el aeropuerto.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Interacción positiva, mejora de la eficiencia energética, la competitividad, la seguridad de abastecimiento y reducción de las emisiones de CO ₂ , CO, NO _x SO ₂ y PM.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



c) AGRICULTURA - GANADERÍA

OBJETIVO 1. Reducir las emisiones asociadas a la quema de biomasa

Medida IV.c.1.1 Desarrollo de programas de información y sensibilización de la población en zonas agrícolas

Nombre	Desarrollo de programas de información y sensibilización de la población en zonas agrícolas
Descripción	Desarrollo de programas de información y sensibilización referentes a la quema de biomasa, con objeto de suministrar información acerca de los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente de las quemas de biomasa, así como las alternativas existentes a esta práctica y sus ventajas económicas y ambientales.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Minimizar o erradicar la práctica de la quema de biomasa agrícola.
Autoridad competente	CCAA
Autoridades implicadas	Autoridades locales
Plazo de aplicación	Continuado.
Seguimiento (indicadores)	Población que ha accedido a los programas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Evaluación de la reducción del número de quemas controladas/año.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Reducción de emisiones de dioxinas y furanos.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No.



Medida IV.c.1.2 Prevención de la quema de residuos agrarios al aire libre

Nombre	Prevención de la quema de residuos agrarios al aire libre
Descripción	Reforzar la ecocondicionalidad que establece la PAC, en referencia a las quemas de rastrojo y establecer una normativa de carácter general que prohíba las prácticas de quema de rastrojos en cereales de secano y regadío y de otros cultivos herbáceos. En tanto, mejorar la prevención de las quemas de residuos agrarios biomasa a través de un mayor control por parte de las autoridades ambientales para evitar esta práctica.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Limitación de las quemas controladas de biomasa. La prohibición de efectuar quemas durante los periodos estivales favorece la prevención de incendios. En los periodos invernales, previene el impacto nocivo de las emisiones sobre la calidad del aire y la salud humana. <i>Reducción prevista:</i> hasta 85% de las emisiones a la atmósfera.
Autoridad competente	CC.AA.
Autoridades implicadas	Autoridades ambientales locales y de CC.AA.
Plazo de aplicación	Continuado, al tratarse de una labor de vigilancia ambiental.
Seguimiento (indicadores)	Reducción del número de quemas controladas/año.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Evaluación de la reducción del número de quemas controladas/año.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Reducción de emisiones de dioxinas y furanos.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Muy eficaz: la prevención de las quemas de biomasa tiene un impacto inmediato sobre la calidad del aire (evita su degradación).

Medida IV.c.1.3 Implantación de medidas tecnológicas para eliminar los residuos agrícolas

Nombre	Implantación de medidas tecnológicas para eliminar los residuos agrícolas
Descripción	Introducción de mejoras tecnológicas que permitan la utilización de dichos residuos como fertilizantes sin necesidad de combustión. Posibles opciones: - Trituración <i>in situ</i> de los residuos: permite reducir los residuos de poda (ramas, hojas, etc. de olivar, cítricos y cultivos de gran envergadura) a astillas o serrín que permanece sobre los suelos. Gracias a la granulometría de este material y al paso posterior de la maquinaria agrícola (tractor) sobre los restos triturados, este serrín se mezcla con el suelo y es lavado hacia las capas inferiores por medio de la precipitación. La aplicación de esta técnica favorece así la eliminación de residuos de poda sin necesidad de realizar quemas, y la aplicación directa y sin emisiones adicionales a la atmósfera de un fertilizante natural y autóctono. Además, se favorece la retención y absorción del agua de precipitación en el suelo. - Recogida de los residuos (simultánea a la trituración) y posterior aprovechamiento para su destino en industria, compostaje, etc. Se rentabiliza así el tiempo y las inversiones (tractores, remolques, naves, almacenes, etc.) de los propietarios de la biomasa en la obtención de un combustible que puede ser comercializado o consumido por el productor mismo. - Recogida de residuos (poda de frutales y/o agrícolas, subproductos agrícolas tales como la cascarilla y paja del arroz, residuos de la industria oleícola y alimentaria) y su utilización como biocombustibles o co-combustible en plantas de generación eléctrica y/o plantas de fabricación de cemento, etc. Esta aplicación permite llevar a cabo una combustión controlada, y de este modo minimizar las emisiones contaminantes. - En los casos en los que la implementación de estas mejoras tecnológicas no es viable desde un punto de vista económico (explotaciones agrícolas de pequeñas dimensiones), se sugiere la participación directa de las autoridades locales para facilitar el acceso a la maquinaria cuyo coste es excesivo para las pequeñas explotaciones. Asimismo, se sugiere la participación de empresas de servicios agrícolas o empresas cooperativas para la realización del triturado en campo y el traslado a destino (planta eléctrica o de producción de pellets).
Objetivo (Producto final,	Erradicar la quema de biomasa agrícola.



Nombre	Implantación de medidas tecnológicas para eliminar los residuos agrícolas
destinatario, reducción prevista)	
Autoridad competente	Autoridades locales y CCAA
Autoridades implicadas	Autoridades locales y de CC.AA.
Plazo de aplicación	Continuado.
Seguimiento (indicadores)	Reducción del número de quemas controladas/año.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Evaluación de la reducción del número de quemas controladas/año. Incremento de la utilización de biocombustibles en el ámbito industrial. Reducción de la demanda de fertilizantes.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Reducción de emisiones de dioxinas y furanos. Consumo energético en algunos casos Beneficios en biodiversidad
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Muy eficaz: la prevención de las quemas de biomasa tiene un impacto inmediato sobre la calidad del aire (evita su degradación).



OBJETIVO 2. Reducir las emisiones asociadas a la aplicación de fertilizantes

Medida IV.c.2.1 Implantación de mejoras tecnológicas para minimizar la superficie de fertilizante expuesta

Nombre	Implantación de mejoras tecnológicas para minimizar la superficie de fertilizante expuesta
Descripción	Las siguientes técnicas pretenden reducir la superficie de aplicación de los fertilizantes y maximizar su enterramiento durante la incorporación al suelo: • Aplicación con manguera (<i>trailing hose</i>): consiste en distribuir el fertilizante (líquido) a través de mangueras acopladas a la parte trasera del tractor. • Aplicación con arrastre de rastrillo (<i>trailing shoe</i>): consiste en acoplar un rastrillo a la parte posterior del tractor, que divide el pastizal en hileras a través de su arrastre y permite así la aplicación del fertilizante (líquido) en franjas estrechas (minimizando la superficie de aplicación). • Inyección en surco abierto (<i>injection – open slot</i>): es necesario acoplar discos o cuchillas a la maquinaria agrícola, que trazan surcos en el terreno en los cuales se inyecta el fertilizante líquido. • Inyección en surco cerrado (<i>injection – closed slot</i>): basada en la anterior, esta técnica incorpora el recubrimiento del fertilizante por medio de ruedas o prensas acopladas al tractor en la parte posterior de los inyectores. • Incorporación de fertilizantes sólidos (<i>incorporation</i>): esta técnica consiste en incorporar los fertilizantes sólidos (abonos) directamente al suelo por medio del arado de la tierra, y favorece el total enterramiento del abono en el suelo.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Minimizar las emisiones de amoníaco (NH ₃) procedentes de los fertilizantes nitrogenados durante su aplicación. Reducción prevista: de 30% a 90% de las emisiones de amoníaco gaseoso a la atmósfera.
Autoridad competente	CCAA (a través de campañas de información acerca de estas técnicas)
Autoridades implicadas	Autoridades locales
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Porcentaje de explotaciones agrícolas que utilizan estas técnicas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Seguimiento de dicho porcentaje.
Costes	



Nombre	Implantación de mejoras tecnológicas para minimizar la superficie de fertilizante expuesta
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	La reducción de las emisiones de NH ₃ a la atmósfera cuenta con el beneficio adicional de incrementar el N disponible para su absorción por los suelos, que por tanto implica menores cantidades de fertilizante por unidad de suelo. Sin embargo, para minimizar las emisiones de NH ₃ es imprescindible la utilización de maquinaria agrícola pesada, lo cual puede reducir temporalmente la productividad de los cultivos (especialmente pastizales) por daños mecánicos
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No.



OBJETIVO 3. Reducir las emisiones asociadas al almacenamiento de estiércol

Medida IV.c.3.1 Implantación de mejoras tecnológicas para minimizar la superficie expuesta durante el almacenamiento de estiércol

Nombre	Implantación de mejoras tecnológicas para minimizar la superficie expuesta durante el almacenamiento de estiércol
Descripción	Pueden aplicarse dos tipos de medidas: a) “Buenas prácticas ganaderas” (<i>good farming practice</i>): - adaptar el contenido proteico del pienso animal a los requisitos animales. - llevar a cabo el mantenimiento y limpieza regulares de los colectores de estiércol. - ajustar los periodos de aplicación de estiércol sobre el suelo a los periodos de siembra. b) Mejoras técnicas: - Almacenaje de estiércol sólido en espacios dotados de suelo impermeable y ventilación. - Recubrimiento de estiércol líquido, minimizando el flujo de aire sobre la superficie de los almacenamientos y la superficie expuesta. - Recuperación de gases generados por el recubrimiento de los almacenamientos de estiércol líquido. - Correcta gestión de espacios animales: • Absorción de orina (por ejemplo, con paja) • Retirada rápida de orina: separación entre orina y heces • Reducción de la velocidad del flujo del aire sobre el estiércol almacenado • Reducción de la temperatura del estiércol
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Minimizar las emisiones de amoníaco (NH ₃) procedentes de los fertilizantes nitrogenados durante su aplicación. Reducción prevista: de 30% a 80% de las emisiones de amoníaco gaseoso a la atmósfera.
Autoridad competente	CCAA (a través de campañas de información acerca de estas técnicas)
Autoridades implicadas	Autoridades locales
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Porcentaje de explotaciones agrícolas que utilizan estas técnicas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Seguimiento de dicho porcentaje.
Costes	
Interacción con otras	.



medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No.



OBJETIVO 4. Reducir las emisiones asociadas a la labranza, recolecta, etc.

Medida IV.c.4.1 Minimizar la superficie expuesta carente de cobertura vegetal

Nombre	Minimizar la superficie expuesta carente de cobertura vegetal
Descripción	Algunas prácticas de reconocida eficacia son: - Rotación de cultivos durante todo el año - Siembra de cobertura vegetal (por ejemplo, hidrosiembra) - Cobertura del suelo con residuos de cultivo - Siembra de cultivos que minimicen la erosión En este sentido se considera prioritaria la práctica de agricultura de conservación, sin laboreo, con siembra directa, que entre otras supone una reducción de maquinaria, fertilizantes, agua de riego, evita las emisiones fugitivas de material particulado y reduce ó elimina la erosión, además de un enriquecimiento paulatino de la fertilidad del suelo por incremento de la materia orgánica, ya que los restos vegetales de las cosechas permanecen en el suelo, degradándose por la acción microbiana del suelo.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Minimizar las emisiones fugitivas de materia mineral procedente de explotaciones agrícolas, generadas por la acción del viento (erosión de las capas superficiales del suelo) y por las actividades agrícolas (suspensión de polvo durante la labranza por el tráfico de maquinaria, entre otros).
Autoridad competente	CCAA (a través de campañas de información acerca de estas técnicas)
Autoridades implicadas	Autoridades locales
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Porcentaje de explotaciones agrícolas que utilizan estas técnicas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Seguimiento de dicho porcentaje.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No.



Medida IV.c.4.2 Minimizar la acción del viento

Nombre	Minimizar la acción del viento
Descripción	Algunas prácticas de reconocida eficacia son: - Irrigación periódica - Aplicación de estabilizadores químicos del suelo - Siembra intra-cultivo (hileras) - Utilización de parapetos o cortavientos (barreras vegetales o artificiales)
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Minimizar las emisiones fugitivas de materia mineral procedente de explotaciones agrícolas, generadas por la acción del viento (erosión de las capas superficiales del suelo).
Autoridad competente	CCAA (a través de campañas de información acerca de estas técnicas)
Autoridades implicadas	Autoridades locales
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Porcentaje de explotaciones agrícolas que utilizan estas técnicas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Seguimiento de dicho porcentaje.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Mejoras en cuanto a evitar la erosión y pérdida de suelo
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No.



OBJETIVO 5. Reducir las emisiones asociadas al tráfico de maquinaria agrícola-ganadera

Medida IV.c.5.1 Implantación de la minimización del tiempo de uso de motores

Nombre	Implantación de minimizar el tiempo de emisión
Descripción	Los vehículos y maquinaria agrícola-ganadera tienen una duración de hasta 25-30 años, por lo que la introducción de mejoras técnicas en este sector constituye una tarea a largo plazo. A corto plazo, se propone minimizar los periodos de emisión de estos vehículos. Prácticas recomendadas y de escaso coste son: (a) Minimización del tiempo en que el motor se encuentra <i>al ralentí</i> , con lo que se minimizan las emisiones, el consumo de combustible y los costes de mantenimiento del vehículo. (b) Optimización de procesos, para minimizar el tiempo total de uso de la maquinaria, y con ello las emisiones.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Minimizar las tasas de emisión de los vehículos y maquinaria agrícola-ganadera (vehículos <i>off-road</i>), minimizando los periodos de emisión.
Autoridad competente	CCAA (a través de campañas de información acerca de estas técnicas)
Autoridades implicadas	Autoridades locales
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Porcentaje de explotaciones agrícolas que utilizan estas técnicas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Seguimiento de dicho porcentaje.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Ninguna con efecto climático.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No.



Medida IV.c.5.2 Reducción de emisiones de partículas en vías rurales no asfaltadas

Nombre	Implantación de asfaltado de vías
Descripción	Las emisiones derivadas del tránsito de vehículos pesados y maquinaria agrícola por vías agrícolas sin pavimentar pueden minimizarse con limitaciones de velocidad, mejoras en el firme y en casos justificados por la intensidad de tráfico, mediante el asfaltado de dichas vías en aquellos casos en que generen problemas locales de importancia. Se podrá un énfasis especial en el cumplimiento de la normativa actual de circulación por dichas vías en relación a vehículos de motor no agrarios y recreativos.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Minimizar las emisiones de materia mineral generadas por el tránsito de vehículos y maquinaria agrícola-ganadera por vías sin asfaltar.
Autoridad competente	Autoridades locales y de CC.AA.
Autoridades implicadas	Autoridades locales y de CC.AA.
Plazo de aplicación	Continuado
Seguimiento (indicadores)	Número de vías agrarias sin asfaltar que son asfaltadas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Seguimiento de dicho indicador.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Ninguna con efecto climático. Beneficios en cuanto a ruido y sobre el medio natural
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	De índole local.



Medida IV.c.5.3 Desarrollo de programas de información y sensibilización enfocados a conductores de maquinaria agraria

Nombre	Desarrollo de programas de información y sensibilización enfocados a conductores de maquinaria agraria.
Descripción	Implantación de programas de información y sensibilización de la población referentes a la utilización de vehículos agrícolas y ganaderos: dirigidos a los usuarios de este tipo de vehículos, con objeto de suministrar información acerca de los equipamientos menos contaminantes y dar a conocer medidas para prevenir accidentes de contaminación (por ejemplo, derrames o fugas de combustible). Prácticas recomendables: (a) minimización del tiempo en que el motor se encuentra <i>al ralentí</i> , con lo que se minimizan las emisiones, el consumo de combustible y los costes de mantenimiento del vehículo; (b) mantenimiento adecuado del vehículo; (c) optimización de procesos, para minimizar el tiempo total de uso de la maquinaria, y con ello las emisiones.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Optimizar la utilización de vehículos agrícolas y ganaderos para minimizar las emisiones contaminantes. Cambio de hábitos por parte de los usuarios
Autoridad competente	Autoridades locales
Autoridades implicadas	Autoridades locales
Plazo de aplicación	Continuado.
Seguimiento (indicadores)	Cambio de hábitos de trabajo por parte de los usuarios. Tasa de renovación del parque de vehículos agrícola-ganaderos.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	Evaluación de la implantación de nuevas prácticas por parte de los usuarios.
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Ninguna. La mayor parte de los vehículos agrícola-ganaderos utiliza combustible diesel, con lo cual no se espera un incremento del número de vehículos diesel con respecto a gasolina.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	No.



V. MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LAS EMISIONES EN LA INDUSTRIA

OBJETIVO 1. Actualización de la normativa y adecuación de las instalaciones a la misma

Medida V.1.1 Incorporación al derecho interno de la Directiva 2010/75/UE de emisiones industriales y protocolos del Convenio de Ginebra sobre contaminación transfronteriza

Nombre	Incorporación al derecho interno de la Directiva 2010/75/UE de emisiones industriales y protocolos del Convenio de Ginebra sobre contaminación transfronteriza
Descripción	Trasposición antes de enero de 2013 de la mencionada directiva que regula las principales actividades emisoras de contaminantes a la atmósfera y aplicación de la misma.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<u>Producto final:</u> Se realizará mediante la modificación de la Ley 16/2002 sobre control integrado de la contaminación y elaboración de un real decreto de trasposición de los elementos de rango reglamentario, y que incorporará los valores límite de emisión y requisitos técnicos aplicables a las actividades incluidas en el ámbito de la directiva. Se deben incorporar asimismo de una forma coherente todas las medidas previstas para las actividades en la normativa internacional (principalmente protocolos derivados del Convenio de Ginebra en relación a emisiones de COP, Metales pesados y NOx, COV, SOx y NH₃), incluyendo sectores adicionales de importancia en emisiones de NOx, partículas y NH₃ (instalaciones ganaderas adicionales, motores estacionarios, instalaciones de combustión menores de 50MWt). <u>Efectos previstos:</u> con la aplicación de la norma según vayan actualizándose las autorizaciones ambientales integradas, se avanzará en la implantación de las MTD con los consiguientes beneficios ambientales y en particular, reducción de emisiones de contaminantes.
Autoridad competente	AGE en la trasposición y órganos competentes en al ámbito de la Ley 16/2002 de las CCAA en el desarrollo y aplicación.
Entidades implicadas	AGE, CCAA, Sectores e instalaciones afectadas y público interesado (pues tiene fases de información pública).
Plazo de aplicación	Antes de 13 de enero de 2013
Seguimiento (indicadores)	Número de instalaciones sometidas a autorización. Índices de cumplimiento (controles externos positivos) Cantidades emitidas de los distintos contaminantes PRTR Valores de calidad del aire en áreas industriales
Evaluación (logro de	A medio plazo, reducción de emisiones de contaminantes y



objetivos en emisiones y calidad del aire)	posible reducción de contaminación en áreas industriales y reducción de los niveles de fondo.
Costes	A evaluar en la memoria e impacto normativo de la norma. Dependientes no obstante de su aplicación posterior
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Reducciones de CO ₂ vía eficiencia energética. Posibles interacciones NO _x -CO ₂ en actividades de combustión y en el ciclo del nitrógeno (N ₂ O, NH ₃ , etc) en actividades agrarias.
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Resultados a medio plazo



Medida V.1.2 Actualización y establecimiento de valores límite para determinadas actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (APCA)

Nombre	Actualización y establecimiento de valores límite para determinadas actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (APCA)
Descripción	Tras la publicación del RD 100/2011 y derogación del D 833/75 se plantea la necesidad de regular los valores límite de emisión y requisitos técnicos aplicables a las APCA, muy especialmente a aquellas no reguladas por normativas europeas pero de incidencia eminentemente local como instalaciones de combustión menores de 50 MWt, actividades emisoras de partículas, determinadas actividades agrarias, etc.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<u>Producto final:</u> se regularán las APCA desde el punto de vista de la contaminación a la atmósfera mediante la inclusión de los elementos necesarios en el real decreto que trasponga la Directiva 2010/75/UE de emisiones industriales, de una manera coherente e integrada. Se elaborará una norma que integre el desarrollo de las leyes 16/2002 y 34/2007, estableciendo en ella los valores límite así como las medidas y requisitos técnicos que se consideren necesarios. <u>Efectos previstos:</u> según vayan actualizándose u otorgándose las diferentes autorizaciones ambientales, así como se vayan aplicando los valores límite de emisión en las diferentes instalaciones (sujetas o no a autorización) se avanzará en la implantación de las MTD con los consiguientes beneficios ambientales.
Autoridad competente	AGE en la elaboración de la normativa y órganos competentes de las CCAA en el ámbito de la Ley 34/2007 y Ley 16/2002 en el desarrollo y aplicación.
Entidades implicadas	AGE, CCAA, Sectores e instalaciones afectadas y público interesado (pues tiene fases de información pública).
Plazo de aplicación	Antes de 13 de enero de 2013
Seguimiento (indicadores)	Número de instalaciones sometidas a autorización o registro. Índices de cumplimiento (controles externos positivos) Emisión de contaminantes PRTR / APCA / Inventario español Valores de calidad del aire en áreas industriales/ urbanas/ y de fondo
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	A medio plazo, reducción de emisiones de contaminantes y posible reducción de contaminación en áreas industriales, urbanas y de niveles de fondo.
Costes	A evaluar en la memoria e impacto normativo. Dependientes no obstante de su aplicación posterior
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Reducciones de CO ₂ vía eficiencia energética Posibles interacciones NOx-CO ₂
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Resultados a medio plazo



Medida V.1.3 Medidas conducentes a reducir la emisiones de precursores de Ozono en la industria.

Nombre	Medidas conducentes a reducir la emisiones de precursores de ozono en la industria.
Descripción	* Sustitución de materias primas por otras con menor contenido en disolventes * Instalación de equipo de recuperación de disolventes * Instalación de equipo de eliminación o reducción de compuestos orgánicos volátiles antes de su emisión a la atmósfera (equipo de incineración, absorción, adsorción, etc.) * Desarrollo de buenas prácticas ambientales como por ejemplo, almacenamiento de materias primas y residuos generados que eviten posibles emisiones, mejora de la eficacia del uso de disolventes y de los procesos empleados, et. * Desarrollo de un programa de mantenimiento de las instalaciones para evitar fugas, derrames, etc.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir las emisiones de percusores de ozono en las industrias.
Autoridad competente	Organismo competente en el control ambiental de la instalación.
Autoridades implicadas	Instalaciones afectadas.
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida V.1.4 Realización de estudios sobre material particulado y precursores del ozono en determinadas zonas impactadas

Nombre	Realización de estudios sobre material particulado y precursores del ozono en determinadas zonas impactadas
Descripción	Inicio o continuación de estudios en enclaves industriales, tanto sobre los niveles en inmisión de material particulado y su composición químicas, como sobre los precursores del ozono y los escenarios que determinan la formación local de este contaminante.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Estos estudios aportan valiosa información sobre el origen de las fuentes de emisión concretas y, en el caso del ozono, sobre los situaciones que desencadenan los episodios, sirviendo de base para adoptar las medidas adecuadas para cada caso particular.
Autoridad competente	Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Autoridades implicadas	Comunidades Autónomas y otras instituciones (CSIC, Instituto de Salud Carlos III, etc.)
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	Partículas: Niveles de inmisión y composición del material particulado. Ozono: Niveles de inmisión y especiación de los COV.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida V.1.5 Aplicación de protocolos de actuación en caso de producirse episodios de contaminación.

Nombre	Aplicación de protocolos de actuación en caso de producirse episodios de contaminación.
Descripción	Las zonas industriales son susceptibles de registrar episodios de ozono y SO₂ de breve pero intensa exposición, debidos a la formación local del contaminante. Más allá de las medidas de reducción de las emisiones habituales de SO₂ y de los precursores del ozono, para paliar estas situaciones es necesario aplicar medidas excepcionales y específicas para cada localización. Estas medidas se han de recoger en un protocolo donde, atendiendo al escenario concurrente, y para cada instalación industrial, se definan las actuaciones concretas a adoptar: - Sustitución del tipo de combustible. - Retrasar la parada o puesta en marcha de instalaciones - Posponer determinadas operaciones, como el trasiego de combustibles, - Reducción transitoria de carga - Parada transitoria de unidades. El protocolo también debe fijar otros aspectos, como los mecanismos de información y comunicación entre la administración y las actividades industriales. Este protocolo se debe extender asimismo a las instalaciones industriales o de generación eléctrica ubicadas en ZUAP o ZPE cuando se den episodios de contaminación En caso de episodios de contaminación, las medidas a tomar deberán ser proporcionales a la contribución de cada industria o foco a la contaminación detectada. Estas medidas deberán haber sido desarrolladas con las posibles industrias afectadas. El protocolo deberá explicar claramente bajo qué condiciones y con qué criterios se aplicarán las medidas que detalle. Deberá asimismo establecer un periodo de preaviso para las industrias afectadas concediendo un plazo adecuado para la implantación de las medidas
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Reducir en intensidad y duración los episodios de ozono y SO ₂ que se producen en los entornos industriales bajo determinados escenarios.
Autoridad competente	Comunidades Autónomas.
Autoridades implicadas	Actividades industriales
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y	Concentraciones máximas de ozono y SO ₂ durante los episodios y duración de los mismos.



calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



OBJETIVO 2. Actuación en áreas o sectores problemáticos

Medida V.2.1 Identificación de áreas con problemas de calidad de aire de origen industrial e implementación de las medidas correctoras necesarias.

Nombre	Identificación de áreas con problemas de calidad de aire de origen industrial e implementación de las medidas correctoras necesarias.
Descripción	Se identificarán mediante los datos disponibles de calidad del aire aquellas áreas que tengan problemas derivados de emisiones industriales. Se identificarán las instalaciones que puedan ocasionar o contribuir a la generación del problema detectado. Se revisarán las medidas establecidas en las autorizaciones de dichas instalaciones, su suficiencia y su cumplimiento. Se establecerán las medidas necesarias para solucionar el problema detectado bien mediante el establecimiento de medidas adicionales a las ya existentes revisando y actualizando las autorizaciones o bien mediante el control del cumplimiento de las ya establecidas.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Evitar y solucionar los incumplimientos de la normativa de calidad del aire derivados directamente de emisiones industriales.
Autoridad competente	AGE y CCAA en la identificación de las zonas de incumplimiento y CCAA en la aplicación de medidas, revisión de autorizaciones y control del cumplimiento.
Autoridades implicadas	AGE, CCAA, Instalaciones afectadas.
Plazo de aplicación	2 años
Seguimiento (indicadores)	- Número de zonas con problemas de calidad del aire de origen industrial - Número de instalaciones en las zonas identificadas con emisiones significativas de contaminantes generadores del problema identificado. - Número de instalaciones controladas y resultado d los controles - Número de instalaciones evaluadas y suficiencia y aplicación de las medidas previstas - Número de autorizaciones revisadas y grado de cumplimiento de la misma.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	- Reducción o eliminación del número de zonas con problemas de calidad del aire de origen industrial
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Resultados a corto / medio plazo



Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	
---	--



Medida V.2.2 Establecimiento y control de medidas correctoras en instalaciones problemáticas por emisión de partículas

Nombre	Establecimiento y control de medidas correctoras en instalaciones problemáticas por emisión de partículas.
Descripción	Se establecerán medidas correctoras en aquellas instalaciones problemáticas por emisión de partículas mediante la autorización o actualización de misma, o bien mediante la elaboración o actualización de los planes de calidad aprovechando la entrada aplicación del RD 100/2011. Se controlarán estas instalaciones mediante la realización de inspecciones para la determinación de los niveles de partículas totales en suspensión y partículas sedimentables y aplicación de las medidas oportunas en su caso. Cumplimentación de una lista de chequeo con los parámetros de operación necesarios para optimizar la estimación de emisiones difusas. Se priorizarán aquellas instalaciones próximas a los núcleos de población y según los resultados de las inspecciones. Posibles medidas a aplicar para la reducción de la incidencia de actividades extractivas (canteras): - Riego fijo/móvil - Limpieza de viales en el entorno de la cantera - Limpieza de neumáticos de camiones a la salida de la cantera - Compactación y asfaltado de caminos de acceso - Reducción del tiempo entre explotación y restauración - Limitación de la velocidad de circulación - Instalación de barreras cortavientos - Uso de cintas transportadoras con protección - Cubrición del material a transportar con lonas - Empleo de captadores de polvo en la perforación - Desmonte secuencial y progresivo de la zona de extracción Posibles medidas a aplicar para la reducción de la incidencia de instalaciones que manejan sólidos pulverulentos: - Riego fijo/móvil - Limpieza del viario interior de las instalaciones - Implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Mejora de la calidad del aire en el entorno de actividades extractivas, priorizando las más próximas a zonas urbanas. Para cada instalación se definirán unos objetivos concretos. Mediante las inspecciones se pretende controlar emisiones difusas y mejorar el conocimiento sobre las emisiones difusas con vistas a la adopción de medidas para su minimización.
Autoridad competente	Organismo competente en el control ambiental de la instalación
Autoridades implicadas	Empresas afectadas.
Plazo de aplicación	



Nombre	Establecimiento y control de medidas correctoras en instalaciones problemáticas por emisión de partículas.
Seguimiento (indicadores)	- Número de instalaciones problemáticas y número sobre el que se ha actuado - Número de inspecciones realizadas y resultados - Niveles de la calidad del aire en el entorno. - Porcentaje de medidas implantadas entre las aplicables a cada instalación.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



Medida V.2.3 Seguimiento específico de las medidas establecidas en las autorizaciones o permisos ambientales de las instalaciones industriales que puedan tener influencia en la calidad del aire de cierta zona incluida en el ámbito del Plan Nacional

Nombre	Seguimiento específico de las medidas establecidas en las autorizaciones o permisos ambientales de las instalaciones industriales que puedan tener influencia en la calidad del aire de cierta zona incluida en el ámbito del Plan Nacional.
Descripción	Seguimiento de las condiciones establecidas en los permisos ambientales (AAI y otras autorizaciones/permisos ambientales)
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Controlar de manera específica que se llevan a cabo las medidas establecidas en las autorizaciones o permisos ambientales que tengan particular influencia en la calidad del aire del entorno.
Autoridad competente	Organismo competente en el control ambiental de la instalación.
Autoridades implicadas	Instalaciones afectadas.
Plazo de aplicación	
Seguimiento (indicadores)	- Niveles o límites establecidos en las autorizaciones o permisos ambientales. - Porcentaje de implantación de las medidas establecidas en las autorizaciones o permisos ambientales.
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



VI. MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LAS EMISIONES EN LOS SECTORES RESIDENCIAL- COMERCIAL - INSTITUCIONAL

OBJETIVO 1. Actualización de la normativa que regula las emisiones de contaminantes de los equipos de combustión empleados en el sector residencial y terciario

Medida VI.1 Actualización y establecimiento de valores límite o requisitos técnicos aplicables a actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (APCA) en el sector residencial

Nombre	Actualización y establecimiento de valores límite o requisitos técnicos aplicables a actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (APCA) en el sector residencial
Descripción	El RD 100/2011 cataloga como APCA a las diferentes actividades de combustión empleadas en el sector residencial, tanto con una finalidad térmica como mecánica. Procede por tanto la actualización de los valores límite de emisión y requisitos técnicos aplicables a estas APCA emisoras de SO _x , NO _x y partículas, además de otros contaminantes. Las instalaciones nuevas y existentes se deberán adaptar a dicha normativa y las CCAA deberán velar por su control.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	<u>Producto final:</u> se regularán las APCA desde el punto de vista de la contaminación a la atmósfera mediante la inclusión de los elementos necesarios en el real decreto que trasponga la Directiva 2010/75/UE de emisiones industriales, de una manera coherente e integrada, desarrollando la Ley 34/2007 en relación a estas actividades. <u>Medidas a plantear:</u> -Requisitos técnicos o normas a exigir a calderas de baja potencia, tanto para combustibles líquidos y gaseosos como para combustibles sólidos –biomasa-. -Valores límite de partículas exigentes a aplicar a calderas de combustibles líquidos y sólidos de potencia mayor. -Valores límite basados en medidas primarias aplicables a emisiones de NO _x en calderas de potencia mayor. -Valores límite exigentes o incluso basados en medidas secundarias (combustibles líquidos) aplicables a emisiones de NO _x en turbinas y motores de potencia mayor. <u>Efectos previstos:</u> disminución de la contaminación provocada por este sector en la actualidad y prevención del incremento de la contaminación originada por este sector en el futuro.
Autoridad competente	AGE en la elaboración de la normativa y órganos competentes de las CCAA en el ámbito de la Ley 34/2007 en el desarrollo y



Nombre	Actualización y establecimiento de valores límite o requisitos técnicos aplicables a actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (APCA) en el sector residencial
	aplicación.
Entidades implicadas	AGE, CCAA, Sectores e instalaciones afectadas y público interesado (pues tiene fases de información pública).
Plazo de aplicación	Antes de 13 de enero de 2013
Seguimiento (indicadores)	Valores de calidad del aire en áreas urbanas
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	A medio plazo, reducción o no incremento de emisiones de contaminantes en áreas urbanas.
Costes	A evaluar en la memoria e impacto normativo. Dependientes no obstante de su aplicación posterior
Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	Reducciones de CO ₂ vía eficiencia energética Posibles interacciones NOx-CO ₂
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	Resultados a medio – largo plazo



OBJETIVO 2. Seguimiento de las diferentes actuaciones y políticas sectoriales en relación a su afección a la calidad del aire

Medida VI.2 Seguimiento de la influencia de la contaminación atmosférica en las políticas sectoriales

Nombre	Seguimiento de la influencia de la contaminación atmosférica en las políticas sectoriales
Descripción	Estudio de los posibles efectos sobre la calidad del aire de políticas de promoción de diferentes tecnologías en el ámbito de la eficiencia y reducción de la dependencia energética. Evaluación de los posibles impactos, mediante la proyección de las emisiones en diferentes escenarios de implantación de tecnologías y dependiendo de los niveles de exigencia ambiental a las mismas. Se debería tratar de simular la afección a los niveles de calidad del aire al menos en los escenarios más probables. En particular esta medida se centra en: • Seguimiento y coordinación en la aplicación del RITE, en particular grado de eliminación del uso de combustibles sólidos fósiles y de incorporación de calderas de baja emisión y calderas de biomasa. • Seguimiento y actuación en las políticas de promoción de la biomasa en el sector residencial, en particular por la problemática de su empleo en grandes aglomeraciones • Seguimiento y actuación en las políticas de promoción de la cogeneración en grandes aglomeraciones, en particular en relación a las emisiones de NOx y partículas.
Objetivo (Producto final, destinatario, reducción prevista)	Informe de los impactos sobre la calidad del aire en aglomeraciones urbanas de posibles escenarios de emisiones del sector residencial. El resultado de los mismos debería considerarse en la aplicación de dichas políticas
Autoridad competente	AGE
Autoridades implicadas	DGCEA, MITYC (IDEA, DGE, etc), CCAA
Plazo de aplicación	1 año
Seguimiento (indicadores)	
Evaluación (logro de objetivos en emisiones y calidad del aire)	
Costes	



Interacción con otras medidas (impacto sobre el CO ₂ , etc.)	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	
Eficacia en posibles actuaciones a corto plazo	



VII. PRECURSORES DEL OZONO

Complejidad del ozono como contaminante secundario.

El ozono, al contrario que los otros contaminantes objeto de este plan nacional como NO_x y partículas, no es emitido, de manera general, directamente por las diferentes actividades contaminadoras. A diferencia de los contaminantes primarios, el ozono se forma en la troposfera tras una serie de complejas reacciones que involucran a múltiples compuestos (precursores) y es influido de manera notable por la luz y la temperatura.

A diferencia de los contaminantes primarios, en los que la tasa de emisión afecta multiplicativamente a las inmisiones (relación en principio lineal), por lo que cualquier reducción de aquellas se transfiere a las concentraciones, las especies secundarias, y de manera muy especial el ozono, presentan una relación muy compleja entre emisiones de precursores y concentración final. Por ello existe una serie de preguntas previas que, a diferencia del caso de óxidos de nitrógeno y material particulado, requerirían una cuantificación de las posibles actuaciones (previsiblemente en términos de reducciones de precursores) para que su eficacia pudiera ser avalada en un plan de mejora. En concreto, al menos sería necesario documentar para cada medida

- el grado en que afectaría a los niveles actuales de ozono;
- las zonas en las que se producirían las variaciones.

Esta particular naturaleza del ozono como contaminante secundario introduce matizaciones y especificidades en su comportamiento, que condicionan la manera de abordar su problemática. y conlleva la necesidad de prever un tratamiento especial y parcialmente diferenciado en cuanto a su gestión respecto a las restantes especies primarias.

Contexto normativo y situación actual.

Los requerimientos de las directivas europeas respecto al ozono se han traspuesto en su totalidad mediante el Real Decreto 102/2011 sobre mejora de la calidad del aire, el cual, al igual que las directivas europeas, ya establece una clara diferenciación en la manera de abordar las problemática del ozono respecto al resto de contaminantes.

Para el ozono emplea el concepto de valor objetivo (nivel a alcanzarse, en la medida de lo posible para evitar, prevenir o reducir sus efectos nocivos) mientras que para el resto de contaminantes objeto de este plan emplea el concepto de valor límite (nivel que debe alcanzarse en un período determinado y no superarse una vez alcanzado y que ha sido fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir sus efectos nocivos).

De esta manera se reconoce las incertidumbres todavía existentes en cuanto a los procesos de formación y efectos del ozono, algo que se traslada a la obligación de adoptar medidas, que el Real Decreto prevé en su artículo 13 y 16 de una manera general:

“Con respecto a los valores objetivos y objetivos a largo plazo, las administraciones competentes tomarán todas las medidas necesarias que no conlleven costes desproporcionados para asegurarse que se alcanzan, y no se superan, de acuerdo con las fechas señaladas en dicho anexo I.”

“En las zonas y aglomeraciones donde se supere el valor objetivo, las Administraciones competentes adoptarán los planes necesarios para garantizar que se cumpla dicho valor objetivo



en la fecha señalada en el anexo I, salvo cuando no pueda conseguirse mediante medidas que no conlleven costes desproporcionados. En todo caso, estas medidas deberán ser compatibles con el Programa nacional de techos nacionales de emisión elaborado en el marco de la Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.”

La superación de los valores objetivo, como puede verse en el capítulo de diagnóstico, puede calificarse de generalizada, lo cual nos permite ver por un lado la conveniencia de un planteamiento en un ámbito espacial lo mayor posible (nacional en este caso) y por otro nos muestra la complejidad del problema al producirse superaciones en zonas en las que no hay emisiones significativas de precursores.

Estas conclusiones son similares a las alcanzadas a nivel europeo en diversos foros, en los que se está constatando la complejidad del problema.

Las soluciones inicialmente propuestas, principalmente reducción de precursores como NOx y COV a través de la Directiva de techos nacionales de emisión y de las políticas europeas derivadas (Normas Euro, Directivas de emisiones de máquinas móviles no de carretera, Directivas de grandes instalaciones de combustión, Directivas que reducen el uso de disolventes), todas ellas de aplicación en nuestro país, no han logrado los resultados inicialmente previstos en cuanto a reducción de ozono troposférico, tanto en nuestro caso como a nivel europeo.

Estos resultados y las posible redefinición de las políticas sobre este contaminante se prevé que se discutan en el proceso recientemente abierto de revisión de la política europea de calidad del aire, que debería culminar en 2013, elemento clave en este momento por lo que supone de evaluación de las medidas y camino recorrido a nivel europeo en la resolución de un problema en gran medida supranacional. De hecho, se está empezando a poner cada vez más énfasis en el constante incremento en los niveles de fondo a nivel global de este contaminante, que viene a ser un indicador del grado creciente de contaminación atmosférica a nivel mundial.

Conclusiones y propuesta de medidas.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, no se ha considerado adecuada la inclusión en el presente plan nacional de un paquete de medidas concretas en relación a este contaminante.

Las mencionadas incertidumbres a nivel de conocimiento del problema asociadas a la situación de revisión de la normativa europea actual, de especial influencia en este caso, hacen que no se haya considerado adecuado el establecimiento de medidas específicas.

No obstante cabe puntualizar dos elementos clave:

1. Se mantiene y refuerza la línea general de reducción de precursores, que si bien con las incertidumbres comentadas, es de esperar que dé resultados positivos en la reducción del ozono. En este caso se deben destacar:

- Las medidas adoptadas en cuanto a reducción de emisiones de NOx en el marco del presente plan, en particular los sectores de transporte y las previstas a nivel industrial.
- Las medidas ya implementadas o en fase de elaboración enfocadas a la reducción de COV, principalmente Reales Decretos 117/2003 y 226/2006, así como implementación de la Directiva de recuperación de vapores de gasolinas en fase II, y el futuro real decreto sobre emisiones, en lo que suponga de actualización de valores límite de emisión de estas sustancias.



2. Se mantienen las líneas de investigación sobre el comportamiento de este contaminante, reforzadas con las mejoras en el seguimiento de los niveles de calidad del aire debidas al Real Decreto 102/2011, y con el constante progreso en los modelos de simulación, elemento clave para la mejor comprensión del problema. En este sentido, las medidas de impulso al SEIVP, de agregación de niveles de calidad del aire a nivel nacional en casi tiempo real y de predicción de los niveles de contaminación necesarios para informar a la población creación proporcionarán un salto cualitativo a la posibilidad de mejorar los modelos de comportamiento del ozono.