

ANEXO 11

ÍNDICE DEL PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA

0. Resumen ejecutivo

- 0.1. Marco legislativo aplicable
- 0.2. Descripción de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
- 0.3. Evaluación de la calidad del aire en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
 - 0.3.1. Descripción de los sistemas de medida empleados
 - 0.3.2. Concentraciones observadas
- 0.4. Procedencia de los niveles de contaminantes
 - 0.4.1. Procedencia de los niveles de partículas: inventario de emisiones y análisis factorial de la contribución de fuentes
 - 0.4.2. Procedencia de los niveles de dióxido de nitrógeno: inventario de emisiones
 - 0.4.3. Ubicación de las principales industrias
- 0.5. Objetivos de reducción considerados
- 0.6. Medidas planteadas para la reducción de los niveles de contaminantes
- 0.7. Reducciones conseguidas con las medidas planteadas
- 0.8. Consideraciones finales con respecto a los objetivos de reducción a conseguir
- 0.9. Plan de Vigilancia y Seguimiento

1. Introducción

- 1.1. Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

2. Fundamento jurídico

- 2.1. Marco legislativo europeo
- 2.2. Marco legislativo estatal
- 2.3. Marco legislativo autonómico

3. Normativa aplicable

- 3.1. Normativa sobre gestión de la calidad del aire
- 3.2. Normativa sobre niveles de inmisión de contaminantes atmosféricos
- 3.3. Normativa sobre limitación de emisión de contaminantes a la atmósfera
 - 3.3.1. Actividades industriales
 - 3.3.2. Vehículos a motor
 - 3.3.3. Otras actividades

4. Zona afectada

- 4.1. Información general
- 4.2. Estimación de la superficie afectada y la población expuesta
- 4.3. Análisis socioeconómico
- 4.4. Datos topográficos relevantes
- 4.5. Datos climáticos útiles
 - 4.5.1. Temperaturas
 - 4.5.2. Radiación solar
 - 4.5.3. Pluviometría
 - 4.5.4. Vientos
 - 4.5.5. Inversión térmica
- 4.6. Objetivos de protección
 - 4.6.1. Salud de las personas
 - 4.6.2. Patrimonio natural
 - 4.6.3. Patrimonio cultural

5. Evaluación de la calidad del aire

- 5.1. Técnicas de medida
 - 5.1.1. Mediciones fijas
 - 5.1.2. Mediciones indicativas
 - 5.2. Concentraciones observadas
 - 5.2.1. Mediciones fijas
 - 5.2.2. Mediciones indicativas
 - 5.3. Contaminación debida a fenómenos de intrusión sahariana
 - 5.3.1. Identificación de los episodios de polvo africano con impacto en los niveles de MPA (material particulado atmosférico)
 - 5.3.2. Cuantificación de la carga neta de polvo africano en las superaciones de los niveles diarios de PM₁₀
 - 5.3.3. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual
 - 5.4. Caracterización del material particulado en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
 - 5.4.1. Componentes mayoritarios y elementos traza
 - 5.4.2. Análisis estadístico de contribución de fuentes mediante modelo de receptor
 - 5.4.3. Conclusiones
 - 5.5. Comparación de los niveles registrados de PM₁₀ en otras estaciones
 - 5.6. Conclusiones de la evaluación de la calidad del aire
6. Origen de la contaminación
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. Metodología empleada
 - 6.2.1. Información de base
 - 6.2.2. Criterios de cálculo
 - 6.3. Fuentes de emisión responsables de la contaminación
 7. Análisis de la situación
 - 7.1. Factores que influyen en los niveles de concentración de contaminantes en el aire
 - 7.2. Contribución de las fuentes locales a los niveles de inmisión de contaminantes
 - 7.2.1. Meteorología representativa para aplicación de modelos de dispersión
 - 7.2.2. Modelización del tráfico
 - 7.2.3. Modelización de las actividades industriales y canteras
 - 7.3. Detalle de los factores responsables de la superación. Valoración de resultados
 - 7.3.1. Materia mineral
 - 7.3.2. Tráfico rodado
 - 7.3.3. Sector residencial/comercial/institucional
 - 7.3.4. Actividades industriales
 - 7.3.5. Transporte regional
 - 7.3.6. Aerosol marino
 - 7.3.7. Valoración de resultados
 - 7.4. Posibles medidas de mejora de la calidad del aire
 - 7.4.1. Prevención
 - 7.4.2. Tráfico rodado y movilidad
 - 7.4.3. Sector residencial/comercial/institucional
 - 7.4.4. Actividades industriales y extractivas
 - 7.4.5. Sensibilización
 - 7.4.6. Otras medidas
 - 7.5. Objetivos cuantificados de reducción de niveles de contaminación para cumplir la legislación vigente
 - 7.6. Análisis del efecto fin de semana como referencia de la efectividad de las medidas planteadas
 8. Análisis de las medidas de mejora
 - 8.1. Regulaciones, políticas y planes existentes en el ámbito territorial del Plan, con potencial incidencia en su desarrollo
 - 8.1.1. Nivel internacional

- 8.1.2. Nivel estatal
- 8.1.3. Nivel autonómico
- 8.1.4. Nivel local
- 8.2. Medidas o proyectos de mejora existentes antes del año 2008
 - 8.2.1. Nivel internacional
 - 8.2.2. Nivel estatal
 - 8.2.3. Nivel autonómico
 - 8.2.4. Nivel local
- 8.3. Impacto de las políticas existentes sobre la emisión de contaminantes
 - 8.3.1. Sector tráfico
 - 8.3.2. Sector industrial
 - 8.3.3. Sector residencial/comercial/institucional
- 8.4. Medidas o proyectos de mejora planeados o en fase de investigación a largo plazo
 - 8.4.1. Implantación comercial del vehículo eléctrico
 - 8.4.2. Incorporación de criterios ambientales en el diseño de ciudades y edificaciones
- 9. Plan de Actuación
 - 9.1. Medidas de mejora del Plan
 - 9.1.1. Relación de medidas
 - 9.1.2. Fichas de medidas
 - 9.1.3. Grupo 1: Medidas definidas
 - 9.1.4. Grupo 2: Directrices de las medidas que han de ponerse en marcha y cuya definición corresponde al Organismo/Administración competente
 - 9.2. Valoración conjunta de las medidas de mejora incluidas en el Grupo 1 (medidas definidas)
 - 9.2.1. Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1)
 - 9.2.2. Valoración de las medidas orientadas al sector doméstico (Grupo 1)
 - 9.2.3. Valoración de las medidas orientadas a la industria (Grupo 1)
 - 9.2.4. Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
 - 9.3. Objetivo conjunto de las medidas de mejora incluidas en el Grupo 2 (directrices para desarrollo de medidas adicionales)
 - 9.3.1. Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2)
 - 9.3.2. Valoración de la medida sobre el Empleo del vehículo eléctrico e híbrido
 - 9.3.3. Valoración de las medidas orientadas al sector doméstico (Grupo 2)
 - 9.3.4. Objetivo para medidas orientadas a limitar la contribución de materia mineral
 - 9.3.5. Objetivo para medida orientada a descontar la contribución de aerosol marino
 - 9.4. Medidas de mejora de ámbito regional
 - 9.5. Reducciones conseguidas con las medidas planteadas
 - 9.6. Consideraciones finales con respecto a los objetivos de reducción a conseguir
- 10. Medio de financiación
 - 10.1. Introducción
 - 10.2. Cuantificación económica, distribución temporal y entidad financiadora
 - 10.2.1. Inversiones de las Administraciones Públicas
 - 10.2.2. Inversiones privadas
- 11. Plan de Vigilancia
 - 11.1. Plan de Vigilancia de la Calidad del Aire
 - 11.1.1. Estaciones fijas de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire
 - 11.1.2. Otros métodos de muestreo
 - 11.2. Plan de Vigilancia de las Emisiones a la Atmósfera
- 12. Bibliografía
- 13. Glosario

0. RESUMEN EJECUTIVO

La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas medioambientales a los que es necesario hacer frente debido a su incidencia directa en la salud humana. Las afecciones que causa están asociadas, principalmente, a los sistemas respiratorio y cardiovascular. Los grupos de población más afectados son las personas de avanzada edad, las mujeres embarazadas, los niños y las personas con enfermedades respiratorias o cardiovasculares crónicas.

Las Administraciones responsables han desarrollado normativa tanto para lograr la reducción de las emisiones como para disminuir los niveles de contaminantes permitidos en el aire ambiente. En este sentido, las Administraciones competentes deben adoptar planes y programas para la mejora de la calidad del aire y el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire en su ámbito territorial, así como para minimizar o evitar los impactos negativos de la contaminación atmosférica, en los casos en que se registren superaciones de los niveles máximos permitidos de determinados contaminantes atmosféricos.

En Andalucía, los datos registrados de partículas menores de 10 micras (PM₁₀) durante el periodo 2003-2010 en las estaciones de medida de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (RVCCAA), ponen de manifiesto niveles superiores de los valores límite incrementados por el margen de tolerancia para los años 2003 y 2004, mientras que durante el periodo 2005-2010, en varias zonas se han incumplido los valores límite tanto diario como anual, cuya fecha inicial de cumplimiento era el año 2005.

Entre las zonas en las que se ha dividido Andalucía y donde se han superado los valores legales de PM₁₀, se encuentra la zona de Granada y área metropolitana. En esta zona, asimismo, se supera el valor límite anual de NO₂ en el año 2010, fecha en la que entra en vigor. En este capítulo, se realiza un resumen del Plan de mejora de la calidad del aire propuesto para esta zona, que se encuentra ampliamente desarrollado en los capítulos posteriores. El objetivo, por tanto, es contextualizar el problema a resolver, identificando las causas que lo generan, cuantificar los objetivos de reducción a alcanzar y comprobar si con las medidas existentes, dichos objetivos se alcanzan.

0.1 MARCO LEGISLATIVO APLICABLE

El marco jurídico inicial en el que se desarrolla el presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire viene establecido por la Directiva 96/62/CE, del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente (Directiva Marco), mediante la que se instituyen las bases de una estrategia común en el ámbito de la Unión Europea. Entre los fines principales de la Directiva 96/62/CE, figuran definir y establecer objetivos de calidad del aire ambiente para los distintos contaminantes, introduciendo métodos y criterios comunes de evaluación. Asimismo, recoge la obligación, por parte de los organismos competentes, de delimitar sus territorios en diferentes zonas homogéneas en cuanto a la calidad del aire y de realizar una valoración preliminar en cada una de ellas. Igualmente, establece la necesidad de disponer de información adecuada y de procurar que dicha información se encuentre a disposición de la ciudadanía.

En relación con el control de la calidad del aire, la Directiva Marco prevé la elaboración y aplicación de planes o programas de actuación. Así, el artículo 8.3 establece que en las zonas y aglomeraciones en que los niveles de uno o más contaminantes rebasen el valor límite incrementado por el margen de exceso tolerado, los Estados Miembros tomarán medidas para garantizar la elaboración o la aplicación de un plan o programa que permita regresar al valor límite dentro del plazo fijado.

La Directiva Marco se desarrolla mediante normas específicas, denominadas Directivas Hijas, referentes a determinados contaminantes. Así, la Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, es la relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.

En el ámbito de la normativa comunitaria, también es necesario hacer mención a la nueva 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. Ésta supone la revisión, a la luz de los últimos avances científicos y sanitarios, y de la experiencia de los Estados Miembros, de la normativa europea mencionada, incorporando Directivas anteriores, con el fin de ofrecer mayor simplificación y eficacia normativa para el cumplimiento de los objetivos de mejora de la calidad del aire ambiente.

La nueva Directiva 2008/50/CE se transpone al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

A partir de lo anterior, los valores límite aplicables para la concentración de PM₁₀ y NO₂ en el aire ambiente se muestran en la tabla siguiente, siendo la superación de los mismos el origen de la elaboración del presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire.

Tabla 0.1 Valores límite con respecto a las partículas PM₁₀ (µg/m³) en condiciones ambientales

VALORES LIMITE CON RESPECTO A LAS PARTICULAS PM ₁₀ (µg/m ³) EN CONDICIONES AMBIENTALES			
	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m ³ de PM ₁₀ que no podrán superarse en más de treinta y cinco ocasiones por año	1 de Enero de 2005
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	40 µg/m ³ de PM ₁₀	1 de Enero de 2005

Tabla 0.2 Valores límite con respecto al NO₂ (µg/m³) en condiciones ambientales

VALORES LIMITE CON RESPECTO A LAS PARTICULAS PM ₁₀ (µg/m ³) EN CONDICIONES AMBIENTALES			
	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200 µg/m ³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de dieciocho ocasiones por año	1 de Enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	40 µg/m ³ de PM ₁₀	1 de Enero de 2010

0.2 DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana afecta a los siguientes municipios:

Tabla 0.3 Zona de Granada y Área Metropolitana

CÓDIGO ZONA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIOS
ES0118	Agglomeración de Granada y Área Metropolitana	Albolote, Alhendín, Atarfe, Armilla, Cájar, Cenes de la Vega, Churriana de la Vega, Cúllar-Vega, Las Gabias, La Zubia, Gójar, Granada, Huétor-Vega, Jun, Maracena, Monachil, Ogijares, Otura, Peligros, Pulianas, Santa Fe y Vegas del Genil

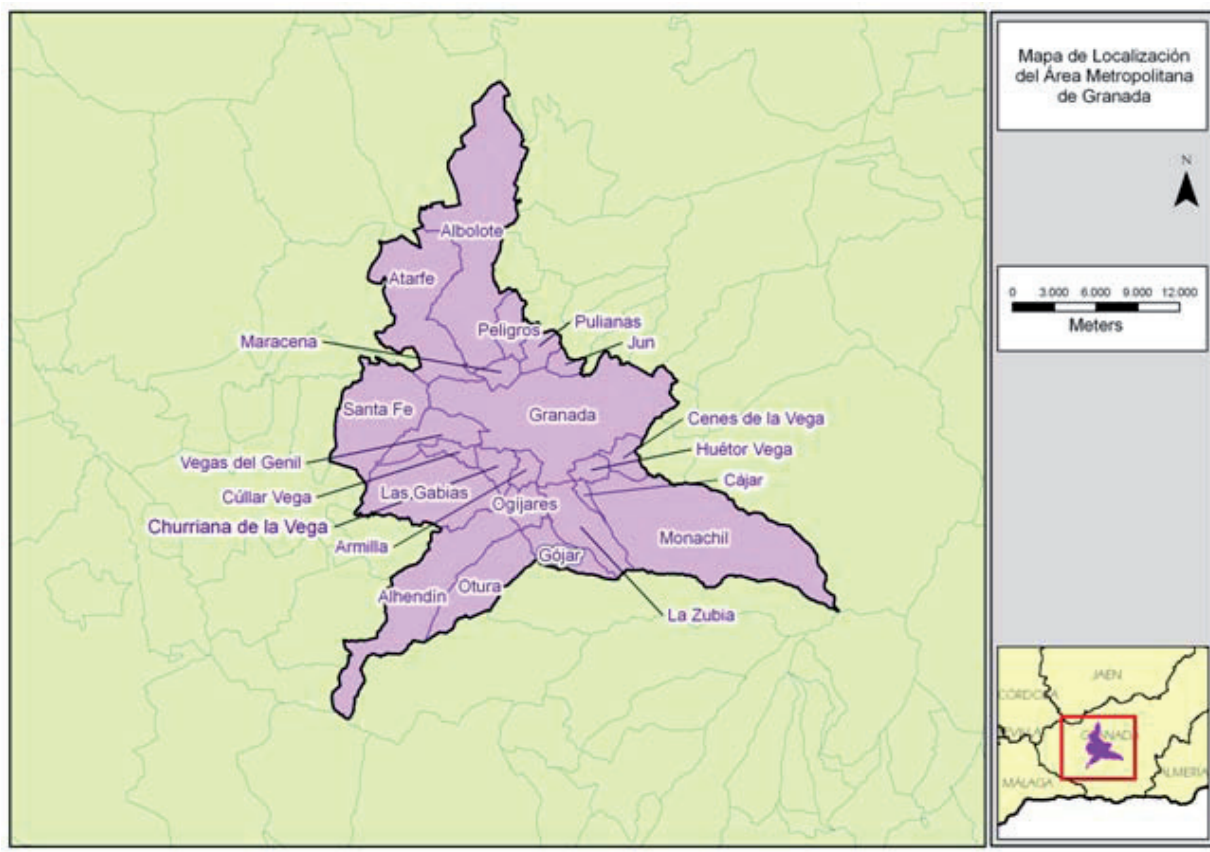


Figura 0.1 Municipios que componen la zona de evaluación de Granada y área metropolitana.

Los datos de superficie y población se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 0.4 Superficie y población de Granada y área metropolitana.

SUPERFICIE (km²) IEA, 2003	POBLACIÓN (PADRÓN IEA, 2008)
559,3	460.750

0.3 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA

0.3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDIDA EMPLEADOS

Los distintos métodos de evaluación de la calidad del aire ambiente que establece la normativa vigente son las mediciones fijas, mediciones indicativas, modelización y estimaciones objetivas.

En la zona de estudio, se han empleado principalmente las mediciones fijas, aunque se ha complementado con mediciones indicativas mediante muestreos con captadores difusivos y campañas de medidas de la Unidad Móvil de Calidad del Aire.

Como mediciones fijas, se entiende todas aquellas medidas realizadas en emplazamientos fijos, bien de forma continuada, bien mediante un muestreo aleatorio, con el propósito de determinar los niveles de conformidad con los objetivos de calidad de los datos.

La Comunidad Autónoma andaluza cuenta con una red de estaciones fijas que permite realizar un seguimiento de los niveles de los más importantes contaminantes atmosféricos en las principales áreas urbanas e industriales, extendiéndose dicho control a la totalidad del territorio andaluz.

En la tabla siguiente, se muestra la red de estaciones para el periodo de evaluación considerado (2003-2010) y para la zona que abarca el ámbito de aplicación del Plan de Granada y Área Metropolitana.

Tabla 0.5 Estaciones de la RVCCAA

ESTACIONES DE LA RVCCAA						
ESTACIÓN	PROVINCIA	MUNICIPIO	TIPO FUENTE	TIPO ZONA	COORDENADAS	
					UTMX	UTMY
Avda. de Cádiz	Granada	Granada	Urbana	Tráfico	446577	4112644
Constitución (P.F)	Granada	Granada	Urbana	Tráfico	446323	4115736
Campus de Cartuja	Granada	Granada	Suburbana	Fondo	447216	4116987
Granada Norte	Granada	Granada	Urbana	Tráfico	445740	4117009
Paseos Universitarios	Granada	Granada	Urbana	Fondo	446094	4115499
Palacio de Congresos	Granada	Granada	Suburbana	Fondo	446833	4113627

En la figura siguiente, se muestra la ubicación de las estaciones anteriores, así como de la campaña de Unidad Móvil considerada en la evaluación de la zona en el periodo de estudio.

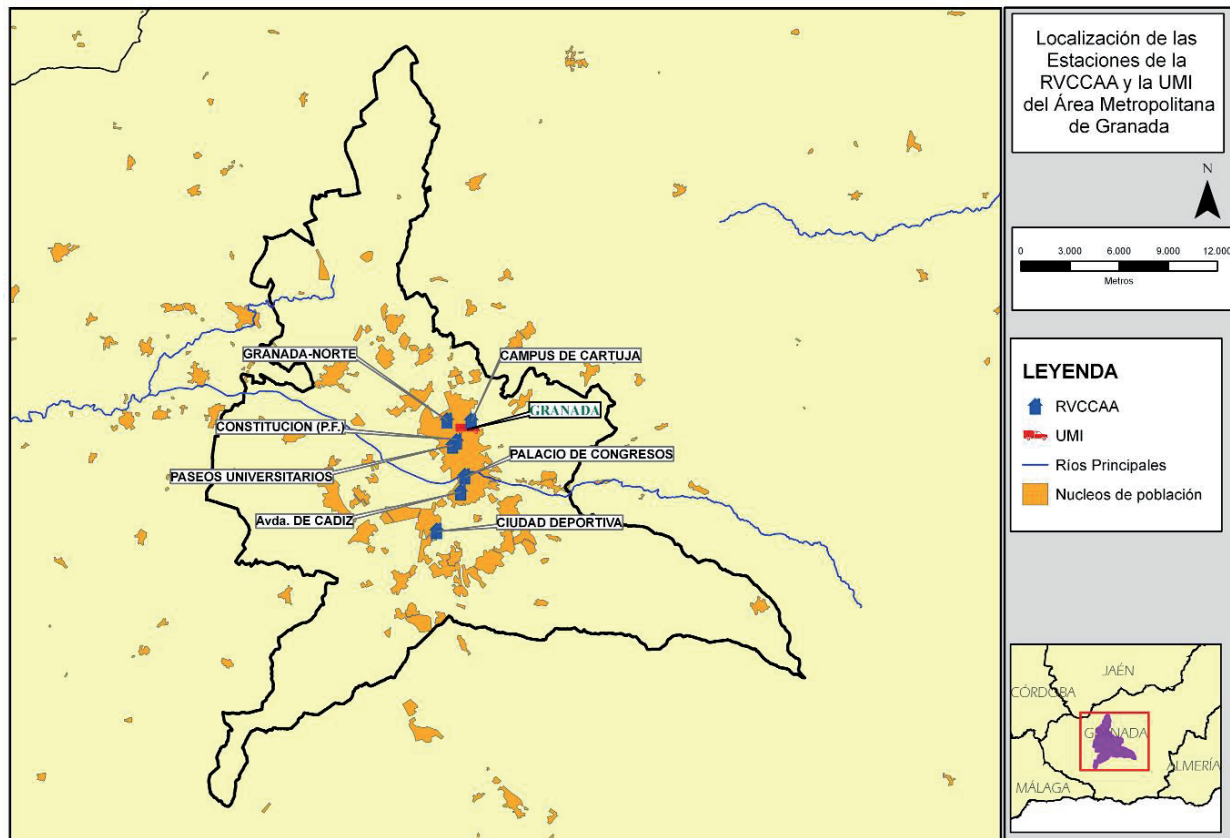


Figura 0.2 Estaciones de la RVCCAA ubicadas en la zona de Granada

Con objeto de reforzar la vigilancia y el control de las partículas, tanto de las PM_{10} , como de las $PM_{2.5}$, desde el 2006 hay instalados una serie de captadores gravimétricos en determinadas estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire (RVCCA). El uso de estos equipos permite:

- Obtener factores de corrección entre el método de referencia, por el de gravimetría y el de medición por radiación beta
- Medición y evaluación con el método de referencia
- Determinación química de los metales para los que la normativa establece valores límite y objetivo, además de otros muchos
- Determinación de otras especies químicas como aniones, cationes solubles y elementos mayores que permiten identificar las principales fuentes de emisión responsables o el origen de la contaminación
- Determinación de los principales Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos y de los precursores del ozono

En concreto, en la zona de Granada existe un captador gravimétrico que se encuentra ubicado en la estación de Granada Norte.

0.3.2 CONCENTRACIONES OBSERVADAS

En este apartado se realiza una valoración para el periodo evaluado (2003-2010) de los datos registrados por las diferentes técnicas de medidas para los contaminantes PM₁₀ y NO₂, objeto del presente Plan de mejora de la calidad del aire.

- Partículas menores de 10 micras (PM₁₀)

Para el caso de las PM₁₀, los valores límite de la legislación vigente se refieren a mediciones realizadas por el método gravimétrico. En los casos que se utilice otro método, como es el caso de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía (las mediciones de PM₁₀ se realizan por el método automático de atenuación de la radiación beta) los resultados deberán corregirse por un factor para producir resultados equivalentes a los que se habrían obtenido con el método de referencia, los cuáles se obtienen después de diversos estudios a lo largo del año.

Por otro lado, en la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, se define *aportaciones procedentes de fuentes naturales* como "aquellas emisiones de agentes contaminantes no causadas directa ni indirectamente por actividades humanas, lo que incluye los fenómenos naturales tales como las erupciones volcánicas, actividades sísmicas, actividades geotérmicas, o los incendios de zonas silvestres, los fuertes vientos, aerosoles marinos o la resuspensión atmosférica, o el transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas".

Asimismo, se indica que cuando las contribuciones naturales a los contaminantes del aire ambiente puedan determinarse con la certeza suficiente, y cuando las superaciones sean debidas en todo o en parte a esas contribuciones naturales se podrán sustraer, al evaluar el cumplimiento de los valores límites de calidad del aire.

A partir de la información disponible, es posible la sustracción de la aportación natural de polvo sahariano a los valores registrados en las estaciones de la Red de Vigilancia, cuantificándose la reducción de niveles de PM₁₀ en Andalucía entre 2 - 4 µg /m³.

Los valores siguientes muestran ya los valores corregidos al método gravimétrico y con el descuento de la aportación natural de partículas debido a las intrusiones saharianas.

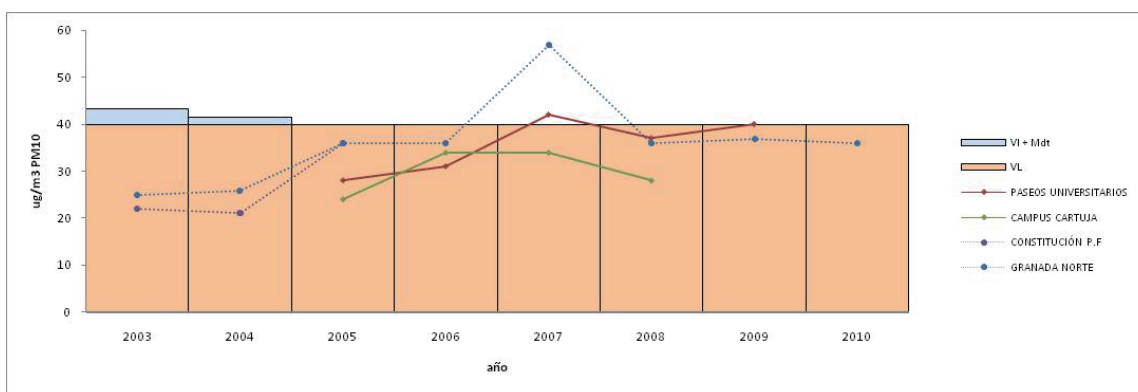
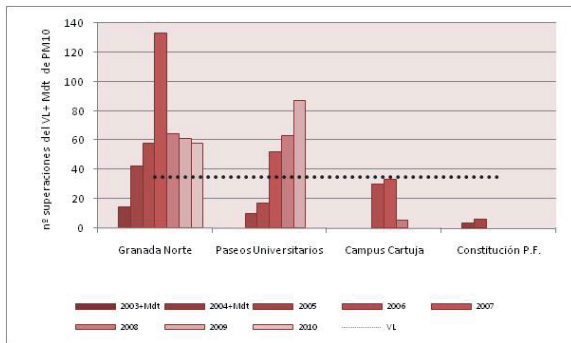


Figura 0.3 Evolución media anual de PM10 para el periodo 2003-2010 en la zona de Granada y Área Metropolitana

Número de superaciones diarias del valor límite por estación y año



Número máximo de superaciones del valor límite diario registrado por año

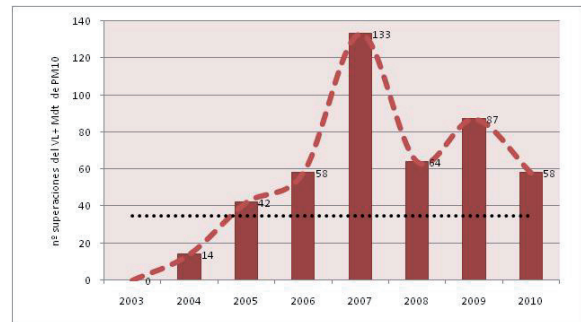


Figura 0.4 Evolución del número de superaciones (2003-2010) del valor límite diario de PM10

Los datos registrados, mediante los sensores ubicados en las diferentes estaciones pertenecientes a la RVCCA en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, ponen de manifiesto los elevados niveles de partículas menores de diez micras (PM₁₀) alcanzados.

En concreto, y tal como se muestra en la gráfica, se ha superado en el año 2007 el valor límite anual 40 µg/m³ de PM₁₀ en la estación Granada Norte y Paseos Universitarios.

Con respecto a la evolución en el valor límite diario para la protección de la salud humana, (50 µg/m³, que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año), se observa también que, desde el 2005 hay estaciones donde se ha registrado un número de superaciones mayor del permitido (Granada Norte y Paseos Universitarios), siendo en el 2007 el año con el número de superaciones más elevado (133), registradas en la estación de Granada Norte.

- Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Los datos registrados de NO₂ en las estaciones de la zona de estudio muestran que se ha superado el valor límite anual, fijado en 40 µg/m³, y cuya fecha de entrada en vigor se sitúa en 2010.

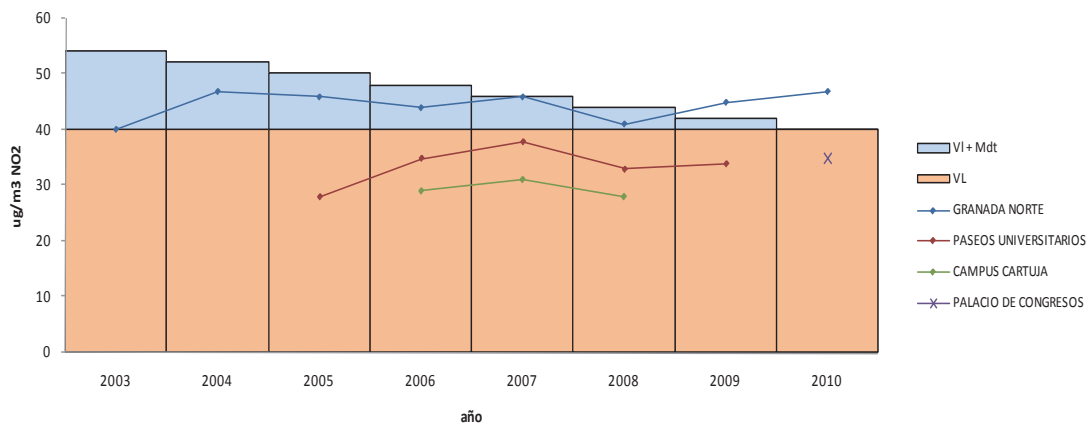


Figura 0.5 Evolución media anual de NO2 para el periodo 2003-2010 en la zona de Granada y Área Metropolitana

En concreto, la estación Granada Norte registró un valor medio anual de 47 µg/m³ para el año 2010, aunque ya en el 2009, se registró en esta misma estación, superación del valor límite anual más el margen de tolerancia con un valor medio anual de 45 µg/m³.

Con respecto al valor límite diario, se observa que no se sobrepasa en ninguno de los años analizados.

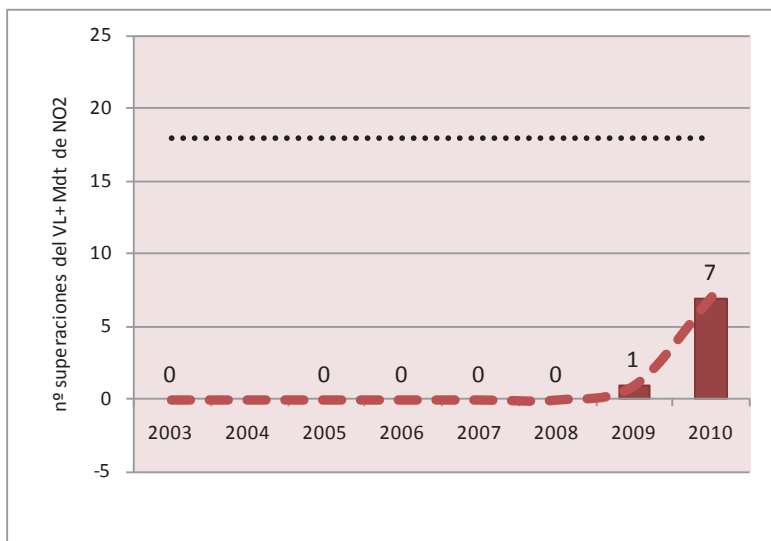


Figura 0.6 Evolución del número de superaciones (2003-2010) del valor límite diario de NO2.

0.4 PROCEDENCIA DE LOS NIVELES DE CONTAMINANTES

0.4.1 PROCEDENCIA DE LOS NIVELES DE PARTÍCULAS: INVENTARIO DE EMISIONES Y ANÁLISIS FACTORIAL DE LA CONTRIBUCIÓN DE FUENTES

En los siguientes apartados, se muestran los resultados realizados para la determinación de los sectores de actividad responsables de los niveles de partículas en la zona de estudio.

Por un lado, se presenta el Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía, centrado en la zona de Granada y Área Metropolitana. Este inventario tiene como objetivo recopilar todas las emisiones que se producen en la zona, diferenciando los sectores de actividad que generan dichas emisiones.

La repercusión sobre los niveles de inmisión que tienen las emisiones inventariadas es variable según la fuente y su tipología. Por un lado, en la atmósfera tienen lugar diferentes procesos de transporte, dispersión y reacción química, incentivados en diferente cuantía en función de la "altura efectiva de chimenea" de los diferentes sectores de actividad analizados. En este sentido, determinadas emisiones industriales se producen a través de chimeneas de hasta 200 metros de altura, mientras que las emisiones del tráfico rodado se producen a unos 20 cm de altura a través de los tubos de escape de los vehículos. Esto implica que la contribución de cada sector a las partículas que finalmente son respiradas sea diferente, independientemente de la magnitud de la emisión.

Por otro lado, determinados sectores de actividad no han sido inventariados debido a la dificultad que entraña esta estimación, como por ejemplo, la resuspensión del polvo debido a fenómenos climatológicos. Esto varía la contribución que determinados sectores presentan en el análisis de fuentes.

Es por ello por lo que tras el inventario de emisiones se presenta el análisis de contribución de fuentes, mediante un estudio de modelo de receptor, en el que se analiza la procedencia de las partículas a partir del análisis químico de los filtros gravimétricos. Este análisis suministra información de los sectores de actividad responsables finales de las partículas registradas.

En las tablas adjuntas, extraídas del inventario, se muestran las emisiones totales por sector de PM₁₀, junto con sus porcentajes correspondientes respecto al total.

Tabla 0.6 Emisión total de PM₁₀ en toneladas/año y % por sector de actividad

EMISIONES TOTALES (t/a) Y PORCENTAJES DE PM ₁₀ POR SECTOR										
SECTOR	2003		2004		2005		2006		2007	
	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)
Industria de materiales no metálicos	396	41,6	410	40,7	407	40,2	379	38,8	352	35,7
Tráfico rodado	291	30,5	327	32,4	327	32,3	321	32,9	328	33,4
Sector doméstico, comercial e institucional	125	13,1	127	12,6	124	12,2	125	12,8	126	12,8
Maquinaria agrícola	37,3	3,91	38,2	3,80	38,9	3,84	41,2	4,22	41,4	4,21
Industria química	11,4	1,20	13,8	1,37	29,5	2,91	21,7	2,22	40,1	4,07
Producción de energía eléctrica	41,4	4,34	36,7	3,64	28,0	2,76	25,5	2,61	36,0	3,66
Otros Modos de Transporte y Maquinaria Móvil	20,3	2,13	20,6	2,05	21,2	2,09	22,2	2,28	23,1	2,35
Otras actividades	16,4	1,72	16,7	1,66	19,8	1,96	25,4	2,60	22,6	2,29
Ganadería	14,6	1,54	17,8	1,76	17,6	1,74	15,2	1,56	14,8	1,50
TOTAL	953	100	1007	100	1014	100	977	100	984	100

Según los datos anteriores, se concluye que en Granada, las mayores emisiones de partículas, un 35,7% en 2007, se deben a la industria de materiales no metálicos, seguidas de las procedentes al tráfico rodado, con un 33,4%.

El sector doméstico, comercial e institucional y la maquinaria agrícola contribuyen, para el mismo año, a las emisiones de partículas con un 12,8% y un 4,21% respectivamente.

Con la finalidad de asignar las concentraciones de partículas medidas a potenciales fuentes emisoras de partículas se ha aplicado el modelo matemático de receptor siguiendo la metodología descrita por Thurston y Spengler (1985). Esta metodología utiliza como datos de entrada las concentraciones de partículas y de sus componentes químicos de las muestras diarias analizadas, y su objetivo es obtener la contribución de cada fuente para cada componente químico y el perfil químico de masa de cada fuente. Se emplea análisis factorial para la identificación de las fuentes y regresión multilínea para la cuantificación de las contribuciones de masa y de los perfiles químicos.

El análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor llevado a cabo por el Departamento de Geología de la Universidad de Huelva ha partido de los datos de caracterización de 61 componentes químicos sobre 94 muestras en la estación de Granada Norte.

En la Tabla 0.7 y Tabla 0.8 se resumen los resultados del análisis de contribución de fuentes a los niveles de PM₁₀, expresados respectivamente en porcentaje de contribución y en carga másica. En dichas tablas se presenta adicionalmente el resultado de estudios de caracterización de fuentes realizados por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas en emplazamientos distribuidos a lo largo de la geografía española.

Tabla 0.7 Análisis factorial de contribución porcentual a los niveles de PM₁₀ en Granada y área metropolitana y otros emplazamientos nacionales

ANÁLISIS FACTORIAL DE CONTRIBUCIÓN PORCENTUAL A LOS NIVELES DE PM ₁₀							
ESTACIÓN	% PM ₁₀						
	CRUSTAL	REGIONAL	TRÁFICO	MARINO	INDUSTRIAL 1	DOMÉSTICO / INDUSTRIAL 2	INDETERMINADO
Granada Norte	34	- ^(*)	43 ^(*)	-	10 ^(**)	11 ^(**)	2
Fondo regional	12 - 26	24 - 58	< 1 - 25	5 - 14	< 1 - 17		8 - 30
Fondo suburbano	16 - 24	20 - 26	10 - 31	3 - 16	15 - 23		2 - 14
Fondo urbano	31 - 33	10 - 22	5 - 34	4 - 35	6 - 10		1 - 14
Fondo urbano-industrial	25 - 36	< 1 - 19	< 1 - 33	3 - 17	5 - 44		1 - 31
Tráfico	24 - 26	< 1 - 18	35 - 48	3 - 4	< 1 - 24		5 - 13

(*) Aportación conjunta de Tráfico + Regional

(**) Aportación conjunta de Industrial 1 + Doméstico

(***) Aportación conjunta de Industrial 2 + Doméstico

Tabla 0.8 Análisis factorial de contribución másica a los niveles de PM₁₀ en Granada y área metropolitana y otros emplazamientos nacionales

ANÁLISIS FACTORIAL DE CONTRIBUCIÓN MÁSCICA A LOS NIVELES DE PM ₁₀							
ESTACIÓN	µg/m ³ EN PM ₁₀						
	CRUSTAL	REGIONAL	TRÁFICO	MARINO	INDUSTRIAL 1	DOMÉSTICO / INDUSTRIAL 2	INDETERMINADO
Granada Norte	17,6	- ^(*)	22,8 ^(*)	-	5,4 ^(**)	5,9 ^(**)	0,8
Fondo regional	2,3 - 5,5	5,5 - 11	< 0,2 - 4,8	1,1 - 2,7	0,2 - 3,2		1,5 - 6,3
Fondo suburbano	4,5 - 7	5,6 - 7,5	2,9 - 8,7	0,9 - 4,5	4,2 - 6,7		0,6 - 4,1
Fondo urbano	9,9 - 14,5	4,4 - 7	2,2 - 10,9	1,9 - 15,4	1,9 - 4,4		0,3 - 4,5
Fondo urbano-industrial	7,6 - 15,5	< 0,3 - 8	< 0,5 - 14,7	1,4 - 6,5	2,4 - 18,9		0,3 - 14,6
Tráfico	12 - 12,5	< 0,5 - 8,6	17,5 - 23	1,4 - 2	< 0,5 - 12		2,4 - 6,5

(*) Aportación conjunta de Tráfico + Regional

(**) Aportación conjunta de Industrial 1 + Doméstico

(***) Aportación conjunta de Industrial 2 + Doméstico

Analizando los datos obtenidos, es posible concluir:

- El aporte de la materia mineral es muy elevado, contribuyendo mayoritariamente a la media anual (21 µg/m³) y suponiendo aportes a la media diaria superiores a 35 µg/m³ en el 10% de los días muestreados, lo que apunta a que es el principal responsable de las superaciones del valor límite tanto anual como diario
- La contribución de la materia carbonosa (asociada fundamentalmente a tráfico rodado) a los niveles medios anuales de inmisión (11,5 µg/m³) se encuentra en el límite inferior del rango medido en estaciones urbanas de tráfico, con una contribución a la media diaria superior a 17 µg/m³ en el 10% de los días muestreados
- Los compuestos inorgánicos secundarios suponen también una contribución significativa a la media anual (8,7 µg/m³) y a los valores diarios, con una contribución a la media diaria superior a 14 µg/m³ en el 10% de los días muestreados
- El análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor muestra que los principales responsables de los niveles de PM₁₀ en Granada son el aporte crustal, el tráfico rodado, los compuestos inorgánicos secundarios y una serie de fuentes antropogénicas locales ligadas a actividades industriales (fabricación de productos cerámicos, cogeneración, fabricación de fertilizantes, industria alimentaria) y a combustiones en el sector residencial/comercial/institucional. Los compuestos inorgánicos secundarios proceden tanto de transporte regional como de envejecimiento de emisiones locales de precursores gaseosos.

0.4.2 PROCEDENCIA DE LOS NIVELES DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO: INVENTARIO DE EMISIONES

De forma análoga al estudio realizado para el caso de la PM₁₀, se muestran en la siguiente tabla las emisiones de NO₂ en la zona de Granada y Área Metropolitana en función de los sectores que las producen.

Tabla 0.9 Emisión total de NO_x en toneladas/año y % por sector de actividad

EMISIONES TOTALES (t/a) Y PORCENTAJES DE NO _x POR SECTOR										
SECTOR	2003		2004		2005		2006		2007	
	NO _x (t/a)	NO _x (%)	NO _x (t/a)	NO _x (%)	NO _x (t/a)	NO _x (%)	NO _x (t/a)	NO _x (%)	NO _x (t/a)	NO _x (%)
Tráfico rodado	2829	52,4	2934	54,3	2954	56,8	2831	56,0	2762	52,2
Producción de energía eléctrica	1148	21,3	1017	18,8	774	14,9	707	14,0	1000	18,9
Industria de materiales no metálicos	585	10,8	601	11,1	562	10,8	556	11,0	559	10,6
Sector doméstico, comercial e Institucional	228	4,23	246	4,54	260	4,99	263	5,20	271	5,12
Maquinaria agrícola	143	2,64	147	2,71	149	2,86	158	3,13	159	3,00
Otros modos de transporte y maquinaria móvil	95,9	1,78	97,4	1,80	100	1,92	105	2,08	109	2,06
Agricultura	96,2	1,78	88,6	1,64	84,2	1,62	87,8	1,74	89,1	1,68
Industria del aceite	75,9	1,41	75,9	1,40	75,9	1,46	75,9	1,50	75,9	1,43
Cementos, cales y yesos	44,4	0,821	45,7	0,845	59,5	1,14	64,2	1,27	62,2	1,18
Industria alimentaria	54,8	1,01	54,8	1,01	60,2	1,16	61,3	1,21	60,3	1,14
Biogénicas	47,5	0,879	45,5	0,841	45,7	0,877	46,4	0,919	44,3	0,838
Industria química	18,8	0,349	20,5	0,379	37,8	0,726	28,1	0,557	37,0	0,699

EMISIONES TOTALES (t/a) Y PORCENTAJES DE NO. POR SECTOR										
SECTOR	2003		2004		2005		2006		2007	
	NO. (t/a)	NO. (%)	NO. (t/a)	NO. (%)	NO. (t/a)	NO. (%)	NO. (t/a)	NO. (%)	NO. (t/a)	NO. (%)
Tráfico aéreo	17,6	0,325	18,8	0,347	19,3	0,371	23,6	0,466	30,4	0,575
Otras actividades	15,5	0,288	16,5	0,306	23,2	0,447	47,0	0,929	30,9	0,585
TOTAL	5400	100	5408	100	5204	100	5054	100	5289	100

Los datos anteriores evidencian que las emisiones más altas corresponden al sector del tráfico rodado, con un 51,2% en 2007, seguidas de las procedentes de la actividad de fabricación de cementos, cales y yesos con un 29,1% para el mismo año.

0.4.3 UBICACIÓN DE LAS PRINCIPALES INDUSTRIAS

En el siguiente mapa puede verse la localización tanto de los núcleos urbanos como de las principales industrias.

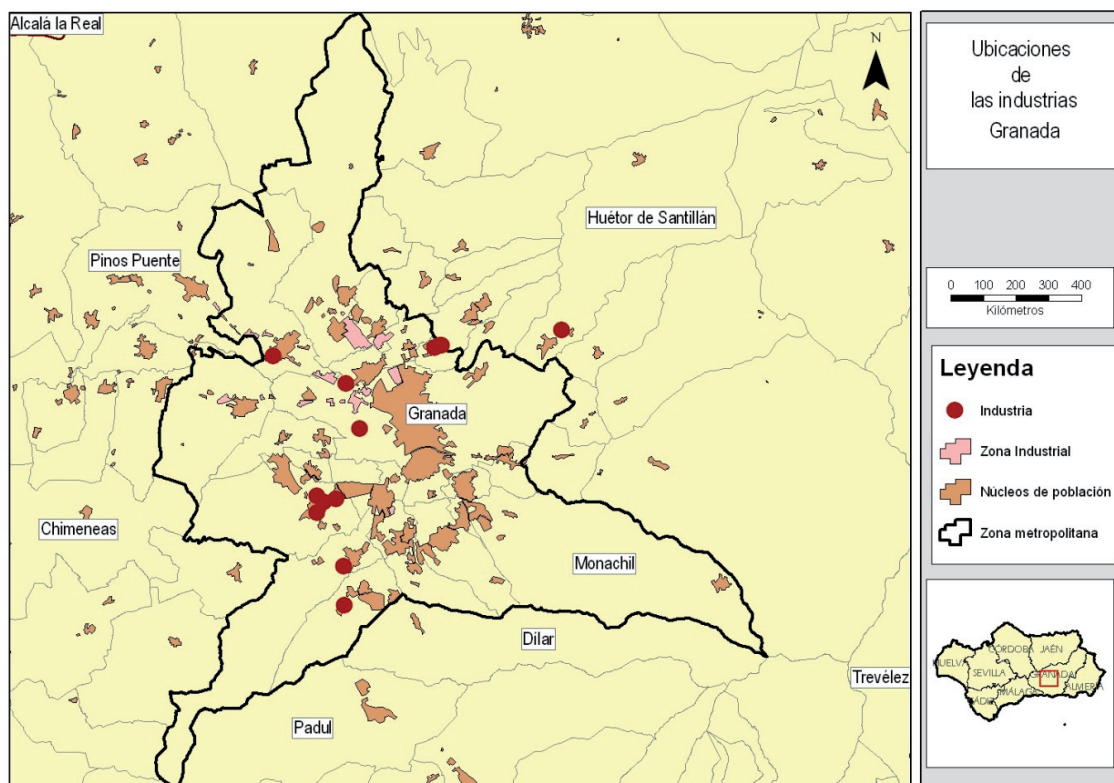


Figura 0.7 Localización de los núcleos urbanos y de las principales industrias

0.5 OBJETIVOS DE REDUCCIÓN CONSIDERADOS

El objetivo de este apartado es el establecimiento de unos niveles de reducción de emisiones que impliquen una mejora en los niveles de calidad del aire, de forma que queden por debajo de los valores límites establecidos.

La determinación de este porcentaje es una labor extremadamente compleja. Los niveles de calidad del aire obtenidos en una determinada zona no sólo dependen de las emisiones a las que se encuentra sometida, sino también de su orografía y, sobre todo, de la meteorología reinante, con frecuentes variaciones entre los diferentes años estudiados.

Por tanto, los niveles de calidad del aire finales obtenidos pueden variar al alza o la baja, independientemente de lo que lo hagan las emisiones, en función de la meteorología.

Sin perjuicio del análisis realizado en el apartado de análisis estadístico de contribución de fuentes mediante modelo de receptor, donde se ponía de manifiesto la relación entre emisión e inmisión en función del sector de actividad analizado, se realiza un cálculo

estimativo de la correspondencia entre ambos factores, asumiendo, en primera instancia, una relación lineal. Así, descontando el valor de fondo existente, se estima el porcentaje de exceso de los niveles de calidad del aire con respecto a los valores que se desea alcanzar. Se considera que ese porcentaje es el mismo en el que los niveles de emisión deben reducirse. Este planteamiento se muestra gráficamente en la siguiente figura.

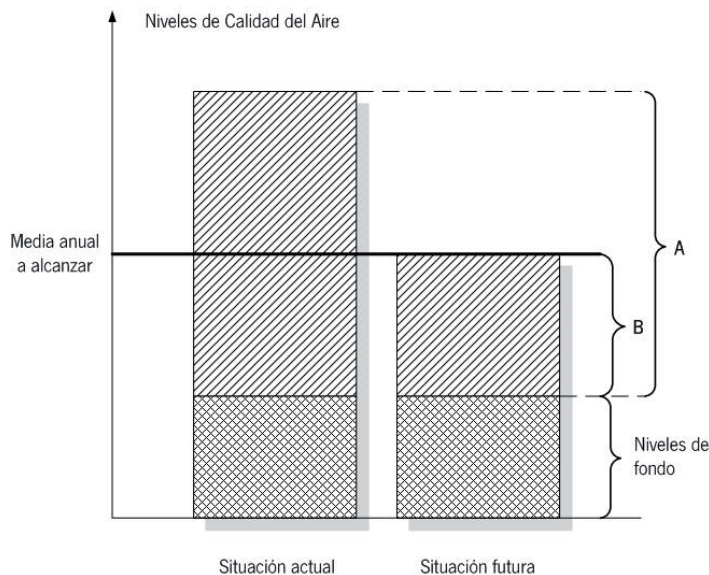


Figura 0.8 Esquema de la reducción de los niveles de calidad del aire

Del total registrado en cada ubicación, un determinado porcentaje pertenece a la concentración de niveles de fondo. Este valor puede obtenerse de las estaciones de fondo rural o de las pertenecientes a la red EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme).

El resto de los valores obtenidos se debe a la contribución antropogénica. Es esta parte la que puede reducirse de forma directa mediante una disminución de las emisiones (que a largo plazo conseguirían también una reducción de la parte de fondo). El porcentaje de reducción se calcula de forma que la fracción de la concentración de contaminantes por encima de los niveles de fondo (marcada con A en la figura) pase a un valor tal en una situación futura (marcada con B en la figura) que la contribución total quede por debajo de las referencias legales. Por tanto, el cálculo a realizar es:

$$r (\% \text{ de reducción}) = \frac{A - B}{A} \cdot 100$$

Se realiza el cálculo a partir de los valores medios anuales, estimándose que otros estadísticos de menor tiempo de integración (horarios o diarios) reflejarían la misma reducción.

Para el caso de las PM₁₀, es frecuente comprobar cómo la mayoría de las estaciones sobrepasan con más facilidad el valor límite diario que el valor límite anual. Establecer objetivos de reducción sobre el valor límite diario es más complejo si cabe que sobre el valor medio anual, ya que se trata de un cómputo del número de días en los que ha habido una superación. No obstante, es posible obtener una relación entre el número de superaciones diarias y el valor medio anual para cada estación y año, y trabajar siempre con los valores medios anuales tras realizar la conversión.

En este sentido, se establecería una media anual por debajo del valor límite de 40 µg/m³ que garantizara, al nivel de confianza que establezca la regresión hallada, que el número de superaciones diarias no superara el valor límite. Se muestra en la figura siguiente el esquema planteado.

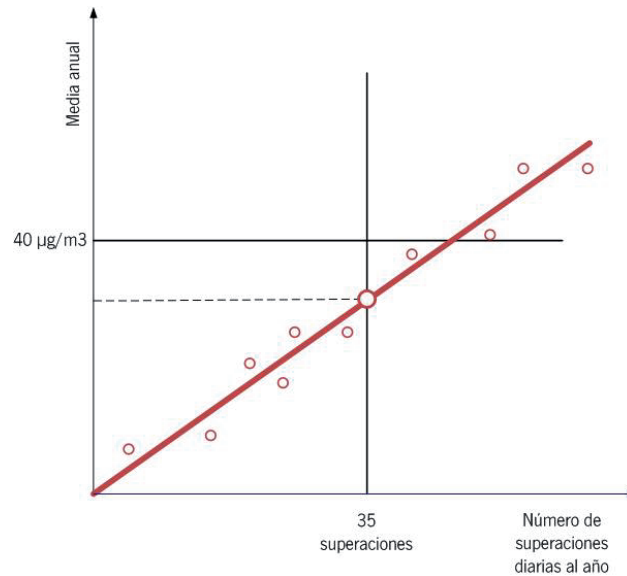


Figura 0.9 Relación entre el número de superaciones diarias y la media anual de PM10.

A partir de los análisis de regresión realizados con las estaciones de la Red de Vigilancia en Andalucía, en función del tipo de estación, el valor medio anual considerado de seguridad para evitar superaciones diarias se sitúa en $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, por lo que el objetivo de reducción se fija en esa cantidad, y no en los $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que establece la legislación.

Para el caso del NO_2 , el valor de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se establece como límite a alcanzar, ya que las superaciones horarias no son frecuentes en la zona de estudio.

Pero el punto de máxima concentración de contaminantes no tiene por qué coincidir con el punto en el que se sitúa la estación de la Red de Vigilancia. Para determinarlo, se realiza el siguiente planteamiento. Se considera que la contribución de todos los factores, a excepción del tráfico, es similar en todos los puntos de los entornos urbanos analizados, por lo que se considera incluida en los valores registrados en la estación de la Red de Vigilancia. Esta hipótesis es razonable al analizar la distancia relativa a las fuentes de emisión industriales y, con más motivo, la contribución regional que pudiera existir en cada zona. La posición relativa de cada punto con respecto al tráfico, sí determina unos niveles de inmisión diferentes, que pueden evaluarse a partir del modelo de dispersión realizado para el estudio de este sector en cada zona.

Las estaciones de la Red de Vigilancia sí son representativas de los niveles de fondo (urbano y suburbano) de la zona en las que se ubican. Por tanto, la cuantificación de la máxima concentración de contaminantes se realiza para dos escenarios: en el valor registrado en la estación de la Red de Vigilancia (representativo del fondo de la zona de estudio), y en el punto de máxima concentración de tráfico (hot spot).

El valor del hot spot se calcula sumando al valor de la estación el diferencial existente entre dicha estación y el punto de máxima concentración obtenido en el modelo de tráfico que se ha realizado específicamente para la zona de estudio. En el modelo desarrollado, se obtiene exclusivamente la contribución del tráfico a los niveles de PM_{10} , por lo que permite determinar la influencia que la posición relativa de cada punto del espacio tiene al analizar los niveles de PM_{10} registrados debido al tráfico.

Para el caso del NO_2 , este diferencial en el valor anual obtenido, debe multiplicarse, desde el punto de vista de la seguridad, por el ratio encontrado en las estaciones de tráfico de Granada entre la media de NO_2 y la media de PM_{10} .

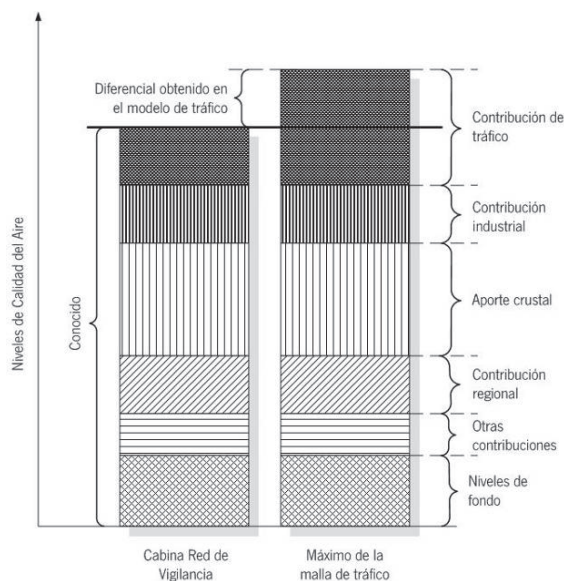


Figura 0.10 Selección del máximo valor de concentración alcanzado.

A la hora de seleccionar la estación de la Red de Vigilancia que se utilizará como referencia, se considera la estación que haya registrado los valores más elevados en el año 2009, ya que las medidas de mejora de la calidad del aire realizadas con anterioridad, ya se encuentran contabilizadas en los niveles obtenidos en ese año y no serán tenidas en cuenta de nuevo al contabilizar la mejora a conseguir.

Para el caso de la zona de Granada y Área Metropolitana, el cálculo del porcentaje de reducción de las emisiones de PM₁₀ se detalla a continuación.

Tabla 0.10 Porcentaje de reducción de las emisiones de PM₁₀ en la zona de Granada y Área Metropolitana.

PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE PM ₁₀		
Escenario	Estación niveles más altos 2009	Hot Spot
Punto	Paseo Universitarios	Plaza del Triunfo
Valor medio anual (µg/m ³)	40	50
Valor máximo a alcanzar (µg/m ³)	32	32
Estación de fondo utilizada	Viznar	Viznar
Valor de la concentración de fondo (µg/m ³)	17	17
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación actual (A)	23	33
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación futura (B)	15	15
Objetivo de reducción (r)	34,7%	54,5%
Objetivo de reducción (µg/m³)	8	18

Para el estudio de la reducción necesaria en caso del NO₂, se aplica el ratio obtenido en las estaciones de tráfico entre este contaminante y el PM₁₀. Para el caso de Granada y Área Metropolitana, este ratio se sitúa en 1,14.

Tabla 0.11 Porcentaje de reducción de las emisiones de NO_x en la zona de Granada y Área Metropolitana.

PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE NO _x		
Escenario	Estación niveles más altos 2009	Hot Spot
Punto	Granada Norte	Plaza del Triunfo
Valor medio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	45	56
Valor máximo a alcanzar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	40
Estación de fondo utilizada	Víznar	Víznar
Valor de la concentración de fondo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5	5
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación actual (A)	40	51
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación futura (B)	35	35
Objetivo de reducción (r)	12,5 %	31,4 %
Objetivo de reducción ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5	16

En determinadas circunstancias, la reducción de emisiones de NO_x puede suponer un aumento de los niveles de ozono, en lo que se conoce como "efecto fin de semana". Se ha realizado estudio para determinar la situación en la que se encuentra esta zona, obteniéndose como resultado que una reducción de las emisiones del tráfico se traduce en una reducción efectiva de los niveles de todos los contaminantes primarios, sin que ello suponga un aumento significativo de los niveles de ozono. Este aumento sólo tiene lugar en estaciones de tráfico, donde los niveles de partida de ozono son bajos y suficientemente alejados de los valores legales aplicables.

0.6 MEDIDAS PLANTEADAS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINANTES

Las medidas del Plan de Actuación se estructuran en dos grupos. El primer grupo, Grupo 1, cuyas medidas se denominan con las siglas iniciales GR (Granada), está integrado por aquellas actuaciones que ya están definidas en normas o planes existentes o bien han sido propuestas por algún Organismo específicamente para la elaboración del presente Plan. El segundo grupo, Grupo 2, cuyas medidas se denominan con las siglas iniciales PCA (Plan Calidad Aire), recoge las directrices de las nuevas medidas que han de ponerse en marcha como resultado de la elaboración del presente Plan, correspondiendo su definición al organismo/administración competente según el ámbito de aplicación de las mismas.

Se presenta a continuación una tabla resumen con la relación de las principales líneas de acción dentro del Plan de Actuación, ordenadas por sector y finalidad.

Tabla 0.12 Tabla resumen con la relación de las principales líneas de acción del Plan de Actuación en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.

MEDIDAS DEL PLAN DE ACTUACIÓN DE LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA			
TRÁFICO			
REDUCCIÓN DEL VOLUMEN DE TRÁFICO			
Fomento del transporte público y compartido	Fomento del transporte no motorizado	Medidas disuasorias al uso del vehículo particular	Otras medidas de movilidad urbana
Metro ligero y cercanías	Carril bici y fomento de la movilidad ciclista	Creación de bolsas de aparcamientos encaminadas a la disminución del tráfico	Ordenación del tráfico
Mejora del transporte público urbano	Peatonalización y fomento de los desplazamientos a pie		
Fomento de la elaboración de planes de movilidad	Fomento del teletrabajo		
Mejora del transporte público interurbano	Programa ciudad sostenible. Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana	Calmando de tráfico	
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS			
Combustibles convencionales		Vehículos eléctricos	Resuspensión del material pulverulento
Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de vehículos		Empleo de vehículos eléctricos en flotas oficiales	Limpieza de las vías de circulación para limitar la resuspensión de polvo por efecto del tráfico
Adecuación de la velocidad de acceso a los municipios		Bonificación vehículos menos contaminantes	Elaboración de un Plan de mejora de caminos
MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS			
Carreteras: variantes, vías principales y otras actuaciones		Otras infraestructuras	
		Automatización de la gestión del tráfico	
		Remodelación de la estación de ferrocarril	
		Eje ferroviario transversal (Sevilla – Granada - Almería)	
REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS			
Regulación de actividades de carga/descarga de mercancías			
SECTOR RESIDENCIAL/COMERCIAL/INSTITUCIONAL			
Aplicación del Código Técnico de la Edificación en nueva construcción y rehabilitación de edificios			
Aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios en nueva construcción y rehabilitación de edificios			
Plan Renove de viviendas			
Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existente			
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes			
Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética y consumo de energía casi nulo			
SECTOR INDUSTRIAL			
Medidas contempladas en las Autorizaciones Ambientales Integradas de algunas industrias			
Inspección de emisiones difusas en actividades extractivas			
Inspección de emisiones canalizadas y fugitivas en instalaciones industriales			
Medidas correctoras en actividades extractivas			
Medidas para la reducción de emisiones en industrias que manejan sólidos pulverulentos			
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
Aprobación de ordenanzas municipales de gestión ambiental en obras de construcción y demolición			
Planificación de obras			
Actividades en construcción y demolición			
Transporte de materiales			
Vigilancia Ambiental en obras de infraestructura			
PREVENCIÓN			
Fomento de inversiones en proyectos o actuaciones cuya finalidad sea conseguir un ahorro de energía o el aprovechamiento de energía procedente de fuentes renovables, para la mejora del nivel de protección ambiental			
Actuaciones para la mejora de la calidad del aire asociadas a la evaluación ambiental estratégica de la revisión del Plan Director del aeropuerto de Granada			
Convenio con la Diputación para el control de la calidad del aire de forma periódica en el término municipal de Ogijares			
Grupos técnicos de trabajo sobre movilidad urbana sostenible			
Medidas para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM ₁₀ de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas			
Apantallamiento vegetal de autovía A-44 en la zona más próxima al núcleo urbano de Alhendin			
Acciones para la mejora del espacio público urbano (vegetación)			
Elaboración de Guía de buenas prácticas para la mejora del espacio público urbano			
SENSIBILIZACIÓN			
Fomento de la conducción eficiente			
Concienciación ciudadana. Campañas de información a la población			
GESTIÓN			
Sistema de medida de la calidad del aire			
Desarrollo de una metodología para descontar la contribución de aerosol marino			

0.7 REDUCCIONES CONSEGUIDAS CON LAS MEDIDAS PLANTEADAS

Las tablas siguientes muestran un resumen en relación a los objetivos de reducción de los niveles de contaminantes. En ellas, se muestran la reducción de los niveles que se consigue con el conjunto de medidas de tráfico recopiladas en este Plan de mejora de la calidad del aire. Estas medidas se encuentran recopiladas como medidas del Grupo 1 en el Capítulo 9.

Asimismo, se incluyen los objetivos de reducción que deberían alcanzarse con el conjunto de medidas incluidas en las directrices propuestas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para desarrollo de medidas adicionales. Estas directrices también se desarrollan en el Capítulo 9, como medidas del Grupo 2. Para realizar el cálculo de la reducción, se ha considerado el rango que cada medida introduciría según se detalla en dicho capítulo.

Tabla 0.13 Resumen en relación a los objetivos de reducción de los niveles de PM₁₀.

Medidas		Reducción PM ₁₀ (µg/m ³)	
Grupo	Clasificación	Peor estación (Paseo Universitarios)	Hot spot
Grupo 1	Tráfico	1,5	5,6
	Medidas en la industria	0,7	0,7
	Total Grupo 1	2,2	6,3
Grupo 2	Tráfico	1,5	5,7
	Doméstico	0,4	1,5
	Vehículos eléctrico	0,3	0,3
	Objetivo para medidas orientadas a limitar la contribución de materia mineral	de 2,5 a 7,0	de 2,5 a 7,0
	Objetivo para medida orientada a descontar la contribución de aerosol marino	2,0	2,0
	Total Grupo 2	6,7 a 11,2	12,0 a 16,5
	Objetivo a cumplir	8,0	18,0
	Objetivo a cumplir tras aplicar Grupo 1	5,8	11,7
	Necesidad de aplicar Grupo 2	Sí	Sí
	Objetivo a cumplir tras aplicar Grupo 2	-	-
	Reducción adicional necesaria (medidas complementarias al Grupo 2)	No	No

Para el caso de la reducción de NO₂, se presenta en la siguiente tabla las reducciones conseguidas.

Tabla 0.14 Resumen en relación a los objetivos de reducción de los niveles de NO₂.

Medidas		Reducción NO ₂ (µg/m ³)	
Grupo	Clasificación	Peor estación (Granada Norte)	Hot spot
Grupo 1	Tráfico	1,8	6,7
Grupo 2	Tráfico	1,7	6,5
	Doméstico	1,0	1,0
	Vehículos eléctrico	0,5	1,7
	Total Grupo 2	3,2	9,2
	Objetivo a cumplir	5,0	16,0
	Objetivo a cumplir tras aplicar Grupo 1	3,2	9,3
	Necesidad de aplicar Grupo 2	Sí	Sí
	Objetivo a cumplir tras aplicar Grupo 2	-	0,1
	Reducción adicional necesaria (medidas complementarias al Grupo 2)	No	Sí

0.8 CONSIDERACIONES FINALES CON RESPECTO A LOS OBJETIVOS DE REDUCCIÓN A CONSEGUIR

Como se ha puesto de manifiesto en el análisis anterior, las medidas propuestas podrían rebajar los niveles alcanzados en las estaciones con las concentraciones más altas, por debajo de los valores legales establecidos, en el caso de que los objetivos para las medidas propuestas se alcanzaran en su totalidad tanto para el caso de las PM₁₀ como del NO₂.

El análisis de los puntos de máxima concentración debida al tráfico se ha realizado para el punto máximo de la zona de estudio, aunque puede considerarse como una referencia en el conjunto de hot spot que pudieran existir en la zona. Se observa que las

medidas propuestas más los objetivos que pudieran alcanzarse con el conjunto de directrices de medidas planteadas, denominadas del Grupo 2, consiguen llegar a completar el objetivo de reducción para las PM₁₀. Para el NO₂, sería necesario articular una serie de medidas adicionales en estos entornos de tráfico para conseguir reducir la concentración media anual en los puntos de máxima concentración.

0.9 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

El Plan de Vigilancia de la Calidad del Aire tiene como objetivo principal determinar la evolución de los valores de PM₁₀ y PM_{2.5} que se van a registrar en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. Se convierte así en una herramienta imprescindible para determinar la evolución de las concentraciones de estos contaminantes, comprobándose la efectividad de las medidas tomadas para conseguir su reducción.

El Plan de Vigilancia debe contar con las medidas ya disponibles mediante la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en la zona de estudio. Adicionalmente, si no se considerara suficiente el número de medidas a partir del conjunto de estaciones fijas disponibles, debe planificarse un conjunto de campañas mediante unidades móviles o captadores gravimétricos de partículas.

Asimismo, para realizar el seguimiento de otros contaminantes diferentes a las partículas, se debe utilizar el conjunto de estaciones fijas, campañas de las unidades móviles de medida de la calidad del aire, campañas de captadores difusivos y técnicas de modelización.

A partir del análisis de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en la zona de estudio, se observa cómo el número de puntos de muestreo mediante estaciones fijas es superior al indicado por la legislación para todos los contaminantes. Por tanto, no se considera necesario establecer una mayor cantidad de puntos de muestreo fijos.

Como complemento a la Red de estaciones fijas, debe evaluarse al menos una vez cada cuatro años los niveles de concentración de contaminantes en puntos no cubiertos por la red, mediante una campaña de la Unidad Móvil. Esta campaña debe componerse de dos periodos de al menos 4 semanas de duración cada uno de ellos, uno en época estival y otro en época invernal.

Por otro lado, la realización de campañas de captadores difusivos supone la obtención de una información de gran valor, al determinar cómo se distribuyen los contaminantes a nivel espacial. En este sentido, el Plan de Vigilancia debe incluir al menos una vez cada cinco años la realización de una campaña de medida de la calidad del aire mediante captadores difusivos. De forma orientativa, a partir de las campañas realizadas históricamente, el muestreo se compondrá de al menos 8 periodos quincenales, repartidos entre el periodo estival e invernal, incluyendo un número de puntos de muestreo en el entorno de 35. Fundamentalmente, deben incluirse los contaminantes NO₂ y O₃, siendo deseable la inclusión de otros contaminantes, como SO₂ y BTEX, aunque sea en una menor cantidad de puntos.

Debe contemplarse además la ejecución de modelos de dispersión de contaminantes a alto nivel de detalle, por ejemplo, sobre celdas de entre 1 y 2 km de tamaño en la totalidad de la zona de estudio, de forma que puedan pronosticarse con anterioridad los niveles esperados de partículas y otros contaminantes.

Los análisis de contribución de fuentes han puesto de manifiesto la importancia que el tráfico rodado tiene en las emisiones de partículas en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. En este sentido, se debe realizar un estudio particularizado de las emisiones del sector tráfico en la zona de estudio, al menos una vez cada dos años. Los resultados permitirán validar las medidas puestas en marcha o indicarán la necesidad de abordar nuevas iniciativas encaminadas a la reducción de emisiones de este sector.

Otros sectores con importancia son el sector de la industria de materiales no metálicos y el doméstico, comercial e institucional. Tanto éstos como el resto de sectores, son analizados en el Inventario de Emisiones que anualmente elabora la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Esta herramienta permite caracterizar cada sector, por lo que podrá evaluarse la evolución con respecto al tiempo. Se indicará, si procede, la necesidad de tomar medidas regulatorias en los diferentes sectores, siempre que la efectividad coste-beneficio sea interesante.

Adicionalmente, deben ejecutarse las inspecciones que se establecen en las Autorizaciones Ambientales Integradas concedidas en la zona de estudio.

Por otro lado, debe establecerse un sistema de indicadores que refleje la evolución de la ejecución de las medidas planteadas en el Plan de Actuación. De esta forma, será posible determinar el grado de avance de las propuestas realizadas y comprobar la eficacia de la reducción conseguida con la implantación progresiva de dichas medidas.

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas medioambientales a los que es necesario hacer frente debido a su incidencia directa en la salud humana. Las afecciones que causa están asociadas, principalmente, a los sistemas respiratorio y cardiovascular. Los grupos de población más afectados son las personas de avanzada edad, las mujeres embarazadas, los niños y las personas con enfermedades respiratorias o cardiovasculares crónicas.

Las Administraciones responsables han desarrollado normativa tanto para lograr la reducción de las emisiones como para disminuir los niveles de contaminantes permitidos en el aire ambiente. En este sentido, las Administraciones competentes deben adoptar planes y programas para la mejora de la calidad del aire y el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire en su ámbito territorial, así como para minimizar o evitar los impactos negativos de la contaminación atmosférica, en los casos en que se registren superaciones de los niveles máximos permitidos de determinados contaminantes atmosféricos.

En Andalucía, los datos registrados durante el periodo 2003-2010 en las estaciones de medida de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (RVCCAA), ponen de manifiesto niveles superiores de partículas en suspensión de tamaño inferior a 10 micras, de los valores límite incrementados por el margen de tolerancia para los años 2003 y 2004, mientras que durante el periodo 2005-2010, en varias zonas se han incumplido los valores límite tanto diario como anual de este mismo parámetro, cuya fecha inicial de cumplimiento era el año 2005. Asimismo, en Granada también se ha registrado rebasamiento del valor límite anual de dióxido de nitrógeno.

El territorio andaluz se ha dividido en doce zonas de calidad del aire semejante a efectos de su evaluación y gestión, habiéndose superado los valores límite de partículas en suspensión de tamaño inferior a 10 micras, durante el periodo mencionado, en las siguientes: Núcleos de 50.000 a 250.000 habitantes, Córdoba, Zonas rurales, Zona industrial de Carboneras, Bahía de Cádiz, Granada y área metropolitana, Málaga y Costa del Sol, Sevilla y área metropolitana, Zona industrial de Huelva, Zona industrial de la Bahía de Algeciras.

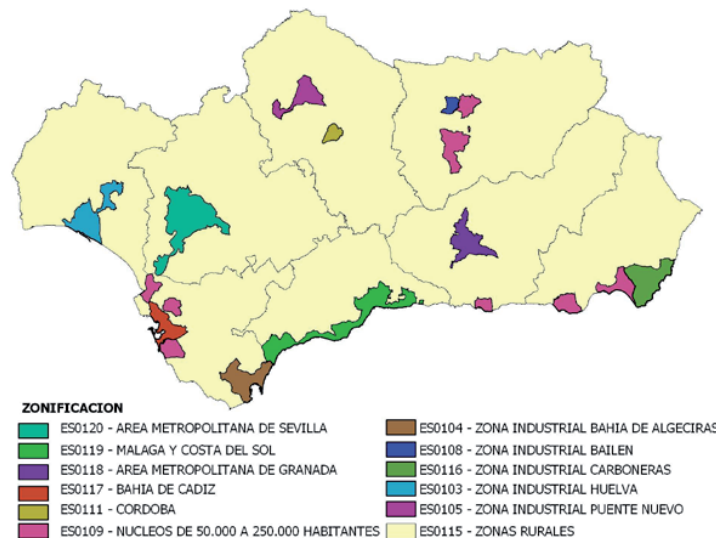


Figura 1.1 Zonificación

En atención a estas circunstancias, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio ha elaborado los correspondientes planes de mejora de la calidad del aire en ejercicio de las previsiones tanto de normas estatales como autonómicas. Dichos planes se conciben como una herramienta cuyo objeto es, una vez analizadas las causas de las superaciones, establecer las medidas necesarias, coordinadamente entre las Administraciones competentes y los agentes económicos implicados a fin de cumplir los objetivos de la calidad del aire.

1.2 PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA

En el presente anexo se recoge el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.

En esta zona, los datos registrados en diferentes estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire ponen de manifiesto elevados niveles de partículas menores de diez micras (PM_{10}) y dióxido de nitrógeno (NO_2). En concreto, se ha superado en el año 2007 el valor límite anual de PM_{10} ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en diferentes estaciones, y en el año 2010, se ha superado el valor límite anual de NO_2 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en la estación de Granada Norte.

Con respecto al valor límite diario para la protección de la salud humana de PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no puede superarse en más de 35 ocasiones por año a partir del año 2005), se observa que desde el 2005 hay estaciones donde se ha registrado un número de superaciones mayor del permitido, siendo 2007 el año con el número de superaciones más elevado (133), registradas en la estación de Granada Norte.

Con objeto de mejorar la situación, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en coordinación con el resto de Administraciones competentes, ha elaborado el presente Plan. En el mismo se estudian las posibles causas de las superaciones y se establecen las medidas adecuadas para reducir los niveles de partículas y NO_2 en el aire ambiente a los legalmente establecidos.

2. FUNDAMENTO JURÍDICO

2.1 MARCO LEGISLATIVO EUROPEO

El marco jurídico inicial en el que se desarrolla el presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire viene establecido por la Directiva 96/62/CE, del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente (Directiva Marco), mediante la que se instituyen las bases de una estrategia común en el ámbito de la Unión Europea. Asimismo, en materia de intercambio de información y datos de las redes y estaciones de medición de la contaminación atmosférica, las Decisiones 1997/101/CE, 2001/752/CE y 2001/839/CE fijan los criterios por los que se uniformiza la información sobre calidad del aire que todos los Estados Miembros de la Unión Europea deben enviar a la Comisión Europea y a la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Entre los fines principales de la Directiva 96/62/CE, figuran definir y establecer objetivos de calidad del aire ambiente para los distintos contaminantes, introduciendo métodos y criterios comunes de evaluación. Asimismo, recoge la obligación, por parte de los organismos competentes, de delimitar sus territorios en diferentes zonas homogéneas en cuanto a la calidad del aire y de realizar una valoración preliminar en cada una de ellas. Igualmente, establece la necesidad de disponer de información adecuada y de procurar que dicha información se encuentre a disposición de la ciudadanía.

En relación con el control de la calidad del aire, la Directiva Marco prevé la elaboración y aplicación de planes o programas de actuación en los siguientes plazos y circunstancias:

- Según el artículo 7.3, los Estados Miembros deben elaborar planes de acción que indiquen las medidas a adoptar a corto plazo en caso de riesgo de superación de los valores límite o de los umbrales de alerta, a fin de reducir el riesgo de superación y limitar su duración. Dichos planes podrán prever, según los casos, medidas de control y, cuando sea preciso, de supresión de las actividades, incluido el tráfico automovilístico, que contribuyan a la superación de los valores límite.
- El artículo 8.3 establece que en las zonas y aglomeraciones en que los niveles de uno o más contaminantes rebasen el valor límite incrementado por el margen de exceso tolerado, los Estados Miembros tomarán medidas para garantizar la elaboración o la aplicación de un plan o programa que permita regresar al valor límite dentro del plazo fijado.

Dicho plan o programa deberá estar a disposición del público y especificará al menos la información incluida en el Anexo IV de la directiva.

La Directiva Marco se desarrolla mediante normas específicas, denominadas Directivas Hijas, referentes a determinados contaminantes:

- a) Directiva 1999/30/CE del Consejo, 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
- b) Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente
- c) Directiva 2002/03/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente
- d) Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, cadmio, mercurio, níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente

Estas Directivas Hijas establecen valores límite, valores objetivo y, en su caso, umbrales de alerta con respecto a las concentraciones en el aire ambiente de los contaminantes que cada una de ellas regula para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente. Además, establecen criterios sobre micro y macroimplantación de las estaciones de medida, el número de puntos de toma de muestras y los métodos de referencia de medida. Asimismo, garantizan la obtención y puesta a disposición pública de la información adecuada sobre las concentraciones de las sustancias mencionadas, así como la adopción de medidas cuando sea necesario.

En el ámbito de la normativa comunitaria, también es necesario hacer mención a la nueva 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. Ésta supone la revisión, a la luz de los últimos avances científicos y sanitarios, y de la experiencia de los Estados Miembros, de la normativa europea mencionada, incorporando las Directivas 96/62/CE, 99/30/CE, 2000/69/CE y 2002/3/CE, así como la Decisión 97/101/CE, con el fin de ofrecer mayor simplificación y eficacia normativa para el cumplimiento de los objetivos de mejora de la calidad del aire ambiente y considerando los objetivos del sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente aprobado mediante la Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002.

Concretamente, las Directivas 96/62/CE, 99/30/CE, 2000/69/CE y 2002/3/CE, quedan derogadas a partir del 11 de junio de 2010 y está previsto que también se incorpore la Directiva 2004/107/CE.

De forma general, esta nueva directiva reúne los objetivos particulares y comunes establecidos en la normativa que incorpora, manteniendo los valores límite y objetivo ya establecidos en la misma y añadiendo, a su vez, algunas novedades. Define y establece objetivos de calidad del aire ambiente. Establece el sistema y criterios de evaluación de la calidad del aire ambiente para contaminantes como el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas (PM₁₀ y PM_{2,5}), plomo, benceno, monóxido de carbono y ozono. Define los criterios de ubicación de puntos de muestreo así como los métodos de medición de referencia para los distintos parámetros evaluados.

Esta directiva incorpora la definición de "Nivel crítico" como "un nivel fijado con arreglo a conocimientos científicos por encima del cual pueden producirse efectos nocivos para algunos receptores como las plantas, los árboles o los ecosistemas naturales, pero no para el ser humano", quedando éstos establecidos para el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno.

Otro de los principales aspectos novedosos es la nueva regulación de las partículas en suspensión de tamaño inferior a 2,5 micras (PM_{2,5}), dado que estas partículas finas tienen importantes repercusiones negativas para la salud humana. El control de este parámetro se aborda a partir de un doble enfoque, combinándose el establecimiento de un valor objetivo para 2010 y de un valor límite, que en una primera etapa irá precedido de un margen de tolerancia que se irá reduciendo progresivamente hasta alcanzar el valor límite en el año 2015.

En esta directiva también se establecen las directrices y procedimientos para la realización de los planes de calidad del aire y los planes de acción a corto plazo, en caso de superación de los valores límite u objetivo, o de riesgo de superación de los umbrales de alerta.

Por último, la directiva contempla en uno de sus capítulos los mecanismos de información y comunicación de datos, respondiendo a la necesidad de asegurar que la población y organismos y entidades interesadas tengan acceso a la información de calidad del aire, y que, de igual forma, existan mecanismos comunes de transmisión de información y comunicación de datos entre los distintos Estados Miembros y la Comisión.

2.2 MARCO LEGISLATIVO ESTATAL

La nueva Directiva 2008/50/CE ha sido traspuesta al ordenamiento interno español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, que sustituye al Real Decreto 1073/2002, al Real Decreto 1796/2003 y al Real Decreto 812/2007. Sin embargo, el marco temporal en el que se desarrolla este Plan de mejora de la calidad del aire hace necesarias referencias al anterior Real Decreto 1073/2002.

La Directiva Marco 96/62/CE y sus Directivas Hijas fueron traspuestas mediante las siguientes normas:

1. Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono. Traspone las Directivas 96/62/CE, del Consejo, 1999/30/CE del Consejo y 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Tiene por objeto, por tanto, definir y establecer valores límite y umbrales de alerta de concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono en el aire ambiente, regular la evaluación, el mantenimiento y la mejora de la calidad del aire en relación con dichas sustancias, así como la información a la población y a la Comisión Europea.

Se introducen dentro del marco estatal los conceptos de zona y aglomeración para la evaluación de la calidad del aire en el territorio, así como el establecimiento de valores límite con fechas de cumplimiento en el 2005 ó 2010, y márgenes de tolerancia aplicables a los años previos a dichas fechas, los cuales van disminuyendo hasta alcanzar el valor límite.

2. El Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente. Incorpora al derecho interno estatal la Directiva 2002/3/CE y debe entenderse completado con las prescripciones de carácter general previamente incluidas en el Real Decreto 1073/2002.

Se establecen valores objetivo de concentraciones de ozono para proteger tanto la salud de las personas como la vegetación, que deberán alcanzarse, como muy tarde, en el trienio o quinquenio que comienza con el año 2010 respectivamente. También fija objetivos más estrictos a largo plazo.

Se regulan los umbrales de información y de alerta para las concentraciones de ozono (distintos de los establecidos por el RD 1494/1995), con el fin de que las Administraciones públicas competentes suministren una adecuada información a la Administración sanitaria y a la población en caso de superación de éstos, o cuando se prevea que puedan ser superados.

En cuanto a la evaluación de las concentraciones, se establecen normas y criterios a tener en cuenta para la medición de las concentraciones de ozono y de sus sustancias precursoras, los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles, con una regulación específica sobre el número y la ubicación de las estaciones de medición, y los métodos de referencia para el análisis de ozono y calibrado de los aparatos de medición.

3. Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.

Este real decreto supone la incorporación al derecho interno de la Directiva 2004/107/CE. En él se establecen los valores objetivo de concentración para el arsénico, cadmio, níquel e hidrocarburos aromáticos policíclicos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente en su conjunto. En cuanto a su contenido, incorpora los elementos establecidos por la directiva.

Cabe destacar que este real decreto incluye una modificación del Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas. Se suprimen los umbrales para el suministro de información de las industrias sobre sus emisiones, de manera que la información ambiental disponible por las autoridades competentes sea completa.

Conforme a esta legislación, cuando se superan los valores límite de determinados contaminantes, incrementados en su margen de tolerancia, las autoridades competentes deben adoptar planes de actuación que permitan situarse por debajo del valor límite en la fecha de su entrada en vigor. El Anexo XII del Real Decreto 1073/2002 indica la información que debe incluirse en los programas locales, regionales o nacionales de mejora de la calidad del aire ambiente.

Es preciso destacar como parte del marco jurídico de los planes de mejora de la calidad del aire, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, que aborda distintos aspectos relativos a la protección del ambiente atmosférico entre los que se destacan la evaluación y gestión de la calidad del aire, la prevención y control de emisiones, los instrumentos de fomento de protección de la atmósfera y la planificación destinada a la mejora de la calidad del aire, y regula por último los mecanismos de control, inspección y seguimiento de las emisiones así como el régimen sancionador.

En concreto, el artículo 16.2 de esta Ley establece que las Comunidades Autónomas adoptarán planes y programas para la mejora de la calidad del aire y el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire en su ámbito territorial, así como para minimizar o evitar los impactos negativos de la contaminación atmosférica. De conformidad con este artículo, en estos planes se integrarán planes de movilidad urbana, con vistas al fomento de modos de transporte menos contaminantes. Asimismo, se identificará la Administración que en cada caso sea responsable para la ejecución de las medidas. Además, se podrán prever medidas de control o suspensión de aquellas actividades que sean significativas en la mala calidad del aire, incluido el tráfico.

Contempla, asimismo, el artículo 16.4 la posibilidad de que las entidades locales elaboren, en el ámbito de sus competencias, sus propios planes y programas. Para la elaboración de estos planes y programas se deberá tener en cuenta los planes de protección de la atmósfera de las respectivas comunidades autónomas. Los municipios con población superior a 100.000 habitantes y las aglomeraciones adoptarán también planes y programas para el cumplimiento y mejora de los objetivos de calidad del aire, en el marco de la legislación sobre seguridad vial y de la planificación autonómica. En cualquier caso, las entidades locales, con el objeto de alcanzar los objetivos de la citada ley, podrán adoptar medidas de restricción total o parcial del tráfico.

Esta ley deroga el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, así como la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico y los Anexos II y III del Decreto 833/75, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972.

Visto todo lo anterior, a continuación se presentan los valores límite aplicables para la concentración de PM_{10} y NO_2 en el aire ambiente, siendo la superación de los mismos el origen de la elaboración del presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire. Dichos valores son los recogidos en el RD 1073/2002.

Tabla 2.1 Valores límite con respecto a las partículas PM_{10} ($\mu g/m^3$) en condiciones ambientales

VALORES LIMITE CON RESPECTO A LAS PARTICULAS PM_{10} ($\mu g/m^3$) EN CONDICIONES AMBIENTALES			
	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 $\mu g/m^3$ de PM_{10} que no podrán superarse en más de treinta y cinco ocasiones por año	1 de enero de 2005
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	40 $\mu g/m^3$ de PM_{10}	1 de enero de 2005

Inicialmente, se proponían dos Fases. La Fase I (2005), en la que el valor límite anual de concentración de partículas es de 40 µg/m³ y el valor límite diario es de 50 µg/m³, con un número de superaciones anuales permitidas de 35 días. La Fase II (2010), con valores límite de 20 µg/m³ de media anual y 50 µg/m³ como media diaria, con 7 días de superaciones permitidas en un año. Sin embargo, la Directiva 1999/30/CE del Consejo expone que para que la fase de 2010 entrase en vigencia, los valores límite fijados para tal fecha tendrían que haberse ratificado como tales en la evaluación de la directiva de 2003. Esta ratificación no se ha producido, y por tanto no han entrado en vigor, quedando como valores límite de PM₁₀ los fijados para la primera fase. A este respecto, la reciente Directiva 2008/30/CE, establece como valores límite para PM₁₀ los correspondientes a la Fase I.

Tabla 2.2 Valores límite con respecto al NO₂ (µg/m³) en condiciones ambientales

VALORES LIMITE CON RESPECTO A LAS PARTICULAS NO ₂ (µg/m³) EN CONDICIONES AMBIENTALES				
	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200 µg/m³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	80 µg/m³ a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 10 µg/m³ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	40 µg/m³ de NO ₂	6 µg/m³, a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 2 µg/m³, hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010

2.3 MARCO LEGISLATIVO AUTONÓMICO

El Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el registro de sistemas de evaluación de la calidad del aire en Andalucía, establece en su artículo 4 que corresponde a la Consejería competente en materia de medio ambiente la elaboración de planes y programas de mejora de la calidad del aire de ámbito regional y supramunicipal, así como la elaboración de aquellos que se soliciten por los municipios en virtud del apartado 2.a) de este artículo.

El Reglamento de la Calidad del Aire, aprobado por el Decreto 74/1996, de 20 de Febrero, pretende prevenir, corregir y vigilar las situaciones de contaminación atmosférica, cualesquiera que fueren las causas que la produzcan, para lo cual introduce mediante los artículos 6, 7, 8 y 9 la obligatoriedad de elaborar planes de prevención y corrección de la contaminación atmosférica por parte de la Administración regional competente en materia de medio ambiente, determinando en qué casos y circunstancias es necesaria su elaboración, así como el contenido mínimo de los mismos.

La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, completa el marco legal existente en nuestra Comunidad Autónoma y dota a la Administración andaluza de nuevos instrumentos de protección ambiental, con el doble objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y obtener un alto nivel de protección del medio ambiente. Racionaliza, completa y actualiza el régimen de vigilancia e inspección, y configura un conjunto de infracciones y sanciones que tienen como fin último lograr que se respete con máxima eficacia el principio de "quien contamina paga" y la restauración de los daños ambientales que se produzcan.

Según el artículo 53 de esta ley, corresponde a la Consejería competente en materia de medio ambiente elaborar planes de mejora de la calidad del aire, correspondiendo a los municipios solicitar a dicha Consejería la elaboración de planes de mejora de la calidad del aire que afecten a su término municipal y proponer las medidas que consideren oportunas para su inclusión en los mismos, así como la ejecución de medidas incluidas en los planes y en particular las referentes al tráfico urbano.

Por otro lado, mediante la Orden de 9 de septiembre de 2008 (publicada en el BOJA de 10 de octubre de 2008 y en vigor desde el día siguiente a su publicación), se acuerda la formulación de planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía. Entre estas zonas se encuentra la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana (con un total de 22 municipios).

De esta forma, con la aprobación del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, se da cumplimiento a lo establecido en la citada Orden, así como a los objetivos contemplados en la legislación ambiental vigente.

3. NORMATIVA APLICABLE

La nueva Directiva 2008/50/CE ha sido traspuesta al ordenamiento interno español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, que sustituye al Real Decreto 1073/2002, al Real Decreto 1796/2003 y al Real Decreto 812/2007. Sin embargo, el marco temporal en el que se desarrolla este Plan de mejora de la calidad del aire hace necesarias referencias al anterior Real Decreto 1073/2002.

3.1 NORMATIVA SOBRE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

- 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
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del medio ambiente atmosférico
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente
- Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire
- Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire (sustituido por Decreto 239/2011)
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el registro de sistemas de evaluación de la calidad del aire en Andalucía

3.2 NORMATIVA SOBRE NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

En el presente apartado se analiza la normativa en relación con inmisiones atmosféricas. Concretamente, de la normativa sobre gestión de la calidad del aire relacionada en el apartado anterior, se analizarán las disposiciones sobre niveles de inmisión recogidas en:

- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono
 - Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente
 - Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos
 - 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
- No obstante, esta nueva Directiva mantiene los valores límite para protección de la salud humana, y para la protección de los ecosistemas y la vegetación del Real Decreto 1073/2002, si bien estos últimos pasan a ser denominados niveles críticos para la protección de la vegetación. En relación con el ozono, la Directiva también conserva los mismos valores objetivo, del umbral de información y de alerta que el Real Decreto 1796/2003. La incorporación más significativa se corresponde la inclusión del valor objetivo y del valor límite para las PM_{2.5}.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

En la tabla adjunta se presenta, a modo de resumen, para cada contaminante en qué tabla pueden encontrarse los valores límites, valores objetivos y/o umbrales de alerta establecidos en la legislación analizada.

Tabla 3.1 Índice resumen de tablas

Nº DE TABLA	CONTAMINANTE	INFORMACIÓN PRESENTADA	REFERENCIA LEGISLATIVA
Tabla 2.1 (del capítulo anterior)	PM ₁₀	Valor límite	R.D. 1073/2002
Tabla 2.2.(del capítulo anterior)	Óxidos de nitrógeno	Valor límite y umbral de alerta	R.D. 1073/2002
Tabla 3.2	Dióxido de azufre	Valor límite y umbral de alerta	R.D. 1073/2002
Tabla 3.3	Plomo	Valor límite	R.D. 1073/2002
Tabla 3.4	Benceno	Valor límite	R.D. 1073/2002
Tabla 3.5	Monóxido de carbono	Valor límite	R.D. 1073/2002
Tabla 3.6	Ozono	Umbrales de información y alerta	R.D. 1796/2003
Tabla 3.7	Ozono	Valor objetivo	R.D. 1796/2003
Tabla 3.8	Ozono	Objetivos a largo plazo	R.D. 1796/2003
Tabla 3.9	Arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno	Valores objetivo	R.D. 812/2007
Tabla 3.10	PM _{2.5}	Valor objetivo	Directiva 2008/50/CE
Tabla 3.11	PM _{2.5}	Valor límite	Directiva 2008/50/CE

Tabla 3.2 Valores límite y umbral de alerta para el dióxido de azufre(1) Real Decreto 1073/2002

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	Una hora	350 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil.	1 de enero de 2005
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	125 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de tres ocasiones por año civil.	1 de enero de 2005
Valor límite para la protección de los ecosistemas²⁾	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo).	20 µg/m ³	A la entrada en vigor de la presente norma.

El **umbral de alerta** para dióxido de azufre se sitúa en 500 µg/m³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de cómo mínimo 100 km² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

(1) Los valores límite se expresan en µg/m³. El volumen a la temperatura de 293 K y a la presión de 101,3 kPa

(2) Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger, sin perjuicio, en su caso, de la utilización de otras técnicas de evaluación

Tabla 3.3 Valores límite para el plomo⁽¹⁾ Real Decreto 1073/2002

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Año civil	0,5 µg/m ³	1 de enero de 2005 ó el 1 de enero de 2010, en las inmediaciones de fuentes industriales específicas, situadas en lugares contaminados a lo largo de decenios de actividad industrial. Dichas fuentes se notificarán a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental a efectos de informar a la Comisión a la entrada en vigor de la presente norma

(1) El valor límite se expresará en condiciones ambientales

Tabla 3.4 Valores límite para el benceno⁽¹⁾ Real Decreto 1073/2002

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite para la protección de la salud humana	Año civil	5 µg/m ³	1 de enero de 2010

(1) El valor límite se expresará en mg/m³ referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa

Tabla 3.5 Valores límite para el monóxido de carbono⁽¹⁾ Real Decreto 1073/2002

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite para la protección de la salud humana	Media de ocho horas máxima de un día	10 mg/m ³	1 de enero de 2005

(1) El valor límite se expresará en mg/m³ referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa

Tabla 3.6 Umbrales de información y alerta⁽¹⁾ de ozono Real Decreto 1796/2003

	Parámetro	Umbral
Umbral de información a la población	Promedio horario	180 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio horario ⁽²⁾	240 µg/m ³

(1) Los valores límite se expresan en µg/m³ a la temperatura 293 K y a la presión de 101,3 kPa

(2) A efectos de la aplicación de planes de acción a corto plazo, la superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas

Tabla 3.7 Valores objetivo de ozono⁽¹⁾ Real Decreto 1796/2003

	Parámetro	Valor objetivo ⁽²⁾	Año de cumplimiento, en la medida de lo posible, del valor objetivo ⁽³⁾
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máximo de las medias octohorarias del día ⁽⁴⁾	120 µg/m ³ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de tres años ⁽⁵⁾	2010

(1) Los valores límite se expresan en µg/m³ a la temperatura 293 K y a la presión de 101,3 kPa

(2) Estos valores objetivo y superaciones autorizadas se entenderán sin perjuicio de los resultados de los estudios y de la revisión, previstos en el artículo 11 de la Directiva 2002/3/CE, que tendrán en cuenta las diferentes situaciones geográficas y climáticas de la Comunidad Europea

(3) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso

(4) El máximo de las medias octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de 8 horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00 h hasta las 24:00 h de dicho día

(5) Si las medias de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento de los valores objetivo serán los siguientes:

- para el valor objetivo relativo a la protección de la salud humana: datos válidos correspondientes a un año
- para el valor objetivo relativo a la protección de la vegetación: datos válidos correspondientes a tres años

Tabla 3.8 Objetivos a largo plazo para el ozono⁽¹⁾ Real Decreto 1796/2003

	Parámetro	Objetivo a largo plazo	Año de referencia
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	Máximo de las medias octohorarias del día en un año civil	120 µg/m ³	2020

(1) Los valores límite se expresan en µg/m³ a la temperatura 293 K y a la presión de 101,3 kPa

Tabla 3.9 Valores objetivo del arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente Real Decreto 812/2007

Contaminante	Valor objetivo ⁽¹⁾
Arsénico	6 ng/m ³
Cadmio	5 ng/m ³
Níquel	20 ng/m ³
Benzo(a)pireno	1 ng/m ³

(1) Referido al contenido total en la fracción de PM₁₀ como promedio durante un año natural

Tabla 3.10 Valor objetivo de PM_{2,5}⁽¹⁾ Directiva 2008/50/CE

	Periodo medio	Valor objetivo	Fecha en que debe alcanzarse el valor objetivo
Valor objetivo	Año civil	25 µg/m ³	1 de enero de 2010

(1) Los valores límite se expresan en µg/m³ a la temperatura 293 K y a la presión de 101,3 kPa

Tabla 3.11 Valor límite de PM_{2,5}⁽¹⁾ Directiva 2008/50/CE

	Periodo medio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha en que debe alcanzarse el valor objetivo
Fase 1	Año civil	25 µg/m ³	20% el 11 de junio de 2008, que se reducirá el 1 de enero siguiente, y en lo sucesivo, cada 12 meses en % idénticos anuales hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2015	1 de enero de 2015
Fase 2^m	Año civil	20 µg/m ³		1 de enero de 2020

(1) Los valores límite se expresan en µg/m³ a la temperatura 293 K y a la presión de 101,3 kPa

(2) Fase 2: valor límite indicativo que será revisado por la Comisión en 2013 a la luz de informaciones suplementarias sobre los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia obtenida con el valor objetivo en los Estados Miembros

3.3 NORMATIVA SOBRE LIMITACIÓN DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA

3.3.1 ACTIVIDADES INDUSTRIALES

En el presente apartado se relaciona normativa que incorpora directamente limitación de emisiones a la atmósfera o que incluye procedimientos susceptibles de imponer dichas limitaciones.

- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico
- Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y control de la contaminación atmosférica de origen industrial
- Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero, sobre modificación del Anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo sobre incineración de residuos
- Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre la limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo
- Resolución de 14 de enero de 2008, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo de 7 de diciembre de 2007, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el II Programa Nacional de Reducción de Emisiones, conforme a 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
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación (sustituida por Directiva 2010/75/UE)
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación (IPPC)
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002 de Prevención y Control integrados de la Contaminación
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación)
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras
- Normativa de evaluación de impacto ambiental, que se incluye en el Apartado 3.3.3 por incluir proyectos de actividades industriales y de otras actividades

3.3.2 VEHÍCULOS A MOTOR

a) Turismos y vehículos ligeros para transporte de mercancías

- Directiva 70/220/CEE del Consejo, de 20 de marzo de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de medidas que deben adoptarse contra la contaminación del aire causada por los gases procedentes de los motores de explosión con los que están equipados los vehículos a motor
- Directiva 91/441/CEE del Consejo, de 26 de junio de 1991, por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre medidas contra la contaminación atmosférica provocada por los gases de escape de los vehículos de motor
- Directiva 93/59/CEE del Consejo del 28 de junio de 1993 por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor
- Directiva 94/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de marzo de 1994, relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor y por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE
- Directiva 96/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de octubre de 1996 por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor
- Directiva 98/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 1998 relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor y por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE del Consejo
- Directiva 2002/80/CE de la Comisión, de 3 de octubre de 2002 por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor
- Reglamento (CE) N° 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2007 sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos

b) Vehículos pesados

- Directiva 88/77/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros referentes a las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y de partículas contaminantes procedentes de motores destinados a la propulsión de vehículos
- Directiva 91/542/CE del Consejo, de 1 de octubre de 1991 por la que se modifica la Directiva 88/77/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases contaminantes procedentes de motores diesel destinados a la propulsión de vehículos
- Directiva 96/44 de la Comisión de 1 de julio de 1996 por la que se adapta al progreso técnico de la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos a motor (Texto pertinente a los fines del Espacio Económico Europeo (EEE))
- Directiva 98/77 de la Comisión de 2 de octubre de 1998 por la que se adapta al progreso técnico de la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de medidas que deben tomarse contra la contaminación del aire causadas por las emisiones de los vehículos a motor. (Texto pertinente a los fines del EEE)
- Directiva 99/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 1999 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores diésel destinados a la propulsión de vehículos, y contra la emisión de gases contaminantes procedentes de motores de encendido por chispa alimentados con gas natural o gas licuado del petróleo destinados a la propulsión de vehículos y por la que se modifica la Directiva 88/77/CEE del Consejo
- Directiva 1992/102/CE de la Comisión de 15 de diciembre de 1999, por la que se adapta al progreso técnico de la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a las medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos a motor (Texto pertinente a los fines del EEE)
- Directiva 2001/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de enero de 2001, por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE del Consejo, sobre medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos a motor (Texto pertinente a los fines del EEE)
- Directiva 2001/100/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia

de medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos a motor (Texto pertinente a los fines del EEE)

- Directiva 2003/76/CE de la Comisión de 11 de agosto de 2002 por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos a motor (Texto pertinente a los fines del EEE)
- Reglamento 595/2009, de 18/06/2009, Relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica el Reglamento (CE) n° 715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE

c) Motocicletas y ciclomotores

- Directiva 97/24/CE, relativa a determinados elementos o características de los vehículos de motor de dos o tres ruedas
- Directiva 2002/51/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de julio de 2002 sobre la reducción del nivel de emisiones contaminantes de los vehículos de motor de dos o tres ruedas, y por la que se modifica la Directiva 97/24/CE
- Directiva 2006/72/CE de la Comisión, de 27 de noviembre de 2006 que corrige y modifica la Directiva 2005/30/CE por la que se modificarán, con objeto de adaptarlas al progreso técnico, las Directivas 97/24/CE y 2002/24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la homologación de los vehículos de motor de dos o tres ruedas

d) Máquinas móviles no de carretera

- Directiva 97/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 1997 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera
- Directiva 2002/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de diciembre de 2002 por la que se modifica la Directiva 97/68/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera
- Directiva 2004/26/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 por la que se modifica la Directiva 97/68/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera
- Directiva 2010/26/UE de la Comisión de 31 de marzo de 2010 por la que se modifica la Directiva 97/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera

3.3.3 OTRAS ACTIVIDADES

- Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles resultantes del almacenamiento y distribución de gasolinas desde las terminales a las estaciones de servicio
- Real Decreto 1437/2002, de 27 de diciembre, por el que se adecúan las cisternas de gasolina al Real Decreto 2102/1996 sobre control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades (modificado posteriormente por Real Decreto 227/2006, Real Decreto 367/2010, Real Decreto 795/2010 y Real Decreto 1463/2010)
- Orden de la Consejería de Medio Ambiente de 12 de febrero de 1998 por la que se establecen límites de emisión a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión de biomasa sólida
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, que aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental
- Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, que aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)

- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburante
- Real Decreto 1027/2006, de 15 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006 en lo relativo al contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo
- Real Decreto 1088/2010, de 3 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero en lo relativo a las especificaciones técnicas de gasolinas, gasóleos, utilización de biocarburantes y contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

4. ZONA AFECTADA

4.1 INFORMACIÓN GENERAL

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana afecta a los siguientes municipios:

Tabla 4.1 Zona de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

CÓDIGO ZONA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIOS
ES0118	Aglomeración de Granada y Área Metropolitana	Albolote, Alhendín, Atarfe, Armilla, Cájar, Cenes de la Vega, Churriana de la Vega, Cúllar-Vega, Las Gabias, La Zubia, Gójar, Granada, Huétor-Vega, Jun, Maracena, Monachil, Ogijares, Otura, Peligros, Pulianas, Santa Fe y Vegas del Genil

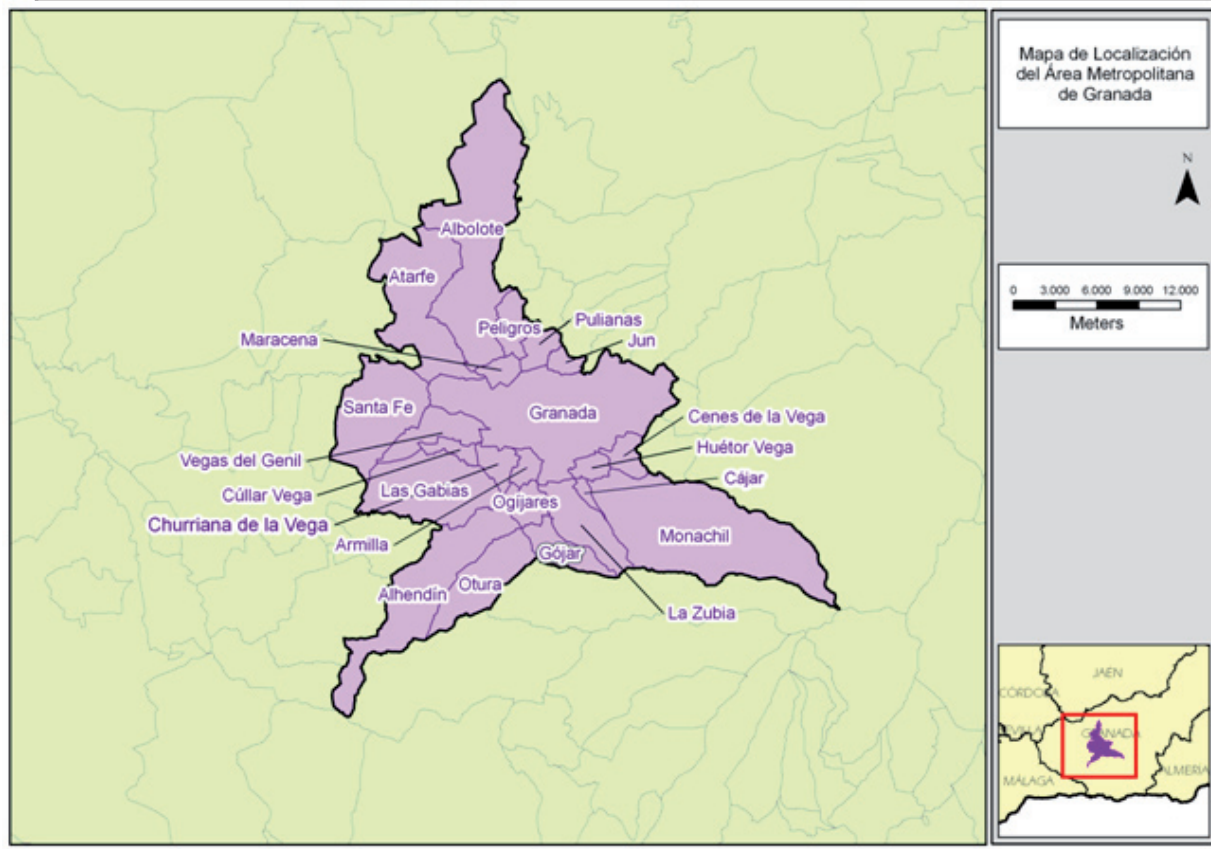


Figura 4.1 Municipios de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

Esta zona se encuentra en la Comarca de la Vega de Granada, territorio diferenciado de su entorno próximo por sus características morfológicas y productivas.

Sus condiciones naturales y la acción del hombre han dado lugar a un espacio agrario singular que, unido a su estratégica posición de cruce de caminos este-oeste y norte-sur, y a su singularidad orográfica, posibilitaron la formación del conjunto urbano más importante de Andalucía Oriental.

La descripción de la zona que a continuación se presenta, ha tenido como referencia, entre otros documentos y publicaciones, el Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada.

4.2 ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA Y LA POBLACIÓN EXPUESTA

La Zona de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana cuenta con una población total de 460.750 habitantes según datos del padrón de 2008 publicados por el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA) y ocupa una superficie de 559,3 km² (IEA, 2003).

En la Tabla 4.2 se presenta la superficie y la población de cada uno de los municipios que integran la zona.

Tabla 4.2 Superficie afectada y población expuesta

MUNICIPIO	SUPERFICIE (km ²) IEA, 2003	POBLACIÓN (PADRÓN IEA, 2008)
Albolote	78,9	16879
Alhendín	51,0	6108
Armillá	4,4	20882
Atarfe	47,2	14803
Cájar	2,0	4437
Cenes de la Vega	6,5	6458
Cúllar-Vega	4,2	6503
Churriana de la Vega	6,6	11162
Gójar	11,9	5096
Granada	87,8	236988
Huétor-Vega	4,3	11103
Jun	3,7	3000
La Zubia	19,6	17434
Las Gabias	39,3	14945
Maracena	4,9	20297
Monachil	89,0	6644
Ogíjares	6,7	12867
Otura	23,7	6135
Peligros	9,2	10848
Pulianas	6,4	4993
Santa Fe	38,2	15107
Vegas del Genil	13,8	8061
TOTAL	559,3	460750

4.3 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

En la evolución de la economía de la zona, destaca el aprovechamiento de los recursos agrícolas de la vega granadina desde donde se suministraban materias primas que eran elaboradas, manufacturadas o administradas en la ciudad de Granada. Además, junto a la explotación agraria para el abastecimiento humano a pequeña y mediana escala, la vega se ha caracterizado por la implantación de cultivos industriales a gran escala. No obstante, el peso del sector primario en el volumen de actividades económicas de la ciudad, siempre ha sido inferior al de las actividades artesanales, comerciales y de transformación.

La ciudad de Granada ha sido tradicionalmente un lugar de comercio central, no sólo para los pueblos de la vega o de la provincia, sino también para provincias limítrofes.

Aunque la importancia de la agricultura en la evolución de la zona es evidente, el impulso económico de la misma comienza a partir de los años 70, con el desarrollo de polígonos industriales periféricos en la zona norte, ubicados principalmente en los municipios de Peligros, Maracena, Albolote y Atarfe.

En la actualidad, la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, constituye un sistema urbano con una actividad socioeconómica intermunicipal, siendo la zona periférica de Granada la más dinámica de la provincia, dominada por una importante actividad inmobiliaria, construcción de infraestructuras, construcción del Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud y diversos polígonos industriales en nuevas zonas de expansión.

Todo esto unido a actividades tradicionales de relevancia, como la educación y la investigación, en torno a la prestigiosa Universidad de Granada, así como el turismo, atraído por su riqueza monumental, el Parque Nacional de Sierra Nevada, la cercanía a otras zonas importantes de interés, como la Alpujarra y la Costa Granadina, y su localización en el centro geográfico de Andalucía Oriental, convierten la zona en un punto neurálgico de gran importancia.

En la Tabla 4.3 se presenta la superficie destinada a los distintos usos del suelo (Mapa de usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía 2007, escala 1:25.000. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía) en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. En el municipio de Granada la mayor extensión corresponde a núcleos de población, industrias e infraestructuras, seguidos por gran cantidad de mosaicos de cultivo. Sin embargo, en el resto de la Aglomeración, las superficies en regadío son las que ocupan mayor extensión.

Tabla 4.3 Superficie de los distintos usos del suelo

USOS Y COBERTURAS VEGETALES DEL SUELO AÑO 2007		
CLASIFICACIÓN DE LOS DISTINTOS USOS DEL SUELO	ha	%
Aeropuertos	24,1	0,043
Cultivos con espacios de vegetación natural	410	0,733
Cultivos herbáceos en regadío	2048	3,66
Cultivos herbáceos en secano	6004	10,7
Cultivos leñosos y mosaicos en regadío	3083	5,51
Embalses y balsas	186	0,332
Escombreras y vertederos	4,93	0,009
Espacios abiertos con vegetación escasa	3671	6,56
Formaciones arboladas de quercíneas con herbáceos	39,1	0,070
Formaciones arboladas densas de Coníferas	1888	3,38
Formaciones arboladas densas de Eucaliptos	0,590	0,001
Formaciones arboladas densas de otras frondosas y mezclas	1482	2,65
Formaciones arboladas densas de quercíneas	369	0,659
Formaciones arboladas de coníferas con matorral	3240	5,79
Formaciones arboladas de otras frondosas y mezclas con matorral	451	0,806
Formaciones arboladas de quercíneas con matorral	1389	2,48
Formaciones de otros arbolados con herbáceos	105	0,187
Formaciones riparias	413	0,739
Invernaderos y cultivos bajo plástico	11,5	0,021
Matorrales densos	2171	3,88
Matorrales dispersos	3247	5,80
Mosaico de cultivos en secano y regadío	2874	5,14
Olivares	10586	18,9
Otros cultivos leñosos y mosaicos de herbáceos y leñosos en secano	2253	4,03
Pastizales	293	0,524
Roquedos y áreas de cumbres	47,1	0,084
Ríos y cauces de agua	85,6	0,153
Viñedos	2,34	0,004
Zonas en construcción	1862	3,33
Zonas verdes y espacios de ocio	229	0,410
Áreas alteradas por actividades extractivas	369	0,659
Áreas alteradas por vías de comunicación	519	0,927
Áreas industriales de servicios	1381	2,47
Áreas urbanas y residenciales	5192	9,28
TOTAL	55932	100

La Figura 4.2 representa gráficamente los usos del suelo de la zona.

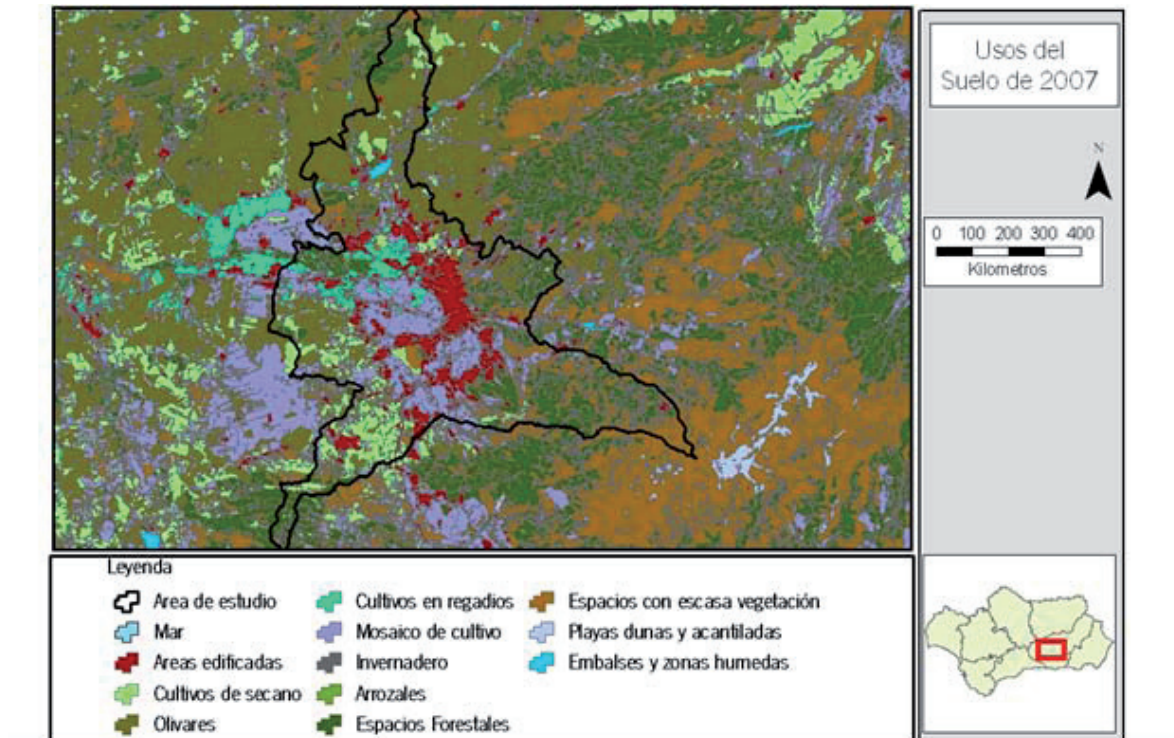


Figura 4.2 Usos del suelo

La distribución de población ocupada por actividades económicas (IEA, 2001, último disponible) se incluye en la Tabla 4.4. El mayor porcentaje de población ocupada en Granada como en el Área Metropolitana corresponde a la actividad “comercio; reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico”, seguido de la educación.

Tabla 4.4 Ocupación de la población por actividades económicas

DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN OCUPADA POR ACTIVIDADES ECONÓMICAS (IEA, 2001)					
CNAE-93	CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	GRANADA		ÁREA METROPOLITANA	
		Nº Hab.	%	Nº Hab.	%
A	Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	1293	1,56	2111	3,31
B	Pesca, acuicultura y actividades de los servicios relacionados con las mismas	24	0,03	35	0,05
C	Industrias extractivas	20	0,02	30	0,05
D	Industria manufacturera	5381	6,51	7357	11,52
E	Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua.	407	0,49	351	0,55
F	Construcción	6481	7,84	10363	16,23
G	Comercio; reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico	13037	15,78	12072	18,91
H	Hostelería	5375	6,50	3843	6,02
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	4031	4,88	3384	5,30
J	Intermediación financiera	2856	3,46	1350	2,11
K	Actividades inmobiliarias y de alquiler; servicios empresariales	7432	8,99	3921	6,14
L	Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	9895	11,97	6377	9,99
M	Educación	11650	14,10	4411	6,91
N	Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	9798	11,86	4290	6,72
O	Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad; servicios personales	2603	3,15	1956	3,06
P	Hogares que emplean personal doméstico	2346	2,84	1992	3,12
Q	Organismos extraterritoriales	5	0,01	3	0,00
TOTALES		82634	100	63846	100

Respecto a las infraestructuras de la zona, el sistema vial actual, comunica la aglomeración urbana mediante las siguientes carreteras, entre otras: A-92 (Sevilla-Almería), la Autovía de Sierra Nevada y la de Bailén-Motril.

El sistema ferroviario cuenta con distintas líneas que comunican Granada con otras provincias de la Comunidad Autónoma y con el resto de España, siendo la línea que comunica Sevilla con Almería uno de los ejes de comunicación más importantes al unir Andalucía Occidental y Oriental.

En cuanto al transporte aéreo, tiene su base en el Aeropuerto Internacional Federico García Lorca de Granada-Jaén, situado a 17 kilómetros de la ciudad de Granada, en la localidad de Chauchina. Cuenta con vuelos nacionales a Madrid, Barcelona, Palma de Mallorca, Santa Cruz de Tenerife, Las Palmas de Gran Canaria, Lanzarote, Melilla. Cuenta también con vuelos a distintas ciudades y capitales europeas como Londres, Liverpool, Nottingham o Milán.

4.4 DATOS TOPOGRÁFICOS RELEVANTES

La Aglomeración de Granada y Área Metropolitana se enmarca en el centro de la comarca de la Vega de Granada en plena depresión intrabética, formada por el río Genil, y en las estribaciones de Sierra Nevada.

Esta situación estratégica en el Surco Intrabético facilita la comunicación, a partir del pasillo de Iznalloz permite el acceso al desfiladero de Despeñaperros comunicando Andalucía con el resto de España; por el Valle de Lecrín se accede a la costa subtropical granadina; por el Puerto de la Mora tiene acceso a las Hoyas de Guadix y Baza y, por tanto, a Almería y Murcia; por último, a partir del pasillo de Loja se accede a la Depresión de Antequera y a la Depresión Bética.

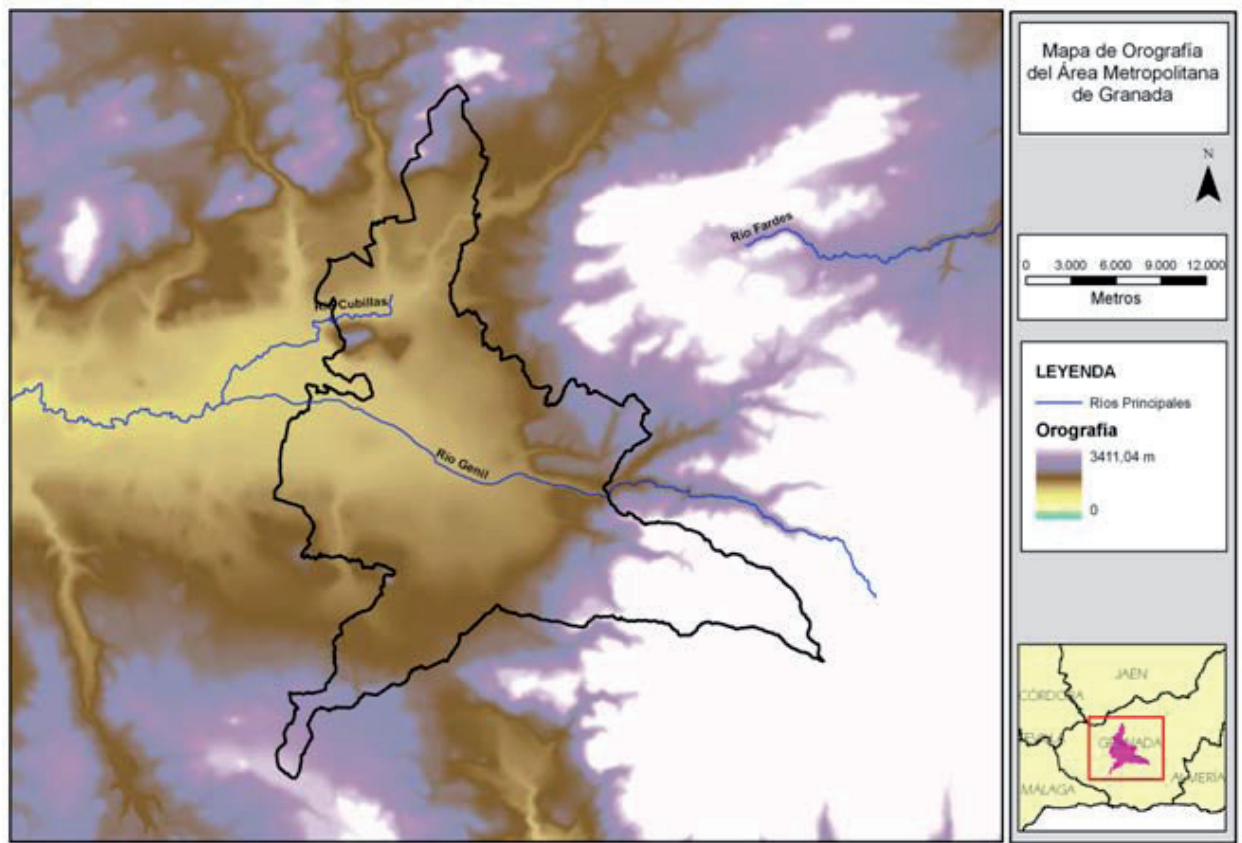


Figura 4.3 Orografía de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

4.5 DATOS CLIMÁTICOS ÚTILES

La Aglomeración de Granada y Área Metropolitana se integra dentro de las zonas climáticas de “Vega de Granada”, “Sierra Nevada”, “Sierras Mágina y de Arana” y la “Sierra de Tejeda y Almijara”, correspondiéndose con el tipo de clima mediterráneo continentalizado.

El clima de Granada se caracteriza por tener inviernos muy fríos, con abundantes [heladas](#); y veranos muy calurosos con máximas sobre los 35°C. La [oscilación térmica](#) es muy grande durante todo el año, superando muchas veces los 20°C en un día.

La [temperatura](#) media de Granada está en torno a los 15°C, lo que supone unos 3°C de diferencia con las zonas del bajo Guadalquivir y litoral mediterráneo. En cuanto al régimen térmico, el invierno es largo y frío, y se prolonga durante los meses de diciembre a febrero con menos de 10°C de media, siendo el mes más frío enero llegando a bajar a los 5°C. El verano, de la misma forma, es una estación larga, con temperaturas medias superiores a los 20°C durante los meses de junio a septiembre. El mes más cálido es julio con una temperatura entorno a 25°C de media.

Los meses más fríos y más cálidos coinciden con el principio de las estaciones, el motivo es la lejanía del mar y, por tanto, de su acción de regularización térmica, atenuada aún más por el efecto de barrera de las cadenas montañosas que rodean todo el área metropolitana de Granada. La escasa duración y representatividad de las estaciones [equinocciales](#) es otro rasgo más de la continentalidad de esta zona, junto con las heladas tardías que se suelen dar en los meses de enero-febrero.

En lo que se refiere a las precipitaciones en Granada, las características principales son la escasez de las mismas, en torno a los 357 mm anuales, y su gran irregularidad interanual que provocan muchos periodos de sequía. La principal característica, en lo que al régimen de precipitaciones se refiere, es la sequía estival, propia de todos los climas mediterráneos. Esta sequía tiende a prolongarse durante los meses de julio y agosto, en los que se producen precipitaciones inferiores a 5 mm. Cabe destacar la

coincidencia de estos meses con los de temperatura más elevada. El mes de septiembre rompe esta dinámica de extrema sequedad con la llegada de precipitaciones asociadas a las tormentas del final del verano, que también suavizan un poco las temperaturas.

Para el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, se han analizado las siguientes estaciones meteorológicas de AEMET: Aeropuerto de Granada y Granada Base Aérea, seleccionándose la estación Granada Base Aérea perteneciente a la Red de Estaciones Principales (AEMET), por ser la de mayor influencia en la zona.

La Figura 4.4 presenta, la ubicación de la estación meteorológica seleccionada y las zonas climáticas que se encuentran dentro del ámbito del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.

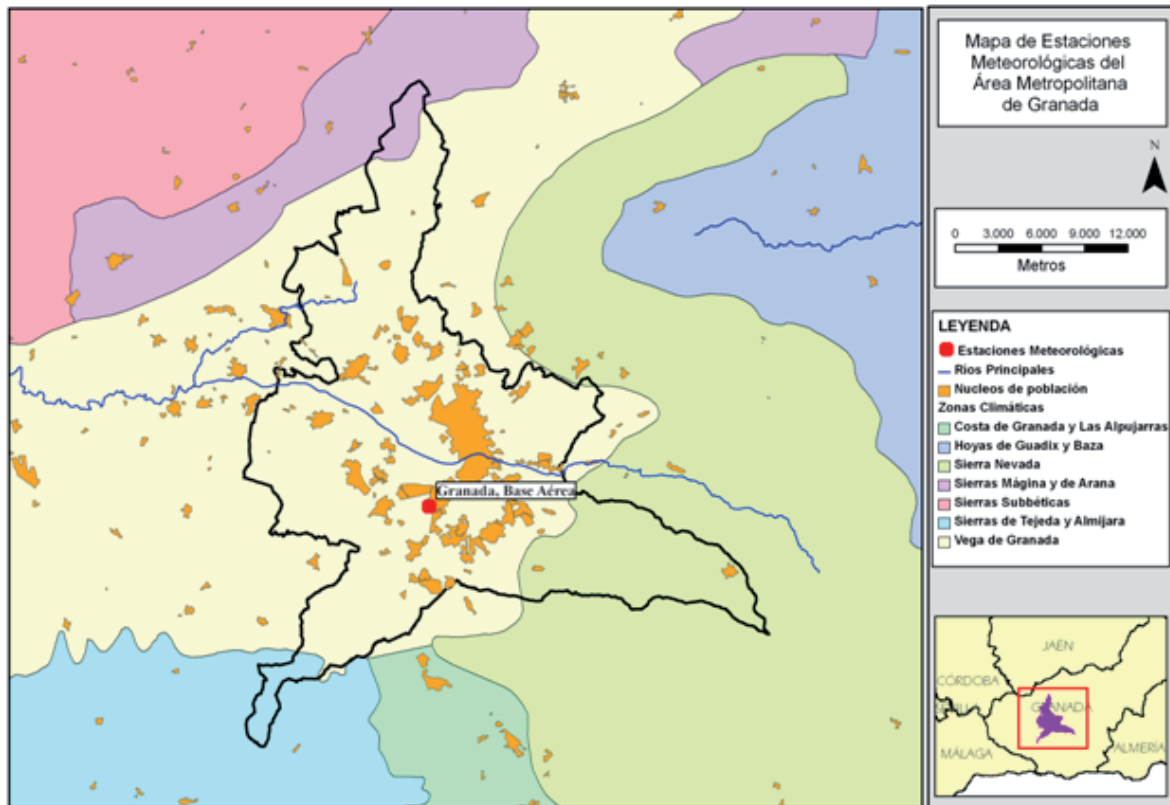


Figura 4.4 Análisis climatológico

Para la selección del año climatológico representativo de la estación, se consideran los siguientes aspectos:

- Coeficiente de correlación de las velocidades y direcciones de viento de cada año con respecto al periodo acumulado 2003-2008
- Porcentaje de datos válidos de cada uno de los años para temperatura (T), dirección de viento (DV) y velocidad de viento (VV)
- Porcentaje de calmas (velocidades < 0,5 m/s), puede ser consultado en Tabla 4.9
- Datos de precipitaciones anuales, pueden ser consultados en Tabla 4.8

A continuación, se presentan los porcentajes de datos válidos y el coeficiente de correlación de la estación seleccionada, para cada año del periodo 2003-2008:

Tabla 4.5 Porcentaje de datos válidos y coeficiente de correlación

ESTACIONES	AÑOS	% DATOS VÁLIDOS			COEFICIENTE CORRELACIÓN
		T	DV	W	
Granada Base Aérea	2003	97,3	97,3	97,3	0,9889
	2004	100,0	100,0	100,0	0,9966
	2005	100,0	100,0	100,0	0,9928
	2006	100,0	100,0	100,0	0,9762
	2007	100,0	100,0	100,0	0,9952
	2008	99,8	98,4	98,4	0,9919

Se opta por seleccionar como representativo de la estación el año 2007, ya que tiene un elevado porcentaje de datos válidos, un coeficiente de correlación alto y en cuanto a la precipitación, es uno de los años más representativos, como se verá más adelante.

4.5.2 TEMPERATURAS

En la zona de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana se dan grandes oscilaciones climáticas, debido a los numerosos accidentes geográficos circundantes. En el mes de enero la temperatura media es de 6°C, pero con valores máximos de 20°C, mientras que en agosto la temperatura media es de 25°C, con máximos que sobrepasan los 40°C.

En la Tabla 4.6 se presentan las temperaturas medias anuales del periodo 2003-2008, dicha temperatura está en torno a los 15°-16°C.

Tabla 4.6 Temperatura media anual en las estaciones seleccionadas

AÑO	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)
	GRANADA, BASE AÉREA
2003	15,8
2004	15,6
2005	15,5
2006	16,0
2007	15,2
2008	15,1

4.5.3 RADIACIÓN SOLAR

Factores del clima, tales como la latitud subtropical y la abundancia de situaciones anticiclónicas sobre la región, determinan la existencia en Andalucía de una insolación muy elevada, que asociadas al elevado ángulo de incidencia de los rayos solares en estas latitudes tan bajas, determinan también valores elevados de recepción de radiación solar, que superan los 5 kWh/m² diarios. La radiación solar es más intensa en el intervalo comprendido entre mayo y agosto, y sobre todo de las 12 a las 17 horas.

En la Tabla 4.7 se presenta la energía en kWh que incide por m² de superficie horizontal en un año.

Tabla 4.7 Energía en kWh/m² de superficie horizontal en un año

ENERGÍA kWh/m ² DE SUPERFICIE HORIZONTAL EN UN AÑO						
ESTACIÓN	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Padul ^m	1895	1757	2059	1844	1815	1830

Fuente: Estaciones agroclimáticas de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural
(1) Estación 10 de Granada. (Coordenadas UTM, X: 446712.0, Y: 4097327.0)

4.5.4 PLUVIOMETRÍA

La distribución temporal de las lluvias viene dada por los frentes atlánticos que llegan desde el Oeste, cuya frecuencia depende de la potencia del anticiclón de las Azores, principal factor determinante del clima en Andalucía.

Las precipitaciones, en general, son del orden de los 100-400 mm, caracterizándose por ser más abundantes en invierno y primavera.

En la Tabla 4.8 puede observarse que el año más seco del periodo fue el 2005.

Tabla 4.8 Datos de pluviometría.

AÑO	GRANADA BASE AÉREA	
	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	HR MEDIA (%) ⁽²⁾
2003	396,2	60,1
2004	309,5	59,7
2005	182,7	54,7
2006	296,1	58,0
2007	355,2	58,1
2008	(1)	58,5

HR media: humedad relativa media

(1) Datos no disponibles

(2) Datos procedentes de la Estación Meteorológica de Padul

4.5.5 VIENTOS

En la estación Granada Base Aérea, el año con mayor porcentaje de calmas registrado es el 2006, seguido de 2004 y 2007.

Tabla 4.9 Datos de velocidad del viento.

AÑO	GRANADA BASE AÉREA	
	CALMAS (%)	VV MEDIA (m/s)
2003	13,3	2,3
2004	18,3	2,0
2005	12,0	2,3
2006	20,7	2,1
2007	16,5	2,2
2008	14,5	2,2

A continuación se presenta la rosa de vientos del año 2007, seleccionado como más representativo del periodo 2003-2007. Las componentes principales son sur y sur-sureste (Figura 4.5).

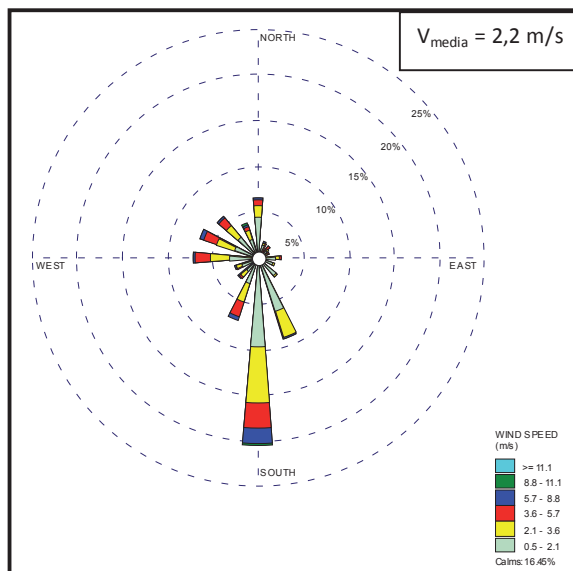


Figura 4.5 Rosa de vientos del año 2007 de la estación Granada Base Aérea

4.5.6 INVERSIÓN TÉRMICA

Por regla general, los vientos predominantes son débiles en los primeros metros sobre la superficie terrestre, por lo que la dispersión de los contaminantes depende no sólo del transporte convectivo horizontal (función de las velocidades y direcciones del

viento), sino muy especialmente del transporte convectivo vertical, cuyo factor determinante es la variación vertical de temperaturas en la atmósfera.

Para poder determinar la capacidad de difusión vertical de los contaminantes es necesario conocer los procesos meteorológicos y los sistemas béricos que los dominan.

El clima mediterráneo se caracteriza por la irregularidad térmica y pluviométrica, dominada por dos tipos de anticiclón: el de las Azores, y el de tipo térmico en invierno, que aparece sobre la península.

Teniendo en cuenta la dinámica atmosférica general, hay que destacar como durante el invierno y gran parte del año el cinturón de altas presiones subtropicales y, concretamente, el Anticiclón de las Azores, limita el paso de las bajas presiones del frente polar. El dominio anticiclónico supone la existencia de procesos de convergencia en altura y divergencia en superficie, lo que determina en definitiva gran estabilidad atmosférica con procesos de inversión térmica (subsistencia). Este fenómeno es más acentuado en invierno que en verano, debido a que en verano, el anticiclón suele acompañarse de una intensa radiación solar que calienta la tierra durante el día. Este calentamiento provoca una ligera ascendencia del aire y, por tanto, una mejor dispersión de la contaminación.

Por otro lado, durante los meses de invierno también se genera de forma adicional una capa de inversión en superficie, producida en situación anticiclónica con cielo despejado, por la irradiación nocturna. A medida que transcurre la noche, la superficie terrestre va perdiendo calor y el aire en contacto con ella se va enfriando. Por la mañana temprano, el aire más frío está en los niveles más bajos, y se observa una inversión térmica superficial. Una vez que sale el sol, la superficie comienza a calentarse, y el aire en contacto con ella aumenta su temperatura. Este calentamiento superficial va destruyendo la inversión térmica superficial, de manera que hacia las primeras horas de la tarde se desarrolla una capa superficial, denominada capa de mezcla, en que la temperatura decrece levemente con la altura. Al final de la tarde, la superficie comienza a enfriarse nuevamente. Esta inversión térmica produce una fuerte estabilidad, limitando la dispersión de los contaminantes.

4.6 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN

4.6.1 SALUD DE LAS PERSONAS

Según el Plan de Salud Ambiental de la actual Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales de la Junta de Andalucía (2008-2012), estudios realizados en los últimos años en diversas ciudades han concluido que, los incrementos de los niveles de la contaminación atmosférica se asocian con efectos nocivos para la salud, especialmente respiratorios y cardiovasculares, aunque hay también evidencias de efectos reproductivos adversos, como aumento de la mortalidad perinatal y de la prematuridad (bajo peso al nacer o retraso en el crecimiento intrauterino). En Europa, unas 60.000 muertes al año pueden estar relacionadas con una exposición a largo plazo a la contaminación del aire por partículas por encima de los niveles permitidos, según los estudios realizados en 124 ciudades europeas, sobre un total de 80 millones de habitantes. En las últimas décadas, la prevalencia del asma y las alergias, provocadas entre otros factores por la contaminación del aire, aumenta cada año.

4.6.1.1 Características de los principales contaminantes desde el punto de vista de la salud

A continuación se presentan los posibles efectos que puede tener sobre la salud la exposición a determinados contaminantes atmosféricos.

Material particulado atmosférico (MPA)

El material particulado atmosférico se define como las partículas sólidas y líquidas, excepto el agua pura, presentes en la atmósfera. Los principales parámetros que caracterizan el MPA son su distribución granulométrica y composición química. Ambos presentan una gran variabilidad en función de los mecanismos de formación, emisión y transporte e influyen considerablemente en el grado de impacto en la salud.

Basándose en la distribución granulométrica de las partículas, y teniendo en cuenta las limitaciones de las técnicas de medida y muestreo, así como sus efectos en la salud, se establece la siguiente clasificación granulométrica de amplia utilización: PTS (partículas totales en suspensión), PM_{10} , $PM_{2.5}$ y PM_1 (partículas de diámetro aerodinámico equivalente o inferior a 10, 2,5 y 1 μm , respectivamente).

Respecto a la composición de las partículas, éstas se pueden clasificar en cuatro grandes grupos: compuestos secundarios, compuestos orgánicos, minerales y aerosol marino, y metales. Los compuestos secundarios, principalmente sulfatos y nitratos, son generalmente antropogénicos. Los compuestos de carbono se clasifican en dos grandes grupos: carbono elemental (EC) y carbono orgánico (OC). El grupo del carbono orgánico comprende una gran variedad de compuestos, tanto naturales como antropogénicos, entre los que destacan los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs), por su concentración en la atmósfera y por sus posibles efectos cancerígenos. Los compuestos minerales más abundantes en la atmósfera son de origen primario, tanto naturales (erosión,

resuspensión y evaporación del aerosol marino) como antrópicos (emisiones fugitivas de partículas relacionadas con actividades industriales como la minería, construcción, cementeras y combustión). Los metales se emiten como partículas primarias, tanto por procesos naturales como por actividades antropogénicas tales como procesos de combustión o fundición.

Los compuestos secundarios (excepto una fracción de los nitratos), los compuestos orgánicos y los metales de origen antrópico se acumulan en la fracción inferior a 2,5 µm, mientras que los compuestos minerales (naturales o antropogénicos), el aerosol marino y los metales y compuestos orgánicos de origen natural están mayoritariamente en la fracción superior a 2,5 µm.

Los principales factores a tener en cuenta, respecto a los efectos que pueden tener las partículas en la salud, son el tamaño, pues del mismo depende su facilidad de penetración en las vías respiratorias, y la composición química, siendo éste un parámetro mucho más variable. La composición química de las partículas puede darles un carácter inerte, de toxicidad propia o incluso a veces, los componentes de las partículas pueden actuar de catalizadores en la transformación de unos contaminantes a otros.

Las partículas superiores a 5 µm de diámetro quedan retenidas en la cavidad nasal o en la mucosa de la tráquea. Las comprendidas entre 0,5 y 5 µm de diámetro pueden penetrar hasta las vías inferiores, depositándose en los bronquios y bronquiolos de donde son eliminadas a las pocas horas mediante expectoración por la acción del epitelio vibrátil cuyos cilios ayudan a este proceso o envían a estas partículas a la faringe y de ahí pueden pasar al estómago.

Las partículas de diámetro inferior a 0,5 µm son las que mayor riesgo representan, pues se depositan en los alvéolos pulmonares de donde es difícil que se expulsen al carecer éstos de cilios y mucosas. De este modo, pueden permanecer durante largos periodos de tiempo ejerciendo su acción tóxica provocando cuadros de bronquitis crónica caracterizados por flemas, exacerbación de catarros y dificultades respiratorias. Además, en los alvéolos también pueden ser atrapados por fagocitos y terminar en el torrente sanguíneo.

No obstante, el efecto final de las partículas depositadas en el sistema respiratorio depende, en gran medida, de su composición química, que puede dar lugar a efectos toxicológicos diversos, irritaciones, fibrosis, alveolitis, bronquiolitis, etc.

La concentración de este tipo de contaminantes, a partir de la cual se producen efectos sobre la salud no es constante, puesto que las características físicas y químicas de las partículas, la presencia de otros contaminantes que pueden dar lugar a efectos sinérgicos, o las características del receptor (edad, fisiología, etc.) pueden hacer variar significativamente estos límites. No obstante, la exposición a concentraciones elevadas de partículas puede causar:

- Irritaciones de vías respiratorias y ojos
- Mayor incidencia y agravamiento de episodios asmáticos
- Mayor incidencia y agravamiento de enfermedades cardiovasculares
- Aumento de la morbilidad a largo plazo
- Aumento de la frecuencia de cáncer pulmonar a largo plazo

Óxidos de nitrógeno (NO_x)

De los óxidos de nitrógeno, el NO₂ es el más tóxico, pudiendo presentar riesgos para la salud. Los problemas que ocasiona están relacionados con el sistema respiratorio; pueden producir irritación nasal, incomodidad respiratoria y dolores respiratorios agudos, aunque éstos precisan concentraciones superiores a las que se registran actualmente en la atmósfera [Morrow, 1984].

El NO₂ penetra en las más finas ramificaciones de las vías respiratorias. Según la concentración y duración de la exposición, su inhalación puede provocar cambios funcionales en el pulmón de individuos sanos como el aumento de la resistencia de las vías respiratorias. Esta situación se ve agravada en individuos asmáticos, que muestran una mayor reactividad bronquial ante la exposición al NO₂.

Estas reacciones podrían ser importantes, especialmente en sujetos con enfermedades respiratorias, cuando los contaminantes gaseosos actúan en combinación con partículas inhaladas.

Además de estas modificaciones en la función respiratoria, se le ha relacionado con un aumento de la reactividad bronquial y en los niños con un aumento de la sensibilidad de los bronquios a las infecciones microbianas.

La concentración de NO (monóxido de nitrógeno) presente en la atmósfera no se considera peligrosa para la salud; el problema se presenta cuando se oxida a dióxido de nitrógeno.

Ozono (O₃)

El ozono es un gas irritante, que puede tener repercusiones importantes para la salud humana. El aparato respiratorio es el principal perjudicado por su acción, siendo los primeros síntomas que se detectan tras una exposición al mismo: tos, dolor de cabeza, náuseas, dolores pectorales al inspirar profundamente y acortamiento de la respiración.

Existen ciertos grupos de población potencialmente más sensibles a la acción del ozono. Una sensibilidad mayor de la normal al ozono puede ser debida a numerosas causas, siendo las más importantes: la preexistencia de enfermedades respiratorias, la realización de ejercicio físico y la distinta genética existente entre la población. En personas asmáticas, se ha observado una mayor frecuencia de ataques de asma tras exposiciones a altos niveles de ozono. Los niños constituyen un importante grupo de riesgo por tener unos hábitos de ocio relacionados con el ejercicio físico y la actividad al aire libre. En general, esta población más sensible al ozono representa un 10% del total [Lippmann, 1989].

Dióxido de azufre (SO₂)

Existe una clara relación entre las enfermedades respiratorias del tracto superior y los niveles de SO₂. Su inhalación puede desencadenar un proceso de broncoconstricción transitoria en el tracto respiratorio superior. Se considera un irritante de mediana potencia del aparato respiratorio, aunque a concentraciones muy elevadas es fuertemente irritante, aumentando su peligrosidad si se encuentra en combinación con otros contaminantes y con la humedad.

Según la concentración y duración de la exposición, puede provocar irritación en los ojos y problemas respiratorios, acentuándose el riesgo en personas asmáticas.

Tiene la posibilidad de transformarse en ácido sulfúrico en los órganos respiratorios internos, si penetra en ellos en forma de aerosol, pudiendo afectar a todo el tracto respiratorio así como a la conjuntiva. Algunas partículas como las de ácido sulfúrico son higroscópicas. Estas partículas incorporan agua, se expanden en el aparato respiratorio y se depositan en los pulmones durante largos periodos de tiempo.

La inhalación del SO₂ puede originar edema pulmonar, reacciones asmáticas, espasmos, parada respiratoria e incluso la muerte. La exposición prolongada puede causar asma.

Ácido sulfhídrico (SH₂)

Al igual que ocurre con el resto de contaminantes citados, el aparato respiratorio es el principal afectado por la acción del ácido sulfhídrico en la atmósfera.

Éste se empieza a detectar por el olfato humano a concentraciones mucho más bajas de las que pueden tener efectos nocivos para la salud. Tiene olor a huevos podridos incluso a bajas concentraciones. A niveles bajos de concentración los efectos que provoca su inhalación son: irritación de ojos, nariz y garganta. Niveles medios pueden causar dolor de cabeza, mareos, náuseas y vómitos, tos y dificultades respiratorias. Niveles altos causan shock, convulsiones, coma y en última instancia pueden provocar la muerte.

Monóxido de carbono (CO)

La inhalación de monóxido de carbono puede llegar a ser muy perjudicial para la salud, pues se combina con la hemoglobina de la sangre, formando la carboxihemoglobina, que desplaza al oxígeno e impide la formación de oxihemoglobina. Esta circunstancia se debe a que la afinidad de la hemoglobina por el CO es 250 veces superior a la que presenta por el oxígeno. Esta situación puede provocar, si la saturación no sobrepasa el 10%, trastornos psicómotors que se manifiestan como síntomas de cansancio, cefaleas y alteraciones de la coordinación. Por encima del 10% se pueden producir alteraciones más graves, incluso la muerte. Cuando la saturación es inferior al 5%, se producen alteraciones de la función cardíaca y pulmonar. La carboxihemoglobina formada es reconvertida espontáneamente en un 50% a oxihemoglobina en un periodo de 3 a 4 horas.

Benceno

Según la concentración y duración de la exposición, la inhalación de vapores de benceno puede provocar trastornos en el sistema nervioso central que se manifiestan en naupatía (mareos), dolores de cabeza, náuseas, somnolencia, perturbaciones psíquicas con estados de excitación y convulsión que finalizan en desvanecimiento y parálisis del centro respiratorio. La exposición prolongada o repetida puede afectar a la médula ósea y al sistema inmunológico. El benceno es carcinógeno para los seres humanos y causa desórdenes sanguíneos como la leucemia.

Metales

Los metales tóxicos presentes en el aire, principalmente plomo, arsénico, cadmio y níquel, representan una amenaza para la salud humana, cuando se inhalan en cantidades suficientes, debido a la tendencia que presenta el organismo a su acumulación. Los compuestos inorgánicos atmosféricos de estos metales son absorbidos por los humanos principalmente a través del sistema respiratorio. En el caso del plomo, alcanza el torrente sanguíneo aproximadamente el 35% del plomo inhalado por los pulmones. Una vez incorporado a la corriente sanguínea, una parte se almacena en los huesos y otra se expulsa por la orina, en una continua fase de renovación en el organismo. A partir de ciertas cantidades puede producir efectos adversos en el comportamiento, sobre todo a los niños, afectando al desarrollo cognitivo, y puede llegar a ser causa de anomalías en los fetos de madres gestantes. Los adultos, por lo general, son menos sensibles a los efectos del plomo, pero una acumulación excesiva en el organismo puede producir daños irreversibles en el sistema nervioso.

La exposición de corta duración al arsénico irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Puede causar efectos en el sistema circulatorio, sistema nervioso, riñón y tracto gastrointestinal, dando lugar a convulsiones, alteraciones renales, graves hemorragias, pérdida de fluidos y electrolitos, shock y muerte. La exposición puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. La exposición prolongada o repetida puede afectar a las membranas mucosas, piel, riñón e hígado, dando lugar a neuropatías, desórdenes en la pigmentación, perforación del tabique nasal y alteraciones tisulares. La sustancia es carcinógena para los seres humanos.

La exposición de corta duración al cadmio irrita los ojos y el tracto respiratorio. La inhalación del humo puede originar edema pulmonar y fiebre de los humos metálicos. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Los efectos de una exposición prolongada o repetida pueden afectar a los pulmones y, una vez en la sangre, al riñón, dando lugar a una proteinuria y a una disfunción del riñón. Esta sustancia es probablemente carcinógena para los seres humanos.

La inhalación durante cortos periodos de tiempo de partículas de níquel puede originar neumonitis. La exposición a una inhalación prolongada o repetida puede originar asma. La sustancia puede afectar a la cavidad nasal, dando lugar a inflamaciones y ulceraciones. Así mismo, los pulmones pueden resultar afectados.

4.6.1.2 Grupos de población vulnerables

Los grupos de población más vulnerables a las afecciones causadas por los contaminantes atmosféricos son los niños, las personas mayores de 65 años, las personas con enfermedades cardíacas o respiratorias y las mujeres embarazadas.

Según la Encuesta Nacional de Salud del año 2006 del Instituto Nacional de Estadística (INE), en Andalucía se tienen los siguientes porcentajes de población con enfermedades crónicas respiratorias:

Tabla 4.10 Porcentajes de población con enfermedad crónica respiratoria diagnosticada en Andalucía (INE, 2006)

EDAD DE LA POBLACIÓN	ENFERMEDAD CRÓNICA RESPIRATORIA DIAGNOSTICADA (%)		
	ASMA	ALERGIA	BRONQUITIS
0 a 15 años	6,13	13,19	NS
16 o más	4,77	12,11	5,11

Por otra parte, según el informe sobre la situación actual de la salud y sus determinantes en la Provincia de Cádiz, realizado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el año 2004, en el que se incluye información de toda la Comunidad Autónoma, en Andalucía un 4,79% de la población adulta padece trastornos cardíacos.

Además, en la Zona de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana se dan las siguientes circunstancias específicas, según datos del IEA del año 2007:

Tabla 4.11 Grupos vulnerables de población en la Zona Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

GRUPOS DE POBLACIÓN VULNERABLE	Nº HABITANTES
Niños (0-14 años)	70.055
Mujeres embarazada ⁽¹⁾	5.939
Mayores de 65 años	63.667
TOTAL	139.661

(1) Estimación basada en las cifras de nacimientos del año 2007

4.6.2 PATRIMONIO NATURAL

Las plantas muestran una especial sensibilidad a la mayor parte de los contaminantes del aire, y sufren daños significativos a concentraciones mucho más bajas que las necesarias para causar efectos perjudiciales sobre la salud humana y animal.

Es muy difícil establecer valores límite de la contaminación atmosférica, a partir de los cuales los efectos negativos se empiezan a manifestar, ya que estos dependen de la constitución de la planta y de la especie de que se trate, es decir, hay una especificidad de respuesta.

Las partículas, provocan una reducción de la actividad fotosintética de las plantas, pues reducen la cantidad de energía luminosa disponible al provocar el ennegrecimiento de las hojas sobre las que se depositan. Además, pueden obturar los orificios de los estomas, a través de los cuales las plantas intercambian gases con la atmósfera.

Por otra parte, los efectos producidos por la contaminación atmosférica se pueden manifestar por la alteración de diversos mecanismos vitales de las plantas. Así, las funciones metabólicas y los tejidos vegetales se pueden ver afectados como consecuencia de la acción de gases como el anhídrido sulfuroso, el monóxido de carbono y los compuestos de flúor. Los daños

causados se manifiestan en forma de necrosis foliar en áreas localizadas que presentan un color marrón-rojizo-blanco, de clorosis, adquiriendo el tejido una coloración verde pálida o amarilla, o por la aparición de manchas puntuales necróticas. Si la acción del contaminante es muy fuerte puede llegar a paralizar el crecimiento de la planta.

Los daños producidos por el SO₂ a las plantas obedecen a la exposición a altas concentraciones durante periodos cortos; o por la exposición a concentraciones relativamente bajas durante largos periodos. En el caso de procesos agudos de exposición, se producen manchas en las hojas que pueden desembocar en necrosis de los tejidos. En los casos crónicos, las hojas adoptan una coloración amarillo-rojiza. Especies muy sensibles a este contaminantes son musgos, líquenes, coníferas y herbáceas.

Por otra parte, aunque las especies vegetales son en general poco sensibles al CO, concentraciones superiores a 150 mg/m³ pueden ocasionar trastornos en el intercambio de gases, con caída de las hojas, que pueden dar lugar a la muerte de la planta.

El flúor y sus derivados son contaminantes del aire que se caracterizan por ser tóxicos en general para las plantas a muy pequeñas concentraciones. La sensibilidad de las plantas a la acción del flúor varía, como en el caso del SO₂, según las especies y las condiciones del medio, siendo especialmente sensibles a este contaminante las viñas y las plantaciones frutales, principalmente las de frutos con hueso (como el melocotón o durazno). En el medio forestal, las resinosas son las especies más sensibles al flúor, ya que al tener hojas perennes y tener el flúor un efecto acumulativo sobre los tejidos, se va almacenando hasta sobrepasar los umbrales de toxicidad, lo que da lugar a la aparición de necrosis que pueden llegar a producir la muerte de grandes masas forestales.

Entre los óxidos de nitrógeno, sólo el NO_x es tóxico para las plantas, a pequeñas concentraciones y largo tiempo de exposición. Los daños se manifiestan por la aparición de necrosis y clorosis de color negro o marrón rojizo en las hojas. Los sinergismos de NO_x y SO₂ provocan a bajas concentraciones alteraciones en la vegetación. Este hecho se ha observado en las zonas urbanas.

La contaminación atmosférica fotoquímica produce daños en la vegetación a concentraciones que ya se están alcanzando en algunas ciudades. El ozono es uno de los principales causantes de estos daños. Las lesiones producidas por el ozono se manifiestan como manchas blancas o punteados claros sobre el haz de las hojas.

En la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana existen espacios con elevado valor ambiental que cuentan con distintos regímenes de protección que garantizan la preservación de sus características naturales.

Tabla 4.12 Espacios Naturales Protegidos en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

FIGURA DE PROTECCIÓN	DENOMINACIÓN	MUNICIPIOS
Parque Natural	Parque Natural de Sierra Nevada	La Zubia y Monachil
Parque Nacional	Parque Nacional de Sierra Nevada	Monachil
LIC	La Mala	Las Gabias
	Sierra Nevada	La Zubia, Monachil y Dilar
	Sierra del Campanario y Las Cabras	Albolote
Parque Periurbano	Dehesa de Santa Fe	Santa Fe
	Dehesa del Generalife	Granada

LIC: Lugar de Importancia Comunitaria. ZEPA: Zona de Especial Protección para las Aves

Entre los espacios citados, merece especial mención el Espacio Natural de Sierra Nevada, aunque sólo entrarían sus estribaciones dentro de la zona de estudio, debe ser considerado en este documento, por ser uno de los ecosistemas mediterráneos más representativos de alta montaña. Cabe destacar que aunque su morfología es de relieves suaves, es en esta sierra donde aparecen los mayores picos de la Península Ibérica, el Mulhacén (3.482 m) y el Veleta (3.392 m).

Dentro de este espacio natural protegido encontramos una serie de ecosistemas únicos, desde los pastizales de alta montaña, piornales, bosques caducifolios, hasta matorrales mediterráneos. De ahí su elevada diversidad biológica, ejemplo de ello es que cuenta con más de 2.000 plantas catalogadas de las cerca de 8.000 que existen en la Península Ibérica, siendo en la alta montaña donde se localizan la mayoría de las más de 60 especies exclusivas de Sierra Nevada.

Es también significativa su avifauna catalogada en más de 60 especies de aves, no sólo típicas de montaña (águila real) sino también de zonas menos agrestes (la abubilla).

Entre los mamíferos, la cabra montés (*Capra pyrenaica*) es la especie más emblemática del parque contando con varios ejemplares.

Otro de los espacios protegidos a tener en cuenta es la Sierra de Campanario y Las Cabras, catalogado como LIC, por la presencia de hábitats prioritarios de la Directiva 92/43/CEE. Importante potencialmente para el Lince Ibérico (*Lynx pardinus*) y para el

cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*), al ser uno de los pocos refugios de Andalucía donde se mantienen poblaciones de estas especies.

La Mala es otro de los LIC que se incluyen dentro de la Red Natura 2000, principalmente por la singularidad de sus galerías ribereñas y por su altísima vulnerabilidad.

Respecto a los dos parques periurbanos, aunque su función principal es la recreativa, también suelen tener un valor ambiental asociado. Existen dos dentro de nuestra zona de estudio.

- La “Dehesa del Generalife”, formada por los montes llamados “Dehesa El Generalife”, “Lancha de Cenes” y “Jesús del Valle” localizados al sur del río Darro y al este de la ciudad de Granada, donde se encuentran sobre todo encinares, quejigares aislados y pinares.
- La “Dehesa de Santa Fe”, localizada en el municipio de Santa Fe, con una superficie forestal de aproximadamente 237,21 ha, donde las principales especies encontradas son la encina y el pino carrasco.

4.6.3 PATRIMONIO CULTURAL

Además de afectar a la salud de las personas y al medio ambiente, la contaminación atmosférica también puede dañar edificaciones, monumentos, estatuas al aire libre, así como a muchas otras estructuras. Los contaminantes atmosféricos deterioran materiales tales como la piedra arenisca, piedra caliza o mortero, entre otros. La lluvia ácida disuelve las piedras y origina grietas sobre edificaciones.

Las partículas provocan alteraciones estéticas a causa de su deposición sobre los materiales, en muchos casos la composición química de las partículas depositadas acelera los procesos de corrosión, debido a que favorecen la presencia de humedad en los materiales y facilitan la formación de ácidos.

La presencia de SO_2 y NO_x en la atmósfera da lugar a la formación de ácidos que reaccionan con el carbonato cálcico de la piedra que se degrada generando sales solubles de calcio que se convierten en costras blanquecinas inicialmente y luego negruzcas. Dichas costras alteran la estabilidad y estética del material lítico.

La reparación de estos daños, en particular la reparación de estructuras históricas, puede ser bastante costosa.

El SO_2 también origina corrosión metálica, debida fundamentalmente a la formación de ácido sulfúrico o sulfuroso, especialmente en ambiente húmedo y a temperaturas ambientales cálidas. Así mismo, deteriora las fibras sintéticas y los plásticos en general.

La catalogación de determinados bienes inmuebles como Bien de Interés Cultural (BIC), integrados en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz, regulado en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, dota a los mismos de un régimen especial de protección que debe ser tenido en cuenta en este plan. Igualmente serán objeto de especial protección aquellos bienes catalogados como Patrimonio Mundial por la UNESCO, con el fin de garantizar su conservación para las generaciones futuras.

La Aglomeración de Granada y Área Metropolitana cuenta con un amplio patrimonio cultural que debe ser protegido de la contaminación atmosférica a fin de minimizar los posibles efectos descritos.

En el núcleo urbano de Granada se encuentra el conjunto la Alhambra, el Generalife y el Albaicín, declarado Patrimonio Mundial. La mayor riqueza artística de Granada es el arte hispanomusulmán y, en especial, la ciudad palatina de la Alhambra y el Generalife catalogado BIC, la Catedral, la Abadía del Sacromonte, el Monasterio de la Cartuja (una de las cumbres del barroco español), y el Monasterio de San Jerónimo del Renacimiento.

Además de este conjunto, la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana cuenta con un total de 145 inmuebles declarados BIC, entre ellos se encuentran monumentos, zonas arqueológicas, jardines históricos, conjuntos y sitios históricos, lugares de interés etnológico o industrial y zonas patrimoniales.

5. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

5.1 TÉCNICAS DE MEDIDA

Los distintos métodos de evaluación de la calidad del aire ambiente que establece la normativa vigente son las mediciones fijas, mediciones indicativas, modelización y estimaciones objetivas.

En la zona de estudio, se han empleado principalmente las mediciones fijas, aunque se ha complementado con mediciones indicativas mediante muestreos con captadores difusivos y campañas de medidas de la Unidad Móvil de Calidad del Aire.

5.1.1 MEDICIONES FIJAS

Como mediciones fijas, se entiende todas aquellas medidas realizadas en emplazamientos fijos, bien de forma continuada, bien mediante un muestreo aleatorio, con el propósito de determinar los niveles de conformidad con los objetivos de calidad de los datos.

La Comunidad Autónoma andaluza cuenta con una red de estaciones fijas que permite realizar un seguimiento de los niveles de los más importantes contaminantes atmosféricos en las principales áreas urbanas e industriales, extendiéndose dicho control a la totalidad del territorio andaluz.

La Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, establece que la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire estará coordinada por la Consejería competente en materia de medio ambiente. A su vez, ésta estará integrada por todos los sistemas de evaluación instalados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía de acuerdo con los criterios que se establezcan reglamentariamente.

Entre las principales funciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía se encuentran:

- Determinación del estado de la calidad del aire y el grado de cumplimiento de límites con respecto a los valores que establezca la legislación vigente
- Observación de la evolución de contaminantes en el tiempo
- Detección rápida de posibles situaciones de alerta o emergencia, así como seguimiento de la evolución de la concentración de contaminantes
- Informar a la población sobre la calidad del aire
- Aportar información para el desarrollo de modelos de predicción
- Proporcionar datos para la formulación, en su caso, de Planes de Mejora de la Calidad del Aire
- Intercambio de información de la Administración Autonómica con la Estatal y Comunitaria

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía nace con la entrada en vigor de la Ley 7/1994 de Protección ambiental, y su desarrollo mediante el Decreto 74/1996, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire, aunque con anterioridad ya existían estaciones de medida en algunos puntos del territorio andaluz.

En la Tabla 5.1 se muestra la topología de la red para el periodo de evaluación considerado (2003-2010) y para la zona que abarca el ámbito de aplicación del Plan de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.

Tabla 5.1 Estaciones de la RVCCAA

ESTACIONES DE LA RVCCAA						
ESTACIÓN	PROVINCIA	MUNICIPIO	TIPO FUENTE	TIPO ZONA	COORDENADAS	
					UTMX	UTMY
Avda. de Cádiz	Granada	Granada	Urbana	Tráfico	446577	4112644
Constitución (P.F)	Granada	Granada	Urbana	Tráfico	446323	4115736
Campus de Cartuja	Granada	Granada	Suburbana	Fondo	447216	4116987
Granada Norte	Granada	Granada	Urbana	Tráfico	445740	4117009
Paseos Universitarios	Granada	Granada	Urbana	Fondo	446094	4115499
Palacio de Congresos	Granada	Granada	Suburbana	Fondo	446833	4113627
Ciudad Deportiva	Granada	Armillá	Urbana	Fondo	445111	4110296

En el año 2005, existían en Granada capital tres estaciones para la medida de la calidad del aire:

- Granada Norte, que sigue estando operativa.

- Avda. de Cádiz, dada de alta en el 1992, trasladada a Campus de Cartuja en 2005, y reubicada en Palacio de Congresos en 2009.
- Constitución (P.F), dada de alta en 1994, trasladada a Paseos Universitarios en 2005 y reubicada en Ciudad Deportiva en 2010.

En el periodo de estudio, no se disponen de datos suficientes para la estación Ciudad Deportiva.

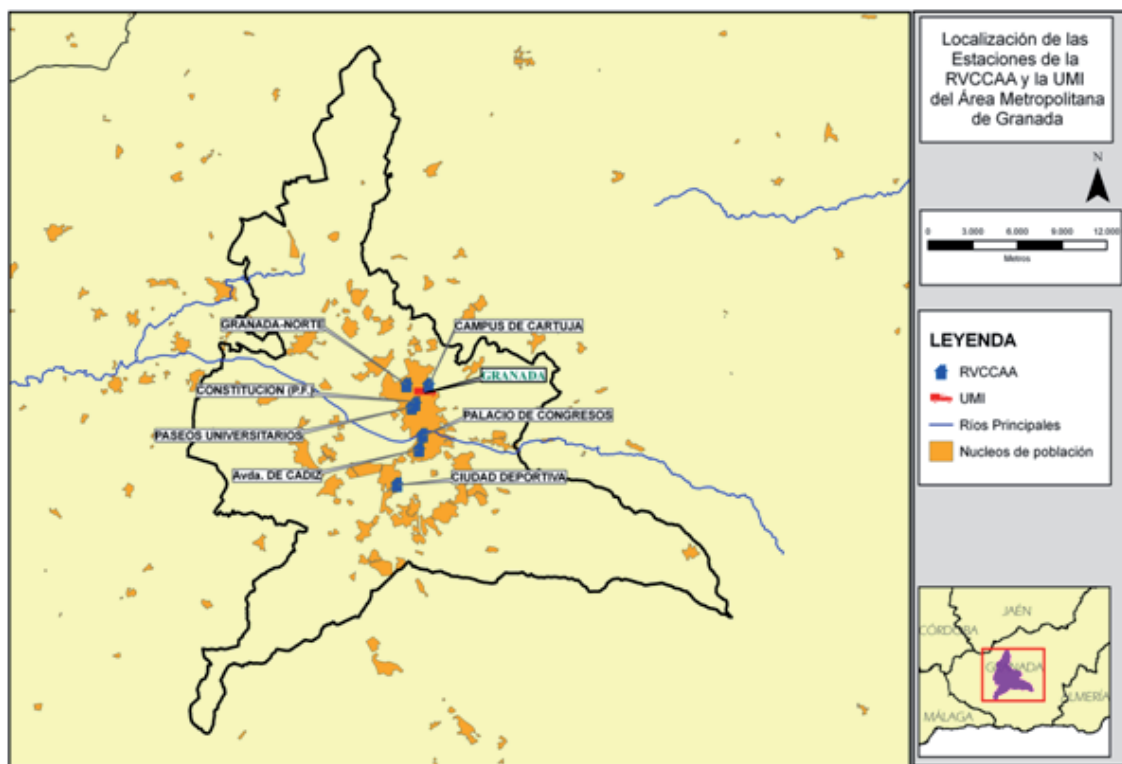


Figura 5.1 Estaciones de la RVCCAA ubicadas en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

Tabla 5.2 Topología de las estaciones

TOPOLOGÍA DE LAS ESTACIONES														
ESTACION	MUNICIPIO	SO ₂	CO	O ₃	NO	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	TOL	BCN	PXY	EBCN	METEOROLOGÍA
AVDA. DE CÁDIZ	Granada	o	o		o	o	o	o						o
CONSTITUCIÓN (P.F)	Granada	o	o	o	o	o	o	o						o
CAMPUS DE CARTUJA	Granada	o	o	o	o	o	o	o						o
PASEOS UNIVERSITARIOS*	Granada	o	o	o*	o	o	o	o						o
GRANADA-NORTE	Granada	o	o	o	o	o	o	o		o	o	o		o
PALACIO DE CONGRESOS	Granada	o	o	o	o	o	o	o						o
CIUDAD DEPORTIVA	Armillá	o	o		o	o	o	o						o

*El sensor de Ozono de la estación Paseos Universitarios se dio de baja en Enero del año 2006

5.1.2 MEDICIONES INDICATIVAS

Son aquellas mediciones que cumplen objetivos de calidad de los datos menos estrictos que los exigidos para las mediciones fijas, en cuanto a la incertidumbre de la medida, la recogida mínima de datos y la cobertura mínima temporal.

Dentro de las mediciones indicativas que sirven de apoyo a los datos de las RVCCAA, encontramos:

- Campañas de Unidades Móviles de Calidad del Aire
- Red de muestreo de partículas con captadores gravimétricos

- Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos
- Campañas con Captadores Difusivos

5.1.2.1 Unidad Móvil de Calidad del Aire

La Unidad Móvil de Calidad del Aire (UMI), presta apoyo a la RVCCAA, ya que permite controlar zonas donde no hay unidad de medición fijas o que están alejadas de núcleos urbanos, así como responder a denuncias formuladas por la ciudadanía.

Las campañas realizadas por la UMI cuyo fin sea evaluar la calidad del aire, se distribuyen por lo general, en dos campañas de cuatro semanas cada una, repartidas a lo largo del año de manera que sea representativa de las diversas condiciones climáticas y de tráfico. Con ello, se cumple los criterios establecidos en la Directiva 2008/50/CE, sobre los objetivos de calidad de datos para medición indicativa para distintos contaminantes (90% de captura mínima de datos y 14% de periodicidad mínima).

En la Tabla 5.3 se muestran las campañas realizadas con objeto de evaluar la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, junto con los contaminantes muestreados en cada una de ellas.

Tabla 5.3 Campañas realizadas por la UMI en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana en el periodo de estudio.

CAMPAÑAS UMI EN LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA					
Nº CAMPAÑA	PROVINCIA	LOCALIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN	CONTAMINANTES MUESTREADOS
I-03-04	Granada	Granada	24/02/2004	24/03/2004	O ₃ , CO, SO ₂ ,NO ₂ ,NOx,NO,PM ₁₀
I-21-04			09/09/2004	05/10/2004	
I-04-07		Albolote	07/02/2007	07/03/2007	O ₃ , CO, SO ₂ ,NO ₂ ,NOx,NO,PM ₁₀
I-16-07			19/09/2007	23/10/2007	

5.1.2.2 Red de muestreo de partículas con captadores gravimétricos

Con objeto de reforzar la vigilancia y el control de las partículas, tanto de las PM₁₀, como de las PM_{2,5}, desde el 2006 hay instalados una serie de captadores gravimétricos en determinadas estaciones de la RVCCAA. El uso de estos equipos permite:

- Obtener factores de corrección entre el método de referencia por el de gravimetría y el de medición por radiación beta
- Medición y evaluación con el método de referencia
- Determinación química de los metales para los que la normativa establece valores límite y objetivo, además de otros muchos
- Determinación de otras especies químicas como aniones, cationes solubles y elementos mayores que permiten identificar las principales fuentes de emisión responsables o el origen de la contaminación
- Determinación de los principales Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos responsables precursores del ozono

En concreto en la zona de Granada existe un captador gravimétrico que se encuentra ubicado en la estación de Granada Norte.

5.1.2.3 Red de BTEX con captadores difusivos.

El objetivo de esta red es cumplimentar la información suministrada por los equipos automáticos de la RVCCAA con respecto a los datos de concentración ambiente de benceno, tolueno, xilenos y etilbenceno. Se aprovecha la infraestructura existente con las estaciones de medida para realizar muestreos mensuales mediante captadores difusivos, permitiendo realizar así una evaluación de contaminantes precursores de ozono troposférico y comprobación de los niveles de benceno medidos con dos técnicas de medida diferentes.

Las estaciones de la RVCCAA de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, en la cuáles hay ubicados captadores difusivos de BTEX, son Campus Cartuja, Granada Norte y Paseos Universitarios.

5.1.2.4 Otras campañas realizadas en Granada con captadores difusivos.

En el año 2007, se realiza una campaña de captadores difusivos en la ciudad de Granada, con el fin de determinar la optimización de diseño de las Redes de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire, con un total de 24 captadores difusivos, todos ellos localizados en la ciudad de Granada.

Los contaminantes objeto de estudio son el dióxido de nitrógeno y el ozono. La campaña se distribuye en seis periodos quincenales, entre el 25 de enero y el 27 de septiembre de 2007. En el caso del ozono, sólo se realizaron medidas durante el periodo estival (últimos cuatro periodos).

5.2 CONCENTRACIONES OBSERVADAS

En este apartado se realiza una valoración para el periodo evaluado (2003-2010) de los datos registrados por las diferentes técnicas de medidas. Se comenta asimismo, los datos desde el punto de vista de cumplimiento de los valores límites, objetivos y umbrales con respecto a la legislación vigente y de futura aplicación.

5.2.1 MEDICIONES FIJAS

5.2.1.1 Dióxido de azufre (SO₂)

Los valores registrados muestran que no se supera ninguno de los valores límites establecidos en la legislación para este contaminante durante el periodo evaluado.

Con objeto de realizar una evolución de los datos, se han evaluado los siguientes valores de referencia:

- Valores superiores a los valores horarios (100 y 150 µg/m³)
- Valores superiores al valor diario (75 µg/m³)

No obstante en este caso, para ninguno de los valores estadísticos evaluados se ha registrado superación en las estaciones de la Aglomeración de Granada y su área metropolitana, lo que resalta los bajos niveles de SO₂ muestreados en la zona evaluada.

5.2.1.2 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En la gráfica siguiente se muestra la evolución de la concentración media anual respecto al valor de dióxido de nitrógeno registrado en las estaciones de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.

En la franja naranja se encuentran los valores inferiores al valor límite anual establecido 40 µg/m³, como fecha de cumplimiento para el 2010, mientras que en la franja azul, están los valores que se hayan entre el valor límite (VL) y el margen de tolerancia (Mdt) correspondiente a cada año.

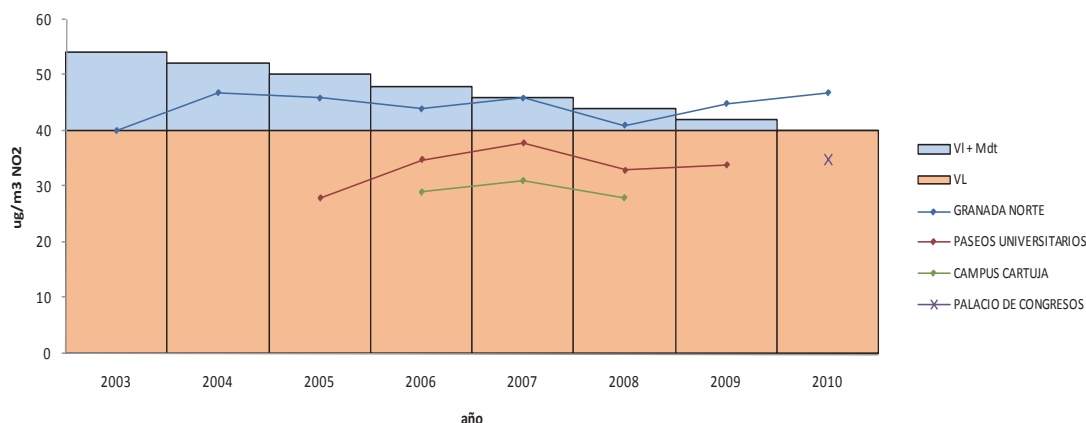


Figura 5.2 Evolución media anual de dióxido de nitrógeno para el periodo 2003-2010 en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

Se observa que es la estación de Granada Norte, la que registra los valores medios anuales más altos de NO₂, obteniéndose concentraciones medias anuales entre el valor límite y el valor límite más el margen de tolerancia durante el periodo 2004-2008. En el 2009 se observa un aumento de los niveles de NO₂ registrados en esta estación con respecto a los datos del 2008 llegándose a superar el VL+ Mdt con una media anual de 45 µg/m³. En el 2010, fecha de cumplimiento de dicho valor límite, se ha registrado una media anual de 47 µg/m³, por lo que se considera que en la zona de Granada y su área metropolitana en el 2010 se ha superado el valor límite anual de dióxido de nitrógeno fijado en 40 µg/m³.

Por otro lado, el otro valor límite legislado para el dióxido de nitrógeno, valor límite horario para la protección de la salud, no se ha superado en ninguna de las estaciones de la zona en el periodo evaluado.

5.2.1.3 Partículas menores de diez micras (PM₁₀)

Los valores límite de partículas menores de diez micras (PM₁₀) de la legislación vigente se refieren a mediciones realizadas por el método gravimétrico (método de referencia). En los casos que se utilice otro método, como es el caso de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía (las mediciones de PM₁₀ se realizan por el método automático de atenuación de la radiación beta) los resultados deberán corregirse por un factor para producir resultados equivalentes a los que se habrían obtenido con el método de referencia. Estos factores se obtienen después de diversos estudios a lo largo del año.

Por otro lado, existen casos en que el incumplimiento de los valores límite puede ser descontado cuando se sobrepasen por la influencia de fenómenos naturales como pueden ser (según la Directiva 2008/50/CE): “las erupciones volcánicas, actividades sísmicas, actividades geotérmicas, o los incendios de zonas silvestres, los fuertes vientos o la resuspensión atmosférica o el transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas”.

En Andalucía, de los episodios naturales evaluados, el que tiene una mayor repercusión en los niveles de PM₁₀ son los episodios de aporte de partículas procedentes del continente africano.

Los resultados de PM₁₀, que a continuación se muestran en la Figura 5.3, han sido corregidos por el factor correspondiente; asimismo, se ha tenido en cuenta la metodología desarrollada por el Instituto de Ciencias de la Tierra, CSIC, Universidad Nova de Lisboa, INM-Izaña y Ciemat, para identificar episodios altos y superaciones de los valores límites diarios de PM₁₀, causados por aportes africanos, así como, para la asignación de causas antropogénicas o naturales a tales superaciones.

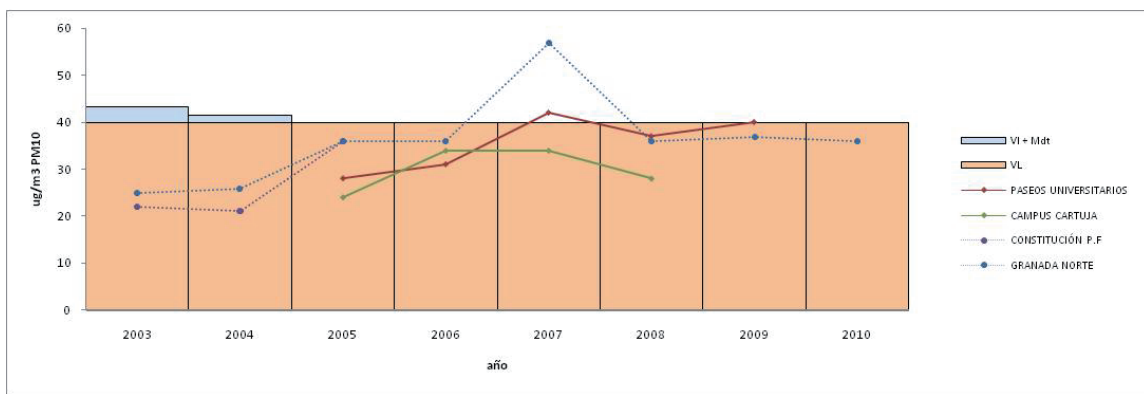


Figura 5.3 Evolución media anual de PM₁₀ para el periodo 2003-2010 en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

Número de superaciones diarias del valor límite por estación y año

Número máximo de superaciones del valor límite diario registrado por año

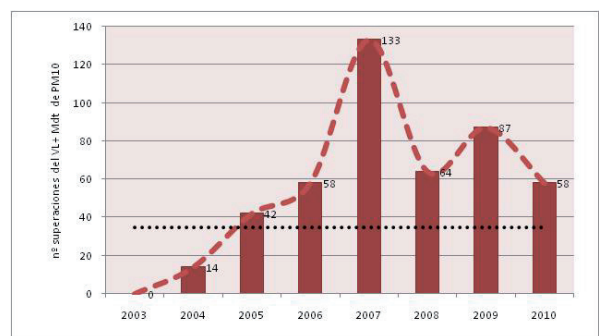
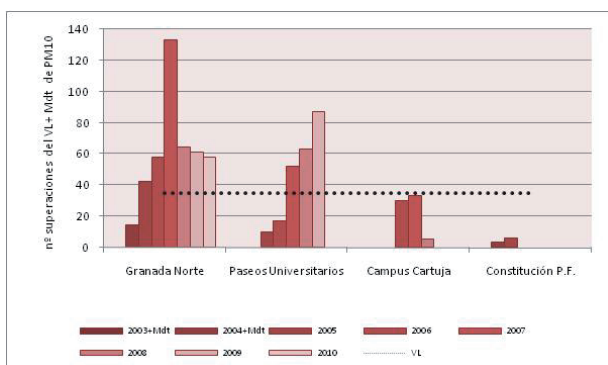


Figura 5.4 Evolución del número de superaciones (2003-2010) del valor límite diario de PM₁₀

Los datos registrados, mediante los sensores ubicados en las diferentes estaciones pertenecientes a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire (RVCCA) en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, ponen de manifiesto los elevados niveles de partículas menores de diez micras (PM₁₀) alcanzados.

En concreto, y tal como se muestra en la gráfica, se ha superado en el año 2007 el valor límite anual 40 µg/m³ de PM₁₀ en la estación Granada Norte y Paseos Universitarios.

Con respecto a la evolución en el valor límite diario para la protección de la salud humana, (50 µg/m³, que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año), se observa también que, desde el 2005 hay estaciones donde se ha registrado un número de superaciones mayor del permitido (Granada Norte y Paseos Universitarios), siendo en el 2007 el año con el número de superaciones más elevado (133), registradas en la estación de Granada Norte.

5.2.1.4 Benceno (C₆H₆)

Los valores registrados en estos años indican que no se ha superado el valor límite para la protección de la salud humana (5 µg/m³ por año civil). Hay que indicar que el benceno presenta un margen de tolerancia que va disminuyendo cada año. De esta forma, en el año 2005 dicho margen es de 5 µg/m³, en 2006 pasa a ser 4 µg/m³ y así sucesivamente hasta que el cumplimiento de este valor límite se verifique a partir del año 2010.

A continuación, se muestra el análisis de los datos medios anuales registrados de benceno mediante el sensor automático ubicado en la estación de Granada Norte. En dicha estación se están controlando dichos niveles desde finales del 2003, aunque no es desde el 2004 cuando se cuenta con datos anuales completos.

Cabe destacar que, además de encontrarse los niveles registrados lejos del valor límite, se observa un decrecimiento de las concentraciones registradas desde el 2004 al 2008, manteniéndose esta tónica en el 2009. EL año 2010 no ha podido ser evaluado por no tener el % datos válidos requerido.

Tabla 5.4 Valores medios anuales de benceno (µg/m³) medidos por el método automático para el periodo 2004-2010 en la estación de Granada Norte

VALORES MEDIOS ANUALES DE BENCENO (µg/m³)							
ESTACIONES	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010
Granada Norte	1,2	0,99	0,64	0,7	0,24	0,30	--

5.2.1.5 Ozono (O₃)

Tal como es bien conocido, el ozono es un contaminante secundario que se forma a partir de una serie de contaminantes precursores cuando se da un nivel de insolación suficiente. Por otro parte, su destrucción depende de la presencia en el aire de otras sustancias. Todo ello hace que los niveles de este contaminante en el aire dependan de muchos factores que le dan cierta peculiaridad.

En ninguna de las estaciones de la zona de Granada se han registrado superaciones del umbral de información ni del umbral de alerta a la población para el ozono, durante el periodo evaluado.

5.2.1.6 Monóxido de Carbono (CO)

Los datos registrados no indican superación del valor límite para la protección de la salud humana (media de ocho horas máxima registrada en un día superior a 10.000 µg/m³).

Con objeto de realizar un estudio comparativo de los niveles registrados de monóxido de carbono en la zona, se representan (ver Figura 5.5) las medias anuales, observándose en general poca diferencia entre las concentraciones registradas en cada estación para los distintos años.

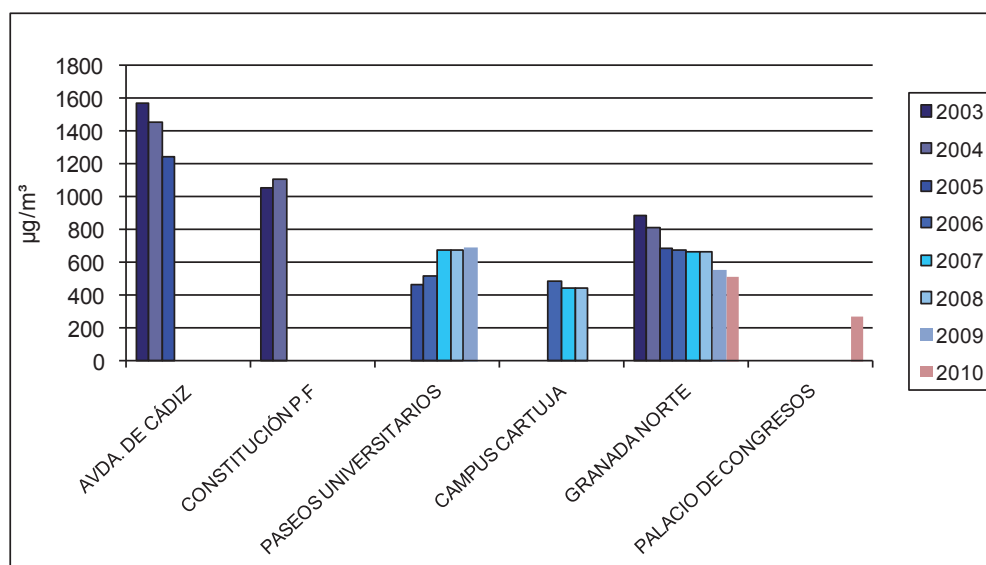


Figura 5.5 Concentración media anual de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en el periodo 2003 - 2010

5.2.2 MEDICIONES INDICATIVAS

En la Directiva 2008/50/CE, se define mediciones indicativas, como aquellas mediciones que cumplen objetivos de calidad de los datos menos estrictos que los exigidos para las mediciones fijas.

A continuación se muestran los resultados obtenidos con dichas mediciones en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.

5.2.2.1 Campañas de unidades móviles

Los datos de las campañas realizadas por la UMI en la zona de la aglomeración de Granada y área metropolitana, indicaron que los muestreos realizados de ozono, monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno para el periodo evaluado, no muestran rebasamiento alguno de los valores límites legislados para estos contaminantes. Con respecto al ozono, tampoco se registraron superaciones de ninguno de los umbrales legislados.

Con respecto a las PM_{10} se detectaron superaciones del valor límite para el promedio diario para la protección de la salud humana en ambas campañas, en concreto, se obtuvieron valores del percentil 90.4 superiores a 50 en ambas campañas lo que confirma las superaciones registradas en las estaciones de la RVCCAA de la zona.

El valor medio anual de las dos campañas realizadas en Granada (en 2004) también superó el VL+ Mdt existente para ese año, lo corrobora los niveles altos de PM_{10} en la Aglomeración de Granada y su área metropolitana en esos periodos ya detectados en la RVCCAA.

Tabla 5.5 Valores medidos y percentil 90.4 de PM_{10} registrados por la unidad móvil en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

VALORES MEDIDOS Y NÚMERO DE SUPERACIONES DE PM_{10} REGISTRADOS POR LA UMI				
LOCALIDAD	FECHA MUESTREO	Nº DÍAS DE MUESTREO	(*) VALORES MEDIOS $\mu\text{g}/\text{m}^3$	(*) Percentil 90,4
Albolote	19/09/07-23/10/07	34	28	72
	07/02/07-07/03/07	29	31	
Granada	09/09/04-05/10/04	25	51	77
	24/02/04-24/03/04	28	35	

(*) Datos sin descuento debido al aporte de intrusión sahariana. Para ver una estimación de dicha contribución ir al apartado 5.3.

5.2.2.2 Red de muestreo de partículas con captadores gravimétricos

Entre las diversas aplicaciones que se le da al uso de captadores gravimétricos de partículas, se encuentra:

- Determinación química de metales y otras especies química como aniones, cationes solubles y elementos mayores

Los resultados de estos ensayos, realizados para los muestreos obtenidos en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, se describen con detalle en el Apartado 5.4 caracterización de partículas.

- Determinación de los principales Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), responsables precursores del ozono

Este tipo de análisis se iniciaron en el 2008 y los datos mostraron valores muy bajos, muy inferiores a los valores objetivos descritos en el Real Decreto 812/2007.

5.2.2.3 Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos

Desde el 2006, se están realizando muestreos con captadores difusivos ubicados en una serie de estaciones repartidas por toda la Comunidad Autónoma. Dichos muestreos tienen una periodicidad mensual.

A continuación se muestran los datos medios anuales registrados de benceno (por ser éste el único que tiene valor límite legislado) en las estaciones pertenecientes a la RVCCA en la zona de Granada y Área metropolitana, donde se observa como en general los valores son muy similares y muy inferiores a la media anual permitida.

Tabla 5.6 Valores medios anuales de benceno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) medidos mediante captadores difusivos para el periodo 2006-2010 en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

VALORES MEDIO ANUALES DE BENCENO CAPTADORES DIFUSIVOS					
ESTACIONES	BENCENO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010
Granada Norte	1,73	1,35	1,56	1,07	1,04
Paseos Universitarios	0,94	1,11	0,81	0,86	0,85
Campus Cartuja	0,85	0,85	0,79	0,80	-
Palacio de Congresos	-	-	-	-	0,75

5.2.2.4 Red de muestreo de metales

A continuación se muestran los valores medios anuales de arsénico, cadmio, níquel y plomo, obtenidos mediante muestreo con captadores gravimétricos en la estación de Granada Norte, perteneciente a la RVCCAA, donde se observa como los valores son muy inferiores a los valores objetivos (para el arsénico, cadmio y níquel) y valor límite (para el plomo) recogidos en la normativa vigente.

Tabla 5.7 Valores medios de metales (ng/m^3) medidos mediante captadores gravimétricos para el periodo (2008-2010) en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

VALORES MEDIOS ANUALES DE METALES												
	As (ng/m^3)			Cd (ng/m^3)			Ni (ng/m^3)			Pb (ng/m^3)		
Valores de Referencia	6			5			20			500		
ESTACIONES	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Granada Norte	1,2	0,57	0,31	0,18	0,12	0,09	9,7	7,5	9,2	7,7	7,2	4,0

5.3 CONTAMINACIÓN DEBIDA A FENÓMENOS DE INTRUSIÓN SAHARIANA

En España y Portugal los episodios naturales con mayor repercusión en el ámbito regional en los niveles de material particulado (PM) son los episodios de aporte de polvo africano, aunque en episodios y zonas concretas, los incendios forestales (zonas forestales en verano), el aerosol marino (cornisa atlántica, islas Madeira y Canarias) y la resuspensión de materia crustal por efecto del viento (zonas semiáridas y áridas del sur de la Península Ibérica) pueden tener también una contribución significativa.

Dentro de la comunidad andaluza, Andalucía Oriental se encuentra más influenciada por episodios de intrusión de masas de aire norteafricanas que Andalucía Occidental, al menos durante estudios realizados que abarcaron el periodo de 2001-2006 (Estudio de la contaminación atmosférica en Andalucía: análisis material particulado, noviembre 2007).

Dado que la influencia de estos eventos se deja sentir también en la provincia de Granada y, al objeto de realizar una estimación del incremento de los niveles de inmisión de PM_{10} debido a intrusiones de masas de aire saharianas, se ha elegido como estación de referencia para la comparación, la estación de fondo regional ubicada en Viznar (Granada), perteneciente a la Red EMEP (European

Monitoring and Evaluation of Long-Range Air Pollution), de calidad del aire en España. Esta estación se sitúa en la zona Sureste de la península, por lo que se espera resulte afectada por las intrusiones de aire sahariano en los mismos períodos, estando libre, sin embargo, de actividades antropogénicas cercanas, pudiéndose calcular con los valores registrados en dicha estación el nivel de fondo regional.

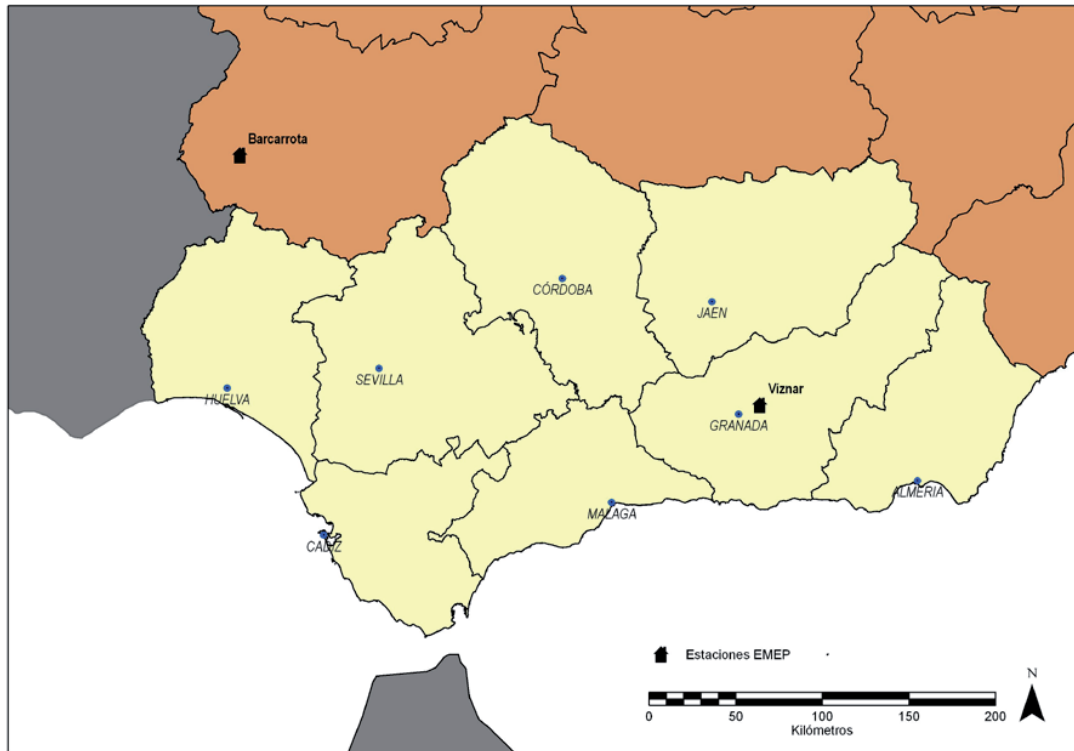


Figura 5.6 Localización de la estación de fondo-regional Viznar

No obstante, analizando los niveles de concentración de partículas PM_{10} en las estaciones de inmisión ubicadas en el ámbito del Plan y en la estación de fondo-regional Viznar y los episodios de intrusión de aire sahariano se observa que con este procedimiento se subestima la contribución del mismo, pues aún descontando la carga de material particulado por dichas intrusiones estimada con la metodología indicada anteriormente, puede detectarse como habitualmente se incrementan los niveles de concentración de PM_{10} durante estos episodios.

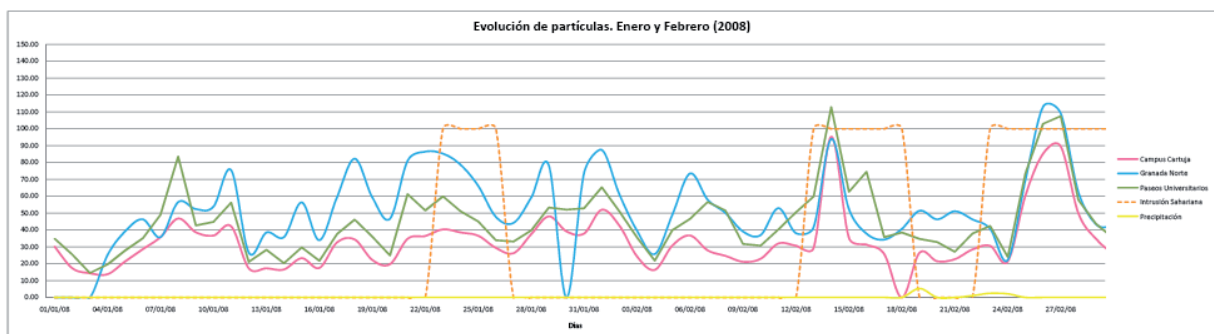


Figura 5.7 Incremento de los niveles de concentración de PM_{10} durante los episodios de intrusión de aire sahariano

5.3.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS EPISODIOS DE POLVO AFRICANO CON IMPACTO EN LOS NIVELES DE MPA (MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO)

El Instituto de Ciencias de la Tierra, CSIC, Universidad Nova de Lisboa, INM-Izaña, Ciemat desarrollaron una metodología para identificar episodios altos y superaciones de los valores límite diarios de PM₁₀, causadas por aportes africanos, así como para la asignación de causas antropogénicas o naturales de tales superaciones. Dicha metodología fue aprobada por la entonces Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente. El procedimiento se basa en aplicar el documento aceptado por la Dirección General de Medio Ambiente de la CE, "Guía a los Estados Miembros sobre medidas de PM₁₀ e inter-comparación con el método de referencia", tomando como referencia las estaciones de fondo regional de las redes de calidad del aire de España.

Se utiliza la metodología aprobada a nivel nacional para todos los años desde 2004, con objeto de realizar un adecuado estudio de evolución.

En función de la citada metodología, se han definido los días con intrusiones de aire sahariano en Andalucía. En concreto, para este estudio se ha utilizado la estación de Víznar como estación de fondo regional. A continuación, se presentan los días con intrusión correspondientes a los años 2004 a 2010.

Tabla 5.8 Días con intrusiones de aire sahariano (2004-2010)

DÍAS CON INTRUSIONES DE AIRE SAHARIANO							
MES	DÍA DEL MES/AÑO 2004	DÍA DEL MES/AÑO 2005	DÍA DEL MES/AÑO 2006	DÍA DEL MES/AÑO 2007	DÍA DEL MES/AÑO 2008	DÍA DEL MES/AÑO 2009	DÍA DEL MES/AÑO 2010
Enero	7, 8			1-2, 16-21	23-26	30	18
Febrero	8-9, 19-21	8-9	10, 11	3, 16	13-18, 23-29	27-28	3, 27
Marzo	6-10, 15-21, 26-29	12, 15-21	3-4, 23-28	14-18	1-3, 15-17	14-15, 20-21, 24-28	2-3, 17-24
Abril	7-9, 14-15, 29	7, 27-30	3-4, 23-28	9-11, 15-25	6-7, 9-10, 16-17, 26-28	2-5, 24-25	5-7, 10-15, 28-30
Mayo	4, 12-13, 15, 18-25	1-5, 20-21, 24-31	2, 13-19, 26-31	11-13, 20, 23-24	2-8	4, 8-14, 18-23, 27-31	19, 21-23
Junio	4-14, 27-30	1-6, 12, 24, 26-28	6-9, 12-16, 19-24, 30	6-9, 23-25, 29-30	10-12, 16, 22-30	1-4, 11-25	2-3, 7, 24-25, 28-30
Julio	1, 4, 6, 15-31	15-22, 27-28	1-5, 8-11, 14-26	6-7, 12-15, 28-31	1-3, 8-12, 16-25, 29, 31	2-3, 7-8, 12-16, 20-31	1-11, 17-25, 28-31
Agosto	1-3, 6-8, 14, 14-31	7-10, 14-18	20-24	1-6, 9-11, 18, 25-29	3-11, 29-31	1-2, 4-7, 10-20, 24, 27-28	1-2, 7-13, 15-16, 20-23, 26-31
Septiembre	1-14, 22-25	4-5, 14-15, 27-30	6-9, 20-21	1-24, 28	2, 4, 8-10, 18	1-3, 6-7	1, 6, 13-15, 19-20, 22-23
Octubre	4-8, 23-25	16, 28-30	8-11, 16-17, 27-31	14-20	11-16, 20-22, 24-27	5-7, 30-31	2-3, 6-9
Noviembre	29-30	2, 21-22	1, 15-16, 24-25	11-14		14-21, 25	5-6
Diciembre	1	25-26	16-17, 29-31	18-23			5-14, 29-30

A modo resumen, se muestra la gráfica con el número de días con intrusión de aire sahariano por mes y año.

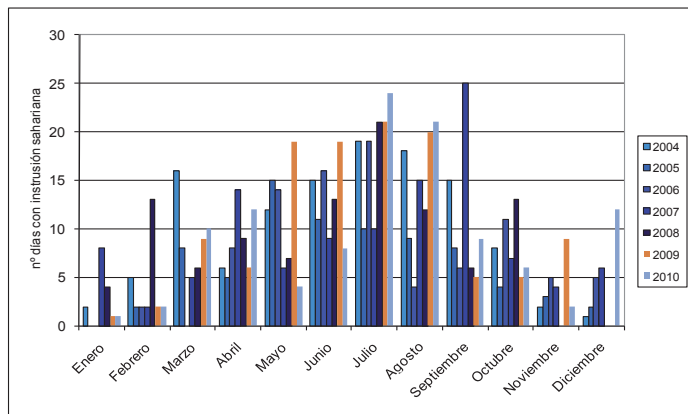


Figura 5.8 N° de días por mes y año de episodios de polvo africano

Se observa como de una forma general, los meses en los que se han registrado un mayor número de episodios de intrusión de polvo africano sobre la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, y en general en la zona SE de Andalucía, corresponde a los meses de finales de primavera y verano. A modo de resumen y según los estudios realizados por los mismos organismos que han elaborado la metodología para identificar episodios altos y superaciones de los valores límite diarios de PM_{10} , causadas por aportes africanos, este hecho se debe a que durante este periodo del año se desarrollan episodios de inyección vertical muy intensos sobre el desierto de Sáhara. La baja térmica que se forma, genera chimeneas cargadas de partículas, originándose masas de aire que se desplazan en dirección norte, pudiendo llegar a cubrir la totalidad de la Península Ibérica.

5.3.3 CUANTIFICACIÓN DE LA CARGA NETA DE POLVO AFRICANO EN LAS SUPERACIONES DE LOS NIVELES DIARIOS DE PM_{10}

En la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, se define “aportaciones procedentes de fuentes naturales: emisiones de agentes contaminantes no causadas directa ni indirectamente por actividades humanas, lo que incluye los fenómenos naturales tales como las erupciones volcánicas, actividades sísmicas, actividades geotérmicas, o los incendios de zonas silvestres, los fuertes vientos, aerosoles marinos o la resuspensión atmosférica, o el transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas”.

En el punto 2.15 de las consideraciones iniciales de dicha Directiva, se indica que cuando las contribuciones naturales a los contaminantes del aire ambiente puedan determinarse con la certeza suficiente, y cuando las superaciones sean debidas en todo o en parte a esas contribuciones naturales se podrán sustraer, al evaluar el cumplimiento de los valores límites de calidad del aire.

En la Figura 5.9 se muestra el número de superaciones del valor límite diario de PM_{10} registrada en las estaciones de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana que durante el periodo evaluado han registrado al menos algún año superación de dicho valor, es decir, las estaciones de Granada Norte y Paseos Universitarios. En cada una de ellas se identifican, utilizando la metodología mencionada en el apartado 5.3.2 cuántas de ellas son debidas a fenómenos de intrusión sahariana (Figura 5.10) y cuántas son debidas a la contribución de las distintas fuentes antropogénicas y al resto de fenómenos naturales citados anteriormente. Se muestra esta misma correspondencia para la estación de Víznar (Figura 5.11).

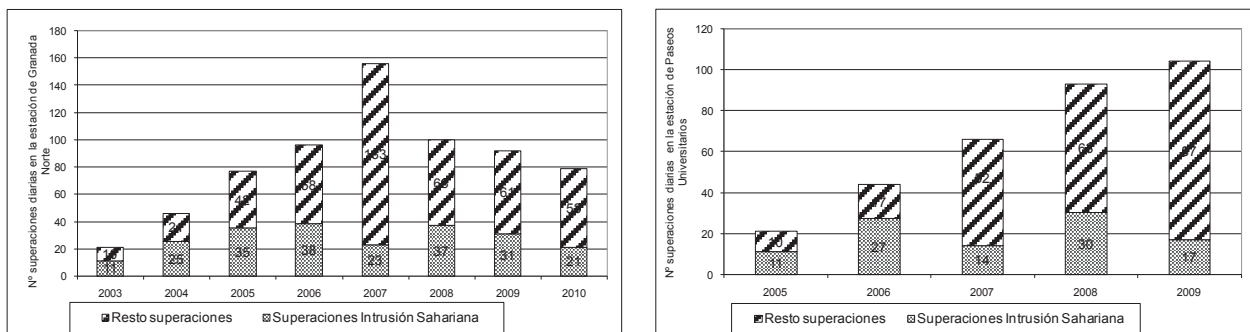


Figura 5.9 Origen y cuantificación del número de superaciones diarias de PM_{10} ($\mu g/m^3$) en las estaciones de Granada Norte y Paseos Universitarios

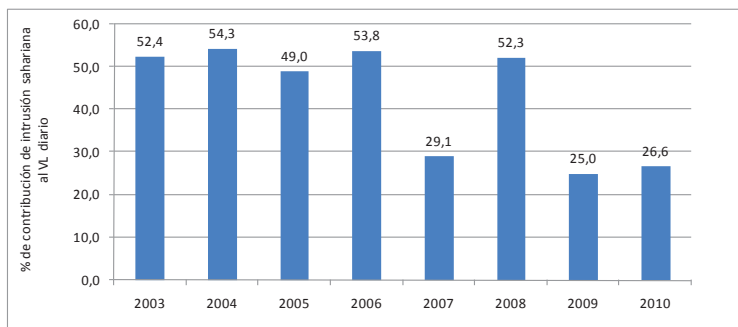


Figura 5.10 Porcentaje medio de la contribución de los eventos de intrusiones de masas de aire norteafricana al número de superaciones del Valor límite diario

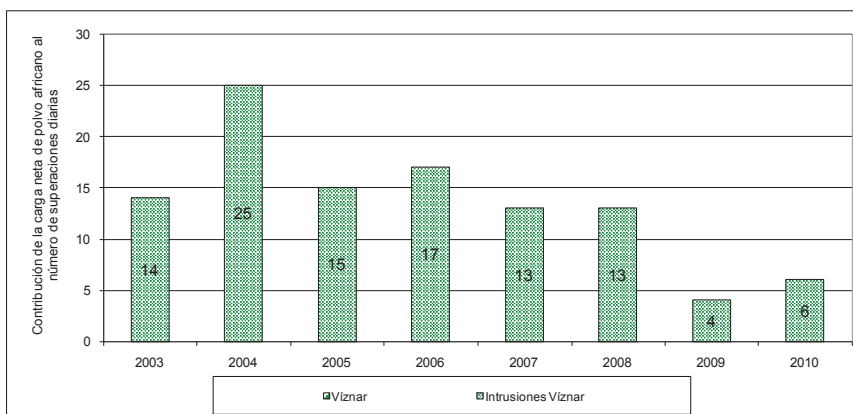


Figura 5.11 Origen de la cuantificación del número de superaciones diarias de PM₁₀ (µg/m³) en la estación de fondo-regional Viznar

5.3.4 CONTRIBUCIÓN DE LA CARGA NETA DE POLVO AFRICANO AL VALOR MEDIO ANUAL.

Según la bibliografía consultada, al descontar las superaciones causadas por episodios de intrusión sahariana en el cálculo de la media anual de PM₁₀, la reducción de niveles en Andalucía está entre 2 - 4 µg PM₁₀/m³. Como puede observarse en las gráficas que se adjuntan a continuación, estos datos se superan en la mayoría de los resultados que se han obtenido en el estudio de la zona evaluada.

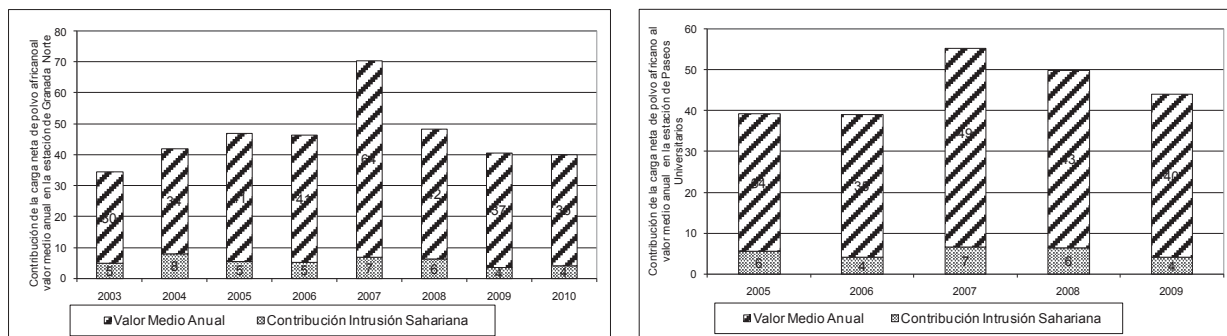


Figura 5.12 Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual en las estaciones de Granada Norte y Paseos Universitarios

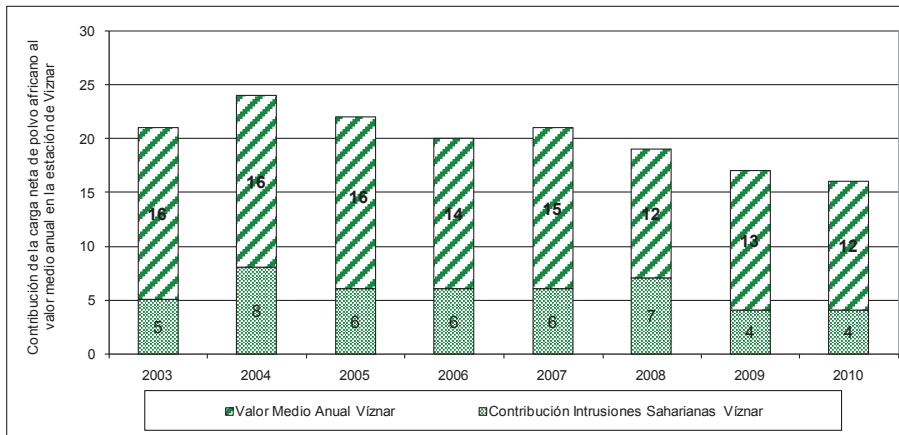


Figura 5.13 Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual en la estación de fondo-regional de Viznar

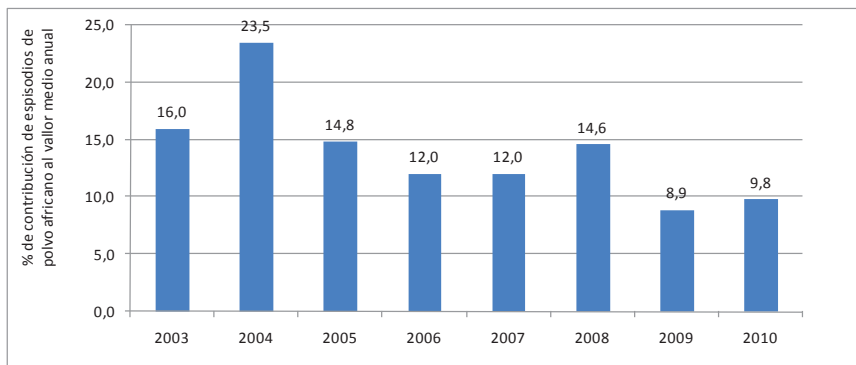


Figura 5.14 Porcentaje medio de la contribución de los eventos de intrusiones de masas de aire norteafricana al valor medio anual en la Aglomeración de Granada y su área metropolitana

5.4 CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO EN LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA

En el presente apartado se resumen los resultados de la caracterización química de PM₁₀ realizada en la estación de inmisión de Granada Norte durante los años 2007 y 2008, en el marco del estudio “Composición química de PM₁₀ y PM_{2.5} en estaciones representativas de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de la Junta de Andalucía”, encargado por la actual Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía al Departamento de Geología de la Universidad de Huelva, unidad asociada al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en materia de contaminación atmosférica.

La estación de Granada Norte es una estación de urbana de tráfico, ubicada en el bulevar de la Avda. Luis Miranda Dávalos a una distancia de 7,5 m a los carriles de circulación en ambos sentidos. En la estación de Granada Norte la campaña de muestreo dio comienzo en enero de 2007, habiéndose tomado 94 muestras diarias (46 en 2007 y 48 en 2008), de las que se ha obtenido la caracterización química completa en 73 muestras.

El muestreo de PM₁₀ se ha realizado mediante captadores de alto volumen, empleando filtros de microfibra de cuarzo previamente tarados en el Laboratorio Andaluz de Referencia de la Calidad del Aire (LARCA), y posterior análisis químico de los filtros muestreados, con 61 determinaciones analíticas por muestra.

La interpretación de los resultados del análisis químico del material particulado discrimina entre componentes mayoritarios y elementos traza.

Los estudios analizados incluyen la determinación de: carbono total, Al, Ca, Na, K, Mg, Fe, SO₄²⁻, PO₄³⁻, NO₃⁻, Cl⁻, NH₄⁺, Li, Be, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Rb, Sr, Y, Zr, Ba, Nb, Mo, Cd, Sn, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Tl, Pb, Bi, Th y U. Indirectamente se determina también: sulfato marino, carbonatos, carbono no mineral y SiO₂.

Los datos de composición química del material particulado se interpretan mediante dos enfoques diferentes:

- Componentes mayoritarios y elementos traza
- Análisis estadístico de contribución de fuentes mediante modelo de receptor

5.4.1 COMPONENTES MAYORITARIOS Y ELEMENTOS TRAZA

a) Componentes mayoritarios

Los componentes mayoritarios del material particulado atmosférico se agrupan en las siguientes categorías:

- **Materia mineral o crustal:** suma de Al₂O₃, SiO₂, CO₃²⁻, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Ti y P. Está compuesta por partículas primarias predominantemente de tamaño grueso (PM_{2,5-10}). A pesar de que la mayor parte de las emisiones de materia mineral tiene un origen natural, es preciso considerar fuentes antropogénicas de partículas minerales como la construcción, minería, fabricación de materiales cerámicos y cementos, actividades agrícolas y resuspensión de materia mineral por tráfico rodado.
- **Materia carbonosa:** la materia carbonosa incluye una amplia variedad de compuestos naturales y antropogénicos de composición y estructura distinta, cuya característica común es que contienen carbono. Se distingue entre materia orgánica (OM) y carbono elemental (EC). El carbono elemental o “black carbon” procede fundamentalmente de procesos de combustión. Se trata de partículas ultrafinas (PM₁₀) primarias de origen antrópico. Los compuestos de carbono orgánico pueden ser emitidos directamente a la atmósfera por fuentes naturales y antropogénicas o formarse por condensación de compuestos orgánicos volátiles (COV) que también pueden tener un origen natural o antrópico. Los compuestos orgánicos de origen natural se producen por la vegetación, los océanos y los suelos. La materia orgánica de origen antrópico se produce fundamentalmente por evaporación de combustibles volátiles, en procesos de combustión de biomasa y combustibles fósiles (adicionalmente a emisiones de carbono elemental) y en la fabricación y uso de pinturas y disolventes. El contenido en materia carbonosa se estima a partir de la determinación del carbono total, al que se resta el carbono mineral (el contenido en carbonatos) para obtener el carbono no mineral. Como la materia carbonosa incluye carbono elemental y materia orgánica, y la materia orgánica contiene O, N e H además de C, entonces la materia orgánica (EC+OM) se estima multiplicando el carbono no mineral por un factor de 1,2.
- **Compuestos inorgánicos secundarios (CIS):** suma de SO₄²⁻ no marino, NO₃⁻ y NH₄⁺. Los sulfatos y nitratos se originan a partir de procesos de oxidación en la atmósfera de SO₂ y NO_x, dando lugar principalmente a sus respectivas sales amónicas si se encuentran con NH₃ en la atmósfera
- **Aerosol marino:** suma de Cl, Na, Mg y sulfato marino. Son partículas primarias que proceden de la evaporación de pequeñas gotas de agua marina. La mayor parte de la masa se concentra en el rango PM_{2,5-10}

En la Tabla 5.9 se muestran los resultados de los promedios y de los rangos de variación de componentes mayoritarios de la caracterización química de PM₁₀ en la estación de Granada Norte (ubicada dentro de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana) de la campaña de muestreo de 2007-2008.

Tabla 5.9 Análisis químico de componentes mayoritarios en PM₁₀ en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

ANÁLISIS QUÍMICO DE COMPONENTES MAYORITARIOS EN PM ₁₀				
µg/m³	GRANADA NORTE			
	MIN	MAX	MEDIA	PERCENTIL 90
PM ₁₀	9,1	147,3	49,1	67,1
Materia carbonosa	2,6	48,1	11,5	17,0
Materia mineral	1,8	65,9	21,0	35,8
Marino	0,6	6,9	2,0	3,4
CIS	2,3	27,5	8,7	14,6

En la estación de Granada Norte la componente crustal supone la principal contribución a la media anual de PM₁₀ con 21,0 µg/m³ (42,7%) seguida de la materia carbonosa con 11,5 µg/m³ (23,5%), los compuestos inorgánicos secundarios con 8,7 µg/m³ (17,7%) y el aerosol marino con 2,0 µg/m³ (4,1%), con una fracción indeterminada de 5,9 µg/m³ (12%).

Por lo que respecta a la variación estacional en la estación de Granada Norte, cabe destacar:

- Menores niveles de carbono total, Sb, V y Ni en verano
- No se observa tendencia estacional de sulfatos
- Incremento de los elementos y compuestos típicamente crustales (Cr, Sr, La, Fe, Ca y Al₂O₃) en verano

- La tendencia del aerosol marino (Na y Cl) es similar hasta el mes de mayo, a partir de este mes aparece un exceso de Na debido a la volatilización del Cl

En la Tabla 5.10 se muestran los resultados de los promedios de componentes principales de la caracterización química de PM₁₀ en la estación de Granada Norte (ubicada dentro de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana) de la campaña de muestreo de 2007-2008, comparándolos con los valores obtenidos en el estudio llevado a cabo por el CSIC en toda España.

Tabla 5.10 Comparación de componentes mayoritarios en PM₁₀ en el área metropolitana de Granada con estudios en otros emplazamientos nacionales

COMPARACIÓN DE COMPONENTES MAYORITARIOS EN PM ₁₀ DE LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA CON OTRAS ZONAS							
µg/m ³	PM ₁₀	Nº MUESTRAS	OM+EC	MINERAL	MARINO	CIS	INDETERMINADO
Granada Norte	49,1	73	11,5	21,0	2,0	8,7	5,9
Fondo regional	19 - 24	10 - 157	2,2 - 5,5	2,5 - 5,2	0,5 - 2,6	5,2 - 7,5	3,2 - 7
Fondo suburbano	28 - 29	77 - 98	5,1 - 9,2	6 - 7,8	1,1 - 4,5	6,4 - 9,6	4,4 - 7,7
Fondo suburbano-industrial	28 - 45	92 - 270	3,9 - 4,7	9,4 - 16,7 ⁽¹⁾	0,9 - 2,3	6,1 - 9,9	7,7 - 11,4
Fondo urbano	32 - 44	84 - 89	6,7 - 10,4	8,6 - 11,6	1,2 - 11,5 ⁽²⁾	4,9 - 6,9	5,4 - 8,9
Fondo urbano-industrial	28 - 47	72 - 327	3,9 - 12,0	6,6 - 16,4	1,1 - 4,9	6,2 - 13,3	5,5 - 14,4
Tráfico	46 - 50	69 - 115	11,3 - 17,9	12,9 - 15,2	0,8 - 2,4	7,7 - 15,3	6,2 - 6,4

Nota: descontando los datos de filtros para los que no se disponía de caracterización completa

(1) El valor de 16,7 µg/m³ corresponde a un emplazamiento con obras de construcción próximas

(2) El valor de 11,5 µg/m³ corresponde a Las Palmas de Gran Canaria, teniéndose en Canarias valores de aerosol marino significativamente superiores a los niveles registrados en la península

En la Figura 5.15 se representan el ratio entre los valores promedio en la estación de Granada Norte frente a los valores promedio de las estaciones catalogadas como tráfico incluidas en el estudio "Material particulado en España: niveles, composición y contribución de fuentes. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2006".

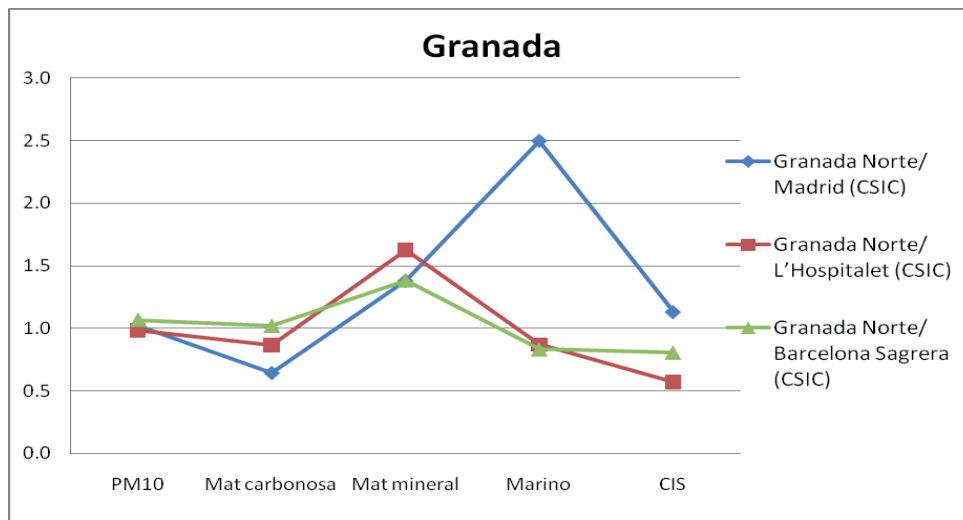


Figura 5.15 Ratio de nivel de concentración de componentes mayoritarios en Granada Norte frente al frente al promedio de las estaciones de tráfico del estudio del CSIC

Con respecto al promedio de las estaciones de tráfico del estudio del CSIC cabe destacar:

- Los niveles de PM₁₀ son muy similares en todas las estaciones de tráfico analizadas
- Los niveles de materia carbonosa se encuentran en la parte medio-baja del rango medido en estaciones de tráfico, con niveles similares a los medidos en Barcelona y Hospitalet y niveles muy inferiores a los medidos en Madrid
- Los niveles de materia mineral son significativamente superiores a los medidos en otros emplazamientos de tráfico, aunque similares a los medidos en otras estaciones de Andalucía
- Los niveles de compuestos inorgánicos secundarios son sensiblemente inferiores a los medidos en Hospitalet, ligeramente inferiores a los medidos en Barcelona y ligeramente superiores a los medidos en Madrid

- El nivel de aerosol marino viene condicionado por la distancia a la costa, con niveles inferiores que en Barcelona y Hospitalet, y muy superiores a los registrados en Madrid

En la Figura 5.16 se representan el ratio entre los valores promedio en la estación de Granada Norte, y el valor promedio en las estaciones de fondo urbano (FU) en Andalucía.

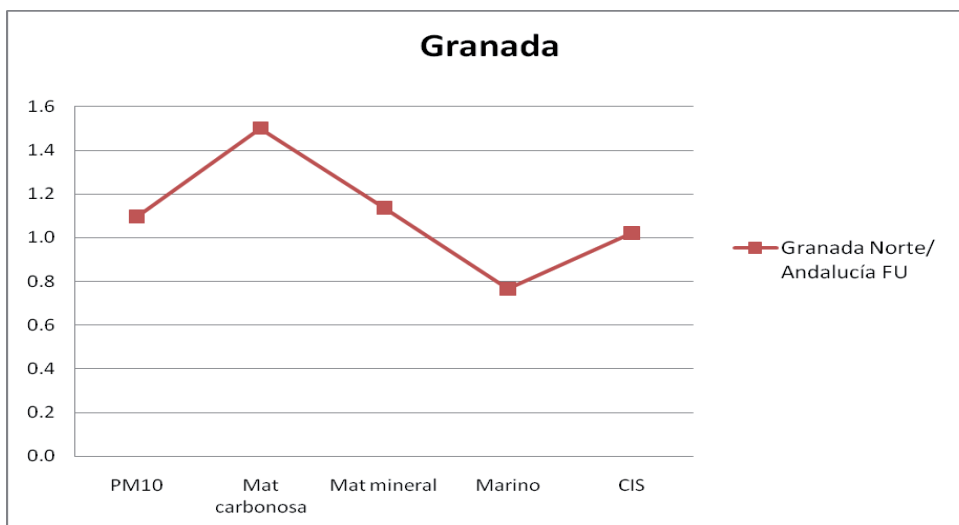


Figura 5.16 Ratio de nivel de concentración de componentes mayoritarios en Granada Norte frente al promedio de estaciones de fondo urbano en Andalucía

Con respecto al promedio de estaciones de fondo urbano es preciso destacar:

- El mayor nivel de PM₁₀ es debido principalmente a la mayor contribución de la materia carbonosa y en menor medida a la mayor contribución de la materia mineral
- La contribución de compuestos inorgánicos es similar al registrado en las estaciones de fondo urbano de Andalucía
- La contribución del aerosol marino es inferior en Granada Norte que en el promedio de las estaciones de fondo urbano de Andalucía, debido a la ubicación costera de alguna de estas estaciones

b) Elementos traza

En la Tabla 5.11 se muestran los resultados de determinación de elementos traza de la caracterización química de PM₁₀ en la estación de Granada Norte de la campaña de muestreo de 2007-2008, comparándolos con los valores obtenidos en el estudio llevado a cabo por el CSIC en toda España.

Tabla 5.11 Análisis químico de elementos traza en PM₁₀ en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana y otros emplazamientos nacionales

ANÁLISIS QUÍMICO DE ELEMENTOS TRAZA EN PM ₁₀			
ELEMENTOS TRAZA (µg/m ³)	ESTACIÓN	FONDO URBANO	
	GRANADA NORTE	MEDIA	MAX
Li	0,9	0,2	0,7
Be	0,04	0,02	0,05
Sc	0,2	0,1	0,3
Ti	38,3	18	83
V	16,2	2	15
Cr	5,4	2	8
Mn	12,0	4	23
Co	0,6	0,2	0,5
Ni	9,5	2	7
Cu	39,8	7	81
Zn	29,1	14	106
Ga	1,2	0,1	0,3
Ge	0,03	0,04	0,3
As	0,8	0,3	1,5
Se	0,4	0,3	1,1
Rb	1,9	0,5	1,8
Sr	13,8	3	10
Y	0,3	0,1	0,4
Zr	2,6	2	10
Nb	0,2	0,05	0,4
Mo	4,1	2	5
Cd	0,2	0,1	0,7
Sn	5,9	1	6
Sb	6,0	1	11
Cs	0,1	0,03	0,13
Ba	29,0	4	41
La	0,7	0,2	0,6
Ce	1,3	0,4	1,3
Pr	0,1	0,1	0,1
Hf	0,1	0,1	0,3
W	0,2	0,05	0,6
Tl	0,2	0,05	0,4
Pb	9,4	7	57
Bi	0,2	0,1	1
Th	0,2	0,1	0,3
U	0,1	0,1	0,3

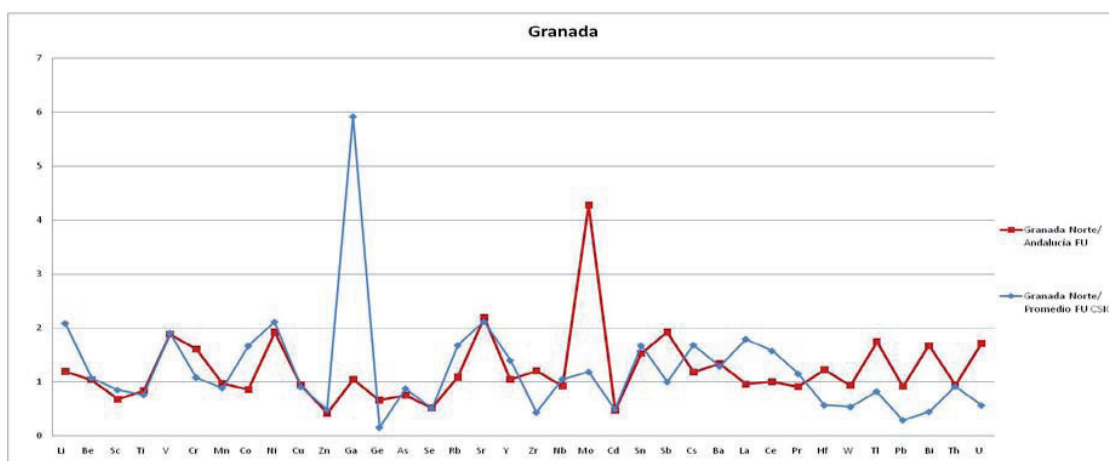


Figura 5.17 Ratio de nivel de concentración de elementos traza en Granada Norte frente al promedio de las estaciones de fondo urbano en Andalucía y resto de España (CSIC)

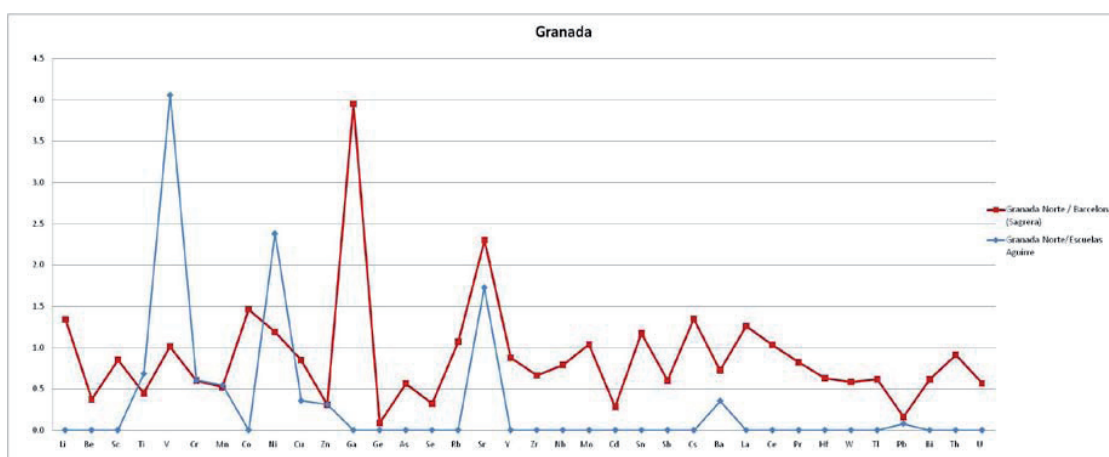


Figura 5.18 Ratio de nivel de concentración de elementos traza en Granada Norte frente al promedio de las estaciones urbanas de tráfico ubicadas en Sagrera (Barcelona) y Escuelas Aguirre (Madrid)

Del análisis de los datos anteriores cabe destacar:

- La influencia de instalaciones de combustión de fueloil, con niveles de Ni y V superiores al promedio de valores característicos de estaciones de fondo urbano, y con valores superiores a los registrados en estaciones urbanas de tráfico
- La influencia del tráfico rodado, con niveles de Sb superiores al promedio de estaciones de fondo urbano en Andalucía, valores de Cu dentro del rango de valores característicos de estaciones de fondo urbano, aunque con valores de Sb y Cu inferiores a otros emplazamientos urbanos de tráfico
- Los niveles de Ga, Co, Li y Cs son superiores a emplazamientos urbanos de tráfico y de fondo urbano estudiados por el CSIC en el resto de España, pero similares a niveles medidos en emplazamientos de fondo urbano en Andalucía

5.4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CONTRIBUCIÓN DE FUENTES MEDIANTE MODELO DE RECEPTOR

Con la finalidad de asignar las concentraciones de partículas medidas a potenciales fuentes emisoras de partículas se ha aplicado el modelo matemático de receptor siguiendo la metodología descrita por Thurston y Spengler (1985). Esta metodología utiliza como datos de entrada las concentraciones de partículas y de sus componentes químicos de las muestras diarias analizadas, y su objetivo es obtener la contribución de cada fuente para cada componente químico y el perfil químico de masa de cada fuente. Se emplea análisis factorial para la identificación de las fuentes y regresión multilineal para la cuantificación de las contribuciones de masa y de los perfiles químicos.

El análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor llevado a cabo por el Departamento de Geología de la Universidad de Huelva ha partido de los datos de caracterización de 61 componentes químicos sobre 94 muestras en la estación de Granada Norte.

En la estación de Granada Norte se han distinguido 4 factores que explican el 69% de la varianza del sistema:

- Primer factor: identificado como la contribución crustal, cuyos componentes principales son Li, Al₂O₃, Sc, Rb, La, Be, Fe, Cs, Mg, K, Ca, Co, Cr y Sr. Este factor aporta 17,6 µg/m³ y explica el 43% de la varianza total del sistema
- Segundo factor: cuyos componentes principales son NO₃⁻, NH₄⁺, V, Ni, SO₄⁻, Sb, carbono total, Cu, Cd y Tl. Está asociado a la coexistencia de masas de aire con emisiones frescas (como tráfico, con Sb, carbono total y Cu como componentes característicos) y emisiones envejecidas (NO₃⁻, NH₄⁺, V, Ni, Cd, Tl). Este factor aporta 22,8 µg/m³ y explica el 12% de la varianza del sistema
- Tercer factor: cuyos componentes principales son Zn, Ba, Cu, carbono total y Cr. Se trata de un factor asociado a fuentes antropogénicas que aporta 5,4 µg/m³ y explica el 7% de la varianza
- Cuarto factor: cuyos componentes principales son Se, As, Bi, Pb y Cd. Es también un factor asociado a fuentes antropogénicas que aporta 5,9 µg/m³ y explica el 6% de la varianza

El origen de los factores 3 y 4 no queda claramente identificado. Para interpretar posibles orígenes se ha analizado:

- Tesis Doctoral "Valores de fondo de elementos traza en suelos de la provincia de Granada" elaborada por María Díez Ortiz del Departamento de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Granada
- Rosas de vientos
- Inventario de emisiones atmosféricas de elementos traza en Andalucía en el año 2000
- Ubicación de instalaciones industriales

La mencionada Tesis Doctoral, analiza la concentración de As, Co, Cu, Cr, Ni, Pb y Zn en los suelos de la provincia de Granada, observándose grandes diferencias de unas zonas a otras, pero con valores medios generalmente superiores a otros emplazamientos de España con los que se compara.

Las instalaciones industriales se ubican al WNW de Granada (instalación cerámica y fábrica de fertilizantes), al WSW de Granada (planta de cogeneración e industria alimentaria), al NNE de Granada (instalaciones cerámicas) y al SW-SSW de Granada (instalaciones cerámicas).

Los vientos dominantes son del S en la estación de la base aérea de Armilla y del W en la estación del aeropuerto de Granada. Otros componentes a destacar son la componente WSW, SW y S en el aeropuerto de Granada, y las componentes SSE, SSW, W y WNW en la base aérea de Armilla.

El estudio de caracterización de suelos muestra mayores niveles de Zn, Cu, Cr y Pb en la zona sur de Granada (donde se ubican numerosas industrias cerámicas), siendo Pb el que muestra el mayor enriquecimiento con respecto a las otras zonas que rodean a Granada.

El inventario de emisiones de elementos traza del año 2000, muestra que el sector doméstico es una importante fuente de emisión de elementos traza como Zn, Cr, Co, Ni, Se, Cd, Pb y As. También muestra que la combustión de fueloil es una fuente de emisión significativa de Cr, Pb, Cu, Zn, Cd y As.

En base a la información anteriormente analizada, el factor 3 pudiera atribuirse a una mezcla de las emisiones de las industrias que emplean fueloil y a las combustiones en el sector residencial/comercial/institucional.

Asimismo, el factor 4 podría considerarse asociado a una mezcla de la industria cerámica y las combustiones en el sector residencial/comercial/institucional. Destacar asimismo que, el factor 4 presenta correlación negativa con Ni y V (por lo que no debe asociarse a combustión de fueloil), mientras que el factor 3 se encuentra positivamente relacionado con estos elementos, aunque con autovalores moderados.

En la Tabla 5.12 y Tabla 5.13, se resumen los resultados del análisis de contribución de fuentes a los niveles de PM₁₀, expresados respectivamente en porcentaje de contribución y en carga másica. En dichas tablas, se presenta adicionalmente el resultado de estudios de caracterización de fuentes realizados por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas en emplazamientos distribuidos a lo largo de la geografía española.

Tabla 5.12 Análisis factorial de contribución porcentual a los niveles de PM₁₀ en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana y otros emplazamientos nacionales

ANÁLISIS FACTORIAL DE CONTRIBUCIÓN PORCENTUAL A LOS NIVELES DE PM ₁₀							
ESTACIÓN	% EN PM ₁₀						
	CRUSTAL	REGIONAL	TRÁFICO	MARINO	INDUSTRIAL 1	INDUSTRIAL 2	INDETERMINADO
Granada Norte	34	- (*)	43 ^(*)	-	10 ^(**)	11 ^(***)	2
Fondo regional	12 - 26	24 - 58	< 1 - 25	5 - 14	< 1 - 17		8 - 30
Fondo suburbano	16 - 24	20 - 26	10 - 31	3 - 16	15 - 23		2 - 14
Fondo urbano	31 - 33	10 - 22	5 - 34	4 - 35	6 - 10		1 - 14
Fondo urbano-industrial	25 - 36	< 1 - 19	< 1 - 33	3 - 17	5 - 44		1 - 31
Tráfico	24 - 26	< 1 - 18	35 - 48	3 - 4	< 1 - 24		5 - 13

(*) Aportación conjunta de Tráfico + Regional

(**) Aportación conjunta de Industrial 1 + Doméstico

(***) Aportación conjunta de Industrial 2 + Doméstico

Tabla 5.13 Análisis factorial de contribución másica a los niveles de PM₁₀ en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana y otros emplazamientos nacionales

ANÁLISIS FACTORIAL DE CONTRIBUCIÓN MÁSICA A LOS NIVELES DE PM ₁₀							
ESTACIÓN	µg/m ³ EN PM ₁₀						
	CRUSTAL	REGIONAL	TRÁFICO	MARINO	INDUSTRIAL 1	INDUSTRIAL 2	INDETERMINADO
Granada Norte	17,6	- (*)	22,8 ^(*)	-	5,4 ^(**)	5,9 ^(***)	0,8
Fondo regional	2,3 - 5,5	5,5 - 11	< 0,2 - 4,8	1,1 - 2,7	0,2 - 3,2		1,5 - 6,3
Fondo suburbano	4,5 - 7	5,6 - 7,5	2,9 - 8,7	0,9 - 4,5	4,2 - 6,7		0,6 - 4,1
Fondo urbano	9,9 - 14,5	4,4 - 7	2,2 - 10,9	1,9 - 15,4	1,9 - 4,4		0,3 - 4,5
Fondo urbano-industrial	7,6 - 15,5	< 0,3 - 8	< 0,5 - 14,7	1,4 - 6,5	2,4 - 18,9		0,3 - 14,6
Tráfico	12 - 12,5	< 0,5 - 8,6	17,5 - 23	1,4 - 2	< 0,5 - 12		2,4 - 6,5

(*) Aportación conjunta de Tráfico + Regional

(**) Aportación conjunta de Industrial 1 + Doméstico

(***) Aportación conjunta de Industrial 2 + Doméstico

5.4.3 CONCLUSIONES

Analizando los datos de caracterización química en la estación de Granada Norte de componentes mayoritarios y elementos traza y los resultados del análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor, y comparando con estudios similares llevados a cabo en España, se puede concluir:

- El aporte de la materia mineral es muy elevado, contribuyendo mayoritariamente a la media anual (21 µg/m³) y suponiendo aportes a la media diaria superiores a 35 µg/m³ en el 10% de los días muestreados, lo que apunta a que es el principal responsable de las superaciones del valor límite tanto anual como diario
- La contribución de la materia carbonosa (asociada fundamentalmente a tráfico rodado) a los niveles medios anuales de inmisión (11,5 µg/m³) se encuentra en el límite inferior del rango medido en estaciones urbanas de tráfico, con una contribución a la media diaria superior a 17 µg/m³ en el 10% de los días muestreados
- Los compuestos inorgánicos secundarios suponen también una contribución significativa a la media anual (8,7 µg/m³) y a los valores diarios, con una contribución a la media diaria superior a 14 µg/m³ en el 10% de los días muestreados
- El análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor muestra que los principales responsables de los niveles de PM₁₀ en Granada son el aporte crustal, el tráfico rodado, los compuestos inorgánicos secundarios y una serie de fuentes antropogénicas locales ligadas a actividades industriales (fabricación de productos cerámicos, cogeneración, fabricación de fertilizantes, industria alimentaria) y a combustiones en el sector residencial/comercial/institucional. Los compuestos inorgánicos secundarios proceden tanto de transporte regional como de envejecimiento de emisiones locales de precursores gaseosos.

5.5 COMPARACIÓN DE LOS NIVELES REGISTRADOS DE PM₁₀ EN OTRAS ESTACIONES

En este apartado se muestra una comparativa de los valores medios mensuales de PM₁₀ registrados en diferentes estaciones andaluzas, frente a las registradas en la zona de Granada, que han registrado superación de algún valor límite de PM₁₀ en el periodo evaluado, es decir, Granada Norte y Paseos Universitarios.

Se han establecido tres grupos de comparación, dependiendo de la tipificación de las estaciones cotejadas:

- Estaciones de fondo-rural
- Estaciones industriales
- Estaciones fondo-urbana

Para cada uno de los grupos de comparación, se muestra una gráfica comparativa de la evolución de los valores medios mensuales de PM₁₀ para cada una de las estaciones, más otras gráficas de incremento de las concentraciones máximas de PM₁₀ registradas en las estaciones urbanas de Granada que han registrado algún tipo de superación en el periodo evaluado (Granada Norte y Paseos Universitarios), respecto al máximo de las otras estaciones con las que se compara.

En las gráficas de evolución se observa como los niveles registrados en las estaciones seleccionadas de Granada son superiores a los registrados en el resto de las estaciones con las que se ha comparado. Así ocurre en todos los casos, con las estaciones de fondo-rural (Sierra Norte y Doñana) donde se llegan a alcanzar incrementos cercanos al 350%.

Estas diferencias no son tan drásticas en la comparativa realizada con otras estaciones de la misma tipificación, aunque sí se observa, salvo meses concretos, que las máximas registradas en las estaciones de Granada son superiores a las del resto de las otras estaciones.

Con respecto a la comparativa realizada con estaciones industriales, también es de destacar los niveles medios mensuales más altos registrados en las estaciones de Granada, exceptuando meses concretos, que pueden ser debidos a periodos de mayor actividad industrial de las zonas en las cuales se encuentran las estaciones industriales con las que se realiza la comparación.

- Estaciones de fondo-rural: Sierra Norte y Doñana (en el 2008 se reubica en la estación de Matalascañas)

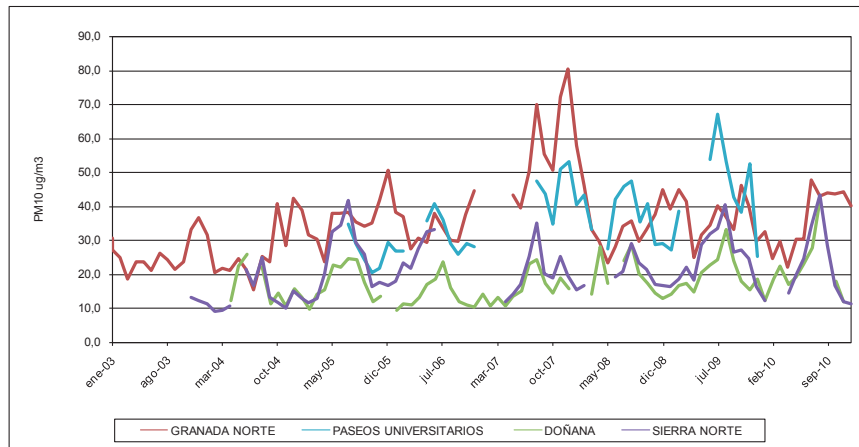


Figura 5.19 Evolución de los valores medios mensuales de PM₁₀ en las estaciones de fondo-rural Sierra Norte y Doñana y las estaciones Granada Norte y Paseos Universitarios

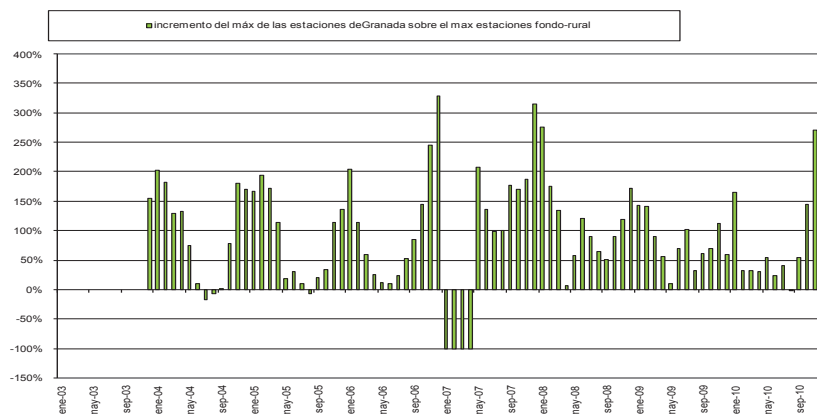


Figura 5.20 Incremento de las concentraciones máximas mensuales de PM₁₀ en las estaciones Granada Norte y Paseos Universitarios, respecto al máximo de las estaciones de fondo-rural (Doñana y Sierra Norte)

- Estaciones urbanas-fondo: Alcalá de Guadaira, El Atabal y Lepanto.

Se toma como estaciones urbanas de fondo representativas Lepanto, El Atabal y Alcalá de Guadaira, por ser estaciones con la misma tipificación que con la que se está comparando de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana y por registrarse en ellas superación de algún valor límite de PM_{10} en el periodo evaluado.

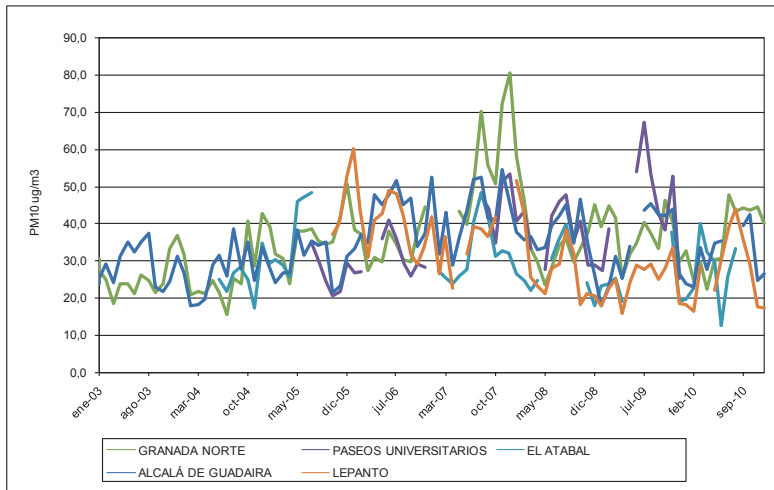


Figura 5.21 Evolución de los valores medios mensuales de PM_{10} en las estaciones de fondo-urbano (Alcalá de Guadaira, Atabal y Lepanto) y las estaciones Granada Norte y Paseos Universitarios

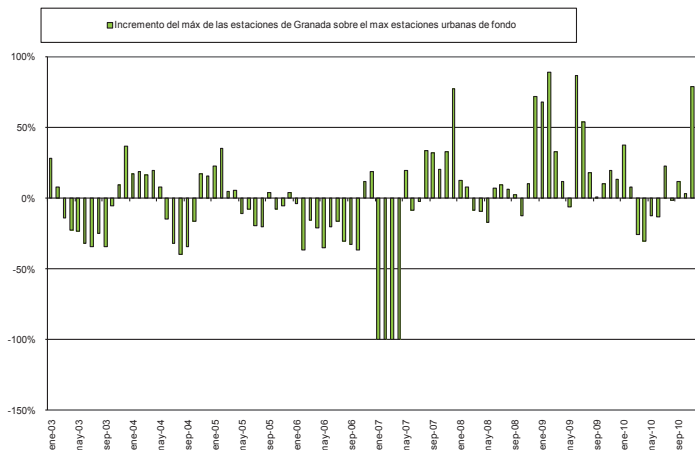


Figura 5.22 Incremento de las concentraciones máximas mensuales de PM_{10} en las estaciones Granada Norte y Paseos Universitarios, respecto al máximo de las estaciones de fondo-urbano (Lepanto, Atabal y Alcalá de Guadaira)

- Estaciones industriales: Niebla, La Línea y Rodalquilar

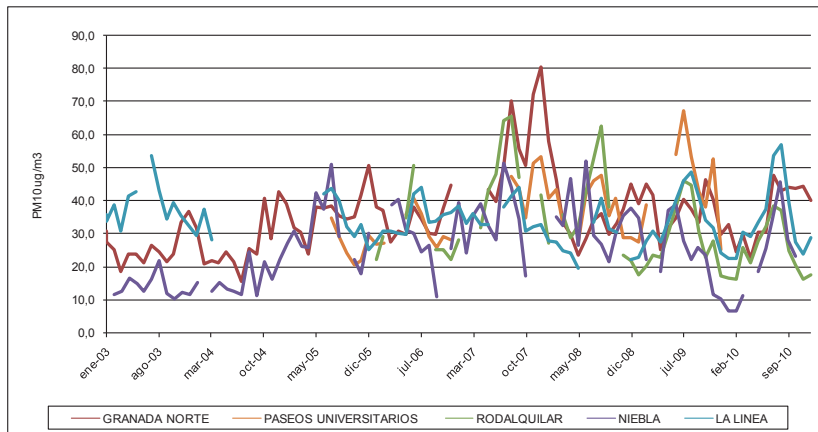


Figura 5.23 Evolución de los valores medios mensuales de PM₁₀ en las estaciones industriales (Niebla, Rodalquilar y La Línea) respecto a las estaciones Granada Norte y Paseos Universitarios (urbanas)

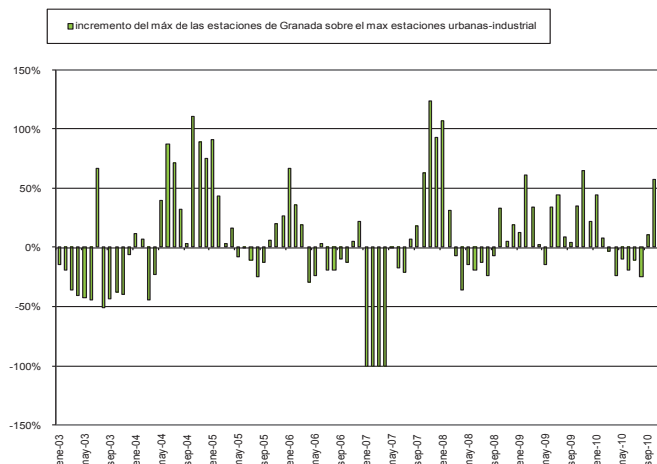


Figura 5.24 Incremento de las concentraciones máximas mensuales de PM₁₀ en las estaciones Industriales-urbanas (Carboneras, Plaza del Castillo y Rodalquilar) respecto al máximo de las estaciones Granada Norte y Paseos Universitarios

5.6 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Comparando los niveles alcanzados con los valores límites especificados para cada uno de ellos en el Real Decreto 1073/2002, y descontando la contribución de los fenómenos naturales al rebasamiento de los valores límites de PM₁₀, se llega a las siguientes conclusiones:

En relación a los resultados obtenidos mediante los sensores ubicados en las diferentes estaciones pertenecientes a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, comentar que en este caso, son las partículas menores de diez micras (PM₁₀) junto con los niveles de dióxido de nitrógeno (NO₂), los que han registrado los peores resultados en el periodo evaluado, detectándose en ambos casos superaciones de algún valor límite legislado.

Concretamente para las PM₁₀ se ha registrado rebasamiento del valor límite anual de 40 µg/m³ de PM₁₀ en el año 2007 en la estación de Granada Norte. Con respecto al valor límite diario para la protección de la salud humana, desde el 2005 hay estaciones donde se han registrado un número de superaciones mayor del permitido, siendo en el 2007 el año con el número de superaciones más elevado (133), registradas en la estación de Granada Norte.

Con respecto al NO_2 , es también la estación de Granada Norte, la que muestra los valores medios anuales más altos, obteniéndose concentraciones medias anuales entre el VL y el VL+ Mdt durante el periodo 2004-2008. En el 2009 se observa un aumento de los niveles de NO_2 registrados en esta estación con respecto a los datos del 2008 llegándose a superar el VL+ Mdt. En el 2010, fecha de cumplimiento de dicho valor límite, se registró una media anual de $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$, por lo que se considera que en la zona de Granada y su área metropolitana en el 2010 se ha superado el valor límite anual de dióxido de nitrógeno fijado en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Con respecto al resto de los contaminantes evaluados (SO_2 , benceno y CO), no se han registrado en ningún caso superaciones de algún valor límite y para el ozono tampoco se ha registrado ningún rebasamiento de ningún umbral en las estaciones de la zona.

Por lo que respecta a la composición del material particulado PM_{10} , en el apartado 5.4.3 se muestran las conclusiones de la caracterización química realizada, destacando que el principal componente es la materia mineral, con una contribución muy superior a la materia carbonosa y a los compuestos inorgánicos secundarios.

6. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN

6.1 INTRODUCCIÓN

El objeto principal de la elaboración de los inventarios de emisiones a la atmósfera es determinar las cantidades de contaminantes que se emiten, tanto de origen antrópico como natural.

Un inventario de emisiones puede consistir en una simple estimación de las emisiones a partir de datos globales de las actividades emisoras publicados por organismos de entidad, o bien puede tener un carácter mucho más extenso y profundo, fundamentándose en datos específicos de cada fuente de emisión concreta, recabados de forma directa. La diferencia entre un inventario y otro radica en el tipo de metodología seleccionada para su elaboración, siendo su uso posterior el que define realmente el grado de detalle necesario.

Entre las aplicaciones de los inventarios de emisiones destacan su importancia en la toma de decisiones medioambientales y en la definición de regulaciones y estrategias de control de la calidad del aire, por lo que se precisa que los mismos se elaboren con la mayor calidad posible, aunque teniendo siempre presente su uso final.

En este caso, la realización de este inventario de emisiones tiene un doble propósito, por un lado, la identificación de las principales fuentes origen de la contaminación y por otro, el estudio de la evolución de las emisiones de esas fuentes a lo largo del período 2003-2007. Por tanto, la metodología empleada debe ser lo más detallada posible y, sobre todo, idéntica en los cinco años que integran el período, a fin de que cualquier cambio en la metodología no provoque un salto ficticio en la evolución de las emisiones.

La metodología empleada en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía se actualiza anualmente de acuerdo con las últimas versiones disponibles de las diferentes guías de reconocido prestigio, lo que introduce cambios en la metodología de un año a otro dentro del período 2003-2007 que pueden afectar a la evolución real de las emisiones; de ahí la necesidad de llevar a cabo un estudio específico de las emisiones para este trabajo.

6.2 METODOLOGÍA EMPLEADA

Los métodos de cálculo de las emisiones dependen de la naturaleza de la actividad considerada y de la información de base, y están orientados a obtener el resultado más completo y preciso de las emisiones de cada actividad.

La clasificación de las fuentes se ha realizado atendiendo al sector de actividad y al tratamiento dado para la estimación de sus emisiones:

- Fuentes puntuales
 - a. Plantas industriales
 - Producción de energía eléctrica
 - Industria petroquímica
 - Industria química
 - Industria papelera
 - Cementos, cales y yesos
 - Industria de materiales no metálicos
 - Industria del aceite
 - Industria alimentaria, excepto aceite
 - Industria del metal
 - Otras actividades industriales
 - b. Plantas no industriales
 - Tratamiento de residuos sólidos
 - Tratamiento de residuos líquidos
- Fuentes de área
 - a. Fuentes de área móviles
 - Tráfico rodado
 - Maquinaria agrícola y forestal

- Tráfico ferroviario
 - Tráfico aéreo
 - Tráfico marítimo
 - Otros modos de transporte y maquinaria móvil
- b. Fuentes de área estacionarias
- Sector doméstico, comercial e institucional
 - Extracción y tratamiento de minerales
 - Pavimentación de carreteras con asfalto
 - Impermeabilización de tejados
 - Distribución de combustibles, excepto gasolina
 - Distribución de gasolina
 - Limpieza en seco
 - Uso de disolventes, excepto limpieza en seco
 - Empleo de refrigerantes y propelentes
 - Procesamiento y fabricación de productos químicos
 - Agricultura
 - Ganadería
 - Emisiones biogénicas
 - Incendios forestales
 - Incineración de residuos
 - Cremación

Para el cálculo de las emisiones de las fuentes puntuales se emplean metodologías denominadas de microescala, que estiman las emisiones de cada fuente de forma particular y pormenorizada utilizando datos individuales. Mientras que para las fuentes de área, generalmente, se aplican metodologías de macroescala, que estiman las emisiones sobre la base de datos estadísticos por superficie o per cápita.

Al igual que el caso del Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía, en el presente trabajo, todas las fuentes emisoras se conciben como objetos físicos que pueden ser ubicados geográficamente, aplicando este concepto tanto a las fuentes puntuales como a las fuentes de área. Esta interpretación de las fuentes emisoras es una característica de los inventarios CORINAIR (CORE INventory AIR emissions), que se diferencian de otros inventarios como por ejemplo los que asignan emisiones de acuerdo con balances energéticos. El CORINAIR es un proyecto europeo que sienta las bases para la recopilación y organización de la información concerniente a las emisiones a la atmósfera, cuya metodología recomienda la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Además de la organización por actividades, mencionada anteriormente, y que atiende a criterios tecnológicos y socio-económicos, también se considera la Nomenclatura de Actividades Potencialmente Emisoras de Contaminantes a la Atmósfera del proyecto CORINAIR (SNAP-97, acrónimo de su denominación en inglés: Selected Nomenclature for Air Pollution) que refleja la relación entre las diferentes fuentes emisoras y una selección de contaminantes que permiten la distribución de emisiones según sectores, subsectores y actividades.

Por último, con respecto a la lista de contaminantes considerados, no solo se tienen en cuenta los que aparecen en la SNAP-97, y que se agrupan en los dos bloques siguientes:

- Acidificadores, precursores de ozono y gases de efecto invernadero: Este grupo de compuestos cubre los requerimientos de los Protocolos de las Convenciones Marco sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia y Cambio Climático.
- Metales pesados, partículas y contaminantes orgánicos persistentes: Estos grupos de sustancias se incorporan siguiendo los programas de trabajo de las Conferencias OSPAR y HELCOM y el desarrollo de los protocolos sobre metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes de la Convención sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia.

Sino también todos los contaminantes que aparecen en las sublistas de actividades del nuevo Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR, en inglés "Pollutant Release and Transfer Registers"), para los que se han encontrado factores de emisión. Aunque aquí solo se presentarán los resultados referentes a PM_{10} , contaminante que motiva la elaboración de los planes de mejora de la calidad del aire, y a SO_2 , NO_x , $COVNM$ y NH_3 , precursores gaseosos de formación de partículas secundarias.

6.2.1 INFORMACIÓN DE BASE

Básicamente la información empleada para el cálculo de las emisiones en el período 2003-2007 proviene de dos fuentes diferentes, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, según se trate de fuentes puntuales o fuentes de área, respectivamente.

En el caso de la estimación de las emisiones de las fuentes puntuales, se emplean tanto los datos referentes a variables de actividad, tales como materias primas, combustibles y productos, obtenidos de los formularios EPER (2003-2006) y PRTR (2007) cumplimentados por las instalaciones y presentados en la Consejería; como los datos de monitorización en continuo de una serie de parámetros en los principales focos de emisiones de las instalaciones más importantes, que se reciben en el Centro de Datos de Calidad Ambiental de la propia Consejería.

Con respecto a las fuentes de área, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ha facilitado las emisiones totales de Andalucía para la serie 1990-2007. De dicha serie se han tomado como base de cálculo las emisiones del período 2003-2007.

No se ha podido estimar, por no disponer de información suficiente, las emisiones procedentes de las siguientes actividades:

- Extracción de minerales y combustión en la extracción de minerales
- Emisiones debidas al tráfico de vehículos pesados por viales asfaltados y sin asfaltar
- Emisiones de la actividad portuaria. Tráfico marítimo incluye únicamente emisiones en cabotaje
- Para el tráfico aéreo, no se estiman las emisiones de navegación de crucero. Sólo se consideran las de operaciones o ciclos de aterrizaje y despegue de aviones

6.2.2 CRITERIOS DE CÁLCULO

Con objeto de identificar el origen de la contaminación en cada una de las zonas afectadas por una deficiente calidad del aire y, además, poder establecer la evolución de la tasa de contaminación en el período 2003-2007, se han considerado los siguientes criterios en el cálculo de las emisiones:

- Para las fuentes puntuales sólo se van a emplear datos de medidas en continuo de las emisiones, balances de materia y factores de emisión

Con carácter general, para el cálculo de las emisiones a partir de factores de emisión se ha procurado seleccionar la metodología CORINAIR, pero en numerosas ocasiones esta metodología ha precisado ser complementada con factores procedentes de EPA (Environmental Protection Agency) de EE.UU.

- Para las fuentes de área se ha partido de los datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para el período 2003-2007, y después se ha procedido a la desagregación de las emisiones a nivel municipal usando en la medida de lo posible la misma variable de desagregación que se empleó en el cálculo

6.3 FUENTES DE EMISIÓN RESPONSABLES DE LA CONTAMINACIÓN

Las principales fuentes puntuales de emisión contaminantes consideradas se clasifican en varios sectores, atendiendo a la naturaleza de su actividad. La relación de empresas desglosada por sectores, según la información disponible, se muestra en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1 Número de instalaciones por sector en el ámbito del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

NÚMERO DE INSTALACIONES POR SECTOR EN EL ÁMBITO DEL PLAN	
SECTOR	NÚMERO INSTALACIONES
Industria alimentaria	16
Industria de materiales no metálicos	20
Industria del aceite	10
Industria del metal	2
Industria química	5
Producción de energía eléctrica	1
Otras actividades	2
TOTAL	56

Aunque en el inventario de emisiones a la atmósfera elaborado en Granada se estiman todos aquellos contaminantes para los que se dispone de algún tipo de información, sólo se presentan aquí los resultados obtenidos para PM₁₀, SO₂, NO_x, COVNM y NH₃.

En las tablas adjuntas se muestran las emisiones totales por sector de dichos contaminantes, junto con sus porcentajes correspondientes respecto al total.

Tabla 6.2 Emisión total de PM₁₀ en toneladas/año y % por sector de actividad

EMISIONES TOTALES (t/a) Y PORCENTAJES DE PM ₁₀ POR SECTOR										
SECTOR	2003		2004		2005		2006		2007	
	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)
Industria de materiales no metálicos	396	41,6	410	40,7	407	40,2	379	38,8	352	35,7
Tráfico rodado	291	30,5	327	32,4	327	32,3	321	32,9	328	33,4
Sector doméstico, comercial e institucional	125	13,1	127	12,6	124	12,2	125	12,8	126	12,8
Maquinaria agrícola	37,3	3,91	38,2	3,80	38,9	3,84	41,2	4,22	41,4	4,21
Industria química	11,4	1,20	13,8	1,37	29,5	2,91	21,7	2,22	40,1	4,07
Producción de energía eléctrica	41,4	4,34	36,7	3,64	28,0	2,76	25,5	2,61	36,0	3,66
Otros Modos de Transporte y Maquinaria Móvil	20,3	2,13	20,6	2,05	21,2	2,09	22,2	2,28	23,1	2,35
Otras actividades	16,4	1,72	16,7	1,66	19,8	1,96	25,4	2,60	22,6	2,29
Ganadería	14,6	1,54	17,8	1,76	17,6	1,74	15,2	1,56	14,8	1,50
TOTAL	953	100	1007	100	1014	100	977	100	984	100

Según los datos anteriores, se concluye que en Granada, las mayores emisiones de partículas, un 35,3% en 2007, se deben a la industria de materiales no metálicos, seguidas de las procedentes al tráfico rodado, con un 33,6%.

El sector doméstico, comercial e institucional y la maquinaria agrícola contribuyen, para el mismo año, a las emisiones de partículas con un 12,9% y un 4,24% respectivamente.

Tabla 6.3 Emisión total de NO_x en toneladas/año y % por sector de actividad

EMISIONES TOTALES (t/a) Y PORCENTAJES DE NO _x POR SECTOR										
SECTOR	2003		2004		2005		2006		2007	
	NO _x (t/a)	NO _x (%)	NO _x (t/a)	NO _x (%)	NO _x (t/a)	NO _x (%)	NO _x (t/a)	NO _x (%)	NO _x (t/a)	NO _x (%)
Tráfico rodado	2829	52,4	2934	54,3	2954	56,8	2831	56,0	2762	52,2
Producción de energía eléctrica	1148	21,3	1017	18,8	774	14,9	707	14,0	1000	18,9
Industria de materiales no metálicos	585	10,8	601	11,1	562	10,8	556	11,0	559	10,6
Sector doméstico, comercial e Institucional	228	4,23	246	4,54	260	4,99	263	5,20	271	5,12
Maquinaria agrícola	143	2,64	147	2,71	149	2,86	158	3,13	159	3,00
Otros modos de transporte y maquinaria móvil	95,9	1,78	97,4	1,80	100	1,92	105	2,08	109	2,06
Agricultura	96,2	1,78	88,6	1,64	84,2	1,62	87,8	1,74	89,1	1,68
Industria del aceite	75,9	1,41	75,9	1,40	75,9	1,46	75,9	1,50	75,9	1,43
Cementos, cales y yesos	44,4	0,821	45,7	0,845	59,5	1,14	64,2	1,27	62,2	1,18
Industria alimentaria	54,8	1,01	54,8	1,01	60,2	1,16	61,3	1,21	60,3	1,14
Biogénicas	47,5	0,879	45,5	0,841	45,7	0,877	46,4	0,919	44,3	0,838
Industria química	18,8	0,349	20,5	0,379	37,8	0,726	28,1	0,557	37,0	0,699
Tráfico aéreo	17,6	0,325	18,8	0,347	19,3	0,371	23,6	0,466	30,4	0,575
Otras actividades	15,5	0,288	16,5	0,306	23,2	0,447	47,0	0,929	30,9	0,585
TOTAL	5400	100	5408	100	5204	100	5054	100	5289	100

En cuanto a las emisiones de NO_x, los datos anteriores evidencian que las emisiones más altas corresponden al sector del tráfico rodado, con un 52,3% en 2007, seguidas de las procedentes de la producción de la energía eléctrica con un 18,9% para el mismo año.

Tabla 6.4 Emisión total de SO₂ en toneladas/año y % por sector de actividad

EMISIONES TOTALES (t/a) Y PORCENTAJES DE SO ₂ POR SECTOR										
SECTOR	2003		2004		2005		2006		2007	
	SO ₂ (t/a)	SO ₂ (%)	SO ₂ (t/a)	SO ₂ (%)	SO ₂ (t/a)	SO ₂ (%)	SO ₂ (t/a)	SO ₂ (%)	SO ₂ (t/a)	SO ₂ (%)
Industria de materiales no metálicos	1263	51,4	1357	53,4	1215	55,3	1166	50,1	1193	50,1
Producción de energía eléctrica	490	19,9	434	17,1	330	15,0	302	13,0	427	17,9
Actividades extractivas y tratamiento de minerales	49,0	2,00	51,3	2,02	70,6	3,22	301	12,9	186	7,80
Industria alimentaria	134	5,45	134	5,27	149	6,80	149	6,40	152	6,37
Sector doméstico, comercial e Institucional	172	7,01	174	6,86	173	7,86	156	6,68	149	6,25
Cementos, cales y yesos	76,6	3,12	78,8	3,10	103	4,68	111	4,77	108	4,52
Industria química	153	6,21	184	7,22	102	4,67	83,1	3,57	107	4,49
Otras actividades	121	4,90	127,9	5,03	53,8	2,45	60,0	2,58	60,6	2,54
TOTAL	2457	100	2541	100	2196	100	2328	100	2381	100

De la tabla anterior, se observa que la industria de materiales no metálicos es la principal contribuyente a las emisiones totales de SO₂ en 2007, con un 49,7% seguida de la producción de energía eléctrica y de las actividades extractivas y tratamiento de minerales, con un 18,1% y un 7,87%, respectivamente.

Tabla 6.5 Emisión total de COVNM en toneladas/año y % por sector de actividad

EMISIONES TOTALES (t/a) Y PORCENTAJES DE COVNM POR SECTOR										
SECTOR	2003		2004		2005		2006		2007	
	COVNM (t/a)	COVNM (%)	COVNM (t/a)	COVNM (%)	COVNM (t/a)	COVNM (%)	COVNM (t/a)	COVNM (%)	COVNM (t/a)	COVNM (%)
Uso de disolventes	2657	28,8	2700	30,1	2660	30,0	2631	30,4	2617	31,2
Industria del aceite	1392	15,1	1392	15,5	1392	15,7	1392	16,1	1392	16,6
Tráfico rodado	1997	21,6	1694	18,9	1654	18,7	1471	17,0	1206	14,4
Biogénicas	1049	11,4	988	11,0	992	11,2	998	11,5	948	11,3
Procesamiento y Fabricación de Productos Químicos	834	9,0	904	10,1	926	10,5	919	10,6	913	10,9
Agricultura	448	4,86	380	4,25	342	3,87	344	3,97	336	4,01
Industria alimentaria	207	2,24	248	2,77	247	2,79	252	2,90	278	3,31
Sector doméstico, comercial e institucional	208	2,26	214	2,39	211	2,39	216	2,50	220	2,62
Tratamiento de residuos sólidos	104	1,13	117	1,30	125	1,42	148	1,70	177	2,11
Distribución de gasolina	159	1,72	152	1,70	143	1,61	137	1,58	142	1,69
Otras actividades	175	1,90	167	1,87	161	1,82	158	1,83	161	1,92
TOTAL	9232	100	8957	100	8855	100	8667	100	8389	100

Con respecto a las emisiones de COVNM, el 31,2% se debe al uso de disolventes en 2007, seguidas de las debidas a la industria del aceite con un 16,6% para el mismo año.

Tabla 6.6 Emisión total de NH₃ en toneladas/año y % por sector de actividad

EMISIONES TOTALES (t/a) Y PORCENTAJES DE NH ₃ POR SECTOR										
SECTOR	2003		2004		2005		2006		2007	
	NH ₃ (t/a)	NH ₃ (%)	NH ₃ (t/a)	NH ₃ (%)	NH ₃ (t/a)	NH ₃ (%)	NH ₃ (t/a)	NH ₃ (%)	NH ₃ (t/a)	NH ₃ (%)
Tratamiento de residuos sólidos	193	36,6	259	43,2	63,8	17,2	300	49,1	393	57,1
Agricultura	194	36,8	178	29,7	151	40,5	167	27,3	158	22,9
Ganadería	79,0	15,0	102	17,0	98,8	26,6	81,0	13,2	79,3	11,5
Tráfico rodado	27,7	5,26	26,2	4,38	29,7	7,99	30,0	4,90	24,6	3,57
Biogénicas	22,2	4,22	22,6	3,77	22,9	6,17	23,2	3,79	23,5	3,41
Otras actividades	11,2	2,12	11,2	1,86	5,96	1,60	10,8	1,76	10,6	1,55
TOTAL	527	100	599	100	372	100	612	100	688	100

Según los datos anteriores, las mayores emisiones de NH₃, un 57,1% en 2007, se deben al tratamiento de residuos sólidos, seguidas de las procedentes de la agricultura con un 22,9% para el mismo año. En lo que respecta al tráfico rodado, las emisiones son muy inferiores, alcanzando sólo el 3,57% en 2007.

Cabe destacar que las conclusiones alcanzadas en cuanto a los principales sectores origen de la contaminación en el año 2007, son extrapolables a todo el período 2003-2007, ya que como puede verse en las tablas anteriores, no hay variaciones significativas en la evolución de las emisiones de los diferentes sectores de actividad.

En el siguiente mapa puede verse la localización tanto de los núcleos urbanos como de las principales industrias.

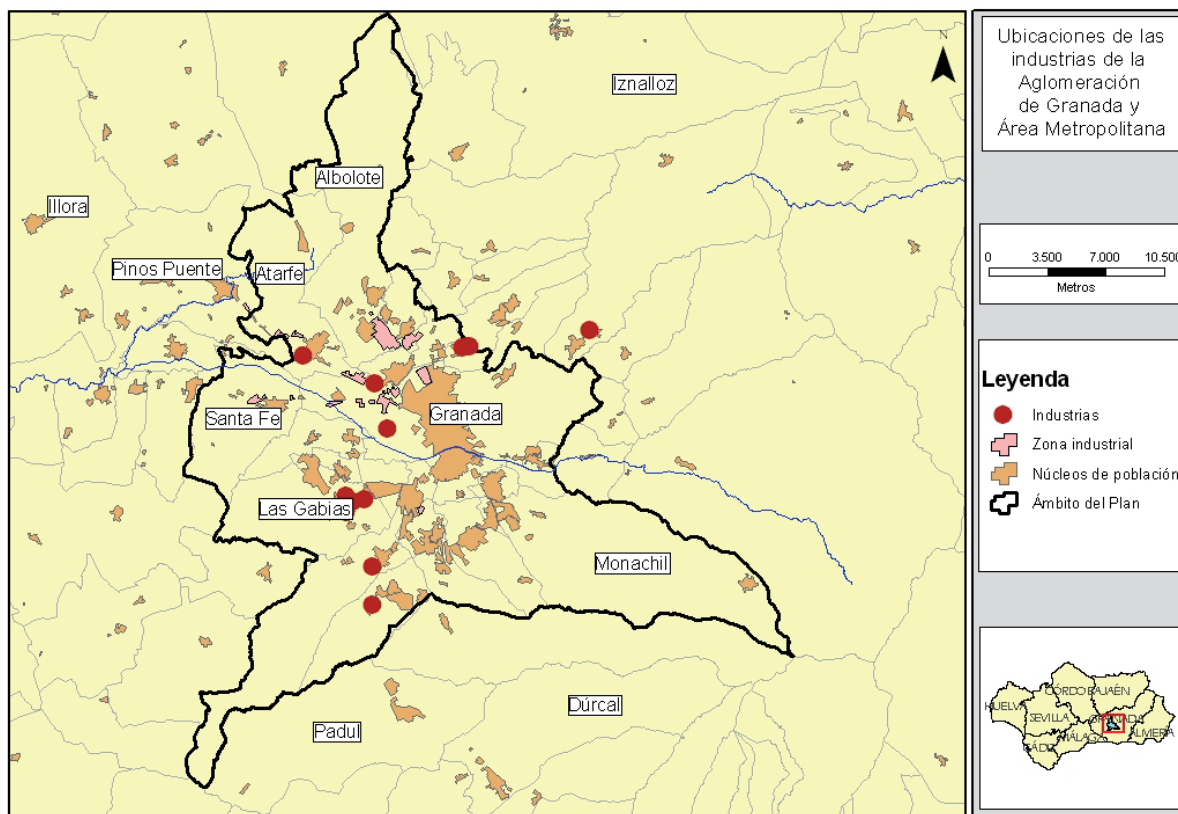


Figura 6.1 Localización de los núcleos urbanos y de las principales industrias

7. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

7.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES EN EL AIRE

Los factores que influyen en la concentración de contaminantes en el aire ambiente son:

- Condiciones ambientales
- Fuentes locales de emisión de contaminantes
- Formación de contaminantes (partículas secundarias) en la atmósfera
- Transporte regional de contaminantes

a) Condiciones ambientales

Los factores ambientales influyen tanto en el transporte y dispersión de contaminantes en la atmósfera como en la generación de contaminantes secundarios, y en los procesos de eliminación de dichos contaminantes en la atmósfera.

A continuación se describen los diferentes factores ambientales que influyen en los niveles de concentración de contaminantes en la atmósfera:

- Las precipitaciones
El efecto de lavado de la precipitación sobre la atmósfera es beneficioso, ya que eliminan contaminantes de la atmósfera. Se produce una gran disminución en la concentración de los contaminantes, especialmente partículas, incluso con precipitaciones muy poco abundantes.
- El viento
La velocidad del viento tiene una gran influencia en la concentración de contaminantes en un área ya que, por una parte, diluye y dispersa rápidamente los contaminantes en el área circundante pero, por otra, puede favorecer la resuspensión de polvo, sobre todo en terrenos desprovistos de vegetación en zonas áridas y semiáridas.
- La estabilidad atmosférica
El movimiento vertical es conocido como "estabilidad atmosférica". Generalmente, el aire cerca de la superficie de la tierra está más caliente durante el día debido al calentamiento por contacto con dicha superficie. A continuación, el aire más caliente sube y se mezcla con el aire frío y pesado de la atmósfera superior. Este movimiento del aire crea condiciones inestables y dispersa el aire contaminado.
- La radiación solar
La radiación solar favorece las reacciones entre los precursores de los oxidantes fotoquímicos, aumentando la concentración de los mismos y los niveles de material particulado secundario.
- La topografía
La topografía ejerce una gran influencia sobre la dispersión de contaminantes en la atmósfera.
- Cobertura del suelo
La presencia de cobertura vegetal contribuye a disminuir la concentración de partículas debido a que limita la resuspensión de partículas crustales por efecto del viento.
En los núcleos urbanos se forma el efecto denominado isla de calor, originado por el mayor calentamiento del aire en las zonas pavimentadas que asciende y es reemplazado por aire más frío del entorno del núcleo urbano y, como consecuencia de la mencionada circulación de vientos, se produce la acumulación de contaminantes sobre la ciudad.

b) Fuentes locales de emisión de contaminantes

Los contaminantes atmosféricos pueden ser emitidos por una gran variedad de fuentes de origen natural o antrópico. Respecto a los mecanismos de formación, los contaminantes pueden ser emitidos como tales a la atmósfera (primarios) o ser generados por reacciones químicas (secundarios).

En el ámbito del Plan, las principales fuentes de emisión tanto de dióxido de nitrógeno como de partículas primarias de origen antrópico están asociadas al tráfico rodado (emisiones de los motores de combustión interna, desgaste de neumáticos y frenos,

resuspensión de partículas depositadas sobre las vías de circulación), a actividades industriales y a actividades asociadas a la construcción, minería, actividades agrícolas e instalaciones de combustión comerciales y/o residenciales.

c) Formación de contaminantes en la atmósfera

Las partículas secundarias se forman en la atmósfera a partir de reacciones químicas donde intervienen los gases reactivos, principalmente el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno y distintos vapores orgánicos. La importancia de las partículas de origen secundario radica en que, por un lado, constituyen una parte importante de las partículas de origen antrópico y, por otro, están contenidas en su mayor parte en el rango de las partículas finas.

Otros procesos de formación de partículas en la atmósfera de gran importancia son la condensación de humedad y vapores tanto orgánicos como inorgánicos sobre partículas preexistentes, ya sean primarias o secundarias, y la coagulación de partículas.

Por su parte, el dióxido de nitrógeno puede formarse en la atmósfera a través de procesos de oxidación del monóxido de nitrógeno.

d) Transporte regional de contaminantes

Los fenómenos de transporte de contaminantes de otras regiones pueden tener una gran influencia en los niveles de concentración tanto de partículas como de dióxido de nitrógeno, pudiendo darse fenómenos de transporte de masas envejecidas de ámbito regional o transporte de masas de aire sahariano muy cargado en materia mineral.

7.2 CONTRIBUCIÓN DE LAS FUENTES LOCALES A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES

En el presente apartado se evalúa la contribución de las emisiones de las fuentes locales a los niveles de inmisión de PM_{10} y NO_2 registrados en el ámbito del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.

La determinación de la contribución de las emisiones de ciertas fuentes locales a los niveles de inmisión de PM_{10} se ha llevado a cabo mediante la aplicación de modelos de dispersión atmosférica recomendados por la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA), como complemento a los estudios de caracterización química realizados y la realización de un inventario de emisiones.

Para la modelización de la dispersión de PM_{10} , se consideran las emisiones procedentes de actividades industriales y canteras, así como las emisiones procedentes del tráfico rodado (gases de escape y desgaste de neumáticos y frenos) en el ámbito territorial del Plan.

Para el estudio de los niveles de NO_2 , se han analizado los ratio NO_2/PM_{10} de las medias anuales en las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía situadas en entorno de tráfico. Para el caso de Granada, este ratio se sitúa en 1,14. Esta suposición será válida para el estudio de valores medios anuales, que es el valor límite que se ha sobrepasado en la zona, y no para percentiles horarios. No se realiza esta conversión en los entornos industriales, ya que los valores máximos de NO_2 se obtienen en entornos de tráfico.

Los resultados de la modelización se contrastan con los datos de caracterización química al objeto de identificar cuáles son las fuentes principales de emisión de PM_{10} de origen antrópico, con la finalidad de establecer medidas para controlar o reducir las emisiones para permitir el cumplimiento de los valores límite establecidos en la legislación.

La modelización de la dispersión de PM_{10} en el ámbito del Plan incluye las siguientes fuentes locales de emisión de partículas:

- Tráfico rodado: se consideran las emisiones procedentes de los motores de combustión interna de los vehículos y las partículas procedentes del desgaste de neumáticos y frenos
- Actividades industriales (aquellas que en su conjunto contribuyen al menos al 95% de las emisiones inventariadas de PM_{10} en el ámbito del Plan) y canteras con una superficie superior a 25 ha

Los modelos de dispersión atmosférica empleados predicen la contribución de las fuentes modelizadas para todas las horas del año, no considerando la acumulación de partículas en la atmósfera (persistencia en horas sucesivas de las contribuciones calculadas en las horas anteriores).

La modelización realizada no incluye las siguientes contribuciones a los niveles de inmisión de partículas en la atmósfera:

- Resuspensión del material particulado depositado sobre las vías de circulación por efecto del tráfico de vehículos
- Resuspensión de materia crustal por efecto del viento
- Emisiones derivadas de la circulación de vehículos por caminos sin asfaltar
- Emisiones procedentes de los sectores comercial, institucional, doméstico y agrícola y ganadero
- Formación de partículas secundarias, tanto orgánicas como inorgánicas
- Condensación y coagulación de partículas sobre partículas preexistentes

Las fuentes de emisión no incluidas en la modelización serán analizadas de forma cualitativa, valorando los resultados de la caracterización química y tomando como referencia bibliografía al respecto.

7.2.1 METEOROLOGÍA REPRESENTATIVA PARA APLICACIÓN DE MODELOS DE DISPERSIÓN

Las condiciones de dispersión de los contaminantes dependen en gran medida de la climatología existente en la zona de estudio. Todos los parámetros meteorológicos intervienen de manera más o menos directa en los fenómenos de difusión atmosférica. El viento y la estabilidad atmosférica son los más importantes ya que influyen directamente en los fenómenos de dispersión. Estos parámetros, a su vez, vienen regidos por la distribución de los campos de temperatura, de presión y de humedad, los cuales mantienen una estrecha relación con la radiación solar, la nubosidad, la insolación, etc.

Por tanto, los datos meteorológicos utilizados como datos de entrada a los modelos de dispersión deben representar con el mayor grado de exactitud posible las condiciones climatológicas de la zona de estudio.

Dentro del ámbito del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, se han analizado los datos registrados en la estación Granada Base Aérea, que pertenece a la Red de Estaciones Principales de AEMET.

Tras el análisis de los datos meteorológicos de partida correspondientes a las series anuales de valores medios horarios en el periodo 2003-2008, se selecciona el año 2007 como representativo de las condiciones climatológicas de la zona, tal y como se describe en el Apartado 4.5.

7.2.2 MODELIZACIÓN DEL TRÁFICO

La modelización del tráfico se lleva a cabo mediante el modelo de dispersión de fuentes móviles CAL3QHC¹, a partir de los datos de volumen de tráfico en las vías consideradas y los factores de emisión de los vehículos, entre otros parámetros a considerar.

A continuación, se presentan los datos de partida y resultados obtenidos en la modelización de las emisiones de PM₁₀ procedentes del tráfico rodado en el entorno de las estaciones de medida de la calidad del aire ubicadas dentro del ámbito territorial del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.

a) Selección de las zonas de tráfico a modelizar

La selección de las áreas a modelizar se realiza teniendo en cuenta la ubicación de las estaciones de medida de la RVCAA, así como otros puntos que se consideren de interés en cada caso. Se define un área de 3 km x 3 km en torno a la estación de inmisión o punto de interés y se determinan las vías de tráfico significativas a incluir en el modelo, así como la intensidad de tráfico horaria y el factor de emisión de los vehículos que circulan por cada vía.

Las estaciones de la RVCAA que miden niveles de inmisión de PM₁₀ dentro del ámbito del Plan de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana son: Campus de Cartuja, Paseos Universitarios y Granada Norte. La estación Campus de Cartuja es una estación de fondo y de tipo suburbano, que se encuentra localizada en una zona universitaria con poca intensidad de tráfico, por lo que no se incluye en la modelización realizada. La estación Paseos Universitarios es una estación de fondo y de tipo urbana, ubicada en las proximidades de la estación de tren de Granada. Asimismo, la estación Granada Norte es una estación orientada al tráfico y de tipo urbana, que se encuentra ubicada en la mediana de una vía próxima a la estación de autobuses de Granada.

Por tanto, se realizará la modelización del tráfico en el núcleo urbano de Granada considerando las principales vías de tráfico en la zona de estudio e incluyendo como receptores una serie de puntos de interés, entre los que se encuentran las estaciones de inmisión de Granada Norte y Paseos Universitarios.

b) Datos generales de la modelización

En primer lugar, deben definirse las hipótesis de trabajo del caso a modelizar que consigan una simulación más cercana a la realidad del proceso de dispersión atmosférica, indicándose el tipo de dispersión (urbana, en este caso), la longitud de la rugosidad superficial en función del tipo de usos del suelo y la velocidad de deposición de las partículas, entre otras variables.

Cabe indicar que las partículas procedentes de las emisiones directas de los motores de combustión de los vehículos se encuentran mayoritariamente en el rango de tamaño de las partículas ultrafinas. Por tanto, la velocidad de deposición considerada en la modelización del tráfico es la correspondiente a partículas de este tamaño.

A continuación, se definen las condiciones meteorológicas representativas de la zona de estudio. Como se indicó anteriormente, la modelización del tráfico se llevará a cabo tomando como referencia la meteorología del año 2007 en la estación Granada Base Aérea (perteneciente a la Red de Estaciones Principales de AEMET).

¹ CAL3QHC es un modelo gaussiano no reactivo que ha sido desarrollado por la EPA y por CALTRANS (California Department of Transportation).

Para la simulación de la dispersión de las emisiones procedentes del tráfico se requiere la definición de las vías de circulación en la zona seleccionada, indicando el volumen de tráfico horario de cada vía así como el factor de emisión horario considerado.

La evolución horaria del tráfico en cada una de las vías consideradas se determina a partir de los datos proporcionados por el Centro de Control de Tráfico del Ayuntamiento de Granada y por la Dirección General de Tráfico, para días laborables y festivos.

Por otro lado, los factores de emisión considerados se determinan mediante la aplicación del modelo COPERT IV, a partir del parque de vehículos y las pautas de conducción, entre otros factores. COPERT IV estima las emisiones procedentes de los motores de combustión interna y del desgaste de frenos y neumáticos. Los factores de emisión de cada vía se definirán según el tipo de vía, asignándole una velocidad media de circulación a cada franja horaria considerada, según un patrón de circulación estándar (a mayor intensidad de tráfico, menor velocidad de circulación). Por tanto, para cada franja horaria se calcula un factor de emisión de PM_{10} , en función de la velocidad media de conducción y considerando, además, la distancia recorrida y el ratio de vehículos ligeros y pesados. De esta forma se consideran las horas punta, las horas valle y las horas intermedias de circulación de vehículos.

Para evaluar la contribución del tráfico a los niveles de inmisión de PM_{10} , se define una malla de receptores (de 15 m de resolución) que cubre todo el área de estudio y se determinan una serie de puntos de interés para analizar los resultados obtenidos.

Una vez realizada la modelización, se determina la contribución del tráfico a los niveles de inmisión, calculándose dicha contribución a los siguientes parámetros estadísticos:

- Valor medio anual de PM_{10}
- Percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM_{10}

c) Modelización del tráfico en el núcleo urbano de Granada (Zona 1)

La modelización del tráfico descrita a continuación incluye como receptores la localización de las estaciones Paseos Universitarios y Granada Norte.

La estación Paseos Universitarios se encuentra localizada en las proximidades de la estación de tren de Granada, en las coordenadas UTM (HUSO 30, ED-1950): 446.094 m, 4.115.499 m. Es una estación de fondo y de tipo urbana.

La estación Granada Norte se encuentra localizada en la mediana de una vía próxima a la estación de autobuses de Granada, en las coordenadas UTM (HUSO 30, ED-1950): 445.740 m, 4.117.009 m. Es una estación orientada al tráfico y de tipo urbana.

El área de modelización del tráfico se define considerando las principales vías de circulación del núcleo urbano de Granada e incluyendo asimismo las estaciones de inmisión citadas anteriormente. Posteriormente, se analiza la intensidad de tráfico en las vías de circulación incluidas en la zona seleccionada.

De forma general, según la evolución del tráfico horario durante un día laborable, los periodos en los que tienen lugar la mayor densidad de circulación de vehículos son de 8:00-10:00, de 12:00-14:00 y de 19:00-22:00. Asimismo, el periodo de 3:00-5:00 es el de menor intensidad de tráfico en la vía.

La siguiente figura representa la contribución del tráfico en la Zona 1 a la media anual de PM_{10} . Tal y como puede observarse, las concentraciones más altas de PM_{10} se producen en las vías con mayores valores de IMD y en los puntos más complejos (intersecciones, rotondas, etc.), encontrándose el máximo en la confluencia de la Avda. de la Constitución con Gran Vía de Colón. Se obtiene un valor máximo en la malla, de 10,47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 1,9 km al SSE de la estación de inmisión Granada Norte y a unos 700 m al ESE de la estación Paseos Universitarios.

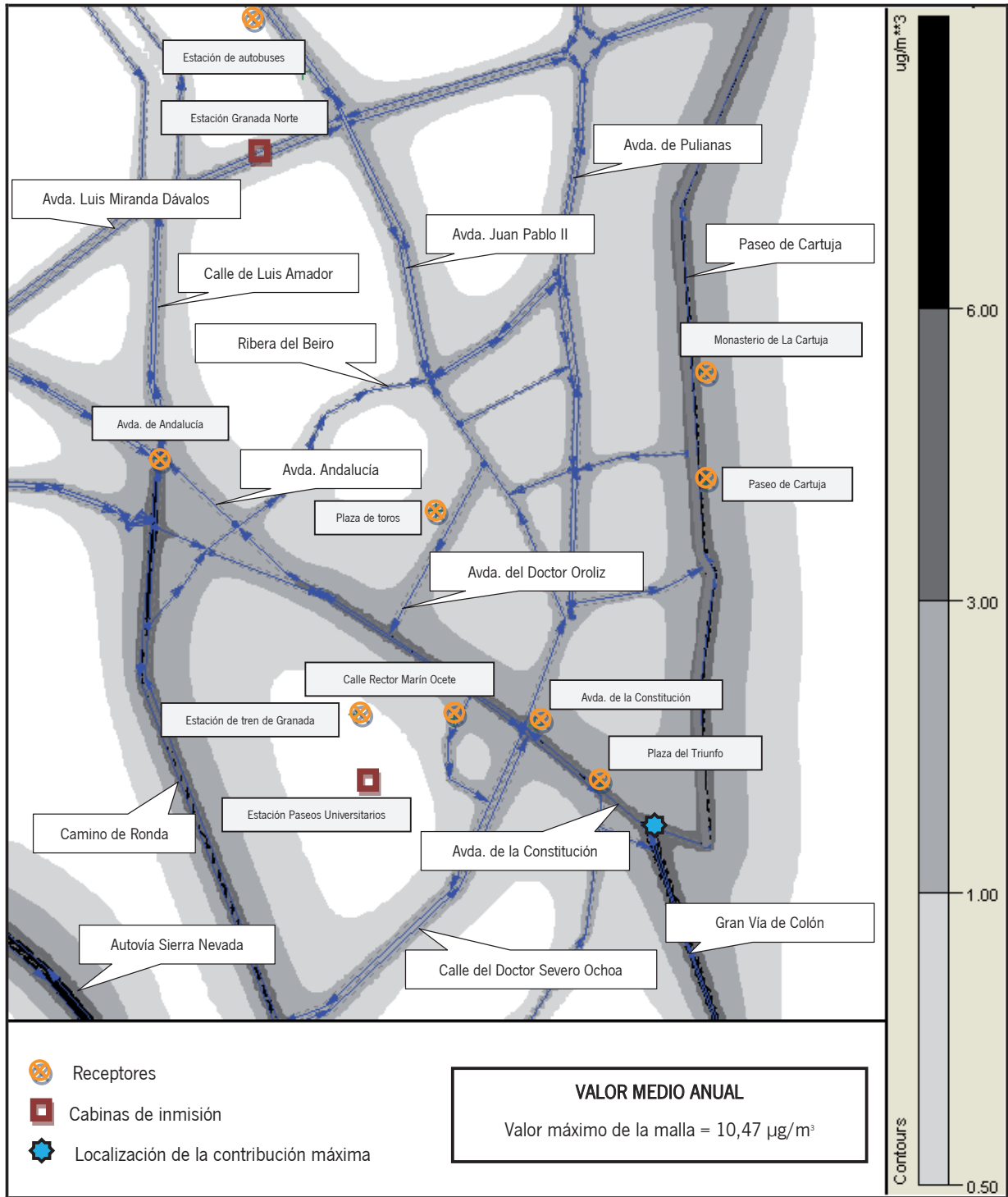


Figura 7.1 Contribución del tráfico en la Zona 1 a la media anual de PM₁₀.

La tabla siguiente contiene los valores de los parámetros estadísticos indicados anteriormente obtenidos en la estación de inmisión, así como en los puntos de interés considerados.

Tabla 7.1 Contribución del tráfico a los niveles de inmisión de PM₁₀ en receptores discretos-Zona 1

CONTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE PM ₁₀ EN RECEPTORES DISCRETOS-ZONA 1		
RECEPTOR	MEDIA ANUAL PM ₁₀ (µg/m ³)	PERCENTIL 90,41 DIARIO PM ₁₀ (µg/m ³)
Estación de autobuses	0,40	0,70
Monasterio de la Cartuja	2,68	3,74
Paseo de Cartuja	3,62	5,00
Avenida Andalucía	2,33	3,42
Plaza de toros	0,69	0,94
Estación de tren de Granada	0,45	0,67
Calle Rector Marín Ocete	1,42	2,01
Avenida de la Constitución	2,60	3,47
Plaza del Triunfo	3,53	4,61
Estación Granada Norte	3,20	4,86
Estación Paseos Universitarios	0,39	0,57
Máximo de la Malla	10,47	10,68

En este conjunto de puntos de interés se observa que los valores más altos de los parámetros estadísticos analizados se producen en los receptores ubicados en Plaza del Triunfo, Estación Granada Norte y Paseo de Cartuja.

La Figura 7.2 representa la evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia en Gran Vía de Colón, que es la vía donde se produce la contribución máxima del tráfico a la media anual de PM₁₀. Como puede observarse, en el tramo 0-50 m la concentración disminuye rápidamente, de 9,2 a 1,9 µg/m³. A partir de 50 m, la concentración disminuye gradualmente hasta un valor aproximado de 0,4 µg/m³.

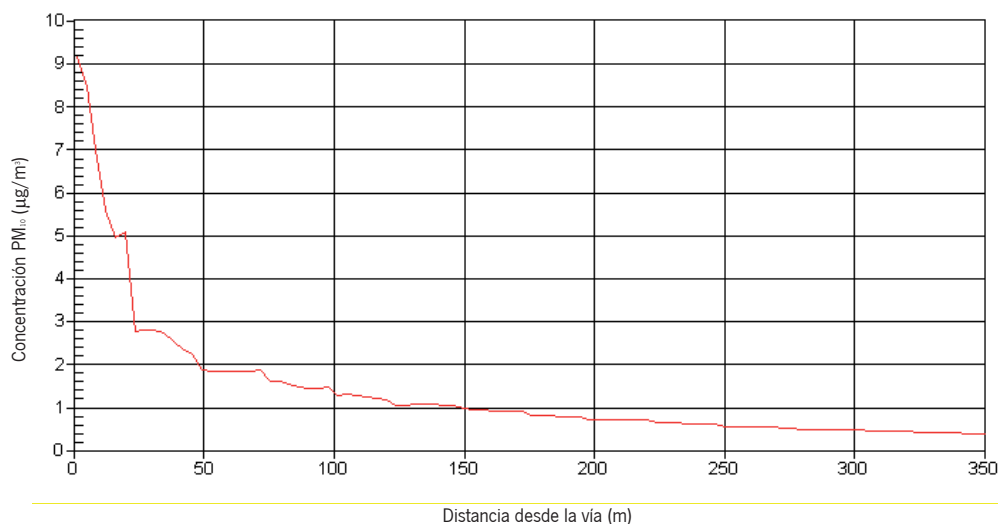


Figura 7.2 Evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia. Gran Vía de Colón

d) Modelización del tráfico en el núcleo urbano de Granada (Zona 2)

El área de modelización del tráfico en la Zona 2 se ha definido de acuerdo a la localización de determinadas principales vías de circulación del núcleo urbano de Granada. Posteriormente, se analiza la intensidad de tráfico en las vías de circulación incluidas en la zona seleccionada.

Los periodos en los que tienen lugar la mayor densidad de circulación de vehículos son de 8:00-10:00, de 12:00-14:00 y de 19:00-22:00. Asimismo, el periodo de 3:00-5:00 es el de menor intensidad de tráfico en la vía.

La siguiente Figura 7.3 representa la contribución del tráfico en la Zona 2 a la media anual de PM₁₀. Tal y como puede observarse, las concentraciones más altas de PM₁₀ se producen en las vías con mayores valores de IMD y en los puntos más complejos (intersecciones, rotondas, etc.), encontrándose el máximo en Camino de Ronda, en su intersección con la Calle Recogidas. Se obtiene un valor máximo en la malla, de 14,49 µg/m³.

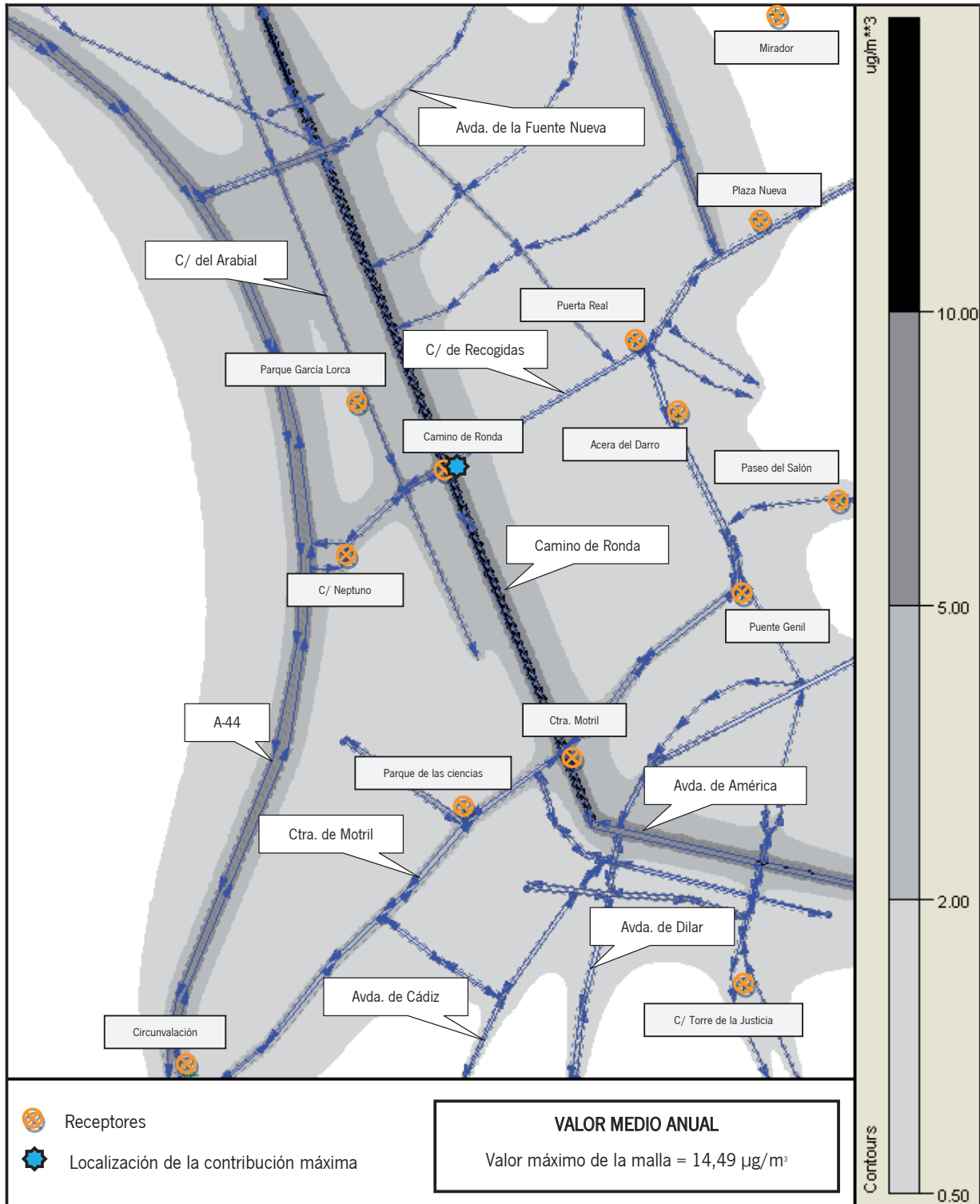


Figura 7.3 Contribución del tráfico en la Zona 2 a la media anual de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

La tabla siguiente contiene los valores de los parámetros estadísticos indicados anteriormente obtenidos en la estación de inmisión, así como en los puntos de interés considerados.

Tabla 7.2 Contribución del tráfico a los niveles de inmisión de PM₁₀ en receptores discretos-Zona 2

CONTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE PM ₁₀ EN RECEPTORES DISCRETOS-ZONA 2		
RECEPTOR	MEDIA ANUAL PM ₁₀ (µg/m³)	PERCENTIL 90,41 DIARIO PM ₁₀ (µg/m³)
Mirador de San Nicolás	0,24	0,47
Plaza Nueva	0,72	1,10
Puerta Real	0,85	1,19
Acera del Darro	1,03	1,42
Parque García Lorca	2,20	3,04
Camino de Ronda	8,06	10,48
Calle Neptuno	3,22	4,32
Puente Genil	1,73	2,48
Ctra. de Motril	12,13	14,51
Parque de las Ciencias	1,73	2,36
Calle Torre de la Justicia	0,75	1,19
Circunvalación	6,42	8,67
Paseo del Salón	1,13	1,67
Máximo de la Malla	14,49	16,98

Tal y como puede observarse en la Tabla 7.2, los valores más altos de los parámetros estadísticos analizados en los puntos de interés considerados, se producen en los receptores Carretera de Motril y Camino de Ronda.

La Figura 7.4 representa la evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia a Camino de Ronda, que es la vía donde se produce la contribución máxima del tráfico a la media anual de PM₁₀. Como puede observarse, en el tramo 0 - 100 m la concentración disminuye rápidamente, de 6,8 a 2,0 µg/m³. A partir de 100 m, la concentración disminuye gradualmente hasta un valor aproximado de 0,6 µg/m³.

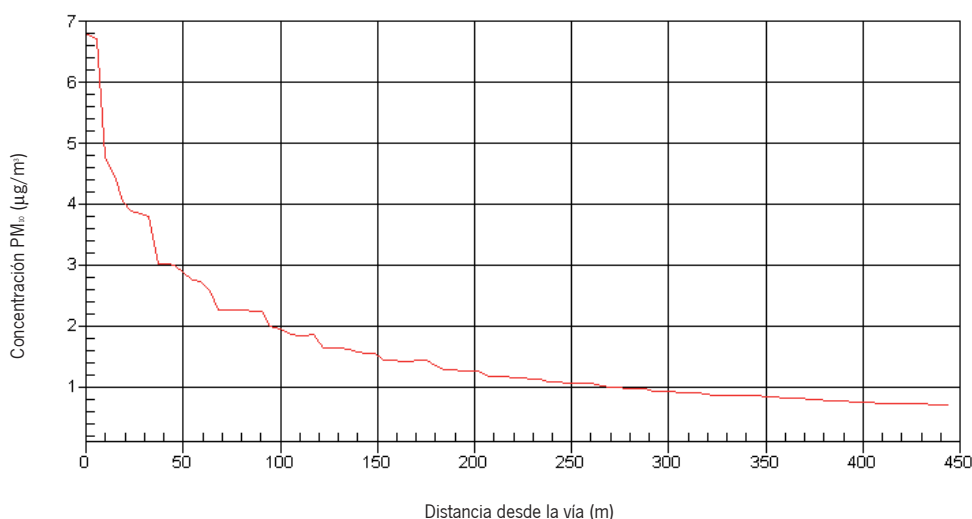


Figura 7.4 Evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia. Camino de Ronda

7.2.3 MODELIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y CANTERAS

La modelización de las actividades industriales y canteras se lleva a cabo mediante el modelo de dispersión de fuentes estacionarias AERMOD², a partir de los datos de las fuentes de emisión, la topografía y la meteorología de la zona, entre otros parámetros a considerar.

² AERMOD es un modelo de penacho en régimen permanente desarrollado por la EPA para el estudio de fenómenos de contaminación.

A continuación se presentan los datos de partida y los resultados obtenidos en la modelización de las actividades industriales y canteras en el ámbito del Plan de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.

a) Datos de las instalaciones y canteras

Las instalaciones industriales consideradas en la modelización del ámbito del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana son las que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.3 Instalaciones consideradas en la modelización

INSTALACIONES CONSIDERADAS EN LA MODELIZACIÓN	
INSTALACIONES INDUSTRIALES	ACTIVIDAD PRINCIPAL
GRANADA VAPOR Y ELECTRICIDAD (GRELVA)	Planta de cogeneración
PLANTA DE PULEVA FOOD DE GRANADA	Industria alimentaria
MANUEL BERTOS, S.A.	Industria de materiales no metálicos
CERAMICA LOS PEDROS, S.L.	Industria de materiales no metálicos
CERAMICA MANUEL SILES, S.A.	Industria de materiales no metálicos
CERÁMICA POLO HERMANOS, S.L.	Industria de materiales no metálicos
LADRILLOS SUSPIRO DEL MORO, S.L.	Industria de materiales no metálicos
CERAMICA LA PURISIMA DE SILES, S.L.	Industria de materiales no metálicos
CERAMICA MONTEVIVE, S.L.	Industria de materiales no metálicos
CERAMICA LAS GABIAS, S.C.A.	Industria de materiales no metálicos
LADRILLOS LAS NIEVES, S.L.	Industria de materiales no metálicos
CANTERAS DE JUN, S.L.	Industria de materiales no metálicos
S.A. CARRILLO (FERTISAC)	Industria química
CALES GRANADA, S.A.	Cementos, cales y yesos

Aunque el criterio a seguir es la modelización de aquellas actividades industriales cuyas emisiones supongan el 95% de las emisiones industriales totales de PM₁₀ en el ámbito del Plan, se ha considerado conveniente incluir la instalación Cales Granada, S.A. que, aunque siguiendo el criterio de forma estricta no se modelizarían, tiene unas emisiones de orden similar a la instalación de corte aplicando el criterio anterior que se consideran significativas en el ámbito del Plan.

La ubicación de los focos de cada una de las instalaciones que se incluyen en el modelo, así como las características principales de los mismos (altura de chimenea, tasa de emisión, diámetro de la chimenea de salida, velocidad de salida y temperatura de los gases, etc.), se extraen del Registro Europeo de emisión y transferencia de contaminantes (PRTR) y del Inventario de emisiones a la atmósfera en Andalucía.

Otro aspecto importante que se considera es la dispersión de partículas como consecuencia de las actividades de extracción de materiales en explotaciones y canteras, que puedan afectar notablemente a la calidad del aire en la zona. Se incluyen en el modelo, aquellas canteras activas, de acuerdo a la "Actualización del Inventario de canteras, graveras y minas" (año 2006), que deben notificar sus emisiones al Registro PRTR (área > 25 ha). La estimación de las emisiones procedentes de las actividades que se llevan a cabo en las distintas explotaciones se ha realizado mediante la determinación de factores de emisión de PM₁₀, teniendo en cuenta las referencias siguientes:

- US EPA AP42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors (United States Environmental Protection Agency)
- Emission Calculation Fact Sheet (Michigan Department Of Environmental Quality)
- EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (European Environment Agency)
- Coordinated European Particulate Matter Emission Inventory Program-CEPMEIP Database-Emission Factors ³

A partir de las fuentes anteriores, se calcula un factor de emisión determinado teniendo en cuenta el tipo de material extraído en la explotación (arena, grava, caliza, arcilla, cobre, zinc, etc.) y considerando aquellas operaciones propias de la actividad tales como: cribado, trituración primaria, trituración secundaria, almacenamiento, extracción, voladuras, etc.

El cálculo de las emisiones de cada cantera se lleva a cabo teniendo en cuenta la producción anual media de cada tipo de cantera. Estos datos se obtienen de la Estadística de la Producción Minera en Andalucía, publicados por la Unidad de Estadística de la

³ El programa CEPMEIP se inició paralelamente al programa EMEP, apoyado por la Agencia Europea de medio Ambiente (EEA), para desarrollar metodologías de cálculo de factores de emisión de partículas primarias (PM₁₀).

Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo.

b) Modelo digital del terreno

Para reproducir el efecto de la orografía del terreno en el comportamiento de los penachos, se utilizan las cotas sobre el nivel del mar de cada uno de los nudos receptores.

Por ello, se ha elaborado una malla digital de dimensiones 50 km en dirección Norte-Sur y 45 km en dirección Este-Oeste, integrando el ámbito del Plan de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. Esta malla se ha obtenido a partir de un Modelo Digital de Elevación del Terreno, elaborado a partir de cartografía digital publicada por el IGN-CNIG.

c) Receptores discretos

Con objeto de evaluar la contribución a los niveles de inmisión de PM₁₀ en determinados puntos de interés, se definen una serie de receptores discretos en el área de estudio.

Se han definido receptores en todos los municipios del ámbito del Plan de Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, así como en la localización de las estaciones de inmisión, con objeto de comparar los resultados del modelo con los valores registrados en las estaciones.

d) Resultados del modelo

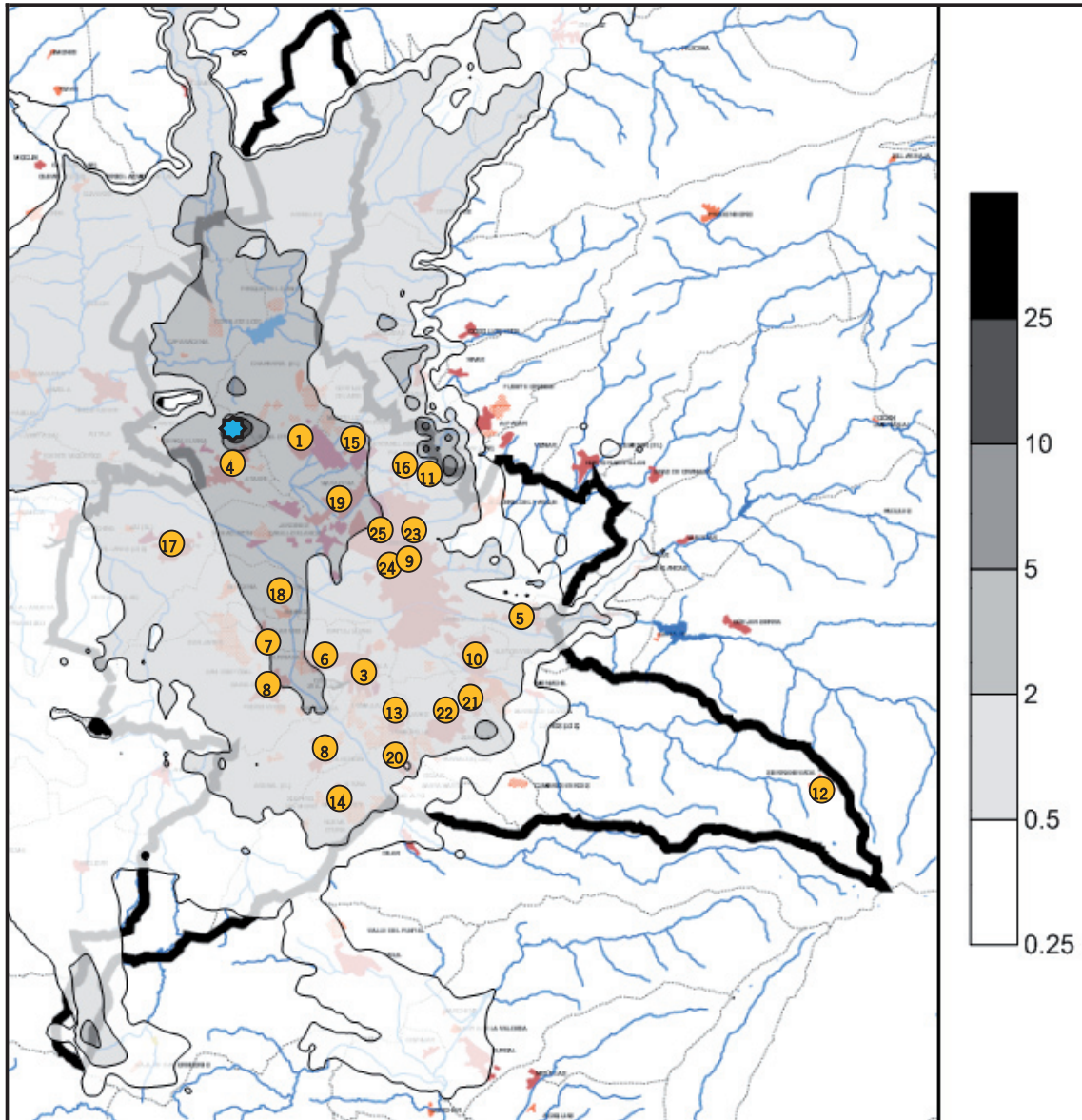
Una vez realizada la modelización de la dispersión de contaminantes, se recogen en la tabla siguiente los resultados obtenidos en receptores discretos de los siguientes parámetros estadísticos:

- Valor medio anual de PM₁₀
- Percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM₁₀

Tabla 7.4 Resultados de la modelización de la dispersión de PM₁₀ procedentes de actividades industriales y canteras

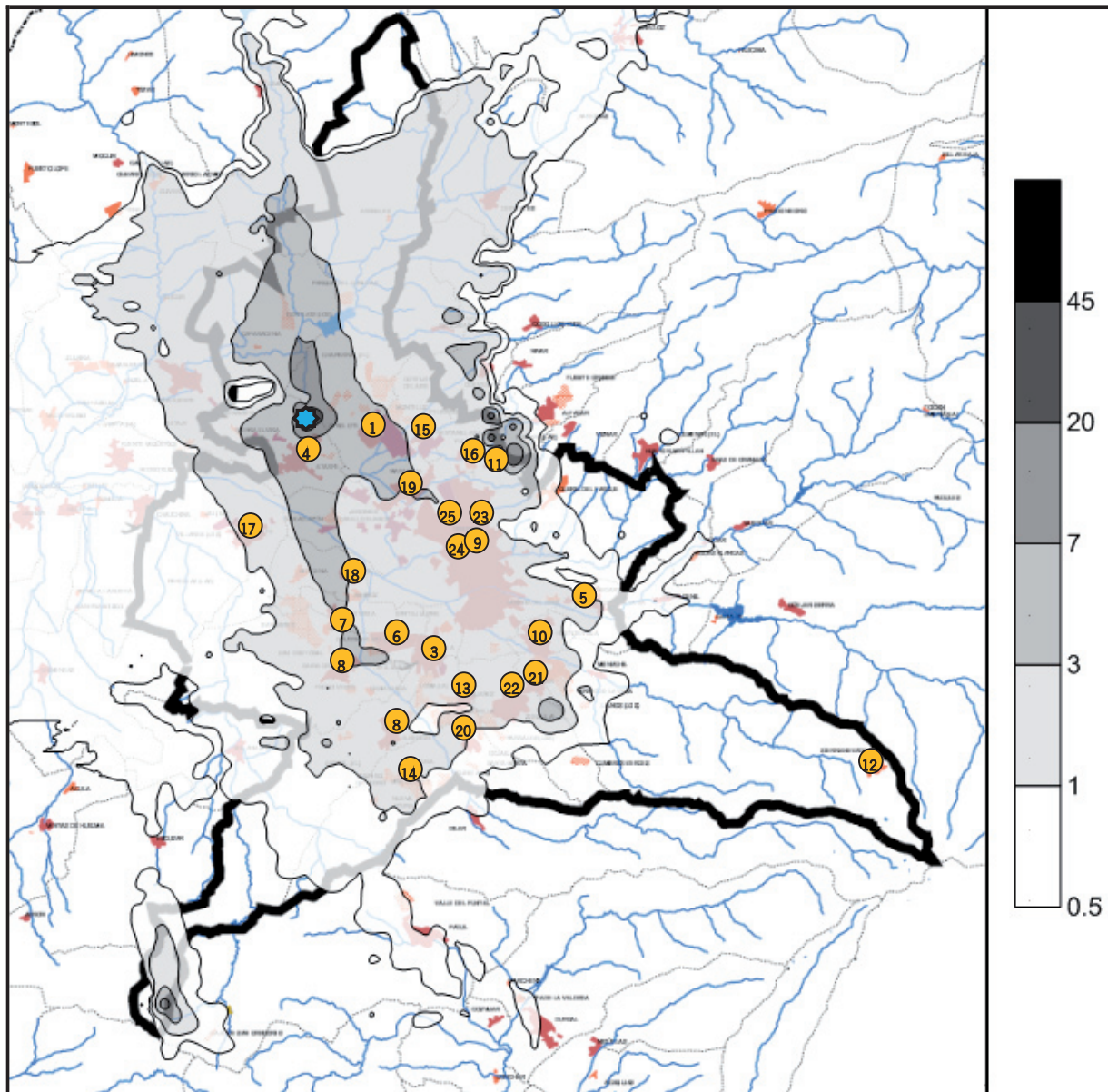
RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE PM ₁₀ PROCEDENTES DE ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y CANTERAS					
	RECEPTORES	COORDENADA X, m (HUSO 30)	COORDENADA Y, m (HUSO 30)	MEDIA ANUAL PM ₁₀ (µg/m³)	PERCENTIL 90,41 DIARIO PM ₁₀ (µg/m³)
MUNICIPIOS	Albolote (1)	441.914,0	4.120.908,5	4,21	4,33
	Alhedín (2)	442.995,6	4.107.353,5	0,93	1,38
	Armillá (3)	444.644,7	4.110.910,0	1,13	1,55
	Atarfe (4)	438.813,5	4.119.855,3	3,94	4,53
	Cenes de la Vega (5)	451.967,8	4.113.113,8	0,74	1,19
	Churriana de la Vega (6)	443.154,8	4.111.426,3	1,29	1,41
	Cúllar-Vega (7)	440.508,9	4.112.445,0	2,36	3,21
	Las Gabias (8)	440.671,1	4.110.143,0	1,86	2,62
	Granada (9)	446.452,3	4.115.659,5	1,51	2,16
	Huétor-Vega (10)	449.574,4	4.111.465,8	1,08	1,89
	Jun (11)	447.484,2	4.119.681,3	1,17	1,85
	Monachil (12)	464.860,7	4.105.754,5	0,08	0,12
	Ogijares (13)	446.212,4	4.108.727,3	0,76	1,10
	Otura (14)	443.593,0	4.105.459,5	0,71	1,05
	Peligros (15)	444.349,8	4.120.929,0	2,19	2,65
	Pulianas (16)	446.215,1	4.119.870,5	1,29	1,57
	Santa Fe (17)	436.442,6	4.116.250,0	1,00	1,29
	Vegas del Genil (18)	441.068,2	4.114.497,8	2,68	2,95
	Maracena (19)	443.780,1	4.118.241,5	2,59	3,14
	Gójar (20)	446.484,6	4.106.669,3	0,47	0,68
	Cájar (21)	449.447,9	4.109.606,0	0,97	1,50
	La Zubia (22)	448.323,5	4.108.508,0	0,89	1,35
ESTACIONES DE INMISIÓN (RVCCAA)	Campus de Cartuja (23)	447.216,0	4.116.987,0	1,16	1,75
	Paseos Universitarios (24)	446.094,0	4.115.499,0	1,34	1,86
	Granada-Norte (25)	445.740,0	4.117.009,0	1,81	2,50
Máx. malla				31,29	55,41
COORDENADA X, m (HUSO 30)				438.875,0	438.875,0
COORDENADA Y, m (HUSO 30)				4.121.710,0	4.121.710,0
VALORES LÍMITE (µg/m³)				40	50

A continuación, se representan las líneas de isoconcentración para la media anual y el percentil 90,41 de los valores medios horarios de PM₁₀ (Figura 7.5 y Figura 7.6).



★ Localización de la contribución máxima

Figura 7.5 Media anual de PM₁₀ (µg/m³)



★ Localización de la contribución máxima

Figura 7.6 Percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM₁₀ (µg/m³)

Tal y como puede observarse, los valores más altos de la media anual de PM₁₀ en zonas habitadas se producen en los receptores Albolote y Atarfe, resultando de 4,21 y 3,94 µg/m³, respectivamente. Asimismo, el valor más alto para el Percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM₁₀ en zonas habitadas se produce igualmente en dichos receptores, resultando de 4,33 y 4,53 µg/m³, respectivamente.

Por otro lado, en cuanto a los valores registrados en las estaciones de inmisión, se observa que los valores más altos se producen en la estación Granada Norte, que es la más próxima a las zonas de contribuciones máximas a los valores de inmisión de PM₁₀.

Los valores de contribución máxima que se producen en el ámbito de estudio, tanto para la media anual como para el Percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM₁₀, son de 31,29 y 55,41 µg/m³ respectivamente, localizándose el máximo (en ambos casos) en una zona al norte de Atarfe donde se concentran actividades extractivas y plantas de fabricación de productos cerámicos.

Como valores característicos de la contribución de las actividades industriales a los niveles medios anuales de PM₁₀ en núcleos urbanos cabe destacar: Atarfe (2 - 3,5 µg/m³), Albolote (2 - 2,5 µg/m³), Maracena (1,5 - 2,5 µg/m³), Granada (0,5 - 2 µg/m³) y Jun (0,5 - 2 µg/m³).

Como valores característicos de la contribución de las actividades extractivas a los niveles medios anuales de PM_{10} en núcleos urbanos cabe destacar: Atarfe (1 - 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Albolote (1 - 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Maracena (0,5 - 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Jun, La Zubia, Cájar y Huetor-Vega (0,5 - 0,75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).y Granada (0,25 - 0,75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

7.3 DETALLE DE LOS FACTORES RESPONSABLES DE LA SUPERACIÓN. VALORACIÓN DE RESULTADOS

7.3.1 MATERIA MINERAL

La materia mineral o crustal es el principal componente del material particulado de acuerdo con la caracterización resumida en el Apartado 5.4, con niveles medios de PM_{10} de 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Granada Norte (17,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ según el análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor) y con aportaciones diarias superiores a 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el 10% de los días muestreados.

Las fuentes de materia mineral que potencialmente puede contribuir a los niveles de PM_{10} son:

- Intrusiones de aire sahariano
- Resuspensión de materia mineral por efecto del viento
- Resuspensión de materia mineral por efecto del tráfico rodado en vías pavimentadas
- Suspensión de materia mineral por tráfico en vías sin asfaltar
- Actividades extractivas
- Obras de construcción
- Actividades industriales de producción de materiales de construcción

a) Intrusiones de aire sahariano

Las intrusiones de aire sahariano se identifican de acuerdo al procedimiento para identificación de episodios naturales africanos de PM_{10} y $PM_{2,5}$ desarrollado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad Nova de Lisboa para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España y el Ministerio do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional de Portugal. Este procedimiento permite identificar los episodios de intrusión de aire sahariano y estimar la carga en materia mineral de cada episodio.

Los niveles de concentración de PM_{10} analizados en el Apartado 5.2 ya han descontado la carga mineral procedente de intrusiones de aire sahariano, lo que no ocurre con los datos de caracterización de partículas del Apartado 5.4. La contribución de las intrusiones de aire sahariano a la media anual de PM_{10} oscila entre 6 - 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los años 2007 y 2008, años en que tuvo lugar la caracterización química resumida en el Apartado 5.4.

b) Resuspensión de materia mineral por efecto del viento

Este aporte de material particulado combina causas naturales (velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad de la atmósfera y del suelo) con causas antropogénicas (eliminación de la cubierta vegetal).

No existe metodología para descartar el aporte de esta fuente de materia mineral, no siendo posible discriminar por caracterización química los aportes de esta fuente de los de otras fuentes de materia mineral.

De la bibliografía consultada se extraen las siguientes conclusiones:

- La aridez de los suelos en el sur peninsular favorece una elevada resuspensión de partículas crustales
- La escasa cobertura vegetal y la alta irradiación solar favorece el calentamiento del suelo y la creación de celdas de convección que producen corrientes ascendentes de aire que arrastran el material particulado depositado en el suelo

En base a la información analizada se puede concluir que la resuspensión de materia mineral por efecto del viento puede suponer una moderada contribución a los niveles de fondo de material particulado de origen mineral en Granada.

c) Resuspensión de material particulado depositado en vías de circulación por efecto del tráfico rodado

Sobre las vías de circulación se puede depositar material particulado por sedimentación de las partículas atmosféricas o bien por arrastre de material hacia las vías de circulación (arrastre de suelo por lluvia, desprendimiento de material adherido a los neumáticos de vehículos, pérdida de material de vehículos de carga, etc.). Aunque no todo el material depositado sobre las vías de circulación es de naturaleza mineral, la materia crustal sí supone su principal constituyente, y por tanto las emisiones derivadas de la resuspensión será principalmente materia mineral.

El paso de vehículos produce la disminución de tamaño del material depositado sobre la calzada y la resuspensión de partículas.

El factor de emisión de la Agencia de Protección Ambiental de E.E.U.U. (EPA AP42 Paved roads) depende principalmente de la carga de partículas de tamaño inferior a 75 μm (PM_{75}) por unidad de superficie de calzada, existiendo una gran viabilidad de este parámetro.

No se ha acometido la modelización de estas emisiones debido a la ausencia de información sobre carga de PM_{10} en las calzadas de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. Estimaciones basadas en el valor por defecto y un valor intermedio entre el valor por defecto y el peor caso considerado por AP42 sitúan las emisiones por esta causa en el rango situado entre 1 y 4 veces las emisiones debidas a los tubos de escape de vehículos y desgaste de frenos y neumáticos, por lo que se considera como una contribución significativa a los niveles de inmisión de partículas.

d) Suspensión de material mineral por tráfico en vías sin asfaltar

El tráfico de vehículos por vías sin asfaltar supone una importante fuente de emisión de partículas gruesas, con una influencia centrada principalmente en el entorno del camino. No obstante, aproximadamente el 30% de las emisiones asociadas a paso de vehículos por caminos sin asfaltar son PM_{10} . Por tanto, la red de caminos sin asfaltar de los municipios de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana puede contribuir a los niveles de concentración de PM_{10} , en concreto como un aporte más a la fracción mineral.

e) Actividades extractivas

Las actividades extractivas suponen una importante fuente de emisión con incidencia directa significativa en el entorno de las canteras, con contribuciones a la media anual en el rango 7 - 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en una zona al norte del término municipal de Atarfe en la que se concentran varias actividades extractivas e instalaciones de fabricación de productos cerámicos, pero con una moderada contribución del orden de 0,25 - 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a los niveles de inmisión medios anuales en los principales núcleos urbanos, con la máxima contribución en núcleos urbanos en Atarfe (1 - 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y Albolote (1 - 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Adicionalmente a la incidencia directa, la persistencia de partículas en la atmósfera y posterior transporte puede dar lugar a niveles algo superiores a los resultados del modelo en las zonas colindantes a las áreas de influencia de las canteras.

f) Obras de construcción / Fabricación de materiales de construcción

Los materiales de construcción están formados principalmente por material mineral, por lo que las obras de construcción constituyen fuentes locales de emisión de partículas crustales de origen antrópico, tanto por emisiones fugitivas derivadas del trasiego de materiales pulverulentos como por aporte de materia mineral a las vías de circulación, favoreciendo así la resuspensión por el tránsito de vehículos. De igual forma las instalaciones industriales de producción de materiales de construcción pueden emitir partículas minerales, tanto por focos canalizados como emisiones no canalizadas.

En el caso de Granada es importante destacar la probable elevada incidencia de las obras del metro a la contribución de partículas crustales.

7.3.2 TRÁFICO RODADO

El análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor (Apartado 5.4) identifica en Granada Norte un factor de 22,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, asociado conjuntamente a tráfico rodado y a compuestos inorgánicos secundarios procedentes del envejecimiento de emisiones locales y de transporte regional.

El análisis químico del material particulado (Apartado 5.4) muestra una contribución de la materia carbonosa a la media anual de PM_{10} de 11,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Granada Norte (valor superior al rango medido en estaciones de fondo urbano, pero situado en el extremo inferior del rango medido en estaciones de tráfico), siendo el tráfico rodado la principal fuente de emisión de materia carbonosa. En cuanto a elementos traza característicos del tráfico (Sb y Cu), en ambos casos, la concentración en Granada Norte es superior al rango de estaciones de fondo urbano en Andalucía, y se sitúa en el valor medio de las estaciones de fondo urbano estudiadas en el resto de España, aunque presenta niveles significativamente inferiores a los medidos en otra estación de tráfico (Sagrera, Barcelona).

La materia carbonosa asociada al tráfico rodado tiene su origen en:

- Emisiones directas de los motores de los vehículos
- Condensación de vapores orgánicos
- Formación de partículas orgánicas secundarias por reacción fotoquímica de precursores orgánicos

Otras contribuciones del tráfico rodado a los niveles de inmisión de PM_{10} diferentes a la materia carbonosa, adicionales a la resuspensión por efecto del tráfico ya analizado son:

- Desgaste de frenos y neumáticos
- Formación de partículas inorgánicas secundarias, fundamentalmente a partir de las emisiones de NO .
- Efecto "semilla" de las partículas ultrafinas emitidas por los tubos de escape, que actúan como núcleos de condensación de los precursores gaseosos, facilitando así el incremento de los niveles de material particulado

La modelización del tráfico realizada, que incorpora las emisiones directas de tubos de escape y de desgaste de frenos y neumáticos, predice una contribución a los niveles medios anuales de PM_{10} en el rango 8 - 14,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para los "hotspots" de tráfico y en el rango 1,5 - 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para emplazamientos de fondo urbano ubicados a 50 m de las vías de circulación. Estos resultados son coherentes con los resultados de caracterización química de partículas, tanto en Granada como en otros estudios a nivel nacional, si se tiene en cuenta:

- Que el modelo empleado es estacionario (estima la contribución para cada hora pero no acumula con los niveles correspondientes a horas preexistentes que pudieran permanecer en la atmósfera) por lo que la contribución real será superior al resultado de la modelización
- Que de acuerdo con la literatura científica consultada, el carbono orgánico secundario (no incluido en la modelización) supone como media anual el 33% del carbono orgánico total. Los niveles de carbono orgánico secundario promedio anual se sitúan aproximadamente en 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, habiéndose identificado situaciones episódicas en el rango 4 - 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ⁴. Este carbono orgánico secundario contribuye a los niveles de inmisión aproximadamente en la misma cuantía que las emisiones directas de los tubos de escape ⁵, habiéndose medido niveles de 1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de "black carbon" (característico de las emisiones directas de vehículos) en una estación de fondo urbano ⁶. En resumen, el carbono orgánico secundario puede suponer una contribución de aproximadamente la misma cuantía que las emisiones directas de los tubos de escape
- Que el modelo emplea factores de emisión calculados a partir de las especificaciones de emisiones de vehículos que se basan en ensayos a una temperatura de 51 °C, por lo que el factor no incorpora las partículas formadas por condensación de vapores orgánicos a temperatura ambiente
- Que el modelo no incorpora la formación de partículas inorgánicas de origen secundario a partir de las emisiones de NO_x
- Que el modelo no contempla el efecto "semilla" de las partículas ultrafinas emitidas por el tráfico

En base a los resultados de la caracterización química (análisis de componentes mayoritarios y elementos traza, y análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor), complementados con la modelización realizada y con la comparación de resultados obtenidos en otros emplazamientos en Andalucía, se estima que el tráfico rodado es una fuente que contribuye en Granada a los niveles de concentración de PM_{10} de fondo urbano con aproximadamente 4,5-6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y con 17,5-21,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los hotspots de tráfico, contribución que se incrementaría significativamente si consideramos adicionalmente la parte de materia cristal resuspendida de las vías de circulación por efecto del tráfico.

7.3.3 SECTOR RESIDENCIAL/COMERCIAL/INSTITUCIONAL

La combustión de gasóleo, gases licuados del petróleo y gas natural en instalaciones domésticas, comerciales o institucionales suponen una importante fuente local antropogénica de PM_{10} detrás del tráfico rodado, y del mismo orden que el conjunto de instalaciones industriales, de acuerdo con el inventario de emisiones que se resume en el Capítulo 6.

La combustión de gasóleo, gases licuados del petróleo y gas natural en el sector residencial/comercial/institucional, así como la combustión de gasóleo y fuelóleo en pequeñas actividades industriales supone la emisión de PM_{10} y de precursores gaseosos de formación de partículas secundarias. El perfil químico de estas partículas es semejante al de instalaciones de combustión industriales que empleen el mismo combustible, de acuerdo con US EPA AP42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors (United States Environmental Protection Agency).

Es decir, la contribución del sector residencial/comercial/institucional se considera una aportación significativa a los niveles de PM_{10} a tener en consideración en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, tanto por su contribución directa como su emisión de precursores gaseosos de formación de partículas secundarias y por el efecto "semilla" (ya comentado para el tráfico) derivado de la condensación de gases y procesos de coagulación sobre las partículas ultrafinas emitidas en este tipo de combustiones.

7.3.4 ACTIVIDADES INDUSTRIALES

En Granada Norte se identifican dos factores relacionados con actividades antropogénicas locales con una aportación de 5,4 y 5,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente, que pudieran estar relacionados con combustión de fueloil, fabricación de productos cerámicos, otras

⁴ (Local and regional Secondary Organic Aerosol: Insights from a year of semi-continuous carbon measurements at Pittsburg Aerosol Science and Technology, Polidori et al, 2006)

⁵ (Secondary Organic Aerosol formation in the presence of diesel soot exhaust, Lee et al, Department of Environmental Sciences and Engineering of the University of North Carolina)

⁶ (Influence of sea breeze and road traffic emissions on the relationship between particle number, black carbon, PM_{10} , $PM_{2.5}$ y $PM_{10-2.5-10}$ concentrations in a coastal city Atmospheric Environment, Sergio Rodriguez et al, 2008)

actividades industriales y a combustiones en el sector residencial/comercial/institucional. La modelización predice una moderada contribución de las instalaciones industriales en Granada $0,5 - 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y niveles algo superiores en Atarfe ($2 - 3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Albolote ($2 - 2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y Maracena ($1,5 - 2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En líneas generales, las actividades industriales locales presentan una moderada contribución a los niveles de concentración de PM_{10} .

7.3.5 TRANSPORTE REGIONAL

La carga de material particulado procedente de otras zonas contribuye de manera muy significativa a los niveles de inmisión en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, pudiendo destacar:

- Transporte de materia mineral desde el norte de África
- Transporte de materia mineral desde zonas rurales del entorno
- Transporte de masas de aire envejecidas caracterizadas por compuestos inorgánicos secundarios y elementos traza de alto tiempo de residencia en la atmósfera
- Transporte de aerosol marino de zonas costeras

La influencia de la materia mineral y de los compuestos inorgánicos secundarios, y en menor medida del aerosol marino, ha sido puesta de manifiesto en la caracterización química realizada (Apartado 5.4).

Los compuestos inorgánicos secundarios pueden tener su origen en el transporte regional de masas de aire envejecidas o en las emisiones locales de precursores gaseosos de dichos compuestos secundarios, emitidos principalmente por actividades industriales, el tráfico rodado y el sector residencial/comercial/institucional.

7.3.6 AEROSOL MARINO

En la estación de Granada Norte se produce una contribución media-baja del aerosol marino a la media anual de PM_{10} ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ según caracterización química de componentes mayoritarios), con una contribución diaria superior a $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el 10% de los días muestreados.

Por tanto, esta fuente natural tiene un moderado potencial para contribuir a la superación del valor límite anual o para ser responsable en ocasiones de la superación del valor límite diario.

7.3.7 VALORACIÓN DE RESULTADOS

En líneas generales cabe destacar la gran contribución de la fracción crustal, muy superior a otros emplazamientos urbanos de España. La materia mineral es con diferencia el principal aporte a los niveles de PM_{10} .

En cuanto a fuentes antropogénicas locales, la principal fuente inventariada es el tráfico rodado, fuente que queda perfectamente identificada en el análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor y cuya contribución a los niveles de inmisión queda de manifiesto con las limitaciones comentadas anteriormente.

A continuación, la siguiente fuente local inventariada es el sector residencial/comercial/institucional, con emisiones asociadas a la combustión de gasóleo, gases licuados del petróleo y gas natural en calderas y calentadores, y partículas con un perfil químico similar al de instalaciones industriales de combustión.

Adicionalmente, determinadas actividades extractivas e industrias locales pueden tener una incidencia moderada sobre zonas próximas a la localización de estas instalaciones

Por último, destacar también el transporte de partículas de origen sahariano y el transporte regional de masas de aire envejecidas cargadas en compuestos inorgánicos secundarios y elementos traza antrópicos con alto tiempo de residencia en la atmósfera.

7.4 POSIBLES MEDIDAS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

A priori y antes de entrar en el análisis de las medidas de mejora, que se realiza en el Capítulo 8, se han identificado algunas áreas, en las que se podrían plantear medidas para la mejora de la calidad del aire:

- Prevención
- Tráfico y Movilidad
- Sector residencial/comercial/institucional
- Actividades industriales y extractivas
- Sensibilización
- Otras

7.4.1 PREVENCIÓN

Medidas orientadas a fijar Criterios Ambientales a aplicar en la aprobación de planes de ordenación urbanística, en instalaciones de manipulación de materiales pulverulentos, en la ejecución de obras públicas, en la construcción de edificios, para la minimización de la resuspensión de partículas debida al tráfico, etc.

Organismos implicados: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Consejería de Fomento y Vivienda, Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, Ayuntamientos, Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Granada.

7.4.2 TRÁFICO RODADO Y MOVILIDAD

- Medidas destinadas al fomento del transporte público: extensión del carril BUS, aparcamientos disuasorios, mejora del servicio de transporte público, etc.
- Medidas destinadas a la regulación del tráfico: limitación y control de la velocidad, reordenación del sentido de circulación, etc.
- Medidas destinadas a los vehículos: renovación de la flota de vehículos de los servicios municipales, fomento del empleo de combustibles respetuosos con el medio ambiente, etc.
- Otras medidas: planes de movilidad, fomento del uso de la bicicleta, o del uso compartido del vehículo, etc.

Organismos implicados: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Consejería de Fomento y Vivienda, Ministerio de Fomento, Ayuntamientos, Diputación, Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Granada.

7.4.3 SECTOR RESIDENCIAL/COMERCIAL/INSTITUCIONAL

- Potenciar el empleo de energía solar térmica en instalaciones de agua caliente sanitaria
- Fomentar el cambio de combustibles en calderas del sector institucional/comercial por combustibles gaseosos
- Mejorar la calidad de la edificación en cuanto a aislamientos térmicos, con objeto de lograr disminuir la demanda energética

Organismos implicados: Agencia Andaluza de la Energía, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Consejería de Fomento y Vivienda, Ayuntamientos, Diputación.

7.4.4 ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y EXTRACTIVAS

- Control de focos canalizados e implementación de medidas correctoras, en su caso
- Control de focos no canalizados e implementación de medidas correctoras, en su caso

Organismos implicados: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

7.4.5 SENSIBILIZACIÓN

- Cursos y seminarios relacionados con buenas prácticas ambientales, movilidad en los centros de trabajo, conducción eficiente, etc.

7.4.6 OTRAS MEDIDAS

- Realización de baldeos y medidas de control de obras de construcción y demolición para limitar el aporte de materia mineral a las vías de circulación

Organismos implicados: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Ayuntamiento, Servicios de Limpieza Municipal.

7.5 OBJETIVOS CUANTIFICADOS DE REDUCCIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN PARA CUMPLIR LA LEGISLACIÓN VIGENTE

El objetivo de este apartado es el establecimiento de unos niveles de reducción de emisiones que impliquen una mejora en los niveles de calidad del aire, de forma que queden por debajo de los valores límites establecidos.

La determinación de este porcentaje es una labor extremadamente compleja. Los niveles de calidad del aire obtenidos en una determinada zona no sólo dependen de las emisiones a las que se encuentra sometida, sino también de su orografía y, sobre todo, de la meteorología reinante, con frecuentes variaciones entre los diferentes años estudiados.

Por tanto, los niveles de calidad del aire finales obtenidos pueden variar al alza o la baja, independientemente de lo que lo hagan las emisiones, en función de la meteorología.

Sin perjuicio del análisis realizado en el apartado de análisis estadístico de contribución de fuentes mediante modelo de receptor, donde se ponía de manifiesto la relación entre emisión e inmisión en función del sector de actividad analizado, se realiza un cálculo estimativo de la correspondencia entre ambos factores, asumiendo, en primera instancia, una relación lineal. Así, descontando el valor de fondo existente, se estima el porcentaje de exceso de los niveles de calidad del aire con respecto a los valores que se desea alcanzar. Se considera que ese porcentaje es el mismo en el que los niveles de emisión deben reducirse. Este planteamiento se muestra gráficamente en la siguiente figura.

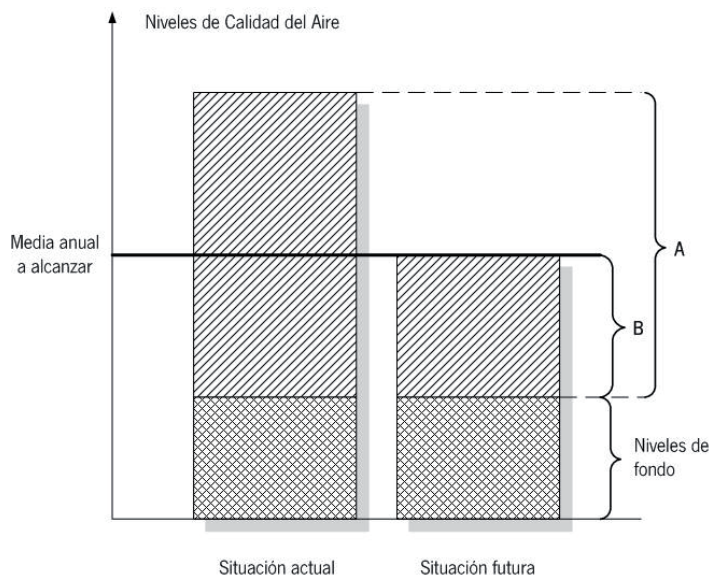


Figura 7.7 Esquema de la reducción de los niveles de calidad del aire

Del total registrado en cada ubicación, un determinado porcentaje pertenece a la concentración de niveles de fondo. Este valor puede obtenerse de las estaciones de fondo rural o de las pertenecientes a la red EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme).

El resto de los valores obtenidos se debe a la contribución antropogénica. Es esta parte la que puede reducirse de forma directa mediante una disminución de las emisiones (que a largo plazo conseguirían también una reducción de la parte de fondo). El porcentaje de reducción se calcula de forma que la fracción de la concentración de contaminantes por encima de los niveles de fondo (marcada con A en la figura) pase a un valor tal en una situación futura (marcada con B en la figura) que la contribución total quede por debajo de las referencias legales. Por tanto, el cálculo a realizar es:

$$r (\% \text{ de reducción}) = \frac{A - B}{A} \cdot 100$$

Se realiza el cálculo a partir de los valores medios anuales, estimándose que otros estadísticos de menor tiempo de integración (horarios o diarios) reflejarían la misma reducción.

Para el caso de las PM₁₀, es frecuente comprobar cómo la mayoría de las estaciones sobrepasan con más facilidad el valor límite diario que el valor límite anual. Establecer objetivos de reducción sobre el valor límite diario es más complejo si cabe que sobre el valor medio anual, ya que se trata de un cómputo del número de días en los que ha habido una superación. No obstante, es posible obtener una relación entre el número de superaciones diarias y el valor medio anual para cada estación y año, y trabajar siempre con los valores medios anuales tras realizar la conversión.

En este sentido, se establecería una media anual por debajo del valor límite de 40 µg/m³ que garantizara, al nivel de confianza que establezca la regresión hallada, que el número de superaciones diarias no superara el valor límite. Se muestra en la figura siguiente el esquema planteado.

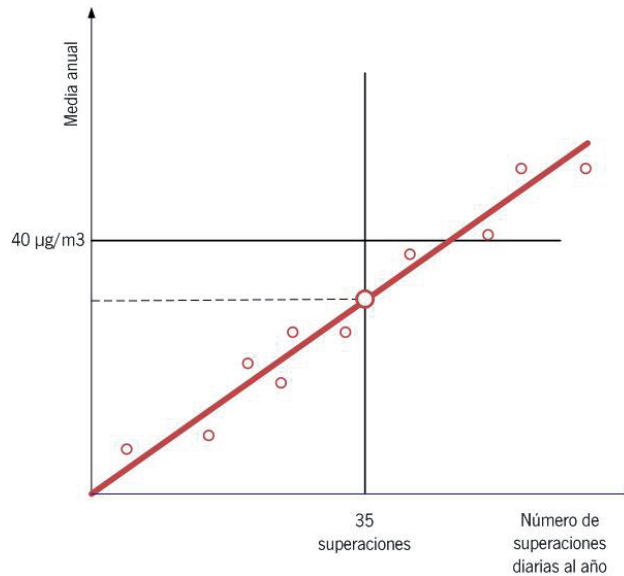


Figura 7.8 Relación entre el número de superaciones diarias y la media anual de PM₁₀.

A partir de los análisis de regresión realizados con las estaciones de la Red de Vigilancia en Andalucía, en función del tipo de estación, el valor medio anual considerado de seguridad para evitar superaciones diarias se sitúa en 32 µg/m³, por lo que el objetivo de reducción se fija en esa cantidad, y no en los 40 µg/m³ que establece la legislación.

Para el caso del NO₂, el valor de 40 µg/m³ se establece como límite a alcanzar, ya que las superaciones horarias no son frecuentes en la zona de estudio.

Pero el punto de máxima concentración de contaminantes no tiene por qué coincidir con el punto en el que se sitúa la estación de la Red de Vigilancia. Para determinarlo, se realiza el siguiente planteamiento. Se considera que la contribución de todos los factores, a excepción del tráfico, es similar en todos los puntos de los entornos urbanos analizados, por lo que se considera incluida en los valores registrados en la estación de la Red de Vigilancia. Esta hipótesis es razonable al analizar la distancia relativa a las fuentes de emisión industriales y, con más motivo, la contribución regional que pudiera existir en cada zona. La posición relativa de cada punto con respecto al tráfico, sí determina unos niveles de inmisión diferentes, que pueden evaluarse a partir del modelo de dispersión realizado para el estudio de este sector en cada zona.

Las estaciones de la Red de Vigilancia sí son representativas de los niveles de fondo (urbano y suburbano) de la zona en las que se ubican. Por tanto, la cuantificación de la máxima concentración de contaminantes se realiza para dos escenarios: en el valor registrado en la estación de la Red de Vigilancia (representativo del fondo de la zona de estudio), y en el punto de máxima concentración de tráfico (hot spot).

El valor del hot spot se calcula sumando al valor de la estación el diferencial existente entre dicha estación y el punto de máxima concentración obtenido en el modelo de tráfico que se ha realizado específicamente para la zona de estudio. En el modelo desarrollado, se obtiene exclusivamente la contribución del tráfico a los niveles de PM₁₀, por lo que permite determinar la influencia que la posición relativa de cada punto del espacio tiene al analizar los niveles de PM₁₀ registrados debido al tráfico.

Para el caso del NO₂, este diferencial en el valor anual obtenido, debe multiplicarse, desde el punto de vista de la seguridad, por el ratio encontrado en las estaciones de tráfico de Granada entre la media de NO₂ y la media de PM₁₀.

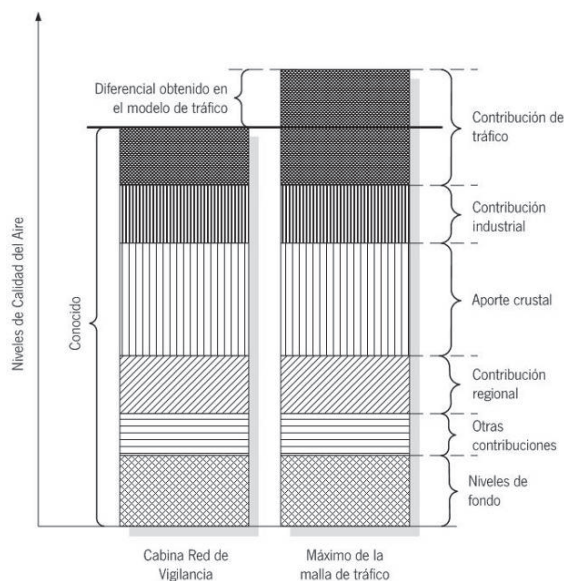


Figura 7.9 Selección del máximo valor de concentración alcanzado.

A la hora de seleccionar la estación de la Red de Vigilancia que se utilizará como referencia, se considera la estación que haya registrado los valores más elevados en el año 2009, ya que las medidas de mejora de la calidad del aire realizadas con anterioridad, ya se encuentran contabilizadas en los niveles obtenidos en ese año y no serán tenidas en cuenta de nuevo al contabilizar la mejora a conseguir.

Para el caso de la zona de Granada y Área Metropolitana, el cálculo del porcentaje de reducción de las emisiones de PM₁₀ se detalla a continuación.

Tabla 7.5 Porcentaje de reducción de las emisiones de PM₁₀ en la zona de Granada y Área Metropolitana.

PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE PM ₁₀		
Escenario	Estación niveles más altos 2009	Hot Spot
Punto	Paseo Universitarios	Plaza del Triunfo
Valor medio anual (µg/m ³)	40	50
Valor máximo a alcanzar (µg/m ³)	32	32
Estación de fondo utilizada	Viznar	Viznar
Valor de la concentración de fondo (µg/m ³)	17	17
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación actual (A)	23	33
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación futura (B)	15	15
Objetivo de reducción (r)	34,7%	54,5%
Objetivo de reducción (µg/m³)	8	18

Para el estudio de la reducción necesaria en caso del NO₂, se aplica el ratio obtenido en las estaciones de tráfico entre este contaminante y el PM₁₀. Para el caso de Granada y Área Metropolitana, como se ha indicado anteriormente, este ratio se sitúa en 1,14.

Tabla 7.6 Porcentaje de reducción de las emisiones de NO₂ en la zona de Granada y Área Metropolitana.

PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE NO ₂		
Escenario	Estación niveles más altos 2009	Hot Spot
Punto	Granada Norte	Plaza del Triunfo
Valor medio anual (µg/m ³)	45	56
Valor máximo a alcanzar (µg/m ³)	40	40
Estación de fondo utilizada	Viznar	Viznar
Valor de la concentración de fondo (µg/m ³)	5	5
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación actual (A)	40	51
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación futura (B)	35	35
Objetivo de reducción (r)	12,5 %	31,4 %
Objetivo de reducción (µg/m³)	5	16

7.6 ANÁLISIS DEL EFECTO FIN DE SEMANA COMO REFERENCIA DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS PLANTEADAS

Al ser el tráfico el principal responsable de las emisiones de partículas, es posible estimar la eficacia de las medidas propuestas para la reducción del tráfico en los niveles de contaminación mediante el estudio del efecto fin de semana.

En efecto, los niveles de tráfico siguen las pautas de comportamiento humano. Durante los fines de semana, se produce una reducción importante del volumen de vehículos que circulan. Comparando los niveles medios de calidad del aire durante los días laborables con los niveles que se obtienen durante el fin de semana, puede comprobarse cómo la reducción de las emisiones trae como consecuencia directa una reducción de los niveles de contaminantes.

Hay que hacer dos consideraciones previas a este razonamiento. La primera es que, si bien algunos sectores no deben estar influenciados por el efecto fin de semana, ya que sus emisiones no dependen de la condición de laborable o no del día en cuestión, probablemente, otros sectores como el sector comercial, institucional y pequeñas actividades industriales, también reduzcan sus emisiones en los días festivos, por lo que la reducción total no puede atribuirse en su totalidad al sector tráfico. No obstante, debido a que es el sector más importante en entornos urbanos, unido a las características del emplazamiento donde tienen lugar sus emisiones (de forma global en la totalidad de la zona urbana), en comparación con las de otros sectores (puntualmente en ubicaciones dispersas con respecto a la zona urbana), la consideración de que la reducción encontrada sea atribuible mayoritariamente al tráfico debe considerarse como correcta.

La segunda consideración es que al reducir el tráfico los contaminantes primarios (directamente emitidos por las fuentes de emisión) van a verse reducidos, pero no ocurre lo mismo con un contaminante secundario, como es el caso del ozono. El efecto fin de semana en el caso del ozono es un fenómeno conocido mayoritariamente en áreas urbanas y suburbanas. Este fenómeno hace referencia al comportamiento semanal que muestran las concentraciones de ozono superficial en atmósferas urbanas, en las cuales una reducción durante el fin de semana de los niveles de sus precursores, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, lleva asociado un incremento de las concentraciones de ozono.

No obstante, en función de los escenarios meteorológicos y de los niveles de reducción de las emisiones de precursores, se puede producir o no el denominado efecto fin de semana en el ozono. Puede haber una reducción de los NO_x y COVs, pero esta reducción puede que no sea suficiente para reducir el ozono o bien que haya otros factores de mayor intensidad que intervengan y eliminen la posible reducción del ozono.

En este sentido, debe evaluarse cómo influyen las medidas que conducen a la reducción de partículas en un potencial aumento de las concentraciones de ozono troposféricos en la zona de estudio.

Se muestra en este apartado la variación encontrada en los diferentes contaminantes a partir del análisis de los datos de las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire ubicadas en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. En concreto, se analiza la existencia del efecto fin de semana en PM₁₀, NO, NO₂, CO y O₃.

Aunque no en todas las estaciones y en todos los años se dispone de información, se han utilizado los valores registrados en las estaciones desde el año 2003 hasta el 2008.

Se presenta en la siguiente tabla los valores medios y el percentil 90 de las concentraciones de PM₁₀ encontradas en las distintas estaciones de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana durante los días laborables y no laborables, mostrándose la diferencia entre ambas series (no laborable – laborable).

Tabla 7.7 Percentil 90 y valores medios de las concentraciones de PM₁₀ (µg/m³) en las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. Datos promedios 2003-2008

PERCENTIL 90 Y VALORES MEDIOS DE PM ₁₀ EN LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (2003-2008)						
ESTACIÓN	P90			MEDIA		
	LABORABLE	NO LABORABLE	DIFERENCIA	LABORABLE	NO LABORABLE	DIFERENCIA
Campus de Cartuja	82,5	74,1	-8,4	34,2	31,5	-2,7
Constitución (p.f)	68,0	54,0	-14,0	28,6	24,9	-3,8
Granada-Norte	103,6	88,7	-14,9	39,3	34,7	-4,6
Paseos Universitarios	100,7	83,8	-16,9	36,9	33,1	-3,8

Como se ha comentado en el Capítulo 3, de Normativa Aplicable, existen dos valores legales de aplicación para las partículas. Uno de ellos es el valor límite diario, donde quedan limitados el número de días en los que la media diaria sea superior a 50 µg/m³. Este análisis se realiza a través del estudio de un determinado percentil. Por otro lado, aparece un valor límite como promedio anual que no puede sobrepasar el valor de 40 µg/m³. Este estudio se realiza con el valor medio mostrado en la tabla anterior.

Es necesario recordar que los niveles comparables con la legislación son los que se derivan del método gravimétrico, es decir, corrigiendo los valores anteriores por los factores correspondientes, que pueden variar cada año. No obstante, a título indicativo, el análisis de la serie que origina el sensor de la estación permite determinar la evolución que ha tenido lugar en la zona de estudio.

Como se observa, la reducción de tráfico que tiene lugar durante los fines de semana, provoca que el valor del Percentil 90 de PM₁₀ que se registra en las estaciones disminuya 17 µg/m³ en función de la estación. La media anual, disminuye por su parte 5 µg/m³. Esto puede suponer una reducción de hasta el 12% de los niveles registrados.

Es decir, las medidas contempladas en este Plan de Calidad, que tienen entre sus objetivos la reducción de los niveles de tráfico, deben tener un efecto en los niveles de calidad del aire en el mismo sentido que el efecto que el fin de semana provoca, ya que en ambos casos se reduce las emisiones del tráfico.

Se realiza el mismo ejercicio con los valores de ozono, para determinar si se produce el efecto fin de semana en este contaminante.

Tabla 7.8 Percentil 90 y valores medios de las concentraciones de O₃ (µg/m³) en las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. Datos promedios 2003-2008

PERCENTIL 90 Y VALORES MEDIOS DE PM ₁₀ EN LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (2003-2008)						
ESTACIÓN	P90			MEDIA		
	LABORABLE	NO LABORABLE	DIFERENCIA	LABORABLE	NO LABORABLE	DIFERENCIA
Campus de Cartuja	130,6	135,1	+4,5	58,4	66,3	+7,9
Constitución (p.f)	91,0	100,0	+9,1	31,0	37,9	+6,8
Granada-Norte	124,3	133,4	+9,0	45,0	51,8	+6,9

En el caso del ozono, el Percentil 90 puede asociarse con las superaciones del umbral de información a la población como media horaria. Se observa que aumenta hasta 9 µg/m³, pero en las estaciones de Granada-Norte y en la antigua estación de Constitución, ambas de tipo Tráfico. Con respecto a los valores medios, se produce un aumento de entre 7 y 8 µg/m³.

Este mismo estudio puede realizarse para el resto de los contaminantes indicados, obteniéndose como resumen lo indicado en la tabla siguiente. En todos los caso, el estadístico Percentil 90 persigue la evolución de los valores límite establecidos con carácter horario o diario, mientras que la media tiene como objetivo analizar el cumplimiento de los valores medios anuales.

Tabla 7.9 Resumen del Percentil 90 y valores medios de las concentraciones de O₃, NO, NO₂, CO y PM₁₀ (µg/m³) en las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. Datos promedios 2003-2008

PERCENTIL 90 Y VALORES MEDIOS DE PM ₁₀ , O ₃ , NO, NO ₂ Y CO (µg/m ³) EN LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (2003-2008)					
DIFERENCIA NO LABORABLE-LABORABLE					
ESTADÍSTICO	PM ₁₀	O ₃	NO	NO ₂	CO
P90	De -17 a -8	De +5 a +9	De -103 a -58	De -25 a -18	De -644 a -30
Media	De -3 a -5	De +7 a +8	De -22 a -6	De -11 a -9	De -228 a -30

Los niveles máximos de NO llegan a reducirse hasta en 103 µg/m³, mientras que la reducción en los máximos de CO alcanza los 644 µg/m³. En valores medios, las reducciones alcanzan los 22 µg/m³ en el caso del NO y los 228 µg/m³ en el caso del CO.

Por tanto, se observa cómo la reducción de las emisiones del tráfico se traduce en una reducción efectiva de los niveles de todos los contaminantes primarios, sin que ello suponga un aumento significativo de los niveles de ozono. Este aumento sólo tiene lugar en estaciones de tráfico, donde los niveles de partida de ozono son bajos y suficientemente alejados de los valores legales aplicables.

8. ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE MEJORA

En el presente capítulo se recogen las diferentes regulaciones, políticas y planes existentes y programados a corto plazo en el ámbito de cada Plan, además del internacional, nacional y autonómico. El objetivo que se persigue en el presente capítulo es analizar las medidas que incorporan las distintas políticas mencionadas anteriormente con el fin de complementar las medidas en marcha con las del Plan de Actuación que se presenta en el Capítulo 9.

8.1 REGULACIONES, POLÍTICAS Y PLANES EXISTENTES EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DEL PLAN, CON POTENCIAL INCIDENCIA EN SU DESARROLLO

En este apartado se identifica tanto normativa como instrumentos de planificación de los que deriven medidas concretas y medidas genéricas o criterios, que pudieran orientar hacia la adopción de medidas correctoras sobre los niveles de concentración de contaminantes en el ámbito del Plan. Destacar asimismo que la normativa e instrumentos de planificación analizados pueden tener efectos indirectos sobre los niveles de concentración de partículas en el aire ambiente al contribuir a limitar las emisiones de precursores de la formación de partículas secundarias.

En el caso de la normativa, se incluye tanto normativa vigente como normativa que actualmente no se encuentra en vigor de la que puedan haber derivado medidas correctoras implantadas con anterioridad al 11 de junio de 2008.

Por lo que respecta a normativa comunitaria, se incluye tan solo aquella que no precise de trasposición al ordenamiento jurídico nacional o aquella que aún no haya sido traspuesta. La normativa comunitaria traspuesta no se incorpora como tal, sino que se incluye la correspondiente legislación nacional.

8.1.1 NIVEL INTERNACIONAL

A continuación se recoge la normativa comunitaria con posible incidencia sobre la mejora de la calidad del aire:

- Directivas europeas para la reducción de emisiones de turismos y vehículos ligeros para el transporte de mercancías
 - Directiva 70/220/CE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros referentes a las medidas contra la contaminación atmosférica provocada por los gases de escape provenientes de los motores de los vehículos de motor
Esta Directiva ha sido modificada sucesivamente con el fin de introducir niveles de emisión más exigentes a los nuevos vehículos, mediante los denominados programas EURO de reducción de emisiones. Las modificaciones más significativas son:
 - Programa EURO 1: Directiva 91/441/CE y Directiva 93/59/CE
 - Programa EURO 2: Directiva 94/12/CE y Directiva 96/69/CE
 - Programa EURO 3 (2000) y EURO 4 (2005): Directiva 98/69/CE y Directiva 2002/80/CE
 - Programa EURO 5 (2008) y EURO 6: (2014): Reglamento (CE) N° 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2007 sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos
- Directivas europeas para la reducción de emisiones de vehículos pesados
 - Directiva 88/77/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros referentes a las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y de partículas contaminantes procedentes de motores destinados a la propulsión de vehículos
Dicha Directiva afecta a todo tipo de vehículo a motor con un peso superior a 3.500 kg, equipado con motores de compresión o de combustión de gas natural o LPG. Esta Directiva ha sido modificada sucesivamente con el fin de introducir niveles de emisión más exigentes a los nuevos vehículos. Las modificaciones más significativas son:
 - Programas EURO I (1992) y II (1996): Directiva 91/542/CE
 - Programas EURO III (2000): Directiva 99/96/CE
 - Programas EURO IV (2005) y V (2008): Directiva 2005/55/CE
 - Reglamento 595/2009, de 18/06/2009, Relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica el Reglamento (CE) n° 715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE
- Directivas europeas para la reducción de emisiones de motocicletas y ciclomotores

- Directiva 97/24/CE, relativa a determinados elementos o características de los vehículos de motor de dos o tres ruedas
- Las Directivas 2002/51/CE y 2006/72/CE modifican a la anterior exigiendo niveles de emisión más restrictivos
- Directivas europeas sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en máquinas móviles no de carretera
 - Directiva 97/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de Diciembre de 1997, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera
 - Directiva 2002/88/CE que modifica la Directiva 97/68/CE
 - Directiva 2004/26/CE que modifica la Directiva 97/68/CE
- Directivas europeas para la reducción de emisiones industriales: no se incluyen en este epígrafe por haber sido incorporadas al ordenamiento jurídico español
- 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

8.1.2 NIVEL ESTATAL

La normativa, tanto la actualmente en vigor como aquella derogada que haya podido contribuir a la implantación de medidas correctoras en el pasado, y las Estrategias, Guías y Planes analizados a nivel nacional y con posible incidencia sobre la mejora de la calidad del aire, han sido las siguientes:

- Normativa de limitación de emisiones de actividades industriales
 - Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico
 - Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero, sobre modificación del Anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972
 - Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión
 - Real Decreto 1800/1995, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan las condiciones para el control de los límites de emisión de SO₂ en la actividad de refino de petróleo
 - Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre la limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo
 - Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de instalaciones de residuos municipales
 - Real Decreto 1217/1997, de 18 de julio, sobre incineración de residuos peligrosos y modificación del Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre, relativo a las instalaciones de incineración de residuos municipales
 - Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos
 - Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades
- Normativa de limitación de emisiones en otras actividades
 - Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas
 - Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles resultantes del almacenamiento y distribución de gasolinas desde las terminales a las estaciones de servicio
 - Real Decreto 1437/2002, de 27 de diciembre, por el que se adecuan las cisternas de gasolina al Real Decreto 2102/1996 sobre control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles
 - Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos
 - Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC)
 - Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1751/1998

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 2482/1986, de 25 de septiembre, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, gasóleos y fuelóleos en concordancia con las de la CEE
- Real Decreto 1485/1987, de 4 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 2482/1986
- Real Decreto 398/1996, de 1 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1485/1987, de 4 de diciembre, que fija las especificaciones de gasóleos en concordancia con las de la UE y se especifican las gasolinas sin plomo
- Real Decreto 1728/1999, de 12 de noviembre, por el que se fijan las especificaciones de gasóleos de automoción y gasolinas
- Real Decreto 287/2001, de 16 de marzo, por el que se reduce el contenido en azufre de determinados combustibles líquidos
- Real Decreto 1700/2003, de 15 de diciembre, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y el uso de biocarburantes
- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes
- Real Decreto 1027/2006, de 15 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006 en lo relativo al contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo
- Real Decreto 1088/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, en lo relativo a las especificaciones técnicas de gasolinas, gasóleos, utilización de biocarburantes y contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo
- Normativa de evaluación de impacto ambiental
 - Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental
 - Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental
 - Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de evaluación de impacto ambiental
 - Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos
- Normativa de prevención y control integrados de la contaminación
 - Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación (IPPC)
 - Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002 de Prevención y Control integrados de la Contaminación
- Normativa de prevención ambiental en actividades extractivas
 - Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras
 - Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras
- Estrategia Española de Calidad del Aire. Ministerio de Medio Ambiente, 2007
- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007 – 2012 – 2020. Ministerio de Medio Ambiente, 2007
- Estrategia Española de Movilidad Sostenible. Ministerios de Fomento y de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009
- Estrategia Española de Medio Ambiente Urbano. Ministerio de Medio Ambiente, 2007
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004 – 2012. Plan de Acción 2005 – 2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004 – 2012. Plan de Acción 2008 – 2012. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- Plan de Energías Renovables en España 2005 – 2010. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- Plan de Fomento de Energías Renovables 2000 – 2010. Ministerio de Industria y Energía
- Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes 2005 – 2020. Ministerio de Fomento
- Plan Nacional de Reducción de Emisiones de las Grandes Instalaciones de Combustión existentes. Ministerios de Medio Ambiente y de Industria, Comercio y Turismo, 2008
- Guía de Movilidad Sostenible para la empresa responsable. Fundación Movilidad, 2009
- Guía Práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2006

- Guía Práctica para la elaboración e implantación de Planes de Transporte al Centro de Trabajo. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2006

8.1.3 NIVEL AUTONÓMICO

A nivel de la Comunidad Autónoma de Andalucía, la normativa, tanto la actualmente en vigor como aquella derogada que haya podido contribuir a la implantación de medidas correctoras en el pasado, y las Estrategias, Planes y Programas analizados, cuya implantación haya podido dar lugar a medidas correctoras para la mejora de la calidad del aire en lo relativo a PM₁₀ son:

- Normativa de limitación de emisiones de actividades industriales
 - Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera
- Normativa de limitación de emisiones en otras actividades
 - Orden de la Consejería de Medio Ambiente de 12 de febrero de 1998 por la que se establecen límites de emisión a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión de biomasa sólida (aplicable tanto a actividades industriales como a cualesquiera otras actividades)
- Normativa de evaluación de impacto ambiental
 - Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental
 - Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía
 - Decreto 153/1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental
 - Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental
- Normativa de prevención y control integrados de la contaminación
 - Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
 - Decreto 356/2003, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento de registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Normativa sobre contaminación lumínica
 - Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
 - Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética
- Normativa sobre fiscalidad ambiental
 - Decreto 503/2004, de 13 de octubre, por el que se regulan determinados aspectos para la aplicación de los Impuestos sobre emisión de gases a la atmósfera y sobre vertidos a las aguas litorales
- Diagnóstico Ambiental de las Ciudades Andaluzas de más de 30.000 habitantes. Consejería de Medio Ambiente, 2000
- Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible. Consejería de Medio Ambiente, 2003
- Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012. Consejería de Medio Ambiente
- Plan Andaluz de Desarrollo Industrial 2008-2013. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
- Plan Andaluz de Salud Ambiental 2008-2012. Consejerías de Salud y de Medio Ambiente
- Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER) 2007-2013. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
- Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA) 2007-2013. Consejería de Obras Públicas y Transportes
- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes, 2006
- Plan Director de Infraestructuras de Andalucía 1997-2007. Consejería de Obras Públicas y Transportes
- Plan Energético de Andalucía 2003-2006. Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico
- Plan Renove de Electrodomésticos de Andalucía. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, 2008
- Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía 2009-2014. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
- Programa Prosol. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa

8.1.4 NIVEL LOCAL

A nivel local, los planes y políticas analizados y con posible incidencia en la mejora de la calidad del aire de la zona sometida a estudio, han sido los siguientes:

Municipio de Granada

- Diagnóstico Ambiental de la Agenda 21 Local en el Municipio de Granada. Diputación de Granada y Ayuntamiento de Granada, 2001
- Accesibilidad y Movilidad en el Sistema Territorial de Granada. Ayuntamiento de Granada, 2001
- Ordenanza Municipal sobre Captación Solar Térmica en el Municipio de Granada. Ayuntamiento de Granada, 2001
- Plan de Acción 2002-2006 para Granada de la Agenda 21. Ayuntamiento de Granada, 2003
- Plan de Acción 2009-2013 para Granada de la Agenda 21. Ayuntamiento de Granada, 2008
- Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada. Ayuntamiento de Granada, 1996
- Plan General de Ordenación Urbana de Granada. Ayuntamiento de Granada, 2001
- Ordenanza Reguladora de Vías de Estacionamiento Limitado. Ayuntamiento de Granada, noviembre 2000
- Ordenanza General de Circulación y Ocupación de Espacios Públicos de la Ciudad de Granada. Ayuntamiento de Granada, octubre 1997
- Ordenanza Reguladora de Carga y Descarga. Ayuntamiento de Granada, junio 1996

Municipio de Albolote

- Diagnóstico Medioambiental de la Agenda 21 Local en el Municipio de Albolote. Plan de Acción. Diputación de Granada y Ayuntamiento de Albolote, 2004

Municipio de Alhendín

- Plan General de Ordenación Urbana de Alhendín. Ayuntamiento de Alhendín, 2004
- Auditoría Energética en el Municipio de Alhendín. Ayuntamiento de Alhendín. Diputación de Granada, 2008.
- Diagnóstico Ambiental Municipal. Ayuntamiento de Alhendín. Diputación de Granada, 2009.

Municipio de Atarfe

- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de Atarfe, julio 2008

Municipio de Churriana de la Vega

- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de Churriana de la Vega, 2007

Municipio de Cúllar-Vega

- Auditoría Energética en el Municipio de Cúllar-Vega. Diputación de Granada, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, 2006
- Diagnóstico Ambiental Municipal. Ayuntamiento de Cúllar-Vega, 2007
- Plan General de Ordenación Urbanística de Cúllar-Vega. Ayuntamiento de Cúllar-Vega, 2006
- Plan Provincial de Difusión de la Eficiencia Energética y las Energías Renovables de los Sectores de la Edificación y Servicios. Diputación de Granada, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, 2006

Municipio de Las Gabias

- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de Las Gabias, 2003

Municipio de Gójar

- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de Gójar, 2003

Municipio de Huétor-Vega

- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de Huétor-Vega, 2007

Municipio de Maracena

- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de Huétor-Vega, 1995
- Proyecto AUGRA II, Informe de Auditoría Energética. Ayuntamiento de Maracena, diciembre 2008

Municipio de Monachil

- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de Monachil, 2009

Municipio de Otura

- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de Otura, julio 2008
- Ordenanza Reguladora de la Circulación en Vías Urbanas
- Ordenanza: Reglamento del Registro Municipal de los Instrumentos Urbanísticos de Otura

8.2 MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008

Se presentan a continuación las medidas derivadas de normativa y las incluidas en aquellas Guías, Estrategias y Planes identificados anteriormente y que entraron en vigor antes del 11 de junio 2008, fecha de entrada en vigor de 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.

8.2.1 NIVEL INTERNACIONAL**8.2.1.1 Medidas existentes con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002**

- Limitación de la emisión de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos

Tabla 8.1 Emisión (g/km) de los turismos y vehículos ligeros según año de matriculación

EMISIÓN (g/km) DE TURISMOS Y VEHÍCULOS LIGEROS SEGÚN AÑO DE MATRICULACIÓN										
PROGRAMA UE	TURISMOS (g/km)					VEHÍCULOS LIGEROS (g/km)				
	FECHA MATRICULACIÓN	PM GASOLINA	PM DIÉSEL	NOx GASOLINA	NOx DIÉSEL	FECHA MATRICULACIÓN	PM GASOLINA	PM DIÉSEL	NOx GASOLINA	NOx DIÉSEL
Pre-Euro	Antes de 1993	-	0,14	-	-	Antes de 1994	-	0,14	-	-
Euro 1	1993-1995	-	0,08	-	-	1994-1997	-	0,08	-	-
Euro 2	1996-1999	-	0,10	-	-	1998-1999	-	0,10	-	-
Euro 3	2000-2004	-	0,05	0,15	0,5	2000-2004	-	0,05	0,15	0,5

Fuente: Directivas Europeas para la regulación de emisiones de los turismos y los vehículos ligeros para transporte de mercancías

Tabla 8.2 Emisión de partículas (g/kWh) de vehículos pesados según año de matriculación

EMISIÓN DE PARTÍCULAS (g/kWh) DE VEHÍCULOS PESADOS SEGÚN AÑO DE MATRICULACIÓN		
PROGRAMA UE	FECHA MATRICULACIÓN	LÍMITE
Pre-Euro	Antes del 1993	-
Euro I	1993-1995	-
Euro II	1996-1999	-
Euro III	2000-2004	0,15

Fuente: Directivas Europeas

- Limitación de emisión de partículas en motores que se instalan en máquinas móviles no de carretera

El ámbito de aplicación de la Directiva 97/68/CE (Directiva madre en este aspecto) especifica que la maquinaria incluida en el mismo es, sin carácter excluyente:

- Maquinaria de construcción, como cargadoras sobre neumáticos, bulldozers, tractores oruga, cargadoras sobre orugas, cargadoras tipo camión, camiones todoterreno, excavadoras hidráulicas, etc.
- Maquinaria agrícola y cultivadores rotativos, vehículos agrícolas autopropulsados (excepto los tractores regulados por su propia Directiva)
- Maquinaria forestal
- Maquinaria de manipulación de materiales, carretillas elevadoras
- Maquinaria de mantenimiento de carreteras (motoniveladoras, compactadoras, asfaltadoras), máquinas quitanieves
- Equipos auxiliares de tierra en los aeropuertos, plataformas de trabajo aéreas
- Grúas móviles, sondas de perforación industriales, compresores, etc.

Se excluye de forma explícita del ámbito de aplicación a los barcos, locomotoras de ferrocarril, aeronaves y equipos generadores.

Se establecen valores límite de emisión de partículas (g/kWh) a los motores en función de la potencia de los mismos. Se ha previsto aplicar de manera escalonada los requisitos, ya que, según la Directiva, parece más fácil conseguir una reducción considerable de emisiones en el caso de los motores potentes, razón por la cual, para las dos fases previstas en la Directiva, se comienzan a aplicar los requisitos por las potencias mayores. Por la misma razón, el valor límite permitido disminuye al aumentar la potencia del motor.

8.2.1.2 Medidas existentes posteriores a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002

- Limitación de la emisión de emisiones de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos.

Tabla 8.3 Emisión (g/km) de los turismos y vehículos ligeros según año de matriculación

EMISIÓN (g/km) DE TURISMOS Y VEHÍCULOS LIGEROS SEGÚN AÑO DE MATRICULACIÓN										
PROGRAMA UE	TURISMOS (g/km)					VEHÍCULOS LIGEROS (g/km)				
	FECHA MATRICULACIÓN	PM GASOLIN	PM DIÉSE	NOx GASOLIN	NOx DIÉSE	FECHA MATRICULACIÓN	PM GASOLIN	PM DIÉSE	NOx GASOLIN	NOx DIÉSE
	N	A	L	A	L	N	A	L	A	L
Euro 4	2005-2008	-	0,025	0,08	0,25	2005-2009 ⁽¹⁾	-	0,025	0,08	0,25

Fuente: Directivas Europeas para la regulación de emisiones de los turismos y los vehículos ligeros para transporte de mercancías Para vehículos ligeros de categoría N1-I (≤ 1305 kg). En el caso de los vehículos ligeros N1-II (1.305-1760 kg) y N1-III (1.760-3.500 kg) el periodo de matriculación se corresponde con 2006-2009. No obstante, para el análisis del parque de vehículos que se realizará en el presente estudio se considerará únicamente el periodo de años presentado en la tabla.

Tabla 8.4 Emisión de partículas (g/kWh) de vehículos pesados según año de matriculación

EMISIÓN DE PARTÍCULAS (g/kWh) DE VEHÍCULOS PESADOS SEGÚN AÑO DE MATRICULACIÓN		
PROGRAMA UE	FECHA MATRICULACIÓN	LÍMITE
Euro IV	2005-2008	0,8

Fuente: Directivas Europeas

El Reglamento (CE) N° 715/2007 por el que se establecen los programas Euro V y Euro VI entró en vigor con anterioridad a junio de 2008, pero sus prescripciones aplican a vehículos a comercializar a partir de 2009 (Euro V) y a partir de 2014 (Euro VI).

- Limitación de emisión de partículas en motores que se instalan en máquinas móviles no de carretera

La Directiva 2004/26/CE modifica sensiblemente lo dispuesto en la Directiva madre. Uno de los principales cambios afecta al ámbito de aplicación, ya que se incluyen en éste los buques destinados a la navegación por aguas interiores y las locomotoras de ferrocarril, debido a lo cual se establecen valores límite de emisión para ambas categorías, al igual que los anteriores, en función de la potencia.

Para la siguiente fase se mantienen los valores límite para todas las potencias excepto para el rango más bajo, ya que había tenido límites más permisivos que los demás. Para la última fase se unifican los valores de emisión límites para todas las potencias en 0,025 g/kWh, un valor bastante bajo teniendo en cuenta que el valor más restrictivo de la fase anterior es de 0,2 g/kWh.

8.2.2 NIVEL ESTATAL

8.2.2.1 Medidas existentes con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002

El sector industrial ha concentrado los principales objetivos de la política ambiental estatal con regulaciones específicas orientadas a disminuir los impactos ambientales de estas instalaciones.

- Limitación de la emisión de partículas en actividades industriales

El Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aplicable tanto a actividades calificadas como molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, como a actividades industriales como talleres, construcción, servicios, etc., califica como actividades molestas a una serie de actividades por su potencial emisión de polvo. En el procedimiento de tramitación municipal, el promotor debía incluir documentación con las medidas correctoras propuestas.

El Anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, establece limitación de emisión de partículas o para la opacidad (parámetro relacionado con la emisión de partículas) en las siguientes actividades:

- Centrales térmicas de carbón o de fueloil
- Instalaciones de combustión industrial que utilizan carbón, fueloil o gasoil
- Incineradores de residuos sólidos y de lodos procedentes de estaciones depuradoras de aguas residuales
- Siderurgia: preparación y aglomeración de minerales, baterías de coque e instalaciones de recuperación de subproductos, fabricación de arrabio, fabricación de acero, fundiciones, hornos de recalentamiento y tratamientos térmicos
- Metalurgia no férrea: fabricación primaria y secundaria de aluminio, fabricación de cobre, fabricación de plomo, fabricación de zinc, fabricación de ferroaleaciones
- Refino de petróleo
- Fabricación de cemento
- Fabricación de cal
- Fabricación de productos cerámicos
- Fabricación de vidrio
- Producción de aglomerados asfálticos
- Fabricación de fertilizantes
- Fabricación de pasta de papel
- Fabricación de carburo de calcio, negro de humo o alúmina

El Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión actualiza para las instalaciones de combustión de más de 50 MW térmicos los valores límite de emisión para combustibles sólidos y líquidos e introduce limitación de emisión de partículas para combustibles gaseosos.

De igual forma, el Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de instalaciones de residuos municipales, y el Real Decreto 1217/1997, de 18 de julio, que lo modifica; imponen una limitación de emisiones de partículas a las incineradoras de residuos municipales mucho más restrictivas que la legislación anteriormente vigente.

Esta normativa incluye no sólo limitación de emisión de partículas, sino que también incluye límites de emisión de precursores de partículas secundarias, principalmente SO₂ y NO_x.

- Normativa de evaluación de impacto ambiental de proyectos

La normativa de evaluación de impacto ambiental aprobada en el año 1986 establece la necesidad de someter a evaluación de impacto ambiental determinados proyectos de actividades industriales y de infraestructuras, fijando la viabilidad ambiental de los mismos y, en su caso, los condicionantes ambientales para el desarrollo de la actividad. La normativa de evaluación de impacto ambiental aplica a nuevos proyectos, pero no a instalaciones o infraestructuras existentes. La Declaración de Impacto Ambiental puede incorporar condicionantes que limiten la emisión de partículas, o de precursores de partículas secundarias, tanto para la fase de construcción como para la fase de funcionamiento del proyecto.

La normativa estatal de evaluación de impacto ambiental se modificó en el año 2001, incorporando nuevas actividades al ámbito de aplicación de la normativa de evaluación de impacto ambiental, entre las que cabe destacar determinadas actividades extractivas así como nuevas actividades industriales e infraestructuras.

- Normativa de prevención y control integrados de la contaminación

La normativa de prevención y control integrados de la contaminación es de aplicación a un gran número de actividades industriales, tanto nuevas como existentes. De esta normativa deriva la Autorización Ambiental Integrada, que establece los límites de emisión en base a las mejores técnicas disponibles y a las características técnicas de la instalación.

- Normativa de prevención ambiental en actividades extractivas

El Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras obliga a la restauración de las explotaciones mineras, lo que contribuye a reducir la emisión de partículas crustales por efecto del viento.

- Normativa de especificaciones de combustibles

Antes de la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002, se promulgó numerosa normativa para fijar las especificaciones de combustibles (Real Decreto 2482/1986, Real Decreto 398/1996, Real Decreto 1728/1999 y Real Decreto 287/2001),

siendo la más destacable el contenido de azufre en el combustible, por ser el origen de las emisiones de SO₂ (precursor de la formación de sulfatos secundarios) y por contribuir a la formación de partículas primarias. Esta normativa ha reducido significativamente el contenido de azufre en combustibles, destacando la gran disminución en el contenido de azufre en los combustibles de automoción.

- Normativa sobre instalaciones térmicas en edificios

El Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios (agua caliente sanitaria, calefacción, refrigeración), incluyendo entre sus objetivos la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones y su comportamiento ambiental, centrado tanto en reducir el consumo de combustible por mejora de la eficiencia energética como en la disminución de las emisiones de NO_x.

- Normativa de limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles

El Real Decreto 2102/1996 establece unos requisitos técnicos para limitar las emisiones de compuestos orgánicos volátiles procedentes del trasiego de gasolinas en:

- Instalaciones de almacenamiento de las terminales de carga de gasolinas en camiones cisterna, vagones cisterna y buques
- Carga y descarga de gasolinas en camiones cisterna, vagones cisterna y buques
- Carga de las instalaciones de almacenamiento de estaciones de servicio

La limitación de emisión de compuestos orgánicos volátiles contribuye a reducir los niveles de inmisión de partículas ya que los compuestos orgánicos volátiles dan lugar a la formación de aerosol orgánico secundario.

8.2.2.2 Medidas existentes posteriores a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002

En el presente apartado se hace mención a las medidas derivadas de la normativa y a medidas incluidas en los instrumentos de planificación identificados en el Apartado 8.1.2.

8.2.2.2.1 Medidas derivadas de normativa

- Limitación de la emisión en actividades industriales

El Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos y el Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre la limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo, actualizan los límites de emisión de las actividades que regulan, fijando límites más restrictivos tanto para partículas como para SO₂ y NO_x, gases que contribuyen a la formación de aerosol inorgánico secundario.

- Normativa de especificaciones de combustibles

Con el Real Decreto 1700/2003 y el Real Decreto 61/2006 (y sus modificaciones), se puso fin a la dispersión de normativa en materia de especificaciones de combustibles, continuándose la política de reducción del contenido de azufre en los combustibles hasta niveles muy bajos en combustibles de automoción. Adicionalmente, con el Real Decreto 1027/2006 se introduce limitación del contenido en azufre para los combustibles de uso marítimo.

- Normativa sobre instalaciones térmicas en edificios

El Real Decreto 1218/2002 introduce modificaciones en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios para adaptar el mismo al progreso técnico, al igual que el Real Decreto 1027/2007, que adicionalmente fomenta la utilización de energía solar térmica en la producción de agua caliente sanitaria y prohíbe a partir de 2012 la utilización de combustibles sólidos de origen fósil.

- Normativa de evaluación de impacto ambiental de proyectos

La normativa nacional de evaluación de impacto ambiental se actualiza con el Real Decreto legislativo 1/2008, aunque esta actualización normativa no incluye nuevas actividades en su ámbito de aplicación.

- Normativa de prevención y control integrados de la contaminación

Se aprueba el Reglamento, aunque no supone inclusión de nuevas actividades en su ámbito de aplicación.

- Normativa de limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles

El Real Decreto 1437/2002 complementa al Real Decreto 2102/1996 para limitar las emisiones de compuestos orgánicos volátiles procedentes del trasiego de gasolinas en camiones cisterna y vagones cisterna.

El Real Decreto 117/2003 limita las emisiones de:

- Recubrimiento con adhesivos
- Actividades de recubrimiento
- Recubrimiento de bobinas
- Limpieza en seco
- Fabricación de calzado
- Fabricación de recubrimientos, barnices, tintas y adhesivos
- Fabricación de productos farmacéuticos
- Imprenta
- Conversión de caucho natural o sintético
- Limpieza de superficies
- Actividades de extracción de aceite vegetal y de refinado de grasa y de aceite vegetal
- Renovación del acabado de vehículos
- Recubrimiento de alambre en bobinas
- Impregnación de fibras de madera
- Laminación de madera y plástico

El Real Decreto 227/2006 limita el contenido en compuestos orgánicos que pueden originar emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinada pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos

8.2.2.2.2 Medidas derivadas de instrumentos de planificación

a) Sector transporte y movilidad

- Medidas relacionadas con la ordenación urbanística e infraestructuras
 - Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones
 - Diseñar la planificación urbanística considerando el urbanismo de proximidad
 - Promover una mayor integración de la planificación territorial y urbanística con la de transporte
 - Peatonalización
 - Diseño de ciudades y barrios amigables orientados a una movilidad sostenible
 - Utilización de forma optimizada de las infraestructuras
 - Creación de circunvalaciones
 - Pago por el uso de infraestructuras
- Medidas relacionadas con los transportes de mercancías y no metropolitanos
 - Reequilibrar el actual reparto modal, potenciando los modos más sostenibles, como el ferrocarril, el autobús y el transporte marítimo en los ámbitos internacional e interurbano
 - Aumentar el nivel de integración intermodal del sistema de transporte
 - Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera
 - Medidas para el transporte aéreo que afecten a la mejora de su operación
 - Promoción del ferrocarril en el transporte interurbano
 - Red ferroviaria de altas prestaciones
 - Potenciar el transporte de mercancías por ferrocarril
 - Nuevas terminales ferroviarias de mercancías y sus accesos
 - Plataformas logísticas y centros de transportes
 - Fomento del modo marítimo en el transporte de mercancías y de viajeros
- Medidas para los desplazamientos en vehículo particular
 - Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones
 - Aprobación de una norma que establezca la elaboración obligatoria de Planes de Movilidad Sostenible
 - Desarrollar medidas de gestión de la demanda en los ámbitos congestionados, especialmente destinadas a promover una utilización racional del vehículo privado
 - Limitación de la velocidad en las entradas a las ciudades
 - Áreas de velocidad limitada
 - Creación de zonas de bajas emisiones en ciudades (ZBE)

- Peaje urbano
- Aparcamientos disuasorios en la periferia de los centros urbanos
- Medidas relacionadas con el transporte público urbano
 - Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones
 - Aprobación de una norma que establezca la elaboración obligatoria de Planes de Movilidad Sostenible
 - Aumentar el nivel de integración intermodal del sistema de transporte
 - Fomentar el uso del transporte público: cercanías, metro, tranvía, autobuses
 - Transporte a la demanda
 - Accesos y servicios de transporte público a las terminales de los diferentes modos de transporte
 - Creación de intercambiadores para minimizar recorridos y tiempos de trasbordo entre las diferentes redes y así garantizar conexiones rápidas y fiables entre los distintos medios de transporte
 - Diseñar el espacio público multifuncional, que equilibre la utilización por el transporte colectivo público y el vehículo privado
 - Carriles bus, plataformas reservadas y carriles para vehículos de alta ocupación
 - Sistemas tarifarios integrados: sistemas de información del servicio en tiempo real y títulos de transporte de lectura sin contacto
 - Regulación de intersecciones con prioridad para autobuses y tranvías
- Medidas relacionadas con los desplazamientos no motorizados
 - Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones
 - Aprobación de una norma que establezca la elaboración obligatoria de Planes de Movilidad Sostenible
 - Fomentar los modos de transporte no motorizados
 - Mejora de la red de itinerarios peatonales
 - Red de itinerarios ciclistas
 - Alquiler o préstamo de bicicletas
 - Aparcamiento para bicicletas
- Medidas para la mejora de la movilidad a centros atractores
 - Fomento de planes de movilidad para aquellos centros atractores de desplazamientos
 - Políticas de localización de centros atractores
 - Definir y aplicar medidas orientadas a reducir la distancia de los desplazamientos de los empleados
 - Regular las plazas de aparcamiento compensando económicamente por no utilizarlo, reembolsando el importe del aparcamiento de disuasión, priorizándolo en base a distintos criterios o incluso cobrando por su uso
 - Nueva política de aparcamiento que no facilite la utilización del vehículo privado
 - Fomentar el transporte no motorizado al trabajo mediante la creación de aparcamientos para bicicleta, proporcionando ayudas para su adquisición y la disponibilidad de vestuarios y duchas para ciclistas y peatones
 - Fomento del transporte público al trabajo mediante líneas específicas de transporte público, ayudas económicas para la adquisición de los títulos de transporte o proporcionando información sobre las distintas líneas
 - Autobuses de empresa: servicio de lanzadera entre un nodo o intercambiador de transporte público y el centro atractor o servicio con ruta
 - Minimizar los desplazamientos de los empleados, clientes y proveedores mediante la introducción de horarios alternativos en el trabajo (flexible o comprimido) o del teletrabajo
 - Promoción del viaje compartido en coche (carpooling) y viaje en coche compartido (carsharing)
- Medidas relacionadas con la prevención, concienciación y sensibilización, las nuevas tecnologías y la fiscalidad
 - Promover la formación y sensibilización al objetivo de eliminar aspectos relacionados con la movilidad, negativos sobre el medio ambiente y la calidad de vida
 - Desarrollar una campaña específica de promoción del transporte público y alternativo frente al uso del vehículo privado
 - Desarrollar e intensificar campañas de sensibilización y concienciación ciudadana sobre la necesidad del ahorro energético para evitar derroches en actividades cotidianas tanto en el ámbito doméstico como en el ámbito del sector servicios
 - Reducir las necesidades de desplazamiento mediante las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC)
 - Administración electrónica y comercio electrónico
 - Nuevas regulaciones de los aparcamientos públicos y privados
 - Desarrollo e implantación de medidas coercitivas para la mejora de la sostenibilidad en el transporte
 - Incentivar la utilización del transporte público
 - Favorecer comportamientos ambientalmente sostenibles

- Incorporación de criterios ambientales en el impuesto de matriculación, de modo que los vehículos resulten gravados en función de la contaminación que produzcan
- Nueva fiscalidad sobre vehículos y carburantes en función de aspectos ambientales
- Integración gradual de criterios de eficiencia energética en la contratación administrativa para el aumento de los vehículos limpios en el parque móvil de carácter público y en las flotas de servicio sometidas a concesión
- Introducir incentivos y regulación específica que dirija la innovación tecnológica hacia aspectos como vehículos menos contaminantes, de menos peso y con menor consumo energético, y adecuados para el calmado de tráfico

b) Sector de la edificación

- Renovación del parque de calderas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria en el sector doméstico
- Revisión de las exigencias energéticas en la normativa edificatoria
- Renovación del parque de calderas y generadores de frío en el sector terciario
- Plan Renove de electrodomésticos
- Planes de Ahorro y Eficiencia Energética en las Administraciones Públicas
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de alumbrado público exterior

c) Sector industrial

- Acuerdos voluntarios entre industrias del sector para detectar y adoptar medidas
- Registro accesible al público sobre compromisos voluntarios de las empresas en relación a la reducción del consumo energético
- Realización de auditorías energéticas
- Facilitar la viabilidad económica de las inversiones del sector industria en ahorro energético con objeto de alcanzar el potencial de ahorro de energía detectado
- Inclusión de una evaluación específica de impactos energéticos en todo proyecto industria para que los equipos e instalaciones nuevos dispongan de la mejor tecnología disponible
- Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia y renovación de las existentes

d) Sector de la agricultura, ganadería y pesca

- Cursos presenciales de formación en técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario dirigidas a los agricultores y ganaderos
- Plan de Modernización de la flota de tractores agrícolas (Plan Renove de tractores)
- Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV
- Obligatoriedad del mantenimiento y control de los elementos que inciden de manera determinante en el consumo de los tractores para la mejora de la eficiencia energética de los tractores
- Racionalización del uso de maquinaria agrícola
- Introducir criterios de eficiencia energética en el diseño y construcción de instalaciones ganaderas
- Instalación de equipos más eficientes con aprovechamiento, en los casos en que sea posible, de energías residuales de los mismos: equipos de iluminación, compresores de ordeño y equipos de frío
- Incorporar el ahorro y la eficiencia energética en los cultivos energéticos
- Mejora del Ahorro y la Eficiencia energética en el Sector Pesquero, como el aprovechamiento de los gases de escape, propulsión eléctrica e híbrida, combustibles alternativos o apoyo de otras fuentes de energía
- Potenciar el uso de energías renovables en la desalación

8.2.3 NIVEL AUTONÓMICO

8.2.3.1 Medidas existentes con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002

En el presente apartado se hace mención a las medidas derivadas de la normativa y a medidas incluidas en los instrumentos de planificación identificados en el Apartado 8.1.3.

8.2.3.1.1 Medidas derivadas de normativa

- Normativa de limitación de emisiones:

La Orden de la Consejería de Medio Ambiente de 12 de febrero de 1998 por la que se establecen límites de emisión a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión de biomasa sólida es aplicable tanto a actividades industriales como a cualesquiera otras actividades, e impone límites de emisión para todas las

instalaciones de combustión que emplean biomasa sólida como combustible, diferenciando tres límites en función de la potencia térmica.

- Normativa de evaluación de impacto ambiental:

La Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental no solo amplía la relación de proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental de acuerdo con la normativa estatal, sino que también crea dos nuevas figuras de prevención ambiental: Informe Ambiental y Calificación Ambiental, lo que garantiza la consideración de los aspectos ambientales para un amplísimo número de actividades.

8.2.3.1.2 Medidas derivadas de instrumentos de planeamiento

Sector transporte y movilidad

- Medidas relacionadas con los transportes de mercancías y no metropolitanos
 - Obligatoriedad de realizar actividades de carga/descarga en horario nocturno
 - Promover el transporte colectivo en carretera, creando plataformas reservadas para autobuses, en función de la planificación en materia de Infraestructuras Viarias
- Medidas disuasorias para el vehículo particular
 - Restricción de la circulación de vehículos más contaminantes, con restricciones no aplicables a aquéllos de bajas emisiones, que llevan un distintivo verde; es decir, a vehículos de gasolina y gasóleo con catalizador, los de motor eléctrico y los que funcionan con gases licuados del petróleo
 - Planes locales de aparcamientos públicos
 - Reducción obligatoria de la velocidad de circulación
 - Prohibición alternativa del uso de los vehículos según su numeración par e impar
 - Prohibición del acceso de autobuses y camiones (excepto los de transporte colectivo de pasajeros) a las áreas urbanas contaminadas
 - Instalación de barreras electrónicas que cierran al tráfico rodado convencional las calles más contaminadas (sólo se permite el acceso mediante tarjetas magnéticas a residentes, comerciantes y vehículos de carga/descarga)
 - Reforestación prioritaria en las avenidas de circunvalación y avenidas con problemas de deterioro de la calidad del aire por las emisiones del tráfico rodado. Concretamente, de pasillos verdes (o márgenes arbolados) alrededor de industrias potencialmente contaminantes del aire o generadoras de malos olores, en torno a las vías urbanas con mayores niveles de tráfico, y que sirvan para conducir naturalmente el aire de las periferias hacia los centros urbanos
 - Diseñar una distribución equilibrada y dispersa de zonas verdes por toda la ciudad y su periferia
- Medidas relacionadas con el transporte público urbano
 - Sistemas de gestión informatizada autobuses
- Medidas relacionadas con los desplazamientos no motorizados
 - Documentos locales de peatonalización
 - Impulsar los sistemas de bicicletas públicas como medio de transporte colectivo, asociando su utilización a los modos de transporte gestionados por los Consorcios de Transporte

8.2.3.2 Medidas existentes posteriores a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002

8.2.3.2.1 Medidas derivadas de normativa

- Normativa de limitación de emisiones de actividades industriales:

El Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera incluye la metodología de inspección, los límites de concentración de partículas que no podrán superarse en el entorno de fuentes no canalizadas y la necesidad de implantar medidas correctoras en el caso de superación de los límites fijados.

- Normativa de prevención y control integrados de la contaminación:

La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental integra los procedimientos de prevención ambiental y de prevención y control integrados de la contaminación, diferenciando tres procedimientos:

- Autorización Ambiental Integrada, con el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002

- Autorización Ambiental Unificada, que se regula por el Decreto 356/2003
- Calificación Ambiental

Cabe destacar la actualización del ámbito de aplicación para Calificación Ambiental, la sustitución del procedimiento de Informe Ambiental por el de Autorización Ambiental Unificada incorporando nuevas actividades al ámbito de aplicación y el que la Autorización Ambiental Unificada pueda ser revisada de oficio por la administración cuando existan causas objetivas para ello.

- Normativa sobre contaminación lumínica:

La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, que entre otros aspectos, regula por vez primera en Andalucía la contaminación lumínica, articula esta materia bajo la óptica de la prevención, minimización y corrección de los efectos adversos de la dispersión de luz artificial hacia el cielo nocturno. Entre otros aspectos, en dicha Ley se sientan las bases para la zonificación lumínica del territorio y el establecimiento de niveles de iluminación en función de cada zona, teniendo en cuenta la compatibilidad de los intereses municipales y empresariales con los científicos, ecológicos y de ahorro energético.

Mediante el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética, que desarrolla lo establecido sobre esta materia en la mencionada ley.

- Normativa sobre fiscalidad ambiental:

La Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas, crea y regula determinados impuestos, calificados como ecológicos, entre los cuales se encuentran el Impuesto sobre emisión de gases a la atmósfera y el Impuesto sobre vertidos a las aguas litorales.

La referida Ley, establece tres regímenes para la determinación de la base imponible del Impuesto sobre emisión de gases a la atmósfera: la estimación directa, la estimación objetiva y la estimación indirecta, con los requisitos y condiciones que en los mismos se establecen. Y contempla, también, las deducciones por inversiones en infraestructuras y bienes de equipo destinadas al control, prevención y corrección de la contaminación atmosférica o hídrica aplicables a los impuestos sobre emisión de gases a la atmósfera y sobre vertidos a las aguas litorales.

En cumplimiento de las previsiones contenidas en la repetida Ley, el Decreto 503/2004, de 13 de octubre, establece determinadas normas para la determinación de la base imponible en el Impuesto sobre emisión de gases a la atmósfera, y para el cálculo de la base imponible en el Impuesto sobre vertidos a las aguas litorales en el supuesto de cese o interrupción temporal de la actividad, y asimismo regula las deducciones por inversiones anteriormente referidas.

8.2.3.2.2 Medidas derivadas de instrumentos de planeamiento

a) Sector transporte y movilidad

- Medidas relacionadas con la ordenación urbanística e infraestructuras
 - Incluir en los Planes Generales de Ordenación Urbanística municipal la elaboración de los correspondientes Estudios de Movilidad e Impacto sobre el Tráfico
 - Contribuir desde la planificación territorial y urbanística a reducir las necesidades de movilidad, fomentar el transporte público, las redes de transporte no motorizado y optimizar el diseño de urbanizaciones y edificaciones para mejorar la eficiencia energética
 - Ordenar los crecimientos urbanísticos, de acuerdo con el modelo de ciudad mediterránea compacta y multifuncional propio de Andalucía, y siguiendo estrategias que minimicen la demanda de desplazamientos motorizados y hagan viable la implantación de sistemas de transporte público
 - La creación de grandes distribuidores metropolitanos, que constituyan una alternativa a viarios existentes ya congestionados, sirvan para articular las coronas metropolitanas exteriores y canalicen grandes volúmenes de tráfico de paso, especialmente de vehículos pesados
 - La construcción de plataformas multimodales que integren espacios reservados para el transporte público, las bicicletas y peatones y los coches
 - Actuaciones de aumento de la capacidad viaria metropolitana en los tramos de mayor concentración de demanda
 - Impulso a la incorporación de criterios de eficiencia energética en la planificación territorial y urbanística
 - Normativa para la obligatoriedad de plazas de aparcamiento en nuevas viviendas
 - Normativa para la obligatoriedad de plazas de aparcamiento en viviendas a rehabilitar

- La incorporación de mecanismos en el PGOU para que las nuevas zonas urbanizables previstas lleven incorporados carriles bici y biciaparcamientos
- Medidas relacionadas con los transportes de mercancías y no metropolitanos
 - Desarrollar una red de áreas logísticas que permita el desarrollo de la comodalidad y de los modos más eficientes desde el punto de vista técnico, económico y ambiental en el transporte de mercancías
 - Ampliación aparcamiento carga-descarga
 - Prohibición del acceso de autobuses y camiones (excepto los de transporte colectivo de pasajeros) a las áreas urbanas contaminadas
 - La creación de itinerarios para que los vehículos pesados no atraviesen por el interior de las ciudades
 - Impulsar el transporte ferroviario y el incremento de su participación en el reparto modal, tanto en el transporte de mercancías como en el de viajeros
 - Apoyar el desarrollo del transporte marítimo de corta distancia y la incorporación de los puertos andaluces en la creación de autopistas del mar
 - Analizar la viabilidad de establecer servicios de transporte marítimo que conecten las ciudades medias litorales entre sí y con sus centros regionales y potenciar el transporte de personas y el tráfico de cruceros en los puertos andaluces
 - Desarrollar un programa de renovación de la flota marítima andaluza
- Medidas para los desplazamientos en vehículo particular
 - Potenciar los modos de transporte no motorizados, el transporte público y los modos motorizados ambientalmente más eficientes como alternativas al uso de vehículos privados
 - Restricciones de acceso a los centros urbanos del automóvil privado, carriles reservados y dispositivos telemáticos de control de tráfico
 - Promover la incorporación a la información sobre características técnicas de un vehículo del concepto de eco-ficha
 - Incentivar la ocupación alta de los vehículos aplicando medidas entre las que se pueden encontrar la reducción de los peajes en autopista o la creación de carriles para vehículos de alta ocupación en los accesos a las ciudades
 - Restricción del tráfico rodado a los servicios de transporte público y vehículos de emergencia y/o carga/descarga
 - Limitación de accesos a cascos históricos en días laborales, fiestas y festejos
 - Creación de aparcamientos públicos en centros urbanos
 - Creación de aparcamientos públicos en bordes de centros urbanos
 - Aparcamiento horario vigilado (zona azul)
 - Aparcamientos disuasorios en las periferias urbanas y bordes de centros históricos y comerciales
 - Aparcamientos sólo para residentes
 - Limitar la creación de aparcamientos públicos rotatorios en zonas centrales y/o congestionadas
 - Implantar medidas de calmado del tráfico y desarrollar una política de control sobre los aparcamientos
 - Calles con velocidad máxima de 30 km/h para vehículos de residentes y transporte público
- Medidas relacionadas con el transporte público urbano
 - Creación en las principales aglomeraciones urbanas de una red ferroviaria metropolitana, compuesta por las subredes de metro, tranvía y cercanías ferroviarias, y complementada por un sistema de plataformas reservadas para el autobús en aquellos corredores de menor demanda, de acuerdo a lo recogido por los diferentes Planes de Transporte Metropolitano
 - Fomentar, mediante medidas administrativas, sociales, económicas y educativas, el uso peatonal y de las bicicletas en las ciudades, del ferrocarril en el transporte interurbano y, en general, del transporte público, desarrollando pactos sociales de movilidad
 - Apoyo a la creación de redes de tranvías urbanos en los ámbitos de Sevilla, Jaén, Jerez de la Frontera y Córdoba
 - Ejecutar las siguientes actuaciones de creación de líneas de metro y tranvía, que entrarán en servicio a lo largo del período de vigencia del Plan: líneas de metro de Sevilla, Granada y Málaga, servicios tranviarios de Sevilla y Málaga y del tren-tranvía Chiclana-San Fernando
 - Desarrollo de conexiones tranviarias metropolitanas en Almería y Huelva
 - Impulsar la implantación de servicios ferroviarios de cercanías en todos los centros regionales que carecen de este tipo de servicios
 - Potenciar la intermodalidad mediante la creación de intercambiadores de transporte, siempre en las periferias metropolitanas
 - Potenciar los Consorcios Metropolitanos de Transporte a fin de racionalizar y mejorar los servicios de transporte público
 - Promover modos de desplazamiento alternativos, favoreciendo el uso del transporte público frente al privado
 - Desarrollar un programa de renovación de flotas de vehículos de transporte urbano alimentados por gasolina o gasóleo por vehículos de propulsión híbrida, con pilas de combustible, impulsados a gas natural o biocarburantes
 - Incremento de paradas de autobuses públicos en el centro urbano

- Tarifas reducidas para estudiantes y Tercera Edad
- Autobuses adaptados a discapacitados (plataforma baja)
- Horarios coordinados de autobuses urbanos e interurbanos
- Terminales multimodales de transporte
- Bonobús para autobuses urbanos e interurbanos
- Carriles bus
- Billetes combinados de autobuses urbanos e interurbanos
- Prioridad autobús público en intersecciones
- Construcción de una red de tranvías y metros ligeros dentro de las áreas urbanas de mayor tamaño
- Fomento de modos intermedios entre el transporte público y el colectivo: taxis colectivos o alquiler de coches compartidos
- Servicios de autobuses lanzaderas al centro urbano
- La potenciación de modos de transporte público silenciosos (tranvías y autobuses eléctricos)
- Medidas relacionadas con los desplazamientos no motorizados
 - Apoyar los modos no motorizados
 - Ubicación de terminales de transporte público en bordes del centro urbano
 - Itinerarios en forma de bucle para recorridos cortos por el centro urbano
 - Barreras y/o prohibiciones de acceso para atravesar el centro urbano
 - Mecanismos de participación ciudadana en planes de peatonalización
 - La creación de una red segura y confortable de itinerarios peatonales, que incluye pasillos, escaleras y ascensores mecanizados, que facilitan los desplazamientos de los habitantes
 - La creación de aparcamientos para bicicletas estratégicamente situados en zonas próximas a edificios administrativos comerciales y universitarios
 - La combinación del transporte en bicicleta con el autobús para acceder a zonas que por su lejanía o sus fuertes pendientes dificultan el acceso a pedal
 - Jerarquización de la red para bicicletas
 - Dar prioridad para los ciclistas en las intersecciones
 - Disminuir el efecto barrera causado por las autovías, los ferrocarriles y los ríos o canales
 - Puntos de alquiler de bicicletas a bajo precio
 - Descuentos en otros modos de transportes para aquellos ciclistas que se desplacen utilizando también parcialmente trenes de cercanías o autobuses
 - Calles compartidas por buses y bicicletas
 - Calles compartidas con peatones
- Medidas para la mejora de la movilidad a centros atractores
 - Desarrollar actuaciones para mejorar la movilidad diaria en los centros de trabajo dirigidas a favorecer el transporte público y los modos más eficientes
 - Promover la accesibilidad del transporte público en los grandes centros de trabajo y equipamientos públicos
 - Diseñar planes piloto de movilidad sostenible en centros de trabajo de más de 200 personas trabajadoras y en grandes centros prestadores de servicios de las Administraciones Públicas de Andalucía
 - Instalar aparcamientos para bicicletas en todos los centros públicos dependientes de las Administraciones Públicas de Andalucía, priorizando los centros educativos
- Medidas relacionadas con la prevención, concienciación y sensibilización, las nuevas tecnologías y la fiscalidad
 - Fomentar la elaboración de planes de movilidad urbana, avanzando sustancialmente en la implantación de modalidades de transporte menos contaminantes
 - Fomento de planes de movilidad en grandes centros industriales, comerciales o de servicios
 - Realización de campañas de fomento de los modos de desplazamientos más eficientes
 - Programas de difusión de las ventajas del uso de los modos autónomos de transporte
 - Realizar campañas de sensibilización y educación sobre la incidencia ambiental del tráfico urbano y las ventajas del transporte público
 - Colaborar con las corporaciones locales para fomentar cursos de conducción y pilotaje eficientes
 - Promover en las autoescuelas cursos de conducción eficiente, y diseñar campañas divulgativas y formativas destinadas a los conductores en general
 - Proponer a las autoridades reguladoras difundir y ampliar la oferta de cursos de conducción y pilotaje eficiente dirigidos a conductores de camiones, autobuses, flota marítima y pesquera
 - Fomentar el comercio tradicional de proximidad
 - Potenciar la educación y sensibilización ciudadana con relación a los problemas derivados del transporte

- Elaborar, en las zonas en las que sea necesario por superación de límites u objetivos, planes de mejora de la calidad del aire orientados a disminuir las emisiones de partículas primarias, así como de los precursores de las partículas secundarias
- Impulsar los Planes de Calidad Ambiental y de Mejora de la Calidad del Aire existentes, potenciando el seguimiento de su eficacia
- Mejorar la integración de los datos de calidad del aire y los correspondientes al estado de salud de la población
- Realizar estudios puntuales de posibles efectos sobre la salud en zonas donde se estime que puede haber mayor impacto en salud por la contaminación atmosférica
- Evaluar el impacto en la salud de los contaminantes atmosféricos, mediante la monitorización de indicadores de salud relacionados con la exposición
- Incorporar nuevas tecnologías que permitan optimizar los medios para comunicar a la población la información sobre la calidad del aire
- Mejorar el protocolo de actuaciones a realizar por las diferentes administraciones en los casos en que se superen umbrales de información o alerta de algún contaminante atmosférico, extendiéndolo a otras administraciones públicas de carácter supramunicipal
- Elaborar un programa de biocarburantes para la promoción de esta fuente de energía
- Acuerdos con distribuidoras de biocombustible en Andalucía para favorecer su llegada al mercado
- Impulso de la demanda de biocarburantes mediante campañas de sensibilización e información
- La gestión global del tráfico rodado a tres niveles (zona, arteria e intersección), además de servir para dar prioridad a vehículos de asistencia y al transporte público
- La información a la ciudadanía de la densidad de tráfico de las redes y de la capacidad de los aparcamientos públicos
- Gestión informatizada de los servicios de autobuses urbanos
- El control y optimización del funcionamiento de la flota de transporte público y la información a los pasajeros de las incidencias del servicio
- El control de la contaminación atmosférica en zonas problemáticas
- Estimular con medidas de bonificación fiscal la matriculación de vehículos eficientes en cuanto a su consumo energético, así como permitiendo su entrada en determinadas áreas de acceso restringido; invertir estas medidas para los coches de consumos unitarios elevados: penalizaciones fiscales y restricciones de acceso más severas
- Centros de control del tráfico (CCT)
- Creación de empresas municipales de aparcamientos públicos

b) Sector de la edificación

- Programa de incentivos a la instalación de tecnologías renovables en el ámbito doméstico particular y comunitario
- Promover el certificado energético andaluz en los edificios de nueva construcción
- Promover la adquisición de tecnologías no convencionales para la climatización e iluminación en viviendas
- Realizar campañas de fomento del uso de las energías renovables en el hogar
- Definir planes para aplicar la arquitectura bioclimática a la edificación y la utilización de energías renovables que permitan el aprovechamiento óptimo de las condiciones climáticas andaluzas por los edificios en función del uso al que estarán destinados
- Promocionar proyectos piloto en agrupaciones de viviendas que superen los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos por el nuevo Código Técnico de la Edificación
- Realizar auditorías energéticas en edificios públicos que determinen la posible implantación de tecnologías renovables acorde a sus necesidades
- Promover la adecuación de las viviendas existentes a los requisitos energéticos incluidos en el certificado energético andaluz

c) Sector industrial

- Fomentar la incorporación de criterios de calidad ambiental en las empresas industriales andaluzas (especialmente relevantes en lo que se refiere a emisiones contaminantes), para así propiciar que sus decisiones estratégicas y operativas se adopten teniendo en cuenta su grado de sostenibilidad ambiental
- Establecer criterios medioambientales para la redacción de los planes de ordenación urbana en áreas industrialmente significativas
- Apoyar las actividades industriales con mayor capacidad de contribuir al desarrollo sostenible y a la adaptación de las industrias a criterios de ecoeficiencia
- Estimular a la industria para que fortalezca su capacidad de adoptar y crear tecnologías limpias, productos y procesos que sean seguros y menos contaminantes y, asimismo, que utilicen más eficientemente recursos, materiales y energía

- Promover las inversiones en infraestructuras e instalaciones que reduzcan las emisiones de los contaminantes atmosféricos generados en las industrias
- Realizar guías de buenas prácticas, en colaboración con los sectores industriales, para conseguir una mejor gestión de los procesos y reducir así las emisiones
- Difundir el programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía como instrumento para la promoción del ahorro y la eficiencia energética en el sector industrial
- Promocionar la instalación de tecnologías renovables en las empresas

d) Sector de la agricultura, ganadería y pesca

- Aplicar criterios de optimización energética al diseño y localización de instalaciones agrarias, acuícolas y pesqueras
- Promover el uso en la administración agraria y pesquera (especialmente en los centros de proximidad) de energías renovables y de sistemas de ahorro y eficiencia energética
- Fomentar los criterios de eficiencia energética y uso de energías renovables en el sector de la agricultura
- Incorporar el criterio de ahorro y eficiencia energética en las ayudas estructurales a la actividad agraria y del sector pesquero y acuícola
- Estudiar y, en su caso, impulsar medidas para acortar los circuitos de distribución de los alimentos
- Promover el uso de nuevas tecnologías en maquinaria agrícola y embarcaciones pesqueras, mejorando su eficiencia energética a través de la introducción del biodiésel, nuevos aditivos, instalación de equipos de navegación, etc.
- Incentivar la modernización del parque de maquinaria de los equipos de riego y de otro equipamiento demandante de energía para incorporar tecnología más eficiente y consumos energéticos menores
- Estimular la adopción voluntaria de sistemas de mejora de la calidad ambiental por parte de las industrias agroalimentarias y pesqueras
- Fomentar el uso de tecnologías renovables en la ganadería y agricultura ecológica
- Fomentar la instalación de energía solar fotovoltaica aislada, especialmente en explotaciones agrícolas

8.2.4 NIVEL LOCAL

Al igual que en los apartados anteriores, a continuación se detallarán las medidas incluidas en los documentos enumerados anteriormente cuya fecha de publicación sea anterior al 11 de junio de 2008. Concretamente se distinguirán dos tramos, por un lado las publicadas antes del año 2002 (entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002) y las publicadas entre el año 2002 y el 11 de junio de 2008 (con posterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002).

8.2.4.1 Medidas existentes con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002

8.2.4.1.1 Medidas concretas ejecutadas

a) Sector transporte y movilidad

- Fomento del transporte público
 - Establecimiento de líneas de microbuses en el centro histórico de Granada (Albaicín, La Alhambra)
 - Redistribución de líneas de transporte público (TRANSPORTES ROBER) existentes en Granada
- Medidas disuasorias para el vehículo particular
 - Restricción a la circulación del vehículo particular en calles céntricas
- Medidas relacionadas con la prevención y sensibilización
 - Promover el transporte público capaz, versátil y menos contaminante mediante una red de transbordo suficiente
- Mejora de infraestructuras
 - Construcción de la primera ronda de circunvalación
 - Creación de ejes viarios que comunican la ciudad
 - Construcción de la nueva estación de autobuses
 - Construcción de la Estación de Ferrocarril Andaluces, desde donde se producen puntos de relación de la trama urbana y posibilita la liberación del barrio de los Pajaritos del enclaustramiento que padece desde su génesis

b) Sector residencial/comercial/institucional

- Aplicación de la Ordenanza Municipal Reguladora de Vías de Estacionamiento Limitado
- Aplicación de la Ordenanza Municipal Reguladora de Carga y Descarga

8.2.4.1.2 Criterios y medidas planteadas en instrumentos de planificación

Sector transporte y movilidad

- Fomento del transporte público
 - Impulso del Consorcio de Transportes Metropolitanos del Área de Granada
 - Reducción del precio del bono para el autobús en el centro histórico de Granada
 - Realizar un estudio integral de movilidad de la aglomeración que proponga la red de transporte público más conveniente para las nuevas demandas
- Medidas disuasorias para el vehículo particular
 - Establecer convenios y acuerdos con empresas de transportes de mercancías, de transporte público y empresas concesionarias de aparcamientos
 - Recomendaciones/imposición de un número mínimo de viajeros por vehículo
 - Fomento de políticas de aparcamiento selectivo y progresiva restricción de aparcamiento en superficie
- Fomento de transporte no motorizado
 - Cerrar el centro de Granada al tráfico rodado progresivamente hasta finalizar con la peatonalización del mismo, reduciéndose con ello la contaminación del aire y sonora
 - Interconexión de carriles bici de un extremo a otro de Granada
- Medidas relacionadas con la prevención y sensibilización
 - Implantar y potenciar las redes ferroviarias de comunicación en las áreas metropolitanas
 - Apoyar el aumento de áreas peatonales y la marcha a pie en el interior de las ciudades
 - Programas de incentivación del uso del transporte público y de la bicicleta
 - Consolidación de la oficina de la Agenda 21 Local de Granada
 - Fomento de buenas prácticas ambientales en empresas granadinas
 - Elaboración e implantación de Códigos de Buenas Prácticas en las dependencias municipales de Granada
 - Potenciar el acceso por la antigua carretera de Málaga y el barrio de la Bobadilla para eliminar tensiones en la Circunvalación actual
 - Constituir una Comisión Interadministrativa de la Red Ferroviaria de la Aglomeración, que defina las actuaciones necesarias
 - Compatibilizar la Red Ferroviaria que finalmente resulte con el resto de infraestructuras y las ordenaciones previstas en el Planeamiento Municipal
 - Implementar un Plan Intermodal de la aglomeración a partir de los resultados del estudio, si fuera necesario para la aplicación de sus conclusiones
 - Estrategia de educación para la sostenibilidad de Granada
- Mejora de infraestructuras
 - Reforma en el barrio de Los Vergeles que da lugar a la continuidad de este eje viario para, a través de Bola de Oro y de una calle en las faldas del Serrallo, conectar con la carretera de la Sierra
 - Enlazar la zona administrativa de La Caleta con el nuevo acceso a la carretera de Víznar
 - Eje vial que atraviesa la ciudad de oeste a este, desde la carretera de Alfácar hasta la calle Periodista Luis de Vicente
 - Cinturón de aparcamientos periféricos (zona Talleres de Renfe, Mondragones, Los Cármenes, Albaicín, polideportivo Aynadamar, peñón del tigre, Hípica, junto al Palacio de Deportes, Colegio Escolapios, monasterio de San Jerónimo, Glorieta del Arabial y en Camino de Ronda)
 - Conectar la zona administrativa de La Caleta con un nuevo acceso a la carretera de Víznar, desde el Sur de la Casería de Montijo
 - Creación de varios puntos de unión entre la Segunda Circunvalación y la actual
 - Unión del cruce de la carretera de Maracena y la Circunvalación con la carretera de Víznar o de Alfácar a través de la calle Merced Alta
 - Nuevo trazado de la Variante de la Carretera de Córdoba con el fin de asumir el tráfico ajeno a la aglomeración urbana y mejorar la capacidad y seguridad actual
 - Enlazar las carreteras de las Redes de Interés General del Estado y de la Comunidad Autónoma de Andalucía que acceden a la aglomeración urbana mediante la Segunda Circunvalación
 - Potenciar la carreta que enlaza el Sacromonte con Murcia, rodeando la Abadía por el Norte y el Este
 - Posibilitar la intermodalidad y la movilidad entre los núcleos de la corona metropolitana
 - Ramal que discurre entre los municipios de Las Gabias, Cúllar Vega y Churriana de la Vega y une la segunda ronda de circunvalación con la primera

- Ampliación de la Circunvalación a través del Barrio de la Chana
- Soterrar el trazado de Bobadilla

8.2.4.2 Medidas existentes con posterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002

8.2.4.2.1 Medidas concretas ejecutadas

a) Sector transporte y movilidad

- Fomento del transporte público
 - Creación del Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Granada, diciembre 2002
 - Creación del billete único, 2004
 - Incorporación de autobuses con tecnología superior a Euro V a la flota
 - Mejora de la red y horarios de autobuses interurbanos
 - Aumentar las plazas de transporte público
- Medidas disuasorias del vehículo particular
 - Incremento de las restricciones al vehículo particular en el centro de Granada
 - Aumento del número de plazas de aparcamientos en Albolote y Churriana de la Vega
- Fomento del transporte no motorizado
 - Construcción de carriles bici en Granada
- Medidas relacionadas con la prevención y sensibilización
 - Fomento del uso del transporte colectivo frente al individual, realizando campañas de sensibilización y educación sobre la incidencia ambiental del tráfico urbano y las ventajas del público
- Mejora de infraestructuras
 - Finalización de la autovía Granada - Almería
 - Autovía A – 44, Bailén - Granada – Motril, finalizada en 2008 excepto el tramo del viaducto de Rules

b) Sector industrial

- Reducción de los límites de emisión en industrias cerámicas tras la aprobación de Autorizaciones Ambientales Integradas
- Reducción de los límites de emisión en industrias dedicadas a la producción de fertilizantes tras la aprobación de Autorizaciones Ambientales Integradas

c) Otros

- Restaurar la cubierta vegetal de superficies incendiadas como Sierra Elvira para evitar el avance de la erosión

8.2.4.2.2 Medidas concretas planificadas pero no ejecutadas con fecha de 11 de Junio de 2008

Sector transporte y movilidad

- Fomento del transporte público
 - Línea de metro (Albolote-Maracena-Granada-Armilla)
 - Limitar el tráfico privado en el medio urbano de Albolote
- Fomento de transporte no motorizado
 - Aumento del número de carriles bici
 - Creación de una red de espacios libres que, a su vez, sea un circuito peatonal y ciclista, que permita la movilidad por dichos medios y que además permita la relación entre los espacios libres urbanos y territoriales
- Mejora de infraestructuras
 - Creación de un sistema viario que posibilite los desplazamientos por vías adecuadas a las características de los tráficos y a la misma vez permita la creación de Zonas 30 y de tráfico calmado en la mayor parte del viario actual
 - Mejora de la red viaria de carácter nacional-regional. La nueva comunicación territorial

8.2.4.2.3 Criterios y medidas genéricas planteadas en instrumentos de planificación

a) Sector transporte y movilidad

- Fomento del transporte público
 - Estudio de la mejora del sistema viario mediante la formulación de un Plan de Movilidad y Accesibilidad Urbana en Churriana
- Fomento de transporte no motorizado
 - Creación de carriles bici en Granada y algunos pueblos limítrofes
 - Peatonalización del centro histórico de Albolote
 - Peatonalización de los viales colindantes a los baños árabes de Churriana
- Medidas relacionadas con la prevención y sensibilización
 - Campañas de concienciación y sensibilización ambiental, según las actuaciones previstas en el programa de Ciudad 21
- Mejora de infraestructuras
 - Creación de varios puntos de unión entre la Segunda Circunvalación y la actual

b) Sector industrial

- Riego frecuente de caminos y zonas de carga y descarga de materiales para minorar la emisión de partículas en suspensión
- El transporte de materiales pulverulentos debe realizarse cubierto con lonas o lienzos para impedir la dispersión

8.3 IMPACTO DE LAS POLÍTICAS EXISTENTES SOBRE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES

En este apartado se resume el impacto de las políticas existentes sobre las emisiones contaminantes.

8.3.1 SECTOR TRÁFICO

Para analizar el impacto de las políticas y planes existentes sobre la evolución de las emisiones del sector tráfico, se considera:

- Metodología para la evaluación de las emisiones
- Caracterización del parque de vehículos 2008 – 2015
- Cálculo de la reducción de emisiones de PM₁₀ en el período 2009-2015

Las Directivas de reducción de emisiones analizadas en el Apartado 8.2.1 no tienen un efecto inmediato, sino diferido en el tiempo derivado de la renovación de la flota de vehículos con unas especificaciones más estrictas en cuanto a emisión de partículas.

Se ha realizado un estudio detallado de la repercusión de las Directivas de reducción de emisiones de vehículos de motor en las emisiones contaminantes en el ámbito de estudio del presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, teniendo en cuenta la distribución del parque de vehículos, su antigüedad y tasa de renovación.

El análisis se ha efectuado cuantificando la reducción porcentual de emisiones en el período 2008-2015, siendo 2015 el año siguiente al comienzo de la etapa EURO 6.

8.3.1.1 Metodología para la evaluación de las emisiones

La metodología seguida para la realización de este estudio ha sido la siguiente:

- Análisis de los diferentes programas de la UE para la reducción de emisiones en los vehículos a motor. Caracterización de los niveles de emisión según tipología de vehículos, antigüedad del parque de vehículos y fechas de aplicación de los diferentes programas de la UE
- Caracterización del parque de vehículos del año 2008 del ámbito de Plan de Mejora de la Calidad del Aire. Desagregación según tipo de vehículos y antigüedad
- Estimación de la evolución del parque de vehículos para el período 2009-2015
- Cálculo de las emisiones del parque de vehículos por clases de vehículos en el período 2009-2015, considerando el incremento previsto en el parque y la tasa de renovación con vehículos de menor emisión de acuerdo a las fechas de aplicación de las Directivas de la UE
- Estimación de la reducción total de emisiones del tráfico

Para la realización de este análisis, no se tienen en consideración posibles cambios en el patrón de la tasa de renovación del parque de vehículos como consecuencia de políticas de movilidad, otras políticas de fomento del transporte público o el desarrollo de nuevas infraestructuras viarias.

Las emisiones ocasionadas por los vehículos han sido calculadas en base a la metodología recogida en la Guía Metodológica, desarrollada por el inventario CORINAIR para tráfico rodado y que se encuentra publicada en el documento "EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook-2007". Dicha metodología se encuentra completamente incorporada en el modelo informático de la Agencia Europea de Medio Ambiente denominado COPERT IV (Computer Programme to Calculate Emissions from Road Transport).

El programa COPERT permite estimar las emisiones de los principales contaminantes atmosféricos (CO, NO_x, COV, SO₂, CO₂, PM₁₀, etc.) producidos por los diferentes tipos de vehículos (turismos, vehículos ligeros, vehículos pesados, autobuses, ciclomotores y motocicletas).

Las emisiones que calcula el programa se distinguen en:

- Emisiones producidas durante la estabilización térmica del motor (emisiones en caliente)
- Emisiones durante el encendido del motor desde temperatura ambiente (emisiones en frío)
- Emisiones debidas a la evaporación del combustible

Las emisiones totales son calculadas como producto de los datos de tráfico y el factor de emisión correspondiente, el cual tiene una gran dependencia con la velocidad y las pautas de conducción.

8.3.1.2 Caracterización del parque de vehículos 2008 - 2015

Para la caracterización del parque de vehículos en el periodo 2008-2015 del Plan de Mejora de la Calidad del Aire, se parte de los siguientes datos estadísticos:

- Parque de vehículos de todos los municipios de Andalucía correspondientes al año 2008, desagregado según tipología de vehículo. (Fuente: Servicio de Estadísticas del Observatorio Nacional de la Dirección General del Tráfico)
- Parque de vehículos nacional desagregado según tipología de vehículo, antigüedad, tipo de combustible y potencia o peso del vehículo. (Fuente: Dirección General de Tráfico. Anuario Estadístico General. Años 1992-2007)
- Matriculaciones anuales durante el periodo enero 2003-marzo 2009 para cada municipio de Andalucía, desagregadas según tipología de vehículos, excepto para los ciclomotores. (Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía, según datos proporcionados por la Dirección General de Tráfico)
- Matriculaciones anuales en 2008 para cada provincia de Andalucía, desagregadas según tipología de vehículos. (Fuente: Servicio de Estadísticas del Observatorio Nacional de la Dirección General del Tráfico)
- Distribución de las bajas de vehículos para cada municipio de Andalucía en 2008, desagregadas por antigüedad y tipología de vehículo. (Fuente: Servicio de Estadísticas del Observatorio Nacional de la Dirección General del Tráfico)
- Distribución de las bajas de vehículos para cada municipio de Andalucía en el periodo 2005-2008, desagregadas por tipología de vehículo. (Fuente: Servicio de Estadísticas del Observatorio Nacional de la Dirección General del Tráfico)

Para estimar el parque de vehículos para un año del periodo 2009-2015 se parte del parque de vehículos del año anterior y de las matriculaciones y número de bajas en el parque de vehículos en ese año según la tipología de los vehículos y su antigüedad. La estimación del parque de vehículos ha tenido en cuenta las siguientes hipótesis:

- Se consideran dos escenarios para el número de matriculaciones. En el primer escenario (Escenario 1) se asignan las matriculaciones disponibles para 2009 extrapoladas al año completo a todos los años. En el segundo escenario (Escenario 2), para los años 2009 y 2010 se considera la misma tasa de matriculación que en el Escenario 1 y, a partir de 2011, se toma la tasa de matriculación de 2008, de forma que los dos primeros años representan una situación con mayor afección por la crisis económica y a continuación se produce una recuperación hasta llegar a los niveles de matriculación de 2007-2008.
- La distribución de la antigüedad de los vehículos que se dan de baja anualmente será la correspondiente a la distribución proporcionada por la DGT para los municipios del ámbito del Plan en el año 2008. Se asume una tasa de bajas constante para todos los años, concretamente las del año 2008 con menor número de bajas, lo que equivaldría a considerar la situación más conservadora posible.

8.3.1.3 Cálculo de la reducción de emisiones en el período 2009-2015

Para el cálculo de las emisiones del parque de vehículos del Plan de Mejora de la Calidad del Aire se ha empleado el programa COPERT IV, con las siguientes hipótesis de partida:

- Longitud media de viaje (L_{mv}) = 12 km. (Fuente: "EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook-2007", Road Transport). L_{mv} es un factor que incide en el cálculo de las emisiones en frío, siendo el valor medio de los kilómetros que recorre cada vehículo en un viaje. De modo que, cuanto más pequeño sea este factor, implicará que los vehículos recorrerán más kilómetros en condiciones de frío, aumentándose dichas emisiones.
- Temperatura: Medias mensuales representativas del ámbito de estudio del Plan
- Consumo anual de combustibles por provincias durante 2008 (Fuente: Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos: <http://www.cores.es/esp/estadisticas/consumos.html>)
- Especificaciones del combustible establecidas en el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes y el Real Decreto 1027/2006, de 15 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006
- Las pautas de conducción (Urbano/Rural/Autovía) se asignan partiendo de las recomendaciones de "EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook-2007, Road Transport" complementadas por las características de los núcleos urbanos, zonas industriales y las vías de circulación existentes, y coherentes con el consumo de combustible. Se considerará "Urbano" cuando los vehículos circulen por núcleos de población o por el interior de zonas industriales, "Rural" cuando los vehículos transiten por vías secundarias de circulación, carreteras comarcales o, en general, vías de carril único fuera de núcleo urbano, y "Autovía" para los vehículos que se desplacen por autovías propiamente dichas, autopistas, circunvalaciones o vías de circulación que dispongan de más de un carril para cada sentido.
- Velocidad de circulación (km/h): valores estimados en base a las limitaciones de velocidad de cada vehículo según los tipos de vías de circulación y el consumo de combustible medio por tipología de vehículos
- Recorrido medio anual durante la vida útil por tipo de vehículos: en base a datos estadísticos y coherentes con el consumo de combustible medio por tipología de vehículos. Se ha considerado una distribución de autobuses de 20% urbanos y 80% interurbanos o autocares, en base al "Manual para la Gestión Ambiental en el Sector Transporte en Andalucía", publicado en 2006 por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía
- La corrección por carga se aplica a vehículos pesados, que pueden transportar tanto mercancías como personas, es decir, se aplica a camiones y a autobuses
- Corrección por inclinación del terreno: la pendiente de las zonas urbanas se ha determinado como el promedio de la pendiente de todos los municipios de los que se estudien la contribución de emisiones. La pendiente en las vías principales y secundarias se calculará como el promedio de la pendiente por tramos para las vías implicadas que queden dentro del ámbito

La estimación de las emisiones totales se ha realizado en kilogramos de PM_{10} por kilómetro recorrido por cada tipo de vehículo y en toneladas/año en base al recorrido medio de los vehículos. Asimismo, se ha estimado la reducción en las emisiones de dicho contaminante en 2015 respecto a las emisiones de PM_{10} del 2008.

A partir del parque de vehículos de los municipios incluidos dentro del ámbito del Plan y mediante la aplicación del programa COPERT 4, se han determinado las emisiones en el periodo 2008-2015, para dos escenarios:

- Escenario 1, suponiendo una evolución del parque de vehículos basada en las matriculaciones del año 2009
- Escenario 2, suponiendo una evolución del parque de vehículos en los dos primeros años del periodo en base a las matriculaciones de 2009 y, en el resto de los años, las matriculaciones de 2008 (superiores a las de 2009)

De este modo, se han calculado las reducciones porcentuales de dichas emisiones debidas a la renovación del parque de vehículos (con menores niveles de emisión por la aplicación de las nuevas Directivas más restrictivas), teniendo en cuenta la tasa de crecimiento del número de vehículos.

Seguidamente, se exponen para cada escenario analizado, la evolución del parque de vehículos, la emisión total de PM_{10} en toneladas/año y la variación porcentual de las emisiones de PM_{10} y precursores gaseosos de formación de partículas secundarias por tipología de vehículos, asociado a la aplicación de los correspondientes programas EURO. Asimismo, también se realizó el cálculo de las emisiones de NO_2 según el parque de vehículos y el reparto en porcentaje de dichas emisiones para el año 2009.

La Tabla 8.7 y la Tabla 8.10 muestran el porcentaje de variación del parque de vehículos y emisiones en el año 2015 con respecto al año 2008, donde el signo positivo indica incremento y el signo negativo representa una reducción.

La Figura 8.1 y la Figura 8.2 representan la evolución porcentual en el periodo 2008-2015 del parque de vehículos y emisiones, siendo el 100% la base de comparación, es decir, el parque de vehículos y emisiones del año 2008.

Tabla 8.5 Parque de vehículos (Escenario 1)

AÑO	TURISMOS		VEHÍCULOS LIGEROS		CAMIONES		CICLOMOTORES	MOTOS	AUTOBUSES		GLOBAL VEHÍCULOS
	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO			URBANOS	INTERURBANOS	
2008	115276	113581	4338	33259	462	5172	44415	46636	145	582	363867
2015	101218	121735	3814	31216	303	4888	46725	53123	126	504	363651

Tabla 8.6 Emisión total de PM₁₀ en toneladas/año (Escenario 1)

AÑO	TURISMOS		VEHÍCULOS LIGEROS		CAMIONES		CICLOMOTORES	MOTOS	AUTOBUSES		EMISIÓN TOTAL
	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO			URBANOS	INTERURBANOS	
2008	16,9	146,4	1,4	116,3	0,6	43,7	10,2	6,2	4,0	14,8	360,5
2015	14,7	135,5	1,2	98,8	0,5	37,6	8,6	6,4	2,4	10,3	316,0

Tabla 8.7 Variación del parque de vehículos, emisiones de PM₁₀ y NO_x, y emisiones de precursores de formación de partículas secundarias en 2015 respecto a 2008 según tipología de vehículos (Escenario 1)

	TURISMOS		VEHÍCULOS LIGEROS		CAMIONES		CICLOMOTORES	MOTOS	AUTOBUSES		TOTAL
	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO			URBANOS	INTERURBANOS	
Parque de vehículos	-12,2%	7,2%	-12,1%	-6,1%	-34,4%	-5,5%	5,2%	13,9%	-13,1%	-13,4%	-0,1%
Emisiones PM ₁₀	-12,9%	-7,4%	-12,5%	-15,0%	-20,6%	-13,9%	-15,7%	3,2%	-40,2%	-30,4%	-12,3%
Emisiones NO _x	-29,2%	1,2%	-21,1%	-10,5%	-21,2%	-13,3%	48,2%	10,8%	-25,7%	-22,8%	-12,7%
Emisiones SO ₂	-80,6%	-77,8%	-80,7%	-80,6%	-84,9%	-80,6%	-81,5%	-78,2%	-82,6%	-82,1%	-79,5%
Emisiones COVNM	-22,3%	-5,7%	-20,7%	-12,0%	-21,5%	-19,2%	-13,8%	0,0%	-47,6%	-28,4%	-16,8%

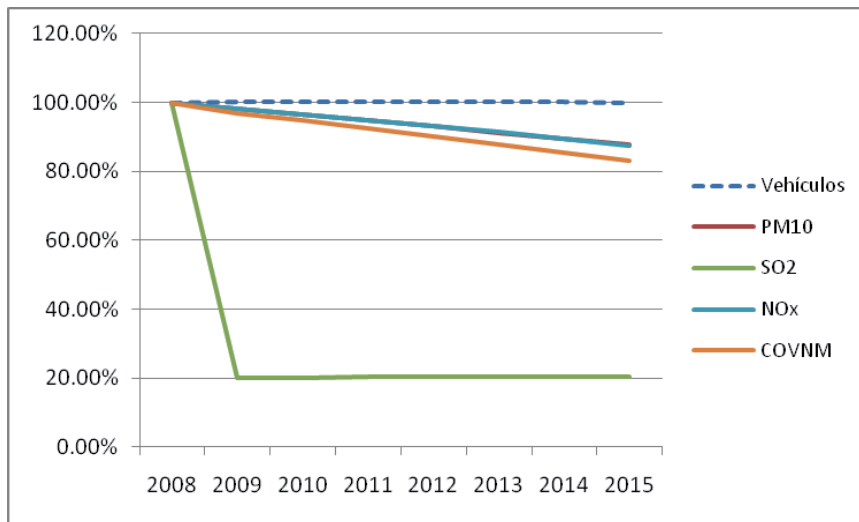


Figura 8.1 Evolución temporal del parque de vehículos, emisiones de PM₁₀ y NO_x, y emisiones de otros precursores de formación de partículas secundarias (Escenario 1)

Tabla 8.8 Parque de vehículos (Escenario 2)

AÑO	TURISMOS		VEHÍCULOS LIGEROS		CAMIONES		CICLOMOTORES	MOTOS	AUTOBUSES		GLOBAL VEHÍCULOS
	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO			URBANOS	INTERURBANOS	
2008	115276	113581	4338	33259	462	5172	44415	46636	145	582	363867
2015	113424	133761	4225	34370	303	5435	46725	67743	162	649	406797

Tabla 8.9 Emisión total de PM₁₀ en toneladas/año (Escenario 2)

AÑO	TURISMOS		VEHÍCULOS LIGEROS		CAMIONES		CICLOMOTORES	MOTOS	AUTOBUSES		EMISIÓN TOTAL
	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO			URBANOS	INTERURBANOS	
2008	16,9	146,4	1,4	116,3	0,6	43,7	10,2	6,2	4,0	14,8	360,5
2015	16,4	139,0	1,3	100,5	0,5	39,3	8,6	7,3	2,6	11,3	326,8

Tabla 8.10 Variación del parque de vehículos y emisiones de PM₁₀ y NO_x, y emisiones de otros precursores de formación de partículas secundarias en 2015 respecto a 2008 según tipología de vehículos (Escenario 2)

	TURISMOS		VEHÍCULOS LIGEROS		CAMIONES		CICLOMOTORES	MOTOS	AUTOBUSES		TOTAL
	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO			URBANOS	INTERURBANOS	
Parque de vehículos	-1,6%	17,8%	-2,6%	3,3%	-34,4%	5,1%	5,2%	45,3%	11,8%	11,4%	11,8%
Emisiones PM ₁₀	-2,9%	-5,1%	-3,4%	-13,6%	-20,6%	-9,9%	-15,7%	17,4%	-35,1%	-23,8%	-9,3%
Emisiones NO _x	-28,5%	6,5%	-20,7%	-6,5%	-21,2%	-11,2%	48,2%	37,6%	-20,4%	-17,3%	-9,2%
Emisiones SO ₂	-78,1%	-75,8%	-77,7%	-78,8%	-85,9%	-78,8%	-82,8%	-74,0%	-78,0%	-77,3%	-77,3%
Emisiones COVNM	-20,3%	0,3%	-19,7%	-8,4%	-21,5%	-18,9%	-13,8%	10,4%	-46,9%	-27,2%	-14,0%

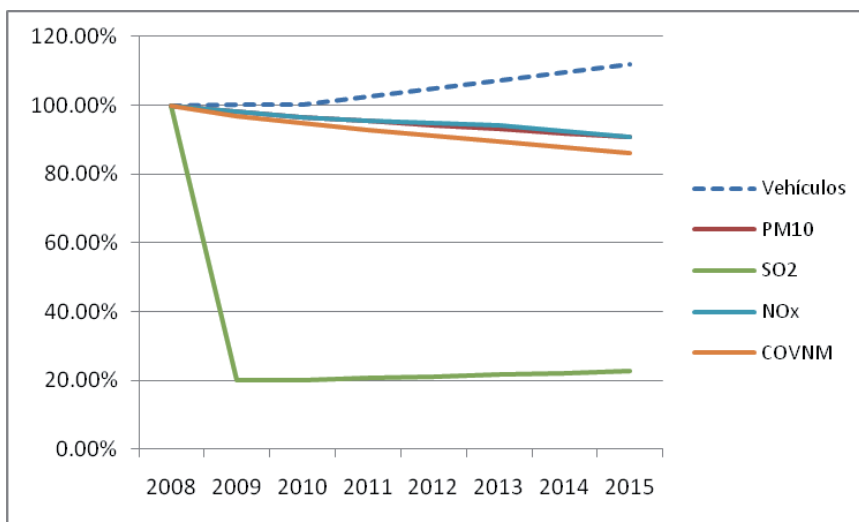


Figura 8.2 Evolución temporal del parque de vehículos y emisiones de PM₁₀ y precursores de formación de partículas secundarias (Escenario 2)

Considerando el peso relativo de cada vehículo y la disminución en las emisiones de PM₁₀ provocadas por la aplicación de las nuevas Directivas EURO para cada tipo de vehículo, se observa para los dos escenarios estudiados una reducción de las emisiones de PM₁₀ correspondientes al tráfico rodado mayor en el escenario 1 que en el escenario 2.

Por ello, para el escenario 2, más desfavorable en este sentido, dado que las matriculaciones totales en el periodo 2008-2015 son mayores que en el escenario 1, se consigue una reducción total de las emisiones de PM₁₀ del 9,3% (con un incremento del parque de vehículos del 11,8%), frente a una reducción total de las emisiones de PM₁₀ del 12,3% que se produciría en el escenario 1 (con un reducción del parque de vehículos del 0,1%).

A continuación, se muestra la emisión total de NO₂ en toneladas/año para el año 2009 según el parque de vehículos y el reparto en porcentaje de emisiones para ese mismo año según el tipo de vehículo.

Tabla 8.11 Emisión total de NO₂ en toneladas/año y reparto de dichas emisiones para el año 2009

AÑO	TURISMOS		VEHÍCULOS LIGEROS		CAMIONES		CICLOMOTORES	MOTOS	AUTOBUSES		EMISIÓN TOTAL
	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO			URBANOS	INTERURBANOS	
t/a	48	569	6	217	3	125	0	0	12	52	1031
%	4,6	55,1	0,5	21,1	0,3	12,1	0,0	0,0	1,1	5,1	100

8.3.2 SECTOR INDUSTRIAL

La normativa de protección del medio ambiente atmosférico (Decreto 833/1975 y Orden de 18 de octubre de 1976) ha sido el marco para el establecimiento de límites de emisión a la atmósfera a las actividades industriales y para la inspección de estas actividades industriales.

La normativa de prevención ambiental tanto nacional (evaluación de impacto ambiental) como autonómica (evaluación de impacto ambiental, informe ambiental y calificación ambiental) ha supuesto la imposición de condicionantes ambientales a las nuevas actividades autorizadas tras la entrada en vigor de la normativa.

Tabla 8.12 Estadística de procedimientos EvIA, IA y CA a nivel provincial

EXPEDIENTES INICIADOS SEGÚN TIPO Y AÑO			
AÑO	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	INFORME AMBIENTAL	CALIFICACIÓN AMBIENTAL
2002	137	136	240
2003	89	217	1
2004	81	111	479
2005	90	192	670
2006	88	120	780
2007	73	164	929

La normativa de prevención y control integrados de la contaminación se ha aplicado tanto a las nuevas instalaciones como a las existentes, basando los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera en las mejores técnicas disponibles. En la Tabla 8.13 se muestran las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) concedidas.

Tabla 8.13 Autorizaciones Ambientales Integradas concedidas

AUTORIZACIONES AMBIENTALES INTEGRADAS CONCEDIDAS					
INSTALACIÓN	MUNICIPIO	TIPO DE RESOLUCIÓN	FECHA DE RESOLUCIÓN	TIPO DE INSTALACIÓN	CÓDIGO
CERÁMICA MANUEL TORRES, S.L.	Alhendín	Autorización	02/04/2008	Existente	AAI/GR/039
MANUEL BERTOS, S.L.	Alhendín	Autorización	29/04/2008	Existente	AAI/GR/048
FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. COMPLEJO	Alhendín	Autorización y modificación	30/04/2008 29/10/2009	Existente	AAI/GR/054

AUTORIZACIONES AMBIENTALES INTEGRADAS CONCEDIDAS					
INSTALACIÓN	MUNICIPIO	TIPO DE RESOLUCIÓN	FECHA DE RESOLUCIÓN	TIPO DE INSTALACIÓN	CÓDIGO
MEDIOAMBIENTAL LOMA DE MANZANARES					
SENSIENT FRAGANCES, S.A.	Armillá	Autorización	24/06/2008	Existente	AAI/GR/053
FERTISAC, SL	Atarfe	Autorización y modificación	30/10/2008 23/12/2008	Existente	AAI/GR/052
CERÁMICA MONTEVIVE, S.L. (1)	Las Gabias	Autorización	29/04/2008	Existente	AAI/GR/043
LADRILLOS LAS NIEVES, S.L.	Las Gabias	Autorización	03/04/2008	Existente	AAI/GR/044
CERÁMICA LOS PEDROS, S.L. (2)	Las Gabias	Autorización	23/04/2008	Existente	AAI/GR/047
GRANADA VAPOR Y ELECTRICIDAD, S.L.	Granada	Autorización y modificaciones	29/10/2007 16/06/2008 02/02/2009	Existente	AAI/GR/018
LABORATORIOS FARMACÉUTICOS ROVI, S.A. FABRICA DE BEMIPARINA	Granada	Autorización	19/06/2007	Nueva	AAI/GR/010
PULEVA FOOD, S.L.	Granada	Autorización y modificaciones	30/10/2007 27/05/2008 17/11/2008 21/04/2009	Existente	AAI/GR/021
CANTERAS DE JUN, S.L. (3)	Jun	Autorización	30/04/2008	Existente	AAI/GR/014
CERÁMICA MANUEL SILES, S.A.	Jun	Autorización	13/05/2008	Existente	AAI/GR/038
LAMINEX GRANADA, S.A.	Maracena	Autorización	26/05/2008	Existente	AAI/GR/046
POLO HERMANOS, S.L.	Maracena	Autorización	29/04/2008	Existente	AAI/GR/035
LADRILLOS SUSPIRO DEL MORO, S.L.	Otura	Autorización y modificación	15/05/2007 14/05/2009	Existente	AAI/GR/011
SOLGRASA, S.A.	Peligros	Autorización y modificación	30/04/2008 21/12/2009	Existente	AAI/GR/045
PORTINOX, S.A.	Pulianas	Autorización	10/03/2009	Existente	AAI/GR/050

(1) Cerrada desde enero de 2009

(2) Cerrada desde enero de 2010

(3) Sin actividad desde el 2008

La mayoría de los focos utilizan sistema de depuración de partículas, los sistemas comúnmente instalados son ciclones y filtros de mangas, habiendo en otros casos lavadores de gases, condensador multitubular y termodestructor.

Adicionalmente, las AAI recogen medidas para disminuir las emisiones no canalizadas de partículas en algunas industrias (siderurgia, fabricación de cemento, industria cerámica). Algunas de estas medidas son:

- Riego periódico de zonas no pavimentadas en verano
- Asfaltado de zonas de trasiego
- La molienda y el asfaltado se realizan en naves cubiertas
- Carga y descarga en naves cerradas
- Baños de tratamientos superficiales y cámaras de pinturas ubicadas en el interior de las naves
- Sistema de riego en el parque de almacenamiento de arcillas
- Reducir en la medida de lo posible los movimientos de la pala cargadora (en el transporte de material particulado)
- Los procesos de generación de superfosfatos y granulación NPK se realizan en el interior de las naves

La normativa estatal de prevención y control integrados de la contaminación se complementa a nivel autonómico con la Ley de Gestión Integral de la Calidad Ambiental, que introduce la Autorización Ambiental Unificada.

Tabla 8.14 Autorizaciones Ambientales Unificadas concedidas

AUTORIZACIONES AMBIENTALES UNIFICADAS CONCEDIDAS							
EMPRESA/ PROMOTOR	INSTALACIÓN/ ACTUACIÓN	CATEGORÍA (ANEXO LEY 7/2007)	PROVINCIA	MUNICIPIO	TIPO DE RESOLUCIÓN	FECHA DE RESOLUCIÓN	CÓDIGO
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GRANADA S.A.	Estación Depuradora de Aguas Residuales Sur	8.4	Granada	Granada	Autorización	21/10/2009	AAU/GR/0005/M/08
CETURSA SIERRA NEVADA, S.A.	Proyecto de Plan Estratégico 2007-2017 de la Estación de Esquí de Sierra Nevada	13.11	Granada	Monachil	Autorización y Modificación	22/07/2010 10/03/2011	AAI/GR/0087/N/10
ECOSOL CHAPARRAL, S.L.	Planta Fotovoltaica de 1,8 MW "ECOSOLAR"	2.6	Granada	Albolote	Autorización	19/06/2010	AAI/GR/003/N/08
INVERSIONES GESOL, S.L.	Plantas Fotovoltaicas "SOLAR DE CHAUCHINA 1" hasta "SOLAR DE CHAUCHINA 10"	2.6	Granada	Santa Fe	Autorización	26/04/2010	AAI/GR/0017/N/08

8.3.3 SECTOR RESIDENCIAL/COMERCIAL/INSTITUCIONAL

Los sucesivos Reglamentos de Instalaciones Térmicas en Edificios incorporan la variable ambiental, ya que fomentan tanto la mejora de la eficiencia energética (y por tanto la disminución del consumo de combustible por unidad de energía térmica consumida) como la reducción de emisiones de NO.

El Código Técnico de la Edificación aprobado en marzo de 2006 por el Real Decreto 314/2006 incorpora exigencias básicas de ahorro de energía desde 5 puntos de vista:

- Limitación de demanda de energía: estableciendo requisitos de aislamiento térmico para nuevos edificios y rehabilitación de edificios de más de 1000 m² de superficie donde se renueve más del 25% de los cerramientos
- Rendimiento de instalaciones térmicas
- Requisitos de eficiencia energética de instalaciones de iluminación
- Contribución mínima de energía solar térmica para agua caliente sanitaria en edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes en que exista instalación de agua caliente sanitaria. Esta contribución mínima oscila entre el 30% y el 70% del caudal de agua caliente demandado
- Contribución mínima de energía solar fotovoltaica en función de usos previstos de la edificación y umbrales mínimos de superficie o de parámetros característicos del uso del edificio (plazas hoteleras, camas de hospital)

La aplicación de estos requisitos tendrá efecto a largo plazo sobre las emisiones de partículas y precursores de la formación de partículas secundarias, en tanto que incide sobre nuevas edificaciones o renovación de instalaciones pero no actúa sobre los edificios existentes.

El nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, establece los requisitos de eficiencia energética de instalaciones térmicas de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria e impone la prohibición de utilización de combustibles sólidos de origen fósil en estas instalaciones.

El Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios se complementa con una serie de normas técnicas aplicables a estas instalaciones con especificaciones en cuanto a emisiones de NO_x y CO, y en el caso de combustibles sólidos especificaciones también para partículas y carbono orgánico.

Las medidas adoptadas en este ámbito han contribuido a mantener una situación estable en las emisiones de partículas del sector doméstico, a pesar del incremento de población experimentado. Para precursores gaseosos de partículas secundarias, la evolución muestra una gran reducción de las emisiones de SO₂, fruto de las políticas de limitación del contenido en azufre en los combustibles e incrementos en las emisiones de NO_x y compuestos orgánicos volátiles.

En la Tabla 8.15 se muestra para el sector residencial/comercial/institucional la evolución de las emisiones inventariadas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en el ámbito del Plan.

Tabla 8.15 Evolución de las emisiones inventariadas

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES INVENTARIADAS					
	2007	2006	2005	2004	2003
PM ₁₀	126,2	125,2	123,9	126,5	124,5

8.4 MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA PLANEADOS O EN FASE DE INVESTIGACIÓN A LARGO PLAZO

La implantación de medidas a largo plazo debe estar enfocada a aquellos sectores que contribuyen en mayor grado a la presencia de partículas en el aire. Entre estos sectores destaca el tráfico, ya sea por las emisiones directas debidas a los motores de combustión interna o por la resuspensión de partículas asociadas al tránsito de vehículos.

Como medidas a largo plazo complementarias a las medidas recogidas en el Plan de Actuación merecen especial atención:

- Implantación comercial del vehículo eléctrico
- Incorporación de criterios ambientales en el diseño de las ciudades y las edificaciones

8.4.1 IMPLANTACIÓN COMERCIAL DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

El vehículo eléctrico tiene indudables beneficios ambientales para los ambientes urbanos, derivados fundamentalmente de la ausencia de combustión, lo que conlleva que no se produzcan emisiones de gases de combustión y unas menores emisiones sonoras.

El vehículo eléctrico presenta un amplio historial de proyectos de investigación y fabricación de prototipos, encontrándonos a las puertas de su distribución comercial. No obstante, como toda nueva tecnología, el vehículo eléctrico debe superar las barreras existentes para su implantación y posterior desplazamiento de los vehículos con motor de combustión interna.

Los vehículos eléctricos pueden ser de varios tipos:

- Híbrido convencional: funciona con dos motores, uno de combustión interna y otro eléctrico, empleando uno u otro en función de las necesidades del vehículo, priorizando el uso del motor eléctrico en zonas urbanas y el motor de combustión en vías interurbanas. Tienen una autonomía eléctrica baja, cargándose la batería eléctrica durante el funcionamiento con el motor de combustión
- Híbrido con conexión a red eléctrica: es similar al anterior pero con la posibilidad de cargar de la batería conectando el vehículo a la red, por lo que no sería necesario el empleo del motor de combustión para llevar a cabo la carga de batería
- Eléctrico puro: funciona únicamente con el motor eléctrico, pudiendo tener incorporado un pequeño motor de combustión interna para proporcionar al vehículo de autonomía en caso de agotarse la batería
- Eléctrico con pila de combustible: se trata de vehículos eléctricos que en lugar de batería disponen de un dispositivo electroquímico de conversión de la energía química del combustible (hidrógeno, gas natural) en energía eléctrica

El Gobierno de España considera que el vehículo eléctrico es una oportunidad industrial, tecnológica, energética y medioambiental, por lo que ha promovido la elaboración del Plan Integral de Impulso del Vehículo Eléctrico, actualmente en fase de redacción, orientado al fomento del vehículo eléctrico puro e híbrido con conexión a red, cuyo objetivo es alcanzar la cifra de 250.000 vehículos eléctricos en 2014, cifra consistente con alcanzar un millón de vehículos eléctricos e híbridos convencionales en 2014.

La finalidad del Plan Integral de Impulso del Vehículo Eléctrico es la introducción del vehículo eléctrico en el parque de vehículos, a fin de que, de manera progresiva, se integren en el mismo sustituyendo a los vehículos de combustión interna.

Las líneas de actuación del Plan Integral de Impulso del Vehículo Eléctrico son:

- Fomento de la demanda (flotas públicas, ayudas económicas para la adquisición, ventajas urbanas para los usuarios de vehículos eléctricos)
- Industrialización e I+D+I (programa de fomento para investigación y fabricación de vehículos eléctricos y componentes en España)
- Fomento de la infraestructura de recarga y gestión de la demanda
- Programas horizontales (comunicación, marketing, normativa, etc.)

Por lo que respecta al vehículo eléctrico con pilas de combustible, cabe destacar que en septiembre de 2009, las principales compañías automovilísticas a nivel mundial firmaron un acuerdo para homogeneizar el desarrollo y la introducción al mercado de vehículos eléctricos impulsados con pila de combustible. En el acuerdo, las compañías anticipaban que a partir del año 2015 una cantidad significativa de vehículos eléctricos con pila de combustible podrían ser comercializados.

8.4.2 INCORPORACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES EN EL DISEÑO DE CIUDADES Y EDIFICACIONES

El urbanismo y la ordenación del territorio determinan buena parte del patrón de movilidad y, por tanto, a medio y largo plazo la movilidad sostenible exige planificar la ciudad y su área de influencia con criterios de reducción de la dependencia respecto al automóvil y de las necesidades de desplazamiento motorizado.

Una buena parte de los desarrollos urbanos sigue siendo ajena a los servicios de los medios de transporte público. Para evitar la continuación de este fenómeno, que estimula la dependencia respecto al automóvil, es necesario también establecer un nuevo marco de la planificación urbanística que obliguen a justificar la solución sostenible para la movilidad de las personas que vivan o accedan a los nuevos desarrollos urbanos previstos. Un criterio orientador adecuado puede ser el de la accesibilidad, es decir, la localización de actividades debe realizarse bajo criterios de facilidad de acceso en transporte colectivo o no motorizado.

La calle, como espacio de convivencia, exige nuevas reglas de uso que contrapesen el predominio físico y psicológico del automóvil. La velocidad del transporte motorizado de las calles es un parámetro fundamental para explicar la calidad de vida urbana y las posibilidades de los medios de transporte más vulnerables, peatones y ciclistas en particular. Desde esa perspectiva se debe crear un nuevo régimen circulatorio en la ciudad que garantice velocidades adecuadas a cada tipo de viario urbano bajo el criterio de procurar un nuevo equilibrio entre los distintos medios de transporte y entre la circulación y las demás funciones urbanas. La legislación establece, con una limitación general urbana de 50 km/h y dos posibilidades de mayor restricción, las áreas 30 (con limitación de velocidad a 30 km/h) y las calles residenciales o de coexistencia de tráfico (con limitación de velocidad a 20 km/h) puede ser el escenario de mínimos si se impulsan desde las distintas administraciones las operaciones de tratamiento del viario y de control de la velocidad que se corresponden con dichas limitaciones.

Otro aspecto a considerar es el diseño de las vías urbanas de mayor capacidad, debiendo establecerse criterios para el trazado viario nuevo y para la transformación del viario urbano que se prevea transformar. En los últimos tiempos, con frecuencia se ha acometido la construcción de bulevares como solución orientada a reserva de espacio para peatones y ciclistas, configuración que resulta menos adecuada desde el punto de vista de la calidad del aire que concentrar las calzadas en el centro de la vía y dotar a ésta de amplias aceras, alejando así las emisiones atmosféricas y sonoras de las viviendas. El diseño de las vías urbanas de alta capacidad orientado a mejorar la calidad del aire debería incorporar adicionalmente una separación física vegetal entre la calzada y el espacio destinado al resto de usos. Un ejemplo de configuración podría ser calzada, un seto arbustivo de 1-1,5 m de altura, hilera de árboles ornamentales, carril bici y acerado, en el que la separación vegetal cumpliría la finalidad de proporcionar una separación física de los vehículos y adicionalmente las hojas de árboles y arbustos aportarían una gran superficie sobre la que se podrían depositar partículas, contribuyendo así a reducir los niveles de material particulado en la atmósfera. Este efecto se vería potenciado por las mañanas al condensar la humedad del ambiente, que serviría para captar, entre otras partículas, parte del material depositado sobre las calzadas y resuspendido por efecto del tráfico.

Por otra parte, el diseño arquitectónico de los edificios influye en los consumos energéticos de los mismos. Por tanto, adicionalmente a los requisitos establecidos en el Código Técnico de la Edificación y en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, se deberá tener en cuenta la forma, orientación y distribución interior, protecciones solares, el aislamiento y la ventilación, adaptándola a las características climáticas de la zona.

9. PLAN DE ACTUACIÓN

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, elaborado por la Consejería competente en materia de medio ambiente, parte de un profundo análisis de la zona afectada, no sólo en lo que se refiere a la calidad del aire y el origen de la contaminación, sino también en aspectos tales como la climatología, orografía y la situación socioeconómica; para determinar el estado actual y así poder sentar las bases del Plan de Actuación.

El Plan de Actuación es un conjunto de medidas, adoptadas y propuestas por las Administraciones públicas competentes, que conllevan diferentes actuaciones sectoriales y cuya aplicación de forma simultánea a corto plazo implicará una mejora apreciable para cumplir con los objetivos de calidad del aire establecidos en la legislación, aunque también se han propuesto medidas a medio y largo plazo que conllevarán una mejora adicional. De hecho con las medidas ya ejecutadas, se han conseguido disminuir los niveles de PM₁₀, no registrándose en 2009 ninguna superación del valor límite anual en las estaciones dentro del ámbito del Plan. No obstante, siguen apareciendo superaciones del valor límite diario de PM₁₀ y del valor límite anual de NO₂.

En base al análisis de la caracterización química de partículas y al análisis de contribución de fuentes, los principales componentes de las partículas son:

- Material mineral
- Materia carbonosa
- Compuestos inorgánicos secundarios

A partir del análisis del inventario de emisiones a la atmósfera, el principal sector responsable de las emisiones de NO₂ es el tráfico rodado, que acumula más de la mitad de las emisiones de este contaminante.

Por tanto, las medidas del Plan de Actuación se encaminan a minimizar las emisiones de estos dos contaminantes, PM₁₀ y NO₂, o de precursores gaseosos que den lugar a partículas secundarias. En este sentido, las medidas se han seleccionado teniendo en cuenta no sólo la evaluación de la calidad de aire de los últimos años, sino también los siguientes criterios:

- Eficacia de la medida respecto a la disminución de los niveles de contaminantes
- Periodo de tiempo necesario para observar la mejora en los niveles de calidad del aire
- Relación entre la eficacia de la medida y el coste económico e impacto social asociado a su implantación
- Población sobre la que repercutiría la mejora de la calidad del aire conseguida con la medida
- Medidas principalmente relacionadas con el tráfico, al ser éste el mayor problema en los núcleos de población
- Medidas preventivas que eviten el aumento de la emisión de contaminantes en los distintos ámbitos del Plan y en el período considerado

9.1 MEDIDAS DE MEJORA DEL PLAN

Las medidas del Plan de Actuación se estructuran en dos grupos. El primer grupo, Grupo 1, cuyas medidas se denominan con las siglas iniciales GR (Granada), está integrado por aquellas actuaciones que ya están definidas en normas o planes existentes o bien han sido propuestas por algún Organismo específicamente para la elaboración del presente Plan. El segundo grupo, Grupo 2, cuyas medidas se denominan con las siglas iniciales PCA (Plan Calidad Aire), recoge las directrices de las nuevas medidas que han de ponerse en marcha como resultado de la elaboración del presente Plan, correspondiendo su definición al organismo/administración competente según el ámbito de aplicación de las mismas.

Ambos grupos de medidas atienden a la siguiente clasificación:

- TR: Medidas orientadas al sector tráfico

El tráfico es la fuente antropogénica local que más contribuye a los niveles de PM₁₀ y de NO₂, de acuerdo con el análisis realizado en los capítulos anteriores. Con respecto a las PM₁₀, el tráfico tiene una influencia sobre los niveles de inmisión no solo por sus emisiones directas, sino también por las emisiones de precursores gaseosos de partículas secundarias (compuestos inorgánicos secundarios y aerosol orgánico) y por la resuspensión por efecto del tráfico del material particulado depositado sobre las vías de circulación.

Por tal motivo, la mayor parte de las medidas del Plan de Actuación están encaminadas al sector tráfico.

Atendiendo al objetivo específico perseguido, las medidas orientadas al tráfico se clasifican en:

- ✓ Medidas orientadas a reducir el volumen de tráfico
- ✓ Medidas orientadas a reducir las emisiones unitarias de los vehículos
- ✓ Mejora de infraestructuras viarias
- ✓ Reducción de emisiones por transporte de mercancías

Al reducir el volumen de tráfico se reducen las emisiones de los vehículos que dejan de circular y adicionalmente la reducción del volumen de tráfico mejora la fluidez del tráfico y por tanto los vehículos que circulan reducen sus emisiones por trayecto.

La mejora de infraestructuras viarias mejora la fluidez del tráfico y por tanto reducen las emisiones por trayecto o desvían el tráfico interurbano de los núcleos de población, como es el caso de las variantes.

- DO: Medidas orientadas al sector residencial/comercial/institucional

El elevado número de calderas y calentadores instalados en viviendas, actividades terciarias y administraciones y servicios públicos suponen en su conjunto una de las principales fuentes de PM₁₀ inventariadas, por lo que se proponen una serie de medidas orientadas a reducir el uso de combustibles y la sustitución por combustibles menos contaminantes.

- IN: Medidas encaminadas al sector industrial

El sector industrial está sometido desde hace décadas a legislación para limitar la incidencia de sus actividades sobre el entorno. No obstante se proponen algunas medidas complementarias.

- CO: Medidas orientadas a actividades de construcción y demolición

La materia mineral es el principal componente del material particulado presente en la atmósfera, lo que justifica la adopción de medidas encaminadas a reducir las emisiones derivadas de actividades de construcción y demolición.

- PR: Medidas de prevención

Son medidas orientadas a prevenir emisiones.

- SN: Medidas de sensibilización

Se trata de medidas de sensibilización encaminadas a complementar otras actuaciones con la finalidad de mejorar la eficacia de dichas actuaciones, o medidas orientadas a fomentar conductas que redunden en menores emisiones.

- GE: Medidas de gestión

Son medidas orientadas a mejorar el conocimiento de la contaminación por partículas en el ámbito del Plan.

La denominación dada a cada grupo y sector permite establecer un código para cada medida de modo que exista cierta trazabilidad a la hora de determinar el origen y carácter de la misma.

9.1.1 RELACIÓN DE MEDIDAS

Se presenta a continuación una tabla resumen con la relación de las principales líneas de acción dentro del Plan de Actuación, ordenadas por sector y finalidad.

Tabla 9.1 Medidas del Plan de Actuación de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

MEDIDAS DEL PLAN DE ACTUACIÓN DE LA AGLOMERACIÓN DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA			
TRÁFICO			
REDUCCIÓN DEL VOLUMEN DE TRÁFICO			
Fomento del transporte público y compartido	Fomento del transporte no motorizado	Medidas disuasorias al uso del vehículo particular	Otras medidas de movilidad urbana
Metro ligero y cercanías	Carril bici y fomento de la movilidad ciclista	Creación de bolsas de aparcamientos encaminadas a la disminución del tráfico	Ordenación del tráfico
Mejora del transporte público urbano			
Fomento de la elaboración de planes de movilidad	Peatonalización y fomento de los desplazamientos a pie	Calmado de tráfico	
Mejora del transporte público interurbano	Fomento del teletrabajo		
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS			
Combustibles convencionales	Vehículos eléctricos	Resuspensión del material pulverulento	
Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de vehículos	Empleo de vehículos eléctricos en flotas oficiales	Limpieza de las vías de circulación para limitar la resuspensión de polvo por efecto del tráfico	
Adecuación de la velocidad de acceso a los municipios	Bonificación vehículos menos contaminantes	Elaboración de un Plan de mejora de caminos	
MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS			
Carreteras: variantes, vías principales y otras actuaciones	Otras infraestructuras		
	Automatización de la gestión del tráfico		
	Remodelación de la estación de ferrocarril		
	Eje ferroviario transversal (Sevilla – Granada - Almería)		
REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS			
Regulación de actividades de carga/descarga de mercancías			
SECTOR RESIDENCIAL/COMERCIAL/INSTITUCIONAL			
Aplicación del Código Técnico de la Edificación en nueva construcción y rehabilitación de edificios			
Aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios en nueva construcción y rehabilitación de edificios			
Plan Renove de viviendas			
Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existente			
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes			
Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética y consumo de energía casi nulo			
SECTOR INDUSTRIAL			
Medidas contempladas en las Autorizaciones Ambientales Integradas de algunas industrias			
Inspección de emisiones difusas en actividades extractivas			
Inspección de emisiones canalizadas y fugitivas en instalaciones industriales			
Medidas correctoras en actividades extractivas			
Medidas para la reducción de emisiones en industrias que manejan sólidos pulverulentos			
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
Aprobación de ordenanzas municipales de gestión ambiental en obras de construcción y demolición			
Planificación de obras			
Actividades en construcción y demolición			
Transporte de materiales			
Vigilancia Ambiental en obras de infraestructura			
PREVENCIÓN			
Fomento de inversiones en proyectos o actuaciones cuya finalidad sea conseguir un ahorro de energía o el aprovechamiento de energía procedente de fuentes renovables, para la mejora del nivel de protección ambiental			
Actuaciones para la mejora de la calidad del aire asociadas a la evaluación ambiental estratégica de la revisión del Plan Director del aeropuerto de Granada			
Convenio con la Diputación para el control de la calidad del aire de forma periódica en el término municipal de Ogijares			
Grupos técnicos de trabajo sobre movilidad urbana sostenible			
Medidas para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM ₁₀ de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas			
Apantallamiento vegetal de autovía A-44 en la zona más próxima al núcleo urbano de Alhendín			
Acciones para la mejora del espacio público urbano (vegetación)			
Elaboración de Guía de buenas prácticas para la mejora del espacio público urbano			
SENSIBILIZACIÓN			
Fomento de la conducción eficiente			
Concienciación ciudadana. Campañas de información a la población			
GESTIÓN			
Sistema de medida de la calidad del aire			
Desarrollo de una metodología para descontar la contribución de aerosol marino			

Gran parte de las medidas indicadas en los apartados siguientes relacionadas con el fomento del uso de la bicicleta no deben considerarse como aisladas sino que deben quedar enmarcadas en el futuro Plan Andaluz de la Bicicleta (PAB) de la Consejería de Fomento y Vivienda. Este Plan propone redes concretas para las diez principales ciudades de Andalucía (las ocho capitales más

Jerez de la Frontera y Algeciras), a ejecutar en 2014, y prevé financiación para las redes de las ciudades de más de 50.000 habitantes en 2015 y más de 20.000 habitantes entre 2015 y 2016.

Asimismo, estarán integradas dentro de este Plan de mejora, las medidas derivadas de la futura Ley de Movilidad Sostenible. En el caso concreto de la zona de Granada, se está redactando el Plan Metropolitano de Movilidad Sostenible cuyas medidas formarán parte del presente Plan.

Las medidas referentes a la rehabilitación energética de las viviendas en Andalucía y de mejora del espacio público en los municipios acogidos a la iniciativa de "la ciudad amable" responden a los programas recogidos en el futuro Plan Marco de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía de la Consejería de Fomento y Vivienda.

9.1.2 FICHAS DE MEDIDAS

A continuación se presenta una ficha para cada una de las medidas que integran el Plan de Actuación, y en la que se especifican los siguientes aspectos:

- Prescripciones técnicas generales
- Administraciones implicadas en su implantación, ejecución y seguimiento
- Calendario de ejecución
- Estimación, cuantitativa si es posible, de la mejora de la calidad del aire que se espera conseguir o de la reducción de las emisiones previstas

En el caso de medidas ya definidas orientadas a un mismo objetivo (como por ejemplo reducción del tráfico rodado), la estimación de la mejora prevista y el plazo previsto para conseguirla se valorarán de forma conjunta para todas las medidas relacionadas.

En el caso de las medidas para las que se establecen directrices para su desarrollo orientadas a una misma finalidad se propondrá un objetivo conjunto para todas las medidas relacionadas.

- Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista
- Definición del indicador para el seguimiento del grado de implantación y de la eficacia de la medida
- Otra información

9.1.3 GRUPO 1: MEDIDAS DEFINIDAS

CÓDIGO		GR/TR/1
NOMBRE DE LA MEDIDA		Metro ligero de Granada
Municipio/s de aplicación de la medida		Albolote, Maracena, Granada y Armilla
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Metro ligero para transporte de viajeros que atraviesa el Área Metropolitana en dirección norte-sur, con tramos en superficie y soterrados
	Origen:	PISTA 2007-2013
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Fomento y Vivienda
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2002 – 2004: Elaboración del estudio informativo de la Línea Metropolitana y exposición a información pública y ambiental
	Fecha de implantación:	Previsión 2014 de forma parcial
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Estado de la actuación
	Valor inicial:	Comienzo de las obras
	Valor objetivo:	15,9 km y 26 paradas
	Fuente de información:	Consejería de Fomento y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	Semestral

CÓDIGO		GR/TR/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Elaboración de un plan específico de cercanías
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Elaboración de un plan específico de cercanías para el Área Metropolitana de Granada con el objetivo de implantar servicios de cercanías integrando el conjunto de servicios ferroviarios que se prestan sobre las líneas convencionales
	Origen:	PISTA 2007-2013
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Fomento
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/3
NOMBRE DE LA MEDIDA		Elaboración e implementación de un Plan de Movilidad en el término municipal de Ogijares
Municipio/s de aplicación de la medida		Ogijares
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Estudio de Problemas de movilidad del municipio con objeto de diagnosticar su estado y con ello establecer propuestas de actuación para corregir las deficiencias encontradas con la finalidad de avanzar hacia la movilidad y transporte sostenible
	Origen:	Plan de Acción Local de la Agenda 21 del municipio de Ogijares
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Ogijares (Área de Urbanismo y Área de Movilidad), Diputación Provincial
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento de Ogijares
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Inicio de los trabajos de diagnóstico 2010
	Fecha de implantación:	Se prevé iniciar al término del diagnóstico
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Tras su implementación, en la primera fase se realizará un primer seguimiento y tras su ejecución total deberían de alcanzarse los objetivos propuestos
	Otros:	Reducción del ruido producido por el tráfico rodado. Reducción de al menos un 5% con respecto a las actuales (se medirán una vez puesta en marcha la herramienta presentada por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía)
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	% de reducción de intensidad del tráfico rodado en vías principales (puntos de control a describir en el Plan)
	Valor inicial:	Desconocido
	Valor objetivo:	Reducir un 5% de los puntos conflictivos de tráfico rodado en el T.M.
	Fuente de información:	Ayuntamiento de Ogijares (Área de Movilidad)
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/4
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la elaboración de planes de movilidad en empresas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	- Reedición de la "Guía práctica para la elaboración e implementación de planes de transporte al centro de trabajo" elaborada por el IDAE - Incentivos para la realización de planes de transportes en polígonos industriales y centros de actividad - Reuniones/jornadas técnicas de promoción y asesoramiento
	Origen:	PASENER; ME17: Fomento de planes de movilidad en grandes centros industriales, comerciales o de servicios
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (Agencia Andaluza de la Energía)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (Agencia Andaluza de la Energía) / Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (Agencia Andaluza de la Energía) / Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Actuaciones realizadas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	(1)
	Fuente de información:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (Agencia Andaluza de la Energía)
	Periodicidad de cálculo:	Anual

(1) A fecha de 31 de diciembre de 2010, las actuaciones recogidas en la ficha ya se han ejecutado.

CÓDIGO		GR/TR/5
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la movilidad no motorizada en Granada
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Medidas: - Sistema de alquiler de bicicletas que se implanta de forma progresiva desde 2009 - Ampliar la red de carriles bici existentes a 38 km en 2011 - Aumento de la seguridad en los carriles bici y en los pasos de peatones, mediante la ralentización de los vehículos - Restricción de acceso a calles Tablas, Recogidas y Gran Vía entre otras - Señalización de rutas peatonales de acceso a La Alhambra - Realizar un mapa de rutas para circular en bicicleta por Granada (no sólo por los carriles bici)
	Origen:	Plan de Acción 2009-2013. Agenda 21 Local
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2008
	Fecha de implantación:	2008 - 2015
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/6
NOMBRE DE LA MEDIDA		Proyecto del carril bici de Granada. Eje transversal norte
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Construcción de vías ciclistas
	Origen:	Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana Ciudad 21
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Granada
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento de Granada
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Actuaciones realizadas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamiento de Granada
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		GR/TR/7
NOMBRE DE LA MEDIDA		Actuaciones encaminadas a potenciar el uso de las vías ciclistas dentro del carril bici "Eje Transversal Norte de Granada"
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Fomento del uso de vías ciclistas
	Origen:	Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana Ciudad 21
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Granada
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento de Granada
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Actuaciones realizadas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamiento de Granada
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		GR/TR/8
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aparcamientos para bicicletas en Cúllar - Vega
Municipio/s de aplicación de la medida		Cúllar Vega
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Instalación de un soporte para aparcamiento de 25 bicicletas en el centro urbano del municipio
	Origen:	Ayuntamiento de Cúllar Vega
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Cúllar Vega
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento de Cúllar Vega
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento de Cúllar Vega
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Pendiente
	Fecha de implantación:	Pendiente
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de aparcamientos habilitados
	Valor inicial:	0
	Valor objetivo:	25
	Fuente de información:	Ayuntamiento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/10
NOMBRE DE LA MEDIDA		Ordenación del tráfico en Cúllar - Vega
Municipio/s de aplicación de la medida		Cúllar Vega
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Re-ordenación del sentido de circulación en distintas calles y apertura de nueva avenida de circunvalación al municipio, con el objetivo de reducir el tráfico por el centro del pueblo y ganar espacios para el peatón.
	Origen:	Ayuntamiento de Cúllar Vega
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Cúllar Vega
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Marzo-Junio 2009
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		GR/TR/11
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de turismos y vehículos ligeros
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los programas de la Unión Europea (UE) para la reducción de emisiones procedentes de vehículos de motor son una de las principales estrategias encaminadas a disminuir las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente
	Origen:	Normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de turismos y vehículos ligeros para transporte de mercancías, iniciada con la Directiva 70/220/CE, y posteriormente modificada por: <ul style="list-style-type: none"> - Programa EURO 1: Directiva 91/441/CE y Directiva 93/59/CE - Programa EURO 2: Directiva 94/12/CE y Directiva 96/69/CE - Programa EURO 3 (2000) y EURO 4 (2005): Directiva 98/69/CE y Directiva 2002/80/CE - Programa EURO 5 (2008) y EURO 6: (2014): Reglamento (CE) N° 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2007
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Seguimiento de la ejecución:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Seguimiento eficacia:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo, con mejora de las emisiones a medio-largo plazo derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Dirección General de Tráfico
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/12
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de vehículos pesados
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los programas de la Unión Europea (UE) para la reducción de emisiones procedentes de vehículos de motor son una de las principales estrategias encaminadas a disminuir las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente
	Origen:	Normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos pesados para transporte de mercancías, iniciada con la Directiva 88/77/CE, y posteriormente modificada por: - Programas EURO I (1992) y II (1996): Directiva 91/542/CE - Programas EURO III (2000): Directiva 99/96/CE - Programas EURO IV (2005) y V (2008): Directiva 2005/55/CE - Programa EURO VI: Reglamento 595/2009
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Seguimiento de la ejecución:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Seguimiento eficacia:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo, con mejora de las emisiones a medio-largo plazo derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Dirección General de Tráfico
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/13
NOMBRE DE LA MEDIDA		Segunda Ronda de Circunvalación
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada, Atarfe y Albolote
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Construcción de la segunda circunvalación de la ciudad de Granada con el objetivo aliviar el tráfico de la primera circunvalación evitando el tráfico procedente de Madrid y de Jaén que se dirija a la Costa Tropical
	Origen:	PISTA 2007-2013
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Fomento
	Seguimiento de la ejecución:	Ministerio de Fomento
	Seguimiento eficacia:	Ministerio de Fomento
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	16/08/2008 Aprobación del PISTA 2007-2013
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ministerio de Fomento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/14
NOMBRE DE LA MEDIDA		Distribuidor Norte de Granada
Municipio/s de aplicación de la medida		Jun, Maracena y Pulianas
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	El Distribuidor Norte mejorará la accesibilidad de los habitantes de la zona noroeste a la capital y al resto del viario, mediante el establecimiento de una nueva vía de comunicación que unirá las autovías A - 92 y A - 44
	Origen:	PLAN MÁS CERCA
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Fomento y Vivienda
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	PLAN MÁS CERCA
	Fecha de implantación:	EN SERVICIO
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción de la emisión de otros contaminantes asociados al tráfico en los núcleos urbanos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	EN SERVICIO
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Consejería de Fomento y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/19
NOMBRE DE LA MEDIDA		Eje ferroviario transversal (Sevilla – Granada - Almería)
Municipio/s de aplicación de la medida		Área metropolitana de Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Puesta en marcha de la línea de alta velocidad que une Sevilla – Marchena – Osuna – Antequera – Santa Ana – San Francisco de Loja – Granada - Almería. De estos tramos: - Sevilla – Antequera: en obras - Antequera – Granada: algunos tramos en obras y otros en licitación / adjudicación de obras - Granada – Almería: en fase de estudio
	Origen:	PISTA 2007-2013
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Fomento
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/20
NOMBRE DE LA MEDIDA		Remodelación de la estación de ferrocarril
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Remodelación de la estación de ferrocarril para facilitar la integración de Metro y AVE (Sevilla – Antequera - Granada) y de esta forma mejorar la intermodalidad, potenciando los servicios de relación con su ámbito metropolitano y mejora de la capacidad de aparcamiento
	Origen:	PISTA 2007-2013
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Fomento
	Seguimiento de la ejecución:	Ministerio de Fomento
	Seguimiento eficacia:	Ministerio de Fomento
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ministerio de Fomento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/22
NOMBRE DE LA MEDIDA		Bonificación de vehículos menos contaminantes
Municipio/s de aplicación de la medida		Alhendín
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se establece una bonificación del 50% a favor de los vehículos cuyos motores que utilicen tecnología híbrida, vehículos de motor eléctrico y aquellos que funcionen con hidrógeno y otros gases no contaminantes y/o emisiones nulas, según la ORDENANZA FISCAL N° 3, REGULADORA DEL IMPUESTO SOBRE VEHICULOS DE TRACCION MECANICA
	Origen:	
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Alhendín
	Seguimiento de la ejecución:	Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Alhendín
	Seguimiento eficacia:	Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Alhendín
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	13 de Noviembre de 2009
	Fecha de implantación:	1 de enero de 2010
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	No habrá techo para la reducción de emisiones, estas irán disminuyendo conforme los vehículos se acojan a esta medida.
	Otros:	Se reducirán también los contaminantes típicos procedentes del tráfico como: NOx, COV, CO, PST, SO ₂ , NH ₃ y los Gases de Efecto Invernadero (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O).
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Anualmente se contabilizará el número de vehículos acogidos a esta medida para poder contabilizar la reducción de emisiones.
	Valor inicial:	0
	Valor objetivo:	No se establece
	Fuente de información:	Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Alhendín
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/TR/23
NOMBRE DE LA MEDIDA		Potenciación uso de la bicicleta
Municipio/s de aplicación de la medida		Alhendín
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se potenciará el uso de la bicicleta ubicando aparcamientos para estos vehículos en las inmediaciones de los edificios municipales, escolares, de ocio, deportivos y comerciales hasta un total de 20 unidades para 6 bicicletas cada una
	Origen:	
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Alhendín
	Seguimiento de la ejecución:	Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Alhendín
	Seguimiento eficacia:	Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Alhendín
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2 de diciembre de 2009
	Fecha de implantación:	2 de marzo de 2010
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	1 de septiembre de 2010
	Otros:	El resto de contaminantes atmosféricos derivados del tráfico NOx, COV, CO, PST, SO ₂ , NH ₃ y los Gases de Efecto Invernadero (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O).
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Verificación in situ de la ejecución de los aparcamientos de bicicletas
	Valor inicial:	0
	Valor objetivo:	20 ud. (para 6 bicicletas cada una)
	Fuente de información:	Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Alhendín
	Periodicidad de cálculo:	Mensualmente desde la fecha de inicio de ejecución

CÓDIGO		GR/TR/24
NOMBRE DE LA MEDIDA		Mejora de caminos rurales
Municipio/s de aplicación de la medida		Alhendín
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	
	Origen:	Se trata de mejorar la funcionalidad de los caminos rurales del término municipal, habiendo priorizado sus actuaciones en aquellos de mayor volumen de tráfico, los que mayor servicio ofrecen a las fincas y explotaciones agropecuarias. Los caminos son el Camino de Los Cerrillos, La Malaha, Marchal y Camino Viejo de Granada. De esta forma se rebajarán notablemente las partículas en suspensión provocadas por el tráfico y el deteriorado estado actual de estos caminos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Alhendín
	Seguimiento de la ejecución:	Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Alhendín
	Seguimiento eficacia:	Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Alhendín
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Febrero 2010
	Fecha de implantación:	Junio 2011
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Octubre 2011
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	
	Valor inicial:	0 km. de caminos acondicionados
	Valor objetivo:	3.85 km. caminos acondicionados
	Fuente de información:	Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Alhendín
	Periodicidad de cálculo:	Mensualmente desde la fecha de inicio de ejecución

CÓDIGO		GR/DO/1
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación del Código Técnico de la Edificación en nueva construcción y rehabilitación de edificios
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Requisitos de calificación energética y aislamiento térmico en la rehabilitación de edificios existentes y construcción de nuevas edificaciones
	Origen:	Código Técnico de la Edificación
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2006
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/DO (Ver Apartado 9.2.2 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios
	Otros:	Reducción del consumo energético en edificios, y por consiguiente de las emisiones asociadas a la generación de energía térmica y eléctrica
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Número de edificios con cada tipo de calificación energética
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamiento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/DO/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios en nueva construcción y rehabilitación de edificios
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Dotación de instalaciones de energía solar térmica en rehabilitación de edificios existentes y construcción de nuevas edificaciones
	Origen:	Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2007
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/DO (Ver Apartado 9.2.2 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios
	Otros:	Reducción del consumo energético en edificios, y por consiguiente de las emisiones asociadas a la generación de energía térmica
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	m ² de placas en instalaciones de energía solar térmica
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamiento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/DO/3
NOMBRE DE LA MEDIDA		Plan de Viviendas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Intervenciones de rehabilitación del parque residencial andaluz en desarrollo de los planes de vivienda
	Origen:	Plan Concertado de Vivienda y Suelo 2008-2012. Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Fomento y Vivienda
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2008
	Fecha de implantación:	Hasta 2012
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/DO (Ver Apartado 9.2.2 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A medio plazo
	Otros:	Mejora de la eficiencia energética de los edificios existentes
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	nº de viviendas afectadas por las actuaciones de rehabilitación
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Consejería de Fomento y Vivienda. Ministerio de Fomento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/IN/1
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la AAI en una planta de cogeneración
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	La AAI establece una serie de condicionantes para controlar y reducir las emisiones de partículas y de NO: - Revisión en octubre de 2011 de los límites de NO. - Control externo de partículas cada dos años - Realizar autocontroles con frecuencia quincenal
	Origen:	Autorización Ambiental Integrada de la instalación
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Industria afectada
	Seguimiento de la ejecución:	Industria afectada
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2007
	Fecha de implantación:	2011
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/IN (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de las medidas orientadas a la industria (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2011
	Otros:	Reducción de emisiones de partículas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Entrada en servicio de medidas correctoras. Emisiones de la central de cogeneración
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Semestral

CÓDIGO		GR/IN/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la AAI en una fábrica alimentaria
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Reducción del límite de emisión de partículas de 150 a 130 mg/Nm ³ en 2009
	Origen:	Autorización Ambiental Integrada de la instalación
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Industria afectada
	Seguimiento de la ejecución:	Industria afectada
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2007
	Fecha de implantación:	2009
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/IN (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de las medidas orientadas a la industria (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2009
	Otros:	Reducción de emisiones de partículas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Cumplimiento de los valores límite incluidos en la AAI para la segunda fase
	Valor inicial:	150 mg/Nm ³ (1ª fase)
	Valor objetivo:	130 mg/Nm ³ (2ª fase)
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Semestral (autocontroles)/ Trienal (inspección externa)

CÓDIGO		GR/IN/3
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la AAI en una actividad de fabricación de productos fertilizantes
Municipio/s de aplicación de la medida		Atarfe
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Reducción del límite de emisión de partículas de 50 a 25 mg/Nm ³
	Origen:	Autorización Ambiental Integrada de la instalación
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Industria afectada
	Seguimiento de la ejecución:	Industria afectada
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2008
	Fecha de implantación:	2008/ 2012 (según el foco)
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/IN (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de las medidas orientadas a la industria (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Octubre 2008/ Octubre 2012 (según el foco)
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Cumplimiento de los valores límite incluidos en la AAI para la segunda fase
	Valor inicial:	50 mg/Nm ³ (1ª fase)
	Valor objetivo:	25 mg/Nm ³ (2ª fase)
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/IN/4
NOMBRE DE LA MEDIDA		Inspección de emisiones difusas en actividades extractivas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a municipios con actividades extractivas en sus proximidades
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Realización de inspecciones para la determinación de los niveles de partículas totales en suspensión y partículas sedimentables, de acuerdo a lo indicado en el Decreto 151/2006 sobre control de emisiones no canalizadas de partículas Cumplimentación de una lista de chequeo con los parámetros de operación necesarios para optimizar la estimación de emisiones difusas
	Origen:	
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Planes Anuales de Inspección de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Fecha de implantación:	Planes Anuales de Inspección de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.3 Valoración de medidas orientadas a la industria (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Mejorar el conocimiento sobre las emisiones difusas con vistas a la adopción de medidas para su minimización
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de inspecciones en aplicación del Decreto 151/2006 sobre control de emisiones no canalizadas de partículas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	Se definirá anualmente en el correspondiente Plan Anual de Inspección de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Semestral

CÓDIGO		GR/IN/5
NOMBRE DE LA MEDIDA		Inspección de emisiones canalizadas y fugitivas en instalaciones industriales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Realización de inspecciones para la determinación y control de las emisiones canalizadas y fugitivas de partículas
	Origen:	
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Planes Anuales de Inspección de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Fecha de implantación:	Planes Anuales de Inspección de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.3 Valoración de medidas orientadas a la industria (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Mejorar el conocimiento sobre las emisiones fugitivas de partículas con vistas a la adopción de medidas para su minimización
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de inspecciones a realizar
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	Se definirá anualmente en el correspondiente Plan Anual de Inspección de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Semestral

CÓDIGO		GR/PR/1
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de inversiones en proyectos o actuaciones cuya finalidad sea conseguir un ahorro de energía o el aprovechamiento de energía procedente de fuentes renovables, para la mejora del nivel de protección ambiental
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Ayudas económicas para proyectos de: - Ahorro y eficiencia energética - Instalaciones de energías renovables - Instalaciones de aprovechamiento energético - Estudios energéticos y acciones de difusión
	Origen:	Orden de 4 de febrero de 2009, y modificaciones posteriores, por la que se establecen las bases reguladoras de un programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía y se efectúa su convocatoria para los años 2009-2014, de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (Agencia Andaluza de la Energía)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Febrero de 2009
	Fecha de implantación:	2009-2014
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.4 Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción de emisiones en los sectores residencial/comercial/institucional/industrial/tráfico.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Proyectos subvencionados
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Agencia Andaluza de la Energía
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		GR/PR/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Actuaciones para la mejora de la calidad del aire asociadas a la evaluación ambiental estratégica de la revisión del Plan Director del aeropuerto de Granada
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	<p>El Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA) propone para el desarrollo de las actuaciones recogidas en el Plan Director las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cubrir las cajas de los camiones de transporte, riego periódico de los caminos de obra y las zonas en las que se realicen movimientos de tierra, revegetación de zonas desnudadas una vez que los trabajos queden terminados, instalación de plataformas de lavado de ruedas, limitación de la velocidad de los vehículos de la obra a 30 km/h, revisión de maquinaria y vehículos según los programas especificados por el fabricante de los equipos, así como control de la inspección técnica de vehículos; verificar que la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna de las máquinas móviles no de carretera se adaptan a la normativa vigente - Otras medidas relacionadas con la minimización en el consumo energético, redundarán también en una minimización de la contaminación atmosférica, entre otras: Aplicación general de las recomendaciones propuestas por la OACI y la FAA para reducir la emisión de GEI (medidas relativas a procedimientos de operación de aeronaves, rodaje de aviones en tierra sin necesidad de utilizar todos los motores, minimización del tiempo de espera de las aeronaves en sus movimientos en el campo de vuelos, regulación de la potencia en el despegue, retraso del despliegue del tren de aterrizaje, restricción del uso de la reserva, regulación del peso máximo de las aeronaves); y medidas relativas a instalaciones y equipos de tierra (planificación minimizadora de sus movimientos, progresiva sustitución de los equipos por sistemas más eficientes)
	Origen:	Memoria Ambiental de la Propuesta de Revisión del Plan Director del Aeropuerto de Granada
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Entidad Pública Empresarial "Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea" (AENA)
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	AENA y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Orden FOM/2220/2010 (BOE nº 195 de jueves 12 de agosto de 2010)
	Fecha de implantación:	Agosto 2012
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.4 Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Emisiones totales anuales de los siguientes contaminantes: NO, SO ₂ , HC, PM ₁₀ , CO
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	(1)
	Fuente de información:	AENA
	Periodicidad de cálculo:	Quinquenal

(1) A fecha de 8 de marzo de 2011, el primer grupo de medidas recogidas en la ficha ya se están llevando a cabo

CÓDIGO		GR/PR/3
NOMBRE DE LA MEDIDA		Convenio con la Diputación para el control de la calidad del aire de forma periódica en el término municipal de Ogijares
Municipio/s de aplicación de la medida		Ogijares
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Firma de acuerdo o convenio con la Diputación Provincial para el estudio y control de la calidad del aire en determinadas zonas municipales puesto que en el término municipal de Ogijares no existe Estación de Vigilancia con objeto de conocer estado de la calidad y puntos conflictivos.
	Origen:	Ayuntamiento de Ogijares
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Ogijares (Área de Medio Ambiente), Diputación Provincial
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento de Ogijares
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2010
	Fecha de implantación:	2011
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.4 Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Según las medidas a adoptar tras la determinación del diagnóstico inicial de la Calidad.
	Otros:	Reducción de emisiones: A determinar con la información aportada con el estudio de la Calidad del Aire.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Conociendo los puntos conflictivos, reducir los niveles punta en un 3% con respecto a los datos iniciales
	Valor inicial:	Desconocido
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Diputación Provincial
	Periodicidad de cálculo:	Trimestral

CÓDIGO		GR/PR/4
NOMBRE DE LA MEDIDA		Grupos técnicos de trabajo sobre movilidad urbana sostenible
Municipio/s de aplicación de la medida		A todos los adheridos al Programa Ciudad 21
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Ofrecer formación a los técnicos municipales sobre la posibilidad de tomar medidas relacionadas con la movilidad urbana sostenible mediante la realización de diferentes sesiones de trabajo: – Aparcamientos disuasorios. Incluyendo la entrega de la Guía para la implantación de aparcamientos disuasorios en Andalucía – Movilidad eléctrica – Calmado de tráfico – Sistemas inteligentes de transporte
	Origen:	Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana Ciudad 21
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Marzo 2010
	Fecha de implantación:	De marzo de 2010 a enero de 2011
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Modificar hábitos, reducir el consumo energético y mejorar la calidad del aire en nuestras ciudades
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Número de jornadas
	Valor inicial:	– Aparcamientos disuasorios: 0 – Movilidad eléctrica: 0 – Calmado de tráfico: 0 – Sistemas inteligentes de transporte: 0
	Valor objetivo:	– Aparcamientos disuasorios: 5 – Movilidad eléctrica: 2 – Calmado de tráfico: 2 – Sistemas inteligentes de transporte: 2
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		GR/SN/1
NOMBRE DE LA MEDIDA		Guía de conducción menos contaminante
Municipio/s de aplicación de la medida		Cúllar Vega
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Creación de una guía para favorecer una conducción menos contaminante, para darla a conocer entre los vecinos y vecinas de Cúllar Vega.
	Origen:	Ayuntamiento de Cúllar Vega
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Cúllar Vega
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Pendiente
	Fecha de implantación:	Pendiente
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.4 Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		GR/SN/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la conducción eficiente
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan (1)
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de formación para conducción eficiente de vehículos turismos - Reedición y distribución de Guías de Conducción Eficiente: "Manuales de conducción eficiente de vehículos ligeros" - Reedición y distribución de folletos "Consejos para una conducción eficiente" - Emisión de microespacios temáticos en RTVA Campaña de vehículos híbridos: distribución de adhesivos entre los beneficiarios de incentivos en materia de vehículos híbridos y conducción eficiente dentro del Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía
	Origen:	PASENER; MC15: Realización de campañas de fomento de hábitos de conducción eficiente y de uso de biocarburantes, así como de incorporación de criterios de eficiencia energética en la compra de coches
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (Agencia Andaluza de la Energía)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (Agencia Andaluza de la Energía)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (Agencia Andaluza de la Energía)
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.4 Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Complementario a las medidas orientadas al tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Campañas ejecutadas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	(2)
	Fuente de información:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (Agencia Andaluza de la Energía)
	Periodicidad de cálculo:	Anual

(1) No aplica a los municipios que han presentado ficha específica: Cúllar Vega (GR/SN/2).

(2) A fecha de 31 de diciembre de 2010, las actuaciones recogidas en la ficha ya se han ejecutado.

CÓDIGO		GR/SN/3
NOMBRE DE LA MEDIDA		Campaña de fomento del transporte sostenible en el término municipal de Ogijares
Municipio/s de aplicación de la medida		Ogijares
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Elaboración de una campaña integral centrada en el fomento del transporte público, uso de vehículos compartidos y transportes alternativos
	Origen:	Plan de Movilidad de Ogijares
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Ogijares (Área de Medio Ambiente). Diputación Provincial
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento de Ogijares
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2010
	Fecha de implantación:	2011
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.4 Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Para 2012 se espera un efecto total.
	Otros:	Reducción del ruido con la disminución del tráfico rodado.Reducir al menos un 3% de las emisiones actuales.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Reducción de viajes por persona y día en coche a favor del uso del transporte público o alternativo.
	Valor inicial:	1,55
	Valor objetivo:	Reducción 3% en los niveles máximos de contaminantes
	Fuente de información:	
	Periodicidad de cálculo:	Semestral

CÓDIGO		GR/GE/1
NOMBRE DE LA MEDIDA		Sistema de medida de la calidad del aire
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Mejora y optimización del Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental de Andalucía, en especial en aquello que afecte al material particulado (PM ₁₀ y PM _{2,5})
	Origen:	
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2010
	Fecha de implantación:	2010-2015
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.4 Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Informes de Seguimiento
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	

9.1.4 GRUPO 2: DIRECTRICES DE LAS MEDIDAS QUE HAN DE PONERSE EN MARCHA Y CUYA DEFINICIÓN CORRESPONDE AL ORGANISMO/ADMINISTRACIÓN COMPETENTE

CÓDIGO		PCA/TR/25
NOMBRE DE LA MEDIDA		Incentivos para fomento del transporte público
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Potenciación de incentivos económicos para fomentar el transporte público con nuevas actuaciones como ampliación de la integración tarifaria, descuentos adicionales para colectivos de interés, convenios con empresas para mejorar condiciones para empleados
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento. Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Seguimiento de la ejecución:	Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Seguimiento eficacia:	Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Granada
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.3.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Actuaciones llevadas a cabo
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/TR/26
NOMBRE DE LA MEDIDA		Mejora de la cobertura de líneas de bus urbano
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a los municipios de más de 10.000 habitantes (Albolote, Armilla, Atarfe, Churriana de la Vega, Las Gabias, Granada, Huétor Vega, Maracena, Ogijares, Peligros, Santa Fé, La Zubia)
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Mejora de la calidad del servicio de transporte urbano, ampliando la cobertura de líneas de bus para poder incrementar el número de personas a los que prestan servicio y optimizando la frecuencia
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.3.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Actuaciones acometidas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/TR/27
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la elaboración de planes de movilidad urbana
Municipio/s de aplicación de la medida		Albolote, Armilla, Atarfe, Churriana de la Vega, Las Gabias, Granada, Huétor Vega, Maracena, Peligros, Santa Fé, La Zubia, Cúllar Vega (1)
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Incentivar a los municipios de más de 10.000 habitantes a elaborar planes de movilidad urbana, de los que pueden derivar actuaciones complementarias Las medidas específicas ya planteadas se recogen en fichas independientes
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación de Granada/Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada/Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Diputación de Granada/Ayuntamientos
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.3.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Número de municipios que elaboran planes de movilidad
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Diputación de Granada
	Periodicidad de cálculo:	Anual

(1) No aplica a los municipios que han presentado ficha específica: Ogijares (GR/TR/3).

CÓDIGO		PCA/TR/28
NOMBRE DE LA MEDIDA		Actuaciones en infraestructuras para el fomento del uso de la bicicleta
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a los municipios de más de 10.000 habitantes (Albolote, Armilla, Atarfe, Churriana de la Vega, Las Gabias, Huétor Vega, Maracena, Ogijares, Peligros, Santa Fé, La Zubia) (1)
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	- Creación o ampliación, mejora y mantenimiento de las redes ciclistas - Establecimiento de las infraestructuras de aparcamiento de bicicletas, especialmente en las proximidades de lugares con posibilidades de intercambio modal - Las medidas específicas ya planteadas por los municipios se desarrollan en fichas independiente
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.3.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	nº alquiler de bicicletas al día por población/km carriles bici
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

(1) No aplica a los municipios que han presentado ficha específica: Granada (GR/TR/5, GR/TR/6 y GR/TR/7) y Cúllar Vega (GR/TR/8).

CÓDIGO		PCA/TR/29
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de los desplazamientos a pie
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a los municipios de más de 10.000 habitantes (Albolote, Armilla, Atarfe, Churriana de la Vega, Las Gabias, Huétor Vega, Maracena, Ogijares, Peligros, Santa Fé, La Zubia) (1)
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Estudio de implantación de peatonalización de calles, ensanchamiento de aceras, mejora del estado del acerado y otras actuaciones encaminadas a la priorización del movimiento peatonal.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.3.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Actuaciones llevadas a cabo para mejorar el tránsito peatonal
	Valor inicial:	0
	Valor objetivo:	Longitud o superficie total
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

(1) No aplica a los municipios que han presentado ficha específica: Granada (GR/TR/5)

CÓDIGO		PCA/TR/30
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento del teletrabajo
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Elaboración de planes de teletrabajo en empresas y organismos públicos con más de 250 empleados en un mismo centro de trabajo.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo. Ayuntamiento. Empresas
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.3.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº planes propuestos
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo. Ayuntamiento. Empresas
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/TR/31
NOMBRE DE LA MEDIDA		Creación de bolsas de aparcamientos encaminadas a la disminución de tráfico
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a los municipios de más de 10.000 habitantes (Albolote, Armilla, Atarfe, Churriana de la Vega, Las Gabias, Granada, Huétor Vega, Maracena, Ogijares, Peligros, Santa Fé, La Zubia)
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Ampliar la dotación de aparcamientos en zonas próximas a puntos de acceso al transporte público y en la proximidad de zonas con restricción al vehículo particular
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.3.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Número de bolsas creadas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/TR/32
NOMBRE DE LA MEDIDA		Adecuación de la velocidad de acceso a los municipios
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Imposición de restricciones a la velocidad de acceso mediante limitaciones y elementos físicos en las vías de circulación.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Dirección General de Tráfico Consejería de Fomento y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Dirección General de Tráfico Consejería de Fomento y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Dirección General de Tráfico Consejería de Fomento y Vivienda Ayuntamientos
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.3.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Control de la velocidad
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamiento. Dirección General de Tráfico
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/TR/33
NOMBRE DE LA MEDIDA		Empleo de vehículos eléctricos e híbridos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Introducción progresiva de vehículos impulsados eléctricamente así como vehículos híbridos, en base a la "Estrategia integral para el impulso del vehículo eléctrico en España"
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Ayuntamiento. Junta de Andalucía. Empresas Públicas
	Seguimiento de la ejecución:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través de los datos proporcionados por la Junta de Andalucía
	Seguimiento eficacia:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Ayuntamiento. Junta de Andalucía. Empresas Públicas.
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	0,4 µg/m³ de PM ₁₀ y 0,5 µg/m³ NO ₂ . Ver Apartado 9.3.2 Valoración de la medida sobre el uso del vehículo eléctrico e híbrido) (Grupo 2)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de vehículos eléctricos e híbridos incorporados
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos. Junta de Andalucía. Empresas públicas
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/TR/34
NOMBRE DE LA MEDIDA		Limpieza de las vías urbanasa para limitar la resuspensión de polvo por efecto del tráfico
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a los municipios de más de 50.000 habitantes (Granada)
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Ejecución de un programa de limpieza de viales con diversas frecuencias de limpieza
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Grado de implantación
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamiento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/TR/35
NOMBRE DE LA MEDIDA		Elaboración de un Plan de mejora de caminos rurales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan (1)
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Plan orientado a identificar las actuaciones prioritarias en asfaltado o mejora de los caminos que prestan servicio tanto al tráfico a pequeños núcleos de población como a la agricultura en ambiente controlado y actividades extractivas. Posterior ejecución de posibles medidas disuasorias para vehículos particulares y de otras posibles actuaciones
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción del levantamiento de polvo por tráfico de vehículos por caminos sin asfaltar
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Kilómetros de camino asfaltado.Medidas disuasorias implantadas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

(1) No aplica al municipio que han presentado ficha específica: Alhendín (GR/TR/24)

CÓDIGO		PCA/TR/36
NOMBRE DE LA MEDIDA		Automatización de la gestión del tráfico
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Redes telemáticas que optimizan la regulación de los semáforos, el funcionamiento del transporte público y que informan a los conductores de los mejores itinerarios en tiempo real
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.3.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Medidas realizadas/Señalización/Prohibición circulación
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamiento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/TR/37
NOMBRE DE LA MEDIDA		Regulación de actividades de carga/descarga de mercancías
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	- Dotación de las zonas habilitadas para carga y descarga y regulación de los horarios de estas actividades. - Limitación de pesos de los vehículos que entran en la localidad para realizar la carga y descarga.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA)
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA)
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas GR/TR (Ver Apartado 9.3.1 Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Medidas implantadas/medidas partículas suspensión para graneles
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/TR/38
NOMBRE DE LA MEDIDA		Acciones para la mejora del espacio público urbano (calmado de tráfico)
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan adheridos al Programa La Ciudad Amable
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Aplicar los conceptos y la metodología de la iniciativa "La Ciudad Amable" en las intervenciones sobre el espacio público en cuestiones relativas a movilidad
	Origen:	Plan Regional de Espacios Públicos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción del consumo energético en el espacio público y mejora de la calidad del aire por efecto de "calmado de tráfico"
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	m ² de adecuación del espacio público como ámbito de calmado de tráfico
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		PCA/DO/4
NOMBRE DE LA MEDIDA		Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes como consecuencia del "Plan de Acción de ahorro y Eficiencia energética 2011-2020"
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Seguimiento de la ejecución:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Seguimiento eficacia:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas PCA/DO (Ver Apartado 9.3.3 Valoración de las medidas orientadas al sector doméstico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Toneladas de PM ₁₀ y NO _x ahorradas con la medida
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/DO/5
NOMBRE DE LA MEDIDA		Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes como consecuencia del "Plan de Acción de ahorro y Eficiencia energética 2011-2020"
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Seguimiento de la ejecución:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Seguimiento eficacia:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas PCA/DO (Ver Apartado 9.3.3 Valoración de las medidas orientadas al sector doméstico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Toneladas de PM ₁₀ y NO _x ahorradas con la medida
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/DO/6
NOMBRE DE LA MEDIDA		Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética y construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética y construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo, como consecuencia del "Plan de Acción de ahorro y Eficiencia energética 2011-2020"
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Seguimiento de la ejecución:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Seguimiento eficacia:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas PCA/DO (Ver Apartado 9.3.3 Valoración de las medidas orientadas al sector doméstico (Grupo 2))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Toneladas de PM ₁₀ y NO _x ahorradas con la medida
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/IN/6
NOMBRE DE LA MEDIDA		Medidas correctoras en actividades extractivas próximas a núcleos de población
Municipio/s de aplicación de la medida		Municipios con actividades extractivas en sus proximidades
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Adopción de medidas para la reducción de la incidencia de las actividades extractivas de las canteras (priorizando aquellas próximas a los núcleos de población) según los resultados de las inspecciones realizadas. Las posibles medidas son: - 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
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Para cada actividad, tres meses tras la realización de la inspección
	Fecha de implantación:	A definir en función de la naturaleza de las medidas a adoptar
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	A definir para cada instalación en función de los resultados de la inspección
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Mejora de la calidad del aire en el entorno de actividades extractivas, priorizando las más próximas a zonas urbanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Número de medidas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Semestral

CÓDIGO		PCA/IN/7
NOMBRE DE LA MEDIDA		Medidas para la reducción de emisiones en las industrias que manejan sólidos pulverulentos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Adopción de medidas para la reducción de la incidencia de las emisiones de instalaciones que manejan sólidos pulverulentos (priorizando aquellas próximas a los núcleos de población) según los resultados de las inspecciones realizadas. Las posibles medidas son: - Riego fijo/móvil - Limpieza del viario interior de las instalaciones - Implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Empresas afectadas
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Para cada actividad, tres meses tras la realización de la inspección
	Fecha de implantación:	A definir en función de la naturaleza de las medidas a adoptar
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	A definir para cada instalación en función de los resultados de la inspección
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Mejora de la calidad del aire en el entorno de las instalaciones, priorizando las más próximas a zonas urbanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Número de medidas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Semestral

CÓDIGO		PCA/CO/1
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aprobación y aplicación de ordenanza municipal de gestión ambiental en obras de construcción y demolición. Planificación de obras
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Las medidas relativas a la planificación de obra se determinarán en función del área (menos de 1.000m ² , entre 1.000 y 15.000m ² y más de 15.000m ²) y consistirán en: -Empleo de materiales prefabricados para minimizar las tareas de preparación in situ -Minimización del transporte rodado del material -Minimización del uso de explosivos en las tareas de demolición -Localización de actividades generadoras de polvo y almacenamientos lo más alejado posible de los límites de la obra -Disposición de áreas específicas para el estacionamiento de vehículos y maquinaria -Campañas informativas entre el personal de las medidas a llevar a cabo en la construcción y demolición -Asfaltado de las zonas con más tráfico rodado -Minimización de las tareas susceptibles de levantamiento de polvo en días secos y con viento -Minimización de las diferencias de cota en actividades de trasiego de material Los requisitos específicos para cada obra se formularán en la correspondiente licencia de obras
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción de la suspensión de partículas en obras de construcción y de aporte de material particulado susceptible de resuspenderse por efecto del tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Licencias concedidas con condicionantes para limitar la suspensión de partículas, para cada categoría de obras. Medidas implantadas derivadas del condicionado de las licencias
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/CO/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aprobación y aplicación de ordenanza municipal de gestión ambiental en obras de construcción y demolición. Actividades en construcción y demolición
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Las medidas relativas a las actividades de construcción y demolición se determinarán en función del área (menos de 1.000m ² , entre 1.000 y 15.000m ² y más de 15.000m ²) y consistirán en: -Pulverización periódica de agua para el asentamiento de las partículas -Humectación del material para su trasiego -Humectación previa a tareas de excavación,etc. -Priorización de limpieza húmeda y aspiración a vacío frente a la limpieza por barrido -Creación de barreras antiviento/pantallas en zonas de almacenamiento o de previsible levantamiento de polvo -Almacenamiento de escombros, tierras retiradas, etc. en lugares techados cuando sea posible. En los demás casos, cubrir el material -Re-vegetación de áreas trabajadas para su asentamiento. Cuando no sea posible, realizar el asentamiento mediante geotextiles -Filtrado de aire -Humectación mientras se llevan a cabo tareas de molienda, cortes, etc. de material susceptible de levantar polvo Los requisitos específicos para cada obra se formularán en la correspondiente licencia de obras
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción de la suspensión de partículas en obras de construcción y de aporte de material particulado susceptible de resuspenderse por efecto del tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Licencias concedidas con condicionantes para limitar la suspensión de partículas, para cada categoría de obras. Medidas implantadas derivadas del condicionado de las licencias.
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/CO/3
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aprobación y aplicación de ordenanza municipal de gestión ambiental en obras de construcción y demolición. Transporte de materiales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Las medidas relativas al transporte de materiales se determinarán en función del área (menos de 1.000m ² , entre 1.000 y 15.000m ² , más de 15.000m ²) y consistirán en: -Compactación del terreno de tránsito y mantenimiento adecuado -Restricción de la velocidad de los vehículos -Lavado de los vehículos al abandonar la obra, especialmente centrado en las ruedas y la parte baja -Cobertura de la carga de los vehículos -Uso de vehículos y maquinaria con filtros de partículas -Riego de los caminos y zonas de tránsito -Cobertura de cintas transportadoras y demás medios de transporte Los requisitos específicos para cada obra se formularán en la correspondiente licencia de obras
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción de la suspensión de partículas en obras de construcción y de aporte de material particulado susceptible de resuspenderse por efecto del tráfico
INDICADORES SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Licencias concedidas con condicionantes para limitar la suspensión de partículas, para cada categoría de obras. Medidas implantadas derivadas del condicionado de las licencias
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/CO/4
NOMBRE DE LA MEDIDA		Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Elaboración e implantación de un Plan de Vigilancia y Control Ambiental en obras de infraestructuras con la finalidad de disminuir las emisiones fugitivas de partículas y el arrastre de materia mineral hacia las vías de circulación
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Organismos promotores de las obras Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Número de planes elaborados
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		PCA/PR/6
NOMBRE DE LA MEDIDA		Medidas para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM ₁₀ de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a los municipios de más de 50.000 habitantes (Granada)
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de áreas no pavimentadas desprovistas de vegetación en núcleos urbanos: <ul style="list-style-type: none"> • Pavimentado de zonas • Transformación a suelo con cubierta vegetal - Limitación de acceso a vehículos a áreas no pavimentadas para reducir la resuspensión de partículas - Actuaciones para limitar el aporte de material particulado a vías de circulación
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Cinco años
	Otros:	Reducción de la suspensión de PM ₁₀ a la atmósfera y el aporte de material particulado a las vías de circulación procedente de zonas urbanas no pavimentadas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Relación de actuaciones realizadas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamiento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/PR/7
NOMBRE DE LA MEDIDA		Acciones para la mejora del espacio público urbano (vegetación)
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan adheridos al Programa La Ciudad Amable
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Aplicar los conceptos y la metodología de la iniciativa “La Ciudad Amable” en las intervenciones sobre el espacio público en cuestiones relativas a la vegetación y tratamiento de suelos
	Origen:	Plan Regional de Espacios Públicos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción del consumo energético en el espacio público y mejora de la calidad del aire por efecto de la vegetación urbana
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	m ² de adecuación de espacio público con tratamiento de vegetación urbana
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		PCA/PR/8
NOMBRE DE LA MEDIDA		Elaboración de Guía de buenas prácticas para la mejora del espacio público urbano
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan adheridos al Programa La Ciudad Amable
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Redacción de una Guía de buenas prácticas que recoja las intervenciones realizadas sobre el espacio público en base a los conceptos y la metodología de la iniciativa "La Ciudad Amable"
	Origen:	Plan Regional de Espacios Públicos
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción del consumo energético en el espacio público y mejora de la calidad del aire
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Guía de buenas prácticas en materia de tratamiento del espacio público (islas ambientales, zona 30) elaborada
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos Consejería de Fomento y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		PCA/SN/4
NOMBRE DE LA MEDIDA		Concienciación ciudadana. Campañas de información a la población.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Organizar talleres, edición de folletos y/o divulgación en internet donde se conciencie a la población sobre el beneficio del uso del transporte público en detrimento del coche y se informe sobre una conducción eficiente.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Contribución de la población al cumplimiento de objetivos marcados para la disminución del tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Número de campañas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/GE/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Desarrollo de una metodología para descontar la contribución de aerosol marino
Municipio/s de aplicación de la medida		Municipios con estaciones de inmisión
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Metodología para el cálculo de la contribución del aerosol marino a la calidad del aire (fuente natural susceptible de ser descontada de acuerdo con la Directiva 2008/50/CE) en la zona, a fin de someterla a aprobación por la Comisión Europea para poder descontar su contribución
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
	Seguimiento de la ejecución:	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
	Seguimiento eficacia:	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.3.4
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Descontar la contribución natural (aerosol marino) de los niveles medidos de PM ₁₀ .
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Elaboración de la metodología/Aprobación por la Comisión Europea
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
	Periodicidad de cálculo:	Anual

9.2 VALORACIÓN CONJUNTA DE LAS MEDIDAS DE MEJORA INCLUIDAS EN EL GRUPO 1 (MEDIDAS DEFINIDAS)

9.2.1 VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS ORIENTADAS AL TRÁFICO (GRUPO 1)

El presente apartado recoge los resultados obtenidos tras la modelización de las emisiones procedentes del tráfico rodado, considerando la aplicación de las medidas correctoras incluidas en el Grupo 1 del Plan de Actuación.

Tabla 9.2 Medidas correctoras para el tráfico (Grupo 1) para las que se ha realizado la valoración conjunta

CÓDIGO DE GRUPO DE MEDIDAS		GRUPO1/GR/TR
CÓDIGO DE LAS MEDIDAS AGRUPADAS		GR/TR/1; GR/TR/2; GR/TR/3; GR/TR/4; GR/TR/5; GR/TR/6; GR/TR/7; GR/TR/8; GR/TR/10; GR/TR/11; GR/TR/12; GR/TR/13; GR/TR/14; GR/TR/19; GR/TR/20
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Reducción de la media anual del orden de 1,2 µg/m ³ para fondo urbano y 4,3 µg/m ³ para los hotspots de tráfico
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2015
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Especificado en la ficha de cada medida
	Valor inicial:	Especificado, en su caso, en la ficha de cada medida
	Valor objetivo:	Especificado, en su caso, en la ficha de cada medida
	Fuente de información:	Especificado en la ficha de cada medida
	Periodicidad de cálculo:	Especificado en la ficha de cada medida

Las emisiones de los vehículos se reducen tanto por la modernización de la flota con vehículos con menores emisiones específicas como por la mejora de la fluidez del tráfico que repercute en menores emisiones por trayecto. La proyección del parque de vehículos y sus emisiones se han estimado de acuerdo a lo indicado en el Apartado 8.3.1. En base a la evolución del parque de vehículos y al efecto de su renovación sobre las emisiones de PM₁₀, se estima que las emisiones de PM₁₀ medias por vehículo puedan situarse en 2015 en el 88% de las emisiones unitarias actuales.

Asimismo, considerando las medidas de fomento del transporte público (entre las que destaca el metro ligero de Granada), las medidas de fomento del transporte no motorizado y las medidas disuasorias al uso del vehículo particular, se estima una reducción de la IMD de vehículos en el rango 6-8%.

El efecto combinado de estas medidas correctoras se modeliza en la Zona 2 del núcleo urbano de Granada, seleccionada en el Capítulo 7. Cabe indicar que la metodología seguida para la aplicación del modelo de dispersión de contaminantes CAL3QHC, tras la adopción de las medidas correctoras, es la misma que se empleó para la modelización realizada antes de aplicar estas medidas correctoras.

A continuación, se presenta la Tabla 9.3 que recoge la comparativa entre los resultados obtenidos para las medias anuales y el percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM₁₀ antes y después de la aplicación de las medidas correctoras.

Tabla 9.3 Contribución del tráfico rodado a los niveles de inmisión de PM₁₀

RECEPTOR	Media anual PM ₁₀ (µg/m ³)		Percentil 90,41 diario PM ₁₀ (µg/m ³)	
	Inicial	Con medidas correctoras	Inicial	Con medidas correctoras
Mirador de San Nicolás	0,24	0,19	0,47	0,37
Plaza Nueva	0,72	0,56	1,10	0,86
Puerta Real	0,85	0,66	1,19	0,93
Acera del Darro	1,03	0,80	1,42	1,11
Parque García Lorca	2,20	1,72	3,04	2,37
Camino de Ronda	8,06	6,29	10,48	8,18
Calle Neptuno	3,22	2,51	4,32	3,37
Puente Genil	1,73	1,35	2,48	1,94
Ctra. de Motril	12,13	9,46	14,51	11,32
Parque de las Ciencias	1,73	1,35	2,36	1,84
Calle Torre de la Justicia	0,75	0,59	1,19	0,93
Circunvalación	6,42	5,01	8,67	6,77
Paseo del Salón	1,13	0,88	1,67	1,30
Máximo de la Malla	14,49	11,31	16,98	13,25

Tal y como puede observarse en la Tabla 9.3, los valores más altos de los parámetros estadísticos analizados en los puntos de interés considerados, se producen en los receptores Carretera de Motril y Camino de Ronda.

La Figura 9.1 representa la contribución del tráfico en la zona a la media anual de PM₁₀, tras la aplicación de las medidas correctoras previstas en el Grupo 1 (Medidas definidas). Tal y como puede observarse, las concentraciones más altas de PM₁₀ se producen en las vías con mayores valores de IMD y en los puntos más complejos (intersecciones, rotondas, etc.), encontrándose el máximo en Camino de Ronda, en su intersección con la Calle Recogidas. Se obtiene un valor máximo en la malla, de 11,31 µg/m³.

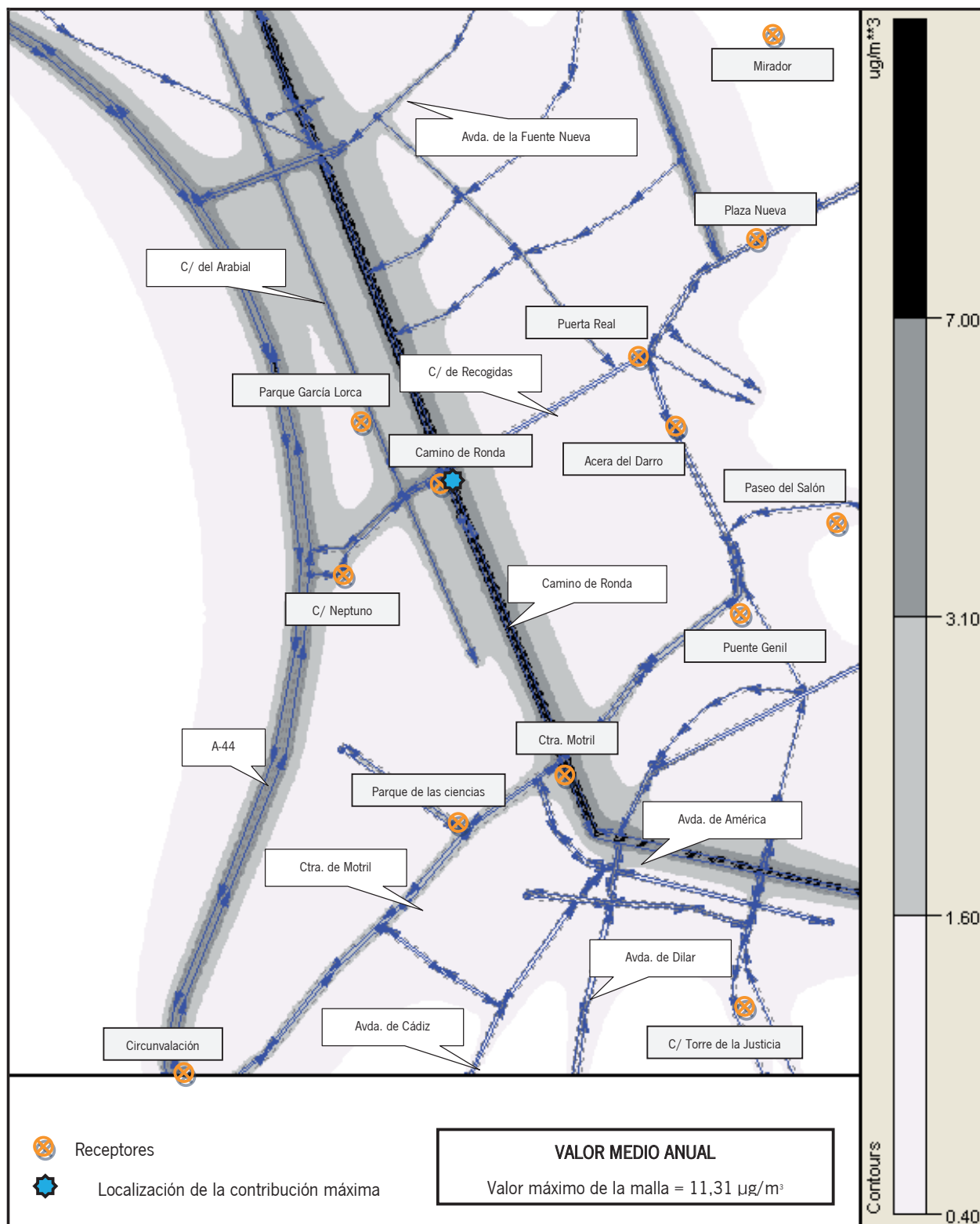


Figura 9.1 Contribución del tráfico en la Zona 2 de Granada a la media anual de PM_{10} .

Como se observa en la Figura 9.1 presentada anteriormente, la contribución del tráfico al valor máximo de la media anual de PM_{10} en la malla pasa de 14,49 a 11,31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tras la aplicación de las medidas correctoras. Asimismo, la contribución al percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM_{10} pasa de 16,98 a 13,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Se espera que el resto de contribuciones del tráfico no modelizadas (resuspensión de material particulado por efecto del tráfico, formación de compuestos inorgánicos secundarios, formación de aerosol orgánico secundario) reduzcan los niveles de inmisión de PM_{10} de forma equivalente a las contribuciones modelizadas, de manera que el conjunto de medidas del Grupo 1 del Plan de Actuación reducirán en un 20% los niveles de PM_{10} . Si sumamos los efectos esperados por todas las contribuciones del tráfico, modelizadas y no modelizadas, la mejora total para la media anual de PM_{10} se estima del orden de 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para fondo urbano y del orden de 3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para los hotspots de tráfico.

Para el caso del NO_2 procedente del tráfico, la repercusión sobre los niveles de inmisión que las medidas traen consigo, se obtiene a través del estudio de los ratios de NO_2 y PM_{10} en estaciones de tráfico. Este ratio alcanza un valor de 1,14 en el caso de Granada. La reducción obtenida en fondo urbano de 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} , se traduce en una reducción de 1,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 , mientras que la reducción de 4,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ alcanzada en los hotspots de tráfico se convierte en 4,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 .

9.2.2 VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS ORIENTADAS AL SECTOR DOMÉSTICO (GRUPO 1)

El presente apartado recoge una valoración de la aplicación de las medidas correctoras orientadas al sector residencial/comercial/institucional incluidas en el Grupo 1 del Plan de Actuación.

Tabla 9.4 Medidas correctoras para el sector doméstico (Grupo 1) para las que se ha realizado la valoración conjunta

CÓDIGO DE GRUPO DE MEDIDAS		GRUPO1/GR/DO
CÓDIGO DE LAS MEDIDAS AGRUPADAS		GR/DO/1; GR/DO/2; GR/DO/3;
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Mantenimiento de la contribución actual, compensando el incremento que se produciría por el aumento de la población
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Progresivo en el tiempo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Especificado en la ficha de cada medida
	Valor inicial:	Especificado, en su caso, en la ficha de cada medida
	Valor objetivo:	Especificado, en su caso, en la ficha de cada medida
	Fuente de información:	Especificado en la ficha de cada medida
	Periodicidad de cálculo:	Especificado en la ficha de cada medida

Estas medidas tienen un efecto tanto en la emisión de partículas primarias como en la formación de partículas secundarias en la atmósfera.

En relación a las emisiones de partículas primarias, las mejoras derivadas de las medidas anteriores son debidas a:

- El menor consumo de combustibles en calefacción: tanto por mejora de aislamiento derivado de la entrada en vigor de la calificación energética en nueva edificación y rehabilitación de edificios existentes, como por la mejora de la eficiencia energética de los equipos
- El menor consumo de combustibles en producción de agua caliente sanitaria: tanto por la obligatoriedad de instalar equipos de producción de agua caliente sanitaria con energía solar térmica en nueva edificación y rehabilitación de edificios existentes, como por la mejora de la eficiencia energética de los calentadores
- La prohibición de empleo de combustibles sólidos de origen fósil en calderas domésticas a partir de 2012

De forma análoga, la formación de partículas secundarias se reduce tanto por el descenso de emisiones locales de NO_2 en instalaciones de calefacción y producción de agua caliente sanitaria, como por la reducción de emisiones de ámbito regional asociadas a las menores necesidades de generación de energía eléctrica por la optimización del consumo de energía eléctrica en los edificios derivada de la mejora del aislamiento térmico de edificios.

La mejora de la calidad del aire asociada a estas medidas viene derivada fundamentalmente de la renovación del parque de edificios, siendo por tanto medidas a largo plazo y de muy compleja valoración a corto y medio plazo. No obstante, se estima que estas medidas contribuyen fundamentalmente a evitar el incremento de las emisiones del sector doméstico.

9.2.3 VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS ORIENTADAS A LA INDUSTRIA (GRUPO 1)

El presente apartado recoge los resultados obtenidos tras la modelización de las emisiones procedentes de las actividades industriales, considerando la aplicación de las medidas correctoras incluidas en el Grupo 1 del Plan de Actuación.

Tabla 9.5 Medidas correctoras para la Industria (Grupo 1) para las que se ha realizado la valoración conjunta

CÓDIGO DE GRUPO DE MEDIDAS		GRUPO1/GR/IN
CÓDIGO DE LAS MEDIDAS AGRUPADAS		GR/IN/1; GR/IN/2; GR/IN/3
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Entorno de actividades industriales: - Media anual: 5,4 µg/m³ - Percentil 90,41 de los valores medios diarios: 8,2 µg/m³ Fondo urbano: - Media anual: 0,7 µg/m³ - Percentil 90,41 de los valores medios diarios: 1,0 µg/m³
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Progresiva entre 2010 y 2012
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Especificado en la ficha de cada medida
	Valor inicial:	Especificado, en su caso, en la ficha de cada medida
	Valor objetivo:	Especificado, en su caso, en la ficha de cada medida
	Fuente de información:	Especificado en la ficha de cada medida
	Periodicidad de cálculo:	Especificado en la ficha de cada medida

El presente apartado recoge los resultados obtenidos tras la modelización de las actividades industriales consideradas en el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Granada y su área metropolitana, teniendo en cuenta la aplicación de las limitaciones establecidas en las Autorizaciones Ambientales Integradas correspondientes. Se tendrán en consideración las limitaciones impuestas con posterioridad a 2006, fecha de caracterización de las emisiones industriales modelizadas en el Apartado 7.2.3 del Capítulo 7 del Plan de Granada.

Cabe indicar que la modelización realizada en el presente apartado no incluye las emisiones procedentes de las canteras ya que las medidas correctoras previstas son de aplicación a las instalaciones industriales.

Se presentan los resultados obtenidos para la modelización de las actividades industriales (sin considerar las canteras), en la situación preoperacional y en la situación futura, tras la aplicación de las medidas correctoras recogidas en el Plan de Actuación.

La metodología seguida para la aplicación del modelo de dispersión de contaminantes AERMOD es la misma que la contemplada en las modelizaciones recogidas en el Capítulo 7 del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Granada y su Área Metropolitana.

A continuación, se presenta la Tabla 9.6 que recoge la comparativa entre los resultados de la modelización de actividades industriales (sin incluir las actividades extractivas) obtenidos para las medias anuales y el percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM₁₀ antes y después de la aplicación de las medidas correctoras.

Tabla 9.6 Contribución de las actividades industriales a los niveles de inmisión de PM₁₀

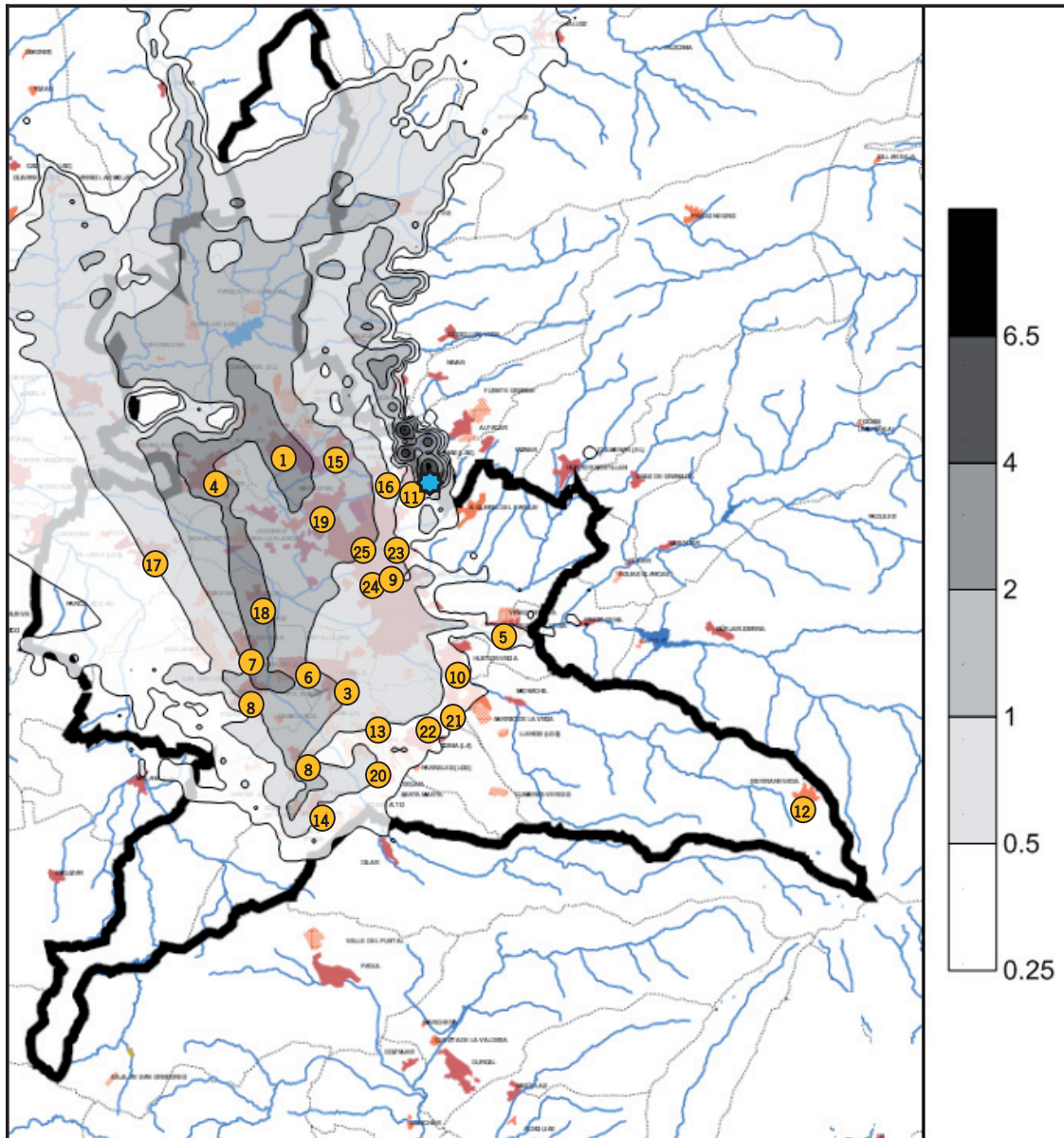
RECEPTORES		Media anual PM ₁₀ (µg/m ³)		Percentil 90,41 diario PM ₁₀ (µg/m ³)	
		Inicial	Con medidas correctoras	Inicial	Con medidas correctoras
ZONAS HABITADAS	Albolote (1)	2,78	0,75	3,13	0,90
	Alhedín (2)	0,63	0,13	0,98	0,18
	Armillá (3)	0,82	0,16	1,23	0,22
	Atarfe (4)	2,28	0,67	2,92	0,82
	Cenes de la Vega (5)	0,29	0,06	0,37	0,10
	Churriana de la Vega (6)	0,98	0,17	1,13	0,20
	Cúllar-Vega (7)	1,98	0,30	2,78	0,40
	Las Gabias (8)	1,54	0,25	1,92	0,36
	Granada (9)	0,90	0,18	1,23	0,25
	Huétor-Vega (10)	0,35	0,07	0,47	0,10
	Jun (11)	0,64	0,12	0,86	0,17
	Monachil (12)	0,02	0,01	0,04	0,01
	Ogijares (13)	0,43	0,13	0,71	0,20
	Otura (14)	0,50	0,07	0,75	0,10
	Peligros (15)	1,35	0,37	1,82	0,49
	Pulianas (16)	0,64	0,22	0,91	0,30
	Santa Fe (17)	0,58	0,13	0,81	0,19
	Vegas del Genil (18)	2,21	0,39	2,56	0,44
	Maracena (19)	1,73	0,41	2,13	0,51
	Gójar (20)	0,28	0,05	0,43	0,09
	Cájar (21)	0,31	0,08	0,51	0,11
	La Zubia (22)	0,36	0,08	0,62	0,12
ESTACIONES DE INMISIÓN (RVCCAA)	Campus de Cartuja (23)	0,49	0,09	0,73	0,13
	Paseos Universitarios (24)	0,79	0,16	1,08	0,22
	Granada-Norte (25)	1,14	0,26	1,49	0,37
Máximo de la malla		7,47	2,33	12,22	4,01

Tal y como puede observarse en la Tabla 9.6, la contribución más alta de las instalaciones industriales a la media anual de PM₁₀ en receptores discretos, en la situación preoperacional, se produce en el receptor 1 (localizado sobre el municipio de Albolote), resultando de 2,78 µg/m³. En la situación futura, el valor más alto de la media anual de PM₁₀ en receptores discretos, se produce igualmente en dicho receptor, resultando de 0,75 µg/m³.

Asimismo, la contribución más alta de las instalaciones industriales al Percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM₁₀ se produce de nuevo en el receptor 1 (localizado sobre el municipio de Albolote), resultando de 3,13 µg/m³. En la situación futura, el valor más alto para el Percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM₁₀ se produce igualmente en dicho receptor, resultando de 0,90 µg/m³.

Por otro lado, en cuanto a las contribuciones previstas en las estaciones de inmisión, se observa que los valores más altos se producen en la estación Granada Norte, que es la estación más próxima a la localización de las actividades industriales. En dicha estación, los niveles para la media anual de PM₁₀ pasan de 1,14 a 0,26 µg/m³ y el Percentil 90,41 pasa de 1,49 a 0,37 µg/m³.

A continuación, se representan las líneas de isoconcentración para la media anual y el percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM₁₀ en las situaciones preoperacional y futura tras la adopción de los condicionantes establecidos en la AAI.



★ Localización de la contribución máxima

Figura 9.2 Media anual de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Situación preoperacional

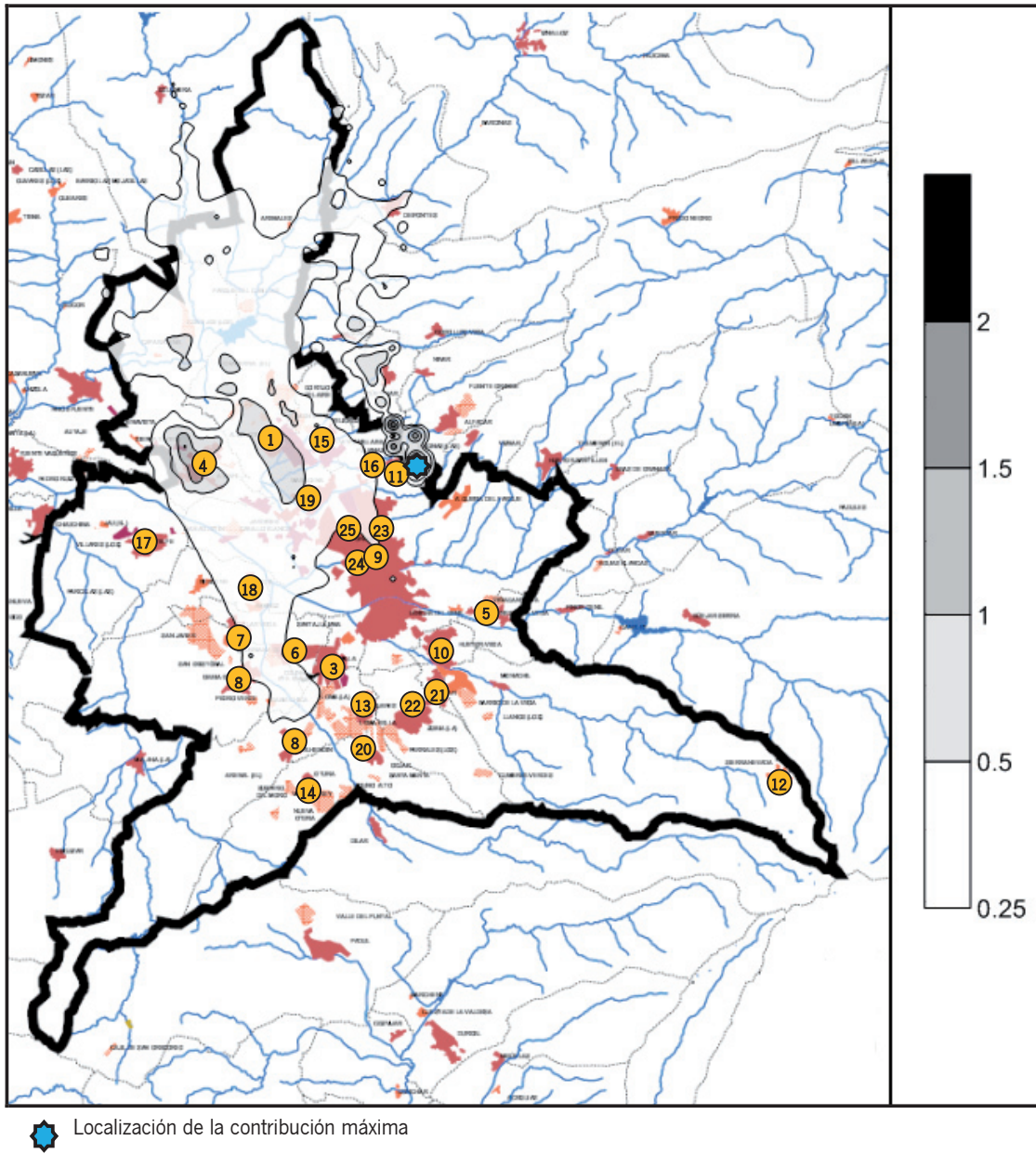
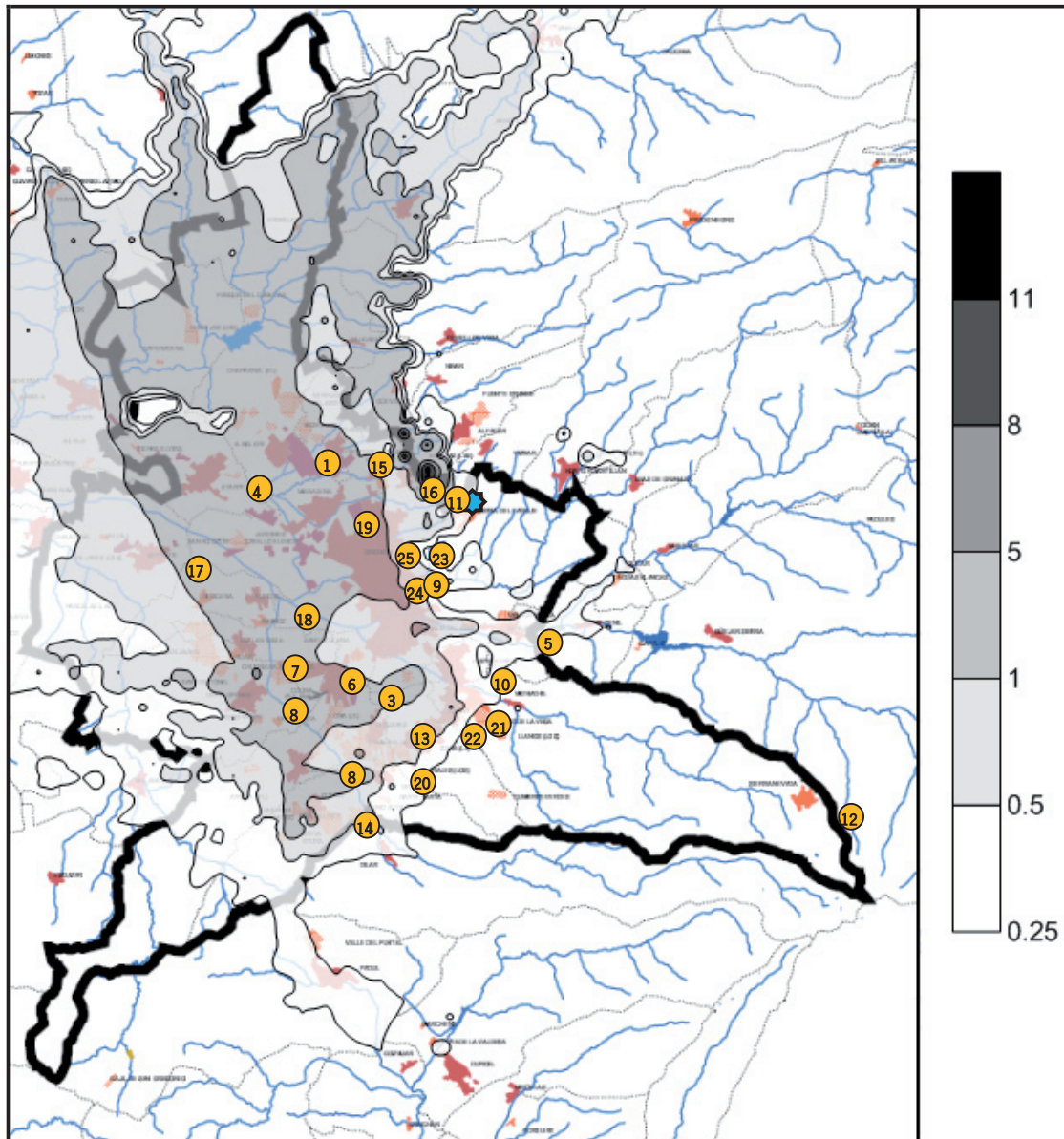


Figura 9.3 Media anual de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Situación futura



Localización de la contribución máxima

Figura 9.4 Percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Situación preoperacional

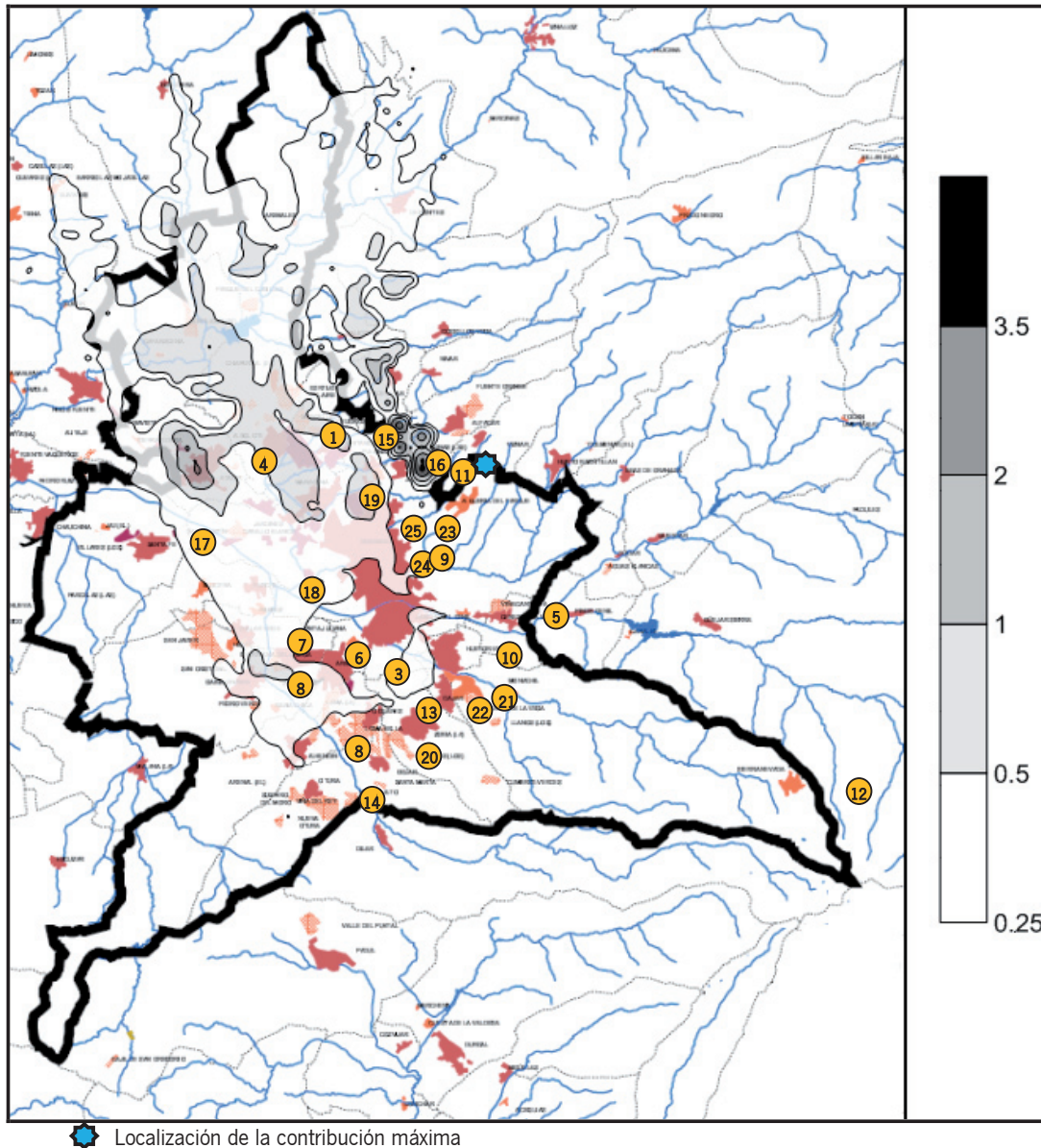


Figura 9.5 Percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM10 (µg/m3). Situación futura

Como se observa en la Tabla 9.6 presentada anteriormente, la contribución de las actividades industriales al valor máximo de la media anual de PM₁₀ en la malla pasa de 7,47 a 2,33 µg/m³ tras la aplicación de las medidas correctoras. Asimismo, la contribución al percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM₁₀ pasa de 12,22 a 4,01 µg/m³. Por tanto, se espera que la aplicación de los valores límite de emisión establecidos en las AAI de las instalaciones, reduzca de forma apreciable su contribución a los niveles de inmisión de PM₁₀. La mejora modelizada se estima del orden de 5,4 µg/m³ para la media anual y de 8,2 µg/m³ para el percentil 90,41 de los valores diarios en el entorno de las industrias cerámicas, y para el fondo urbano del orden de 0,7 µg/m³ para la media anual y de 1,0 µg/m³ para el percentil 90,41 de los valores diarios.

Destacar que la modelización realizada ha considerado únicamente las emisiones canalizadas, proponiéndose en las correspondientes Autorizaciones Ambientales Integradas medidas correctoras adicionales para limitar las emisiones difusas. Asimismo el Plan de Actuación incorpora medidas de control de emisiones difusas y proponer en su caso medidas adicionales.

9.2.4 VALORACIÓN DEL RESTO DE MEDIDAS (GRUPO 1)

Estas medidas no se valoran en términos de reducción de los niveles de inmisión de material particulado, sino que su valoración es cualitativa centrada en los objetivos que se persiguen.

Las medidas orientadas a prevención, sensibilización y gestión tienen por finalidad complementar las medidas adoptadas en otros ámbitos para mejorar su eficacia, o bien, mejorar el conocimiento de los niveles de contaminación por partículas (distribución territorial, composición química, etc.) y sus posibles orígenes, con el objeto de optimizar las posibles medidas complementarias que sea necesario adoptar.

9.3 OBJETIVO CONJUNTO DE LAS MEDIDAS DE MEJORA INCLUIDAS EN EL GRUPO 2 (DIRECTRICES PARA DESARROLLO DE MEDIDAS ADICIONALES)

9.3.1 VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS ORIENTADAS AL TRÁFICO (GRUPO 2)

Este apartado se hace una valoración de los objetivos de reducción con las medidas orientadas al tráfico incluidas en el Grupo 2, exceptuando la medida PCA/TR/33, enfocada al uso del vehículo eléctrico e híbrido, cuya medida será valorada independientemente en el siguiente apartado.

Tabla 9.7 Medidas correctoras para el tráfico (Grupo 2) para las que se ha realizado la valoración conjunta

CÓDIGO DE GRUPO DE MEDIDAS		GRUPO2/PCA/TR
CÓDIGO DE LAS MEDIDAS AGRUPADAS		PCA/TR/25; PCA/TR/26, PCA/TR/27, PCA/TR/28, PCA/TR/29, PCA/TR/30, PCA/TR/31, PCA/TR/32, PCA/TR/36; PCA/TR/37
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	1,5 µg/m³ de PM ₁₀ y 1,7 µg/m³ de NO ₂
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2015
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Especificado en la ficha de cada medida
	Valor inicial:	Especificado, en su caso, en la ficha de cada medida
	Valor objetivo:	Especificado, en su caso, en la ficha de cada medida
	Fuente de información:	Especificado en la ficha de cada medida
	Periodicidad de cálculo:	Especificado en la ficha de cada medida

Considerando las medidas de fomento del transporte público, las medidas de fomento del transporte no motorizado y las medidas disuasorias al uso del vehículo particular, se estima una reducción de la IMD de vehículos del 8%.

Por tanto, el conjunto de medidas del Grupo 2 del Plan de Actuación, excluida la medida relativa a la introducción de vehículo eléctrico e híbrido que será evaluada por separado, se espera que reduzcan en un 29 % la contribución del tráfico a los niveles de inmisión de PM₁₀, obteniéndose una reducción en fondo urbano de 1,5 µg/m³ de PM₁₀, que se traduce en una reducción de 1,7 µg/m³ de NO₂, mientras que la reducción de 5,7 µg/m³ alcanzada en los hot spots de tráfico se convierte en 6,5 µg/m³ de NO₂.

9.3.2 VALORACIÓN DE LA MEDIDA SOBRE EL EMPLEO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO E HÍBRIDO

La medida PCA/TR/33 se corresponde con la introducción del vehículo eléctrico e híbrido en el ámbito del Plan de Mejora de la calidad del aire en Granada y su área metropolitana.

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, mediante la Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico presentada por el Gobierno en abril de 2010, plantea diferentes actuaciones (fomento de la demanda, industrialización e I+D, fomento de la infraestructura de recarga y gestión de la demanda, y programas transversales) que favorezcan el desarrollo y uso de los vehículos eléctricos.

El objetivo nacional de matriculación de vehículos eléctricos (híbridos enchufables o de motor exclusivamente eléctricos) e híbridos no enchufables para 2014 es de 400.000 y 750.000 vehículos respectivamente.

Extrapolando los resultados al año 2015, y al ámbito del Plan de mejora, se obtiene que el 3,9 % del parque de vehículos de Granada y su área metropolitana serían vehículos eléctricos o híbridos. Por tanto, la emisión unitaria debida a los vehículos se vería reducida aproximadamente en un 8% por la introducción de este tipo de vehículo, resultado que la mejora total para la media anual de PM₁₀ se estima del orden de 0,4 µg/m³ para fondo urbano, que se traduce en 0,5 µg/m³ para la media anual de NO₂.

9.3.3 VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS ORIENTADAS AL SECTOR DOMÉSTICO (GRUPO 2)

El presente apartado recoge una valoración de la aplicación de las medidas correctoras orientadas al sector residencial/comercial/institucional incluidas en el Grupo 2 del Plan de Actuación.

Tabla 9.8 Medidas correctoras para el sector doméstico (Grupo 2) para las que se ha realizado la valoración conjunta

CÓDIGO DE GRUPO DE MEDIDAS		GRUPO2/PCA/DO
CÓDIGO DE LAS MEDIDAS AGRUPADAS		PCA/DO/4; PCA/ DO/5; PCA/DO/6
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	0,3 µg/m ³ de PM ₁₀ y 1 µg/m ³ de NO ₂
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2015
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Especificado en la ficha de cada medida
	Valor inicial:	Especificado, en su caso, en la ficha de cada medida
	Valor objetivo:	Especificado, en su caso, en la ficha de cada medida
	Fuente de información:	Especificado en la ficha de cada medida
	Periodicidad de cálculo:	Especificado en la ficha de cada medida

Las citadas medidas se recogen en el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, aprobado el pasado 29 de julio de 2011. Dicho Plan incluye explícitamente los ahorros asociados a cada medida, expresados como energía final para el total del territorio nacional. El primer paso ha sido diferenciar el ahorro asociado a la energía térmica y al sector eléctrico, puesto que únicamente el primero de ellos tiene influencia directa sobre el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Granada. La energía térmica total ahorrada afecta al mix energético aunque no de igual forma a todos los combustibles, ya que se considera que las medidas están orientadas fundamentalmente a reducir el consumo de los combustibles menos eficientes.

La reducción de emisiones se obtiene como el producto de los ahorros anteriormente calculados para cada combustible y contaminantes (PM₁₀ y NO₂) por los factores de emisión recogidos en el Inventario Nacional. El siguiente paso es interpolar las emisiones nacionales para determinar la contribución de las mismas en el ámbito del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Granada. La interpolación se realiza en base a la serie de Proyección de la Población 2011-2021 publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) la cual puede obtenerse para el total nacional y por provincias. El paso del total provincial al total de municipios considerados en el ámbito del plan se realiza en base a la proporción existente entre los mismos para 2009.

La reducción de emisión obtenida, de forma conservadora pues únicamente han sido valorados para cada una de las medidas el ahorro en consumo térmico en los hogares, ha sido de 14,4 toneladas de PM₁₀ y 34,3 toneladas de NO₂. Comparando estos valores con los datos de emisiones del inventario, y suponiendo que la inmisión se reduciría de la misma forma por la implementación de estas medidas propuestas, estimamos que la mejora de la calidad del aire que cabría esperar sería de 0,3 µg/m³ de PM₁₀ y 1 µg/m³ de NO₂.

9.3.4 OBJETIVO PARA MEDIDAS ORIENTADAS A LIMITAR LA CONTRIBUCIÓN DE MATERIA MINERAL

La materia mineral supone el principal aporte a los niveles de inmisión de PM₁₀ en prácticamente todos los emplazamientos analizados en Andalucía, constituyendo en Granada la materia mineral del orden del 40% de la masa total de PM₁₀. Por esta causa, gran parte de las medidas del Grupo 2 se centran en la reducción de la contribución de materia mineral.

Las medidas previstas para reducir la resuspensión de materia mineral por efecto del tráfico (medidas para limitar el tráfico y el contenido de materia mineral en las calzadas), por efecto de actividades de construcción y demolición, por actividades extractivas, por manejo de sólidos pulverulentos en actividades industriales y por efecto del viento (pavimentado o cobertura vegetal en solares, etc.) pueden tener un efecto significativo sobre los niveles de inmisión de PM₁₀, aunque su efecto es difícilmente predecible habida cuenta de la imposibilidad de cuantificar la contribución de las distintas fuentes de materia mineral, dada su similar naturaleza química.

En base a los niveles de fondo suburbano medidos en otros emplazamientos, se estima que la contribución de las fuentes locales de materia mineral es del orden de 12-14 µg/m³, por lo que el objetivo para las medidas del Grupo 2 propuestas en el Plan de Actuación para limitar la contribución de la materia mineral sería del orden de 2,5-7 µg/m³ en la media anual para el fondo urbano, asociado a una eficacia del 20-50% en la reducción de emisiones antropogénicas de partículas minerales y/o en la deposición de

materia mineral sobre vías de circulación susceptible de ser suspendida en la atmósfera por efecto de la circulación de vehículos sobre dichas vías.

9.3.5 OBJETIVO PARA MEDIDA ORIENTADA A DESCONTAR LA CONTRIBUCIÓN DE AEROSOL MARINO

El aerosol marino procede de una fuente natural que puede descontarse a efectos de evaluar la superación de límites de PM₁₀. En base a la caracterización química, el aporte de aerosol marino a la media anual es de 2 µg/m³, por lo que la medida de desarrollar una metodología para descontar este aporte natural equivaldría a reducir la media anual del orden de 2 µg/m³.

9.4 MEDIDAS DE MEJORA DE ÁMBITO REGIONAL

Las medidas orientadas a la reducción del consumo de energía eléctrica mediante el incremento de la eficiencia energética, conllevan una reducción en la producción de las centrales eléctricas. Sin embargo, cuando disminuye la demanda de energía en localizaciones concretas, no es posible conocer en qué instalaciones, de las que suministran a la red de transporte de energía eléctrica, se reducirá la producción. Por ello, la mejora de la calidad del aire lograda con estas medidas se considera de ámbito regional.

La mejora se debe a que al reducirse la producción, se reducen las emisiones de SO₂ y NO_x, que dan lugar a la formación de compuestos inorgánicos secundarios que contribuyen a nivel regional a los valores de inmisión de PM₁₀.

A nivel nacional, dentro del "Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020", se incluyen medidas de carácter general relativas a la mejora de la eficiencia energética, como pueden ser:

- Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes
- Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes

España viene realizando importantes esfuerzos para reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera, entre los que se encuentran SO₂, NO_x, NH₃ (gases precursores de la formación de compuestos inorgánicos secundarios) y COVNM (precursor de la formación de aerosol orgánico secundario). Los datos anuales del Inventario Nacional de Emisiones así lo reflejan. Pese a ello, las proyecciones de las emisiones al año 2010, año establecido por la Directiva de Techos Nacionales de Emisión para el cumplimiento de los valores límites fijados para los contaminantes atmosféricos a los que aplica, muestran aún un desvío por exceso de los valores actuales con respecto a dichos techos. En enero de 2008 se publicaba el II Programa Nacional de Reducción de Emisiones (II PNRE). Las medidas puestas en marcha en los ámbitos nacional y autonómico desde la publicación del Programa inciden significativamente en las emisiones nacionales de los contaminantes de la Directiva, reduciendo en un porcentaje importante la distancia a los techos con respecto a la prevista en la fecha de publicación del II PNRE. El análisis realizado en este Plan muestra esa diferencia que se traduce en una reducción de la distancia al objetivo del 37,5% al 19% en NO_x y del 33,9% al 13% en COVNM, lo que refleja una mejora significativa. Para reducir la distancia que aún nos separa del objetivo, se presenta este Plan de Acción de Reducción de Techos Nacionales, con el objeto de impulsar las medidas necesarias para aproximarse al cumplimiento de los Techos Nacionales de Emisión establecidos por la Directiva. El Plan no sólo plantea un nuevo escenario objetivo, cuantificando las medidas adicionales que incorpora, sino que propone una serie de líneas de trabajo que permitan promover todas las medidas incluidas en los escenarios base y objetivo.

Asimismo, a nivel autonómico dentro del "Plan andaluz de acción por el clima 2007-2012", en adelante PAAC, se da apoyo a la política energética andaluza en materia de ahorro y eficiencia energética con medidas que van desde la reducción de la factura energética de la administración pública hasta el apoyo a nuevos desarrollos tecnológicos y la implantación de los mismos que supongan una mejora en la eficiencia. Concretamente, los objetivos del PAAC son los siguientes:

- Auditoría energética en edificios públicos
- Incentivar la eficiencia energética
- Fomento de energías renovables (solar térmica, solar fotovoltaica, biomasa para usos térmicos, etc.)

Sustitución de sistemas energéticos con grandes emisiones de GEI por la mejor tecnología disponible

- Optimización energética en municipios
- Apoyar la cogeneración
- Ahorro y eficiencia energética en equipos ofimáticos

El Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 plantea once objetivos con un marcado carácter indicativo, incidiendo en su consecución no sólo el impulso dado desde la administración pública andaluza, sino también otros factores ajenos a su ámbito competencial.

Tabla 9.9 Objetivos del Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013

CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS A 2013			
OBJETIVOS PASENER	2013 OBJETIVO	2011 SEGUIMIENTO	2013 GRADO DE CUMPLIMIENTO OBJETIVO (%)
Objetivo 1: Aporte de las fuentes de energía renovable a la estructura de energía primaria ⁽¹⁾ (%)	18,3	15,8	86,3
Objetivo 2: Potencia eléctrica instalada con tecnologías renovables frente a la potencia eléctrica total (%)	39,1	35,6	91,0
Objetivo 3: Producción bruta de energía eléctrica con fuentes renovables frente al consumo neto de energía eléctrica (%)	32,2	33,5	104
Objetivo 4: Ahorro de energía primaria ⁽²⁾ con respecto al consumo de energía primaria ⁽¹⁾ en 2006 (%)	8	4,4	55,0
Objetivo 5: Reducción de la intensidad energética primaria respecto a la de 2006 (%)	-1	-4,3	430
Objetivo 6: Consumo de biocarburantes respecto al consumo de gasolinas y gasóleos en transporte (%)	8,5	6,8	80,0
Objetivo 7: Situar el índice de calidad de servicio (TIEPI ⁽³⁾) en los valores (conjunto de Andalucía)	1,56	1,54	98,7
Objetivo 8: Residentes en núcleos de entre 10.000 y 20.000 habitantes con posibilidad de acceso a gas frente a la población residentes en la totalidad de los núcleos (%)	80	60,4	75,5
Objetivo 9: Reducción de las emisiones de CO ₂ por unidad de generación eléctrica (%)	-20	-19,8	99,0
Objetivo 10: Emisiones evitadas de CO ₂ (millones de toneladas)	11	7,5	68,2
Objetivo 11: Aporte total de las fuentes de energía renovable frente al consumo de energía final ⁽¹⁾ (%)	27,7	23,3	84,1

(1) Excluyendo usos no energéticos

(2) Acumulado

(3) Tiempo de interrupción equivalente de la potencia instalada

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Por otra parte, a nivel municipal se están desarrollando diversas actuaciones que contribuyen de forma significativa a la mejora de la eficiencia energética y a la reducción del gasto energético de los mismos. Fruto de este trabajo ha sido el diseño específico de un Plan de Optimización Energética (en adelante POE) a nivel municipal, basado en cuatro pilares básicos: reducción del gasto energético, aprovechamiento de los recursos energéticos propios, formación de técnicos en materia energética y modernización de las instalaciones.

Las actividades desarrolladas en un POE constan al menos de las siguientes fases:

- a) Inventario de las Instalaciones Energéticas
- b) Optimización de la factura eléctrica
- c) Diagnóstico de las Instalaciones de Alumbrado Público
- d) Diagnóstico en las Dependencias Municipales
- e) Plan de actuaciones

A nivel local estas iniciativas se han traducido en:

- Reemplazar lámparas de vapor de mercurio por lámparas de vapor de sodio
- Sustitución de los grupos semafóricos de 200 mm de las lámparas incandescentes por diodos led's
- Medidas de ahorro en iluminación en edificios e instalaciones municipales
- Medidas de ahorro en sistemas de calefacción, refrigeración y aires acondicionados en edificios e instalaciones municipales
- Sustitución de calderas de combustible convencional a gas natural, instalación de sistemas fotovoltaicos y sistemas solares térmicos
- Fomento de las energías renovables, especialmente la energía solar térmica de baja temperatura para agua caliente sanitaria

Asimismo, la mayoría de los municipios incluidos en el ámbito de este Plan se han suscrito durante 2009 al "Pacto de Alcaldes", con la aceptación de todos los compromisos del mismo y en particular de los siguientes:

- Ir más allá de los objetivos establecidos por la Unión Europea para 2020, reduciendo las emisiones de CO₂ en nuestros territorios en al menos un 20%
- Aplicar un Plan de Acción para la Energía Sostenible, incluyendo un inventario de emisiones de referencia que perfil como los objetivos serán alcanzados, al menos en un año
- Elaborar un informe de seguimiento de al menos cada dos años a partir de la aprobación del Plan de Acción para la evaluación, seguimiento y control
- Organizar un “Día de la Energía” o “Día del Pacto de los Alcaldes”, en colaboración con la Comisión Europea y otras partes interesadas, permitiendo a la ciudadanía beneficiarse directamente de las ventajas por un uso más inteligente de la energía, y con regularidad informar a los medios de comunicación locales sobre acontecimientos acerca del Plan de Acción
- Asistir y participar con la Unión Europea en la Conferencia anual de alcaldes por una Europa de la Energía Sostenible

Por último, destacar en relación a las políticas de fomento de la biomasa para usos térmicos que dado que con este combustible se incrementa la emisión de partículas a la atmósfera, deberían enfocarse a aquellas zonas en las que la calidad del aire no se vea afectada por problemas de material particulado en el ambiente.

9.5 REDUCCIONES CONSEGUIDAS CON LAS MEDIDAS PLANTEADAS

Las tablas siguientes muestran un resumen en relación a los objetivos de reducción de los niveles de PM₁₀ y NO₂. En ellas, se muestran la reducción que se consigue con el conjunto de medidas de tráfico recopiladas en este Plan de mejora de la calidad del aire. Estas medidas se encuentran recopiladas como medidas del Grupo 1 en los anteriores apartados de este.

Asimismo, se incluyen los objetivos de reducción que deberían alcanzarse con el conjunto de medidas incluidas en las directrices propuestas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para desarrollo de medidas adicionales. Estas directrices se han desarrollado en este Capítulo como medidas del Grupo 2. Para realizar el cálculo de la reducción, se ha considerado el rango que cada medida introduciría, según se ha detallado anteriormente.

Tabla 9.10 Resumen en relación a los objetivos de reducción de los niveles de PM10.

Medidas		Reducción PM ₁₀ (µg/m³)	
Grupo	Clasificación	Peor estación (Paseo Universitarios)	Hot spot
Grupo 1	Tráfico	1,5	5,6
	Medidas en la industria	0,7	0,7
	Total Grupo 1	2,2	6,3
Grupo 2	Tráfico	1,5	5,7
	Doméstico	0,4	1,5
	Vehículos eléctrico	0,3	0,3
	Objetivo para medidas orientadas a limitar la contribución de materia mineral	de 2,5 a 7,0	de 2,5 a 7,0
	Objetivo para medida orientada a descontar la contribución de aerosol marino	2,0	2,0
	Total Grupo 2	6,7 a 11,2	12,0 a 16,5
	Objetivo a cumplir	8,0	18,0
	Objetivo a cumplir tras aplicar Grupo 1	5,8	11,7
	Necesidad de aplicar Grupo 2	Si	Si
	Objetivo a cumplir tras aplicar Grupo 2	-	-
	Reducción adicional necesaria (medidas complementarias al Grupo 2)	No	No

Para el caso de la reducción de NO₂, se presenta en la siguiente tabla las reducciones conseguidas.

Tabla 9.11 Resumen en relación a los objetivos de reducción de los niveles de NO₂.

Medidas		Reducción NO ₂ (µg/m ³)	
Grupo	Clasificación	Peor estación (Granada Norte)	Hot spot
Grupo 1	Tráfico	1,8	6,7
Grupo 2	Tráfico	1,7	6,5
	Doméstico	1,0	1,0
	Vehículos eléctrico	0,5	1,7
	Total Grupo 2	3,2	9,2
	Objetivo a cumplir	5,0	16,0
	Objetivo a cumplir tras aplicar Grupo 1	3,2	9,3
	Necesidad de aplicar Grupo 2	Sí	Sí
	Objetivo a cumplir tras aplicar Grupo 2	-	0,1
	Reducción adicional necesaria (medidas complementarias al Grupo 2)	No	Sí

9.6 CONSIDERACIONES FINALES CON RESPECTO A LOS OBJETIVOS DE REDUCCIÓN A CONSEGUIR

Como se ha puesto de manifiesto en el análisis anterior, las medidas propuestas podrían rebajar los niveles alcanzados en las estaciones con las concentraciones más altas, por debajo de los valores legales establecidos, en el caso de que los objetivos para las medidas propuestas se alcanzaran en su totalidad tanto para el caso de las PM₁₀ como del NO₂.

El análisis de los puntos de máxima concentración debida al tráfico se ha realizado para el punto máximo de la zona de estudio, aunque puede considerarse como una referencia en el conjunto de hot spot que pudieran existir en la zona. Se observa que las medidas propuestas más los objetivos que pudieran alcanzarse con el conjunto de directrices de medidas planteadas, denominadas del Grupo 2, consiguen llegar a completar el objetivo de reducción para las PM₁₀. Para el NO₂, sería necesario articular una serie de medidas adicionales en estos entornos de tráfico para conseguir reducir la concentración media anual en los puntos de máxima concentración.

En conclusión, no cumple ni con las medidas del Grupo 1 (Apartado 9.1.3) pero sí si se añaden las del Grupo 2 (Apartado 9.1.4). Para el hot spot, sería necesario articular medidas adicionales para alcanzar los valores límites establecidos para el NO₂.

10. MEDIO DE FINANCIACIÓN

10.1 INTRODUCCIÓN

A efectos del cálculo de las inversiones a realizar, se toma como referencia Junio de 2008 por ser la fecha de entrada en vigor de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

Para la estimación de las inversiones previstas se considera el plazo de vigencia del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, años 2013-2015.

El Plan se nutre tanto de recursos privados como públicos.

La financiación privada de actuaciones consideradas como significativas, tanto en fases anteriores del Plan como en la actual, se centra fundamentalmente en las empresas afectadas por la Ley 16/2002 de prevención y control integrado de la contaminación (IPPC). Muchas de estas actuaciones, con marcado carácter ambiental, están orientadas desde la Administración, y otras desde la propia iniciativa de las empresas en aras de mejorar sus procesos productivos con tecnologías ambientalmente más respetuosas.

Dentro de la financiación pública intervienen diversos organismos e instituciones, Ayuntamientos, Mancomunidades de Servicios, Diputación Provincial, Ministerio de Fomento, así como la propia Junta de Andalucía, a través de diferentes Consejerías.

Parte de estas inversiones se financian con Fondos de la Unión Europea, ya sean Fondos de Cohesión o Fondos FEDER, dentro del seno del nuevo Marco Operativo hasta el año 2013.

Las ayudas que la Administración de la Junta de Andalucía puede conceder con el objeto de fomentar la adopción por parte de las empresas de medidas destinadas, entre otras, a la protección del medio ambiente se regulan mediante el Decreto 23/2009 de 27 de Enero, que establece y unifica las bases que regulan todas las ayudas a favor del medio ambiente y del desarrollo sostenible. Por lo que respecta a la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, las empresas pueden acogerse a la Orden de 4 de febrero de 2009, por la que se establecen las bases reguladoras de un programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía y se efectúa su convocatoria para los años 2009-2014.

La Orden de 9 de junio de 2006, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones a las inversiones en infraestructuras e instalaciones destinadas a la protección del medio ambiente, y se convocan ayudas para la realización de actuaciones que se citan en la disposición adicional única. En su artículo 6, dispone que los sectores a los que se dirigen las ayudas previstas, así como las medidas concretas de adaptación ambiental que pueden ser subvencionadas para cada sector, serán establecidas mediante la correspondiente convocatoria.

10.2 CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA, DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y ENTIDAD FINANCIADORA

La valoración económica de las actuaciones previstas se centra en el análisis de aquellas actividades, estudios, dotaciones, obras, etc., que guardan una relación clara con la zona afectada por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana y con sus objetivos. Geográficamente se considerarán sólo las actuaciones ejercitadas en el ámbito del Plan.

Para el análisis económico de las actuaciones a realizar, se diferencia entre inversiones públicas y privadas.

10.2.1 INVERSIONES DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

▪ Junta de Andalucía

El escenario financiero, al estar financiado con Fondos FEDER, se ha elaborado en dos períodos, uno referido a la anualidad 2013, al acabar en este último año el marco financiero europeo en vigor, y el otro para el resto de anualidades 2014 a 2015, que queda pendiente de la aprobación del nuevo marco europeo y, por tanto, de que se elabore un nuevo escenario financiero complementario para este período. Las líneas de actuación y medidas de desarrollo de los programas de cada área serán incorporadas en la medida que el marco presupuestario lo permita, y serán recogidas en las memorias anuales de seguimiento del Plan.

- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

El grueso de las actuaciones es promovido desde la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y su Delegación Provincial, en Granada. Se han realizado multitud de programas, estudios, informes, inventarios, publicaciones, dotaciones de equipamientos, campañas de información, etc., que en la aplicación de diferentes planes y programas promovidos desde la Junta de Andalucía, han tenido incidencia de alguna u otra forma en el área del Plan de

Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. Muchas de estas actuaciones de carácter regional, tienen dotaciones presupuestarias regionales difíciles de trasladar a los municipios implicados.

Las actuaciones más significativas, desde el punto de vista de la aplicación del Plan de Mejora de la Calidad del Aire, son aquellas que están específicamente destinadas al control ambiental, la implantación de la IPPC, calidad del aire ambiente, etc.

En resumen, el total de la inversión prevista por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana en el año 2013, es de 115.412 €.

- **Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo**

La Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, a través de la Agencia Andaluza de la Energía, que gestiona la Orden de 4 de febrero de 2009, por la que se establecen las bases reguladoras de un programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía, dispondrá de 30.028.574 € para el año 2013. Los créditos destinados a los Planes de Mejora de la Calidad del Aire dependen de la demanda de incentivos solicitados al respecto.

▪ **Ayuntamientos**

La inversión prevista por los Ayuntamientos de los municipios afectados por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana en el período 2013-2015, es de 76.100 €.

10.2.2 INVERSIONES PRIVADAS

En general, todas las empresas han incrementado su volumen de inversiones mediante nuevos proyectos, modificaciones y mejoras para afrontar con garantía la obtención de la Autorización Ambiental Integrada (AAI), para poder dar cumplimiento a los requisitos de la mencionada Ley IPPC; lo que ha supuesto mejoras en los procesos en cuanto a emisiones a la atmósfera.

11. PLAN DE VIGILANCIA

En el presente capítulo se describe el Plan de Vigilancia propuesto para determinar la evolución de los niveles de calidad del aire en la Aglomeración de Granada, así como para determinar el grado de cumplimiento de las medidas consideradas en los anteriores apartados de este documento.

11.1 PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE

El Plan de Vigilancia de la Calidad del Aire tiene como objetivo principal determinar la evolución de los valores de PM_{10} , $PM_{2.5}$ y NO_2 que se van a registrar en la Aglomeración de Granada. Se convierte así en una herramienta imprescindible para determinar la evolución de las concentraciones de estos contaminantes, comprobándose la efectividad de las medidas tomadas para conseguir su reducción.

El Plan de Vigilancia debe contar con las medidas ya disponibles mediante la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en la zona de estudio. Adicionalmente, si no se considerara suficiente el número de medidas a partir del conjunto de estaciones fijas disponibles, debe planificarse un conjunto de campañas mediante unidades móviles o captadores gravimétricos de partículas.

Asimismo, para realizar el seguimiento de otros contaminantes diferentes a las partículas, se debe utilizar el conjunto de estaciones fijas, campañas de las unidades móviles de medida de la calidad del aire, campañas de captadores difusivos y técnicas de modelización.

Para el caso concreto de la Aglomeración de Granada, el Plan de Vigilancia de la Calidad del Aire se describe en los siguientes apartados.

11.1.1 ESTACIONES FIJAS DE LA RED DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE

En el Apartado 5.1 se ha descrito la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en la Aglomeración de Granada. La zona de estudio cuenta con un conjunto de sensores automáticos para la determinación de partículas y contaminantes gaseosos.

En el Anexo V de la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, de próxima transposición al ordenamiento jurídico español, se establece el número mínimo de puntos de muestreo para SO_2 , NO_2 , NO_x , Pb, benceno, CO y PM (suma de PM_{10} y $PM_{2.5}$). También se establece que cuando $PM_{2.5}$ y PM_{10} se midan en la misma estación de medición, estas mediciones contarán como dos puntos de muestreo separados.

En el Anexo IX de esta Directiva, se establecen los criterios para determinar el número mínimo de puntos de muestreo para la medición fija de ozono.

En el Anexo XIV se definen los requisitos de medición para la determinación del Indicador de Exposición Media. Así, se establece un punto de muestreo por cada millón de habitantes calculado sumando las aglomeraciones y otras zonas urbanas de más de 100.000 habitantes. Estos puntos de muestreo podrán coincidir con los contemplados anteriormente.

También se ofrecen indicaciones acerca del número mínimo de puntos de muestreo para mediciones fijas destinados a evaluar el cumplimiento de los niveles críticos para la protección de la vegetación en zonas distintas de las aglomeraciones.

Para determinar ese número mínimo de puntos de muestreo, es necesario conocer la población de la zona de estudio y la evaluación de cada contaminante en cuanto a estrategias de evaluación. Para ello, se toma la evaluación del año 2008 y la población de la zona, a partir del Padrón Municipal de Habitantes de 2008, estimándose una población en la Aglomeración de Granada de 460.750 habitantes.

Tabla 11.1 Comparación del número actual de puntos de muestreo con el número mínimo indicado en la legislación para la Aglomeración de Granada (Partículas)

CONTAMINANTE		NÚMERO DE PUNTOS DE MUESTREO		
		ACTUAL		MÍNIMO REQUERIDO
		BETA	GRAVIMÉTRICO	
PM	PM_{10}	3	1	3
	$PM_{2.5}$	0	2	
NO_2		3		2

Se disponen de mediciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ en la ubicación de Granada-Norte. También se dispone de otro captador en la estación de Palacio de Congresos para la determinación del Indicador de Exposición Media definido en el Anexo XIV de esta misma Directiva.

Tabla 11.2 Comparación del número actual de puntos de muestreo con el número mínimo indicado en la legislación para la Aglomeración de Granada (resto de parámetros)

CONTAMINANTE	NÚMERO DE PUNTOS DE MUESTREO	
	ACTUAL	MÍNIMO REQUERIDO
SO ₂	3	-
CO	3	-
NO _x	3	2
O ₃	2	1
Pb	1 ⁽¹⁾	-
As, Cd, Ni	1 ⁽¹⁾	-
HAP	1 ⁽¹⁾	-
Benceno	2 ⁽²⁾	-

(1) Se incluyen los análisis de metales y HAP que se realizan sobre los filtros gravimétricos recogidos en la estación de Granada-Norte

(2) Se incluye el analizador en continuo de Granada-Norte y las dos ubicaciones de la Red de Captadores Difusivos de BTEX en estaciones: Granada-Norte y Ciudad Deportiva. Al coincidir el analizador en continuo con un punto de la red de BTEX, sólo se cuenta como un punto de muestreo

Se observa cómo el número de puntos de muestreo mediante estaciones fijas es superior al indicado por la legislación para todos los contaminantes. Por tanto, no se considera necesario establecer una mayor cantidad de puntos de muestreo fijos en la zona de estudio.

11.1.2 OTROS MÉTODOS DE MUESTREO

Como se ha indicado en el Apartado 5.1, en la Aglomeración de Granada se han empleado con anterioridad otras técnicas de medida, que complementan la información suministrada por la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire.

Entre estas técnicas adicionales, se encuentran las campañas de la Unidad Móvil de Medida de la Calidad del Aire. Supone una herramienta de gran utilidad, al realizar campañas exhaustivas en puntos en donde no se disponen de estaciones fijas.

La Aglomeración de Granada tiene una extensión muy amplia, abarcando un total de 22 municipios y 559,32 km². En este sentido, debe evaluarse al menos una vez cada cuatro años los niveles de concentración de contaminantes en puntos no cubiertos por la red de estaciones fijas, mediante una campaña de la Unidad Móvil. Esta campaña debe componerse de dos periodos de al menos 4 semanas de duración cada uno de ellos, uno en época estival y otro en época invernal.

Por otro lado, la realización de campañas de captadores difusivos supone la obtención de una información de gran valor, al determinar cómo se distribuyen los contaminantes a nivel espacial. En este sentido, el Plan de Vigilancia debe incluir al menos una vez cada cinco años la realización de una campaña de medida de la calidad del aire mediante captadores difusivos. De forma orientativa, a partir de las campañas realizadas históricamente, el muestreo se compondrá de al menos 8 periodos quincenales, repartidos entre el periodo estival e invernal, incluyendo un número de puntos de muestreo en el entorno de 35. Fundamentalmente, deben incluirse los contaminantes NO₂ y O₃, siendo deseable la inclusión de otros contaminantes, como SO₂ y BTEX, aunque sea en una menor cantidad de puntos.

Debe contemplarse además la ejecución de modelos de dispersión de contaminantes a alto nivel de detalle, por ejemplo, sobre celdas de entre 1 y 2 km de tamaño en la totalidad de la zona de estudio, de forma que puedan pronosticarse con anterioridad los niveles esperados de partículas y otros contaminantes.

11.2 PLAN DE VIGILANCIA DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA

A partir de lo indicado en el Apartado 6.3, de Fuentes de emisión responsables de la contaminación, el sector tráfico es el responsable más importante de las emisiones de NO₂ existentes en la Aglomeración de Granada y uno de los principales en el caso de PM₁₀.

El Plan de Vigilancia de las Emisiones del Sector Tráfico tiene como objetivo determinar el impacto que han tenido sobre las emisiones las medidas indicadas en el Capítulo 9, de Plan de Actuación, así como otras medidas que en un futuro pudieran llevarse a cabo.

Una de las herramientas que deben utilizarse para realizar este control es el empleo de modelos de emisiones propios del sector tráfico. Para ello, es fundamental conocer en una gran cantidad de puntos estratégicos los niveles de aforo de vehículos o tráfico medio diario (IMD). Esto permite determinar la efectividad de las acciones de disuasión del empleo de vehículos a motor, comprobando la reducción efectiva de las emisiones que tienen lugar, independientemente de su traducción posterior a niveles de calidad del aire. Además, hay que tener en cuenta que el parque de vehículos se ve modificado anualmente, no sólo en cuanto a

número total de unidades en funcionamiento, sino en cuanto a sus características, por ejemplo, debido a planes de fomento de la sustitución de vehículos antiguos o por cambio en el porcentaje de vehículos diesel existentes.

En este sentido, se debe realizar un estudio particularizado de las emisiones del sector tráfico en la zona de estudio, al menos una vez cada dos años. Los resultados permitirán validar las medidas puestas en marcha o indicarán la necesidad de abordar nuevas iniciativas encaminadas a la reducción de emisiones de este sector.

Otros sectores importantes en cuanto a emisiones de NO_x y PM₁₀ son la industria de materiales no metálicos, la producción de energía eléctrica y el sector doméstico, comercial e institucional. Tanto éstos como el resto de sectores, son analizados en el Inventario de Emisiones que anualmente elabora la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Esta herramienta permite caracterizar cada sector, por lo que podrá evaluarse la evolución con respecto al tiempo. Se indicará, si procede, la necesidad de tomar medidas regulatorias en los diferentes sectores, siempre que la efectividad coste-beneficio sea interesante.

Las fuentes puntuales que producen emisiones en la Aglomeración de Granada han quedado descritas en el Apartado 7.2.3., de Modelización de las actividades industriales.

La frecuencia de inspección de las instalaciones se recoge en su Autorización Ambiental Integrada (apartado Plan de vigilancia y control), con una inspección inicial normalmente a partir de los 6 meses de la obtención de la AAI y una inspección de seguimiento cada dos años. La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio elabora anualmente un plan en el que se establece las instalaciones a inspeccionar cada año. Para el año 2010, el plan se publicó en la Resolución de 25 de enero de 2010, de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, por la que se aprueban los Planes Sectoriales de Inspecciones Medioambientales para 2010 (BOJA nº 39, de 25 de febrero de 2010).

Adicionalmente, la Autorización Ambiental Integrada establece un Plan de Control que debe cumplir cada instalación. En él se establece los autocontroles que debe llevar a cabo, y las inspecciones externas a las que debe someterse por Entidades Colaboradoras Entidades Colaboradoras en materia de Calidad Ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía en función de su actividad y tamaño.

12. BIBLIOGRAFÍA

Querol, X., et al. (2009). "Procedimiento para identificación de episodios naturales africanos de PM_{10} y $PM_{2.5}$ y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM_{10} ".

Querol, X., et al. (2006). "Material particulado en España: niveles, composición y contribución de fuentes". Madrid. Ministerio de Medio Ambiente y CSIC.

Alastuey, A., et al. (2000). "Estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado en España: necesidades derivadas de la propuesta de la directiva del consejo relativa a partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$ e implicaciones en la industria cerámica". Bol. Soc. Esp. Cerám. Vidrio, 39 [1] 135-148.

Zabala, J., et al. "Diagnóstico de contribución de fuentes en PM_{10} en la zona urbana de Altsasu/Alsasua: niveles y composición de PM_{10} ".

Querol, X., Alastuey, A., Moreno, T., Viana, M. (2006). "Calidad del aire urbano, salud y tráfico rodado". Barcelona. Fundación Gas Natural.

Observatorio de la sostenibilidad en España. (2007). "Calidad del aire en las ciudades". Alcalá de Henares, Madrid.

Departamento de Geología, Universidad de Huelva. (2009). "Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado en Andalucía. Año 2008".

Salvador, P. (2004). Tesis Doctoral "Caracterización de la contaminación atmosférica producida por partículas en suspensión en Madrid". Madrid.

Viana, M. (2003). Tesis Doctoral "Niveles, composición y origen del material particulado atmosférico en los sectores norte y este de la península ibérica y Canarias". Barcelona.

Querol, X., et al. (2008). "Impacto de las Emisiones Desérticas de Polvo Africano sobre la Calidad del Aire en España". Macla 8, 22-27.

Querol, X., et al. (2002). "Intrusiones de masas de aire africano sobre la Península Ibérica y Canarias: Mecanismos de transporte y variación estacional". 3ª Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica. Valencia.

Amato, F., et al. (2009). "Spatial and chemical patterns of PM_{10} in road dust deposited in urban environment".

Rodríguez, S., et al. (2008). "Influence of sea breeze circulation and road traffic emissions on the relationship between particle number, black carbon, PM_{10} , $PM_{2.5}$ and $PM_{2.5-10}$ concentrations in a coastal city". Atmospheric Environment 42, 6523-6534.

Schauer, J.J., Cass, G.R. "Diesel engine contributions to atmospheric fine particle concentrations". California Institute of Technology.

Suro, J., Chen, Q., Kennedy, I.M., Cahill, T.A., Kelly, P.B. "Characterization of chemical composition and size of diesel exhaust particulate matter by LDITOF/MS." University of California, Davis, California.

Sage, A.M., Weitkamp, E.A., Robinson, A.L., Donahue, N.M. (2008). "Envolving mass spectra of the oxidized component of organic aerosol: results from aerosol mass spectrometer analyses of aged diesel emissions". Center for Atmospheric Particle Studies, Carnegie Mellon University; Pittsburgh, USA. Atmos. Chem. Phys., 8, 1139-1152.

Jakober, C.A. et al. "Carbonyl Emissions from Gasoline and Diesel Motor Vehicles". Research Division, California Air Resources Board, Sacramento, CA.

Cernuschi, S., Consonni, S., Lonati, G., Giugliano, M., Ozgen, S. "Atmospheric emissions from gas fired home heating appliances". Politecnico di Milano, Milano (Italy).

CESI, Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano. (2007). "Emission factors of domestic and centralized boilers: preliminary results". Milano, Italia.

Italian Ministry for the Environment. "Experimental study on atmospheric pollutant emissions from heating systems, in Italy".

Shrivastava, M.K. (2008). "Effects of gas particle partitioning and aging of primary emissions on urban and regional organic aerosol concentrations". Center for Atmospheric Particle Studies, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.

Hallquist, M. et al. (2009). "The formation, properties and impact of secondary organic aerosol: current and emerging issues". Atmos. Chem. Phys., 9, 5155-5236.

Robinson, A.L. et al. (2007). "Rethinking Organic Aerosols: Semivolatile Emissions and Photochemical Aging". Center for Atmospheric Particle Studies, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.

Lee, S. et al. "Secondary Organic Aerosol Formation in the Presence of Diesel Soot Exhaust". Department of Environmental Sciences and Engineering, School of Public Health, The University of North Carolina at Chapel Hill.

Polidori, A. et al. (2006). "Local and Regional Secondary Organic Aerosol: Insights from a Year of Semi-Continuous Carbon Measurements at Pittsburgh". *Aerosol Science and Technology*, 40: 861-872.

Chan, A.W.H. et al. (2009). "Secondary organic aerosol formation from photooxidation of naphthalene and alkyl naphthalenes: implications from oxidation of intermediate volatility organic compounds (IVOCs)". *Atmos. Chem. Phys.*, 9, 3049-3060.

Kouridis, C., Ntziachristos, L., Samaras, Z. (2000). "COPERT III. Computer programme to calculate emissions from road transport. User manual (Version 2.1)". Copenhagen, Denmark. European Environment Agency.

Gkatzoflias, D., Kouridis, C., Ntziachristos, L., Samaras, Z. (2007). "COPERT 4. Computer programme to calculate emissions from road transport. User manual (Version 5.0)". Laboratory of applied thermodynamics mechanical engineering Department, Aristotle University Thessaloniki, Greece.

Thé, J.L., Thé C.L., Johnson, M.A. "Calroads View User's Guide – Air Dispersion Models for Roadways". Ontario, Canada. Lakes Environmental Software.

U.S. Environmental Protection Agency. (1995). "User's Guide to CAL3QHC Version 2.0: A Modeling Methodology for Predicting Pollutant Concentrations Near Roadway Intersections". U.S. EPA, Research Triangle Park, NC (Report No: EPA-454/R-92-006).

Benson, P.E. (1979). "CALINE 3 - A Versatile Dispersion Model for Predicting Air Pollutant Levels Near Highways and Arterial Streets". Office of Transportation Laboratory California Department of Transportation (Report No: FHWA/CA/TL-79/23).

U.S. Environmental Protection Agency. (2009). "AERMOD Implementation Guide". U.S. EPA, Research Triangle Park, NC.

U.S. Environmental Protection Agency. (2008). "AERSURFACE User's Guide". U.S. EPA, Research Triangle Park, NC. (Report No: EPA-454/B-08-001).

Consejería de Fomento y Vivienda, Junta de Andalucía. "Plan General de Aforos 2009". Disponible en: <http://www.cfv.junta-andalucia.es/fomentoyvivienda>.

U. S. Environmental Protection Agency. (1998). "Emission Facts. Idling Vehicle Emissions". U.S. EPA, Office of Mobile Sources (Report N°: EPA420-F-98-014).

Santamouris, M., Georgakis, C. (2005). "Canyon effects: Calculation of wind speed in an urban street canyon with the aid of a semi-empirical model based on experimental data". Santorini, Greece. International Conference "Passive and Low Energy Cooling 117 for the Built Environment".

Dulla, R.G., Liu, W. (2008). "PM-10 Source Attribution and Deposition Study". Sacramento, CA. Maricopa Association of Governments.

U.S. Environmental Protection Agency. (1995). "US EPA AP42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors". U.S. EPA, Research Triangle Park, NC.

Michigan Department of Environmental Quality. "Emission Calculation Fact Sheet. Mineral Product Processes". Michigan, EEUU (Fact sheet #9843 – Rev. 11/05).

European Environment Agency. (2007). "EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007, EEA Technical Report N° 16/2007". Copenhagen, Denmark.

European Environment Agency. (2009). "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook – 2009. Technical guidance to prepare national emission inventories, EEA Technical Report N° 9/2009". Copenhagen, Denmark.

Berdowski, J., Visschedijk, A., Creemers, E., Pulles, T., Pacyna, J., Fudala, J., Querreveld, D. "Coordinated European Particulate Matter Emission Inventory Program - CEPMEIP Database Emission Factors". Disponible en: <http://www.air.sk/tno/cepmeip/>.

Unidad de Estadística de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, Junta de Andalucía. "Estadísticas de la Producción Minera en Andalucía". Disponible en: <http://juntadeandalucia.es/organismos/economiainnovacioncienciayempleo.html>

Scottish Environment Agency. "Pollution Prevention Guidelines. Working at construction and demolition sites: PPG6".

Mora, P., Silva, S., Romay, M. (2009). "Estudio de métodos de medición, cálculo y estimación para las emisiones de las sustancias PRTR adecuados al sector del cemento en España. Guía PRTR Sector Cemento". Agrupación de fabricantes de cemento de España.

Diez, M. (2006). Tesis Doctoral "Valores de fondo de elementos traza en suelos de la provincia de Granada". Granada. Editorial de la Universidad de Granada.

13. GLOSARIO

PM₁₀: las partículas que pasan a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de 10 micras con una eficiencia de corte del 50%.

PM_{2,5}: las partículas que pasan a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de 2,5 micras con una eficiencia de corte del 50%.

Valor límite de emisión: nivel de emisión de un contaminante, cuyo valor no debe superarse dentro de uno o de varios períodos determinados.

Valor límite de inmisión: nivel de un contaminante en el aire, durante un tiempo fijado en la normativa ambiental vigente, basándose en conocimientos científicos, que no debe superarse a fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto.

SO₂: Dióxido de azufre. Gas incoloro que resulta irritante a concentraciones elevadas. Es más pesado que el aire (a pesar de lo cual se desplaza rápidamente en la atmósfera a grandes distancias), y tiene un elevado poder de corrosión. Se origina mayoritariamente en procesos antropogénicos relacionados con la combustión de combustibles fósiles, principalmente, en la producción de energía en las grandes instalaciones fijas de combustión. Este gas contribuye de una manera importante a la generación de la lluvia ácida.

CO: Monóxido de carbono. Es un gas incoloro, inodoro e insípido. Presenta una densidad del 96,5 % de la del aire y no es apreciablemente soluble en agua. Los procesos en los que se origina el monóxido de carbono son de naturaleza antropogénica, siendo el más relevante, desde un punto de vista cuantitativo, la combustión incompleta del carbono presente en los combustibles. Si existe déficit de oxígeno durante la combustión, ésta no se realiza de forma completa y no todo el carbono contenido en el combustible se emite a la atmósfera en forma de dióxido de carbono, sino que parte se emite en forma de CO. Los focos antropogénicos más importantes de CO son el transporte, la industria y centrales térmicas. En las zonas urbanas las fuentes generadoras de monóxido de carbono más relevantes son el tráfico y los equipos de combustión para calefacción del sector residencial. Se ha comprobado que la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente de las zonas urbanas se incrementa al intensificarse el tránsito de vehículos.

O₃: Ozono. Gas constituyente natural del aire que respiramos, aunque se puede convertir en tóxico a concentraciones elevadas. Es un gas irritante, que puede tener repercusiones importantes para la salud humana. La mayor parte del ozono total existente en la atmósfera, (el 90%), se encuentra y se forma en la estratosfera (ozono estratosférico), y éste es el que protege a la Tierra de las radiaciones ultravioletas del sol. El resto del ozono que existe en la atmósfera se encuentra y se forma en la troposfera, y se considera un contaminante atmosférico secundario, es decir, que no es emitido directamente a la atmósfera, sino que se forma a través de reacciones activadas por la luz solar (fotoquímicas) entre otros contaminantes primarios. Los procesos que llevan a la formación del ozono en las capas bajas de la atmósfera, son la oxidación de los llamados precursores del ozono, en reacciones en las que se forma oxígeno atómico, especie muy reactiva que puede provocar muchas reacciones importantes, siendo una de ellas la formación de ozono. El tráfico y la industria son las principales fuentes de emisión de contaminantes precursores del ozono.

NO: Monóxido de nitrógeno. Es un gas incoloro, inodoro y tóxico.

NO₂: Dióxido de nitrógeno. Es un gas no inflamable y tóxico. En condiciones normales es un gas de olor muy asfijante y de color pardo rojizo, intensificándose su color a medida que se eleva la temperatura.

NO_x: Óxidos de nitrógeno. Son el dióxido de nitrógeno, NO₂, y el monóxido de nitrógeno, NO. El origen de los óxidos de nitrógeno puede ser biogénico o antropogénico. Las fuentes biogénicas generadoras de NO_x son los microorganismos del suelo, las tormentas, y la oxidación del monóxido de carbono natural. Sin embargo las principales fuentes generadoras de óxidos de nitrógeno son de naturaleza antropogénica, destacando las combustiones a altas temperaturas que se llevan a cabo en los sectores de producción de energía eléctrica, petroquímica, fabricación de cemento y en menor proporción en calderas del sector doméstico y comercial y la fabricación de ácido nítrico y diversos procesos de nitración industrial en la industria química. El tráfico rodado y la maquinaria agrícola resultan ser los principales responsables de NO_x, generado por la oxidación incompleta del nitrógeno atmosférico en los motores de combustión interna de los automóviles.

TOL: Tolueno. Es un compuesto orgánico volátil que se encuentra en el crudo de petróleo y en productos derivados de éste como la gasolina. Entre los principales sectores de actividad emisores de este contaminante destaca la combustión de combustibles derivados del petróleo en el tráfico de vehículos y la combustión en las pequeñas calderas de los hogares.

BCN: Benceno. Es un compuesto orgánico volátil que se presenta en la naturaleza en cantidades exiguas y en bajas concentraciones. Es parte constitutiva del petróleo crudo. Las principales fuentes emisoras de benceno son los vehículos a motor que emplean combustibles derivados del petróleo. También son fuentes de emisiones de esta sustancia las coquerías, los hogares

de calderas e incineradores, las refinerías y la industria química y los depósitos de almacenamiento de combustible y las estaciones de servicio (gasolineras).

PXY: Paraxilenos. Es la forma isomérica para del xileno, hidrocarburo aromático que se mezcla en la gasolina y que es usado en diversas aplicaciones como solvente, principalmente en las industrias de la pintura y de impresión.

EBCN: Etilbenceno. Compuesto orgánico volátil como el benceno, el tolueno y el xileno. Se encuentran simultáneamente en el crudo de petróleo y en productos derivados de este como la gasolina. La principal fuente de etilbenceno en el medioambiente es la industria de refino del petróleo y el empleo de productos derivados del petróleo.

Partículas primarias: son las partículas emitidas directamente por las correspondientes fuentes de emisión.

Partículas secundarias: son las partículas formadas en la atmósfera por condensación de vapores o reacción química de precursores gaseosos. Las partículas secundarias pueden ser compuestos orgánicos secundarios o aerosol orgánico secundario.

Componentes mayoritarios: compuestos y elementos químicos que contribuyen mayoritariamente a la masa del material particulado. Los componentes mayoritarios se suelen agrupar en cuatro categorías: materia mineral, materia carbonosa, aerosol marino y compuestos inorgánicos secundarios.

Elemento traza: es un elemento químico presente en una muestra que posee una media de concentración menor de 100 microgramos por gramo. En el caso de muestras de material particulado, su importancia radica en que en ocasiones pueden actuar como indicadores de la fuente originaria de dicho material particulado.

Análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor: modelo matemático que utiliza como datos de entrada las concentraciones de partículas y de sus componentes químicos en las muestras de material particulado. Su objetivo es obtener la contribución de cada fuente. La metodología emplea análisis factorial para la identificación de factores (fuentes individualizadas o conjunto de fuentes que se manifiestan de forma conjunta) y regresión multilínea para la cuantificación de las contribuciones de masa de cada factor. Asimismo identifica los componentes principales de cada factor, entendiéndose por componente principal no el que aporta más masa, sino el que su masa se concentra principalmente en un determinado factor.

Partículas ultrafinas: término que se emplea para denominar partículas de tamaño inferior a 0,1 μm .

Partículas finas: término que se emplea para denominar partículas de tamaño inferior a 1 μm .

Partículas gruesas: término que se emplea para denominar partículas de tamaño superior a 1 μm .

Modelo de dispersión: aquellos modelos que se basan en la representación mediante una expresión matemática de los procesos físicos y químicos que afectan la concentración de las especies químicas en la atmósfera.

Receptores discretos: aquellos puntos de interés (zonas habitadas, espacios de interés ecológico, etc.) donde se va a calcular la concentración de contaminantes a nivel del suelo.

Percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM_{10} : valor por debajo del cual se encuentran un 90,41% de los datos (valores medios diarios) en una distribución dada. Es equivalente al valor máximo número 35 de los 365 valores de la media diaria de PM_{10} para un año completo de datos.

Factor de emisión: Es una relación entre la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera y una unidad de actividad.

EPER: European Pollutant Emission Register (Registro Europeo de Emisiones Contaminantes).

PRTR: Pollutant Release and Transfer Registers (Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes).

SNAP-97: Selected Nomenclature for Air Pollutant (Nomenclatura de Actividades Potencialmente Emisoras de Contaminantes a la Atmósfera del Proyecto CORINAIR).

EEA: European Environment Agency (Agencia Europea de Medio Ambiente).

CORINAIR: CORe INventory Air emissions (Proyecto europeo que sienta las bases para la recopilación y organización de la información concerniente a las emisiones a la atmósfera).

EPA: Environmental Protection Agency de E.E. U.U. (Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos).

Plan de Actuación: es un conjunto de medidas, adoptadas y propuestas por las Administraciones públicas competentes, que conllevan diferentes actuaciones sectoriales y cuya aplicación de forma simultánea a corto y medio plazo implica la mejora de la calidad del aire en el ámbito del Plan.

Medidas: directrices generales o actuaciones concretas encaminadas a disminuir la emisión de partículas, a modificar comportamientos que conlleven a su vez la disminución de la emisión de partículas o bien a mejorar el conocimiento de la contaminación por material particulado.

Grupo I de medidas: relación de medidas concretas cuyo alcance y cronograma de implantación ya ha sido definido.

Grupo II de medidas: directrices de las medidas que han de ponerse en marcha.

Aglomeración: Conjunto formado por el casco urbano de una ciudad y su correspondiente área suburbana.

PMUS: Plan de Movilidad Urbana Sostenible.

PGOU: Plan General de Ordenación Urbana.

POE: Plan de Optimización Energética.

PASENER: Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética.

PISTA: Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía.

Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana Ciudad 21: La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía impulsa el Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana Ciudad 21 con la colaboración de la Federación Andaluza de Municipios y Provincias, dirigida a formar una Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles de Andalucía, trabajando en base a 9 indicadores de Sostenibilidad Ambiental Urbana que suponen el eje básico de Ciudad 21. Los municipios elaboran sus respectivos planes de acción, con el apoyo de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio que publica en BOJA una orden específica de subvenciones CIUDAD 21 de carácter anual para financiar aquellas actuaciones ambientales que los ayuntamientos estiman oportuno desarrollar para la mejora de su medio ambiente urbano.

Plan M.A.S. C.E.R.C.A.: El Plan de Mejora de la Accesibilidad, Seguridad vial y Conservación En la Red de Carreteras de Andalucía está orientado a garantizar la modernización y la accesibilidad de las carreteras que se incluyan en el mismo y a permitir el objetivo estatutario de asegurar la realización de un eficaz sistema de comunicaciones que potencie los intercambios humanos, culturales y económicos en el ámbito andaluz.