

ANEXO 8

ÍNDICE DEL PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS

- 0. Resumen ejecutivo
 - 0.1. Marco legislativo aplicable
 - 0.2. Descripción de la Zona Industrial de la Bahía de Algeciras
 - 0.3. Evaluación de la calidad del aire en la Zona Industrial de la Bahía de Algeciras
 - 0.3.1. Descripción de los sistemas de medida empleados
 - 0.3.2. Concentraciones observadas
 - 0.4. Procedencia de los niveles de contaminación
 - 0.4.1. Partículas: inventario de emisiones y análisis factorial de la contribución de fuentes
 - 0.4.2. Dióxido de azufre: inventario de emisiones
 - 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 Zona Industrial Bahía de Algeciras
- 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 Zona Industrial Bahía de Algeciras
 - 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 y SO₂ en Bahía de Algeciras con otras estaciones
 - 5.5.1. Partículas (PM₁₀)
 - 5.5.2. Dióxido de azufre (SO₂)
- 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 partículas 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
 - 7.3. Detalle de los factores responsables de la superación. Valoración de resultados
 - 7.3.1. Actividades industriales
 - 7.3.2. Materia mineral
 - 7.3.3. Tráfico marítimo
 - 7.3.4. Tráfico rodado
 - 7.3.5. Sector residencial/comercial/institucional
 - 7.3.6. Aerosol marino
 - 7.3.7. Transporte regional
 - 7.3.8. Valoración de resultados
 - 7.4. Posibles medidas de mejora de la calidad del aire
 - 7.4.1. Actividades industriales
 - 7.4.2. Tráfico marítimo
 - 7.4.3. Tráfico rodado y movilidad
 - 7.4.4. Sector residencial/comercial/institucional
 - 7.4.5. Prevención
 - 7.4.6. Sensibilización
 - 7.4.7. Otras medidas
 - 7.5. Objetivos cuantificados de reducción de niveles de contaminación para cumplir la legislación vigente
- 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 industrial
 - 8.3.2. Sector tráfico
 - 8.3.3. Sector marítimo
 - 8.3.4. 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 a la industria (Grupo 1)
 - 9.2.2. Valoración de la medida orientada al tráfico marítimo (Grupo 1)
 - 9.2.3. Valoración de las medidas orientadas al tráfico (Grupo 1)
 - 9.2.4. Valoración de las medidas orientadas al sector doméstico (Grupo 1)
 - 9.2.5. 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. Objetivo para medidas orientadas a limitar la contribución de materia mineral
 - 9.3.2. Objetivo para medidas orientadas a limitar la contribución de materia carbonosa y compuestos inorgánicos secundarios
 - 9.3.3. 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 industrial de la Bahía de Algeciras. En esta zona, también hubo superaciones de los valores límite horario o diario de dióxido de azufre (SO₂) durante los años 2005 y 2006, aunque la aprobación del Plan de Acción Medioambiental para el Campo de Gibraltar (Orden de 15 de septiembre de 2005), cuyo objetivo era establecer medidas de carácter inmediato, ha supuesto una mejora importante en la calidad del aire.

Como parte del citado Plan de Acción, mediante Resolución de 26 de noviembre de 2007, de la Directora General de Prevención y Calidad Ambiental, se estableció el Protocolo de Actuación en el Campo de Gibraltar, el cual fue modificado mediante Resolución de 17 de diciembre de 2009; donde se recogen una serie de medidas a adoptar por varias instalaciones, con importantes emisiones de SO₂ al objeto de evitar la superación de los valores límite establecidos en la legislación vigente para dicho contaminante.

No obstante se considera que es una zona sensible con respecto al SO₂ por las emisiones y las características meteorológicas existentes, de manera que, de forma episódica, puede producirse la superación de los valores límite horario y diario en determinadas estaciones, como es el caso de la estación de Guadarranque, situada en el término municipal de San Roque; estando en todo momento claramente identificado tanto los focos emisores responsables como las condiciones meteorológicas de riesgo.

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 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

En el caso concreto de la zona industrial Bahía de Algeciras, es necesario indicar los valores límite aplicables a la concentración de SO₂ en el aire ambiente, así como su umbral de alerta, según se resume en la tabla siguiente.

Tabla 0.2. Valores límite y umbral de alerta para el dióxido de azufre⁽¹⁾

	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 ecosistemas ⁽²⁾	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

0.2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA INDUSTRIAL DE LA BAHÍA DE ALGECIRAS

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona industrial de la Bahía de Algeciras afecta a los siguientes municipios:

Tabla 0.3. Zona industrial de la Bahía de Algeciras

CÓDIGO ZONA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIOS
ES0104	Zona Industrial de la Bahía de Algeciras	Algeciras, La Línea de la Concepción, Los Barrios y San Roque

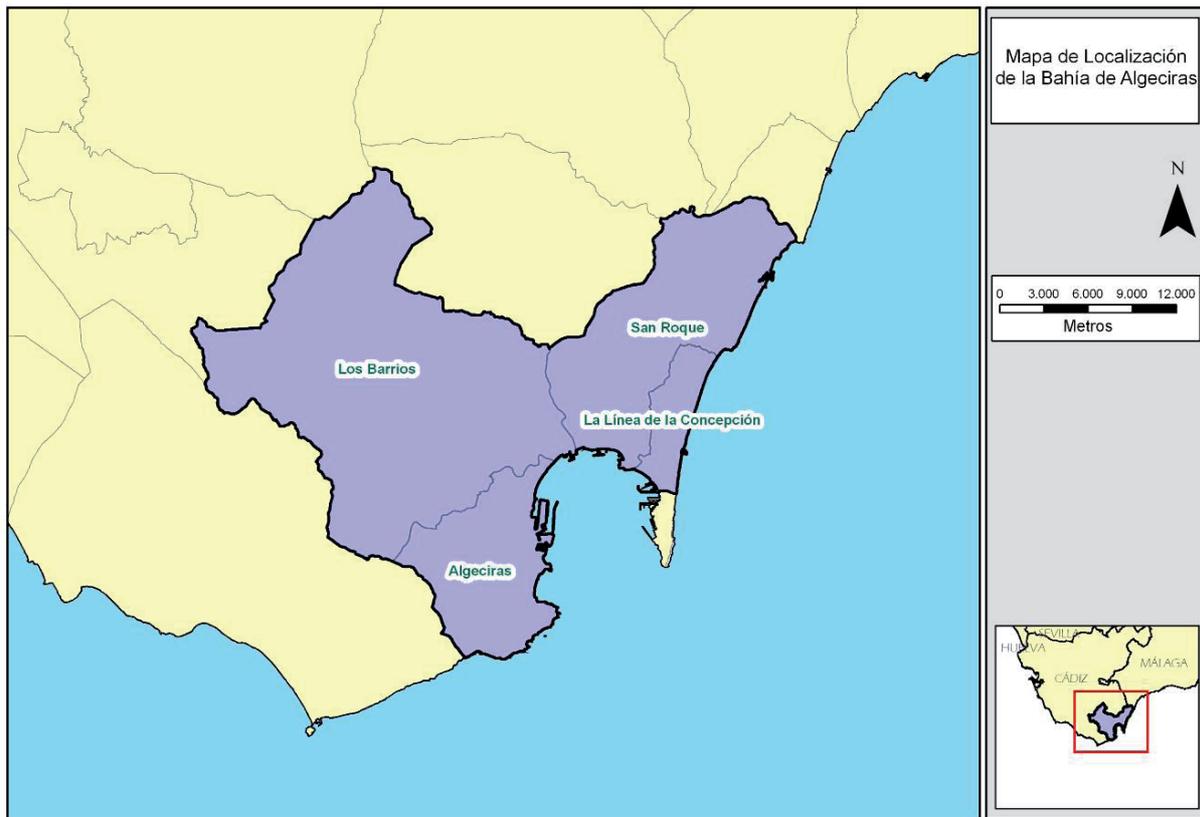


Figura 0.1. Municipios que componen la Zona industrial de la Bahía de Algeciras.

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

Tabla 0.4. Superficie y población de la Zona industrial de la Bahía de Algeciras.

SUPERFICIE (km ²) IEA, 2003	POBLACIÓN (PADRÓN IEA, 2008)
584	230.203

0.3 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA INDUSTRIAL DE LA BAHÍA DE ALGECIRAS

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 la Zona industrial de la Bahía de Algeciras.

Tabla 0.5. Estaciones de la RVCCAA

ESTACIONES DE LA RVCCAA						
ESTACIÓN	PROVINCIA	MUNICIPIO	TIPO FUENTE	TIPO ZONA	COORDENADAS	
					UTMX	UTMY
E6:Estación de FFCC San Roque	Cádiz	San Roque	Suburbana	Industrial	281647	4010410
E3:Colegio Carteya	Cádiz	San Roque	Suburbana	Industrial	285134	4009962
E. Hostelería	Cádiz	San Roque	Suburbana	Tráfico	285811	4009400
Madrevieja	Cádiz	San Roque	Rural	Industrial	283924	4009507
E1:Colegio Los Barrios	Cádiz	Los Barrios	Urbana	Industrial	276297	4007612
Economato	Cádiz	San Roque	Rural	Industrial	286023	4007433
Campamento	Cádiz	San Roque	Suburbana	Industrial	286350	4006673
La Línea	Cádiz	La Línea	Urbana	Industrial	288870	4004385
Cortijillos	Cádiz	Los Barrios	Suburbana	Industrial	281093	4008030
Los Barrios	Cádiz	Los Barrios	Suburbana	Industrial	276997	4006458
E5:Palmones	Cádiz	Los Barrios	Urbana	Industrial	281318	4006273
E4:Rinconcillo	Cádiz	Algeciras	Urbana-Industrial	Industrial	280055	4004049
Algeciras EPS	Cádiz	Algeciras	Urbana	Industrial	279352	4002051
E7:El Zabal	Cádiz	La Línea	Urbana	Fondo	289484	4005899
Puente Mayorga	Cádiz	San Roque	Urbana	Industrial	285564	4007049
Guadarranque	Cádiz	San Roque	Urbana	Industrial	283260	4007045

Es necesario indicar que la estación de Guadarranque posee una representatividad muy limitada debida a su posición relativa con respecto al resto de las estaciones de la zona de estudio.

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

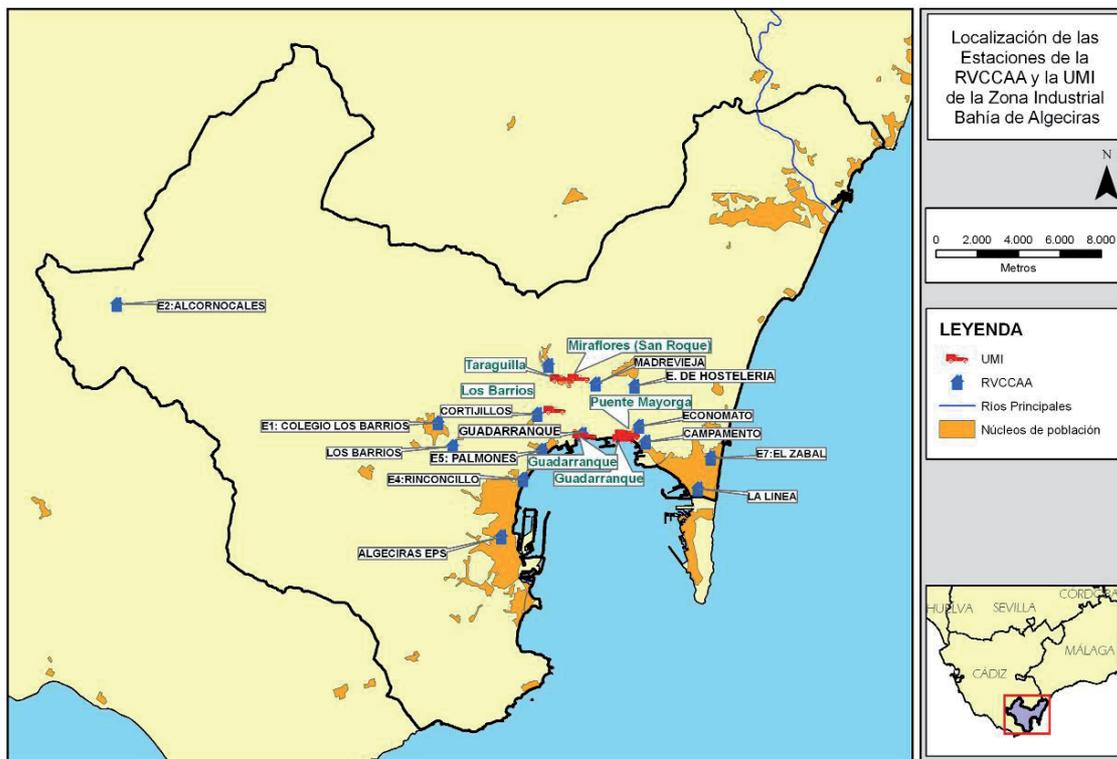


Figura 0.2. Estaciones de la RVCCAA ubicadas en la Zona industrial de la Bahía de Algeciras

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 y de los precursores del ozono

En concreto en la Zona Industrial Bahía de Algeciras dichos captadores gravimétricos se encuentran ubicados en las estaciones de La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga.

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 SO₂, objetos del presente Plan de mejora de la calidad del aire.

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.

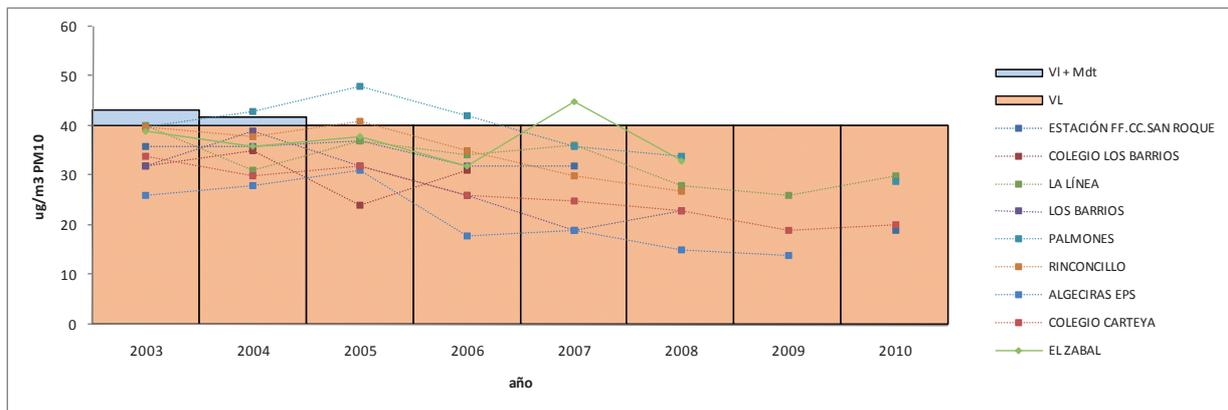
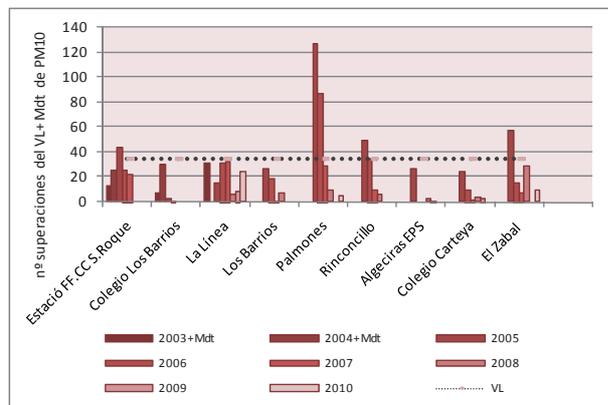


Figura 0.3. Evolución media anual de PM₁₀ para el periodo 2003-2010 en la Zona industrial de la Bahía de Algeciras

Número de superaciones diarias del valor límite por estación y año



Número máximo de superaciones del valor límite diario registrado por año

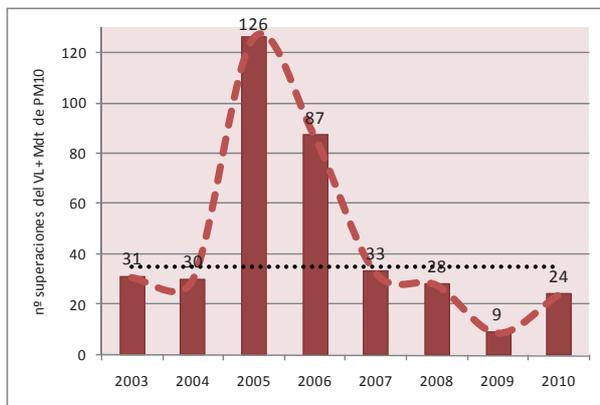


Figura 0.4. Evolución del número de superaciones (2003-2010) del valor límite diario de PM₁₀

Los datos registrados mediante los sensores ubicados en las diferentes estaciones pertenecientes a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire (RVCCA) en la Bahía de Algeiras, 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 los años 2004, 2005 y 2006 y 2007 en diferentes estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de la zona de Bahía de Algeiras, la media anual (40 µg/m³) de PM₁₀, con fecha de cumplimiento del valor límite para el 2005, siendo ese mismo año, donde se registra el valor medio anual más alto con 48 µg/m³ en la estación de Palmones.

En relación al valor límite diario, se registraron superaciones en los años 2005 y 2006, siendo también en el 2005 cuando se registran el número más elevado de superaciones (126) en la estación de Palmones.

Se aprecia un descenso en los niveles registrados a partir de 2006, especialmente en la superación de los valores diarios.

Con relación al dióxido de azufre, es posible comprobar cómo la entrada en vigor de la Orden de 15 de Septiembre de 2005, por la que se aprueba el Plan de Acción Medioambiental para el Campo de Gibraltar, ha supuesto una mejora notable en los niveles registrados en la zona. Así, se muestra en la siguiente tabla las superaciones registrada para el SO₂ en la zona en el periodo 2003-2010.

Tabla 0.6. Número de superaciones para distintos estadísticos registrados en las estaciones de la Zona Industrial Bahía de Algeiras (2003-2010)

		NÚMERO DE SUPERACIONES REGISTRADAS PARA EL SO ₂																	
CLASE	ESTACIONES	VALORES ESTADÍSTICOS																	
		2003			2004			2005		2006		2007		2008		2009		2010	
		DIARIA	HORARIA +MDT	HORARIA	DIARIA	HORARIA +MDT	HORARIA	DIARIA	HORARIA										
Industrial	E6: Estación de FFCC San Roque	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Tráfico	E. Hostelería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	Madrevieja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0
Industrial	E1: Colegio Los Barrios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Industrial	Economato	0	0	0	4	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	Campamento	0	2	2	1	3	7	0	0	0	0	-	-	0	1	0	1	0	0

NÚMERO DE SUPERACIONES REGISTRADAS PARA EL SO ₂																			
CLASE	ESTACIONES	VALORES ESTADÍSTICOS																	
		2003			2004			2005		2006		2007		2008		2009		2010	
		DIARIA	HORARIA +MDT	HORARIA	DIARIA	HORARIA +MDT	HORARIA	DIARIA	HORARIA										
Industrial	La Línea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	Cortijos	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Industrial	Los Barrios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Industrial	E5: Palmones	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	E4: Rinconcillo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	Algeciras EPS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo	E7: El Zabal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Industrial	Guadarranque	-	-	-	-	-	-	5	39	5	3	0	2	0	1	0	0	1	2

Ningún otro contaminante ha registrado superación de los valores límite establecidos.

0.4 PROCEDENCIA DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN

0.4.1 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 industrial de la Bahía de Algeciras. 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 0.7. 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 (%)								
Tráfico marítimo	344	14,7	407	16,0	411	19,0	504	22,6	617	29,4
Industria petroquímica	1227	52,4	916	35,9	639	29,6	475	21,3	546	26,0
Producción de energía eléctrica	391	16,7	814	32,0	731	33,9	867	38,8	545	26,0
Tráfico rodado	141	6,02	149	5,84	158	7,34	150	6,69	154	7,33

EMISIONES TOTALES (t/a) Y PORCENTAJES DE PM ₁₀ POR SECTOR										
SECTOR	2003		2004		2005		2006		2007	
	PM ₁₀ (t/a)	PM ₁₀ (%)								
Sector doméstico, comercial e Institucional	100	4,27	103	4,06	104	4,81	104	4,66	104	4,97
Industria de materiales no metálicos	67,9	2,90	87,3	3,42	53,8	2,49	48,9	2,19	61,0	2,91
Otras actividades	71,4	3,05	71,5	2,80	61,7	2,86	85,8	3,84	72,3	3,44
TOTAL	2342	100	2549	100	2158	100	2235	100	2099	100

Según los datos anteriores, se concluye que en la Zona Industrial Bahía de Algeciras las mayores emisiones de partículas, un 29,4% en 2007, se deben al tráfico marítimo, seguido de la industria petroquímica y la producción de energía eléctrica con un 26,0% para ambos en el mismo año.

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

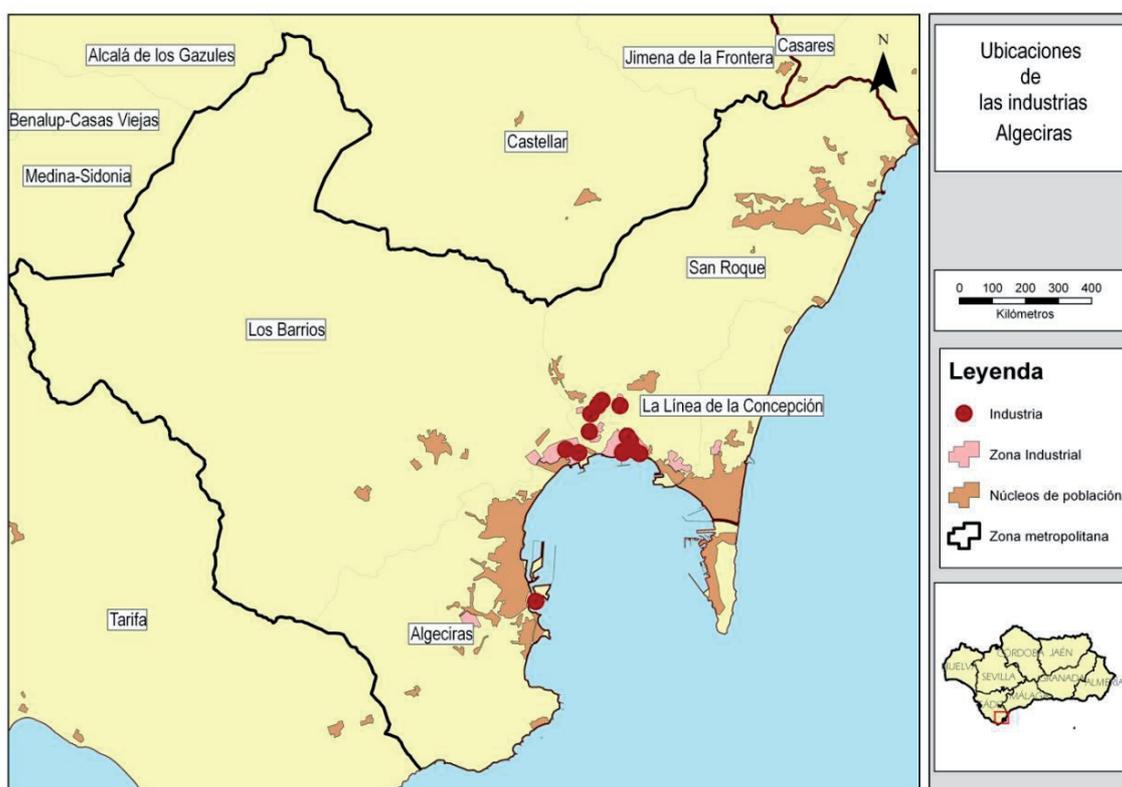


Figura 0.5. Localización de los núcleos urbanos y de las principales industrias

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 80 muestras en la estación de La Línea, 78 muestras en la estación de Los Barrios y 84 muestras en la estación de Puente Mayorga.

En las tablas siguientes 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 0.8. Análisis factorial de contribución porcentual a los niveles de PM₁₀ en la Zona industrial de la Bahía de Algeciras y otros emplazamientos nacionales

ANÁLISIS FACTORIAL DE CONTRIBUCIÓN PORCENTUAL A LOS NIVELES DE PM ₁₀						
ESTACIÓN	% PM ₁₀					
	CRUSTAL	REGIONAL ⁽¹⁾	TRÁFICO	MARINO	INDUSTRIAL	INDETERMINADO
La Línea	13	34 ⁽¹⁾	14 ^(****)	37	0,3	2 ^(****)
Los Barrios	33	26 ^{(1)(*)}	^(*)	19	18 ^(*)	4
Puente Mayorga	62 ^(**)	28 ^{(1)(*)}	^(*)	^(**)	4	7
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

- (1) Regional representa para Bahía de Gibraltar masas de aire envejecidas que pueden tener su origen en gran medida en las emisiones locales industriales y del tráfico marítimo, recirculadas al área por los vientos alternantes de Poniente y Levante
- (*) Aportación conjunta de Industrial + Regional
- (**) Aportación conjunta de Regional + Tráfico
- (****) El aporte del aerosol marino podría englobarse en el factor crustal, pues presenta autovalores elevados para Mg y en menor medida Na
- (*****) Aportación conjunta de Tráfico + Fuentes no identificadas.

Tabla 0.9. Análisis factorial de contribución másica a los niveles de PM₁₀ en la Zona industrial de la Bahía de Algeciras y otros emplazamientos nacionales

ANÁLISIS FACTORIAL DE CONTRIBUCIÓN MÁSCICA A LOS NIVELES DE PM ₁₀						
ESTACIÓN	µg/m ³ EN PM ₁₀					
	CRUSTAL	REGIONAL ⁽¹⁾	TRÁFICO	MARINO	INDUSTRIAL	INDETERMINADO
La Línea	4,5	11,5 ⁽¹⁾	4,7 ^(****)	12,7	0,1	0,6 ^(****)
Los Barrios	8,9	7,1 ^{(1)(*)}	^(*)	5,2	4,9 ^(*)	1,0
Puente Mayorga	26,2 ^(**)	11,5 ^{(1)(*)}	^(*)	^(**)	1,3 + 0,3	2,9
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

- (1) Regional representa para Bahía de Gibraltar masas de aire envejecidas que pueden tener su origen en gran medida en las emisiones locales industriales y del tráfico marítimo, recirculadas al área por los vientos alternantes de Poniente y Levante
- (*) Aportación conjunta de Industrial + Regional
- (**) Aportación conjunta de Regional + Tráfico
- (****) El aporte del aerosol marino podría englobarse en el factor crustal, pues presenta autovalores elevados para Mg y en menor medida Na
- (*****) Aportación conjunta de Tráfico + Fuentes no identificadas.

Analizando los datos de caracterización química en las estaciones de Bahía de Algeciras (La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga) 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:

- Los compuestos inorgánicos secundarios y elementos de origen antrópico con un amplio tiempo de residencia en la atmósfera suponen la principal contribución a los niveles de PM₁₀ en el conjunto del Campo de Gibraltar, con niveles de compuestos inorgánicos secundarios en el rango 9,1 – 11,1 µg/m³, valores en la parte medio-alta del rango medido en España en estaciones de fondo urbano-industrial y en el entorno del valor máximo medido en estaciones de fondo suburbano-industrial. Asimismo el análisis de contribución de fuentes muestra una contribución al factor regional superior que otros estudios nacionales

- La materia mineral es el segundo componente en importancia en el Campo de Gibraltar, aunque en determinados entornos locales puede suponer la principal contribución. La contribución de la materia mineral en La Línea y Los Barrios es menor que en la mayoría del resto de emplazamientos medidos en Andalucía, y en la parte medio-baja del rango de valores medidos en estaciones de fondo urbano-industrial en España. La estación de Puente Mayorga presenta una mayor contribución de materia mineral, derivada de una obra de demolición y construcción de gran envergadura acometida en sus proximidades
- La contribución del aerosol marino es muy elevada, con niveles superiores a la mayor parte de emplazamientos costeros estudiados por el CSIC en el resto de España, con excepción de los medidos en las islas Canarias
- Los niveles de materia carbonosa son bajos, encontrándose en La Línea y Puente Mayorga en la parte media-baja del rango medido en estaciones de fondo urbano-industrial y en el rango medido en estaciones de fondo suburbano-industrial. En Los Barrios los niveles de materia carbonosa medidos se encuentran por debajo de los rangos medidos en estaciones de fondo urbano-industrial y en estaciones de fondo suburbano-industrial
- Las actividades industriales locales y el tráfico marítimo constituyen las principales fuentes de emisión de partículas y de precursores de compuestos inorgánicos secundarios, detectándose su incidencia en los niveles de Ni y V (derivados de la combustión de fueloil), además de en los elevados niveles de compuestos inorgánicos secundarios.

0.4.2 DÍOXIDO DE AZUFRE: INVENTARIO DE EMISIONES

Tabla 0.10. 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 (%)								
Producción de energía eléctrica	15524	43,3	16728	46,6	15961	51,2	13009	42,8	15712	47,9
Industria petroquímica	17128	47,7	15452	43,0	11504	36,9	13057	42,9	11875	36,2
Tráfico marítimo	2655	7,40	3148	8,76	3176	10,2	3896	12,8	4766	14,5
Actividades extractivas y tratamiento de minerales	371	1,03	386	1,08	385	1,23	318	1,04	329	1,00
Otras actividades	207	0,577	215	0,600	171	0,548	135	0,443	121	0,370
TOTAL	35886	100	35929	100	31197	100	30415	100	32803	100

De la tabla anterior, se observa que la producción de energía eléctrica y la industria petroquímica son los principales contribuyentes a las emisiones totales de SO₂ en 2007, con un 47,9% y un 36,2%, respectivamente.

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.

Para el caso del dióxido de azufre SO₂, la problemática planteada no se centra en unos niveles medios elevados, sino en la ocurrencia de situaciones episódicas en las que se sobrepasan los valores límite diarios establecidos. Las condiciones meteorológicas presentan una gran relevancia a la hora de analizar estas situaciones. Por tanto, los objetivos de reducción deben centrarse en la gestión correcta de las operaciones que dan lugar a esas superaciones bajo las condiciones climatológicas adversas.

Para el caso de las partículas en suspensión PM₁₀, 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.

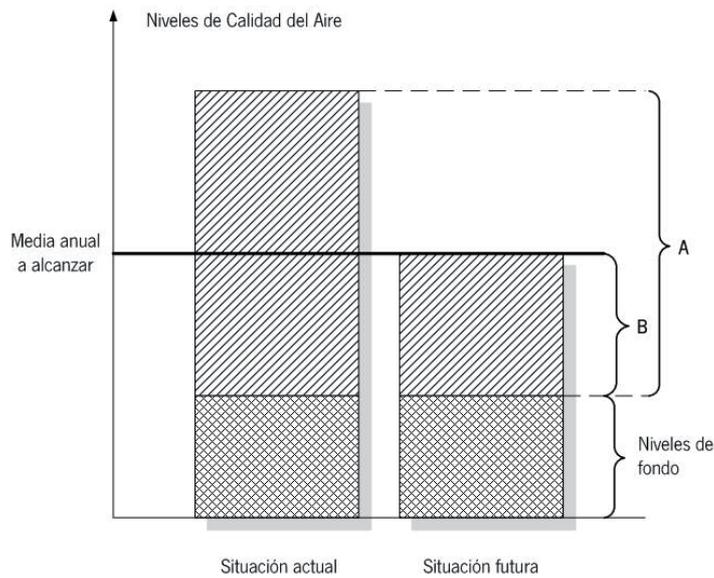


Figura 0.6. Esquema de la reducción de los niveles de calidad del aire

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.

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.

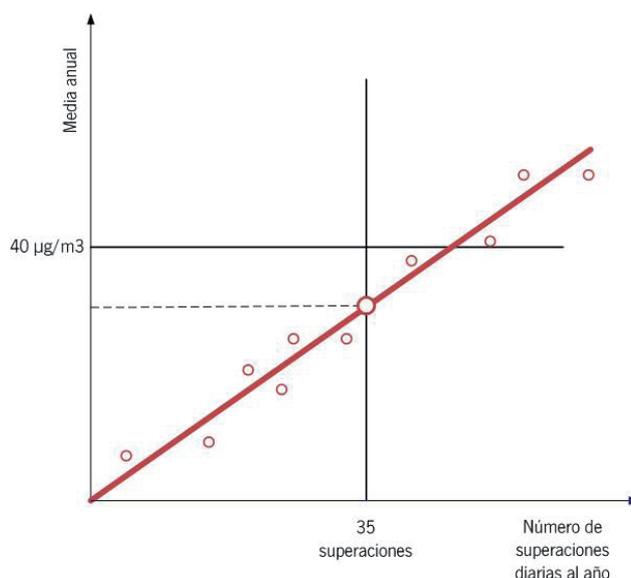


Figura 0.7. Relación entre el número de superaciones diarias y la media anual de PM₁₀.

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.

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.

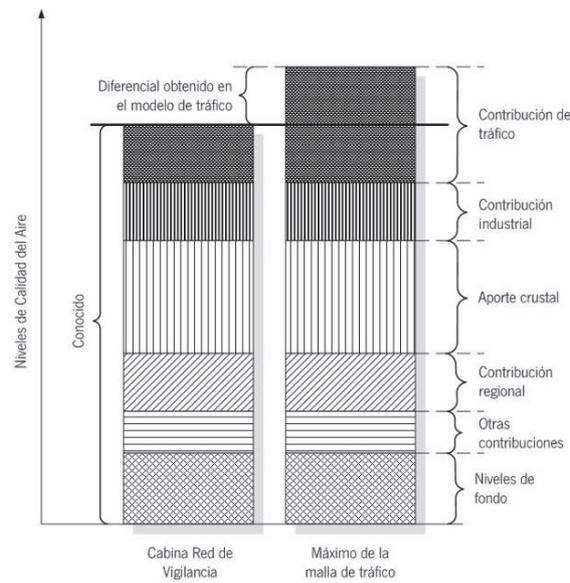


Figura 0.8. Selección del máximo valor de concentración alcanzado.

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 industrial de la Bahía de Algeciras, el cálculo del porcentaje de reducción de las emisiones de PM₁₀ se detalla a continuación.

Tabla 0.11. Porcentaje de reducción de las emisiones de PM₁₀ en la Zona industrial de la Bahía de Algeciras.

PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE PM ₁₀		
Escenario	Fondo	Hot Spot
Punto	La Línea	Autovía A-7
Valor medio anual (µg/m³)	26	32
Valor máximo a alcanzar (µg/m³)	32	32
Estación de fondo utilizada	Barcarrota	Barcarrota
Valor de la concentración de fondo (µg/m³)	14	14
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación actual (A)	-	-
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación futura (B)	-	-
Objetivo de reducción (r)	-	-
Objetivo de reducción (µg/m³)	-	-

Como se observa de la tabla anterior, los niveles de calidad del aire para el contaminante PM₁₀ existentes en la actualidad, son inferiores a los objetivos de calidad establecidos. Las medidas que se plantean a lo largo de este documento tienen como objetivo el mantenimiento de estas condiciones y la no superación de los valores límites en otras condiciones meteorológicas más desfavorables que las actuales.

En determinadas circunstancias, la reducción niveles de partículas lleva asociada una disminución de las emisiones de NOx. Esta disminución de NOx 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 IA (Industrial Algeciras), 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 Zona industrial de la Bahía de Algeciras.

MEDIDAS DEL PLAN DE ACTUACIÓN EN LA ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS		
SECTOR INDUSTRIAL		
Aplicación de medidas correctoras derivadas de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de una central térmica		
Aplicación de medidas correctoras derivadas de la AAI de una refinería de petróleo		
Aplicación de medidas correctoras derivadas de la AAI de cogeneración de una refinería de petróleo		
Aplicación de medidas correctoras derivadas de la AAI de una planta petroquímica		
Aplicación de medidas correctoras derivadas de la AAI de una planta de acero		
Inspección de emisiones difusas en actividades extractivas		
Inspección de emisiones canalizadas y fugitivas en instalaciones industriales		
Estudio de modelización y optimización del sistema de evacuación de gases a la atmósfera de las principales chimeneas de la Refinería Gibraltar-San Roque al objeto de mejorar la dispersión del SO ₂ .		
Modificación del Protocolo de Actuación del Campo de Gibraltar		
Modelización de la calidad del aire		
Medidas correctoras en actividades extractivas próximas a núcleos de población		
Medidas para la reducción de emisiones en las industrias que manejan sólidos pulverulentos		
TRÁFICO MARÍTIMO		
Contenido máximo de azufre en combustible para uso marítimo		
Suministro eléctrico a barcos atracados en puertos		
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 infraestructuras		
TRÁFICO		
REDUCCIÓN DEL VOLUMEN DE TRÁFICO		
Fomento del transporte público y compartido	Fomento del transporte no motorizado	Medidas disuasorias al uso del vehículo particular
Mejora de la cobertura de líneas de bus urbano	Carril bici	Bolsas de aparcamiento
Fomento de la elaboración de planes de movilidad urbana	Fomento de los desplazamientos a pie	Calmado de tráfico
Fomento de la elaboración de planes de movilidad en empresas		
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS		
Combustibles convencionales	Resuspensión del material pulverulento	
Proyecto de renovación de la flota de autobuses urbanos en Algeciras	Limpieza de las vías de circulación para limitar la resuspensión de polvo por efecto del tráfico	
Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de vehículos	Elaboración de un Plan de mejora de caminos	
MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS		
Carreteras: variantes, vías principales y otras actuaciones	Otras infraestructuras	
	Línea ferroviaria Algeciras - Antequera	
REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS		
Reducción del desplazamiento 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		

MEDIDAS DEL PLAN DE ACTUACIÓN EN LA ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS	
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	
Elaboración de ordenanzas municipales en materia de calidad del aire	
Medidas asociadas al proyecto de construcción de un helipuerto en Algeciras	
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	
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

La tabla siguiente muestra un resumen en relación a los objetivos de reducción de los niveles de PM₁₀. En ella, se muestra la reducción de los niveles de PM₁₀ 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 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 (µg/m³)	
Grupo	Clasificación	Fondo	Hot spot
Grupo 1	Tráfico	0,2	0,8
	Total Grupo 1	0,2	0,8
Grupo 2	Objetivo para medidas orientadas a limitar la contribución de materia mineral	de 1,0 a 3,0	de 1,0 a 3,0
	Objetivo para medidas orientadas a limitar la contribución de materia carbonosa y compuestos inorgánicos secundarios	de 0,2 a 0,3	de 0,2 a 0,3
	Objetivo para medida orientada a descontar la contribución de aerosol marino	de 4,0 a 6,0	de 4,0 a 6,0
	Total Grupo 2	de 5,2 a 9,3	de 5,2 a 9,3
	Objetivo a cumplir	-	-
	Objetivo a cumplir tras aplicar Grupo 1	-	-
	Necesidad de aplicar Grupo 2	No	No
	Objetivo a cumplir tras aplicar Grupo 2	-	-
	Reducción adicional necesaria (medidas complementarias al Grupo 2)	No	No

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 consiguen rebajar los niveles de fondo de PM₁₀ por debajo de los valores legales establecidos. Los valores registrados en 2009 ya se mantienen por debajo de los valores límite.

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 propuestas, denominadas del Grupo 2, completan el objetivo de reducción que es necesario establecer para conseguir la ausencia de superaciones diarias y anuales en los puntos de máxima concentración de tráfico.

Con respecto al SO₂, a pesar de que el Plan de Acción Medioambiental (Orden de 15 de septiembre de 2005) se ha mostrado eficiente a la hora de reducir o incluso eliminar las superaciones horarias y diarias de este contaminante en la zona de estudio, no

debe descartarse una modificación o intensificación de las medidas que contempla, para mantener su eficacia, es decir, que no se registre ninguna superación de los niveles establecidos, incluso en condiciones meteorológicas más adversas que las últimas registradas.

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 SO₂, PM₁₀ y PM_{2.5} que se van a registrar en la Zona industrial de la Bahía de Algeciras. 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 40. Fundamentalmente, deben incluirse los contaminantes SO₂, NO₂ y O₃, siendo deseable la inclusión de otros contaminantes, como 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 Zona industrial de la Bahía de Algeciras. 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 importantes sectores son el tráfico marítimo, la industria petroquímica y la producción de energía eléctrica. 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.

Para el control de las emisiones puntuales, en el caso de la Zona industrial de la Bahía de Algeciras, se dispone de sensores en continuo en Acerinox, C.C. Cepsa (actualmente Cepsa Refinería Gibraltar), C.T. Los Barrios, CTCC San Roque-Endesa, CTCC San Roque-Gas Natural, Interquisa (actualmente Cepsa Química fábrica de Guadarranque), Lubrisur, Nueva Generadora del Sur y Petresa (actualmente Cepsa Química fábrica de Puente Mayorga).

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 en 2010.

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.

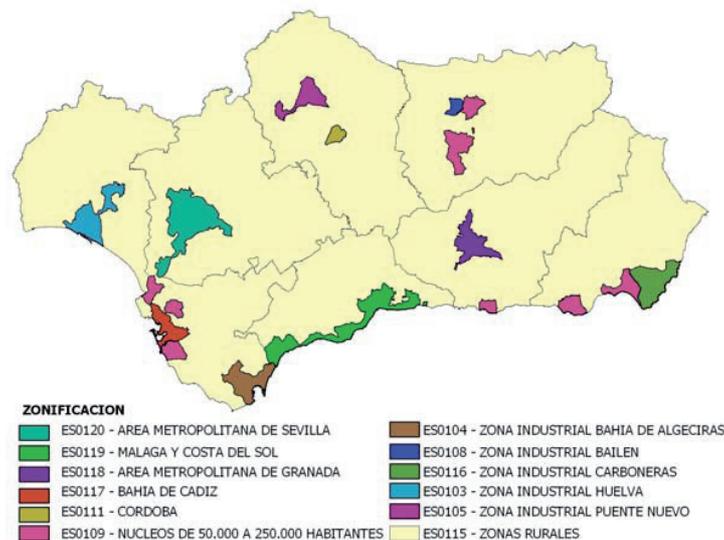


Figura 1.1. Zonificación

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.

1.1 PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS

Para la comarca del Campo de Gibraltar se encuentra en elaboración un Plan de Calidad cuya formulación se acuerda en la Orden de 18 de abril de 2000. El Plan de Calidad Ambiental del Campo de Gibraltar nace como consecuencia de la necesidad de llevar a

cabo actuaciones coordinadas que logren la efectiva intervención en los diferentes factores que influyen o pueden influir en el deterioro de la calidad del medio ambiente de la comarca del Campo de Gibraltar.

En el presente anexo se recoge el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras, específicamente enfocado a la evaluación de la calidad del aire, según el desarrollo legislativo que se detalla en el siguiente capítulo.

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}). En concreto, se ha superado el valor límite anual más el margen de tolerancia en el año 2004 y del valor límite anual en los años 2005, 2006 y 2007.

Con respecto al valor límite diario de PM_{10} , también se han registrado superaciones, en este caso para los años 2005 y 2006, dándose en 2005 el número de superaciones más elevado (126).

En esta zona, también hubo superaciones de los valores límite horario o diario de dióxido de azufre (SO_2) durante los años 2005 y 2006, aunque la aprobación del Plan de Acción Medioambiental para el Campo de Gibraltar (Orden de 15 de septiembre de 2005), cuyo objetivo era establecer medidas de carácter inmediato, ha supuesto una mejora importante en la calidad del aire.

Como parte del citado Plan de Acción, mediante Resolución de 26 de noviembre de 2007, de la Directora General de Prevención y Calidad Ambiental, se estableció el Protocolo de Actuación en el Campo de Gibraltar, el cual fue modificado mediante Resolución de 17 de diciembre de 2009; donde se recogen una serie de medidas a adoptar por varias instalaciones, con importantes emisiones de SO_2 al objeto de evitar la superación de los valores límite establecidos en la legislación vigente para dicho contaminante.

No obstante se considera que es una zona sensible con respecto al SO_2 por las emisiones y las características meteorológicas existentes, de manera que, de forma episódica, puede producirse la superación de los valores límite horario y diario en determinadas estaciones, como es el caso de la estación de Guadarranque, situada en el término municipal de San Roque; estando en todo momento claramente identificado tanto los focos emisores responsables como las condiciones meteorológicas de riesgo.

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 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. 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 caso, en el 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 PM₁₀ 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 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

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 2008/50/CE, establece como valores límite para PM₁₀ los correspondientes a la Fase I.

Para el caso concreto de la Zona industrial Bahía de Algeciras, es necesario mostrar los valores límite del dióxido de azufre SO₂, así como su umbral de alerta, según se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 2.2. Valores límite y umbral de alerta para el dióxido de azufre⁽³⁾ 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/m³, 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/m³, 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 ecosistemas ⁽⁴⁾	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo).	20 µg/m³	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.

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

(4) 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

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 apartado 1.b) 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. No obstante, la disposición transitoria novena de este Decreto establece que los planes de mejora de la calidad del aire iniciados con anterioridad a su entrada en vigor, continuarían su tramitación conforme a la normativa que les era de aplicación en el momento de su iniciación, en este caso el Decreto 74/1996.

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 la ciudadanía 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 Zona Industrial Bahía de Algeciras (con un total de 4 municipios).

De esta forma, con la aprobación del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras, 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
- Resolución de 26 de noviembre de 2007, de la Directora General de Prevención y Calidad Ambiental, por la que se aprueba el Protocolo de Actuación en el Campo de Gibraltar
- Resolución de 17 de diciembre de 2009, del Director General de Prevención y Calidad Ambiental, por la que se aprueba el Protocolo de Actuación en el Campo de Gibraltar (modifica a la Resolución de 26 de noviembre de 2007)

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)	Dióxido de azufre	Valor límite y umbral de alerta	R.D. 1073/2002
Tabla 3.2	Óxidos de nitrógeno	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 del dióxido de nitrógeno y de los óxidos de nitrógeno⁽¹⁾ Real Decreto 1073/2002

	Período de promedio	Valor límite	Margen de exceso tolerado	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	Una hora	200 µg/m ³ NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	80 µg/m ³ a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 10 µg/m ³ 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/m ³ de NO ₂	16 µg/m ³ a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 2 µg/m ³ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la vegetación⁽²⁾	Un año civil	30 µg/m ³ de NO _x	Ninguno	A la entrada en vigor de la presente norma

El **umbral de alerta** para dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de como mínimo 100 km² o en una zona, o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

(1) Los valores límite se expresarán en µg/m³, el volumen se normalizará 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 ^m
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 naturalTabla 3.10. Valor objetivo de PM_{2,5}^m 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 kPaTabla 3.11. Valor límite de PM_{2,5}^m 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) nº 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

La Zona industrial de la Bahía de Algeciras, en la que es de aplicación el presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire, comprende los siguientes municipios:

Tabla 4.1. Zona Industrial de la Bahía de Algeciras

CÓDIGO ZONA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIOS
ES0104	Zona Industrial de la Bahía de Algeciras	Algeciras, La Línea de la Concepción, Los Barrios y San Roque



Figura 4.1. Municipios de la Zona Industrial Bahía de Algeciras

Esta zona, situada al sudeste de la provincia de Cádiz, en torno a la Bahía de Algeciras, es punto crucial de comunicación entre España y Marruecos. Este hecho propicia que sea el núcleo industrial más importante de Andalucía, y segundo de España, y puerto de tránsito de personas y mercancías entre Europa y África. Mediante el Decreto 1325, de 28 de mayo de 1966, se declaró el Campo de Gibraltar como zona de preferente localización industrial y se llevó a cabo el Plan de desarrollo del Campo de Gibraltar que dotó a la comarca de un importante complejo industrial.

4.2 ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA Y LA POBLACIÓN EXPUESTA

La Zona Industrial de la Bahía de Algeciras cuenta con una población total de 230.203 habitantes según datos del padrón de 2008 publicados por el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA) y ocupa una superficie de 584 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 (km²) IEA, 2003	POBLACIÓN (PADRÓN IEA, 2008)
Algeciras	85,9	115333
Los Barrios	332	21977
La Línea de la Concepción	26,1	64240
San Roque	140	28653
TOTAL	584	230203

4.3 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

La economía del Campo de Gibraltar depende fundamentalmente de los sectores portuario e industrial. La Bahía de Algeciras constituye un sistema portuario gestionado desde hace años por el ente público Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras, puerto de interés general, dependiente del organismo de titularidad estatal Puertos del Estado.

Respecto al sector industrial, destaca el refinado de petróleo, seguido de la fundición de metales y la industria petroquímica.

La generación de energía eléctrica tiene una importancia creciente, estando conformada por centrales térmicas y cogeneración. A esto se suman dos actividades relacionadas con la energía: el envasado y trasvase de gases licuados de petróleo y la regasificación de gas natural licuado.

Además de la actividad portuaria y la industrial, destacan los sectores de la construcción y turístico, ambos han experimentado un gran crecimiento en los últimos años.

En cuanto a la agricultura, la dedicación es mínima, debido a la gran masa forestal. Los cultivos principales son los cereales y árboles frutales tropicales, como el kaki, el guayabo y la naranja.

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). Se puede ver que la mayor extensión, tanto en Algeciras como en el resto de la Bahía, corresponde a formaciones arboladas de quercíneas con matorral, seguida de pastizales.

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	%
Aguas marinas	30,3	0,052
Albuferas, salinas y áreas de acuicultura	1,22	0,002
Cultivos con espacios de vegetación natural	34,9	0,060
Cultivos herbáceos en regadío	545	0,933
Cultivos herbáceos en secano	679	1,16
Cultivos leñosos y mosaicos en regadío	591	1,01
Embalses y balsas	343	0,588
Escombreras y vertederos	14,9	0,026
Espacios abiertos con vegetación escasa	1051	1,80
Estuarios y canales de marea	3,90	0,007
Formaciones arboladas de quercíneas con herbáceos	649	1,11
Formaciones arboladas densas de Coníferas	1156	1,98
Formaciones arboladas densas de Eucaliptos	337	0,577
Formaciones arboladas densas de otras frondosas y mezclas	363	0,622
Formaciones arboladas densas de quercíneas	6232	10,7
Formaciones arboladas de coníferas con matorral	937	1,60
Formaciones arboladas de eucaliptos con matorral	65,9	0,113
Formaciones arboladas de otras frondosas y mezclas con matorral	1977	3,39
Formaciones arboladas de quercíneas con matorral	12241	21,0
Formaciones de otros arbolados con herbáceos	353	0,605
Formaciones riparias	945	1,62
Invernaderos y cultivos bajo plástico	65,5	0,112
Lagunas y lucios	11,7	0,020
Marismas y zonas intermareales	80,4	0,138
Matorrales densos	6176	10,6
Matorrales dispersos	6234	10,7
Mosaico de cultivos en secano y regadío	194	0,332
Otros cultivos leñosos y mosaicos de herbáceos y leñosos en secano	41,8	0,072
Pastizales	9082	15,6
Playas, dunas y arenales	268	0,458
Roquedos y áreas de cumbres	204	0,350
Ríos y cauces de agua	121	0,206
Zonas en construcción	1145	1,96
Zonas portuarias	210	0,360
Zonas verdes y espacios de ocio	658	1,13
Áreas alteradas por actividades extractivas	229	0,392
Áreas alteradas por vías de comunicación	523	0,897
Áreas industriales de servicios	996	1,71
Áreas urbanas y residenciales	3586	6,14
TOTAL	58375	100

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

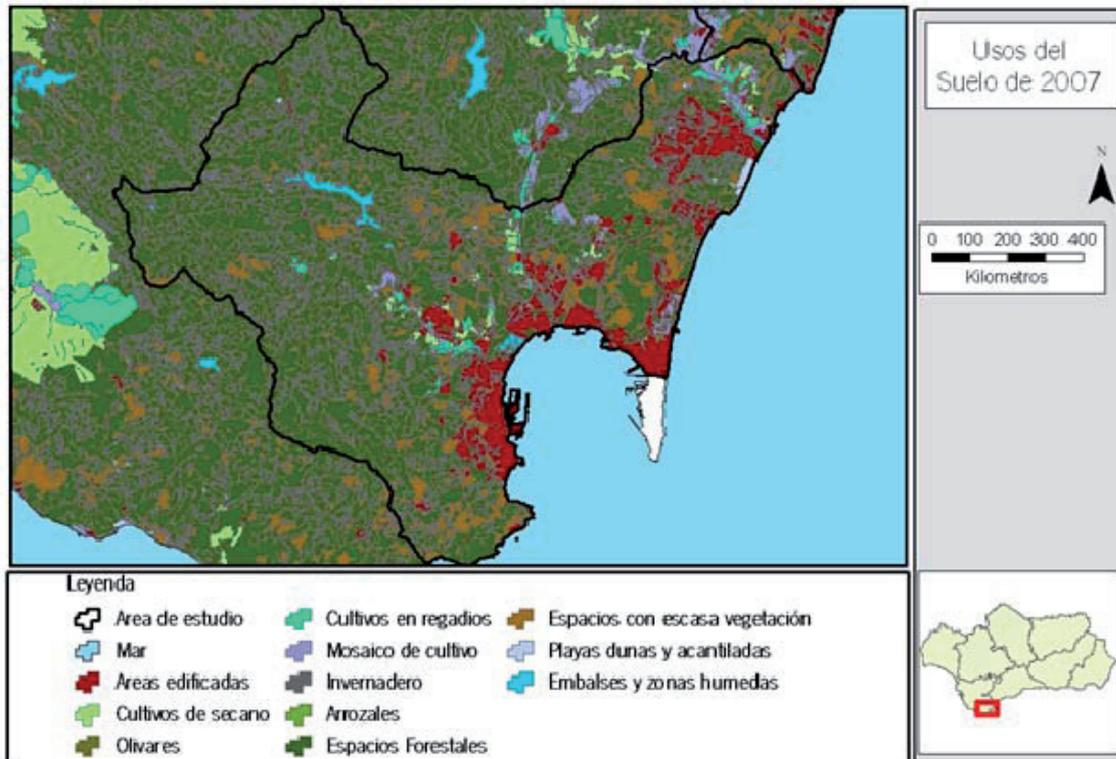


Figura 4.2. Usos del suelo

La distribución de población ocupada por actividades económicas (IEA, 2001) se incluye en la Tabla 4.4. El mayor porcentaje de población ocupada en Algeciras corresponde a la actividad “comercio; reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico”, seguido de la industria manufacturera. En el resto de la Bahía, el mayor porcentaje es para la actividad “construcción” seguida del “comercio; reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico”.

Tabla 4.4. Ocupación de la población por actividades económicas

DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN OCUPADA POR ACTIVIDADES ECONÓMICAS (IEA, 2001)					
CNAE-93	CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	ALGECIRAS		RESTO DE LA BAHÍA	
		Nº Hab.	%	Nº Hab.	%
A	Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	413	1,24	765	2,4
B	Pesca, acuicultura y actividades de los servicios relacionados con las mismas	471	1,41	334	1,0
C	Industrias extractivas	12	0,04	23	0,1
D	Industria manufacturera	4399	13,21	5072	15,7
E	Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua.	266	0,80	309	0,95
F	Construcción	3988	11,98	5784	17,9
G	Comercio; reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico	5658	17	5496	17
H	Hostelería	1914	5,75	2439	7,5
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	4345	13,05	1402	4,3
J	Intermediación financiera	615	1,85	469	1,5
K	Actividades inmobiliarias y de alquiler; servicios empresariales	2246	6,75	1894	5,9
L	Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	3374	10,13	3083	9,5
M	Educación	1789	5,37	1673	5,2
N	Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	2126	6,39	1607	5
O	Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad; servicios personales	1074	3,23	1165	3,6
P	Hogares que emplean personal doméstico	593	1,78	845	2,6
Q	Organismos extraterritoriales	9	0,03	3	0,0
TOTAL		33292	100	32363	100

El sistema ferroviario enlaza con Madrid y la frontera francesa a través de la línea de ferrocarril Bobadilla-Algeciras.

En cuanto al sistema vial, por el municipio de Algeciras pasa la autovía del Mediterráneo, que lo une con las localidades vecinas de la Costa del Sol y con todo el levante español. La carretera N-340 comunica Algeciras con Cádiz. En Los Barrios, comienza la A-381, que enlaza la Bahía de Algeciras con Jerez de la Frontera y Sevilla.

Respecto al transporte fluvial, hay comunicación con Ceuta y Tánger y, además, numerosas rutas para buques mercantes y portacontenedores que llegan desde América, Asia, África y Europa. Actualmente, el puerto de Algeciras es el primero de España y el segundo de Europa en tráfico total de pasajeros, graneles líquidos y contenedores.

En cuanto al transporte aéreo, la zona no consta de aeropuerto y los aeropuertos más cercanos son el de Gibraltar y el aeropuerto de Málaga.

4.4 DATOS TOPOGRÁFICOS RELEVANTES

La Bahía de Algeciras está situada al sur de España, en el Estrecho de Gibraltar. Sus riberas españolas pertenecen a los municipios de Algeciras, Los Barrios, San Roque y La Línea de la Concepción. En sus orillas se encuentran dos puertos, el de Gibraltar y el de Algeciras, el cual es gestionado por la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras y ocupa buena parte de la ribera española.

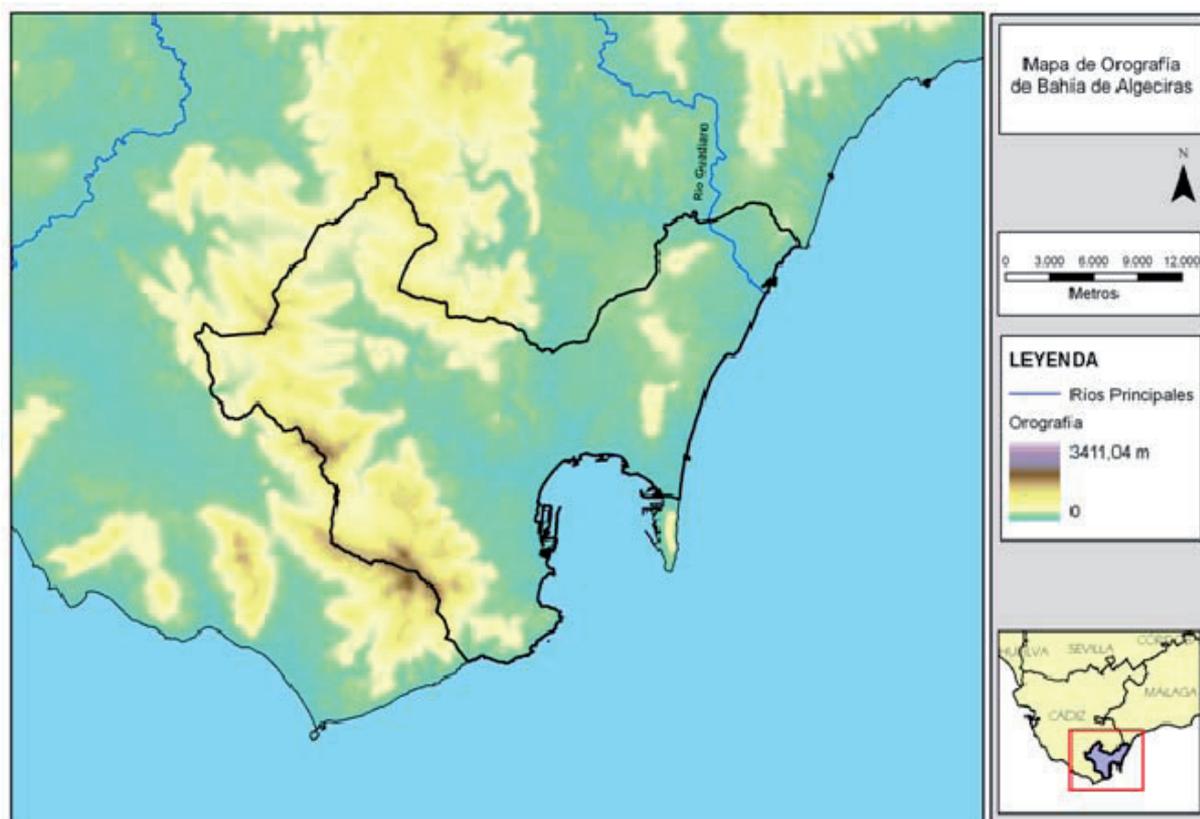


Figura 4.3. Orografía de la Zona Industrial de la Bahía de Algeciras

4.5 DATOS CLIMÁTICOS ÚTILES

La Zona Industrial de la Bahía de Algeciras se integra en su totalidad dentro de la zona climática “Campo de Gibraltar”. Es un clima mediterráneo subtropical del cual lo más característico es la gran suavidad térmica invernal originada por la influencia del mar, la orientación sur de la costa y la protección de las coladas septentrionales por las cadenas Béticas, originando unas temperaturas medias en invierno entre 12° y 15°C. En verano, aunque está la influencia suavizadora del mar, pueden llegar a alcanzarse temperaturas de 40°C.

Las precipitaciones son irregulares y de carácter torrencial, con una media anual situada en los 100 mm, concentradas entre los meses de noviembre y marzo. Muestran un gradiente decreciente de oeste-este.

En el estudio meteorológico de la Zona Industrial Bahía de Algeciras, se han analizado dos estaciones pertenecientes a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire (RVCCA) de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio: Los Barrios y La Línea. También se ha consultado una estación de la Red de Estaciones Agroclimáticas de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía: Vejer de la Frontera. Teniendo en cuenta sus localizaciones, se selecciona la estación de Los Barrios como representativa de las condiciones climatológicas de la zona, salvo para los datos de radiación solar, para los que se ha considerado la estación de Vejer de la Frontera.

La Figura 4.4 presenta la ubicación de las estaciones meteorológicas seleccionadas y la zona climática que se encuentra dentro del ámbito del Plan de la Zona Industrial Bahía de Algeciras.

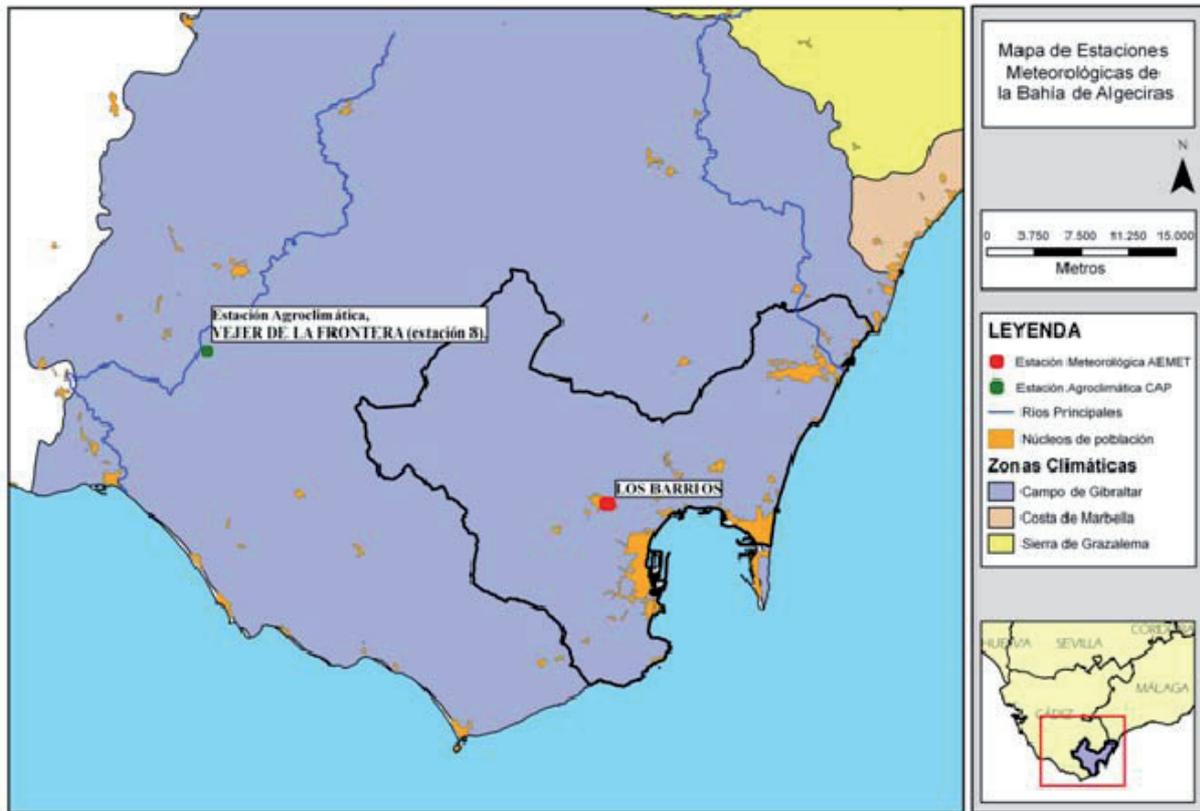


Figura 4.4. Análisis climatológico.

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

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

A continuación, se presentan los porcentajes de datos válidos y el coeficiente de correlación, 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	VV	
Los Barrios	2004	99,1	99,1	99,1	0,9938
	2005	98,1	98,1	98,2	0,9867
	2006	92,2	92,2	92,2	0,9927
	2007	99,6	99,6	99,6	0,9879
	2008	96,2	96,2	96,9	0,9879

Se opta por seleccionar como representativo el año 2007, ya que presenta el mejor coeficiente de correlación y un porcentaje de datos válidos bastante elevado.

4.5.2 TEMPERATURAS

Las temperaturas están influenciadas por el clima mediterráneo, moderadas en invierno y elevadas en verano, y por el clima suboceánico, donde las precipitaciones entre los meses de noviembre y marzo dan una humedad alta en verano. En época estival, las temperaturas medias son de 27°C y en invierno son de 16°C.

En la Tabla 4.6 se presentan las temperaturas medias anuales registradas en el periodo 2003-2008 en la estación considerada. Puede observarse que dicha temperatura está en torno a los 19°C.

Tabla 4.6. Temperatura media anual en la estación seleccionada

AÑO	LOS BARRIOS
	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)
2004	19,6
2005	19,5
2006	19,7
2007	20,2
2008	19,4

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 adjunta 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
Vejer de la Frontera ⁽¹⁾	1782	1788	1879	1782	1828	1856

Fuente: Estaciones agroclimáticas de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural
 (1) Estación 6 de Cádiz. (Coordenadas UTM, X: 245032.0, Y: 4019509.0)

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 400-900 mm, caracterizándose por ser más abundantes en invierno y primavera, siendo, además, algo variantes.

Tabla 4.8. Precipitación anual media en la estación seleccionada

AÑO	VEJER DE LA FRONTERA ^a	
	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)	HR MEDIA (%)
2003	922	69,6
2004	545	68,2
2005	384	63,9
2006	632	67,4
2007	545	68,1
2008	805	67,4

Fuente: Estaciones agroclimáticas de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural
 (1) Estación 6 de Cádiz. (Coordenadas UTM, X: 245032.0, Y: 4019509.0)

En la Tabla 4.8 puede observarse que el año más seco del periodo fue el 2005, seguido del año 2004 y 2007.

4.5.5 VIENTOS

En la estación de Los Barrios, el año de mayor porcentaje de calmas es el año 2006, seguido del año 2008 y 2007.

Tabla 4.9. Velocidad media anual del viento y porcentajes de calma en la estación seleccionada

AÑO	LOS BARRIOS	
	CALMAS (%)	VV MEDIA (m/s)
2004	13,0	2,4
2005	12,1	2,7
2006	18,3	2,3
2007	14,7	2,4
2008	16,3	2,7

A continuación se presenta la rosa de vientos del año 2007, seleccionado como más representativo del periodo 2003-2008.

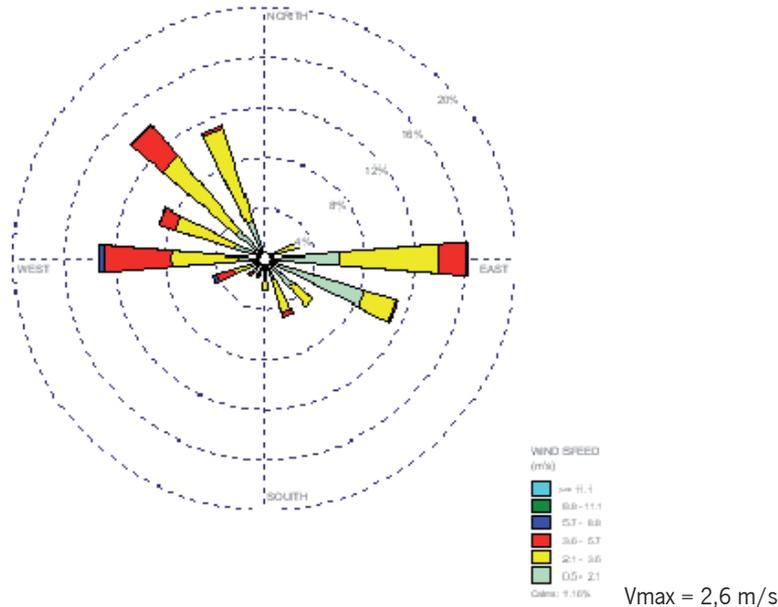


Figura 4.5. Rosa de vientos.

Tal y como se observa en la Figura 4.5, las componentes principales del viento se producen en dirección este y noroeste.

4.5.6 INVERSIÓN TÉRMICA

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

Andalucía ocupa la fachada suroccidental del continente europeo o, lo que es lo mismo, la fachada occidental de la cuenca mediterránea y, como consecuencia de ello, se inscribe en el dominio de los climas subtropicales de costa occidental o mediterránea.

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 psicomotores 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 ó 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 Industrial Bahía de Algeciras se dan las siguientes circunstancias específicas, según datos del IEA del año 2007:

Tabla 4.11. Grupos vulnerables de población en la Zona Industrial Bahía de Algeciras

GRUPOS DE POBLACIÓN VULNERABLE	Nº HABITANTES
Niños (0-14 años) 2006	38470
Mujeres embarazadas*	3003
Mayores de 65 años	28498
TOTAL	69971

*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, especialmente 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, solo el NO₂ 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 NO₂ 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 Zona Industrial Bahía de Algeciras 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 Zona Industrial Bahía de Algeciras

FIGURA DE PROTECCIÓN	DENOMINACIÓN	MUNICIPIOS
Parque Natural	Los Alcornocales	Algeciras y Los Barrios
	Parque Natural del Estrecho	Algeciras
Paraje Natural	Marismas del Río Palmones	Algeciras y Los Barrios
	Estuario del Río Guadiaro	San Roque
ZEPA	Marismas del Río Palmones	Algeciras y Los Barrios
	Estuario del Río Guadiaro	San Roque
LIC	Marismas del Río Palmones	Algeciras y Los Barrios
	Estuario del Río Guadiaro	San Roque

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

En el Parque Natural de Los Alcornocales se agrupa un complejo de sierras donde se desarrolla el mayor alcornocal de la Península Ibérica y uno de los más importantes del mundo. Tiene interés comercial por la obtención del corcho y un atractivo natural por sus bosques en galería, con las especies típicas de estos lugares.

El Parque Natural del Estrecho engloba todo el litoral sur desde la ensenada de Getares (Algeciras) hasta el cabo de Gracia (Tarifa). Tiene importancia tanto ecológica como paisajística, histórica y cultural. El estrecho de Gibraltar es lugar de paso de aves migratorias y mamíferos marinos y también, al ser la zona de unión entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, le convierte en un medio marino con gran biodiversidad.

El Paraje Natural Marismas del Río Palmones tiene interés biológico por ser lugar de parada de numerosas aves migratorias y por las especies animales y vegetales propias, destacando la nutria como especie altamente protegida.

En el Estuario del Río Guadiaro, el régimen de aguas no depende de las mareas debido a la escasa importancia de éstas en el mediterráneo, por lo que las especies vegetales no deben soportar la salinidad como ocurre en otros humedales costeros próximos, por esto, la flora es similar a otras zonas ribereñas de la región mediterránea. Es también lugar de paso para numerosas aves migratorias cuando pasan por el Estrecho.

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 Zona Industrial Bahía de Algeciras cuenta con un amplio patrimonio cultural que debe ser protegido de la contaminación atmosférica a fin de minimizar los posibles efectos descritos.

En el municipio de Algeciras, entre los bienes 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, se encuentran: la Plaza Alta, la Capilla de Nuestra Señora de Europa y la Iglesia de Nuestra Señora de la Palma. El Mercado de Abastos, obra del ingeniero Eduardo Torroja Miret, es una edificación vanguardista que en su tiempo fue una de las obras arquitectónicas más importantes de España. La Factoría romana de Salazones fue una de las más importantes en Hispania. El Parque de María Cristina es lugar de paseo y de celebración de diversos acontecimientos culturales. El Parque de las Acacias o Parque Smith tiene gran valor botánico por las especies vegetales y arbóreas que alberga interés cultural por ser un jardín con patrón inglés, indicio de la presencia de ingleses durante el siglo XIX. La escuela de Artes y Oficios es obra del arquitecto Fernando Garrido Gutiérrez.

En cuanto al municipio de la Línea de la Concepción, cuenta con el Fuerte de Santa Bárbara, lo que queda de las fortificaciones construidas contra los ingleses. Torre Nueva, torres construidas durante el reinado de Felipe III para vigilar el avistamiento de barcos que llegaran a atacar a la ciudad. La Plaza de Toros, considerado uno de los edificios más antiguos de la ciudad, es claro ejemplo de la arquitectura civil andaluza del siglo XIX.

San Roque, por su parte, cuenta con el Palacio de los Gobernadores, el cual fue sede de la Comandancia Militar hasta el siglo XIX; la Iglesia de Santa María La Coronada, es del siglo XVIII; y la Plaza de Toros, una de las más antiguas de Andalucía.

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 Zona Industrial Bahía de Algeciras.

Tabla 5.1. Estaciones de la RVCCAA

ESTACIONES DE LA RVCCAA						
ESTACIÓN	PROVINCIA	MUNICIPIO	TIPO FUENTE	TIPO ZONA	COORDENADAS	
					UTMX	UTMY
E6:Estación de FFCC San Roque	Cádiz	San Roque	Suburbana	Industrial	281647	4010410
E3:Colegio Carteya	Cádiz	San Roque	Suburbana	Industrial	285134	4009962
E. Hostelería	Cádiz	San Roque	Suburbana	Tráfico	285811	4009400
Madrevieja	Cádiz	San Roque	Rural	Industrial	283924	4009507
E1:Colegio Los Barrios	Cádiz	Los Barrios	Urbana	Industrial	276297	4007612
Economato	Cádiz	San Roque	Rural	Industrial	286023	4007433
Campamento	Cádiz	San Roque	Suburbana	Industrial	286350	4006673
La Línea	Cádiz	La Línea	Urbana	Industrial	288870	4004385
Cortijos	Cádiz	Los Barrios	Suburbana	Industrial	281093	4008030
Los Barrios	Cádiz	Los Barrios	Suburbana	Industrial	276997	4006458
E5:Palmones	Cádiz	Los Barrios	Urbana	Industrial	281318	4006273
E4: Rinconcillo	Cádiz	Algeciras	Urbana-Industrial	Industrial	280055	4004049
Algeciras EPS	Cádiz	Algeciras	Urbana	Industrial	279352	4002051
E7:El Zabal	Cádiz	La Línea	Urbana	Fondo	289484	4005899
Puente Mayorga	Cádiz	San Roque	Urbana	Industrial	285564	4007049
Guadarranque	Cádiz	San Roque	Urbana	Industrial	283260	4007045

Es necesario indicar que la estación de Guadarranque posee una representatividad muy limitada debida a su posición relativa con respecto al resto de las estaciones de la zona de estudio.

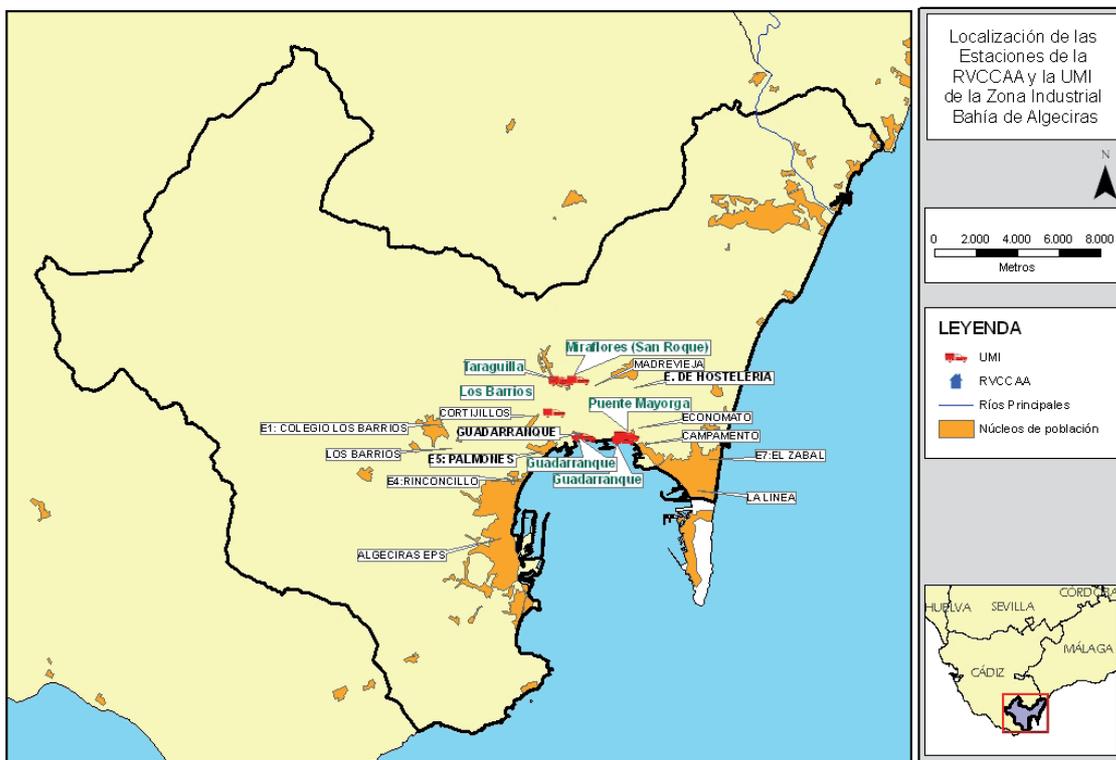


Figura 5.1. Estaciones de la RVCCAA ubicadas en la Zona Industrial Bahía de Algeciras

Tabla 5.2. Topología de las estaciones

TOPOLOGÍA DE LAS ESTACIONES														
ESTACIÓN	MUNICIPIO	SO ₂	CO	O ₃	NO	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	TOL	BCN	EBC	PXY	METEOROLOGÍA
E6:Estación de FFCC San Roque	San Roque	o			o	o	o	o	o					
E3:Colegio Carteya	San Roque	o		o	o	o	o	o	o					
E. Hostelería	San Roque	o	o		o	o	o	o ⁽²⁾	o					
Madrevieja	San Roque	o			o	o	o		o					
E1:Colegio Los Barrios	Los Barrios	o			o	o	o	o	o					
Economato	San Roque	o			o	o	o		o					
Campamento	San Roque	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	
La Línea	La Línea	o		o	o	o	o	o						o
Cortijos	Los Barrios	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	
Los Barrios	Los Barrios	o		o	o	o	o	o	o					o
E5:Palmones	Los Barrios	o			o	o	o	o	o					
E4:Rinconcillo	Algeciras	o			o	o	o	o	o					
Algeciras EPS	Algeciras	o	o	o	o	o	o	o		o	o		o	
E7:El Zabal	La Línea	o			o	o	o	o	o					
Puente Mayorga	San Roque	o							o	o	o		o	
Guadarranque	San Roque	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	

(2) El sensor de PM₁₀ de la estación E. Hostelería se dio de baja en julio del año 2005

5.1.2 MEDICIONES INDICATIVAS

Son aquellas mediciones que cumplen los 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, se encuentran:

- 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 de 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 unidades de medición fijas o que están alejadas de núcleos urbanos, así como responder a denuncias formuladas por la ciudadanía.

En la tabla siguiente se muestra las campañas realizadas en la Zona Industrial de Bahía de Algeciras, junto con los contaminantes muestreados en cada una de ella. Se observa como durante el periodo de estudio, las campañas de la UMI en la zona han sido diversas, así como han barrido un amplio territorio de la zona.

Tabla 5.3. Campañas realizadas por la UMI en la Zona Industrial Bahía de Algeciras en el periodo 2003 a 2008

CAMPAÑAS REALIZADAS POR LA UMI EN LA ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS (2003-2008)				
Nº CAMPAÑA	LOCALIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN	CONTAMINANTES MUESTREADOS
I-022-04	Puente Mayorga	9/09/04	28/09/04	O ₃ , CO, SH ₂ , SO ₂ , NOx, C ₆ H ₆
I-027-04	Puente Mayorga	15/11/04	13/12/04	O ₃ , CO, SH ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , SO ₂ , COV 's, C ₆ H ₆
I-008-05		17/03/05	19/04/05	
I-021-05		25/10/05	22/11/05	
I-002-05	Taraguilla	26/01/05	12/02/05	O ₃ , CO, C ₆ H ₆ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , SO ₂ , COV 's
I-009-05	Miraflores	21/04/05	16/05/05	O ₃ , CO, C ₆ H ₆ , SH ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , SO ₂ , COV 's, NO
I-012-05	Guadacorte	14/06/05	18/07/05	O ₃ , CO, C ₆ H ₆ , SH ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , SO ₂ , COV 's
I-013-05	Guadarranque	20/07/05	22/08/05	O ₃ , CO, SH ₂ , PM ₁₀ , SO ₂ , COV 's, C ₆ H ₆
I-010-06	Guadarranque	16/05/06	27/06/06	O ₃ , CO, C ₆ H ₆ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , SO ₂
I-019-06	Miraflores	19/09/06	17/10/06	O ₃ , CO, C ₆ H ₆ , PM ₁₀ , SO ₂
I-022-06	Taraguilla	18/10/06	13/11/06	O ₃ , CO, C ₆ H ₆ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , SO ₂

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, con objeto de disponer de mediciones de partículas en paralelo basados en el método de atenuación de la radiación beta y el gravimétrico.

Además, el uso de estos equipos permite:

- Factores de corrección entre el método de referencia (gravimetría) y el de medición (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 ó el origen de la contaminación
- Determinación de algunos de los principales Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos considerados como los responsables precursores del ozono

En concreto en la Zona Industrial Bahía de Algeciras dichos captadores gravimétricos se encuentran ubicados en las estaciones de La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga.

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 Zona Industrial Bahía de Algeciras en la cuáles hay ubicados captadores difusivos de BTEX son Cortijillos, Los Barrios, La Línea, E.de Hostelería, Economato, Guadarranque y Madrevejea.

5.1.2.4 Otras campañas realizadas en Bahía de Algeciras con captadores difusivos

Durante los años 2005 al 2007 se realiza una campaña en la Bahía de Algeciras, que consta de 89 ubicaciones, que están repartidas por toda la bahía, en las cuales se miden mediante los captadores difusivos los siguientes contaminantes: SO₂, NO₂, NO_x, O₃ y BTEX.

En el año 2005 se muestrea durante seis periodos quincenales que van desde el 11 de enero hasta el 30 de noviembre, midiéndose el ozono sólo durante el periodo estival (periodos 3º, 4º y 5º).

En el año 2006 los periodos quincenales de muestreo son cinco, distribuyéndose entre el 15 de marzo y el 12 de diciembre. El ozono sólo se muestrea en los periodos 2º y 3º.

Y por último en el año 2007 la campaña sólo consta de dos periodos quincenales muestreados entre el 6 de marzo y el 17 de octubre. En esta campaña no se mide ozono.

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 para la Zona Industrial Bahía de Algeciras, indicaron superaciones del valor límite horario y diario en el 2005 y del valor diario para el 2006 en la estación de Guadarranque.

Tabla 5.4. Número de superaciones para distintos estadísticos registrados en las estaciones de la Zona Industrial Bahía de Algeciras (2003-2010)

		NÚMERO DE SUPERACIONES REGISTRADAS PARA EL SO ₂																	
CLASE	ESTACIONES	VALORES ESTADÍSTICOS																	
		2003			2004			2005		2006		2007		2008		2009		2010	
		DIARIA	HORARIA +MDT	HORARIA	DIARIA	HORARIA +MDT	HORARIA	DIARIA	HORARIA										
Industrial	FFCC San Roque	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Tráfico	Hostelería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	Madrevieja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0
Industrial	Colegio Los Barrios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Industrial	Economato	0	0	0	4	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	Campamento	0	2	2	1	3	7	0	0	0	0	-	-	0	1	0	1	0	0
Industrial	La Línea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	Cortijillos	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Industrial	Los Barrios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Industrial	Palmones	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	Rinconcillo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	Algeciras EPS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo	El Zabal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Industrial	Guadarranque	-	-	-	-	-	-	5	39	5	3	0	2	0	1	0	0	1	2

Se pone de manifiesto la entrada en vigor de la Orden de 15 de Septiembre de 2005, por la que se aprueba el Plan de Acción Medioambiental para el Campo de Gibraltar, mejorando la calidad del aire a partir de 2006.

5.2.1.2 Dióxido de nitrógeno (NO_x)

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 Zona Industrial Bahía de Algeciras.

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.

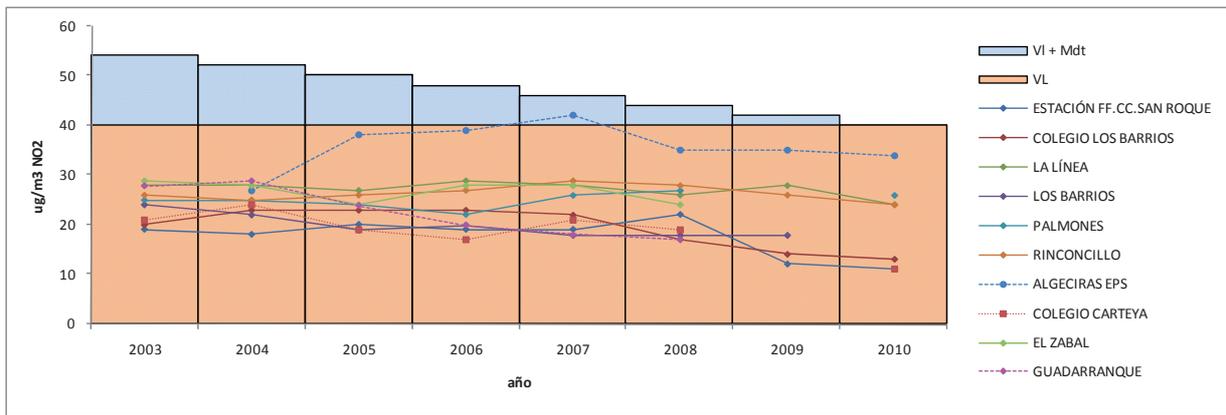


Figura 5.2. Evolución media anual de dióxido de nitrógeno para el periodo 2003-2010 en la Zona Industrial Bahía de Algeciras

Figura 5.3. Se observa que la estación de Algeciras EPS es la que registra los valores medios anuales más altos de NO₂, pero no llega a superarse en ningún caso el valor límite anual.

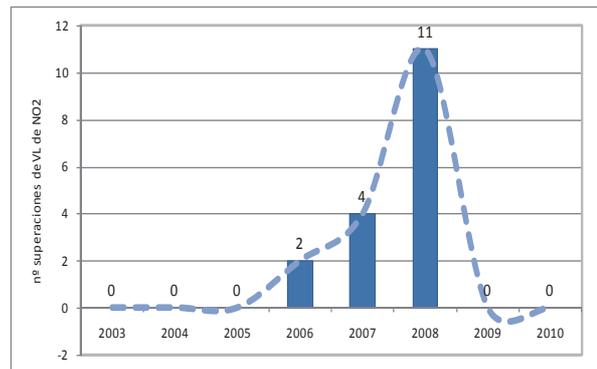
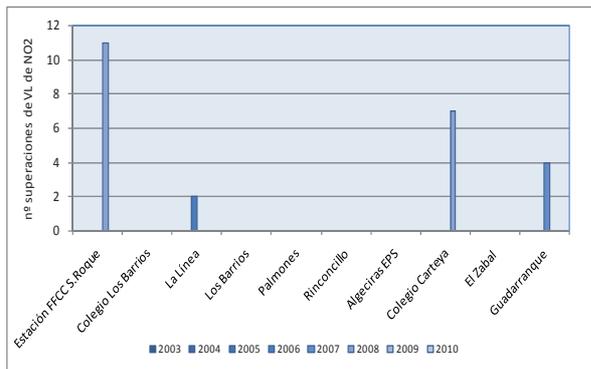


Figura 5.4. Evolución del número de superaciones (2003-2010) del valor límite horario de NO₂ sin tener en cuenta el margen de tolerancia en la Zona Industrial Bahía de Algeciras

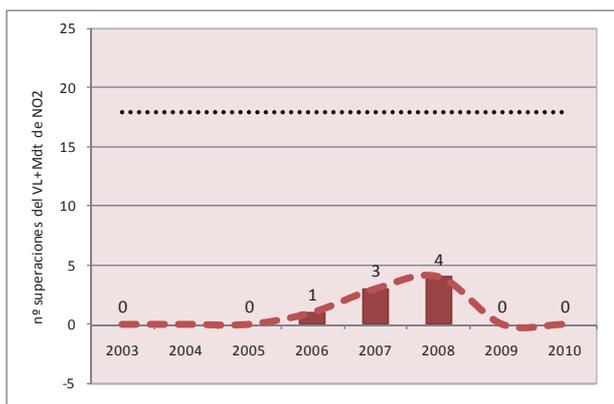
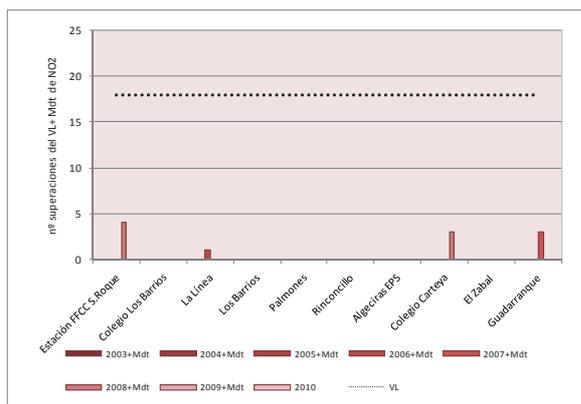


Figura 5.5. Evolución del número de superaciones (2003-2010) del valor límite horario de NO₂ + Mdt en la Zona Industrial Bahía de Algeciras

En relación al valor límite horario para la protección de la salud humana, decir que el número de superaciones permitidas (18) está muy lejos de las registradas, siendo el año 2008 donde se registra el mayor número de superaciones horarias durante 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 (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 5.6, 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.

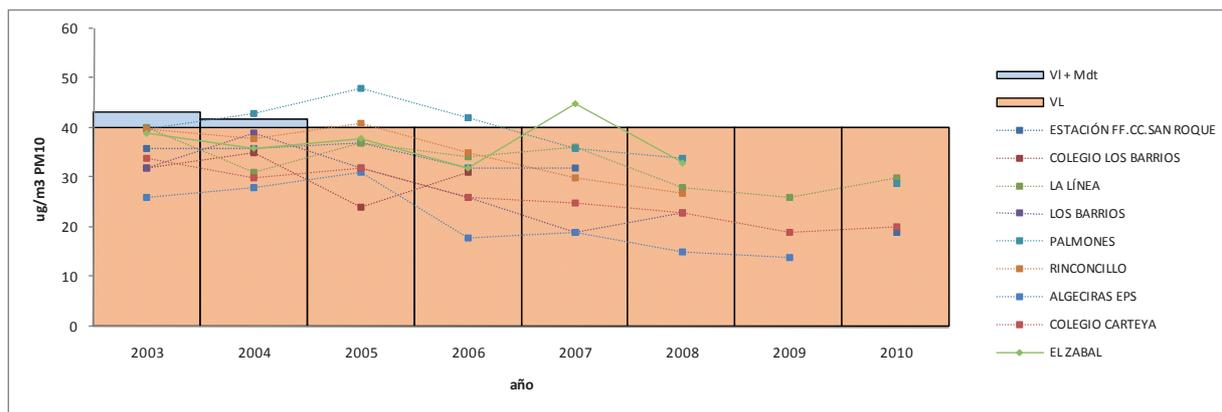


Figura 5.6. Evolución media anual de PM₁₀ para el periodo 2003-2010 en la Zona Industria Bahía de Algeciras

Número de superaciones diarias del valor límite por estación y año

Número máximo de superaciones del valor límite diario registrado por año

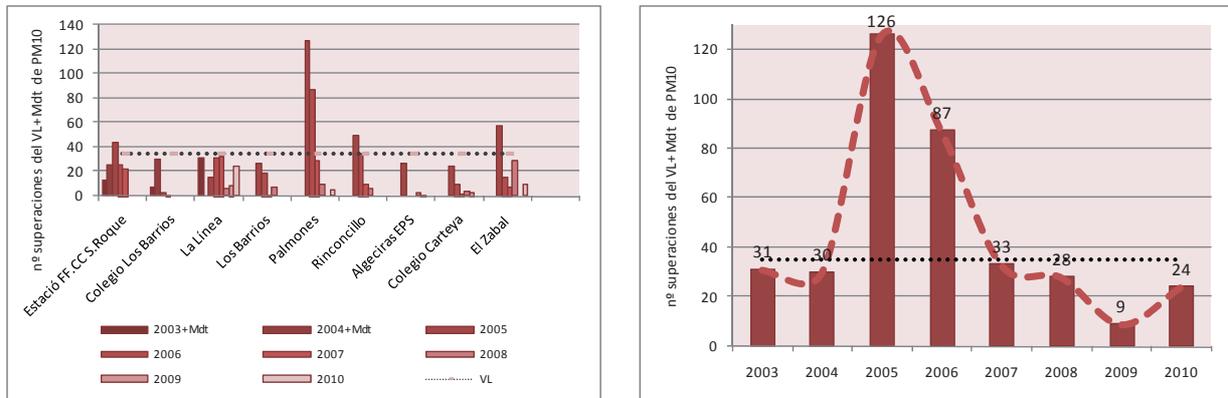


Figura 5.7. Evolución del número de superaciones (2003-2010) del valor límite diario de PM₁₀

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 Bahía de Algeciras, ponen de manifiesto los elevados niveles de partículas menores de diez micras (PM₁₀) alcanzados.

En concreto, y tal como se muestra en la Figura 5.5 se ha superado en el año 2004 el VL + MdT y en los años 2005, 2006 y 2007 en diferentes estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de la zona de Bahía de Algeciras, la media anual (40 µg/m³) de PM₁₀, con fecha de cumplimiento del valor límite para el 2005, siendo ese mismo año, donde se registra el valor medio anual más alto con 48 µg/m³ en la estación de Palmones.

En relación al valor límite diario, se registraron superaciones en los años 2005 y 2006, siendo también en el 2005 cuando se registran el número más elevado de superaciones (126) en la estación de Palmones.

Se aprecia un descenso en los niveles registrados a partir de 2006, especialmente en la superación de los valores diarios.

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 los sensores ubicados en las diferentes estaciones pertenecientes a la RVCCAA en la Zona Industrial Bahía de Algeciras, en la cual se están controlando dichos niveles desde el 2004.

Los valores más elevados son los registrados en la estación de Guadarranque, aunque sólo disponemos de datos de dos años. El año 2010 no ha podido ser evaluado por no tener el % datos válidos requerido.

Tabla 5.5. Valores medios anuales de benceno (µg/m³) medidos por el método automático para el periodo 2004-2010 en la Zona Industrial Bahía de Algeciras

VALORES MEDIOS ANUALES DE BENCENO (µg/m ³)							
ESTACIONES	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010
Algeciras EPS	0,70	0,17	0,32	0,36	0,63	1,3	-
Guadarranque	-	-	3,5	2,1	-	-	-

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 del campo Gibraltar se han registrado superaciones del umbral de información ni del umbral de alerta a la población para el ozono, durante el periodo evaluado.

5.2.2 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 zona de Bahía de Algeciras.

5.2.2.1 Campañas de unidades móviles

Los datos de las campañas realizadas por la Unidad Móvil de Calidad del Aire (UMI) en la Zona Industrial Bahía de Algeciras, indicaron para el periodo evaluado que los muestreos realizados de ozono, monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno 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.

En la campaña I022/04 se evaluaron a título indicativo los VL de SO₂, ya que los valores del Real Decreto 1073/2002 para este parámetro no son de obligado cumplimiento hasta el 1 de enero de 2005. En cuanto a los resultados obtenidos, el VL horario para la protección de la salud humana no se superó en ninguna ocasión en el periodo de medida y el VL diario para la protección de la salud humana se superó en 1 ocasión en el periodo evaluado, pudiendo llegar a superarse este VL hasta en 3 ocasiones por año civil según la legislación.

En la campaña I008/05, también para el SO₂, se superó el VL horario para la protección de la salud humana, 4 veces en el periodo de duración de la campaña (día 16/04 desde las 5:00 – 8:00 h). La legislación indica que este VL puede superarse 24 ocasiones por año civil. En cuanto al VL diario se supera 1 vez durante la campaña (también el día 16/04), pudiéndose superar este VL según la legislación hasta 3 veces por año civil.

Con respecto a las PM₁₀ 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 la campañas realizada en 2006 en las localidades de Tarraquilla y Guadarranque, 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 Guadarranque (en 2005 y 2006) también superaron el valor límite, lo corrobora los niveles altos de PM₁₀ en la Zona Industrial Bahía de Algeciras en esos periodos ya detectados en la RVCCAA.

Tabla 5.6. Valores medidos y percentil 90,4 de PM10 registrados por la unidad móvil en las distintas campañas realizada en la Zona Industrial Bahía de Algeciras

VALORES MEDIDOS Y NÚMERO DE SUPERACIONES DE PM ₁₀ REGISTRADOS POR LA UMI				
LOCALIDAD	FECHA MUESTREO	Nº DÍAS DE MUESTREO	(*) VALORES MEDIOS µg/m³	(*) Percentil 90,4
Puente Mayorga	15/11/04-13/12/04	28	20	41
	17/03/05-19/04/05	33	26	40
	25/10/05-22/11/05	28	21	
Taraguilla	26/01/05-15/02/05	20	23	48
	18/10/06-13/11/06	25	33	59
Miraflores	21/04/05-16/05/05	26	27	32
	19/09/06-17/10/06	28	29	41
Guadacorte	14/05/05-18/07/05	35	28	36
Guadarranque	20/07/05-22/08/05	33	48	49
	16/05/06-27/06/06	42	51	74

(*) 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 Zona Industrial Bahía de Algeciras, 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 inició 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, por lo que a final de cada año se obtiene 12 periodos mensuales de medida.

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 Industrial Bahía de Algeciras, donde se observa como en general los valores son muy similares, destacando Guadarranque con los niveles más altos. Se puede observar como en ningún caso se supera la media anual permitida.

Tabla 5.7. Valores medios anuales de benceno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) medidos mediante captadores difusivos para el periodo 2006-2010 en la Zona Industrial Bahía de Algeciras

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
La Línea	1,2	1,4	1,1	0,88	0,82
Los Barrios	0,58	0,81	0,65	0,57	0,64
Cortijillos	0,65	0,75	0,78	0,61	0,58
E.Hostelería	0,70	0,80	0,76	0,52	0,50
Economato	0,89	0,99	0,82	0,75	0,86
Campamento			1,67	1,03	0,95
Guadarranque	3,2	2,1	1,9	1,4	1,8

5.2.2.4 Red de muestreo de metales

A continuación se muestran los datos medios anuales de arsénico, cadmio, níquel y plomo, obtenidos mediante muestreo en las estaciones La Línea y Los Barrios pertenecientes a la RVCCAA. Se observa como en ningún caso se superan los valores objetivos (para el arsénico, cadmio y níquel) y valor límite (para el plomo) recogidos en la normativa vigente.

Tabla 5.8. Valores medios de metales (ng/m^3) medidos mediante captadores gravimétricos para el periodo (2008-2010) en la Zona Industrial Bahía de Algeciras

VALORES MEDIO 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
La Línea	0,56	0,53	0,37	0,20	0,40	0,10	19,9	13,8	10,4	9,7	8,7	7,1
Los Barrios	0,49	0,42	0,23	0,11	0,22	0,10	10,4	10,9	7,1	5,7	8,8	3,7
Puente Mayorga	0,88	0,62	0,54	0,32	0,29	0,11	23,7	18,3	16,8	17,3	9,9	7,6

5.3 CONTAMINACIÓN DEBIDA A FENÓMENOS DE INTRUSIÓN SAHARIANA

En España y Portugal los episodios naturales con mayor repercusión en algunas superaciones 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), y el aerosol marino (cornisa atlántica, islas Madeira y Canarias) 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 Bahía de Algeciras 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 hasta el año 2009 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. En el año 2010 se han empleado criterios de proximidad geográfica para asignar la estación de referencia para considerar los descuentos debidos a las intrusiones saharianas, por tanto para dicho año se ha utilizado la estación de fondo rural Alcornocales. Estas estaciones se sitúan en la zona Sureste de la península, por lo que se espera resulten afectadas por las intrusiones de aire sahariano en los mismos periodos, estando libres, sin embargo, de actividades antropogénicas cercanas, pudiéndose calcular con los valores registrados en dichas estaciones el nivel de fondo regional.

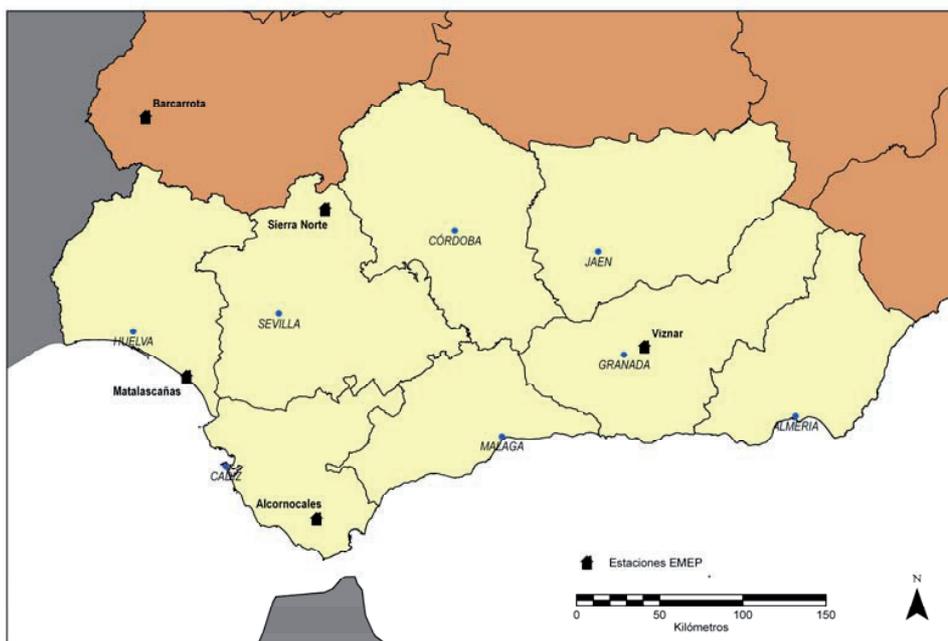


Figura 5.8. Localización de las estaciones de fondo-regional Viznar y de fondo-rural Alcornocales

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

Tabla 5.9. 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.

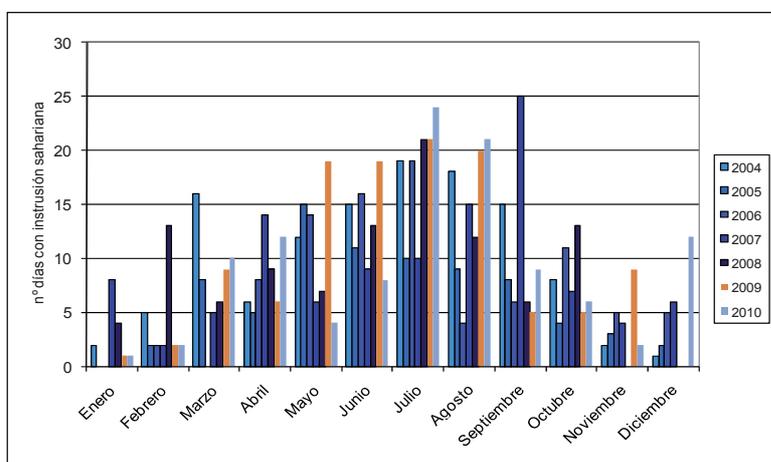


Figura 5.10. N° de días por mes y año de episodios de polvo africano

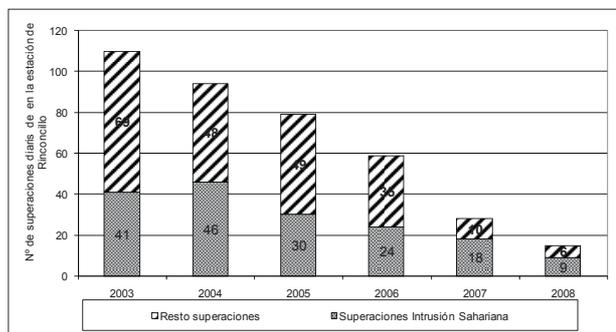
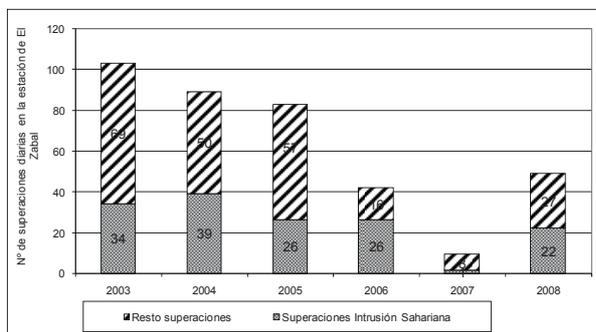
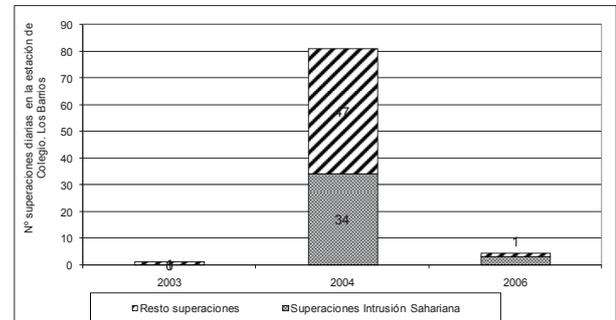
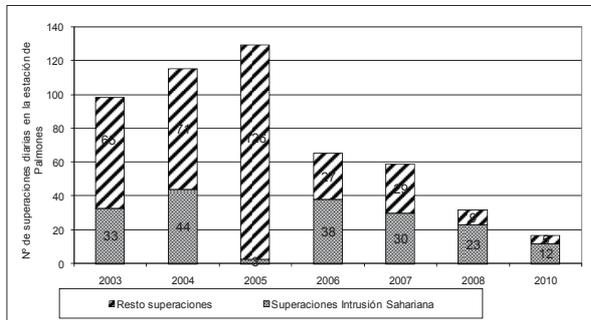
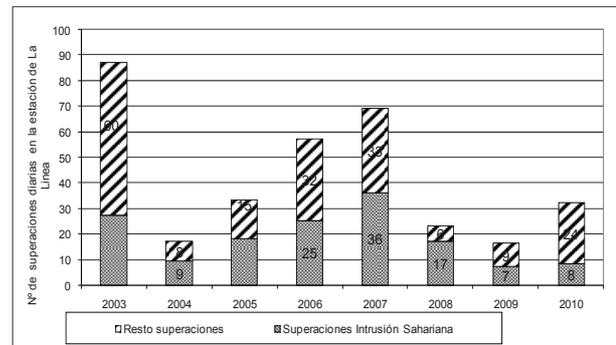
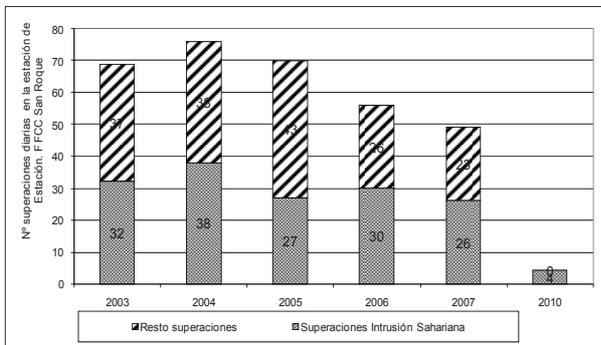
Se observa como de una forma general, los meses en los que se han registrado un mayor número de episodios de intrusión de polvo africano sobre la zona de Bahía de Algeciras y en general en la zona SE de Andalucía, corresponde a los meses de finales de primavera y verano. A modo de resumen y según los estudios realizados por los mismos organismos que han elaborado la metodología para identificar episodios altos y superaciones de los valores límite diarios de PM₁₀, 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 Sahara. 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 PM₁₀

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 las gráficas siguientes se muestra el número de superaciones del valor límite diario de PM₁₀ registrada en las estaciones de Bahía de Algeciras que durante el periodo evaluado han registrado al menos algún año superación de dicho valor, es decir, las estaciones Estación de FFCC San Roque, Colegio Los Barrios, La Línea, Los Barrios, Palmones, Rinconcillo y El Zabal. En ellas se identifican, utilizando la metodología mencionada en el Apartado 5.3.2 cuántas de ellas son debidas a fenómenos de intrusión sahariana (superaciones naturales) y cuántas son debidas a la contribución de las distintas fuentes antropogénicas. Se muestra esta misma correspondencia para la estación de Viznar (2003-2009) y Alcornocales (2010).



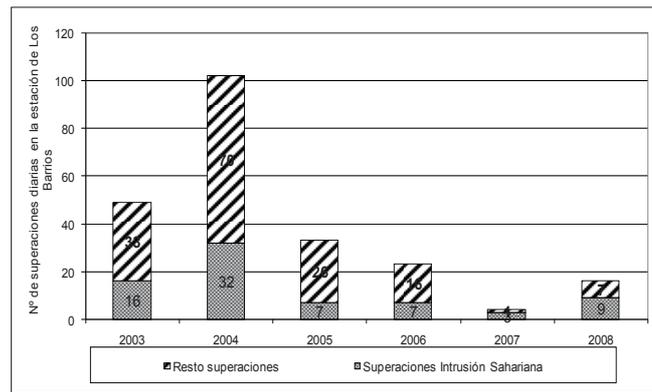


Figura 5.11. Origen y cuantificación del número de superaciones diarias de PM₁₀ (µg/m³) en las estaciones de Estación FFCC San Roque, La Línea, Colegio Los Barrios, El Zabal, Rinconcillo, Los Barrios y Palmones

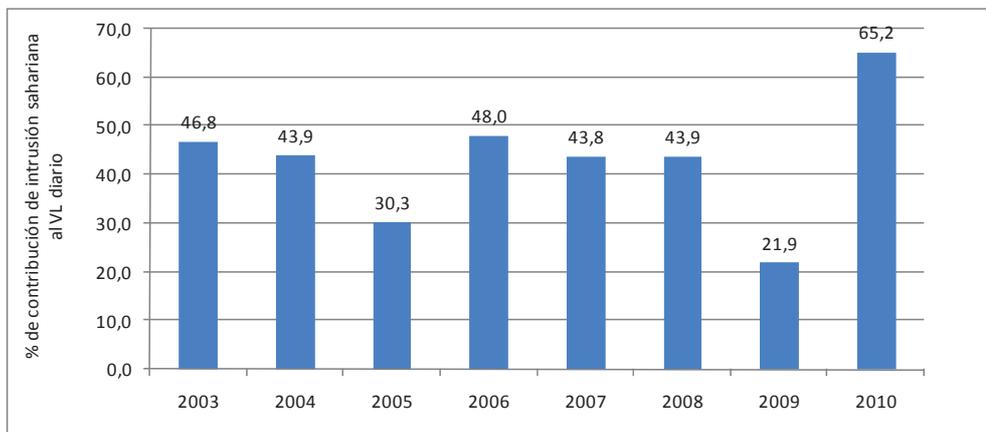


Figura 5.12. Porcentaje medio de la contribución de los eventos de intrusiones de masas de aire norteafricana al número de superaciones del valor límite diario

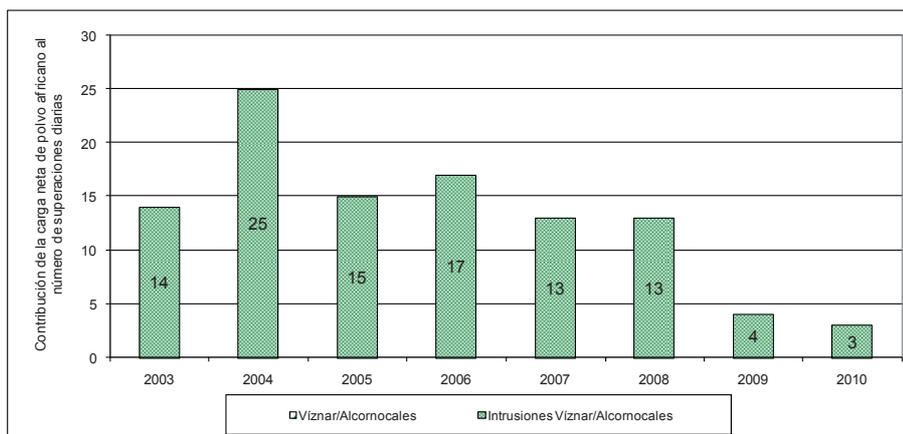
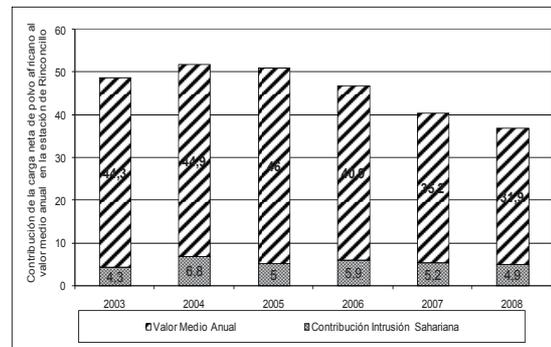
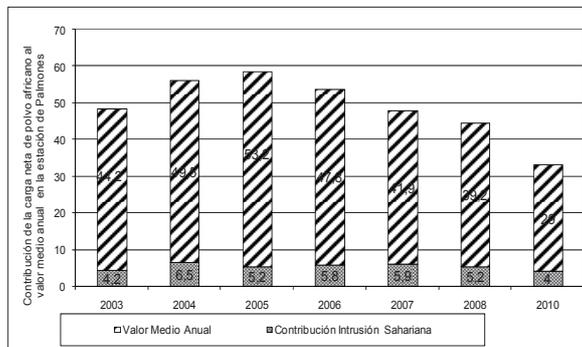
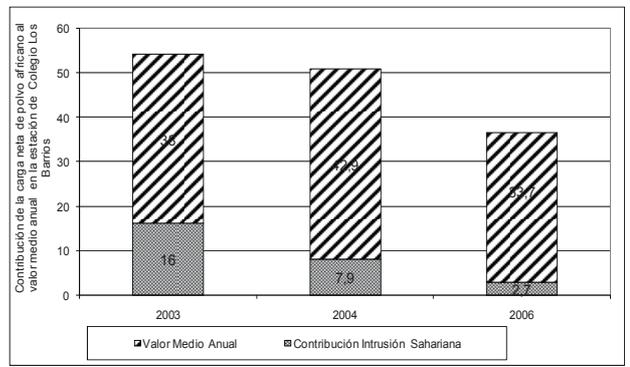
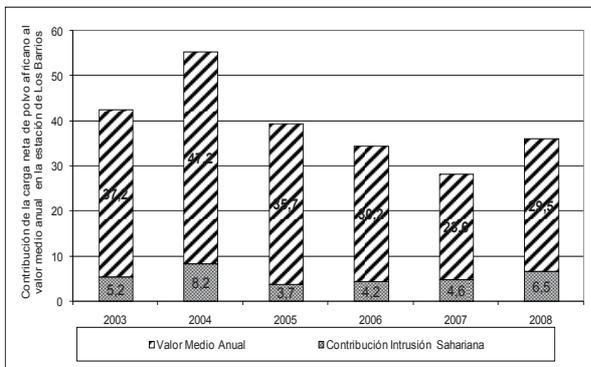
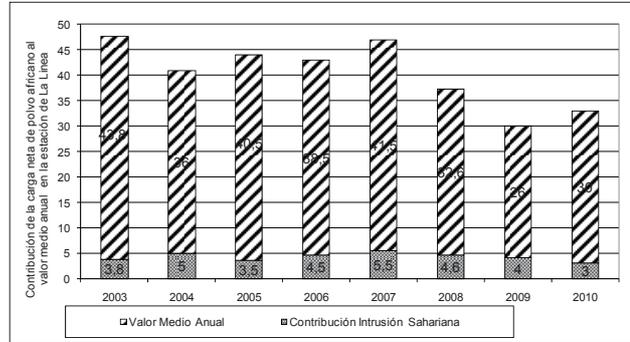
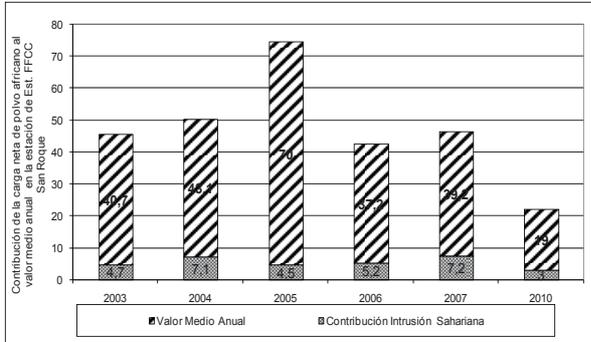


Figura 5.13. Origen de la cuantificación del número de superaciones diarias de PM₁₀ (µg/m³) en la estación de fondo-regional Viznar (2003-2009) y Alcornocales (2010)

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 naturales en el cálculo de la media anual de PM_{10} , la reducción de niveles en Andalucía está entre 2-4 $\mu g PM_{10}/m^3$. Como se puede observar en las gráficas que se muestran a continuación, estos datos son superados por los resultados que se han obtenido después del estudio de la zona evaluada.



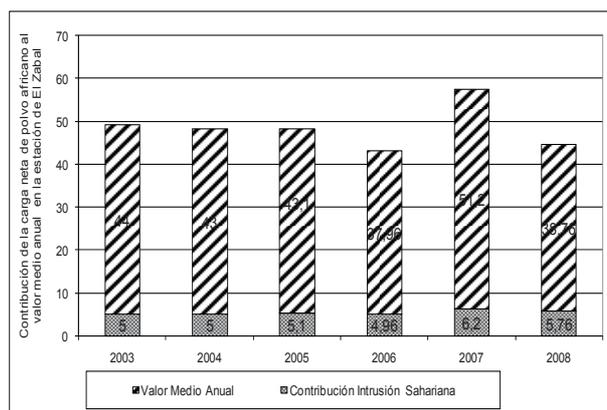


Figura 5.14. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual en las estaciones de Estación FFCC San Roque, Los Barrios, Rinconcillo, El Zabal, Colegio Los Barrios, La Línea y Palmones

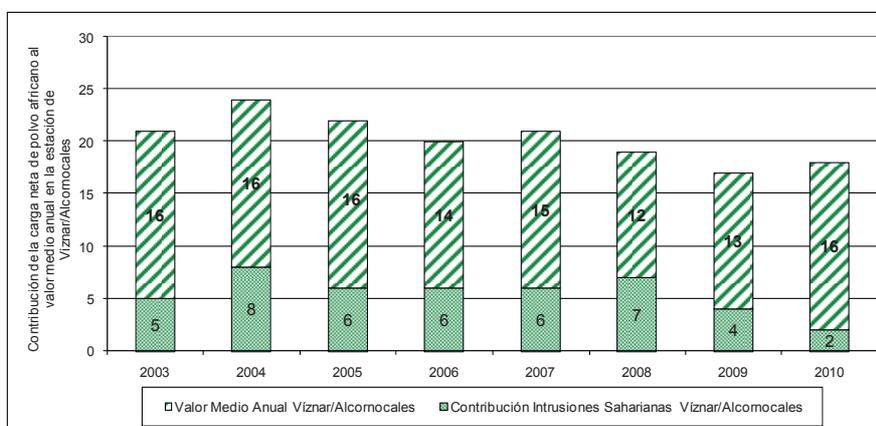


Figura 5.15. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual en la estación de fondo-regional de Viznar (2003-2009) y la estación de fondo-rural Alcornocales (2010)

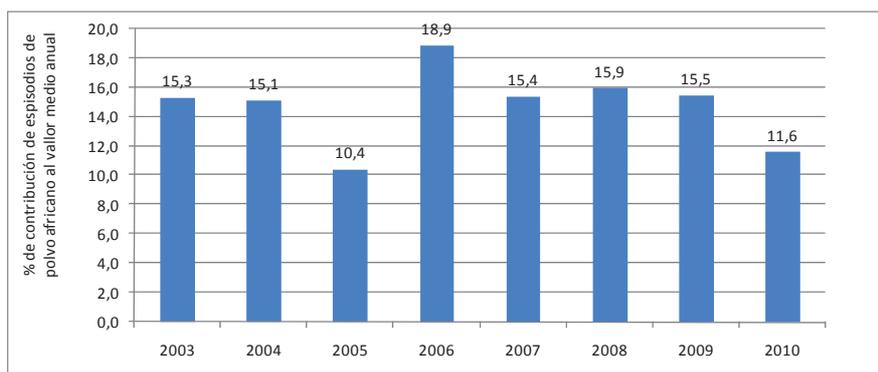


Figura 5.16. Porcentaje medio de la contribución de los eventos de intrusiones de masas de aire norteafricana al valor medio anual

5.4 CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO EN LA ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS

En el presente apartado se resumen los resultados de la caracterización química de PM_{10} realizada en las estaciones de inmisión de La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga durante los años 2007 y 2008, en el marco del estudio "Composición química de PM_{10} 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 La Línea es una estación de industrial urbana, ubicada en una barriada residencial de La Línea de la Concepción, a 490 m del mar y a 25 m la Avda. del Ejército, una de las principales vías del municipio. En la estación de La Línea la campaña de muestreo dio comienzo el 30 de diciembre de 2006, habiéndose tomado 80 muestras diarias (1 en 2006, 34 en 2007 y 45 en 2008), de las que se ha obtenido la caracterización química completa en 68 muestras.

La estación de Los Barrios es una estación de industrial suburbana, ubicada en el patio de un colegio de una barriada de uso residencial del municipio de Los Barrios. En la estación de Los Barrios la campaña de muestreo dio comienzo el 30 de diciembre de 2006, habiéndose tomado 78 muestras diarias (1 en 2006, 32 en 2007 y 45 en 2008), de las que se ha obtenido la caracterización química completa en 69 muestras.

En Puente Mayorga la campaña de muestreo dio comienzo el 30 de diciembre de 2006, habiéndose tomado 84 muestras diarias (1 en 2006, 35 en 2007 y 48 en 2008), de las que se ha obtenido la caracterización química completa en 72 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 (PM_{0.1}) 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 5.10 se muestran los resultados de los promedios y de los rangos de variación de componentes mayoritarios de la caracterización química de PM₁₀ en las estaciones de La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga (ubicadas dentro de la Bahía de Algeciras) de la campaña de muestreo de 2007-2008.

Tabla 5.10. Análisis químico de componentes mayoritarios en PM₁₀ en la Zona Industrial Bahía de Algeciras

ANÁLISIS QUÍMICO DE COMPONENTES MAYORITARIOS EN PM ₁₀												
µg/m ³	LA LÍNEA				LOS BARRIOS				PUENTE MAYORGA			
	MIN	MAX	MEDIA	PERCENTIL 90	MIN	MAX	MEDIA	PERCENTIL 90	MIN	MAX	MEDIA	PERCENTIL 90
PM ₁₀	13,0	74,8	35,3	51,2	6,9	74,2	27,7	42,7	19,1	95,8	43,9	65,9
Materia carbonosa	0,0	11,2	4,2	7,3	0,0	14,4	3,4	6,5	0,8	14,8	4,5	7,3
Materia mineral	1,7	24,5	8,8	15,5	1,2	32,1	8,1	15,5	2,7	54,4	16,1	35,1
Marino	1,1	26,1	5,9	13,6	0,4	22,0	4,0	7,7	1,2	21,7	5,1	10,4
CIS	2,0	24,2	10,2	15,7	1,8	22,7	9,1	16	2,7	21,6	11,1	17,6

En la estación de La Línea los compuestos inorgánicos secundarios suponen la principal contribución a la media anual de PM₁₀ con 10,2 µg/m³ (28,8%) seguida de la componente crustal con 8,8 µg/m³ (24,9%), el aerosol marino 5,9 µg/m³ (16,7%) y la materia carbonosa con 4,2 µg/m³ (11,8%), con una fracción indeterminada de 6,3 µg/m³ (17,9%).

Por lo que respecta a la variación estacional en la estación de La Línea, cabe destacar:

- Difícil análisis debido a la cobertura temporal de los datos, con ausencia de homogeneidad temporal en los datos de determinados elementos mayoritarios (Al₂O₃, Ca, Cl, Fe y Na), sulfato y amonio
- Mayores niveles de sulfato antropogénico y vanadio en el período estival

En la estación de Los Barrios los compuestos inorgánicos secundarios suponen la principal contribución a la media anual de PM₁₀ con 9,1 µg/m³ (32,7%) seguido de la componente crustal con 8,1 µg/m³ (29,4%), el aerosol marino con 4,0 µg/m³ (14,5%), y la materia carbonosa con 3,4 µg/m³ (12,2%), con una fracción indeterminada de 3,1 µg/m³ (11,2%).

Por lo que respecta a la variación estacional en la estación de Los Barrios, cabe destacar:

- No se observan patrones estacionales claros para el aerosol marino
- Mayores niveles de sulfato en el período estival, debido a la mayor actividad fotoquímica por las altas temperaturas
- Mayores niveles de V y Ni en los meses de verano
- Máximos en verano de elementos mayoritarios crustales (Fe, K, Al₂O₃), debido a una mayor resuspensión y la menor precipitación

En la estación de Puente Mayorga la componente crustal supone la principal contribución a la media anual de PM₁₀ con 16,1 µg/m³ (36,7%) seguido de los compuestos inorgánicos secundarios con 11,1 µg/m³ (25,2%), el aerosol marino con 5,1 µg/m³ (11,7%), y la materia carbonosa con 4,5 µg/m³ (10,3%), con una fracción indeterminada de 7,1 µg/m³ (16,1%).

Por lo que respecta a la variación estacional en la estación de Puente Mayorga, cabe destacar:

- No se observan patrones estacionales claros para el aerosol marino
- Mayores niveles de sulfato en el período estival, debido a la mayor actividad fotoquímica por las altas temperaturas
- No se observa variación estacional de V y Ni
- Máximos en verano de elementos mayoritarios crustales (corticales) (Fe, K, Al₂O₃), debido a una mayor resuspensión y la menor precipitación

Por lo que respecta a los rangos de variación espacial, cabe destacar mayor similitud entre La Línea y Los Barrios, con mayores niveles de materia mineral en la estación de Puente Mayorga.

En la Tabla 5.11 se muestran los resultados de los promedios de componentes principales de la caracterización química de PM₁₀ en las estaciones de La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga 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. Comparación de componentes mayoritarios en PM₁₀ en la Zona Industrial Bahía de Algeciras con estudios en otros emplazamientos nacionales

COMPARACIÓN DE COMPONENTES MAYORITARIOS EN PM ₁₀ EN LA BAHÍA DE ALGECIRAS CON OTRAS ZONAS							
µg/m³	PM ₁₀	Nº MUESTRAS	OM+EC	MINERAL	MARINO	CIS	INDETERMINADO
La Línea	35,3	68	4,2	8,8	5,9	10,2	6,3
Los Barrios	27,7	69,0	3,4	8,1	4,0	9,1	3,1
Puente Mayorga	43,9	72,0	4,5	16,1	5,1	11,1	7,1
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 5.17 se representan el ratio entre el promedio en las estaciones de Príncipes y Alcalá, y el valor promedio en las estaciones de fondo urbano (FU) incluidas en el estudio "Material particulado en España: niveles, composición y contribución de fuentes. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2006".

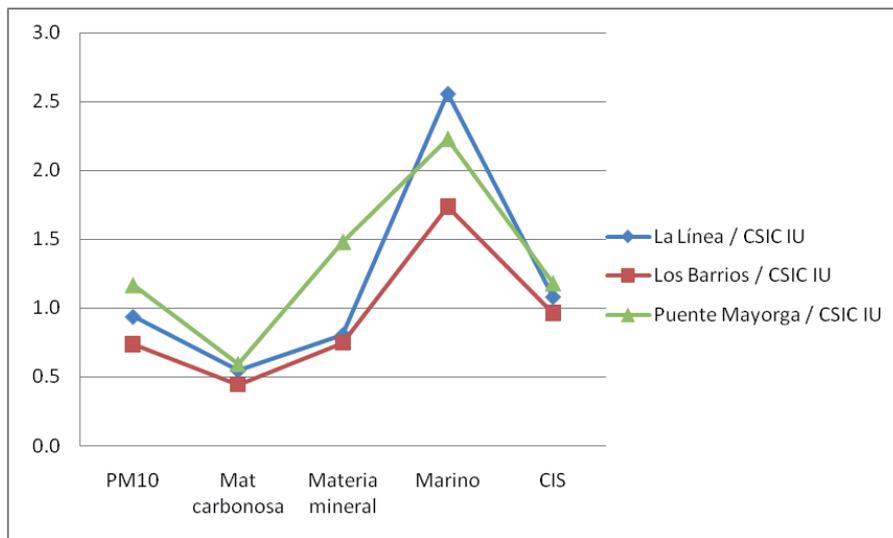


Figura 5.17. Ratio de nivel de concentración de componentes mayoritarios en La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga frente al promedio de estaciones caracterizadas como industriales urbanas estudiadas por el CSIC

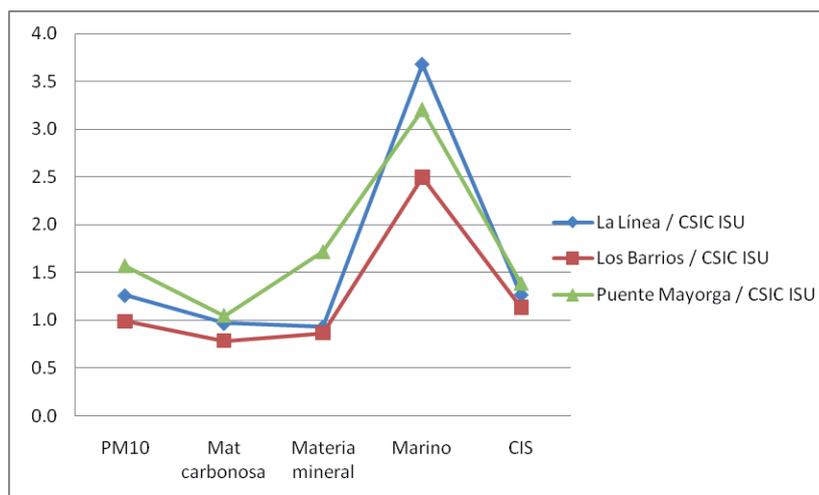


Figura 5.18. Ratio de nivel de concentración de componentes mayoritarios en La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga frente al promedio de estaciones caracterizadas como industriales suburbanas estudiadas por el CSIC

Las estaciones de La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga presentan un perfil químico en el que destaca la importancia del aerosol marino, bastante similar, predominando la componente marina, seguida de la materia mineral y los compuestos inorgánicos secundarios y, en menor medida el material carbonoso. La principal diferencia entre las ubicaciones reside en la contribución del aerosol marino, siendo más importante en La Línea, lo cual es razonable ya que tiene influencias del mar tanto por el este como por el oeste.

Con respecto al promedio de estaciones de fondo urbano- industrial y suburbano- industrial es preciso destacar:

- La contribución de aerosoles marinos es muy superior a la medida en el estudio del CSIC, derivado de la ubicación costera en Bahía de Algeciras, aspecto que lo diferencia del estudio del CSIC en el que se combinan estaciones costeras y estaciones de interior
- La contribución de la materia mineral en La Línea y Los Barrios es similar a la de otros emplazamientos de fondo industrial-suburbano y ligeramente inferior a los emplazamientos de fondo industrial-urbano, siendo diferente la situación en Puente Mayorga, con niveles sensiblemente superiores al resto de estaciones derivado de la contribución de fuentes locales, en concreto de una obra industrial próxima de considerable magnitud que precisamente tuvo lugar en los años 2007 y 2008
- La contribución de la materia carbonosa en Bahía de Algeciras es similar a la de otros emplazamientos de fondo industrial-suburbano y significativamente inferior a los emplazamientos de fondo industrial-urbano, presentando pocas diferencias entre La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga, pero con niveles algo inferiores en Los Barrios
- La contribución de los compuestos inorgánicos secundarios en Bahía de Algeciras es similar a la de otros emplazamientos de fondo industrial-urbano y ligeramente superior a los emplazamientos de fondo industrial-suburbano, presentando pocas diferencias entre La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga, pero con niveles algo inferiores en Los Barrios

b) Elementos traza

En la Tabla 5.12 se muestran los resultados de determinación de elementos traza de la caracterización química de PM₁₀ en las estaciones de La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga 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 5.12. Análisis químico de elementos traza (ng/m³) en PM₁₀ en la Bahía de Algeciras y otros emplazamientos nacionales

ANÁLISIS QUÍMICO DE ELEMENTOS TRAZA EN PM ₁₀										
ELEMENTOS TRAZA (ng/m ³)	ESTACIÓN			FONDO RURAL		FONDO URBANO		PETROQUÍMICA		ACERO INOXIDABLE
	LA LÍNEA	LOS BARRIOS	PUENTE MAYORGA	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MEDIA
Li	0,45	0,38	0,87	0,1	0,3	0,2	0,7	0,2	1,0	0,6
Be	0,02	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,05	0,01	0,07	0,03
Sc	0,06	0,07	0,48	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2
Ti	19,21	17,57	23,51	7	22	18	83	23	62	36
V	25,05	15,26	32,92	2	5	2	15	7	25	28

ANÁLISIS QUÍMICO DE ELEMENTOS TRAZA EN PM ₁₀										
ELEMENTOS TRAZA (ng/m ³)	ESTACIÓN			FONDO RURAL		FONDO URBANO		PETROQUÍMICA		ACERO INOXIDABLE
	LA LÍNEA	LOS BARRIOS	PUENTE MAYORGA	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MEDIA
Cr	13,99	6,99	8,55	1	2	2	8	2	6	24
Mn	12,86	7,62	14,66	5	5	4	23	8	11	17
Co	1,67	0,77	3,87	0,1	0,1	0,2	0,5	0,2	0,8	0,6
Ni	18,14	9,33	20,74	2	3	2	7	3	11	20
Cu	22,05	17,47	27,17	4	8	7	81	23	33	11
Zn	82,52	37,33	55,32	16	30	14	106	35	54	73
Ga	0,98	0,63	1,20	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,4	0,2
Ge	1,19	0,27	0,14	0,1	0,3	0,04	0,3	0,1	0,2	0,3
As	0,68	0,47	0,82	0,3	0,4	0,3	1,5	0,5	1,9	0,9
Se	0,54	0,46	0,60	0,3	0,5	0,3	1,1	0,5	0,6	0,8
Rb	0,71	0,67	1,39	0,5	0,6	0,5	1,8	0,6	1,6	0,8
Sr	4,36	3,75	6,81	1	5	3	10	4	5	6
Y	0,19	0,15	0,55	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	0,3	0,3
Zr	2,64	1,84	2,70	4	4	2	10	2	6	5
Nb	0,15	0,13	1,05	0,04	0,1	0,05	0,4	0,1	0,3	0,2
Mo	3,35	1,72	2,46	2	3	2	5	2	7	15
Cd	0,21	0,13	0,32	0,2	0,2	0,1	0,7	0,1	0,8	0,3
Sn	1,87	0,95	1,84	1	2	1	6	2	2	1
Sb	0,98	0,73	1,35	0,6	0,6	1	11	1	7	1
Cs	0,04	0,04	0,63	0,01	0,04	0,03	0,13	0,04	0,2	0,1
Ba	27,23	22,80	33,08	5	11	4	41	12	16	15
La	0,57	0,54	2,73	0,1	0,2	0,2	0,6	0,3	0,9	0,6
Ce	0,61	0,57	1,07	0,2	0,4	0,4	1,3	0,5	1,2	0,7
Pr	0,05	0,05	0,14	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Hf	0,09	0,09	0,10	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2
W	0,11	0,04	0,08	0,01	0,03	0,05	0,6	0,04	0,2	0,2
Tl	0,02	0,01	0,46	0,1	0,1	0,05	0,4	0,03	0,3	0,01
Pb	11,81	6,27	14,72	5	10	7	57	8	37	13
Bi	0,10	0,05	0,09	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,2	0,1
Th	0,08	0,08	0,14	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,4	0,1
U	0,05	0,04	0,05	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1

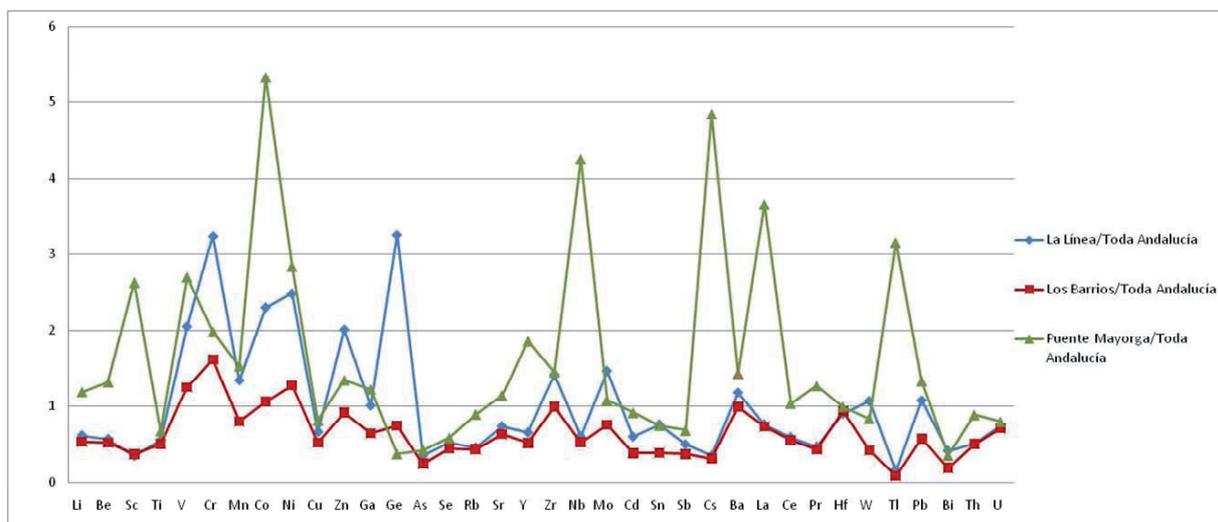


Figura 5.19. Ratio de nivel de concentración de elementos traza en La Línea, Los Barrios y Fuente Mayorga frente al promedio de todas las estaciones de Andalucía

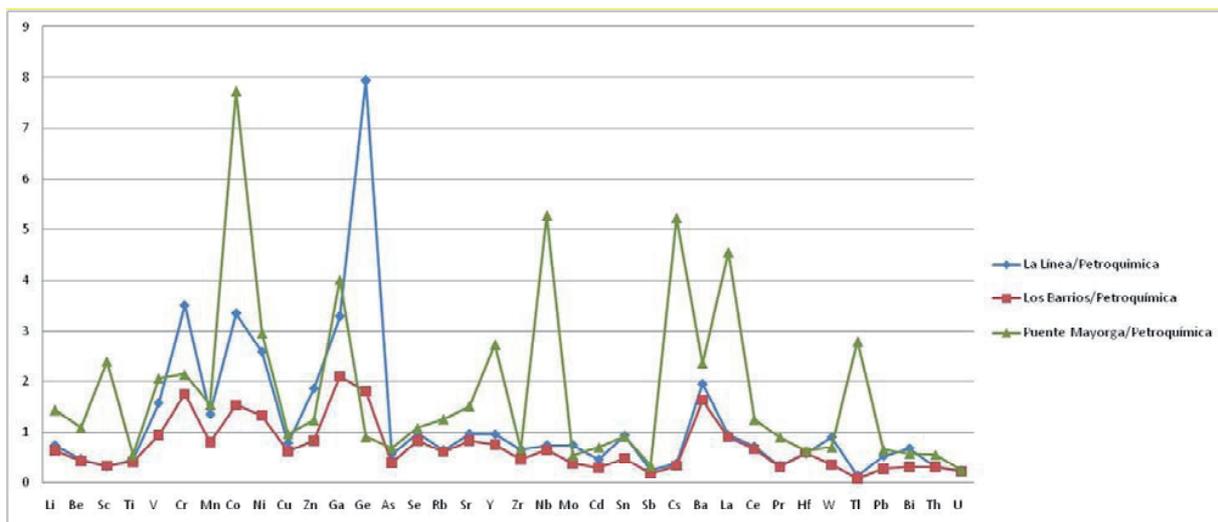


Figura 5.20. Ratio de nivel de concentración de elementos traza en La Línea, Los Barrios y Fuente Mayorga frente al promedio estaciones estudiadas por el CSIC ubicadas en entornos cercanos a petroquímicas

Del análisis de los datos anteriores cabe destacar:

- De las tres estaciones con caracterización química de la Bahía de Algeciras, la estación de Los Barrios es la que presenta menor incidencia de las actividades antrópicas
- La influencia de instalaciones de combustión de fueloil, con niveles de Ni y V superiores a los registrados como media en toda Andalucía, e incluso niveles superiores a los medidos por el CSIC en el entorno de instalaciones petroquímicas
- La moderada influencia del tráfico rodado, con niveles de Cu y Sb en la parte medio-baja del rango de valores característicos de estaciones de fondo urbano estudiadas por el CSIC, y con niveles de Sb por debajo del rango detectado en estaciones de fondo urbano en Andalucía y niveles de Cu en torno al umbral inferior del rango medido en estaciones de fondo urbano
- Los otros elementos traza que presentan simultáneamente niveles superiores en las tres estaciones de Bahía de Algeciras que el promedio en el resto de estaciones de Andalucía y que el promedio en emplazamientos en zonas industriales próximas a instalaciones petroquímicas son Cr y Co, derivando estos niveles de las emisiones de instalaciones petroquímicas y de fabricación de acero inoxidable

- Los niveles de Pb se encuentran por debajo del valor límite e incluso del umbral inferior de evaluación recogidos en los Anexos IV y VII del Real Decreto 1073/2002, respectivamente
- Los niveles de As y Cd se encuentran por debajo del valor objetivo e incluso del umbral inferior de evaluación recogidos en los Anexos I y II del Real Decreto 812/2007, respectivamente. Sin embargo, la concentración de Ni supera ligeramente el valor objetivo en Puente Mayorga, supera el umbral de evaluación superior en La Línea y se encuentra ligeramente por debajo del umbral de evaluación inferior en Los Barrios

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 80 muestras en la estación de La Línea, 78 muestras en la estación de Los Barrios y 84 muestras en la estación de Puente Mayorga.

En la estación de La Línea se han distinguido 5 factores que explican el 67% de la varianza del sistema:

- Primer factor: identificado como la contribución crustal, cuyos componentes principales son Sc, Al₂O₃, Ce, Li, Rb, Fe, K y Ca. Este factor aporta 4,5 µg/m³ y explica el 34% de la varianza total del sistema
- Segundo factor: cuyos componentes principales son Bi, Cr, As, Cd, Ni, Zn, Se y Pb. Este factor aporta 0,1 µg/m³ y explica el 14% de la varianza total del sistema. Está relacionado con actividades industriales
- Tercer factor: constituida por el aerosol marino (Mg, Na y Cl). Este factor aporta 12,7 µg/m³ y explica el 9% de la varianza total del sistema
- Cuarto factor: cuyos componentes principales (Ti, Sb, PO₄³⁻, Mn, carbono total, nitratos y K). Este factor está relacionado con tráfico (Sb, carbono total y nitratos), y con otras fuentes no identificadas, aporta 4,7 µg/m³ y explica el 5% de la varianza total del sistema
- Quinto factor: formado por compuestos inorgánicos secundarios (sulfato, amonio) y V. Este factor aporta 11,5 µg/m³ y explica el 5% de la varianza total del sistema

En la estación de Los Barrios se han distinguido 4 factores que explican el 62 % de la varianza del sistema:

- Primer factor: identificado como la contribución crustal, cuyos componentes principales son Al₂O₃, Rb, Sc, Ce, Li, Fe, Sr, Ca, K, La, Mg y Ti. Este factor aporta 8,9 µg/m³ y explica el 37% de la varianza total del sistema
- Segundo factor: formado por elementos de origen industrial (Mn, Ba, Zn, Cd, NH₄⁺, Pb y Mo). Presenta autovalores apreciables para nitratos y sulfatos, además de para amonio. Este factor, que aporta 4,9 µg/m³ y explica el 10% de la varianza total del sistema. Podría estar relacionado con las actividades industriales locales y con masas de aire envejecidas
- Tercer factor: representa emisiones asociadas al aerosol marino (Na, Cl, Mg) y NO₃. Este factor aporta 5,2 µg/m³ y explica el 8% de la varianza total del sistema
- Cuarto factor: elementos de origen industrial (Ni, V, Cu, Cr, La, sulfato antropogénico y carbono total), con autovalores significativos para nitratos y amonio. Podría estar relacionado con masas de aire envejecidas (regional y/o recirculación de emisiones locales industriales y del tráfico marítimo). Es también el factor con mayores autovalores para Sb, Cu y carbono total, por lo que pudiera guardar relación también con tráfico. Este factor aporta 7,1 µg/m³ y explica el 7% de la varianza total del sistema

En la estación de Puente Mayorga se han distinguido 4 factores que explican el 62% de la varianza del sistema:

- Primer factor: identificado como la contribución crustal, cuyos componentes principales son Rb, Sr, Al₂O₃, Li, K, Fe, Ca, PO₄³⁻, Mg. Este factor aporta 26,2 µg/m³ y explica el 28% de la varianza total del sistema
- Segundo factor: formado por elementos de origen industrial (Cr, Zn, Bi, As, La, Ni, Pb) relacionados con fuentes industriales locales. Este factor, que aporta 1,3 µg/m³ y explica el 13% de la varianza total del sistema
- Tercer factor: cuyos componentes principales son Sc, Be, Cs, Co, Cu, Cd. Representa emisiones asociadas al sector industrial (Co, Cu Cd). Este factor aporta 0,3 µg/m³ y explica el 12% de la varianza total del sistema
- Cuarto factor: cuyos componentes principales son Ti, Mn, NH₄⁺, sulfato, Sb, carbono total). También presenta autovalores significativos para nitratos. Este factor está asociado a compuestos inorgánicos secundarios (amonio, sulfatos y nitratos) y parcialmente a tráfico (Sb, carbono total, nitratos). Este factor aporta 11,5 µg/m³ y explica el 10% de la varianza total del sistema

En las Tabla 5.13 y Tabla 5.14 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 5.13. Análisis factorial de contribución porcentual a los niveles de PM₁₀ en la Bahía de Algeciras y otros emplazamientos nacionales

ANÁLISIS FACTORIAL DE CONTRIBUCIÓN PORCENTUAL A LOS NIVELES DE PM ₁₀						
ESTACIÓN	% PM ₁₀					
	CRUSTAL	REGIONAL ⁽¹⁾	TRÁFICO	MARINO	INDUSTRIAL	INDETERMINADO
La Línea	13	34 ⁽¹⁾	14 ^(***)	37	0,3	2 ^(****)
Los Barrios	33	26 ^{(1)(**)}	(*)	19	18 ^(*)	4
Puente Mayorga	62 ^(**)	28 ^{(1)(*)}	(*)	(**)	4	7
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

- (1) Regional representa para Bahía de Gibraltar masas de aire envejecidas que pueden tener su origen en gran medida en las emisiones locales industriales y del tráfico marítimo, recirculadas al área por los vientos alternantes de Poniente y Levante
- (*) Aportación conjunta de Industrial + Regional
- (**) Aportación conjunta de Regional + Tráfico
- (***) El aporte del aerosol marino podría englobarse en el factor crustal, pues presenta autovalores elevados para Mg y en menor medida Na
- (****) Aportación conjunta de Tráfico + Fuentes no identificadas.

Tabla 5.14. Análisis factorial de contribución másica a los niveles de PM₁₀ en la Bahía de Algeciras y otros emplazamientos nacionales

ANÁLISIS FACTORIAL DE CONTRIBUCIÓN MÁSICA A LOS NIVELES DE PM ₁₀						
ESTACIÓN	µg/m ³ EN PM ₁₀					
	CRUSTAL	REGIONAL ⁽¹⁾	TRÁFICO	MARINO	INDUSTRIAL	INDETERMINADO
La Línea	4,5	11,5 ⁽¹⁾	4,7 ^(****)	12,7	0,1	0,6 ^(****)
Los Barrios	8,9	7,1 ^{(1)(**)}	(*)	5,2	4,9 ⁽¹⁾	1,0
Puente Mayorga	26,2 ^(**)	11,5 ^{(1)(*)}	(*)	(**)	1,3 + 0,3	2,9
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

- (1) Regional representa para Bahía de Gibraltar masas de aire envejecidas que pueden tener su origen en gran medida en las emisiones locales industriales y del tráfico marítimo, recirculadas al área por los vientos alternantes de Poniente y Levante
- (*) Aportación conjunta de Industrial + Regional
- (**) Aportación conjunta de Regional + Tráfico
- (***) El aporte del aerosol marino podría englobarse en el factor crustal, pues presenta autovalores elevados para Mg y en menor medida Na
- (****) Aportación conjunta de Tráfico + Fuentes no identificadas.

5.4.3 CONCLUSIONES

Analizando los datos de caracterización química en las estaciones de Bahía de Algeciras (La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga) 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:

- Los compuestos inorgánicos secundarios y elementos de origen antrópico con un amplio tiempo de residencia en la atmósfera suponen la principal contribución a los niveles de PM₁₀ en el conjunto del Campo de Gibraltar con niveles de compuestos inorgánicos secundarios en el rango 9,1 – 11,1 µg/m³, valores en la parte medio-alta del rango medido en

España en estaciones de fondo urbano-industrial y en el entorno del valor máximo medido en estaciones de fondo suburbano-industrial. Asimismo el análisis de contribución de fuentes muestra una contribución al factor regional superior que otros estudios nacionales

- La materia mineral es el segundo componente en importancia en el Campo de Gibraltar, aunque en determinados entornos locales puede suponer la principal contribución. La contribución de la materia mineral en La Línea y Los Barrios es menor que en la mayoría del resto de emplazamientos medidos en Andalucía, y en la parte medio-baja del rango de valores medidos en estaciones de fondo urbano-industrial en España. La estación de Puente Mayorga presenta una mayor contribución de materia mineral, derivada de una obra de demolición y construcción de gran envergadura acometida en sus proximidades
- La contribución del aerosol marino es muy elevada, con niveles superiores a la mayor parte de emplazamientos costeros estudiados por el CSIC en el resto de España, con excepción de los medidos en las islas Canarias
- Los niveles de materia carbonosa son bajos, encontrándose en La Línea y Puente Mayorga en la parte media-baja del rango medido en estaciones de fondo urbano-industrial y en el rango medido en estaciones de fondo suburbano-industrial. En Los Barrios los niveles de materia carbonosa medidos se encuentran por debajo de los rangos medidos en estaciones de fondo urbano-industrial y en estaciones de fondo suburbano-industrial
- Las actividades industriales locales y el tráfico marítimo constituyen las principales fuentes de emisión de partículas y de precursores de compuestos inorgánicos secundarios, detectándose su incidencia en los niveles de Ni y V (derivados de la combustión de fueloil), además de en los elevados niveles de compuestos inorgánicos secundarios

5.5 COMPARACIÓN DE LOS NIVELES REGISTRADOS DE PM₁₀ Y SO₂ EN BAHÍA DE ALGECIRAS CON OTRAS ESTACIONES

En este apartado se muestra una comparativa de los valores medios mensuales de PM₁₀ y SO₂ registrados en diferentes estaciones andaluzas frente a las registradas en la zona industrial de Bahía de Algeciras.

5.5.1 PARTÍCULAS (PM₁₀)

Para el caso de las PM₁₀, se utilizan las estaciones que han registrado superación de algún valor límite de PM₁₀ en el periodo evaluado, es decir, Estación FFCC San Roque, La Línea, Palmones, Colegio Los barrios, El Zabal, El Rinconcillo y Los Barrios.

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 de la zona Industrial bahía de Algeciras que han registrado algún tipo de superación en el periodo evaluado (FFCC San Roque, La Línea, Palmones, Colegio Los Barrios, El Zabal, El Rinconcillo y Los Barrios), 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 Bahía de Algeciras 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 del 350%.

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

Con respecto a la comparativa realizada con estaciones industriales, se observa los niveles medios mensuales más altos registrados en las estaciones de Rodalquilar y Niebla respecto a las estaciones de Bahía de Algeciras exceptuando meses concretos, que pueden ser debidos a periodos de mayor actividad industrial en la zona de Algeciras.

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

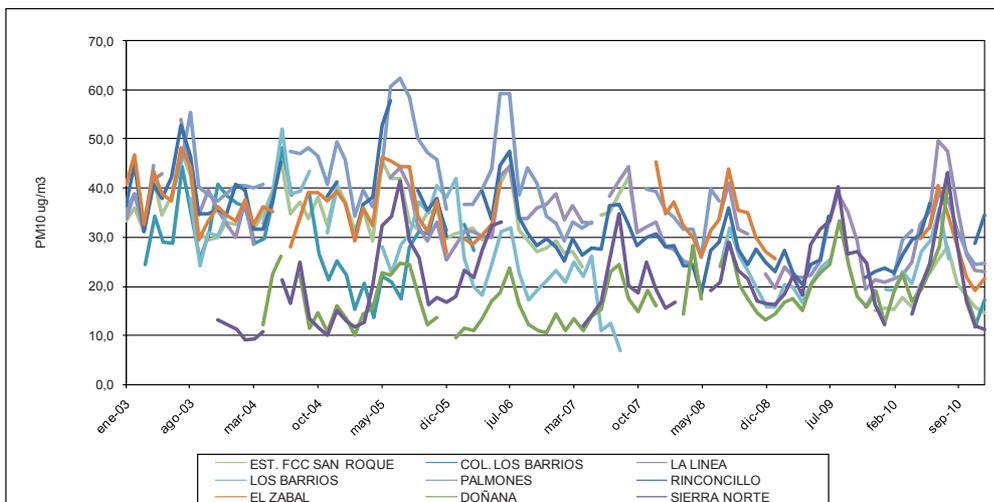


Figura 5.21. Evolución de los valores medios mensuales de PM₁₀ en las estaciones de fondo-rural (Sierra Norte y Doñana) y la estaciones de la Bahía de Algeciras (FFCC San Roque, Colegio Los Barrios, La Línea, Los Barrios, Palmones, Rinconcillo y El Zabal)

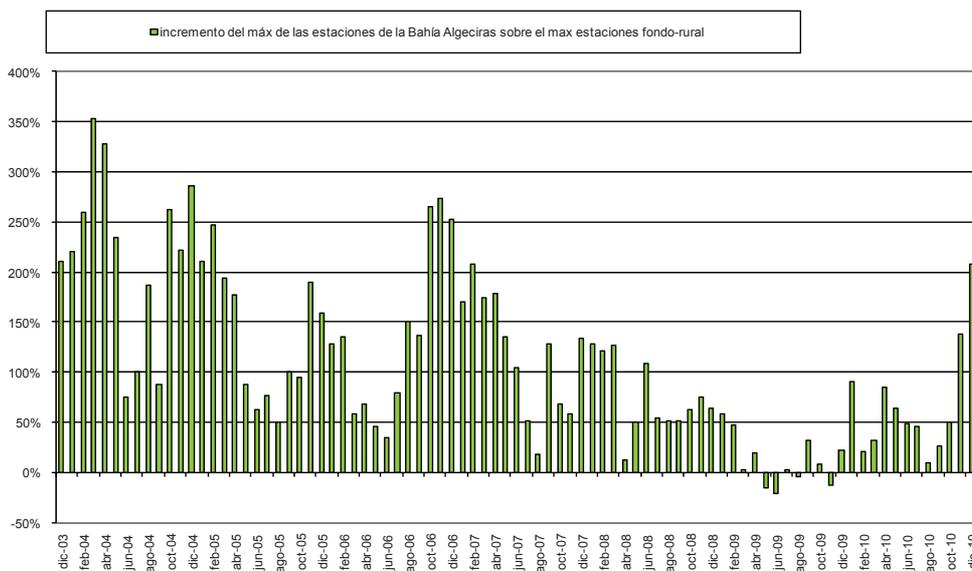


Figura 5.22. Incremento de las concentraciones máximas mensuales de PM₁₀ en las estación de la zona de Bahía de Algeciras (Estación FFCC San Roque, Colegio Los Barrios, La Línea, Los Barrios, Palmones, Rinconcillo y El Zabal) respecto al máximo las estaciones de fondo-rural (Doñana y Sierra Norte)

- Estaciones urbanas-fondo: Lepanto, El Atabal y Paseos Universitarios

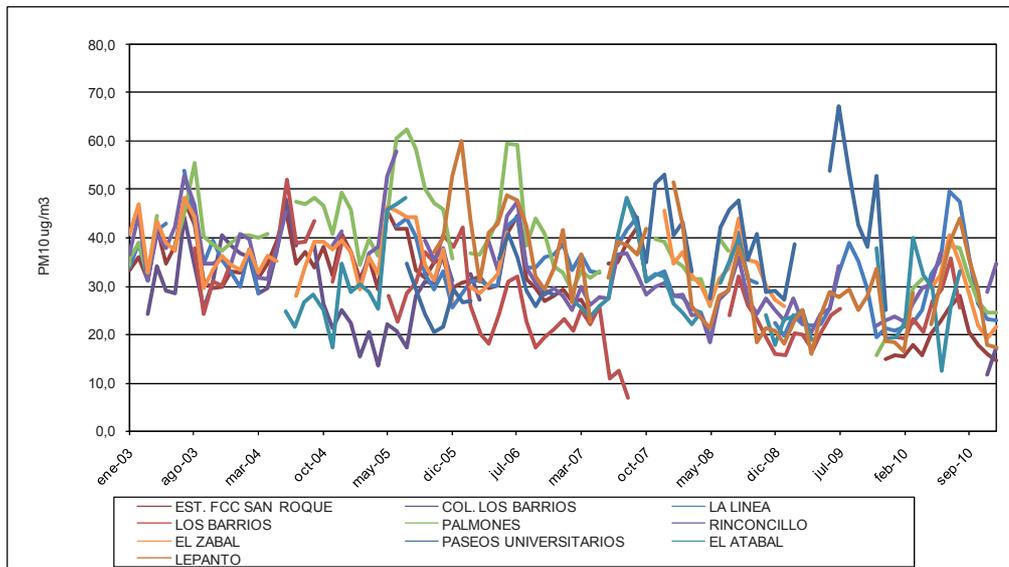


Figura 5.23. Evolución de los valores medios mensuales de PM₁₀ en las estaciones de fondo-urbano (Lepanto, El Atabal y Paseos Universitarios) con la estaciones de la zona de Bahía de Algeciras (Estación FFCC San Roque, Colegio Los Barrios, La Línea, Los Barrios, Palmones, Rinconcillo y El Zabal)

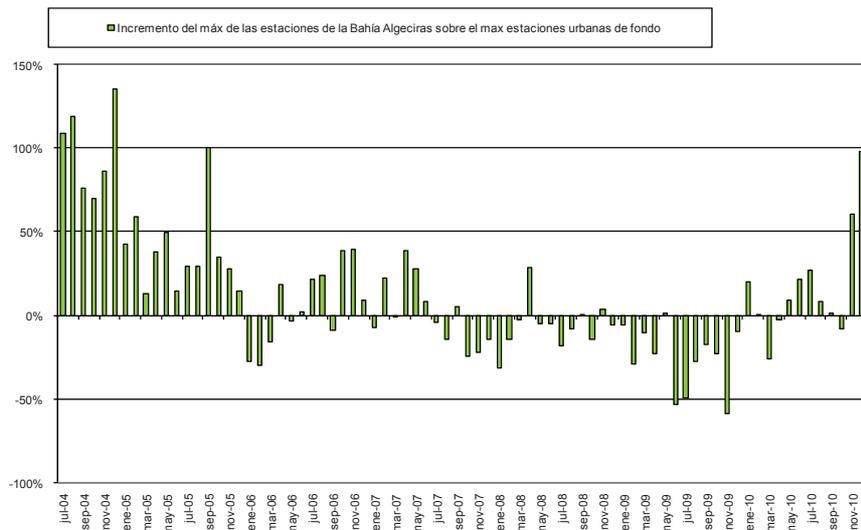


Figura 5.24. Incremento de las concentraciones máximas mensuales de PM₁₀ en la estaciones FFCC San Roque, Colegio Los Barrios, La Línea, Los Barrios, Palmones, Rinconcillo, y El Zabal, respecto al máximo de las estaciones de fondo-urbano (Lepanto, Atabal y Paseos Universitarios)

- Estaciones industriales: Niebla y Rodalquilar

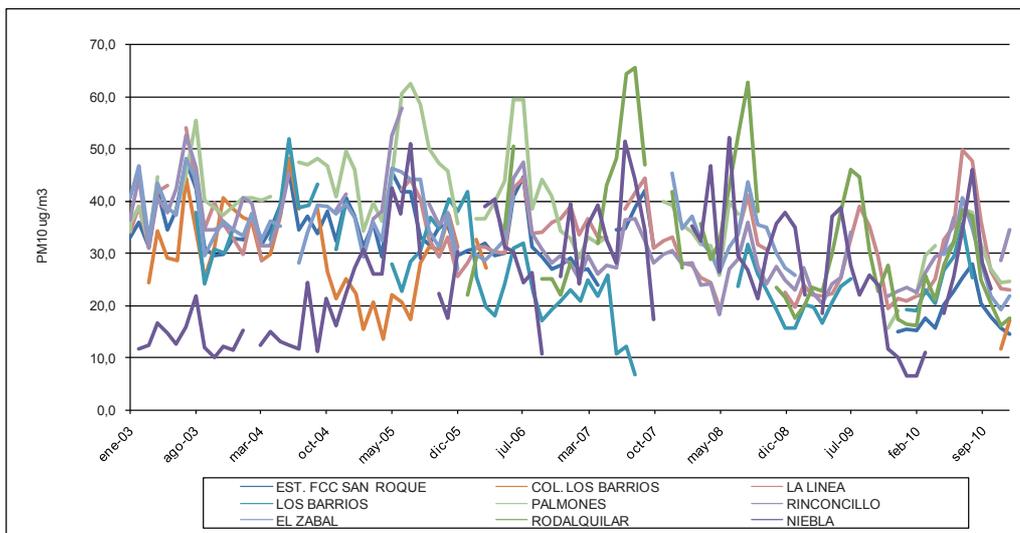


Figura 5.25. Evolución de los valores medios mensuales de PM₁₀ en las estaciones industriales (Niebla y Rodalquilar) respecto a las estaciones de FFCC San Roque, Colegio Los Barrios, La Línea, Los Barrios, Palmones, Rinconcillo y El Zabal

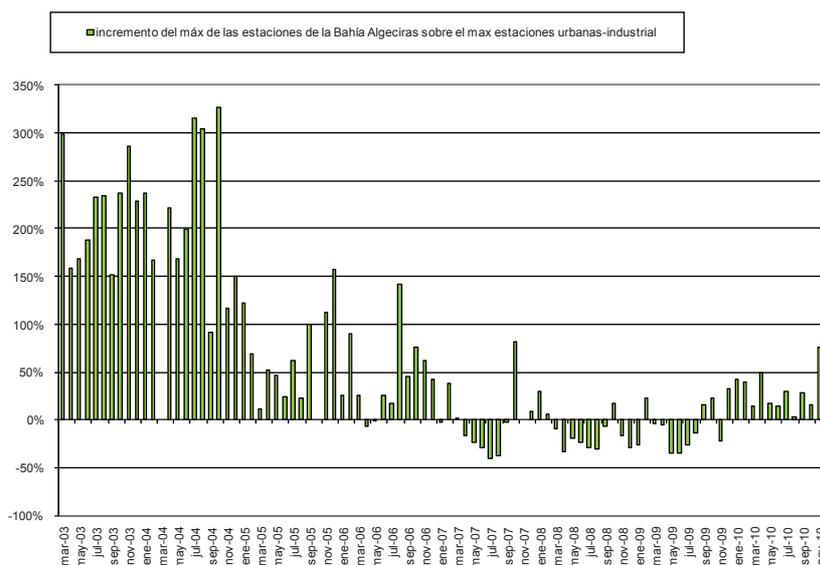


Figura 5.26. Incremento de las concentraciones máximas mensuales de PM₁₀ en las estaciones Industriales-urbanas (Niebla y Rodalquilar) respecto al máximo de las estaciones de la zona Bahía de Algeciras (Estación FFCC San Roque, Colegio Los Barrios, La Línea, Los Barrios, Palmones, Rinconcillo y El Zabal)

5.5.2 DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

A continuación se muestra una comparativa de los valores medios mensuales de SO₂ registrados en diferentes estaciones andaluzas frente a las registradas en la zona industrial de Bahía de Algeciras. Es necesario indicar que la estación de Guadarranque posee una representatividad muy limitada debida a su posición relativa con respecto al resto de las estaciones de la zona de estudio.

Igualmente al caso anterior, 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 de incremento de las concentraciones máximas de SO₂ registradas en las estaciones de la zona Industrial Bahía de Algeciras respecto al máximo de las otras estaciones con las que se compara.

En las gráficas se observa como los niveles registrados en las estaciones seleccionadas de Bahía de Algeciras son superiores a los registrados en el resto de las estaciones con las que se ha comparado, encontrándose en la comparación realizada con las estaciones de fondo-rural los mayores incrementos de concentración.

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

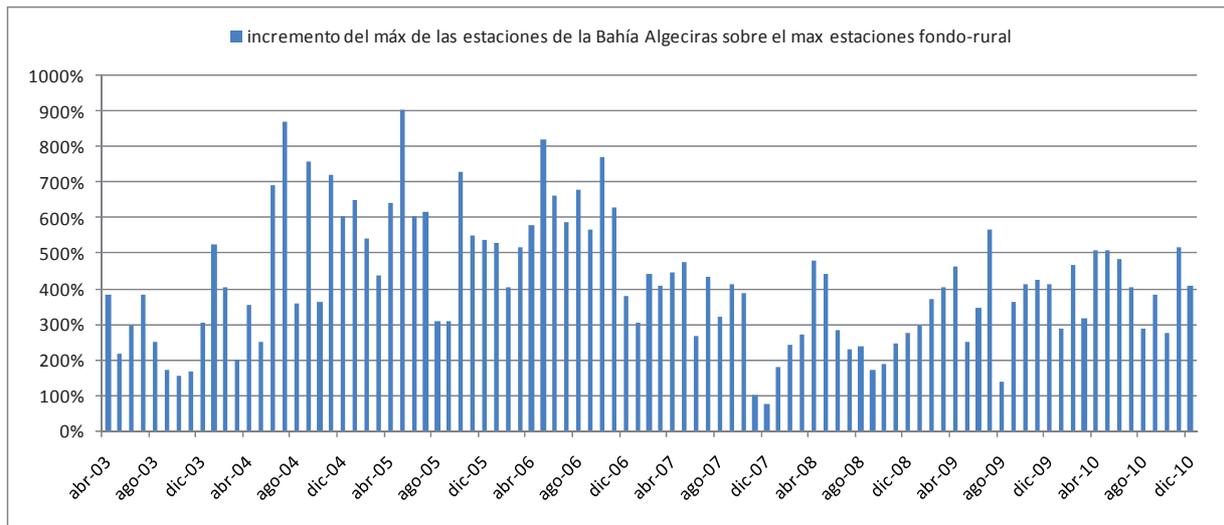


Figura 5.27. Incremento de las concentraciones máximas mensuales de SO₂ en las estación de la zona de Bahía de Algeciras respecto al máximo de las estaciones de fondo-rural (Doñana y Sierra Norte)

- Estaciones urbanas-fondo: Pozo Dulce, La Orden, Campus El Carmen, Los Rosales y Marismas del Titán.

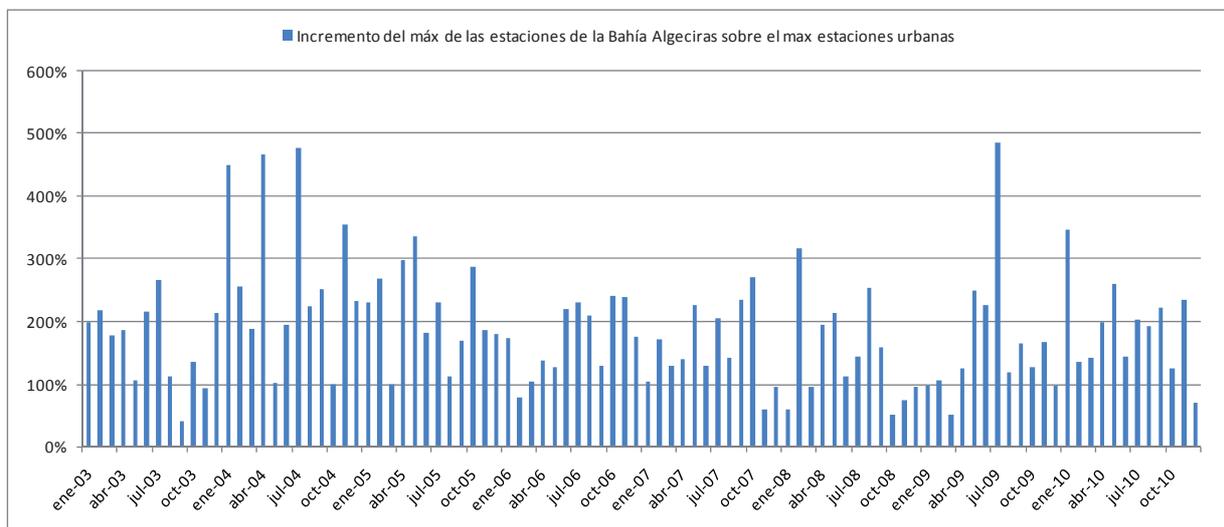


Figura 5.28. Incremento de las concentraciones máximas mensuales de SO₂ en las estación de la zona de Bahía de Algeciras respecto al máximo las estaciones urbanas (Pozo dulce, La Orden, Campus El Carmen, Los Rosales y Marismas del Titán)

- Estaciones industriales: Niebla y Rodalquilar

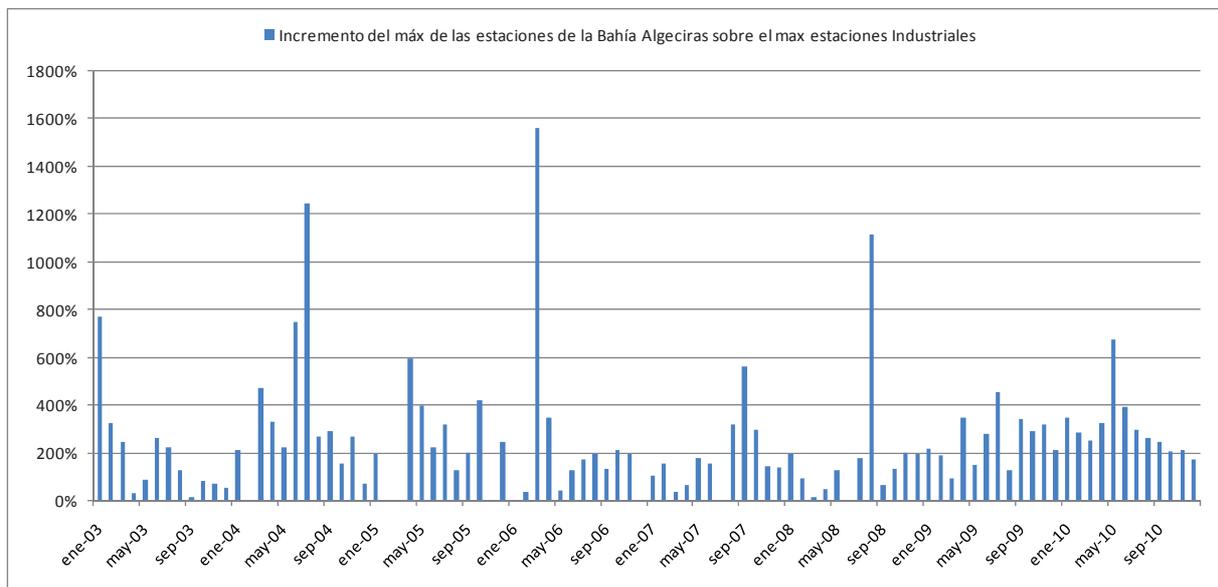


Figura 5.29. Incremento de las concentraciones máximas mensuales de SO₂ en las estación de la zona de Bahía de Algeciras respecto al máximo las estaciones Industriales (Niebla y Rodalquilar)

Además de la comparación anterior, se realiza un estudio para los años 2009 y 2010 de la estación de Guadarranque en el que se puede apreciar claramente cómo varían las concentraciones de SO₂ registradas en esta estación en función de la dirección de viento. La gráfica siguiente representa el promedio de SO₂ registrado en la estación de Guadarranque para cada dirección de viento dominante en el momento de la medición. Como en anteriores gráficas, la dirección representa la procedencia del viento.

Los vientos de levante y poniente se alternan temporalmente, ocasionando variaciones en los patrones de dispersión del dióxido de azufre. Las emisiones producidas en las zonas industriales al norte de la Bahía (San Roque, Palmones, Carteya y Guadarranque) se ven desplazadas según el viento imperante y pueden alterar los niveles registrados en los núcleos de población, como es el caso de Guadarranque.

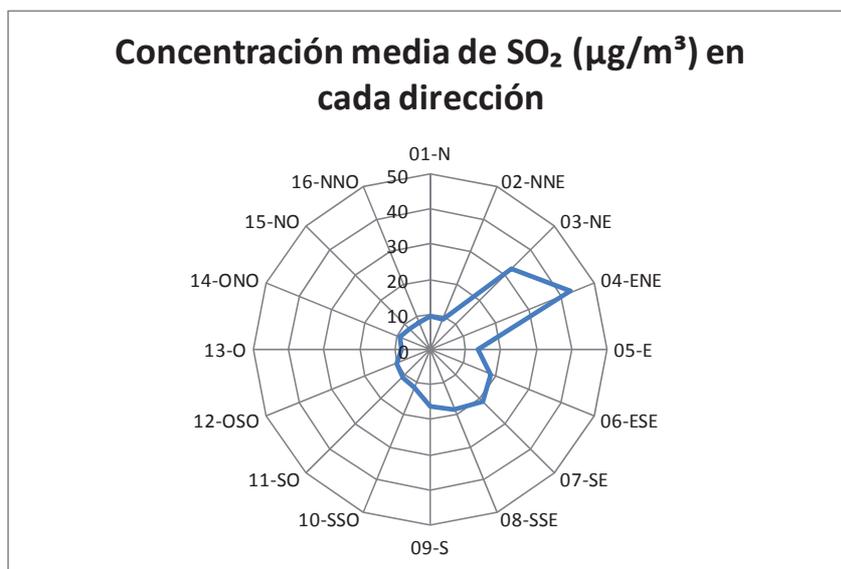


Figura 5.30. Concentración de SO₂ (µg/m³) registrado en la estación de Guadarranque en función de la dirección de viento (promedio 2009-2010).

Como puede observarse, las mayores concentraciones de SO_2 , con un promedio de $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el periodo estudiado, aparecen en el arco NE-ENE. Para el resto de las direcciones de viento la concentración media registrada es de $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Estas últimas concentraciones corresponderían a las concentraciones de SO_2 de Guadarranque descontando la influencia de los focos emisores cercanos, por tanto se podrían considerar como los niveles de "fondo" de esta cabina, que son similares a otras cabinas ubicadas en zonas urbanas.

5.6 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

En relación a los resultados obtenidos de PM_{10} mediante los sensores ubicados en las diferentes estaciones pertenecientes a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras, se han registrado superaciones durante el periodo evaluado, concretamente desde el 2004 a 2007 del valor límite anual, siendo en el año 2005 en la estación de Palmones donde se registra el valor medio anual más alto (48). Respecto al valor límite diario se producen superaciones en el 2005 y 2006, registrándose el máximo de superaciones diarias (126) en el año 2005, también en la estación de Palmones. Los elevados niveles de PM_{10} medidos en la estación de Palmones en 2005 y 2006 fueron debidos en gran parte a las obras de construcción en sus proximidades de una importante infraestructura (entronque de la autovía A-7 con la autovía A-381), detectándose una notable reducción de los niveles de PM_{10} tras finalizar dicha obra.

Debido al carácter industrial de la zona, también se han registrado superaciones de SO_2 . En concreto en el 2006 se superó el valor límite diario para la protección de la salud y en 2005 el valor límite horario. Se observa la mejora de la calidad del aire en relación con los niveles de inmisión de SO_2 tras la entrada en vigor de la Orden de 15 de septiembre de 2005, por la que se aprueba el Plan de Acción Medioambiental para el Campo de Gibraltar.

Estos niveles altos registrados en la zona, tanto de PM_{10} como de SO_2 fueron puestos de manifiesto con los niveles detectados por las diferentes campañas de las Unidades Móviles.

Con respecto al resto de los contaminantes evaluados (NO_2 y benceno), 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 son los compuestos inorgánicos secundarios y la materia mineral, con una contribución muy superior a aerosol marino y materia carbonosa.

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 periodo, 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 la 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 Zona Industrial Bahía de Algeciras

NÚMERO DE INSTALACIONES POR SECTOR EN EL ÁMBITO DEL PLAN	
SECTOR	NÚMERO INSTALACIONES
Industria alimentaria	2
Industria de materiales no metálicos	5
Industria del metal	1
Industria papelera (*)	1
Industria petroquímica (**)	7
Industria química	1
Producción de energía eléctrica (***)	7
Tratamiento de residuos sólidos	2
TOTAL	26

(*) Cese de actividad en febrero de 2009 (**) Cese de actividad de 1 instalación en 2009 (***) Dos instalaciones pararon su actividad a partir de 2008

Aunque en el inventario de emisiones a la atmósfera elaborado en la Zona Industrial Bahía de Algeciras 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 (%)								
Tráfico marítimo	344	14,7	407	16,0	411	19,0	504	25,4	617	29,4
Industria petroquímica	1227	52,4	916	35,9	639	29,6	475	24,0	546	26,0
Producción de energía eléctrica	391	16,7	814	32,0	731	33,9	614	31,0	545	26,0
Tráfico rodado	141	6,02	149	5,84	158	7,34	150	7,55	154	7,33
Sector doméstico, comercial e Institucional	100	4,27	103	4,06	104	4,81	104	5,26	104	4,97
Industria de materiales no metálicos	67,9	2,90	87,3	3,42	53,8	2,49	85,8	4,33	61,0	2,91
Otras actividades	71,4	3,05	71,5	2,80	61,7	2,86	48,9	2,47	72,3	3,44
TOTAL	2342	100	2549	100	2158	100	1981	100	2099	100

Según los datos anteriores, se concluye que en la Zona Industrial Bahía de Algeciras las mayores emisiones de partículas, un 29,4% en 2007, se debe al tráfico marítimo, seguido de la industria petroquímica y la producción de energía eléctrica con un 26,0% para ambos en el mismo año.

Los datos del registro PRTR para los años 2008, 2009 y 2010, muestran que las emisiones de PM₁₀ de la industria petroquímica y de la producción de energía eléctrica continúan en descenso, alcanzando un total de 343 t/a y 91 t/a, respectivamente, para el 2010. Cabe resaltar que de las siete instalaciones de producción de energía eléctrica, dos de ellas no han funcionado en el período 2008-2010, y que de las siete instalaciones petroquímicas consideradas una de ellas cerró en 2009.

Tabla 6.3. 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 (%)								
Producción de energía eléctrica	15524	43,3	16728	46,6	15961	51,2	13009	42,8	15712	47,9
Industria petroquímica	17128	47,7	15452	43,0	11504	36,9	13057	42,9	11875	36,2
Tráfico marítimo	2655	7,40	3148	8,76	3176	10,2	3896	12,8	4766	14,5
Actividades extractivas y tratamiento de minerales	371	1,03	386	1,08	385	1,23	318	1,04	329	1,00
Otras actividades	207	0,577	215	0,600	171	0,548	135	0,443	121	0,370
TOTAL	35886	100	35929	100	31197	100	30415	100	32803	100

De la tabla anterior, se observa que la producción de energía eléctrica y la industria petroquímica son los principales contribuyentes a las emisiones totales de SO₂ en 2007, con un 47,9% y un 36,2%, respectivamente.

Los datos del registro PRTR para los años 2008, 2009 y 2010, muestran que las emisiones de SO₂ de la industria petroquímica y de la producción de energía eléctrica también siguen una tendencia descendente, alcanzando un total de 6801 t/a y 1731 t/a, respectivamente, para el 2010. Como se ha comentado anteriormente, cabe resaltar que de las siete instalaciones de producción de energía eléctrica, dos de ellas no han funcionado en el período 2008-2010, y que de las siete instalaciones petroquímicas consideradas una de ellas cerró en 2009.

Tabla 6.4. 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 (%)								
Producción de energía eléctrica	10235	49,3	11448	52,2	10484	50,0	9252	46,9	10527	46,6
Tráfico marítimo	3556	17,1	4215	19,2	4237	20,2	5198	26,3	6358	28,1
Industria petroquímica	3895	18,8	3243	14,8	3183	15,2	2799	14,2	3031	13,4
Tráfico rodado	2221	10,7	2206	10,1	2230	10,6	1994	10,1	1982	8,76
Otras actividades	832	4,01	800	3,65	814	3,89	503	2,55	716	3,16
TOTAL	20740	100	21913	100	20947	100	19746	100	22615	100

En cuanto a las emisiones de NO_x, los datos anteriores evidencian que las emisiones más altas corresponden a la producción de energía eléctrica, con un 46,6% en 2007, seguidas por el tráfico marítimo con un 28,1% para el mismo año.

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 (%)								
Industria petroquímica	4287	29,9	4347	30,1	5434	35,9	5048	34,1	6213	39,9
Distribución de combustibles	3138	21,9	3106	21,5	3172	21,0	3207	21,7	3102	19,9
Biogénicas	2369	16,5	2262	15,7	1976	13,1	2106	14,2	1959	12,6
Producción de energía eléctrica	1019	7,11	1163	8,06	1301	8,6	1167	7,9	1240	7,96
Uso de disolventes	1252	8,73	1259	8,72	1160	7,67	1124	7,60	1124	7,21
Tráfico rodado	1007	7,03	879	6,09	828	5,47	714	4,82	624	4,00
Distribución de gasolina	513	3,58	590	4,09	519	3,43	581	3,93	493	3,16
Tráfico marítimo	162	1,13	192	1,33	193	1,28	237	1,60	290	1,86
Industria alimentaria	303	2,12	352	2,44	222	1,47	286	1,93	253	1,62
Otras actividades	282	1,97	284	1,96	328	2,17	319	2,16	288	1,85
TOTAL	14334	100	14434	100	15134	100	14789	100	15586	100

Con respecto a las emisiones de COVNM, el 39,9% se debe a la industria petroquímica, seguidas de las emisiones de la distribución de combustibles con un 19,9%, de las biogénicas con un 12,6% y de la producción de la energía eléctrica con un 7,96%.

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 (%)								
Producción de energía eléctrica	517	78,9	438	64,0	503	64,8	95,2	20,9	84,4	25,3
Tratamiento de residuos sólidos			104	15,1	127	16,4	213	46,9	69,9	21,0
Agricultura	21,7	3,30	24,6	3,59	22,0	2,84	23,5	5,17	53,2	15,9
Ganadería	23,7	3,61	25,2	3,68	29,6	3,82	36,0	7,93	42,0	12,6
Tráfico rodado	32,9	5,02	34,9	5,10	38,1	4,91	36,4	8,01	36,2	10,9
Industria petroquímica	37,9	5,79	37,6	5,48	31,9	4,11	28,7	6,31	28,0	8,39
Otras actividades	22,1	3,37	21,1	3,08	24,3	3,13	21,6	4,75	19,9	5,97
TOTAL	656	100	685	100	775	100	454	100	334	100

Según los datos anteriores, las mayores emisiones de NH₃, un 25,3% en 2007, se deben a la producción de energía eléctrica, seguidas de las procedentes del tratamiento de residuos sólidos con un 21% y de la agricultura un 15,9% para el mismo año.

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 la tabla anterior 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.

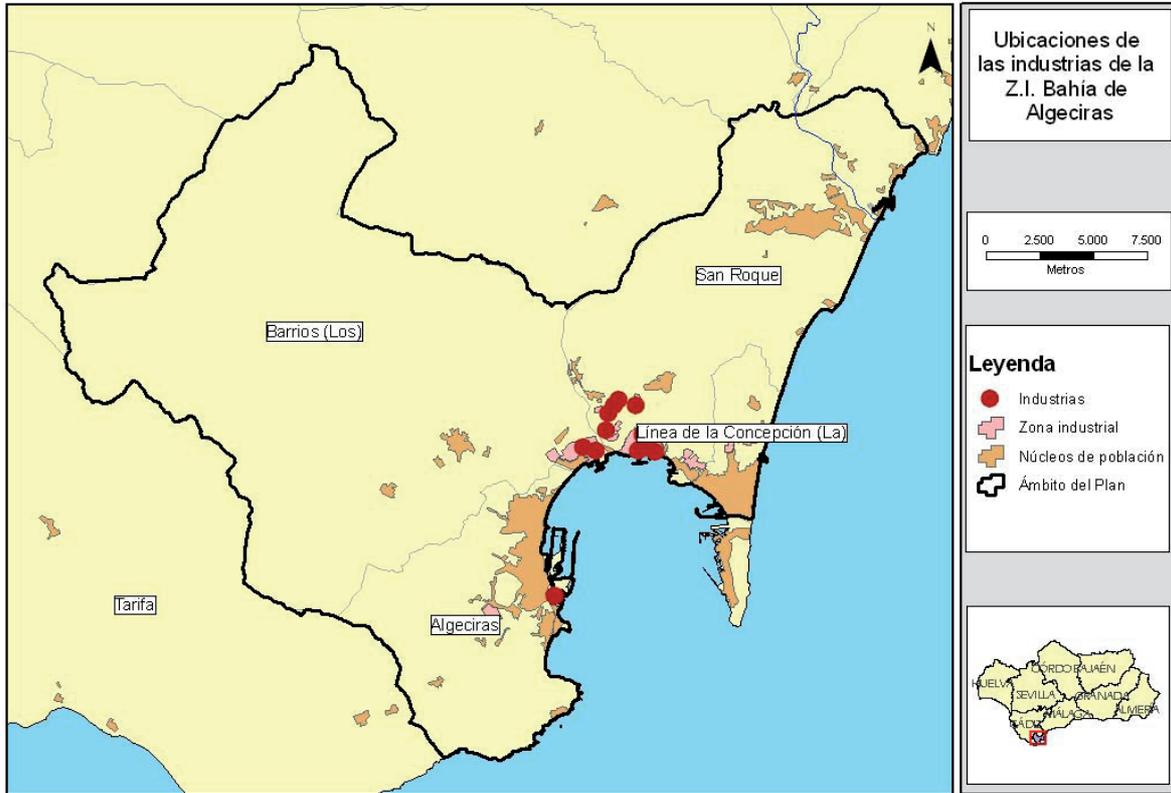


Figura 6.1. Localización de los núcleos urbanos y de las principales industrias

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 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 SO_2 registrados en el ámbito del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras.

La determinación de la contribución de las emisiones de ciertas fuentes locales de PM_{10} a los niveles de inmisión, 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 del tráfico rodado (gases de escape y desgaste de neumáticos y frenos) en el ámbito territorial del Plan.

Finalmente, se contrastan los resultados de la modelización 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.

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:

- Actividades industriales y canteras
- 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
- Formación de partículas secundarias, tanto orgánicas como inorgánicas
- Condensación y coagulación de partículas sobre partículas preexistentes

Las actividades industriales no han sido modelizadas en el contexto del presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire, debido a la realización de estudios previos en el marco del Plan de Acción Medioambiental para el Campo de Gibraltar.

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 Zona Industrial Bahía de Algeciras, se ha seleccionado como representativa la estación de Los Barrios, que pertenece a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía.

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 Zona Industrial Bahía de Algeciras.

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 RVCCAA, 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 RVCCAA que miden niveles de inmisión de PM₁₀ dentro del ámbito del Plan son: E7: El Zabal, La Línea, E3: Colegio Carteya, E6: Estación FFCC San Roque, E2: Alcornocales, E5: Palmones, Los Barrios, Algeciras EPS y E4: Rinconcillo. A continuación, se presenta en la Tabla 7.1 la tipología de cada una de las estaciones citadas:

Tabla 7.1. Tipología de las estaciones de la RVCCAA

TIPOLOGÍA DE LAS ESTACIONES DE LA RVCCAA		
ESTACIÓN	TIPOLOGÍA	
E1: Colegio Los Barrios	Industrial	Urbana
E7: El Zabal	Fondo	Urbana
La Línea	Industrial	Urbana
E3: Colegio Carteya	Industrial	Suburbana
E6: Estación FFCC San Roque	Industrial	Suburbana
E2: Alcornocales	Fondo	Rural
E5: Palmones	Industrial	Urbana
Los Barrios	Industrial	Suburbana
Algeciras EPS	Industrial	Urbana
E4: Rinconcillo	Industrial	Urbana

Tal y como se comprueba en la tabla anterior, ninguna de las estaciones está orientada a medir la contaminación por tráfico que se produce en la zona. Por tanto, la selección de las zonas en las que se realizarán las modelizaciones de tráfico se llevará a cabo teniendo en cuenta, además de la disponibilidad de datos de IMD, aquellos puntos más conflictivos y de mayor intensidad de circulación de vehículos. No obstante, se ha contemplado la ubicación de aquellas estaciones de medida de la calidad del aire que se localizan próximas a vías de circulación significativa.

Las zonas seleccionadas para la modelización del tráfico dentro del ámbito del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras son las siguientes:

- Núcleo urbano de Algeciras
- Autovía del Mediterráneo, a su paso por San Roque
- Intersección de la Autovía del Mediterráneo con la A-405, a su paso por Taraguilla (San Roque)
- Autovía de Jerez-Algeciras, a su paso por Los Barrios

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

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 o rural, según el 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 de Los Barrios (perteneciente a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía).

Para la simulación de la dispersión de las emisiones procedentes del tráfico se requiere la definición de las vías de circulación en cada una de las zonas, 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 publicados por la Dirección General de Tráfico. Los datos de tráfico del municipio de Algeciras se extraen del "Plan Especial de Movilidad Urbana", publicado por el Ayuntamiento de Algeciras.

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 Algeciras

La modelización del tráfico en Algeciras, incluye la localización de la estación de inmisión de Algeciras EPS. Dicha estación se localiza próxima a la Avenida de Ramón Puyol, en las coordenadas UTM (HUSO 30, ED-1950): 279.352 m, 4.004.857 m. Es una estación orientada a la industria y de tipo urbana.

El área de modelización del tráfico se define considerando las principales vías de circulación del municipio de Algeciras, así como, la localización de la estación de inmisión citada anteriormente. Posteriormente, se analiza la intensidad de tráfico en las vías de circulación incluidas en la zona seleccionada.

Según la evolución del tráfico horario durante un día laborable, se puede observar que 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 Figura 7.1 representa la contribución del tráfico en la zona 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 un punto localizado sobre la Autovía A-7. Se obtiene un valor máximo en la malla, de $6,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aproximadamente a 1 km al SE de la estación de inmisión Algeciras EPS.

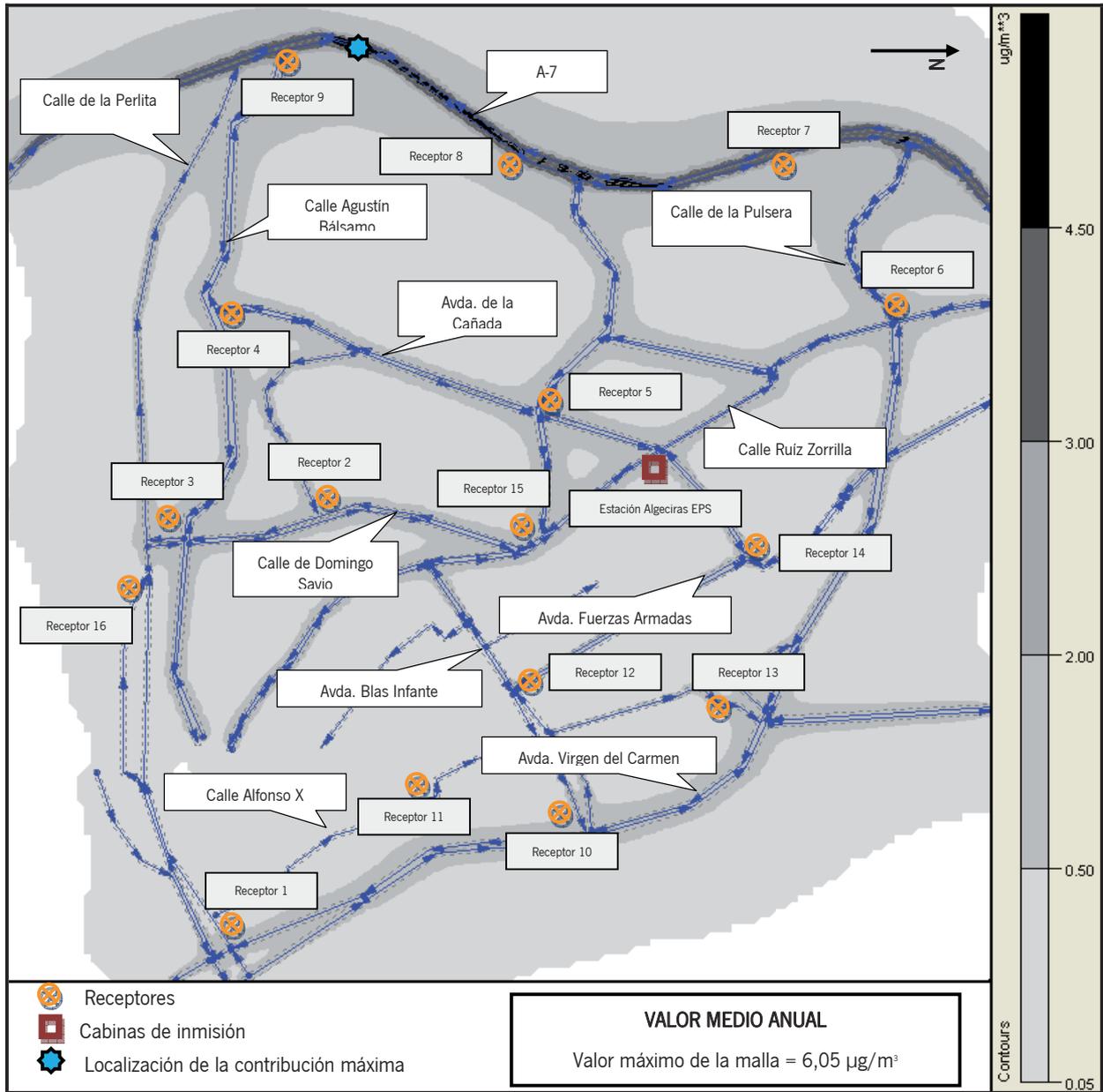


Figura 7.1. Contribución del tráfico a la media anual de PM_{10}

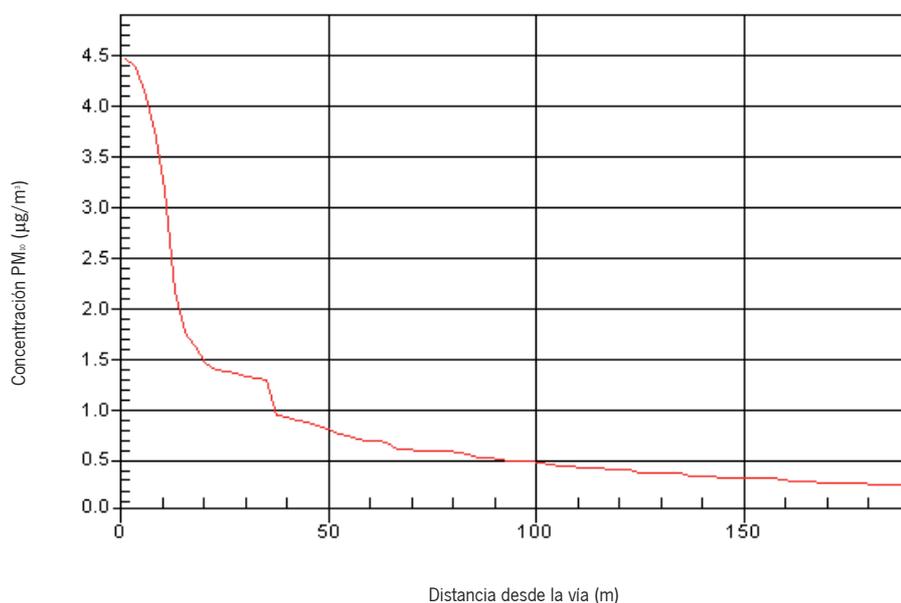
La Tabla siguiente contiene los valores de los parámetros estadísticos indicados anteriormente obtenidos en la estación de inmisión, así como en los puntos de interés considerados.

Tabla 7.2. Contribución del tráfico a los niveles de inmisión de PM₁₀ en receptores discretos

CONTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE PM ₁₀ EN RECEPTORES DISCRETOS		
RECEPTOR	MEDIA ANUAL PM ₁₀ (µg/m ³)	PERCENTIL 90,41 DIARIO PM ₁₀ (µg/m ³)
Receptor 1	0,49	1,10
Receptor 2	0,70	0,99
Receptor 3	0,74	1,40
Receptor 4	0,89	1,04
Receptor 5	0,81	1,14
Receptor 6	0,85	1,24
Receptor 7	1,17	2,07
Receptor 8	1,03	2,05
Receptor 9	2,47	2,61
Receptor 10	0,90	1,50
Receptor 11	0,15	0,35
Receptor 12	0,48	0,48
Receptor 13	0,67	1,26
Receptor 14	0,34	0,53
Receptor 15	0,56	0,90
Receptor 16	0,18	0,41
Estación Algeciras EPS	0,97	1,02
Máximo de la Malla	6,05	6,98

En la Tabla 7.2, se observa que los valores más altos de los parámetros estadísticos analizados en los puntos de interés considerados, se producen en los receptores 7, 8 y 9, localizados junto a la Autovía A-7, que es la vía de mayor IMD en la zona.

La Figura 7.2 representa la evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia a la Autovía A-7, que es la vía donde se produce la contribución máxima del tráfico a los niveles de inmisión de PM₁₀. Como puede observarse, en el tramo 0-50 m la concentración disminuye rápidamente, de 4,5 a 0,8 µg/m³. A partir de 50 m, la concentración disminuye gradualmente hasta un valor aproximado de 0,25 µg/m³.

Figura 7.2. Evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia. Autovía A-7 (Algeciras)

d) Modelización del tráfico en la Autovía del Mediterráneo, a su paso por San Roque

La modelización del tráfico en la Autovía del Mediterráneo, a su paso por el municipio de San Roque, incluye la localización de la estación de inmisión E3: Colegio Carteya. Dicha estación se localiza a unos 150 m de la Autovía, en las coordenadas UTM (HUSO 30, ED-1950): 285.134 m, 4.009.962 m. Es una estación orientada a la industria y de tipo suburbano.

El área de modelización del tráfico se define en el entorno de la Autovía del Mediterráneo en su intersección con la carretera CA-34. 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 Figura 7.3 representa la contribución del tráfico en la zona a la media anual de PM₁₀. Las concentraciones más altas de PM₁₀ se producen en los puntos más complejos (intersecciones, rotondas, etc.), encontrándose el máximo sobre la Autovía del Mediterráneo, que es la vía con mayor IMD. Se obtiene un valor máximo en la malla, de 5,11 µg/m³ sobre la Autovía A-7, a unos 200 m al SE de la estación de inmisión E3: Colegio Carteya.

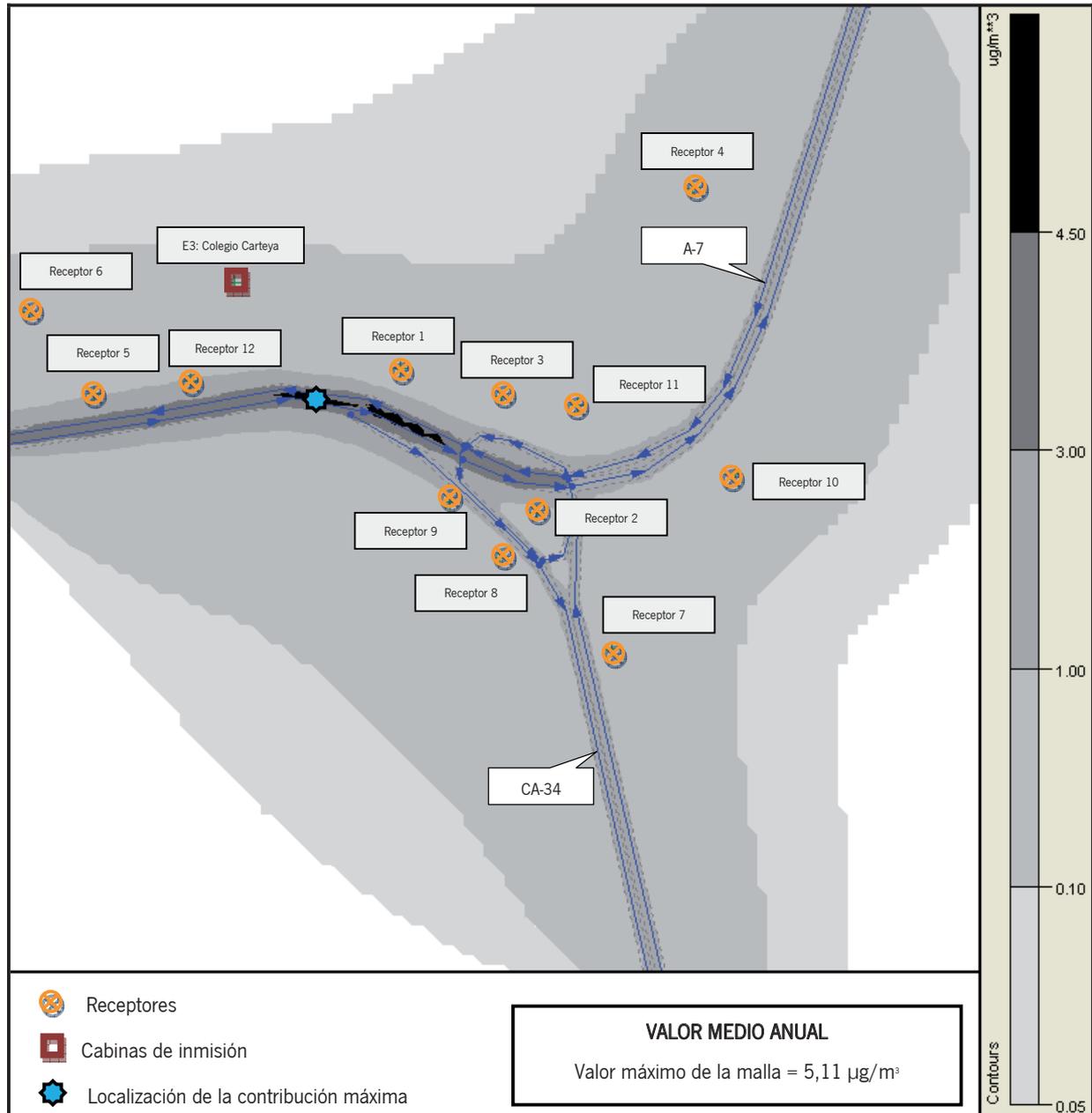


Figura 7.3. Contribución del tráfico a la media anual de PM₁₀

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 7.3. Contribución del tráfico a los niveles de inmisión de PM₁₀ en receptores discretos

CONTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE PM ₁₀ EN RECEPTORES DISCRETOS		
RECEPTOR	MEDIA ANUAL PM ₁₀ (µg/m³)	PERCENTIL 90,41 DIARIO PM ₁₀ (µg/m³)
Receptor 1	0,44	0,92
Receptor 2	0,85	1,24
Receptor 3	0,41	0,74
Receptor 4	0,17	0,37
Receptor 5	0,89	1,83
Receptor 6	0,19	0,42
Receptor 7	0,44	0,76
Receptor 8	0,49	0,74
Receptor 9	0,79	1,22
Receptor 10	0,31	0,61
Receptor 11	0,35	0,55
Receptor 12	1,06	2,08
Estación E3: Colegio Carteya	0,15	0,39
Máximo de la Malla	5,11	7,61

En este conjunto de puntos de interés se observa que los valores más altos de los parámetros estadísticos analizados se producen en los receptores 5 y 12, ambos localizados sobre la Autovía A-7, que es la vía con mayor IMD.

La Figura 7.4 representa la evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia a la Autovía A-7 a su paso por San Roque, 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 1,2 a 0,4 µg/m³. A partir de 50 m, la concentración disminuye gradualmente hasta un valor aproximado de 0,1 µg/m³.

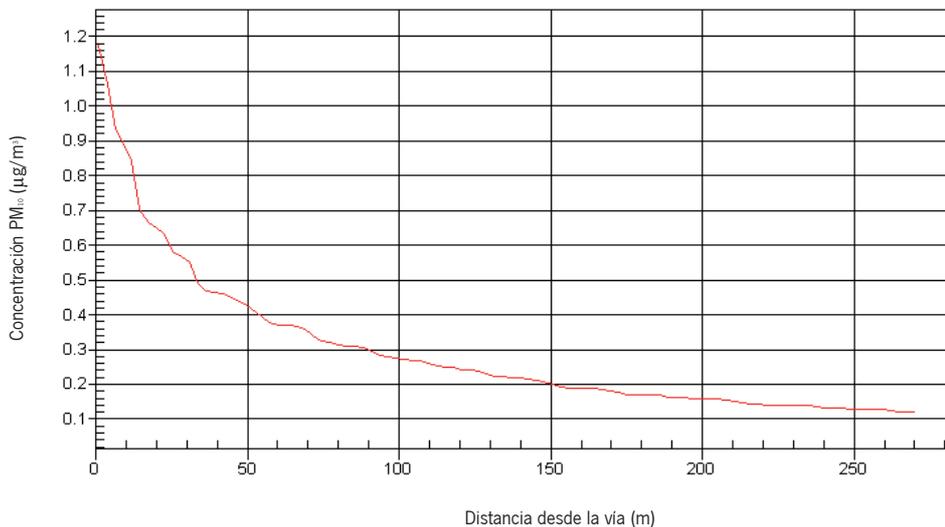


Figura 7.4. Evolución de la concentración de PM10 con la distancia. Autovía A-7 (San Roque)

- e) Intersección de la Autovía del Mediterráneo con la A-405, a su paso por Taraguilla (San Roque)

La modelización del tráfico en la Autovía del Mediterráneo a su paso por Taraguilla (San Roque), incluye la localización de la estación de inmisión E6: Estación FFCC San Roque. Dicha estación se localiza a unos 50 m de la vía A-405, en las coordenadas UTM (HUSO 30, ED-1950): 281.647 m, 4.010.410 m. Es una estación orientada a la industria y de tipo suburbano.

El área de modelización del tráfico se define en el entorno de la Autovía del Mediterráneo en su intersección con la vía A-405. 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 a la media anual de PM_{10} . Tal y como puede observarse, las concentraciones más altas de PM_{10} se producen en los puntos más complejos (intersecciones, rotondas, etc.), encontrándose el máximo sobre la Autovía del Mediterráneo. Se obtiene un valor máximo en la malla, de $5,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a 1,3 km al SE de la estación de inmisión.

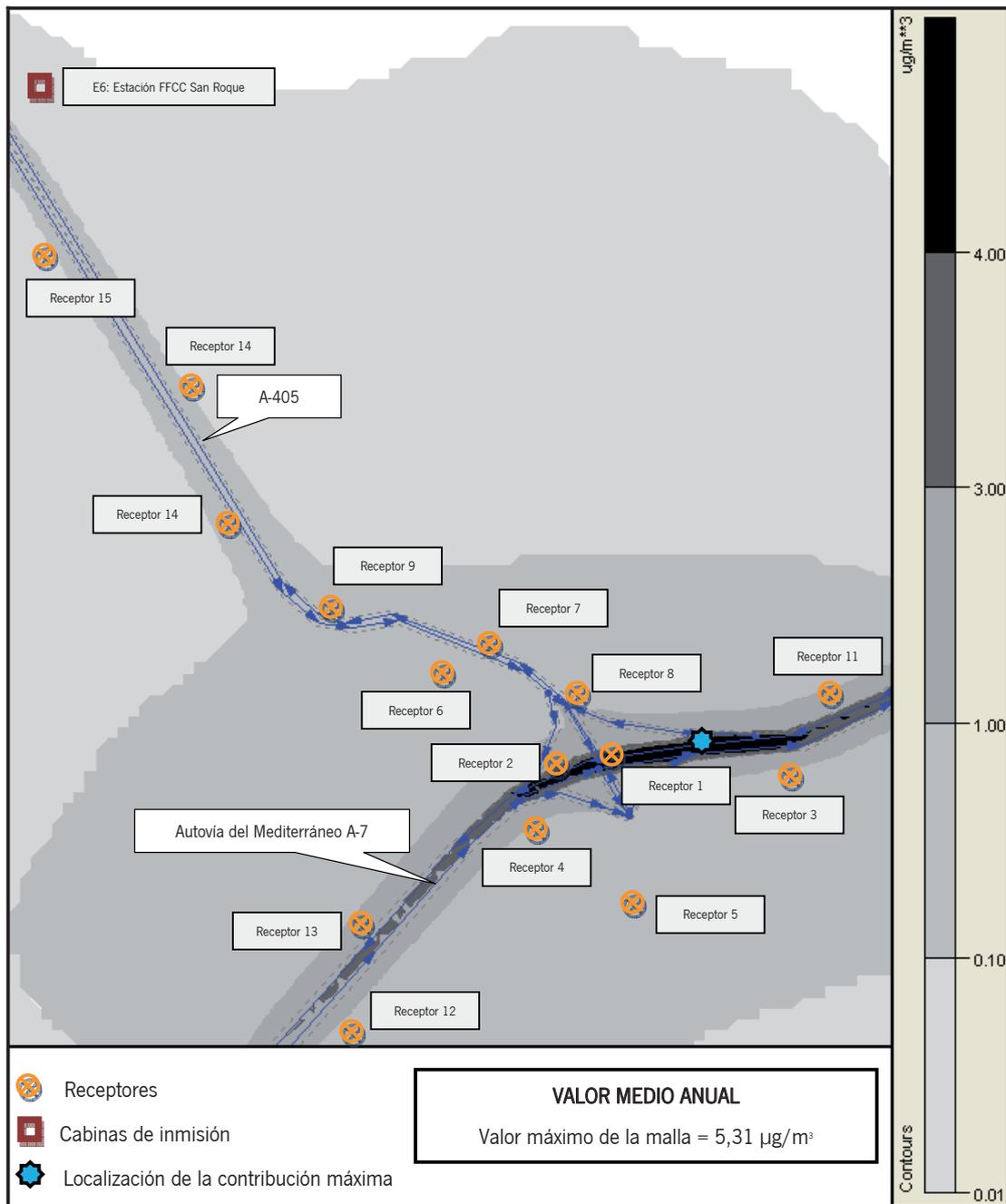


Figura 7.5. Contribución del tráfico a la media anual de PM₁₀

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 7.4. Contribución del tráfico a los niveles de inmisión de PM₁₀ en receptores discretos

CONTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE PM ₁₀ EN RECEPTORES DISCRETOS		
RECEPTOR	MEDIA ANUAL PM ₁₀ (µg/m³)	PERCENTIL 90,41 DIARIO PM ₁₀ (µg/m³)
Receptor 1	5,23	7,44
Receptor 2	2,92	5,85
Receptor 3	0,73	1,33

Receptor 4	0,95	1,66
Receptor 5	0,25	0,45
Receptor 6	0,34	0,77
Receptor 7	0,58	0,98
Receptor 8	0,77	1,45
Receptor 9	0,51	0,83
Receptor 10	0,22	0,45
Receptor 11	1,55	2,92
Receptor 12	0,63	1,17
Receptor 13	1,80	3,85
Receptor 14	0,11	0,19
Receptor 15	0,07	0,16
E6: Estación FFCC San Roque	0,01	0,04
Máximo de la Malla	5,31	7,92

En este conjunto de puntos de interés se observa que los valores más altos de los parámetros estadísticos analizados se producen en los receptores 1 y 2, ubicados junto a la Autovía del Mediterráneo.

La Figura 7.6 representa la evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia a la Autovía del Mediterráneo, a su paso por Taraguilla (San Roque), que es la vía donde se produce la contribución máxima del tráfico a la media anual de PM₁₀. Como puede observarse, en el tramo 0-25 m la concentración disminuye rápidamente, de 4,0 a 1,4 µg/m³. A partir de 25 m, la concentración disminuye gradualmente hasta un valor aproximado de 0,3 µg/m³.

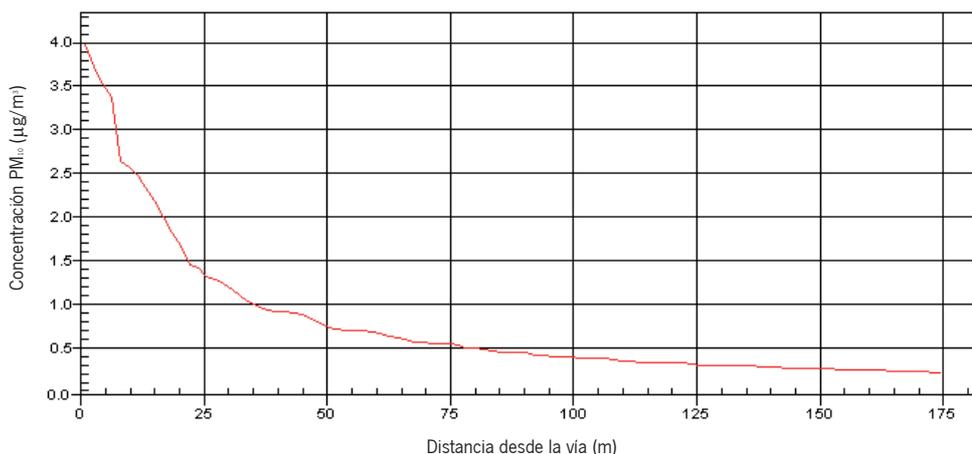


Figura 7.6. Evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia. Autovía del Mediterráneo (Taraguilla, San Roque).

f) Autovía de Jerez-Algeciras, a su paso por Los Barrios

En la modelización del tráfico en la Autovía de Jerez-Algeciras a su paso por Los Barrios, se incluye la localización de la estación de inmisión de Los Barrios. Dicha estación se localiza a unos 300 m de vía, en las coordenadas UTM (HUSO 30, ED-1950): 276.997 m, 4.006.458 m. Es una estación orientada a la industria y de tipo suburbana.

El área de modelización del tráfico se define en el entorno de la Autovía de Jerez-Algeciras, en el tramo más próximo a la localización de la estación de inmisión. Posteriormente, se analiza la intensidad de tráfico en dicha vía.

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 Figura 7.7 representa la contribución del tráfico en la vía a la media anual de PM₁₀. Tal y como puede observarse, las concentraciones más altas de PM₁₀ se producen en los puntos más complejos (intersecciones, rotondas, etc.), encontrándose el máximo sobre la Autovía. Se obtiene un valor máximo en la malla, de 1,07 µg/m³.

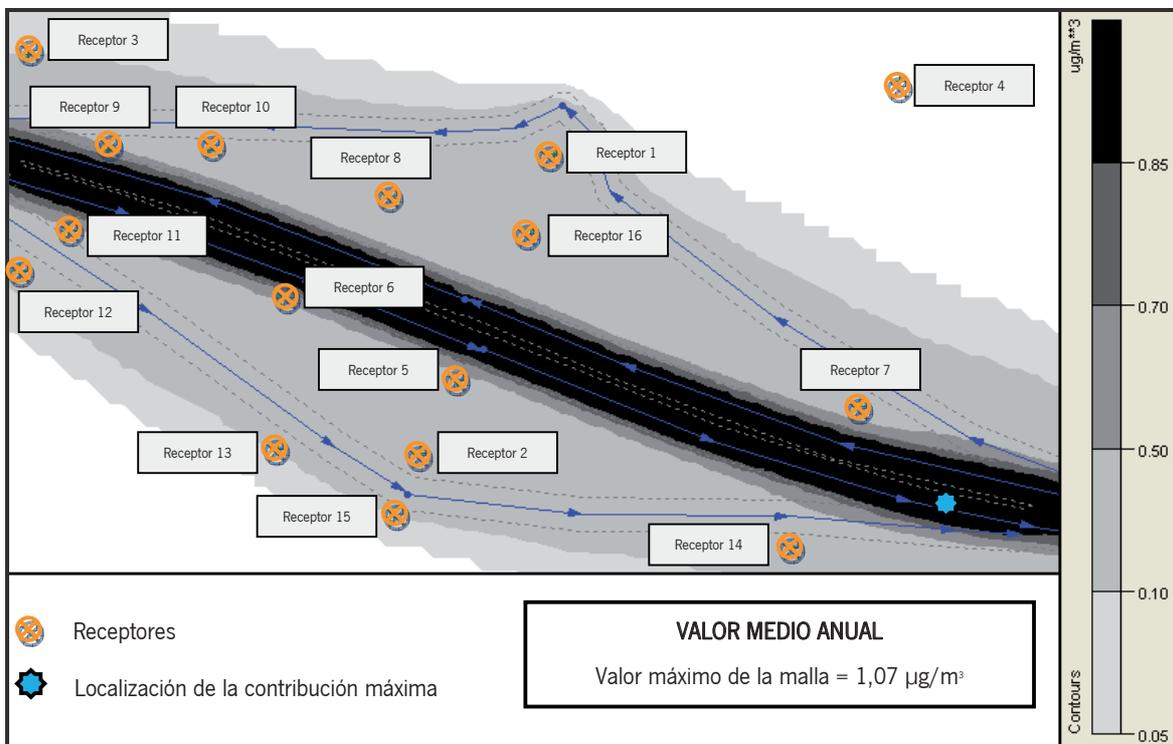


Figura 7.7. Contribución del tráfico a la media anual de PM₁₀

La Tabla siguiente contiene los valores de los parámetros estadísticos indicados anteriormente obtenidos en los puntos de interés considerados.

Tabla 7.5. Contribución del tráfico a los niveles de inmisión de PM₁₀ en receptores discretos

CONTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE PM ₁₀ EN RECEPTORES DISCRETOS		
RECEPTOR	MEDIA ANUAL PM ₁₀ (µg/m³)	PERCENTIL 90,41 DIARIO PM ₁₀ (µg/m³)
Receptor 1	0,10	0,18
Receptor 2	0,16	0,28
Receptor 3	0,10	0,24
Receptor 4	0,01	0,04
Receptor 5	0,40	0,68
Receptor 6	0,53	0,89
Receptor 7	0,37	0,56
Receptor 8	0,20	0,35
Receptor 9	0,57	0,85
Receptor 10	0,27	0,44
Receptor 11	0,43	0,73
Receptor 12	0,15	0,37
Receptor 13	0,11	0,21
Receptor 14	0,21	0,33
Receptor 15	0,09	0,17
Receptor 16	0,15	0,28
Estación de inmisión Los Barrios	0,00	0,01
Máximo de la Malla	1,07	1,49

En este conjunto de puntos de interés se observa que los valores más altos de los parámetros estadísticos analizados se producen en los receptores 6 y 9, que se encuentran localizados a menor distancia de la vía.

La Figura 7.8 representa la evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia a la Autovía de Jerez-Algeciras. Como puede observarse, en el tramo 0-25 m la concentración disminuye rápidamente, de 1,04 a 0,25 µg/m³. A partir de 25 m, la concentración disminuye gradualmente hasta un valor aproximado de 0,02 µg/m³.

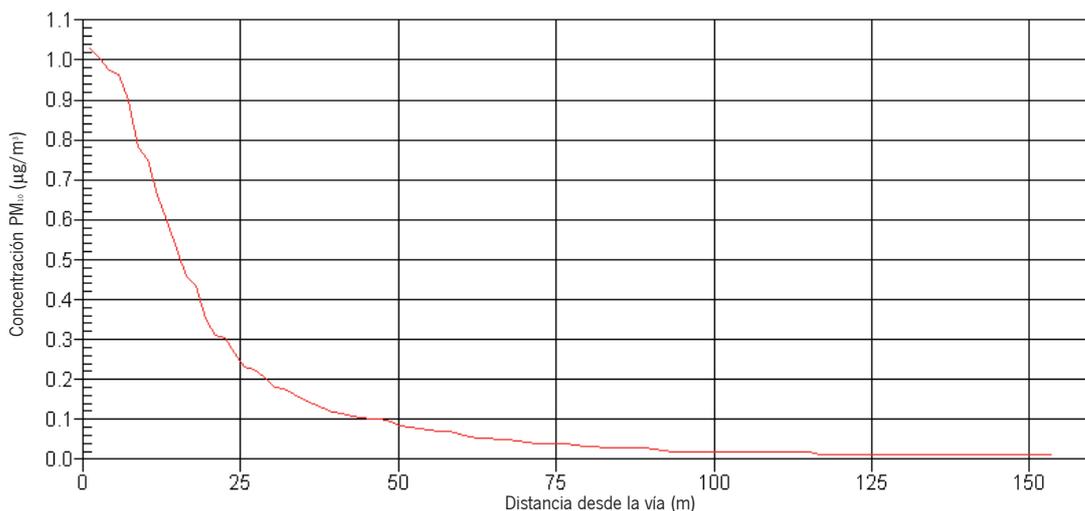


Figura 7.8. Evolución de la concentración de PM₁₀ con la distancia. Autovía de Jerez-Algeciras (Los Barrios)

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

7.3.1 ACTIVIDADES INDUSTRIALES

Las actividades industriales influyen en los niveles de PM_{10} tanto por sus emisiones directas de material particulado como por las emisiones de precursores gaseosos de compuestos secundarios, siendo este último el principal aporte asociado a las actividades industriales.

En efecto, los compuestos inorgánicos secundarios son el principal componente del material particulado, de acuerdo con la caracterización resumida en el Apartado 5.4, con niveles medios anuales de PM_{10} del orden de $9,1 - 11,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y con valores superiores a $15,7 - 17,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el 10% de las muestras analizadas. Estos compuestos inorgánicos secundarios pueden tener su origen en las emisiones locales de precursores gaseosos o en el transporte regional, considerándose que mayoritariamente proceden de las emisiones locales, predominando dentro de las emisiones locales las procedentes de actividades industriales.

Por lo que respecta a las emisiones de partículas primarias, las actividades industriales son la principal fuente de emisión. No obstante, la elevada altura de chimenea de las principales instalaciones industriales emisoras de PM_{10} da lugar a una moderada o baja incidencia de las actividades industriales, de acuerdo con el análisis de contribución de fuentes del Apartado 5.4, con una contribución del orden de $0,1 - 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.3.2 MATERIA MINERAL

La materia mineral o crustal es otro de los principales componentes del material particulado, de acuerdo con la caracterización resumida en el Apartado 5.4, con niveles medios de PM_{10} en Puente Mayorga de $16,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($26,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ según el análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor para un factor que previsiblemente incorpore también al aerosol marino además de la fracción crustal) y con aportaciones diarias superiores a $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el 10% de los días muestreados.

Los niveles de materia mineral son menores en La Línea y Los Barrios que en Puente Mayorga, con niveles medios anuales del orden de $8 - 9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y aportaciones diarias superiores a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $4 - 7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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. No obstante, en zonas costeras la humedad ambiental contribuye a mitigar este efecto

- 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 contribución a los niveles de fondo de material particulado de origen mineral de menor magnitud en Bahía de Algeciras que en otros emplazamientos del interior de Andalucía.

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_{75} en las calzadas. 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 puede contribuir a los niveles de concentración de PM_{10} , en concreto como un aporte más a la fracción mineral.

e) 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 este sentido cabe destacar dos grandes obras con incidencia significativa sobre los niveles de PM_{10} en el entorno de determinadas estaciones. En primer lugar destacar la obra de conexión de la autovía A-7 con la autovía A-381 Jerez-Los Barrios. La obra comenzó en el año 2005, coincidiendo con los mayores niveles medidos en la estación de Palmones, niveles que van reduciéndose a medida que la obra va disminuyendo la superficie de actuación, con niveles de PM_{10} significativamente inferiores tras la finalización de la obra en el año 2007.

Otra obra a destacar por la cercanía a la estación de Puente Mayorga es la obra de desmantelamiento de la central térmica de Bahía de Algeciras y la construcción en dicho emplazamiento de una central térmica de ciclo combinado, con incidencia en los niveles de materia mineral en el año 2008.

7.3.3 TRÁFICO MARÍTIMO

El tráfico marítimo constituye la segunda fuente de emisión inventariada de partículas, detrás del conjunto de actividades industriales.

El tráfico marítimo con incidencia en la calidad del aire de Bahía de Algeciras no es sólo imputable al Puerto de Algeciras, sino que también influye el tráfico en el Puerto de Gibraltar y, en gran medida, el tráfico en ruta entre el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo a través del Estrecho de Gibraltar, ruta que constituye uno de los itinerarios con mayor densidad de tráfico marítimo del mundo.

Las emisiones del tráfico marítimo son imputables a la combustión de gasoil en los motores auxiliares (empleados en operaciones de atraque y en puerto) y fundamentalmente a la combustión de fueloil en los motores principales empleados en ruta.

Los principales indicadores de la incidencia sobre la calidad del aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras son Ni y V (característicos de la combustión de fueloil, ya sea en instalaciones industriales o en el tráfico marítimo) que presentan niveles elevados en comparación con otros emplazamientos industriales.

7.3.4 TRÁFICO RODADO

El análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor (Apartado 5.4) identifica una contribución del tráfico a la media anual en La Línea de $4,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, aunque previsiblemente el factor podría no corresponder íntegramente a tráfico, pues los niveles de Sb y materia carbonosa son sensiblemente superiores en La Línea a otros emplazamientos con una contribución similar del tráfico según el modelo de receptor (como por ejemplo Lepanto con una contribución del tráfico de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y niveles de Sb y materia carbonosa sensiblemente inferiores a los de La Línea).

El análisis químico del material particulado (Apartado 5.4) muestra una contribución de la materia carbonosa a la media anual de PM_{10} de $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en La Línea, $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Los Barrios y $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Puente Mayorga (valores situados incluso por debajo del rango de estaciones de fondo suburbano), 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 La Línea, Los Barrios y Puente Mayorga se encuentra en el entorno del umbral inferior del rango de estaciones de fondo urbano.

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 $2-6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para los "hotspots" de tráfico (ubicados próximos a la A-7) y en el rango $0,1-0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 Bahía de Algeciras 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 $4 - 8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ². Este carbono orgánico secundario contribuye a los niveles de inmisión aproximadamente en la misma cuantía que las emisiones directas de los tubos de escape³, 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 urbano⁴. 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 $51 \text{ }^\circ\text{C}$, por lo que el factor no incorpora las partículas formadas por condensación de vapores orgánicos a temperatura ambiente

² (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)

³ (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)

⁴ (Influence of sea breeze and road traffic emissions on the relationship between particle number, black carbon, PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ and $\text{PM}_{10-2.5}$ concentrations in a coastal city Atmospheric Environment, Sergio Rodriguez et al, 2008)

- Que el modelo no incorpora la formación de partículas inorgánicas de origen secundario a partir de las emisiones de NO.
- 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 Bahía de Algeciras a los niveles de concentración de PM₁₀ de fondo urbano con aproximadamente 2,5 - 4 µg/m³ en Algeciras y 1 - 3 µg/m³ en el resto de núcleos urbanos de la Bahía de Algeciras y con 9 - 12 µg/m³ en los hotspots de tráfico (que se localizan fundamentalmente en la A.7), contribución que se incrementaría significativamente si consideramos adicionalmente la parte de materia crustal resuspendida de las vías de circulación por efecto del tráfico.

7.3.5 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 PM₁₀, 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 PM₁₀ 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 puede suponer una aportación moderada a los niveles de PM₁₀ centrada en los núcleos urbanos de Bahía de Algeciras.

7.3.6 AEROSOL MARINO

En la Zona Industrial Bahía de Algeciras se produce una alta contribución del aerosol marino a la media anual de PM₁₀ (entre 4 - 5,9 µg/m³ según caracterización química de componentes mayoritarios, aunque con una gran variabilidad según modelo de receptor), con una contribución diaria de 7,7 µg/m³ en Los Barrios y superior a 10 µg/m³ en La Línea y Puente Mayorga para el 10% de los días muestreados.

Por tanto, esta fuente natural puede contribuir a la superación del valor límite anual y ser responsable en ocasiones de la superación del valor límite diario.

7.3.7 TRANSPORTE REGIONAL

La carga de material particulado procedente de otras zonas contribuye de manera muy significativa a los niveles de inmisión en Bahía de Algeciras, 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

Las masas de aire envejecido caracterizadas por compuestos inorgánicos secundarios y elementos traza con alto tiempo de residencia en la atmósfera pueden proceder de otras áreas geográficas, aunque previsiblemente tengan su origen en la recirculación (con régimen de vientos dominantes poniente-levante) de emisiones locales industriales y del tráfico marítimo.

7.3.8 VALORACIÓN DE RESULTADOS

En líneas generales cabe destacar la gran contribución de los compuestos inorgánicos secundarios (derivados principalmente de fuentes locales emisoras de precursores gaseosos) y de la fracción crustal, muy superior a otros emplazamientos urbanos de España, aunque similar o inferior a otros emplazamientos de Andalucía.

En cuanto a fuentes antropogénicas locales de partículas primarias, las principales fuentes inventariadas son el conjunto de actividades industriales, seguidas por el tráfico marítimo y el tráfico rodado. 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.

Las fuentes antropogénicas locales de precursores gaseosos de la formación de compuestos inorgánicos secundarios, son principalmente el conjunto de actividades industriales, seguidas por el tráfico marítimo y el tráfico rodado.

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:

- Actividades industriales
- Tráfico marítimo
- Tráfico y movilidad
- Sector residencial/comercial/institucional
- Prevención
- Sensibilización
- Otras

7.4.1 ACTIVIDADES INDUSTRIALES

- 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

7.4.2 TRÁFICO MARÍTIMO

- Suministro eléctrico a buques
- Especificaciones de combustibles

Organismos implicados: Autoridad Portuaria, Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

7.4.3 TRÁFICO RODADO Y MOVILIDAD

- Medidas destinadas a la restricción del tráfico: limitación de acceso a zonas de los vehículos más contaminantes, zonas de tráfico restringido, aumento del número de plazas de aparcamientos, etc.
- 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, 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, sistemas de tratamiento de los gases de escape, 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 Campo de Gibraltar.

7.4.4 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.

7.4.5 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, Consejería de Hacienda y Administración Pública, Ayuntamiento, Empresa Municipal

de Transportes, Consorcio de Transporte Metropolitano del Campo de Gibraltar, Ministerio de Fomento, Titulares de las vías públicas.

7.4.6 SENSIBILIZACIÓN

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

7.4.7 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 se mantengan 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.

Para el caso del dióxido de azufre SO_2 , la problemática planteada no se centra en unos niveles medios elevados, sino en la ocurrencia de situaciones episódicas en las que se sobrepasan los valores límite diarios establecidos. Las condiciones meteorológicas presentan una gran relevancia a la hora de analizar estas situaciones. Por tanto, los objetivos de reducción deben centrarse en la gestión correcta de las operaciones que dan lugar a esas superaciones bajo las condiciones climatológicas adversas.

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, para el caso del contaminante PM_{10} 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.

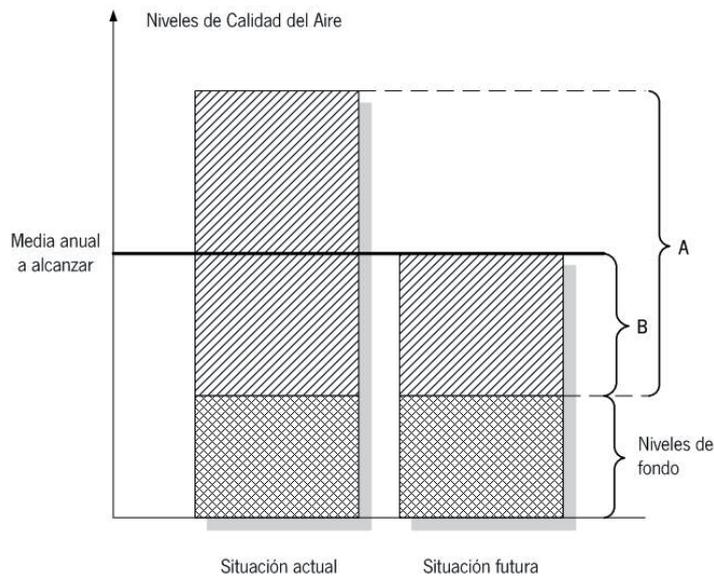


Figura 7.9. Esquema de la reducción de los niveles de calidad del aire

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.

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.

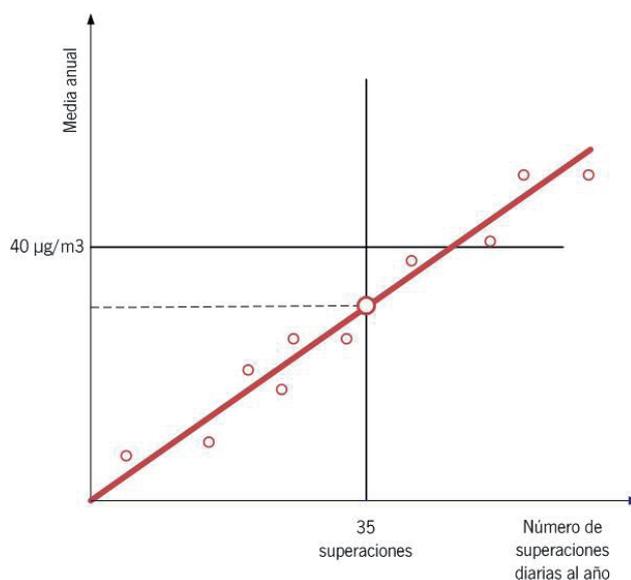


Figura 7.10. Relación entre el número de superaciones diarias y la media anual de PM₁₀.

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.

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.

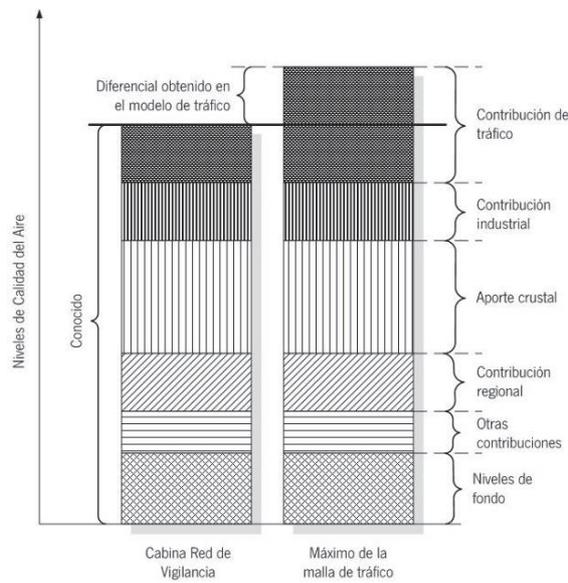


Figura 7.11. Selección del máximo valor de concentración alcanzado.

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 industrial de la Bahía de Algeciras, el cálculo del porcentaje de reducción de las emisiones de PM₁₀ se detalla a continuación.

Tabla 7.6. Porcentaje de reducción de las emisiones de PM₁₀ en la Zona industrial de la Bahía de Algeciras.

PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE PM ₁₀		
Escenario	Fondo	Hot Spot
Punto	La Línea	Autovía A-7
Valor medio anual (µg/m³)	26	32
Valor máximo a alcanzar (µg/m³)	32	32
Estación de fondo utilizada	Barcarrota	Barcarrota
Valor de la concentración de fondo (µg/m³)	14	14
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación actual (A)	-	-
Valor atribuible al aporte antropogénico en la situación futura (B)	-	-
Objetivo de reducción (r)	-	-
Objetivo de reducción (µg/m3)	-	-

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. En el caso concreto de las partículas, es necesario destacar que la normativa e instrumentos de planificación analizados pueden tener efectos indirectos sobre los niveles de concentración al limitar las emisiones de precursores de la formación de partículas secundarias.

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 incineración 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 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:

Campo de Gibraltar

- Orden de 18 de abril de 2000, por la que se aprueba la formulación del Plan de Calidad Ambiental del Campo de Gibraltar.
- Orden de 15 de septiembre de 2005, por la que se aprueba el Plan de Acción Medioambiental para el Campo de Gibraltar. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía

Municipio de Algeciras

- Ordenanza Municipal de Protección Ambiental. Ayuntamiento de Algeciras, 1999
- Plan General Municipal de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de Algeciras, 2001
- Plan Especial de Movilidad Urbana. Ayuntamiento de Algeciras. Junio 2007
- Programa de Sostenibilidad Urbana Ciudad 21. Diciembre 2007
- Plan Estratégico de Algeciras 2015. Mayo 2009

Municipio de La Línea de la Concepción

- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de La Línea de la Concepción, 1985
- Diagnóstico Ambiental de la Agenda 21. Diputación de Cádiz y Ayuntamiento de La Línea de la Concepción
- Ordenanza Municipal de Circulación. Ayuntamiento de La Línea de la Concepción. Septiembre 2003
- Programa de Sostenibilidad Urbana Ciudad 21

Municipio de Los Barrios

- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de Los Barrios, 2008
- Programa de Sostenibilidad Urbana Ciudad 21. Junio 2009

Municipio de San Roque

- Ordenanza Municipal Reguladora de la Gestión del Medio Ambiente del Municipio de San Roque. Ayuntamiento de San Roque. Diciembre 2000
- Política Medioambiental. Ayuntamiento de San Roque, 2005
- Plan General de Ordenación Urbana. Ayuntamiento de San Roque, 2005
- Declaración Medioambiental. Ayuntamiento de San Roque, 2008
- Reglamento del Consejo Local de Sostenibilidad de la Agenda Local 21, Diputación de Cádiz y Ayuntamiento de San Roque. Agosto 2008
- Programa de Sostenibilidad Urbana Ciudad 21

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 partículas de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos

Tabla 8.1. Emisión de partículas (g/km) de los turismos y vehículos ligeros según año de matriculación

EMISIÓN DE PARTÍCULAS (g/km) DE TURISMOS Y VEHÍCULOS LIGEROS SEGÚN AÑO DE MATRICULACIÓN						
PROGRAMA UE	TURISMOS (g/km)			VEHÍCULOS LIGEROS (g/km)		
	FECHA MATRICULACIÓN	GASOLINA	DIÉSEL	FECHA MATRICULACIÓN	GASOLINA	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	2000-2004	-	0,05

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 partículas de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos.

Tabla 8.3. Emisión de partículas (g/km) de los turismos y vehículos ligeros según año de matriculación

EMISIÓN DE PARTÍCULAS (g/km) DE TURISMOS Y VEHÍCULOS LIGEROS SEGÚN AÑO DE MATRICULACIÓN						
PROGRAMA UE	TURISMOS (g/km)			VEHÍCULOS LIGEROS (g/km)		
	FECHA MATRICULACIÓN	GASOLINA	DIÉSEL	FECHA MATRICULACIÓN	GASOLINA	DIÉSEL
Euro 4	2005-2008	-	0,025	2005-2009 ⁽¹⁾	-	0,025

Fuente: Directivas Europeas para la regulación de emisiones de los turismos y los vehículos ligeros para transporte de mercancías

- (1) 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 de partículas 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 calzado 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 comodidad 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 industrial*

- Establecimiento de límites de emisión de partículas y otros contaminantes en numerosos nuevos focos industriales en aplicación de la normativa de prevención de la contaminación de origen industrial y la normativa de evaluación de impacto ambiental. Establecimiento asimismo de requisitos de control de las emisiones y de adopción de medidas correctoras para limitar emisiones canalizadas y difusas
- Empleo de carbones de importación de bajo contenido en azufre y precipitador electrostático para depuración de partículas en central térmica de carbón
- Plantas de azufre en refinería de petróleo
- Paso de central de fueloil a bicombustible (fueloil-gas natural)
- Cubrición de parque de almacenamiento temporal de carbones en central térmica de carbón
- Limitación de velocidad del tráfico a 40 km/h en los viales interiores de las instalaciones portuarias de la APBA

b) *Transporte y movilidad*

- Mejora del acceso al Puerto de Algeciras
- Limitación de velocidad del tráfico a 40 km/h en los viales interiores de las instalaciones portuarias de la APBA

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 industrial*

- Establecimiento de límites de emisión de partículas y otros contaminantes en numerosos nuevos focos industriales en aplicación de la normativa de prevención y control integrados de la contaminación y la normativa de evaluación de impacto ambiental. Establecimiento asimismo de requisitos de control de las emisiones y de adopción de medidas correctoras para limitar emisiones canalizadas y difusas
- Establecimiento de límites de emisión de partículas y otros contaminantes más restrictivos que los previamente vigentes en focos de instalaciones industriales existentes en aplicación de la normativa de prevención y control integrados de la contaminación. Establecimiento asimismo de mayores requisitos de control de las emisiones y de adopción de medidas correctoras adicionales para limitar emisiones canalizadas y difusas
- Valores límite de emisión difusa para partículas en suspensión y para partículas sedimentables
- Prohibición de utilización en las instalaciones de combustión, de un combustible líquido con un contenido superior al 1 % en peso de azufre y combustible gaseoso con un contenido superior al 0,24%
- Reconversión de central térmica bicombustible (fueloil-gas natural) a central térmica de ciclo combinado empleando gas natural como combustible (con cese de actividad anterior a 2008 y entrada en servicio de la nueva central para 2011)
- Firma de Acuerdos Voluntarios entre la Consejería competente en materia de medio ambiente de la Junta de Andalucía y diversas instalaciones industriales para la prevención y el control de la contaminación
- Plan de minimización de repercusiones ambientales debidas a situaciones transitorias e incidentales
- Sustitución de fueloil como combustible en las calderas de combustión que aún lo utilizaban en la fábrica de acero inoxidable

- Sustitución de fueloil por gas natural y cambio de los quemadores de los hornos al tipo “baja emisión de NO_x” en industria petroquímica
- Control de acceso para la limitación de la circulación de vehículos en los viales interiores de las instalaciones portuarias de la APBA
- Medidas para minimizar las posibles emisiones difusas que se pueden generar en las instalaciones:
 - o Barreras contra el viento en almacenamientos de materiales a la intemperie y en operaciones de carga a granel y descarga de materiales
 - o Los viales deberán estar pavimentados y mantenerse limpios
 - o En operaciones de mantenimiento o averías de los sistemas de transporte de material se limpiará de inmediato las posibles pérdidas mediante sistemas de aspiración
 - o Transporte de materiales que precisen manipulación a través de sistemas cerrados mantenidos en depresión. El aire de aspiración debe ser depurado en un filtro de mangas antes de ser emitidos a la atmósfera
 - o Compactado de caminos y riego periódico para disminuir el levantamiento de polvo
 - o Apantallamiento lateral de tolvas de descarga
 - o Las cintas transportadoras deben estar encapotadas
 - o Medidas para disminuir la velocidad de vehículos en el interior de las instalaciones
 - o Cinturón de arbustos con suficiente densidad y altura en los linderos de las instalaciones
 - o Los silos de material pulverulento deberán ser cerrados con manipulación automática y estar equipados con filtros de mangas para prevenir la formación de polvo durante operaciones de carga y descarga.

b) Sector construcción

- Medidas preventivas en obras del proyecto “Desarrollo de infraestructuras portuarias en el exterior del muelle de Isla Verde”

c) Sector transporte y movilidad

- Fomento del transporte público
 - Primera fase de la puesta en servicio de la Tarjeta única de transporte
- Reducción de emisiones en los vehículos
 - Firma de convenio Transporte Limpio entre el Consorcio de Transporte Metropolitano del Campo de Gibraltar y los operadores
- Medidas disuasorias para el vehículo particular
 - Puesta en marcha de servicio de ordenación y regulación de aparcamiento en La Línea de la Concepción
- Infraestructuras
 - Autovía A-381 Jerez- Los Barrios
- Otras medidas de movilidad urbana
 - El límite máximo de velocidad de marcha autorizado en las vías del casco urbano de la Línea de la Concepción es de 50 km/h sin perjuicio de que la autoridad municipal, vistas sus características peculiares, pueda establecer en ciertas vías límites inferiores o superiores. Los ciclos, ciclomotores, triciclos, cuatriciclos y vehículos que transporten mercancías peligrosas circularán como máximo a 40 km/ h. En las vías urbanas nunca podrán ser rebasadas las velocidades establecidas en el párrafo anterior ni aún en caso de adelantamiento. Como norma general no podrá superarse la velocidad de 20 km/h en las vías urbanas cuya calzada o espacio apto para circular tenga una anchura inferior a 4 metros. En las zonas peatonales, en calles de un solo carril o de gran aglomeración de personas, los vehículos no podrán sobrepasar la velocidad de 10 km/h
 - Mejora de la accesibilidad, y por tanto de las condiciones de habitabilidad de las zonas afectadas por el Plan de especial de movilidad urbana del centro de Algeciras, (no sólo para los residentes, sino también para los visitantes), potenciando las estrategias de intermodalidad (intercambiabilidad) entre los distintos modos de transporte coincidentes (transporte interurbano, transporte urbano, aparcamientos de residentes y rotación, ejes peatonales y de coexistencia con el tráfico peatonal y carriles para la bicicleta)

8.2.4.2.2 Medidas concretas planificadas pero no ejecutadas con fecha de 11 de Junio de 2008

a) Sector industrial

- Establecimiento de límites de emisión de partículas en focos industriales en aplicación de la normativa de prevención y control integrados de la contaminación y la normativa de evaluación de impacto ambiental. Establecimiento asimismo de requisitos de control de las emisiones y de adopción de medidas correctoras para limitar emisiones canalizadas
- Adopción de medidas adicionales de depuración a la salida de filtros de mangas en silos de almacenamiento
- Reducción del consumo de fueloil en calderas de refinería por ejecución de nueva planta de cogeneración
- Reducción del contenido en azufre de la red de fuel-gas en refinería
- Nueva planta de azufre en refinería y desmantelamiento de planta de menor eficiencia
- Reducción de las emisiones de CO en el proceso de fabricación de anhídrido maleico
- Reducción emisiones de NO_x en cogeneración
- Proyecto de mejora asociado a la planta de recuperación de contenido metálico de escorias que incluye sistemas de apantallamiento para la minimización de las emisiones de partículas asociadas a la manipulación de escoria en la fábrica de acero inoxidable
- Planta de desulfuración y mejoras en NO_x en central térmica
- Actuaciones incluidas en los Acuerdos Voluntarios
- Resto de condicionados de las AAI que sean de aplicación

b) Sector transporte y movilidad

- Transporte de mercancías
 - Zona de Actividades Logísticas de Bahía de Algeciras

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 de contaminantes.

8.3.1 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 8.5. 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	114	110	640
2003	94	110	981
2004	93	128	872
2005	69	100	851
2006	67	114	402
2007	21	28	769

Antes de la aplicación de la Ley 16/2002 a las instalaciones existentes (cuyo plazo finalizaba con la concesión de la correspondiente Autorización Ambiental Integrada a final de 2007), la especial situación existente en el Campo de Gibraltar motivó que por parte de la entonces Consejería de Medio Ambiente se dictara la Orden de 15 de septiembre de 2005, por la que se aprueba el Plan de acción medioambiental para el Campo de Gibraltar, con el objetivo de evitar en esta zona cualquier riesgo de superación de los distintos valores límite establecidos por el Real Decreto 1073/2002; y también de la firma de acuerdos voluntarios entre las instalaciones industriales y la Consejería competente en materia de medio ambiente para la prevención y control de la contaminación.

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 8.6 se muestran las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) concedidas.

Tabla 8.6. Autorizaciones Ambientales Integradas concedidas

AUTORIZACIONES AMBIENTALES INTEGRADAS CONCEDIDAS					
INSTALACIÓN	MUNICIPIO	TIPO DE RESOLUCIÓN	FECHA DE RESOLUCIÓN	TIPO DE INSTALACIÓN	CÓDIGO
DRAMAR ANDALUCIA TRATAMIENTO DE MARPOLES, S.L.	Algeciras	Autorización, modificaciones y transmisión de la titularidad	30/10/2007 14/08/2008 28/10/2008 06/02/2009 14/04/2009 24/04/2009 15/07/2009 10/08/2009 23/03/2010 10/05/2010 11/11/2010 12/11/2010 30/11/2010	Existente	AAI/CA/034
TORRASPAPEL, S.A.	Algeciras	Autorización	30/10/2007	Existente	AAI/CA/17(***)
ACERINOX, S.A.	Los Barrios	Autorización, modificaciones y corrección de errores	09/11/2007 14/01/2008 10/07/2008 18/08/2008 13/11/2008 18/03/2009 03/09/2009	Existente	AAI/CA/008
AGUA Y RESIDUOS DEL CAMPO DE GIBRALTAR, S.A. (ARCGISA)	Los Barrios	Autorización, transmisión de la titularidad y modificaciones	30/10/2007 12/08/2008 18/10/2010	Existente	AAI/CA/027
CONTRATAS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS CARMIN, S.L.	Los Barrios	Autorización	30/10/2007	Existente	AAI/CA/042
GAMASUR CAMPO DE GIBRALTAR, S.L.	Los Barrios	Autorización y modificaciones	17/11/2004 19/09/2008 10/08/2009 27/10/2010 24/06/2010	Nueva	AAI/CA/004
GAMASUR CAMPO DE GIBRALTAR, S.L. ("Majadal de Bustos")	Los Barrios	Autorización	09/11/2007	Existente	AAI/CA/043
E.ON GENERACION, S.L.	Los Barrios	Autorización, transmisiones de la titularidad y modificaciones	30/10/2007 11/08/2008 18/09/2008 19/01/2009 09/03/2009 23/04/2009 15/10/2009	Existente	AAI/CA/020
ARTENIUS SAN ROQUE, S.A.	San Roque	Autorización y transmisión de la titularidad	30/10/2007 27/03/2008	Existente	AAI/CA/022

AUTORIZACIONES AMBIENTALES INTEGRADAS CONCEDIDAS					
INSTALACIÓN	MUNICIPIO	TIPO DE RESOLUCIÓN	FECHA DE RESOLUCIÓN	TIPO DE INSTALACIÓN	CÓDIGO
CEPSA QUIMICA, S.A. (Guadarranque)	San Roque	Autorización, transmisión de la titularidad y modificaciones	27/11/2007 19/09/2008 16/10/2008 05/02/2009 15/04/2009 10/02/2010 12/02/2010 09/03/2010 19/10/2010 12/11/2010 15/11/2010	Existente	AAI/CA/021(**)
CEPSA QUIMICA, S.A. (Puente Mayorga)	San Roque	Autorización, transmisión de la titularidad, corrección de errores y modificaciones	07/03/2006 04/07/2008 16/09/2008 28/10/2008 25/05/2009 21/07/2009 10/02/2010	Existente	AAI/CA/005/06
CERAMICA LA ESPERANZA, S.A.	San Roque	Autorización	30/10/2007	Existente	AAI/CA/040
COMPañÍA ESPAÑOLA DE PETROLEOS, S.A.	San Roque	Autorización y modificaciones	09/11/2007 13/08/2008 11/08/2009 25/03/2010 06/05/2010 08/09/2010 14/10/2010 19/10/2010 18/11/2010	Existente	AAI/CA/016(*)
GENERACION ELECTRICA PENINSULAR, S.A. (GEGSA)	San Roque	Autorización	09/11/2007	Existente	AAI/CA/016(*)
LUBRICANTES DEL SUR, S.A.	San Roque	Autorización y modificaciones	09/11/2007 05/02/2010	Existente	AAI/CA/016(*)
ENDESA GENERACION, S.A.	San Roque	Autorización	30/10/2007	Existente	AAI/CA/030
E.ON GENERACION, S.L.	San Roque	Autorización, modificaciones, transmisión de la titularidad y corrección de errores	29/09/2006 10/07/2008 18/12/2008 15/01/2009 20/10/2009	Nueva	AAI/CA/003
GAS NATURAL-SDG, S.A	San Roque	Autorización y modificación	30/10/2007 27/10/2009	Existente	AAI/CA/031
GENERACION ELECTRICA PENINSULAR, S.A. (GETESA)	San Roque	Autorización	27/11/2007	Existente	AAI/CA/021(**)
NUEVA GENERADORA DEL SUR, S.A.	San Roque	Autorización y modificaciones	09/08/2004 08/04/2005 20/10/2007 10/08/2009 20/04/2010	Nueva	AAI/CA/002

(*) La Resolución AAI/CA/016 incluye las instalaciones de CEPSA, GEGSA y LUBRISUR

(**) La Resolución AAI/CA/021 incluye dos instalaciones

(***) Cese de actividad en febrero de 2009

La limitación de emisiones es muy variada en función del proceso en cuestión. No obstante, cabe destacar los límites de compuestos orgánicos volátiles, especialmente en las instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales

plásticos por procedimiento electrolítico o químico y en las instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos orgánicos.

En la mayoría de los focos los sistemas de depuración de partículas instalados son ciclones y filtros de mangas, habiendo en otros casos lavadores de gases, torres de relleno, etc.

Adicionalmente, las AAI recogen medidas para disminuir las emisiones no canalizadas de partículas en algunas industrias (siderurgia, industria cerámica). Algunas de estas medidas son:

- Sistema de transporte neumático
- Asfaltado de zonas de trasiego
- Recogida periódica del material pulverulento que se pueda asentar en las zonas de trasiego, almacenamiento o proceso
- Riego de caminos mediante aspersores en verano
- Techado y cerramiento perimetral de naves o, al menos, recubrimiento con una lona del material pulverulento para evitar levantamientos

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 8.7. 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	FECHA DE PUBLICACIÓN EN BOJA	CÓDIGO
STANHOPE PROPERTIES, S.L.	Apertura de camino forestal en la finca "PASALRIO"	7.10	Cádiz	San Roque	Autorización	23/03/2010		AAU/CA/053/NO/09

8.3.2 SECTOR TRÁFICO

Para analizar el impacto de las políticas y planes existentes sobre la evolución de las emisiones del sector tráfico, se considera las mejoras tecnológicas derivadas de Directivas de reducción de emisiones de vehículos de motor.

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 de PM₁₀ en el municipio de Cuevas del Almanzora, 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 de PM₁₀ en el periodo 2008-2015, siendo 2015 el año siguiente al comienzo de la etapa EURO 6.

8.3.2.1 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 de partículas de vehículos de 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 periodo 2009-2015
- Cálculo de las emisiones del parque de vehículos por clases de vehículos en el periodo 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.

8.3.2.2 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.

8.3.2.3 Cálculo de la reducción de emisiones en el periodo 2009-2015

Para el cálculo de las emisiones de contaminantes 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_{mp}) = 12 km. (Fuente: "EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook-2007", Road Transport). L_{mp} 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 biocombustibles 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 contaminante 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 PM₁₀ 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 de PM₁₀ 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 contaminantes en toneladas/año y la variación porcentual de dichas emisiones por tipología de vehículos, asociado a la aplicación de los correspondientes programas EURO.

La Tabla 8.10 y la Tabla 8.13 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 8.8. Parque de vehículos (Escenario 1)

AÑO	TURISMOS		VEHÍCULOS LIGEROS		CAMIONES		CICLOMOTORES	MOTOS	AUTOBUSES		GLOBAL VEHÍCULOS
	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO			URBANOS	INTERURBANOS	
2008	94308	97535	2711	23496	276	3654	19528	21651	69	278	263505
2015	81270	95758	2111	21715	222	3384	18618	21770	57	229	245134

Tabla 8.9. 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	13,9	133,0	0,9	82,7	0,4	34,3	4,3	3,1	2,4	8,5	283,4
2015	11,9	123,2	0,7	72,7	0,3	30,3	2,7	2,9	1,6	6,2	252,5

Tabla 8.10. Variación del parque de vehículos y emisiones de PM₁₀, SO₂ y otros 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	-13,8%	-1,8%	-22,1%	-7,6%	-19,6%	-7,4%	-4,7%	0,5%	-17,5%	-17,5%	-7,0%
Emisiones PM ₁₀	-14,4%	-7,4%	-22,4%	-12,2%	-30,1%	-11,7%	-36,9%	-4,3%	-32,8%	-26,4%	-10,9%
Emisiones SO ₂	-82,9%	-80,5%	-85,1%	-81,7%	-89,0%	-81,7%	-86,9%	-84,1%	-84,0%	-83,7%	-81,6%
Emisiones NO _x	-29,4%	-3,4%	-30,3%	-9,5%	-30,7%	-11,0%	56,7%	-0,8%	-25,5%	-23,8%	-12,9%
Emisiones COVNM	-25,9%	-7,7%	-30,1%	-9,6%	-30,9%	-14,2%	-31,7%	-6,1%	-37,2%	-24,7%	-22,6%

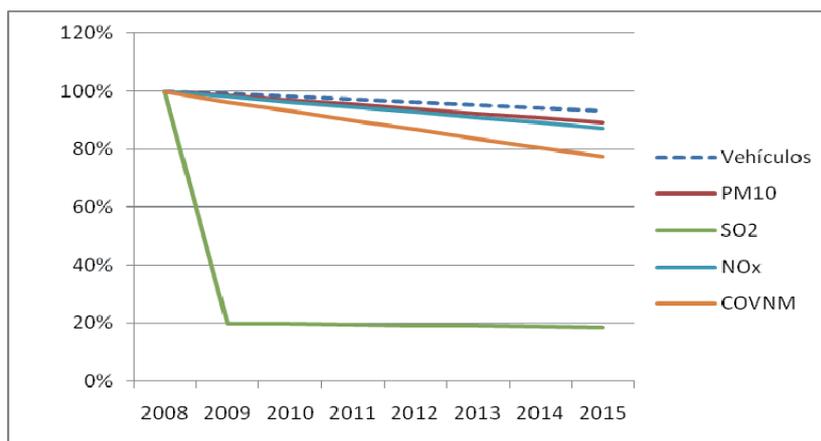


Figura 8.1. Evolución temporal del parque de vehículos y emisiones de PM₁₀, SO₂ y otros precursores de formación de partículas secundarias (Escenario 1)

Tabla 8.11. Parque de vehículos (Escenario 2)

AÑO	TURISMOS		VEHÍCULOS LIGEROS		CAMIONES		CICLOMOTORES	MOTOS	AUTOBUSES		GLOBAL VEHÍCULOS
	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO	GASOLINA	GASÓLEO			URBANOS	INTERURBANOS	
2008	94308	97535	2711	23496	276	3654	19528	21651	69	278	263505
2015	101296	116470	2428	24461	222	3855	18618	32742	66	263	300421

Tabla 8.12. 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	13,9	133,0	0,9	82,7	0,4	34,3	4,3	3,1	2,4	8,5	283,4
2015	14,7	129,2	0,8	74,2	0,3	31,8	2,7	3,6	1,6	6,5	265,3

Tabla 8.13. Variación del parque de vehículos y emisiones de PM₁₀, SO₂ y 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	7,4%	19,4%	-10,4%	4,1%	-19,6%	5,5%	-4,7%	51,2%	-5,3%	-5,3%	14,0%
Emisiones PM ₁₀	5,7%	-2,9%	-11,2%	-10,4%	-30,1%	-7,3%	-36,9%	17,4%	-30,8%	-23,7%	-6,4%
Emisiones SO ₂	-77,5%	-75,4%	-79,8%	-78,5%	-87,6%	-78,5%	-85,2%	-73,0%	-81,0%	-80,5%	-77,0%
Emisiones NO _x	-27,9%	6,6%	-29,8%	-4,9%	-30,7%	-8,6%	56,7%	35,4%	-23,1%	-21,3%	-7,4%
Emisiones COVNM	-21,3%	2,3%	-28,9%	-5,9%	-30,9%	-13,9%	-31,7%	9,3%	-37,0%	-24,2%	-17,7%

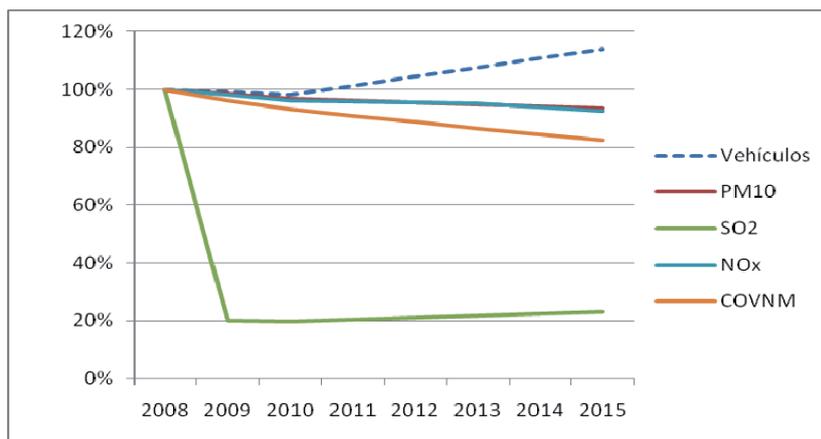


Figura 8.2. Evolución temporal del parque de vehículos y emisiones de PM₁₀, SO₂ y otros precursores de formación de partículas secundarias (Escenario 2)

Considerando el peso relativo de cada vehículo y la disminución en las emisiones de contaminantes 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 y SO₂ 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 PM_{10} del 6,4% (con un incremento del parque de vehículos del 14,0%), frente a una reducción total de las emisiones de PM_{10} del 7,0% que se produciría en el escenario 1 (con un reducción del parque de vehículos del 10,9%). Para el caso del SO_2 , la reducción en el escenario 2 es del 77%, frente al 81,6% del escenario 1.

8.3.3 TRÁFICO MARÍTIMO

La entrada en vigor en 2006 de la limitación del contenido en azufre al 1,5% en peso en el combustible para uso marítimo en los buques en ruta por el Estrecho de Gibraltar supone una importante reducción con respecto al anterior límite del 4,5%, suponiendo una importante reducción en las emisiones de partículas (a mayor contenido en azufre en el combustible, mayor es la emisión de partículas) y en las emisiones de SO_2 , precursor de la formación de sulfatos que forman parte de la materia particulada.

8.3.4 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_x .

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 supuesto una evolución de las emisiones del sector doméstico que muestran un lento pero continuo incremento de las emisiones de partículas, derivado del incremento de población experimentado. Para precursores gaseosos de partículas secundarias, la evolución muestra una gran reducción de las emisiones de SO_2 , 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 8.14 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 8.14. Evolución de las emisiones inventariadas

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES INVENTARIADAS					
	2007	2006	2005	2004	2003
PM_{10}	104,3	104,1	103,7	103,5	100,1

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 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 la 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 Zona Industrial Bahía de Algeciras, 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.

Para el caso de las PM_{10} , con las medidas ya ejecutadas, se han conseguido disminuir los niveles, no registrándose en 2009 ninguna superación del valor límite anual ni del valor límite diario en las estaciones dentro del ámbito del Plan. Para el caso del SO_2 , la entrada en vigor de la Orden de 15 de septiembre de 2005, por la que se aprueba el Plan de Acción Medioambiental para el Campo de Gibraltar ha supuesto una reducción drástica de las superaciones horarias y diarias que en las estaciones de esta zona se venían registrando.

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

Por tanto, las medidas del Plan de Actuación se encaminan a minimizar las emisiones de partículas de esta naturaleza, de SO_2 y 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 partículas 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 IA (Industrial Algeciras), 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:

- IN: Medidas encaminadas al sector industrial

El sector industrial es la principal fuente antropogénica local, de acuerdo con el inventario de emisiones resumido en el Capítulo 6. Este sector está sometido desde hace décadas a legislación para limitar la incidencia de sus actividades sobre el entorno. No obstante se proponen algunas medidas complementarias.

- MA: Medidas orientadas al tráfico marítimo

La combustión de gasoil y fueloil en los motores de los buques supone otra de las principales fuentes de emisión de partículas y SO_2 , por lo que se proponen medidas orientadas a reducir estas emisiones.

- 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.

- TR: Medidas orientadas al sector tráfico

El tráfico tiene una influencia sobre los niveles de inmisión de contaminantes, 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 favorece 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.

- 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 en Zona Industrial Bahía de Algeciras

MEDIDAS DEL PLAN DE ACTUACIÓN EN LA ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS		
SECTOR INDUSTRIAL		
Aplicación de medidas correctoras derivadas de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de una central térmica		
Aplicación de medidas correctoras derivadas de la AAI de una refinería de petróleo		
Aplicación de medidas correctoras derivadas de la AAI de cogeneración de una refinería de petróleo		
Aplicación de medidas correctoras derivadas de la AAI de una planta petroquímica		
Aplicación de medidas correctoras derivadas de la AAI de una planta de acero		
Inspección de emisiones difusas en actividades extractivas		
Inspección de emisiones canalizadas y fugitivas en instalaciones industriales		
Estudio de modelización y optimización del sistema de evacuación de gases a la atmósfera de las principales chimeneas de la Refinería Gibraltar-San Roque al objeto de mejorar la dispersión del SO ₂ .		
Modificación del Protocolo de Actuación del Campo de Gibraltar		
Modelización de la calidad del aire		
Medidas correctoras en actividades extractivas próximas a núcleos de población		
Medidas para la reducción de emisiones en las industrias que manejan sólidos pulverulentos		
TRÁFICO MARÍTIMO		
Contenido máximo de azufre en combustible para uso marítimo		
Suministro eléctrico a barcos atracados en puertos		
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 infraestructuras		
TRÁFICO		
REDUCCIÓN DEL VOLUMEN DE TRÁFICO		
Fomento del transporte público y compartido	Fomento del transporte no motorizado	Medidas disuasorias al uso del vehículo particular
Mejora de la cobertura de líneas de bus urbano	Carril bici	Bolsas de aparcamiento
Fomento de la elaboración de planes de movilidad urbana	Fomento de los desplazamientos a pie	Calmado de tráfico
Fomento de la elaboración de planes de movilidad en empresas		
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS		
Combustibles convencionales	Resuspensión del material pulverulento	
Proyecto de renovación de la flota de autobuses urbanos en Algeciras	Limpieza de las vías de circulación para limitar la resuspensión de polvo por efecto del tráfico	
Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de vehículos	Elaboración de un Plan de mejora de caminos	
MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS		
Carreteras: variantes, vías principales y otras actuaciones	Otras infraestructuras	
	Línea ferroviaria Algeciras - Antequera	
REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS		
Reducción del desplazamiento 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		
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		
Elaboración de ordenanzas municipales en materia de calidad del aire		
Medidas asociadas al proyecto de construcción de un helipuerto en Algeciras		
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		
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.

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		IA/IN/1
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de medidas correctoras derivadas de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de una central térmica
Municipio/s de aplicación de la medida		Los Barrios
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	<p>La AAI establece una serie de condicionantes para reducir las emisiones de partículas y de precursores gaseosos de compuestos inorgánicos secundarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrada en funcionamiento de planta desulfuradora del Grupo I durante 2008. Limitación de emisiones a 1600 mg/Nm³ de SO₂ y 150 mg/Nm³ de partículas, hasta la entrada en funcionamiento de la planta de desulfuración o en caso de indisponibilidad de la misma. Posteriormente la limitación será de 400 mg/Nm³ de SO₂ y 50 mg/Nm³ de partículas (1) - Implantación de medidas para reducir las emisiones de NO_x para cumplimiento de los siguientes límites: 650 mg/Nm³ hasta el 31 de diciembre de 2012 y 500 mg/Nm³ a partir del 1 de enero de 2013 - Elaboración de un plan de reducción de NO_x para alcanzar en 2016 un valor límite de 200 mg/Nm³ - Limpieza de viales para limitar la resuspensión de material particulado
	Origen:	Autorización Ambiental Integrada de una central térmica
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:	2007
	Fecha de implantación:	2008 – 2013 - 2016
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al sector industrial (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2008 – 2013 – 2016
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Entrada en servicio de medidas correctoras. Emisiones de la central térmica
	Valor inicial:	PM: 150 mg/Nm ³ ; SO ₂ : 1600 mg/Nm ³ ; NO _x : 650 mg/Nm ³
	Valor objetivo:	PM: 50 mg/Nm ³ ; SO ₂ : 400 mg/Nm ³ ; NO _x : 500 mg/Nm ³ (2013)/200 mg/Nm ³ (2016)
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Mensual y anual

(1) Actuación ejecutada a fecha de 25 de noviembre de 2010

CÓDIGO		IA/IN/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de medidas correctoras derivadas de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de una refinería de petróleo
Municipio/s de aplicación de la medida		San Roque
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	- Mejora de la eficiencia de las plantas de recuperación de azufre (acondicionamiento a Super Claus de SRU 2 y 3 y desmantelamiento de SRU-1 tras la entrada en servicio de SRU-6) (1) - Establecimiento de límites de emisión de partículas más restrictivos a partir de 2008 (valor límite burbuja)
	Origen:	Autorización Ambiental Integrada de una refinería de petróleo
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:	2007
	Fecha de implantación:	2008
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al sector industrial (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Emisiones de partículas y SO ₂
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	50 mg/Nm ³ (partículas) y 1.000 mg/Nm ³ (SO ₂) (Valores límite burbuja)
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Mensual y anual

(1) Actuación ejecutada a fecha de 25 de noviembre de 2010

CÓDIGO		IA/IN/3
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de medidas correctoras derivadas de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de cogeneración de una refinería de petróleo
Municipio/s de aplicación de la medida		San Roque
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Reducción del límite de emisión de NO _x de la planta de cogeneración de 400 mg/Nm ³ hasta 120 mg/Nm ³ (el valor límite se aplica por encima de una carga del 70%)
	Origen:	Autorización Ambiental Integrada de una refinería de petróleo
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:	2007
	Fecha de implantación:	2011 – Foco 7 2012 – Foco 8
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al sector industrial (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Emisiones NO _x .
	Valor inicial:	400 mg/Nm ³
	Valor objetivo:	120 mg/Nm ³
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Mensual y anual

CÓDIGO		IA/IN/4
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de medidas correctoras derivadas de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de una planta petroquímica
Municipio/s de aplicación de la medida		San Roque
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Reducción del límite de emisión de NO _x de la planta de cogeneración de 400 mg/Nm ³ (límite transitorio hasta 2013) hasta 50 mg/Nm ³ (o 75 mg/Nm ³ si el rendimiento global de la cogeneración es superior al 75%)
	Origen:	Autorización Ambiental Integrada de una planta petroquímica
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:	2008
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al sector industrial (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2013
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Niveles de emisión de NO _x .
	Valor inicial:	400 mg/Nm ³
	Valor objetivo:	50 mg/Nm ³ (o 75 mg/Nm ³ si el rendimiento global de la cogeneración es superior al 75%)
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		IA/IN/5
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de medidas correctoras derivadas de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de una planta de acero
Municipio/s de aplicación de la medida		Los Barrios
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Condiciones adicionales para los focos AC-8, AC-9, AC-10 y AC-11 que no disponen de limitación en la resolución de AAI de noviembre de 2007 (Resolución de 18 de agosto de 2008 por la que se modifica la AAI otorgada): - Establecimiento de un límite de emisión de partículas de 20 mg/Nm ³ - Sustitución del sistema de depuración en dos de los focos anteriores (1)
	Origen:	Autorización Ambiental Integrada de una fábrica de acero inoxidable
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:	2008
	Fecha de implantación:	2008 - 2009
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al sector industrial (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2009
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Niveles de emisión de partículas
	Valor inicial:	-
	Valor objetivo:	20 mg/Nm ³
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	Anual

(1) Actuación ejecutada a fecha de 25 de noviembre de 2010

CÓDIGO		IA/IN/6
NOMBRE DE LA MEDIDA		Inspección de emisiones difusas en actividades extractivas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a municipios con actividades extractivas próximas a núcleos de población
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 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al sector industrial (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		IA/IN/7
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 9.2.1 Valoración de las medidas orientadas al sector industrial (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		IA/IN/8
NOMBRE DE LA MEDIDA		Estudio de modelización y optimización del sistema de evacuación de gases a la atmósfera de las principales chimeneas de la Refinería Gibraltar-San Roque al objeto de mejorar la dispersión del SO ₂ .
Municipio/s de aplicación de la medida		San Roque
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	El estudio deberá incluir una descripción detallada de las condiciones de dispersión tanto actuales como futuras, en su caso, de todos los focos de emisión con impacto relevante respecto a sus emisiones de SO ₂ , a todas las cargas de funcionamiento posible (en función de las posibles paradas parciales de unidades que comparten chimenea para la evacuación de sus humos). Deberá contarse con la aprobación previa del contenido de dicho estudio por parte de esta Delegación Provincial
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Refinería Gibraltar-San Roque
	Seguimiento de la ejecución:	Refinería Gibraltar-San Roque
	Seguimiento eficacia:	Refinería Gibraltar-San Roque. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	3 meses
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Objetivo mínimo, que no se registre ninguna superación de los niveles establecidos de SO ₂ .
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Número de chimeneas modelizadas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Refinería Gibraltar-San Roque
	Periodicidad de cálculo:	Mensual

CÓDIGO		IA/IN/9
NOMBRE DE LA MEDIDA		Modificación del Protocolo de Actuación del Campo de Gibraltar
Municipio/s de aplicación de la medida		San Roque, Los Barrios, La Línea de la Concepción y Algeciras
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Definición de nuevas medidas operacionales y aumento de la severidad y grado de aplicación de las ya establecidas dentro del Protocolo de Actuación del Campo de Gibraltar con objeto de disminuir el riesgo de superación del valor límite diario de SO ₂ .
	Origen:	
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Instalaciones de la zona afectada
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Instalaciones de la zona afectada
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Instalaciones de la zona afectada
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	3 meses
	Fecha de implantación:	Febrero 2012
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Objetivo mínimo, que no se registre ninguna superación de los niveles establecidos de SO ₂ .
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Una vez en marcha el nuevo Protocolo: Número de veces que es necesario activar dicho Protocolo
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	0 al año
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		IA/IN/10
NOMBRE DE LA MEDIDA		Modelización de la calidad del aire
Municipio/s de aplicación de la medida		San Roque, Los Barrios, La Línea de la Concepción y Algeciras
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Modelización de las emisiones existentes de PM ₁₀ , NO _x y SO ₂ , mediante modelos de dispersión, para determinar los niveles de calidad del aire en la zona de Bahía de Algeciras. También deben incluirse los municipios que pertenecen al área de influencia de esta zona industrial, definida por los municipios inmediatamente adyacentes y por aquellos otros en los que se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera con repercusión sensible en los niveles de calidad del aire de la zona industrial mencionada
	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:	12 meses
	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 contaminantes modelizados Número de instalaciones modelizadas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		IA/MA/1
NOMBRE DE LA MEDIDA		Contenido máximo de azufre en combustible para uso marítimo
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a los municipios del ámbito del Plan con puertos marítimos
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los buques de navegación interior y los atracados en puertos marítimos no podrán utilizar combustibles para uso marítimo con un contenido de azufre superior al 0,1 por cien en masa. Los buques en ruta no podrán emplear fueloil con un contenido en azufre superior al 1,5% en aguas territoriales, zonas económicas exclusivas ni zonas de control de emisiones de SO _x .
	Origen:	Real Decreto 1027/2006 de 15 de septiembre, relativo al contenido de azufre en los combustibles para uso marítimo
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:	29/09/2006
	Fecha de implantación:	Navegación interior y buques atracados: 01/01/2010
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.2 Valoración de medidas orientadas al tráfico marítimo (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Limitación de emisiones de PM ₁₀ y de SO _x , precursor en la formación de partículas secundarias
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Expedientes de infracción por incumplimiento de la norma
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		IA/TR/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Plan de Movilidad Urbana Sostenible en Los Barrios y San Roque
Municipio/s de aplicación de la medida		Los Barrios y San Roque
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Realizar una planificación y una programación de actuaciones y medidas en todas las áreas que afecten a la movilidad en el municipio
	Origen:	Estrategia provincial de movilidad urbana sostenible. Diputación de Cádiz
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación de Cádiz, Ayuntamientos, Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (Agencia Andaluza de la Energía) y Ministerio de Fomento
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Diputación de Cádiz y Ayuntamientos
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	22 de abril de 2009
	Fecha de implantación:	2011
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2021
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Elaboración Plan Movilidad Sostenible
	Valor inicial:	0
	Valor objetivo:	2
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Final 2011

CÓDIGO		IA/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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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 IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de 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		IA/TR/5
NOMBRE DE LA MEDIDA		Construcción de carriles bici en Algeciras
Municipio/s de aplicación de la medida		Algeciras
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Construcción de vías ciclistas en prolongación de las ya existentes en la zona norte (Paseo Pérez Arriete) y sur (Avenida de Carlos Cano)
	Origen:	Estrategia de lucha contra el cambio climático en el ámbito del Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana Ciudad 21. Ayuntamiento de Algeciras
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento y Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Junio de 2009
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Final de la obra y tiempo de concienciación (aproximadamente 2011-2012)
	Otros:	Reducción de emisiones a la atmósfera, mejora de la contaminación acústica, ahorro energético
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	km de carril bici
	Valor inicial:	0
	Valor objetivo:	3,655 Km
	Fuente de información:	Ayuntamiento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		IA/TR/6
NOMBRE DE LA MEDIDA		Construcción de carril bici en La Línea de la Concepción
Municipio/s de aplicación de la medida		La Línea de la Concepción
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Construcción de 3 km de carril bici
	Origen:	Ayuntamiento de La Línea de la Concepción. CIUDAD 21
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y Ayuntamiento
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	11/12/2008
	Fecha de implantación:	Abril de 2010
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Abril 2011
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	km de carril bici ejecutados
	Valor inicial:	2 km
	Valor objetivo:	5 km
	Fuente de información:	Ayuntamiento de La Línea de la Concepción
	Periodicidad de cálculo:	Semestral

CÓDIGO		IA/TR/8
NOMBRE DE LA MEDIDA		Proyecto de renovación de la flota de autobuses urbanos en Algeciras
Municipio/s de aplicación de la medida		Algeciras
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Sustitución total de la flota de transporte urbano en la ciudad de Algeciras
	Origen:	Ayuntamiento de Algeciras
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Empresa de transportes bajo la tutela del Ayuntamiento
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Se prevé la creación de una comisión de seguimiento del transporte público en la ciudad
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	3 de junio de 2009 (pleno ordinario del Excmo. Ayuntamiento)
	Fecha de implantación:	1 de julio de 2009
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2010-2011
	Otros:	Aumentar el atractivo del transporte público. Reducción de emisiones de CO, óxidos de nitrógeno y azufre y reducción de hidrocarburos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de autobuses sustituidos
	Valor inicial:	0
	Valor objetivo:	21
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		IA/TR/9
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 IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de 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		IA/TR/10
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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de 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		IA/TR/11
NOMBRE DE LA MEDIDA		Nueva circunvalación Bahía de Algeciras
Municipio/s de aplicación de la medida		Algeciras, Los Barrios y San Roque
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Modificación del trazado de la A-7 para que el trazado discorra entre la A-381 y los municipios de Los Barrios, La Línea y San Roque. Las mejoras de la circunvalación entre Algeciras y San Roque son: - Sevir de apoyo a la Zona de Actividades Logísticas - Acabar con los atascos de la autovía, que se mantendría como vía de gran capacidad complementaria a la A-7
	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:	Proyecto presentado el 28/05/2008 Proyecto calificado el 03/06/2008
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de medidas orientadas al tráfico (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Mejora de la fluidez del tráfico disminuyendo las emisiones por trayecto
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Desarrollo del proyecto
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ministerio de Fomento
	Periodicidad de cálculo:	Semestral

CÓDIGO		IA/TR/12
NOMBRE DE LA MEDIDA		Desdoblamiento de la N – 340 (E - 5)
Municipio/s de aplicación de la medida		Algeciras
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Desdoble de la N-340 en su itinerario costero entre Algeciras y Vejer. El desdoble dará lugar a la nueva Autovía de la Costa de la Luz (A-48). La nueva carretera comunicará Algeciras y Cádiz en tan solo una hora y permitirá que la comarca complete las conexiones necesarias para su desarrollo
	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:	2017
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de medidas orientadas al tráfico (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Kilómetros construidos
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ministerio de Fomento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		IA/TR/13
NOMBRE DE LA MEDIDA		Variante de Estación de San Roque (A – 405)
Municipio/s de aplicación de la medida		San Roque
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Esta nueva carretera (variante A – 405), de casi 4 kilómetros de longitud, evita el paso del tráfico de largo recorrido por la Barriada Taraguilla de San Roque, una zona de gran conflictividad de tráfico
	Origen:	Plan MAS CERCA. Dirección General de Infraestructuras Viarias. Consejería de Fomento y Vivienda
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:	
	Fecha de implantación:	Obra Concluida. Puesta en servicio en 2010.
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Objetivo común para Grupo de Medidas IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de 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:	km de nueva vía y tráfico previsto
	Valor inicial:	0 km
	Valor objetivo:	3,8 km
	Fuente de información:	Consejería de Fomento y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	Continua. Mapa de tráfico

CÓDIGO		IA/TR/14
NOMBRE DE LA MEDIDA		Línea ferroviaria Algeciras - Antequera
Municipio/s de aplicación de la medida		Algeciras, Los Barrios y San Roque
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Modernización de la conexión ferroviaria a través de la línea Algeciras – Antequera, siendo incluida la en la red transeuropea de transportes
	Origen:	PISTA 2007-2013
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ministerio de Fomento
	Seguimiento de la ejecución:	ADIF. Ministerio de Fomento
	Seguimiento eficacia:	ADIF. 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 IA/TR (Ver Apartado 9.2.3 Valoración de medidas orientadas al tráfico (Grupo 1))
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción del transporte por carretera de mercancías y viajeros reduciendo las emisiones asociadas a dicho transporte
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	ADIF. Ministerio de Fomento
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		IA/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:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos
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 IA/DO (Ver Apartado 9.2.4 Valoración de medidas orientadas al sector doméstico (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:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		IA/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:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamientos
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 IA/DO (Ver Apartado 9.2.4 Valoración de medidas orientadas al sector doméstico (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:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		IA/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 IA/DO (Ver Apartado 9.2.4 Valoración de medidas orientadas al sector doméstico (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		IA/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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 9.2.5 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		IA/PR/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Elaboración de Ordenanzas Municipales en materia de calidad del aire en San Roque
Municipio/s de aplicación de la medida		San Roque
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Elaboración de ordenanzas que regulen el consumo energético y la disminución de contaminantes atmosféricos
	Origen:	Ayuntamiento de San Roque
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de San Roque
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento de San Roque
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.5 Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Número de ordenanzas municipales elaboradas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamiento de San Roque
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		IA/PR/3
NOMBRE DE LA MEDIDA		Medidas para la mejora de la calidad del aire asociadas al proyecto de construcción de un helipuerto en Algeciras
Municipio/s de aplicación de la medida		Algeciras
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Medidas de control del transporte de escombros; acopio de materiales protegidos del viento y en emplazamientos que minimicen la distancia de transporte; riego por aspersión en las operaciones de demolición, limitación de la velocidad de los vehículos de obra a 30 km/h
	Origen:	Resolución de 9 de diciembre de 2008, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula DIA del proyecto Construcción de un helipuerto en Algeciras (Cádiz)
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:	31/12/2008
	Fecha de implantación:	A fecha de 8 de marzo de 2011 el helipuerto de Algeciras está ya en fase de explotación
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.5 Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Reducción de ruido.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	AENA
	Periodicidad de cálculo:	

CÓDIGO		IA/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		IA/SN/1
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
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 9.2.5 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:	(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		IA/SN/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Campaña de educación y concienciación en San Roque
Municipio/s de aplicación de la medida		San Roque
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Campañas de educación y concienciación ciudadana que contribuyan a adoptar hábitos consecuentes con la disminución de la contaminación
	Origen:	Programa de educación ambiental (EDUCAM)
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de San Roque
	Seguimiento de la ejecución:	
	Seguimiento eficacia:	Ayuntamiento de San Roque
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Septiembre 2009
	Fecha de implantación:	Septiembre 2010
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Ver Apartado 9.2.5 Valoración del resto de medidas (Grupo 1)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº campañas de educación y concienciación ciudadana
	Valor inicial:	Campañas de educación y concienciación no elaboradas
	Valor objetivo:	Campañas de educación y concienciación elaboradas
	Fuente de información:	Departamento de Medio Ambiente del ayuntamiento de San Roque y la Agencia Municipal de Desarrollo Económico Local (AMDEL)
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		IA/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 Plan según planificación
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 9.2.5 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/IN/8
NOMBRE DE LA MEDIDA		Medidas correctoras en actividades extractivas próximas a núcleos de población
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a municipios con actividades extractivas próximas a núcleos de población
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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 - Desmante secuencial y progresivo de la zona de extracción
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial de Bahía de Algeciras
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/9
NOMBRE DE LA MEDIDA		Medidas para la reducción de emisiones en las industrias que manejan sólidos pulverulentos
Municipio/s de aplicación de la medida		
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 Zona Industrial Bahía de Algeciras
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/MA/2
NOMBRE DE LA MEDIDA		Suministro eléctrico a barcos atracados en puertos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan con puertos marítimos
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Fomentar la conexión al suministro eléctrico de los barcos atracados en los puertos para evitar que recurran a la energía suministrada por sus motores auxiliares
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Autoridad portuaria, armadores y navieras Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA)
	Seguimiento de la ejecución:	Autoridad portuaria Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA)
	Seguimiento eficacia:	Autoridad portuaria 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:	
	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		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 1000 m ² , entre 1000 y 15000 m ² y más de 15000 m 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 Zona Industrial Bahía de Algeciras
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:	<p>Las medidas relativas a las actividades de construcción y demolición se determinarán en función del área (menos de 1000 m², entre 1000 y 15000 m² y más de 15000 m²) y consistirán en:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 <p>Los requisitos específicos para cada obra se formularán en la correspondiente licencia de obras</p>
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras
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 1000 m ² , entre 1000 y 15000 m ² , más de 15000 m 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 Zona Industrial Bahía de Algeciras
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/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 Zona Industrial Bahía de Algeciras
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/TR/17
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 (Los Barrios y San Roque) (1)
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	-Creación, 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
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras
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:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	km carriles bici / Aparcamientos para bicicletas
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

(1) No aplica a los municipios que han presentado ficha específica y que se detallan a continuación: Algeciras (IA/TR/5) y La Línea de la Concepción (IA/TR/6)

CÓDIGO		PCA/TR/18
NOMBRE DE LA MEDIDA		Mejora de la cobertura de líneas de bus urbano
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
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 Zona Industrial Bahía de Algeciras
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:	
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/19
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de los desplazamientos a pie
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	- Realización de ensanchamiento de aceras, mejora del estado del acerado - Peatonalización de calles del centro - Restricción del acceso de vehículos excepto a residentes y transporte de mercancías en el centro histórico - Otras actuaciones encaminadas a la priorización del movimiento peatonal
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras
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:	
	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

CÓDIGO		PCA/TR/20
NOMBRE DE LA MEDIDA		Creación de bolsas de aparcamientos encaminadas a la disminución de tráfico
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Habilitar aparcamientos en zonas próximas a puntos de acceso al transporte público
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras
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:	
	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/21
NOMBRE DE LA MEDIDA		Limpieza de las vías urbanas 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 (Algeciras y La Línea de la Concepción)
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 Zona Industrial Bahía de Algeciras
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:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Estudio para definir la frecuencia de limpieza de vías de circulación y el tipo de vías a limpiar para reducir la resuspensión de PM ₁₀ por efecto del tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Grado de implantación
	Valor inicial:	
	Valor objetivo:	
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual

CÓDIGO		PCA/TR/22
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
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 Zona Industrial Bahía de Algeciras
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