

Plan de Acción de calidad del aire en la comarca del Alto Deba

Diagnóstico de la contaminación atmosférica



aireAIRE



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
ANTOLAMENDU SAIA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



ingurumena.net

Gure esku dago
está en nuestras manos



IHOBE
Ingurumen Jantoketarako Sotetate Publikoa
Sociedad Pública de Gestión Ambiental

© IHOBE S.A., Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Este documento ha sido elaborado para IHOBE por FUNDACION LBEIN

Febrero, 2006

INDICE

1. INTRODUCCION.....	4
2. OBJETO Y ALCANCE DEL DIAGNOSTICO	6
3. PLANES DE ACCION PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	7
3.1 NORMATIVA EUROPEA.....	7
3.2 PLANES DE ACCIÓN.....	10
3.2.1.. <i>Objetivo y necesidad de un Plan de acción</i>	<i>10</i>
3.2.2.. <i>Cobertura Temporal de un Plan de Acción.....</i>	<i>11</i>
3.2.3.. <i>Estructura e información mínima que debe incluir el Plan de Acción</i>	<i>12</i>
4. METODOLOGIA DEL TRABAJO.....	15
4.1 REALIZACIÓN DE MAPAS DE EMISIONES	15
4.1.1.. <i>Inventario de Emisiones.....</i>	<i>15</i>
4.1.2.. <i>Representación de las emisiones</i>	<i>17</i>
4.2 TRATAMIENTO DE DATOS DE CALIDAD DEL AIRE Y RECOPIACIÓN DE DATOS ALTERNATIVOS.....	19
4.3 VALORACIÓN PRELIMINAR DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN EN EL ÁREA	19
4.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS FOCOS DE MAYOR AFECCIÓN.....	20

5. ANALISIS DEL INVENTARIO DE EMISIONES	21
5.1 EMISIONES DE PM/PM ₁₀ EN EL ALTO DEBA.....	21
5.1.1.. <i>Focos industriales</i>	21
5.1.2.. <i>Tráfico rodado</i>	23
5.1.3.. <i>Residencial y servicios</i>	24
5.2 EMISIONES DE NOX EN EL ALTO DEBA	25
5.2.1.. <i>Contribución conjunta de todos los sectores</i>	25
5.2.2.. <i>Sector transporte</i>	26
5.3 ANÁLISIS DE LA CONTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CADA SECTOR	27
6. ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE	29
6.1 ESTACIÓN DE MEDIDA DE CALIDAD DEL AIRE EN EL ALTO DEBA.....	29
6.2 VALORACIÓN DE LOS NIVELES DE CALIDAD DEL AIRE RESPECTO AL R.D. 1073/2002	30
6.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE SUPERACIÓN DE LOS VALORES LÍMITE EN LA ESTACIÓN DE <i>MONDRAGON</i>	32
6.3.1.. <i>Relación de concentraciones de PM₁₀ con variables meteorológicas</i>	33
6.3.2.. <i>Relación de concentraciones de NOx con variables meteorológicas</i>	37
6.3.3.. <i>Ciclo diario de PM₁₀</i>	38
6.3.4.. <i>Variación mensual de PM₁₀ y NOx</i>	39

<i>6.3.5.. Comparación de los niveles de PM₁₀ y NOx</i>	<i>40</i>
<i>6.3.6.. Influencia de la ubicación de la estación de medida</i>	<i>42</i>
7. CONCLUSIONES	44

**ANEXO: FOTOS DE ALGUNOS DE LOS FOCOS INDUSTRIALES MÁS IMPORTANTES
RELATIVO A EMISORES INVENTARIADAS DE MATERIAL PARTICULADO EN EL
ENTORNO DENTRO DEL MUNICIPIO DE ARRASATE-MONDRAGON**

1. INTRODUCCION

La contaminación atmosférica es uno de los problemas medio ambientales más serios a los que la comunidad mundial tiene que hacer frente. Resultados de estudios recientes realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) muestran una clara afección a la salud humana en personas expuestas a niveles no demasiado altos de contaminación. Incluso se ha relacionado la contaminación atmosférica con un aumento de la mortalidad. Las afecciones principales a la salud humana están asociadas al aparato respiratorio y al aparato cardiovascular, empeorando u dificultando la cura de enfermedades en principio ajenas a la contaminación del aire. Son los niños y las personas de avanzada edad las más afectadas por esta problemática.

Por supuesto a esta situación hay que añadir el presupuesto económico necesario para sufragar gastos en sanidad exclusivamente asociada a los efectos de la contaminación (agravamiento de procesos asmáticos, ataques al corazón, y otras enfermedades crónicas pulmonares y cardiovasculares, ...).

La reacción de las administraciones responsables ha sido positiva en sentido de proponer restricciones en las emisiones y disminuir los niveles de contaminantes permitidos en aire ambiente. La Directiva Marco de calidad del aire 1996/62/CE recoge las líneas maestras de cómo ha de realizarse la gestión de la calidad del aire en la Unión Europea. A partir de ella nacieron las conocidas como Directivas ‘Hijas’ (1999/30/CE, 2000/69/CE, 2003/2/CE) fijando valores límite para la salud humana para ciertos contaminantes y regulando el control de los mismos. Sin embargo, se está demostrando que aun con estos esfuerzos, la contaminación atmosférica sigue amenazando la salud humana. La OMS ha estimado que alrededor de 100.000 personas en Europa mueren de forma prematura debido a la exposición de material

particulado en aire ambiente y que este mismo contaminante reduce la expectativa de vida nueve meses o incluso uno y dos años en determinados países de Europa.

Por ello se considera que hay que seguir trabajando en la mejora de la calidad del aire hasta llegar a alcanzar niveles saludables. Será necesario revisar las normativas actuales y adecuarlas a los nuevos resultados que muestran la relación entre exposición e impacto en la salud humana. En la actualidad, la Comisión Europea está revisando ciertas normas de calidad del aire a través de los resultados del programa CAFE (*Clean Air for Europe*) y pretende durante el año 2005 presentar la estrategia temática sobre contaminación del aire que describirá los objetivos y las medidas necesarias para conseguir alcanzar esos objetivos de calidad de aire.

Por otra parte, con la finalidad de mejorar la calidad del aire, la legislación actualmente en vigor señala la necesidad de realizar **Planes de Acción** en las zonas en las que se estén superando los valores límite de contaminantes. Estos Planes de Acción deben conseguir reducir los niveles de contaminación a valores aceptables para la salud humana y los ecosistemas.

2. OBJETO Y ALCANCE DEL DIAGNOSTICO

El presente estudio tiene como objetivo realizar un diagnóstico de la calidad del aire de la comarca del Alto Deba dentro de la elaboración de un Plan de Acción que incluya medidas concretas para mejorar los niveles de contaminación atmosférica.

La Comarca del Alto Deba está formada por los siguientes municipios: Antzuola, Bergara, Elgeta, Arrasate-Mondragon, Oñati, Aretxabaleta, Eskoriatza, Aramaio y Leintz-Gatzaga.

Los objetivos concretos del diagnóstico son los siguientes:

- a) Valoración de las emisiones de PM/PM₁₀ y NO_x en la zona de estudio
- b) Estudio de las concentraciones de PM₁₀ y NO_x registradas en aire ambiente y variaciones tanto desde el punto de vista espacial como temporal.
- c) Identificación de los principales focos de emisión de PM₁₀ en la comarca y sobre los que posteriormente se deberían establecer acciones correctoras.

Si bien el Plan de Acción del Alto Deba se puede referir a diferentes contaminantes, es el **material particulado (PM₁₀)** el contaminante que en los últimos años (2003, 2004) en la estación de *Mondragon* y según el R.D. 1073/2002, está incumpliendo la legislación vigente en materia de protección de la salud humana. Por ello, el presente estudio se centra principalmente en el material particulado (PM₁₀) en aire ambiente. A su vez se ha estudiado los óxidos de nitrógeno (NO_x) como contaminante traza de ciertos focos (principalmente el tráfico) y poder de esta manera valorar su influencia en las concentraciones de material particulado registradas.

3. PLANES DE ACCION PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

3.1 Normativa europea

La Directiva 1996/62/CE, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente, conocida como Directiva Marco de calidad del aire, establece los principios básicos de una estrategia común dirigida a:

- Definir y establecer objetivos de calidad del aire ambiente en la Comunidad para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto;
- Evaluar, basándose en métodos y criterios comunes, la calidad del aire ambiente en los Estados Miembros;
- Disponer de información adecuada sobre la calidad del aire ambiente y procurar que el público tenga conocimiento de la misma, entre otras cosas mediante umbrales de alerta
- Mantener una buena calidad del aire ambiente y mejorarla en los demás casos.

La Directiva Marco establece **valores límite** para contaminantes, entendidos estos como un nivel fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en un plazo determinado y no superarse una vez alcanzado.

En la necesidad de mejorar la calidad del aire, la Directiva Marco establece que los Estados Miembros tomarán las medidas necesarias para garantizar el respeto de los valores límite. En su artículo 8 se establece que para los casos de superación del valor

límite existe la obligación de elaborar o aplicar **Planes de Acción** que permita regresar en un plazo fijado al valor límite establecido para ese contaminante. Los Estados miembros son los responsables de garantizar la elaboración de dichos Planes para cada una de las zonas o aglomeraciones en que exista superación de valores límite y deberán incluir al menos los datos enumerados en el Anexo XII del R.D. 1073/2002 (transposición de la Directiva 96/62/CE, Anexo IV). Además dicho Plan o Programa debe estar a disposición del público.

A raíz de la Directiva Marco, surgieron las directivas conocidas como ‘Hijas’ (1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE) que reglamentan sobre aspectos y contaminantes concretos. Las Directivas mencionadas ya se han transpuesto al ordenamiento jurídico español a través de los Reales Decretos 1073/2002 y 1796/2003. En ellos se establece valores límite para los contaminantes: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono (R.D. 1073/2002), y ozono (R.D. 1796/2003).

La legislación relativa a partículas actualmente en vigor se presenta en la siguiente tabla:

PARTICULAS DE CORTE 10μ				
Objetivo	Período de referencia	Valor límite de PM10	Margen de exceso tolerado	Fecha de cumplimiento del valor límite
Protección de la salud humana	24 horas	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor del presente R.D., reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite	1 de enero del 2005

PARTICULAS DE CORTE 10 μ				
Objetivo	Período de referencia	Valor límite de PM10	Margen de exceso tolerado	Fecha de cumplimiento del valor límite
Protección de la salud humana	Un año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor del presente R.D., reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 1.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite	1 de enero del 2005

Tabla 3.1. – Valores límite para partículas PM₁₀–fase 1 (R.D. 1073/2002)

PARTICULAS DE CORTE 10 μ				
Objetivo	Período de referencia	Valor límite de PM10	Margen de exceso tolerado	Fecha de cumplimiento del valor límite
Protección de la salud humana	24 horas	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrán superarse en más de 7 ocasiones por año	Se derivará de los datos y será equivalente al valor límite de la Fase 1	1 de enero del 2010
Protección de la salud humana	Un año civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ el 1 de enero de 2005, reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada 12 meses 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar el valor límite	1 de enero del 2010

Tabla 3.2. – Valores límite para partículas PM₁₀–fase 2 (R.D. 1073/2002)

3.2 Planes de Acción

3.2.1 Objetivo y necesidad de un Plan de acción

El objetivo de los Planes de Acción es establecer medidas y acciones para que en el plazo fijado por la legislación, se regrese al valor límite del contaminante para el que se está dando la situación de superación.

El requerimiento de llevar a cabo estos Planes se limita a los casos en que después de un análisis de la calidad del aire en una zona concreta, se concluya que, con las medidas que actualmente se están llevando a cabo, no se conseguirá alcanzar el valor límite en el plazo fijado por el R.D. 1073/2002. Puede haber casos en los que, aunque el valor límite incrementado por el margen de exceso tolerado no haya sido superado, sea necesario establecer medidas adicionales ya que existen evidencias científicas de que no se va a alcanzar el valor límite en el plazo fijado. Sin embargo, la Directiva Marco solo establece requerimientos legales para la realización de Planes en el caso de superación del valor límite más el margen de tolerancia.

Un Plan de Acción debe tener como propósito principal proponer, desarrollar y llevar a cabo medidas efectivas para reducir los niveles de contaminación, de forma que sean lo suficientemente detalladas y claras para los grupos de interés (los responsables de industrias y administraciones). Debe tenerse en cuenta también que los Planes deben estar disponibles al público.

En el Anexo XII del citado Real Decreto se especifica la mínima información que deben contener los Planes de Acción. Por otra parte, el 20 de febrero de 2004, la Comisión adoptó la Decisión 2004/224/CE por la que se establecen las medidas para la presentación de la información a la Comisión sobre los planes o programas previstos en el R.D. 1073/2002. Según esta Decisión, el Informe a la Comisión deberá

constar de los 7 formularios indicados en el Anexo de la misma. En cualquier caso, los Planes completos se podrán a disposición de la Comisión a petición de la misma.

El R.D. 1073/2002 exige la realización de los Planes de Acción y establece como organismo competente a las Administraciones Autonómicas. El envío de los Planes de Acción a la Comisión Europea por parte de los Estados Miembros debe ser anterior a la finalización del segundo año después del año en que se observaron las superaciones.

3.2.2 Cobertura Temporal de un Plan de Acción

Una vez que se ha dado la situación de superación de un valor límite mas el margen de tolerancia de un contaminante, los Estados Miembros deberán informar a la Comisión sobre la situación de superación antes del 1 de Octubre del año siguiente al que se ha producido (Directiva 1996/62/CE, artículo 11.1.ii). El consecuente Plan de Acción deberá ser transmitido a la Comisión, a más tardar, dos años después del final del año en que se hayan registrado las superaciones (Directiva 1996/62/CE, artículo 11.1.iii). Anteriormente, las Comunidades Autónomas deberán presentarlo al Ministerio, a más tardar, año y medio después del año de las superaciones (R.D. 1073/2002, Anexo XIII.3.c). Se enviará información sobre la marcha del Plan cada tres años. En la siguiente figura (Figura 4.1.) se puede observar una tabla temporal en la que se indica la fecha última en que la Comisión debe recibir el Informe de la superación y el correspondiente Plan de Acción:

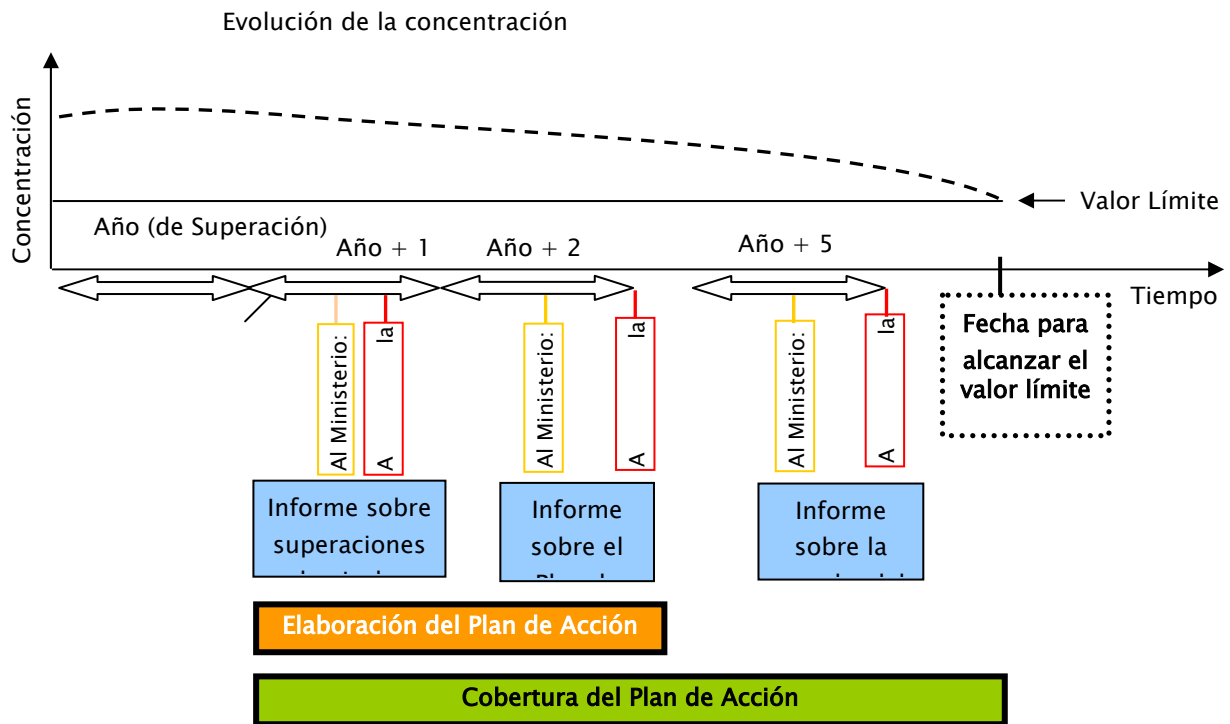


Figura 3.1. – Línea temporal de Informes a la Comisión.

3.2.3 Estructura e información mínima que debe incluir el Plan de Acción

El R.D. 1073/2002 en su Anexo XII, detalla la información mínima que deben contener los Planes de Acción. Esta información se muestra en la siguiente tabla:

ANEXO XII del R.D. 1073/2002: Información que debe incluirse en los programas locales, regionales o nacionales de mejora de la calidad del aire ambiente:
Esta información debe facilitarse en virtud del apartado 1 del artículo 6
1) Localización del rebasamiento:
- región, - ciudad (mapa), - estación de medición (mapa, coordenadas geográficas).
2) Información general:
- tipo de zona (ciudad, área industrial o rural), - estimación de la superficie contaminada (km ²) y de la población expuesta a la contaminación,

<p>ANEXO XII del R.D. 1073/2002: Información que debe incluirse en los programas locales, regionales o nacionales de mejora de la calidad del aire ambiente:</p>
<p>Esta información debe facilitarse en virtud del apartado 1 del artículo 6</p>
<ul style="list-style-type: none"> - datos climáticos útiles, - datos topográficos pertinentes, - información suficiente acerca del tipo de organismos receptores de la zona afectada que deben protegerse.
<p>3) Autoridades responsables:.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - nombres y direcciones de las personas responsables de la elaboración y ejecución de los planes de mejora
<p>4) Naturaleza y evaluación de la contaminación:</p>
<ul style="list-style-type: none"> - concentraciones observadas durante los años anteriores (antes de la aplicación de las medidas de mejora) - concentraciones medidas desde el comienzo del proyecto, - técnicas de evaluación utilizadas.
<p>5) Origen de la contaminación:</p>
<ul style="list-style-type: none"> - lista de las principales fuentes de emisión responsables de la contaminación (mapa), - cantidad total de emisiones procedentes de esas fuentes (t/año), - información sobre la contaminación procedente de otras regiones.
<p>6) Análisis de la situación:</p>
<ul style="list-style-type: none"> - detalles de los factores responsables del rebasamiento (transporte, incluidos los transportes transfronterizos, formación), - detalles de las posibles medidas de mejora de la calidad del aire.
<p>7) Detalles de las medidas o proyectos de mejora que existían antes de la entrada en vigor de la presente Directiva, es decir:</p>
<ul style="list-style-type: none"> - medidas locales, regionales, nacionales o internacionales, - efectos observados de estas medidas.
<p>8) Información sobre las medidas o proyectos adoptados para reducir la contaminación tras la entrada en vigor de la presente Real Decreto:</p>
<ul style="list-style-type: none"> - lista y descripción de todas las medidas previstas en el proyecto, - calendario de aplicación, - estimación de la mejora de la calidad del aire que se espera conseguir y del plazo previsto para alcanzar esos objetivos.
<p>9) Información sobre las medidas o proyectos a largo plazo previstos o considerados.</p>
<p>10) Lista de las publicaciones, documentos, trabajos, etc. que completen la información solicitada en el presente Anexo.</p>

Tabla 3.2. – Anexo XII del R.D. 1073/2002 (Anexo IV de la Directiva 96/62/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente).

En la elaboración de los propios Planes de Acción no es necesario tener en cuenta cada una de las superaciones del valor límite. Es decir, en las zonas y aglomeraciones en que el nivel de más de un contaminante sea superior a los valores límite, cabe la posibilidad de desarrollar un Plan de Acción Integrado que incluya todos los contaminantes de que se trate.

La Decisión 2004/224/CE de la Comisión establece las medidas para la presentación de información sobre los planes o programas. Por lo tanto, en esta Decisión solo se especifica la estructura con la que los Estados Miembros deberán presentar la información, y no la estructura de los propios planes y programas. La estructura de un Plan de Acción debe ser la óptima para su **uso local**. Evidentemente, un Plan de Acción debe contener por lo menos la información que se debe presentar ante la Comisión (Decisión 2004/224/CE).

La mencionada Decisión en su Anexo muestra los siete formularios que deberán ser rellanados, cada uno con la siguiente información:

Formulario 1 Información general sobre el plan o el programa
Formulario 2 Descripción de la superación del valor límite
Formulario 3 Análisis de las causas de superación del valor límite en el año de referencia
Formulario 4 Nivel de partida
Formulario 5 Detalles de las medidas distintas de las previstas en la legislación vigente
Formulario 6 Medidas posibles aún no adoptadas y medidas a largo plazo (optativo)
Formulario 7 Resumen de las medidas

4. METODOLOGIA DEL TRABAJO

El diagnóstico de calidad del aire de la comarca del Alto Deba (Antzuola, Bergara, Elgeta, Arrasate-Mondragón, Oñati, Aretxabaleta, Eskoriatza, Aramaio, Leintz-Gatzaga) se ha centrado en **Arrasate-Mondragón** por ser el único municipio con estación fija de medida de contaminantes. El desarrollo del trabajo ha comprendido las siguientes etapas:

4.1 Realización de mapas de emisiones

La georeferenciación de las emisiones en el entorno donde el Plan tiene vigencia es de especial importancia para el análisis de las causas que puedan estar influyendo los niveles de contaminantes en el aire.

En este sentido se ha partido de la información existente en el Inventario de Emisiones de la CAPV referido al año 2002. En él se incluyen todos los focos de emisión afectados por la Directiva 1996/61/CE, que se incorpora al ordenamiento jurídico a través de ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC). Además, el Inventario incluye otro gran número de empresas con importantes emisiones contaminantes.

4.1.1 Inventario de Emisiones

El Inventario de Emisiones en la zona donde tiene vigencia el Plan de Acción contiene información relativa a las emisiones de los siguientes sectores:

- a) **Actividades industriales y transformación de energía** (en este apartado se contemplan tanto las emisiones confinadas como las difusas, por ej, las canteras)

- b) **Transporte Rodado**, incluyéndose todas las pautas de conducción que tengan lugar en la zona (urbana en núcleo urbano e interurbana y/o autopista para las carreteras de este tipo que atraviesan la comarca).
- c) **Sector residencial y servicios**, donde se incluyen las emisiones asociadas principalmente al consumo de combustibles para la calefacción, agua caliente sanitaria y cocina en las viviendas, hostelería, sanidad, enseñanza, residencias y polideportivos.

Del Inventario de Emisiones se han considerado los siguientes contaminantes: **partículas sólidas de origen antropogénico** (PM y/o PM₁₀) y los **óxidos de nitrógeno** (NO_x). Se considera PM₁₀ a la fracción de partículas filtrables con un diámetro aerodinámico inferior a 10 micras.

Los niveles de emisión están expresados en unidades de masa emitida por año natural.

- *Emisiones de transporte rodado.*

El cálculo de las emisiones del transporte rodado se ha llevado a cabo de la siguiente manera:

- Elaboración de los factores de emisión para las características del parque de vehículos de la CAPV. Se han considerado dos tipos de vehículos: ligeros y pesados. Los ligeros incluyen turismos, motocicletas y vehículos de transporte ligero (hasta de 3.5 toneladas), mientras los pesados son los vehículos de transporte de más de 3.5 toneladas de peso.
- las carreteras interurbanas y autopistas, se han tramificado en función de sus intensidades medias diarias (IMD). Además, cada tramo se caracteriza por un porcentaje de pesados, su longitud y la velocidad media a la que los vehículos circulan, la cual se establece en función de la pauta de conducción (tipo de vía)

o el dato de velocidad específico del tramo concreto. Así pues, para el cálculo de las emisiones en la pauta interurbana- autopista se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$E_{int} + E_{aut} = \left[\left(\sum_{i=1} FE_{lig} * IM_{T,lig} \right) + \left(\sum_{i=1} FE_{pes} * IM_{T,pes} \right) \right] * long_{tramo} * T$$

Siendo:

FE_{lig}: factor de emisión para vehículos ligeros en función de la distribución del parque de vehículos, y que es función de la velocidad característica del tramo.

IM_T: intensidad media, que representa un valor promedio del número de vehículos que circula por ese tramo en un periodo T, donde *IM_{T,lig}*, representa la *IM_T* para vehículos ligeros, e *IM_{T,pes}* representa el valor para los pesados.

Long_{tramo} representa la longitud de cada uno de los tramos

T: el periodo temporal al cual estará referida la emisión según su régimen de funcionamiento

- para el cálculo de las emisiones en casco urbano se han utilizado ratios medios de consumo de combustible por habitante, en vez de intensidades medias diarias (IMD).

4.1.2 Representación de las emisiones

A través de un Sistema de Información Geográfica (SIG) se ha representado las emisiones de contaminantes de la zona.

- *Mapa de emisiones de focos puntuales*

Se ha representado la emisión de los focos puntuales de la comarca del Alto Deba incluidos en el Inventario de Emisiones de la CAPV del año 2002.

- *Mapas de emisiones generales*

Debido a que los focos de emisión de contaminantes pueden ser puntuales, lineales y de área, hemos zonificado la comarca en cuadrículas. Es decir, hemos realizado una **mall**a de emisión con cuadrículas o celdas de 250 metros de lado, representando en cada una de ellas la emisión en el conjunto del área que abarca.

El caso de las emisiones debidas al tráfico urbano y al sector residencial y servicios, se asocian a conjuntos de núcleos de población a través del consumo de combustible por habitante, es decir, se obtiene una emisión por unidad de área. Esto no ocurre en el caso de las carreteras interurbanas y autopistas donde las emisiones se asocian a una línea; emisión por unidad de longitud. Por su parte, las actividades industriales se representan como focos puntuales.

Así pues, estas emisiones se han proyectado sobre diferentes celdas de una malla obteniendo información sobre:

- a) Emisión total,
- b) Emisión por sectores (industria, tráfico y residencial-servicios)
- c) Emisión del tráfico asociada a tráfico urbano y carreteras interurbanas y autopistas

4.2 Tratamiento de datos de calidad del aire y recopilación de datos alternativos

Los datos de calidad del aire estudiados corresponden a los registrados en las estaciones de medida de la Red de Control de la Calidad del Aire de la CAPV gestionada por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

Se han tenido en cuenta los contaminantes mencionados en el R.D. 1073/2002, aunque el estudio se ha centrado en dos contaminantes principalmente: **material particulado (PM₁₀)** y **óxidos de nitrógeno (NO_x)** por ser el primero el contaminante que incumple el R.D. 1073/2002 y el segundo considerarse contaminante traza que ayuda a diferenciar focos de emisión. Con ellos, se ha realizado un tratamiento de datos (promedios anuales, superaciones de valores límite, ...) para su posterior análisis.

Asimismo, fue necesario contactar con distintas instituciones con el fin de recopilar otra serie de datos complementarios necesarios tales como datos meteorológicos (Euskalmet y Red de Calidad del Aire del Gobierno Vasco), recopilación de información de la zona de estudio (Ayuntamientos), etc.

4.3 Valoración preliminar de los niveles de contaminación en el área

Se ha realizado un análisis de los datos de contaminación de los años 2002, 2003 y 2004 en las estaciones de medida en las que existían datos representativos. En este análisis no solo se ha tenido en cuenta la estación *Mondragon* ubicada en la comarca del Alto Deba sino también otras de la CAPV que pudieran ser representativas de algún foco emisor concreto (por ej., el tráfico urbano).

El análisis de datos se ha centrado en la **valoración del cumplimiento de los valores límite impuestos en el R.D. 1073/2002**. Los resultados han mostrado que solo el material particulado (PM₁₀) está incumpliendo la legislación actual. Para este

contaminante, además de los valores registrados en las estaciones de medida, también se han tenido en cuenta aquellos factores que según el R.D. 1073/2002 permiten anular ciertos registros. En este sentido hay que mencionar que en la CAPV se producen cierto número de intrusiones de polvo sahariano al año, produciendo superaciones de los valores límite. Este tipo de situaciones han sido eliminadas como computo del total de superaciones.

4.4 Identificación de los focos de mayor afección

La finalidad ha sido conocer cómo influye cada uno de los focos en la contaminación registrada en el aire ambiente. Para ello se han tenido en cuenta además de las condiciones de emisión de los focos, su ubicación respecto al punto de medida, concentraciones registradas de diferentes contaminantes, la meteorología predominante y la topografía que condiciona el régimen de vientos locales y consecuentemente la dispersión.

Se ha estudiado el comportamiento de los niveles de contaminación frente a diferentes variables temporales. Se ha analizado el ciclo diario de concentraciones de contaminantes intercomparado los resultados de estaciones ubicadas en diferentes emplazamientos y consecuentemente influenciadas por diferentes focos de emisión.

Otro aspecto tenido en cuenta ha sido la influencia de la meteorología. Se han valorado en conjunto datos de dirección y velocidad de viento con niveles de contaminación, permitiendo establecer una relación entre los diferentes niveles de concentración de contaminantes, el flujo de aire reinante y la localización de los focos emisores.

En este sentido, también se ha realizado una intercomparación entre niveles de diferentes contaminantes del mismo emplazamiento, así como de diferentes lugares de medida.

5. ANALISIS DEL INVENTARIO DE EMISIONES

5.1 Emisiones de PM/PM₁₀ en el Alto Deba

5.1.1 Focos industriales

En la tabla 5.1 se muestran las empresas de la comarca del Alto Deba incluidas en el Inventario de Emisiones de la CAPV del año 2002. En algunos casos la estimación de la emisión de material particulado (PM) no esta expresada en la fracción PM₁₀ (partículas menores de 10 micras de diámetro). Por ello, es conveniente tener una idea de los focos de PM total (Figura 5.1)

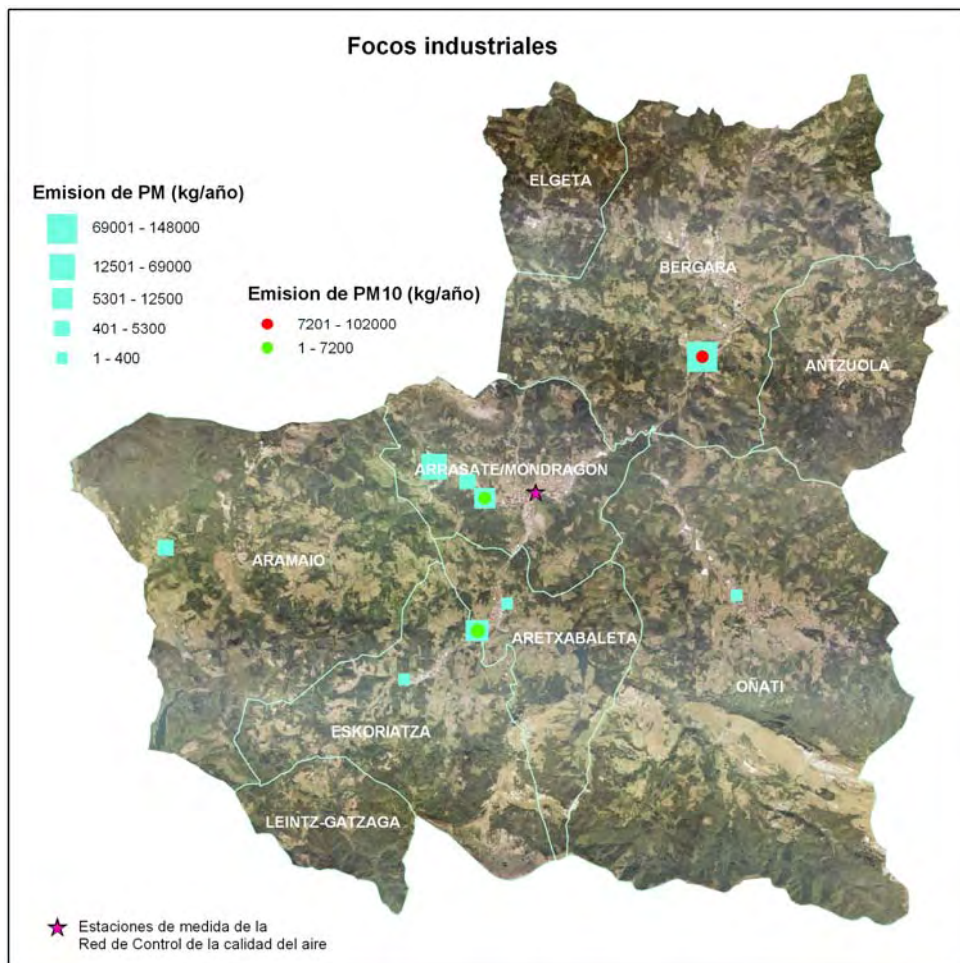


Figura 5.1. – Emisión de PM₁₀ y PM en las empresas de la comarca del Alto Deba incluidas en el Inventario de Emisiones de la CAPV del año 2002

Municipio	Nombre Empresa	Coordenada X	Coordenada Y
Aramaio	AUXILIAR LAMINADORA ALAVESA, S.A.	530542	4766611
Aretxabaleta	FAGOR EDERLAN INYECCIÓN TRANSMISIÓN - ARETXABAETA	539864	4764105
Aretxabaleta	LUCIO GARAY, S.A.	540760	4764957
Aretxabaleta	LAMINADOS ARETXABAETA	540480	4764193
Arrasate - Mondragón	FAGOR ELECTRODOMÉTICOS, S.COOP. (Planta frigoríficos)	541313	4762656
Arrasate - Mondragón	FAGOR EDERLAN. FUNDICIÓN URIBARRI - ARRASATE	540076	4768101
Arrasate - Mondragón	FELICIANO ARANZABAL	542606	4768372
Arrasate - Mondragón	FAGOR EDERLAN SUSPENSIÓN ALUMINIO	540500	4768000
Arrasate - Mondragón	CALERAS GUIPUZCOANAS -CALGUISA-	538555	4769064
Arrasate - Mondragón	FAGOR-Planta Garagarza-	539579	4768606
Bergara	INDUSTRIAS TÉRMICAS ELECTROLÍTICAS	546548	4775287
Bergara	GALVANOTECNIA Y DERIVADOS, S.A.	547155	4775437
Bergara	GEYSER GASTECH, S.A.	546865	4775226
Bergara	MOVILLA	548111	4773385
Bergara	ALGODONERA DE SAN ANTONIO INDUSTRIAL	545258	4770334
Bergara	ACERALIA PERFILES BERGARA, S.A.	546599	4772343
Eskoriatza	FUNDICIONES LENIZ, S.A.	537679	4762667
Eskoriatza	MIRVAT	537508	4762688
Eskoriatza	FAGOR EDERLAN FUNDICIÓN ESKORIATZA	539864	4764105
Eskoriatza	FAGOR EDERLAN INYECCIÓN MOTOR - ESKORIATZA	539855	4764124
Oñati	ENERGIA PORTATIL, S.A.	547620	4765200
Oñati	HIJOS DE JUAN DE GARAY S.A.	547820	4777137
Oñati	CERRAJERIA URIBARRI	548286	4764247

Tabla 5.1.ii – Empresas de la comarca del Alto Deba incluidas en el Inventario de Emisiones de la CAPV del año 2002

5.1.2 Tráfico rodado

A continuación se muestra una figura en la que se representa mediante una malla de 250x250 metros de lado, la emisión de PM₁₀ asociada al transporte por carretera. Cabe reseñar que en este cálculo no se ha tenido en cuenta las emisiones de PM₁₀ asociadas a la resuspensión de material particulado debido al movimiento de los vehículos u otras como el efecto de los frenos.

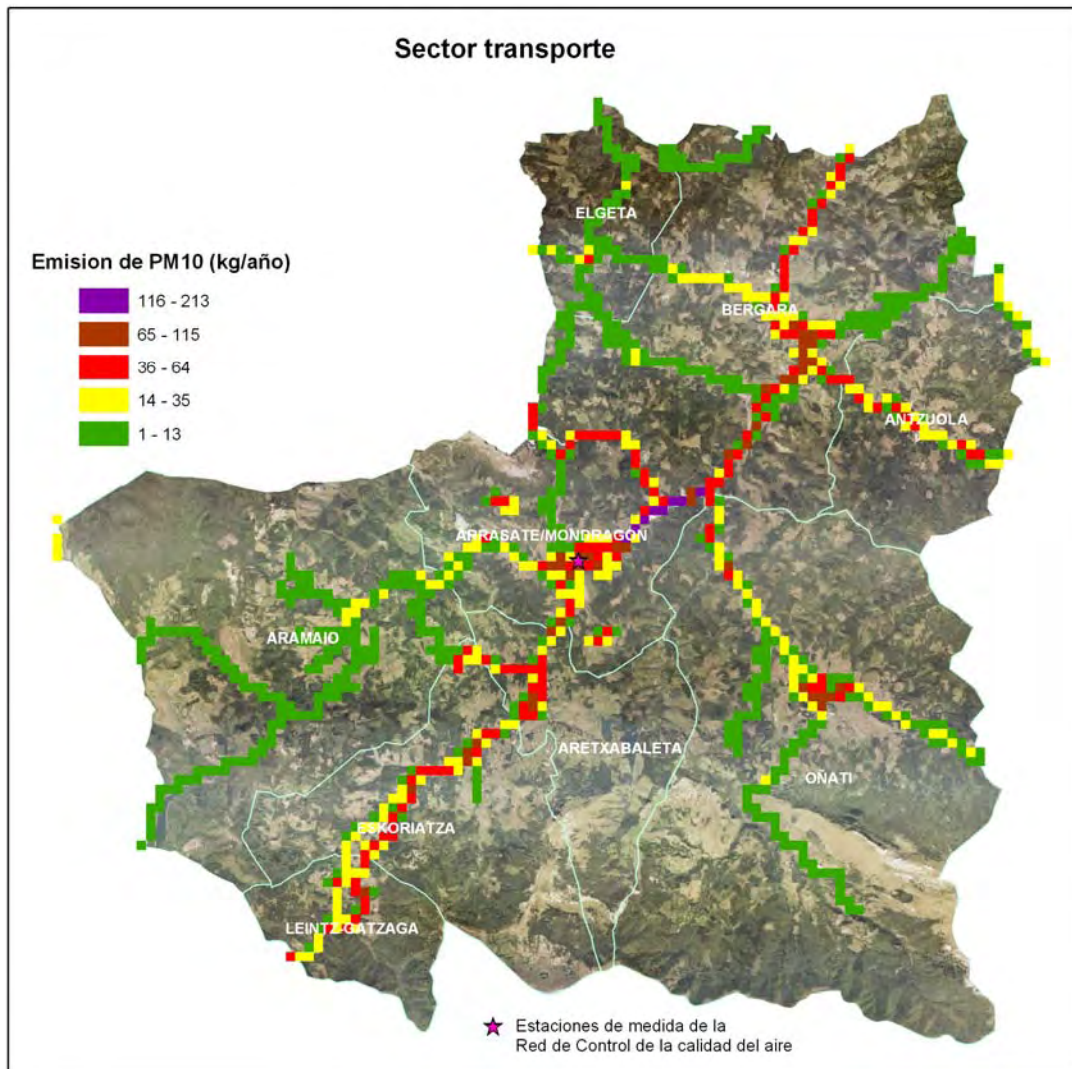


Figura 5.2. – Emisión de PM₁₀ asociada al sector del transporte en la comarca del Alto Deba para el año 2002

5.1.3 Residencial y servicios

De la misma forma que en el caso del transporte por carretera en la figura 5.3 se muestra las emisiones de PM_{10} asociadas al sector residencial y servicios.

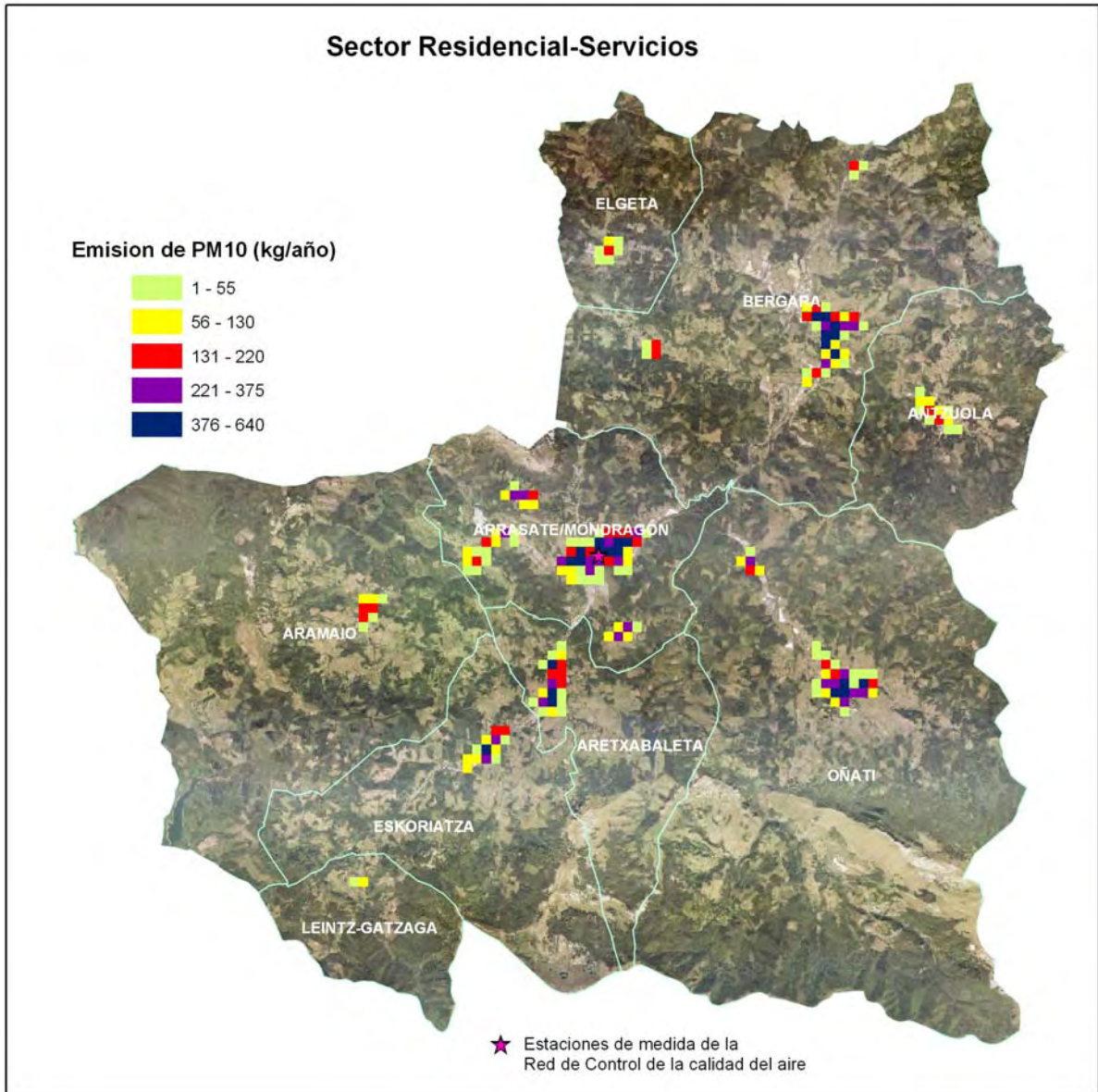


Figura 5.3. – Emisión de PM_{10} asociada al sector residencial–servicios en la comarca del Alto Deba para el año 2002

5.2 Emisiones de NOx en el Alto Deba

5.2.1 Contribución conjunta de todos los sectores

Las emisiones de NOx totales, suma de las contribuciones de focos industriales, transporte rodado y sector residencial-servicios, se muestran en la siguiente figura:

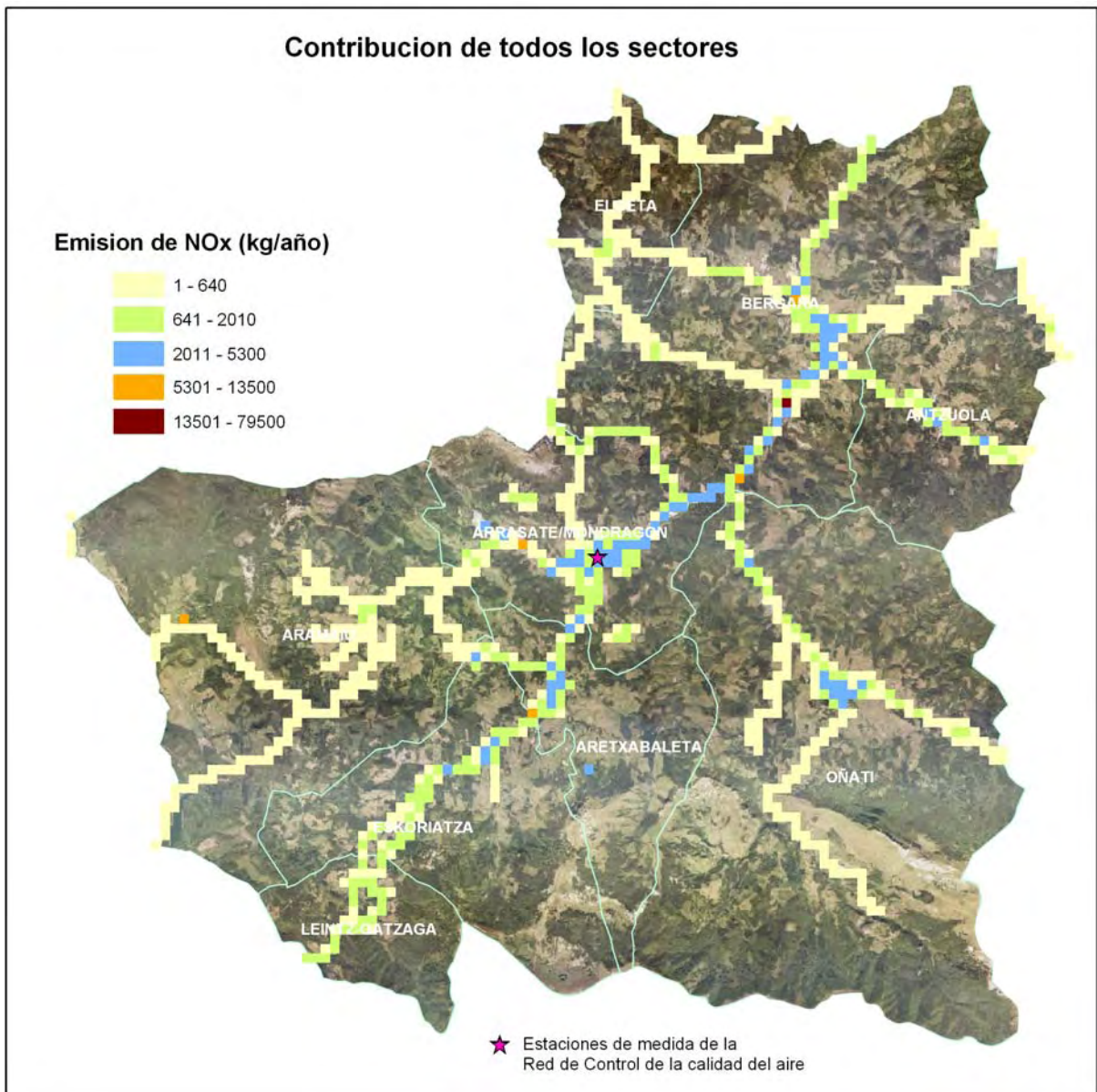


Figura 5.4. - Emisión total NOx (suma de todos los sectores) en la comarca del Alto Deba para el año 2002

En la Figura 5.4 se puede distinguir la contribución de los focos puntuales en celdas aisladas con valores altos de emisión de NOx (Aceralia Perfiles Bergara, Fagor Ederlan, ...).

5.2.2 Sector transporte

A continuación se presenta la contribución total del transporte urbano y el interurbano.

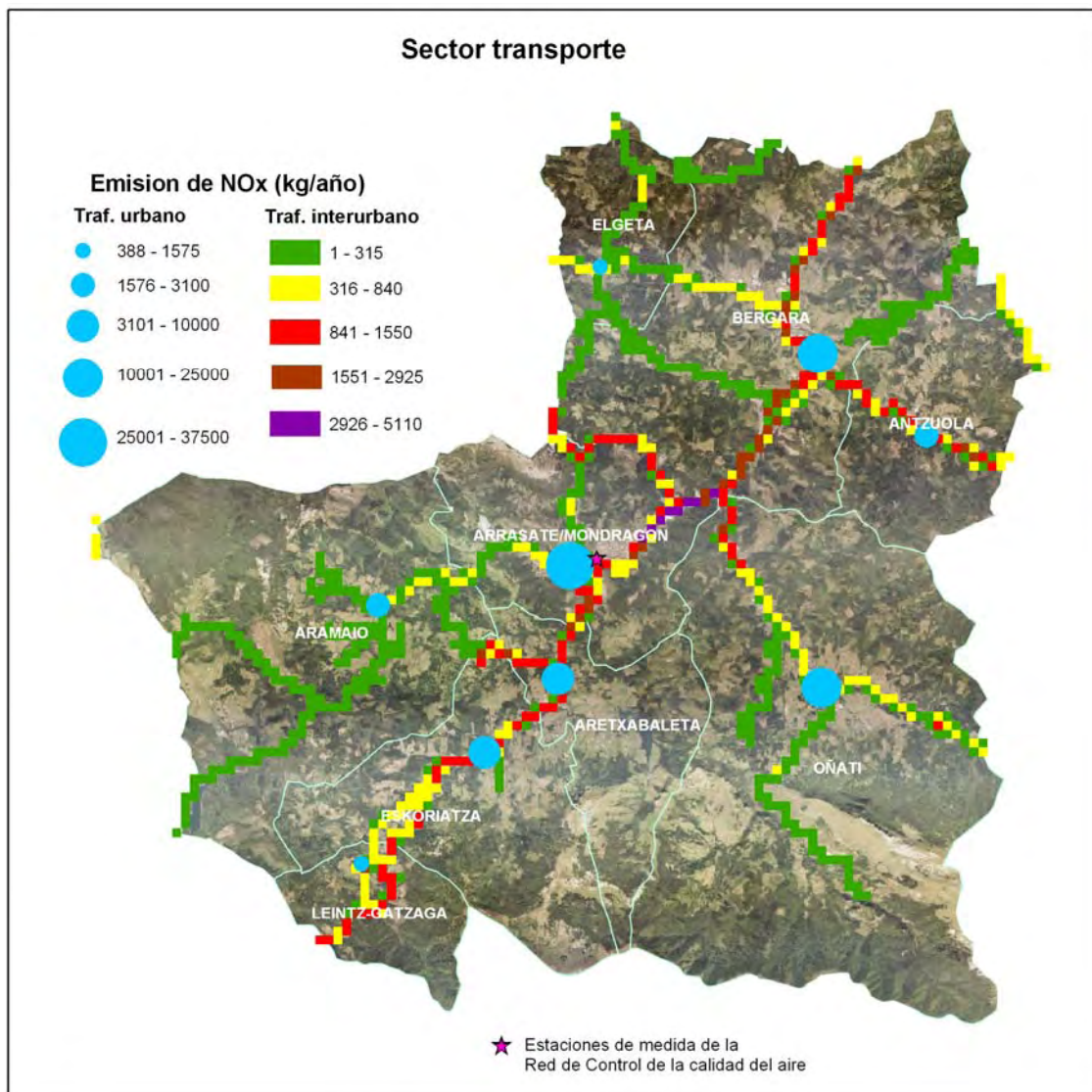


Figura 5.5. - Emisión de NOx asociada al sector del transporte en la comarca del Alto Deba para el año 2002

Para el año 2002, de la emisión de NOx asociada al tráfico en el conjunto del Alto Deba, se estima que el 79% se debe a tráfico interurbano. Este dato, esta asociado en gran medida al intenso tráfico entre municipios cuyos habitantes usan el vehículos privado como principal medio de transporte para desplazarse (en Arrasate-Mondragon, el 82% de los desplazamientos intermunicipales son en vehiculo privado). Además, la industria de la comarca genera un importante movimiento de vehículos pesados.

5.3 Análisis de la contribución de las emisiones de cada sector

La comarca del Alto Deba dispone de una destacable actividad económica tanto en el sector industrial como en el de servicios. Sin embargo, estas actividades en comparación con las ubicadas en otras comarcas de la CAPV, no son de alto potencial contaminante. En los últimos años diversas actividades industriales han mejorado sus instalaciones para disminuir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Asociado a las actividades económicas, existe a través de la comarca un importante tráfico de vehículos pesados transportando mercancías. Por otra parte, no hay que olvidar la alta densidad de habitantes en los principales núcleos poblados (Arrasate-Mondragon, Bergara ,...). Esta alta ocupación del territorio en zonas puntuales unido al uso generalizado por parte de la población del vehículo privado para realizar desplazamientos tanto de carácter interno como de carácter intermunicipal (en Mondragón el 56% y el 82% respectivamente se realizan en vehículo privado) conlleva una importante emisión de material particulado y óxidos de nitrógeno a la atmósfera.

Además de los focos emisores mostrados en este diagnostico correspondientes al Inventario de Emisiones de la CAPV 2002, existen otros dos que también influyen negativamente en las concentraciones de material particulado (PM₁₀) en el aire

ambiente en Arrasate-Mondragon. Por un lado esta Fundiciones Gelma y por otro la actividad desarrollada en la cantera de San Josepe. Ambos focos se encuentran dentro o muy cerca del casco urbano de Arrasate-Mondragon.

6. ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE

6.1 Estación de medida de calidad del aire en el Alto Deba

En la actualidad, el Gobierno Vasco dispone de una única estación fija de medida de contaminantes en la comarca del Alto Deba. Estas es:

ESTACION	Coordenada X	Coordenada Y	Municipio
<i>Mondragon</i>	541604	4768278	Arrasate – Mondragón

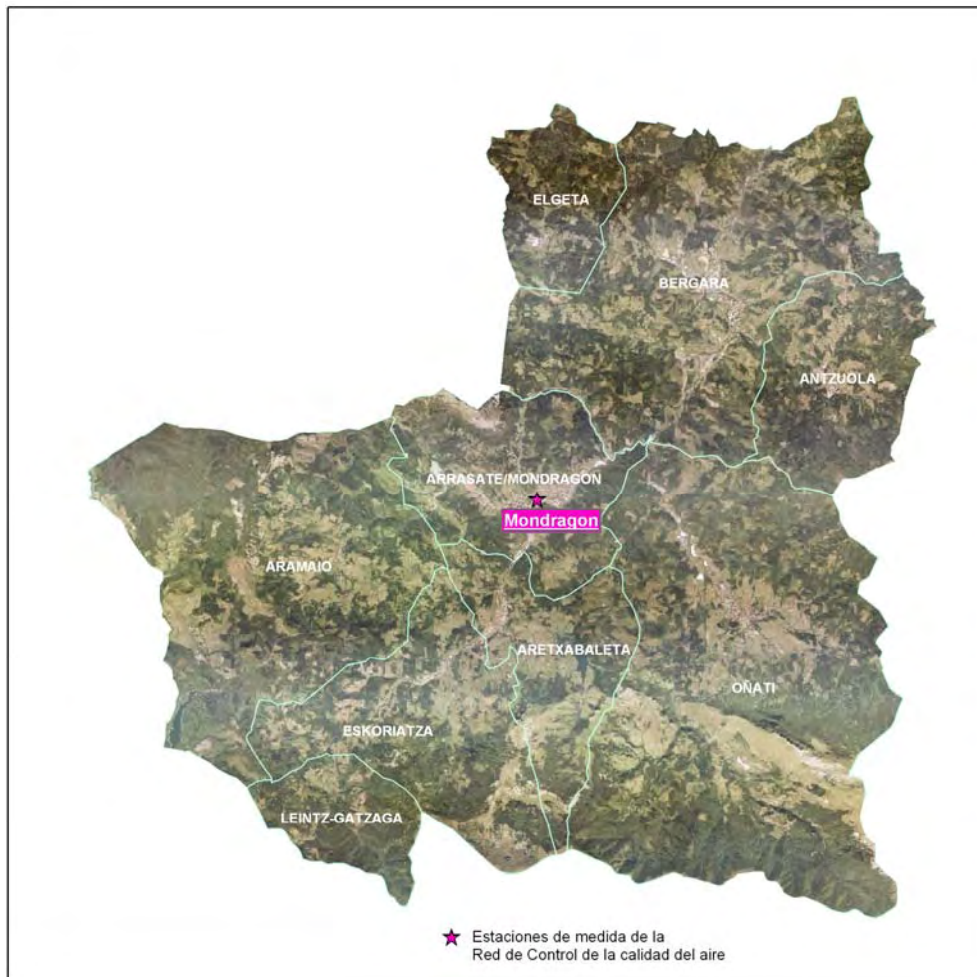


Figura 6.1. - Estaciones de la Red de Control de la calidad del aire del Gobierno Vasco en la comarca del Alto Deba.

La estación de *Mondragon* se encuentra dentro del casco urbano.



Figura 6.2. – Estación de medida de calidad del aire de *Mondragon*

6.2 Valoración de los niveles de calidad del aire respecto al R.D. 1073/2002

Del estudio de los contaminantes NO₂, SO₂, CO y PM₁₀ registrados en la estación de la comarca del Alto Deba, hasta el año 2004 solo el material particulado (PM₁₀) ha incumplido los valores límite impuestos en el R.D. 1073/2002.

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de datos válidos:

Estacion	Porcentaje de datos válidos		
	Año 2002	Año 2003	Año 2004
<i>Mondragon</i>	80.8	87.9	91.8

Tabla 6.1 – Porcentaje de datos válidos en la estación de *Mondragon*

La evolución de las medias anuales de PM₁₀ en los últimos años viene representada en la figura 6.3. Como se puede apreciar, en los últimos años no se ha

superado el valor límite anual ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) establecido para PM_{10} que debe cumplirse en el 2005. Por ello, en lo que se refiere a la **media anual de PM_{10}** , se **cumplió la normativa vigente**.

Además, el R.D. 1073/2002 también establece un número limitado de superaciones de un valor límite diario de PM_{10} . En la figura 6.4 se muestra la evolución del número de superaciones.

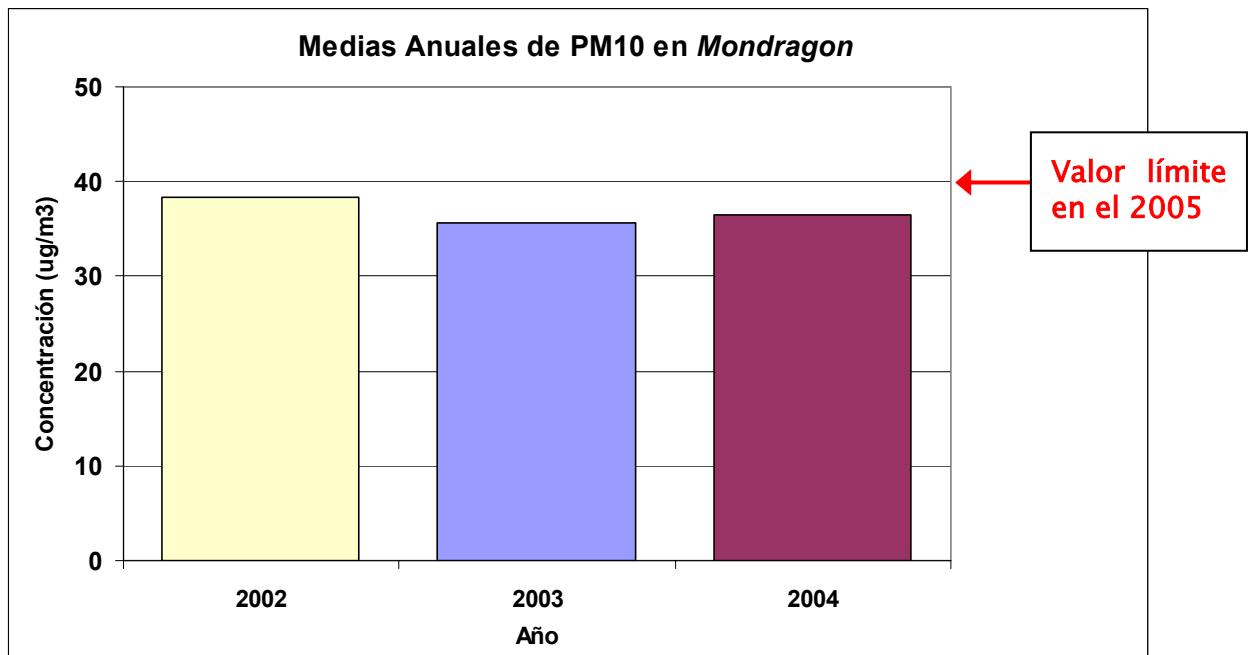


Figura 6.3. - Evolución de las concentraciones medias anuales de PM_{10} en las estaciones de la comarca del Alto Deba

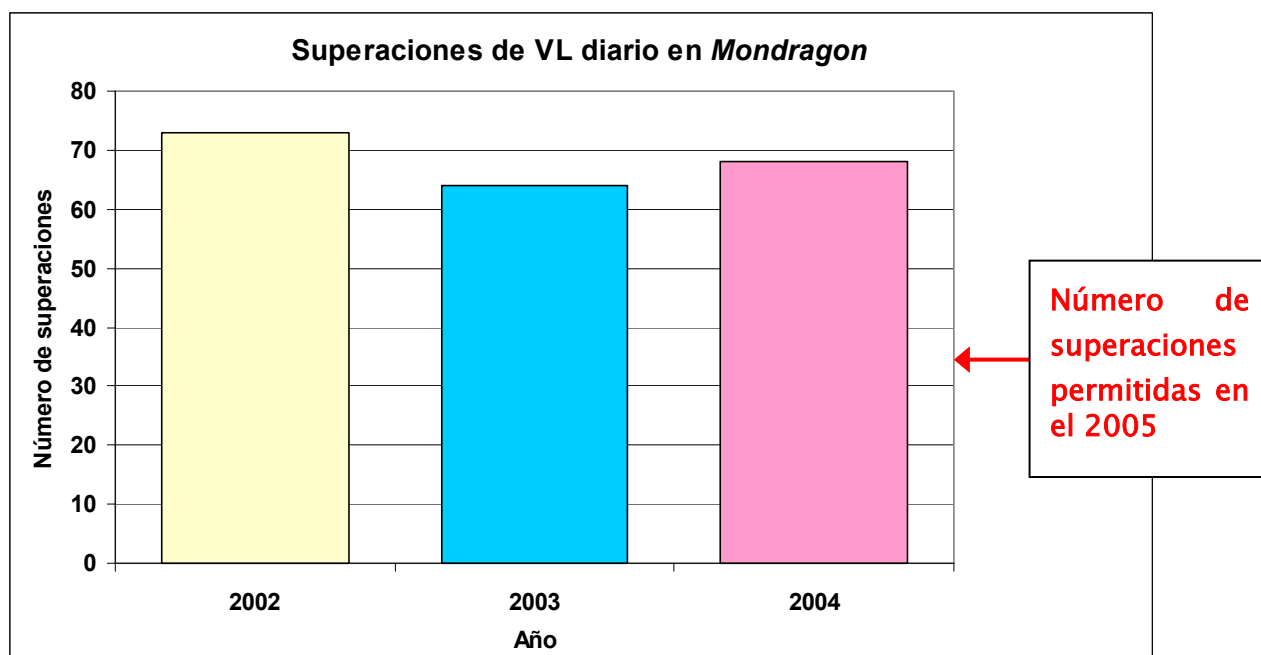


Figura 6.4. – Evolución de las superaciones del valor límite diario de PM_{10} para el 2005 en las estaciones de la comarca del Alto Deba

Todos los años existen mas de 35 superaciones anuales del valor límite diario ($50 \mu g/m^3$) permitido para el año 2005. Aun teniendo en cuenta el margen de tolerancia establecido en el R.D. 1073/2002 para cada año, la estación de *Mondragon* en el 2003 y 2004 **incumplió la legislación actual**.

Los resultados no muestran una tendencia clara sino que **los niveles de PM_{10} parecen mantenerse** con ligeras desviaciones anuales. Quizás los datos del año 2002 sean ligeramente superiores debido a obras de carácter urbano realizadas en la zona.

6.3 Identificación de las causas de superación de los valores límite en la estación de *Mondragon*

La estación de *Mondragon* se encuentra dentro del núcleo urbano del propio municipio de Arrasate-Mondragón. En concreto este municipio, y en general toda la comarca, se caracteriza una alta actividad industrial, aunque hoy en día, no de gran

potencial contaminante. La geomorfología de la zona condiciona de manera importante los niveles de calidad del aire. En los valles se encuentran ubicados densos núcleos de población, industrias y un fuerte tránsito de vehículos que en ocasiones provoca niveles altos de contaminación en el aire.



Figura 6.5. – Vista general del centro urbano de Arrasate-Mondragón.

6.3.1 Relación de concentraciones de PM₁₀ con variables meteorológicas

Las direcciones de viento predominantes en Arrasate-Mondragón están fuertemente influenciadas por la dirección de los valles que confluyen en el núcleo de población principal (Figura 6.6). Por un lado, destacan las direcciones de viento próximas a la Norte (N) y por otro las comprendidas en el abanico sureste (SE) a suroeste (SW). Las situaciones de calmas representan un número importante dentro de las situaciones meteorológicas de Arrasate-Mondragón (en 2003, 31% de las horas tienen $v < 0.5$ m/s). Estas condiciones de velocidad de viento no propician una

adecuada ventilación del valle, favoreciendo la acumulación de contaminantes emitidos en la zona. Son las direcciones este-sureste (ESE) a sur-sureste (SSE) las que presentan mayor número de velocidades menores de 0.5 m/s.

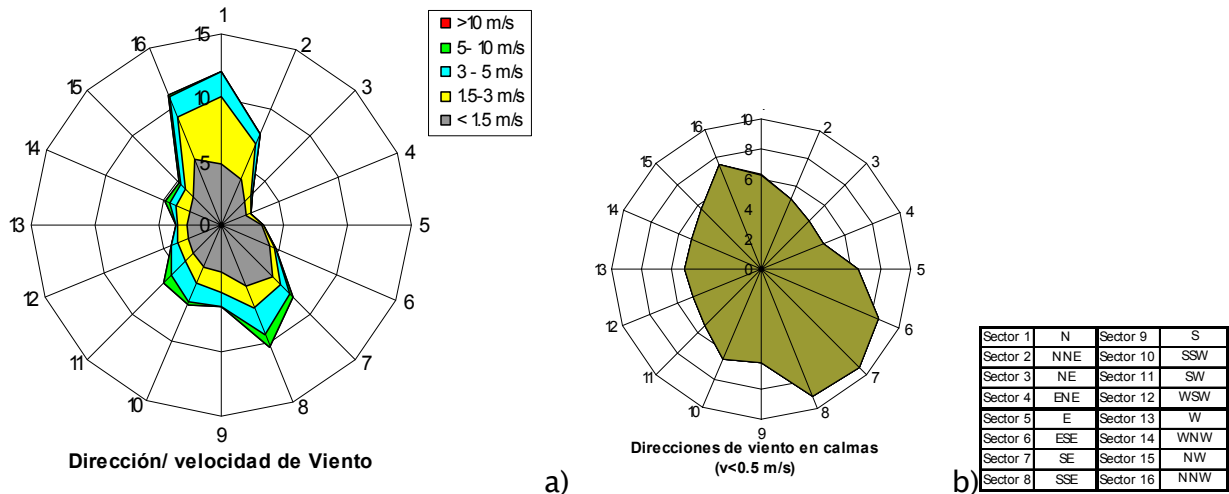


Figura 6.6. – Rosas de viento para la estación meteorológica de *Arrasate* de Euskalmet en 2003

Con la finalidad de poder discernir la procedencia de concentraciones altas de PM_{10} , los datos de contaminación se han contrastado con direcciones y velocidades de viento registradas en la estación de *Arrasate* de la Agencia Vasca de Meteorología (Euskalmet) situada en las proximidades del núcleo urbano. Los resultados obtenidos para el año 2003 se muestran en la Figura 6.7.a

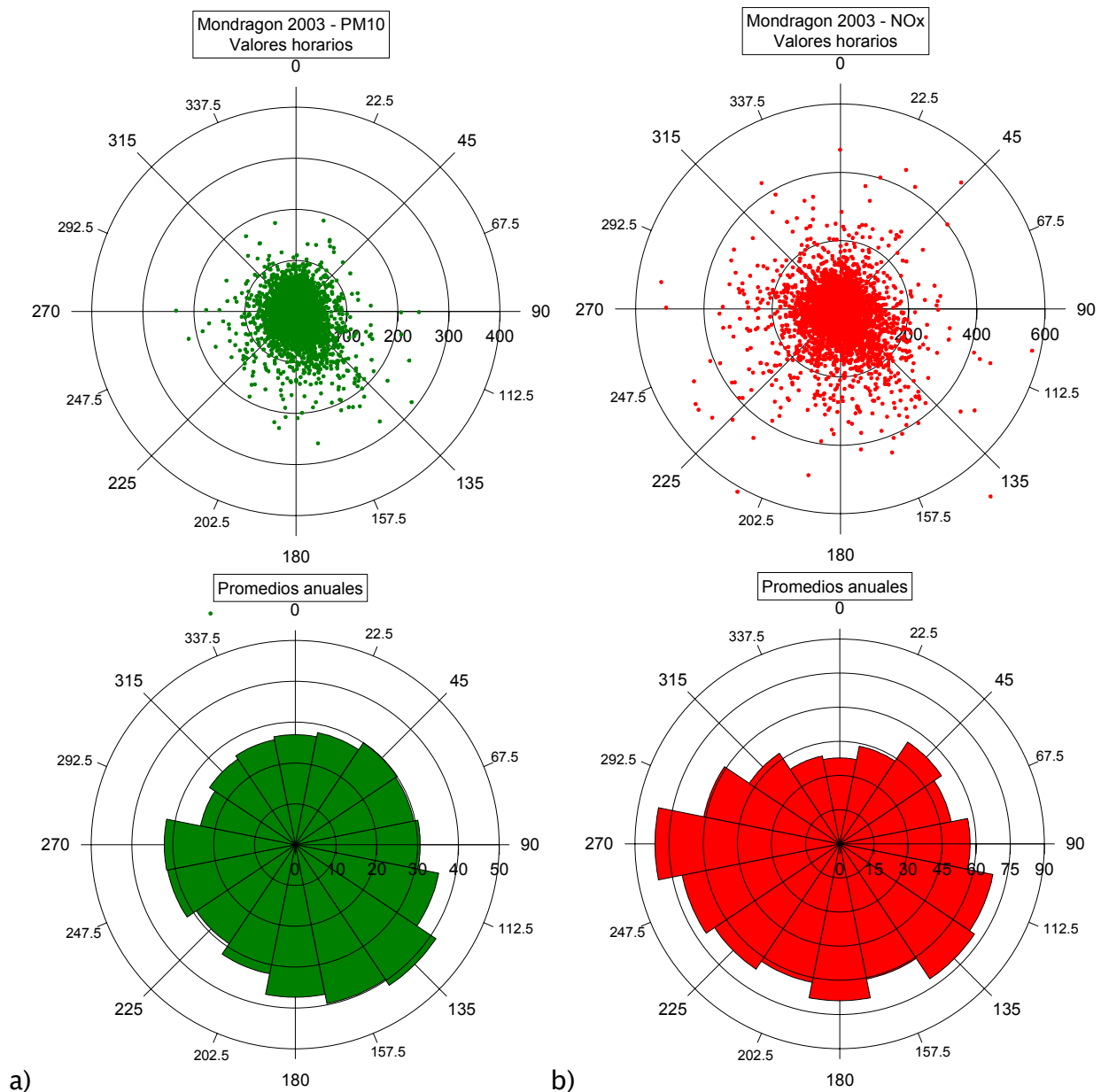


Figura 6.7. – Concentraciones promedio de PM₁₀ (a) y NO_x (b) por sectores de dirección de viento en la estación de *Mondragon* en el año 2003

En el análisis de concentraciones por direcciones de viento podemos apreciar que la **dirección SSE y SE muestran los mayores promedios de las concentraciones horarias de PM₁₀**. Aunque en menor medida, también destacan frente al resto, las direcciones W y WSW. Precisamente estas direcciones de viento (W) son las que presentan las mayores concentraciones de NO_x.

Por lo tanto, además de ser predominantes en Arrasate-Mondragon las direcciones SSE y SE, son las que mayor media anual de PM₁₀ muestran. Si analizamos estas direcciones por rangos de velocidad de viento, observamos que también tienen las mayores concentraciones en cada rango de velocidad. Para el caso de velocidades de viento bajas ($v < 1.5$ m/s), las direcciones SSE y SE muestran concentraciones entorno al 30% mas altas que el resto direcciones.

En general, en todas las direcciones de viento, las concentraciones de PM₁₀ disminuyen de forma similar al aumentar la velocidad del viento. Quizás las direcciones suroeste y sur-suroeste muestren un mayor salto de concentración de PM₁₀ entre velocidad de viento baja y la media-alta ($v > 3$ m/s). Este efecto concreto puede estar asociado a la influencia en la calidad del aire de los focos emisores cercanos. Por su parte, la dirección oeste (W) muestra similares concentraciones de PM₁₀ para todos los rangos de velocidad.

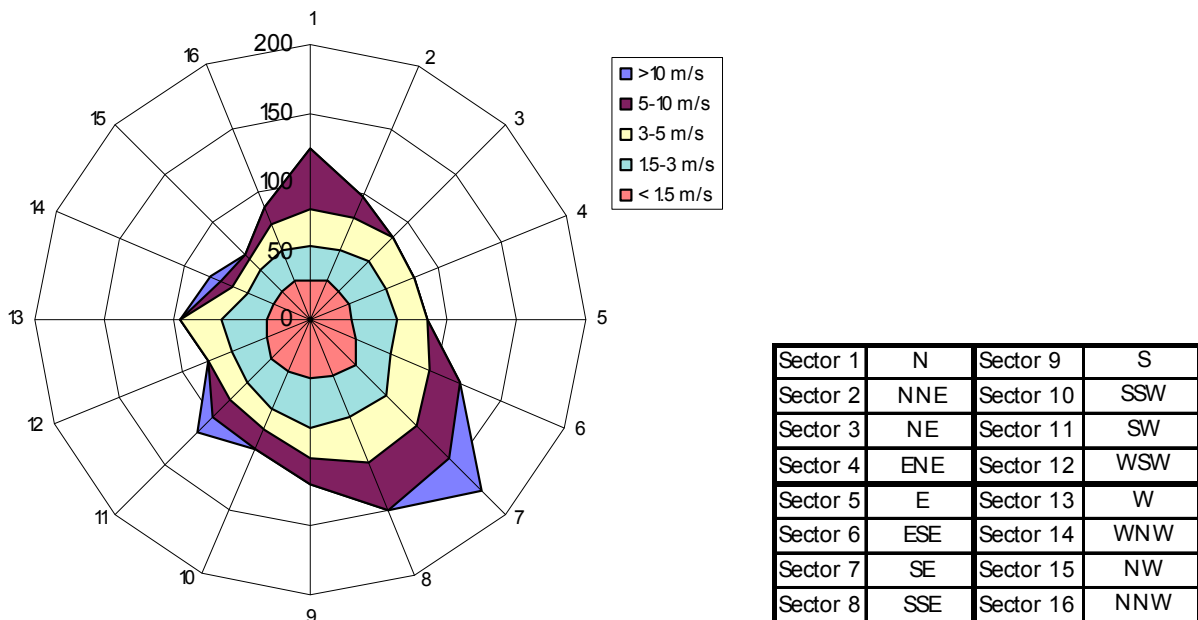


Figura 6.8. – Concentraciones promedio de PM₁₀ por sectores de dirección de viento y rangos de velocidad en *Mondragon* en el año 2003

6.3.2 Relación de concentraciones de NOx con variables meteorológicas

En la gráfica 6.7.b podemos apreciar como en el año 2003, las mayores concentraciones de NOx se registraron en una dirección de viento poco frecuente en Arrasate-Mondragon, la dirección oeste (W). Aunque menores, las direcciones sur (S) y sureste (SE) también presentan promedios altos de concentraciones horarias. Claramente todas las direcciones de viento cercanas a la norte (N), muestran concentraciones promedio de NOx bastante menores que el resto.

Diferenciando rangos de velocidad en cada dirección de viento podemos observar que las direcciones sureste (SE), sur-sureste (SSE), sur (S) y suroeste (SW) presentan concentraciones de NOx claramente superiores a las del resto de direcciones para velocidades de viento menor que 1.5 m/s. Además, estas direcciones muestran una diferencia importante de concentraciones de NOx entre velocidades de viento bajas y medias-altas ($v > 3$ m/s), mostrando la influencia de focos cercanos de NOx.

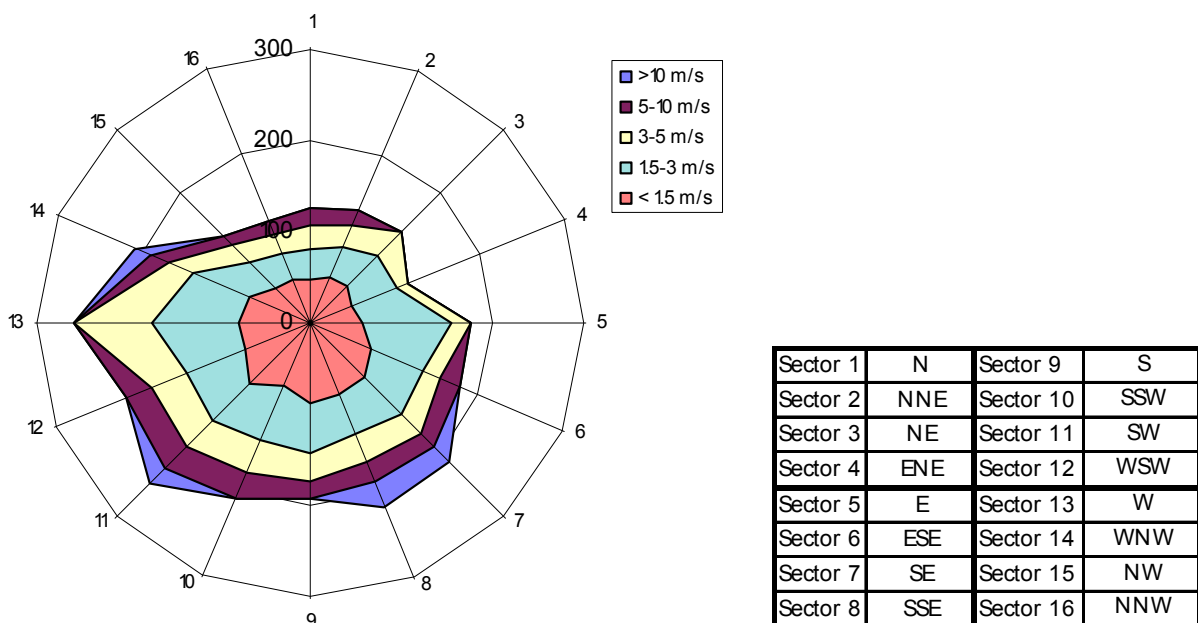


Figura 6.9. – Concentraciones promedio de NOx por sectores de dirección de viento y rangos de velocidad en *Mondragon* en el año 2003

Tanto en el caso de PM_{10} como el de NO_x , las concentraciones registradas con direcciones de viento oeste (W) no muestran importantes variaciones en los diferentes rangos de velocidad. Esto implica que **para la dirección oeste (W) existe influencia de focos emisores de PM_{10} y NO_x más alejados del núcleo urbano**. Como se puede apreciar en la figura 6.10 la dirección de viento oeste (W), además de las emisiones del tráfico urbano, también recoge otras emisiones de actividades industriales desarrolladas a lo largo del valle que se dirige a la cantera de Kobate en el barrio de Garagartza. Sin embargo, debido a que esta dirección de viento no es muy frecuentemente en Arrasate-Mondragón, es de esperar que su influencia no sea notable.

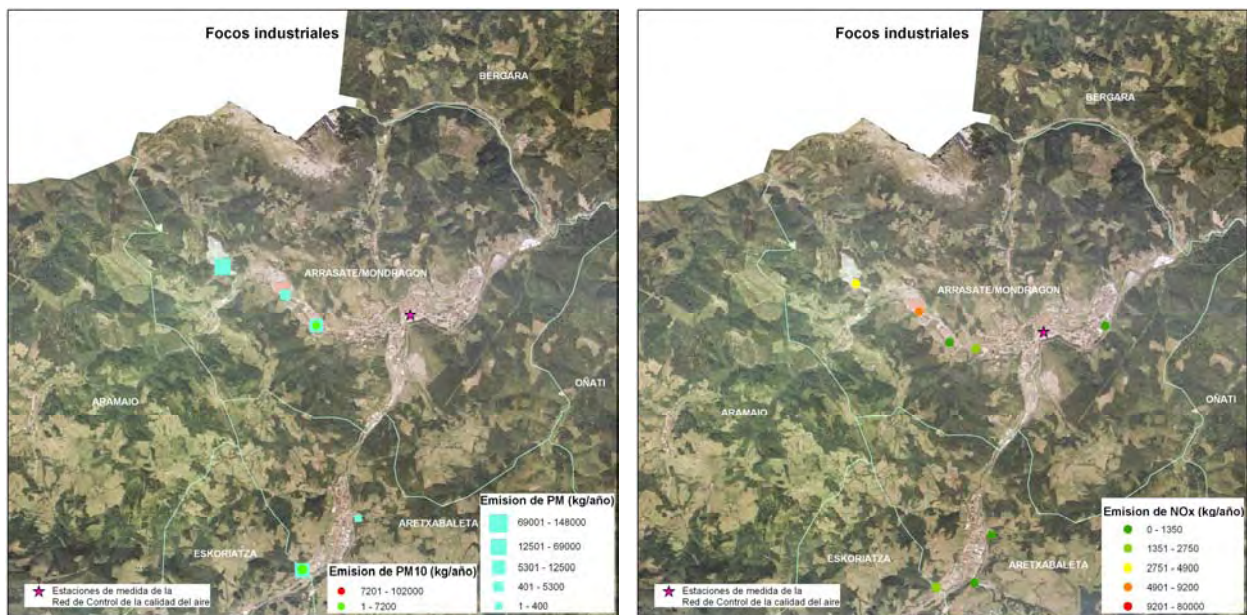


Figura 6.10. – Emisiones de focos industriales en el entorno de Arrasate-Mondragón según el Inventario de Emisiones de la CAPV del 2002

6.3.3 Ciclo diario de PM_{10}

De la media anual calculada para cada hora del día se puede observar la evolución diaria de las concentraciones de PM_{10} .

La figura 6.11 muestra para la estación de *Mondragon* un ciclo diario típico de estaciones urbanas, con dos picos que alcanzan su máximo por la mañana a las 9 (hora solar) y por la tarde alrededor de las 18 (hora solar). Si comparamos los resultados con la estación urbana de *Indautxu* en el centro de Bilbao, afectada principalmente por el tráfico, podemos observar como la evolución del ciclo diario es prácticamente igual.

Estos resultados indican la influencia del tráfico en los niveles de PM_{10} registrados en la estación de *Mondragon*.

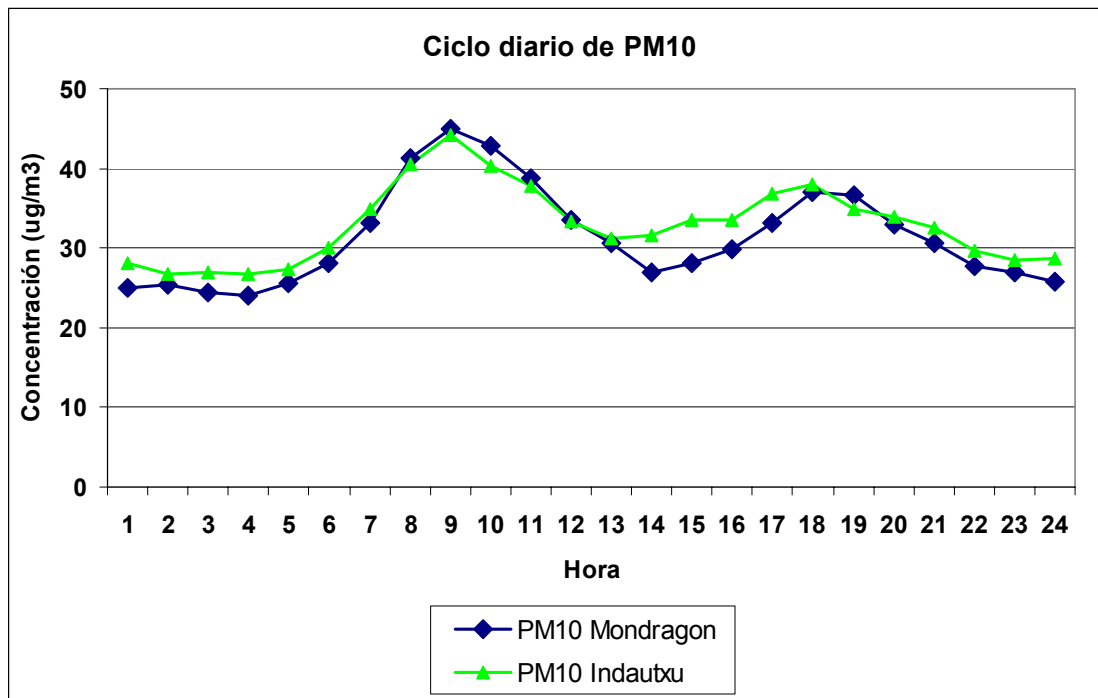


Figura 6.11. – Ciclo diario de PM_{10} en la estación de *Mondragon* en el año 2004

6.3.4 Variación mensual de PM_{10} y NO_x

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) presentan un claro ciclo anual. Las medias mensuales disminuyen durante la primavera-verano alcanzándose las mayores concentraciones durante el otoño e invierno. Esto está asociado a la variabilidad de la situación atmosférica durante el año. En la época invernal la presencia de situaciones

de estabilidad generadas por inversiones térmicas impiden la dispersión los contaminantes emitidos con el consecuente aumento de la concentración. Por supuesto, el consumo de energía (calefacciones, ...) aumenta y consecuentemente la emisión de NO_x.

Sin embargo, la media mensual de PM₁₀ no parece seguir un patrón claro a lo largo del año. Como ya se ha comprobado en otros estudios, **existe una fuerte influencia de la precipitación sobre los niveles de PM₁₀**. Es por ello, que meses como Abril, cuando las precipitaciones de lluvia son mayores, presentan concentraciones de PM₁₀ más bajas que otros meses. Este efecto esta asociado a la 'limpieza' que la lluvia ejerce sobre el material particulado en suspensión en el aire, así como el depositado en el suelo, evitando su resuspensión.

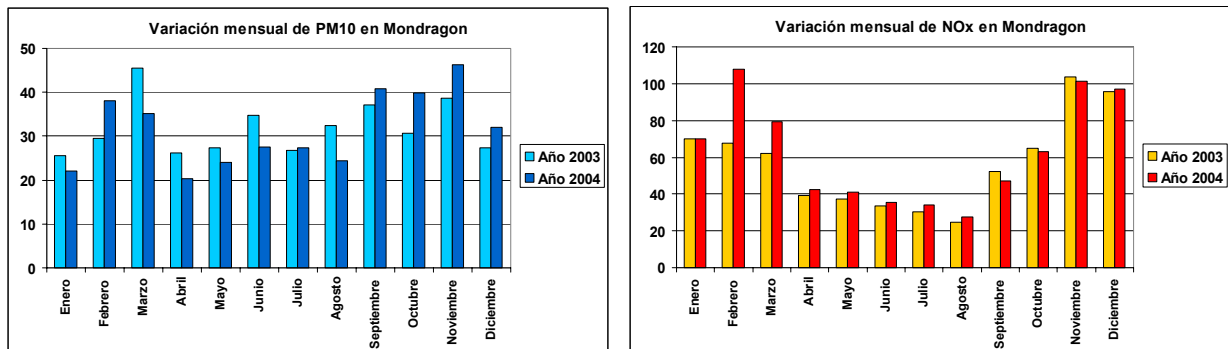


Figura 6.12. – Variación mensual de concentración de PM₁₀ y NOx en *Mondragon*

6.3.5 Comparación de los niveles de PM₁₀ y NOx

En la figura 6.13 se muestran los niveles medios anuales de PM₁₀ de la estación de *Mondragon* así como los de otras estaciones urbanas: *Beasain*, *Durango* y *Mazarredo*. De estas tres, las dos primeras se encuentran influenciadas por la industria y el tráfico y mientras en *Mazarredo* es el tráfico urbano el principal causante de los niveles de contaminación. En la figura 6.14 se muestran los valores medios anuales de estas mismas estaciones pero para el NOx.

La influencia del tráfico urbano en los años 2003 y 2004, queda patente en los registros de NOx de la estación de *Mazarredo*. Por su parte, *Durango* y *Mondragon* muestran valores similares de este contaminante.

En cuanto a PM₁₀, *Durango* y *Mondragon* muestran una relación similar ambos años dando la estación de *Durango* siempre mayores concentraciones. Por otra parte, los valores de PM₁₀ en *Mazarredo* son menores que en cualquiera de las otras estaciones.

Estos resultados indican que en la estación de *Mondragón* están influyendo en los niveles de PM₁₀ otros sectores además del tráfico urbano.

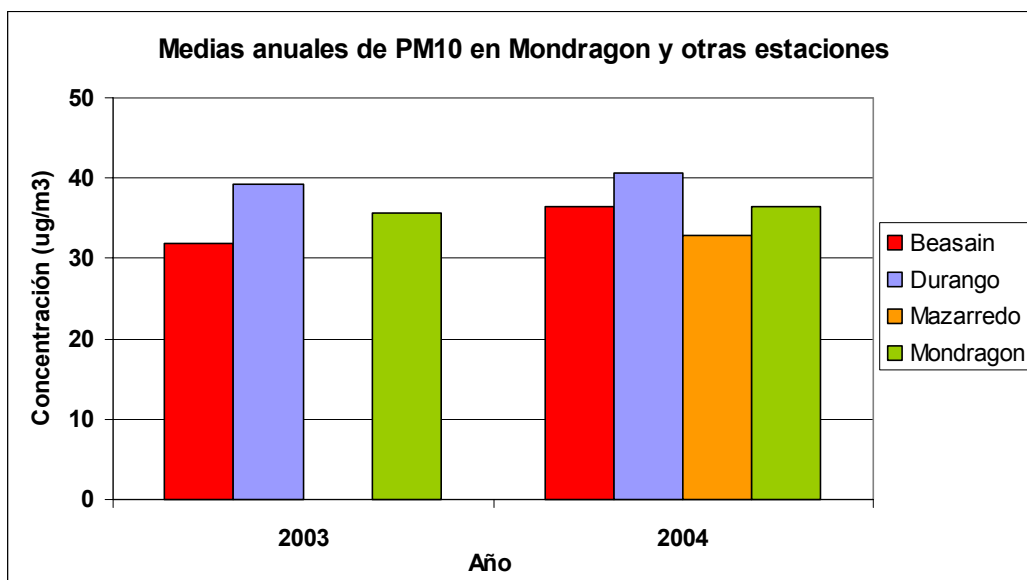


Figura 6.13. – Concentraciones medias anuales de PM₁₀ en la estación de *Mondragon* y otras estaciones de carácter urbano

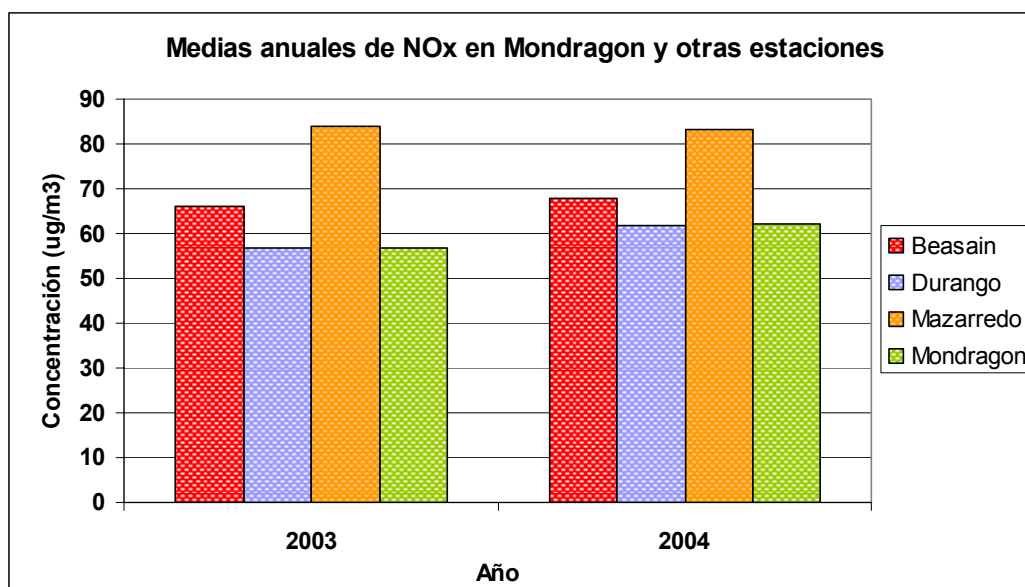


Figura 6.14. – Concentraciones medias anuales de NOx en la estación de *Mondragon* y otras estaciones de carácter urbano

6.3.6 Influencia de la ubicación de la estación de medida

Otro aspecto importante que hay que tener en cuenta es la ubicación del punto de medida y la influencia de ciertos focos o sucesos concretos que sin afectar de manera continua a los datos registrados, pudieran causar anomalías en ciertos registros. En el caso de Arrasate–Mondragón, la estación se encuentra ubicada en una plaza donde los viernes se instala el mercado semanal del pueblo con el consiguiente aumento en el trasiego de material, así como furgonetas descargando junto a la cabina de medición. Sin duda, este hecho, aunque no debería afectar los niveles de material particulado en aire ambiente del conjunto del núcleo urbano, puede aumentar la concentración de PM₁₀ en el entorno de la plaza. Por ello, los registros de estos días deben tratarse con mucho cuidado si se pretenden tomar como representativos de la calidad del aire del municipio.

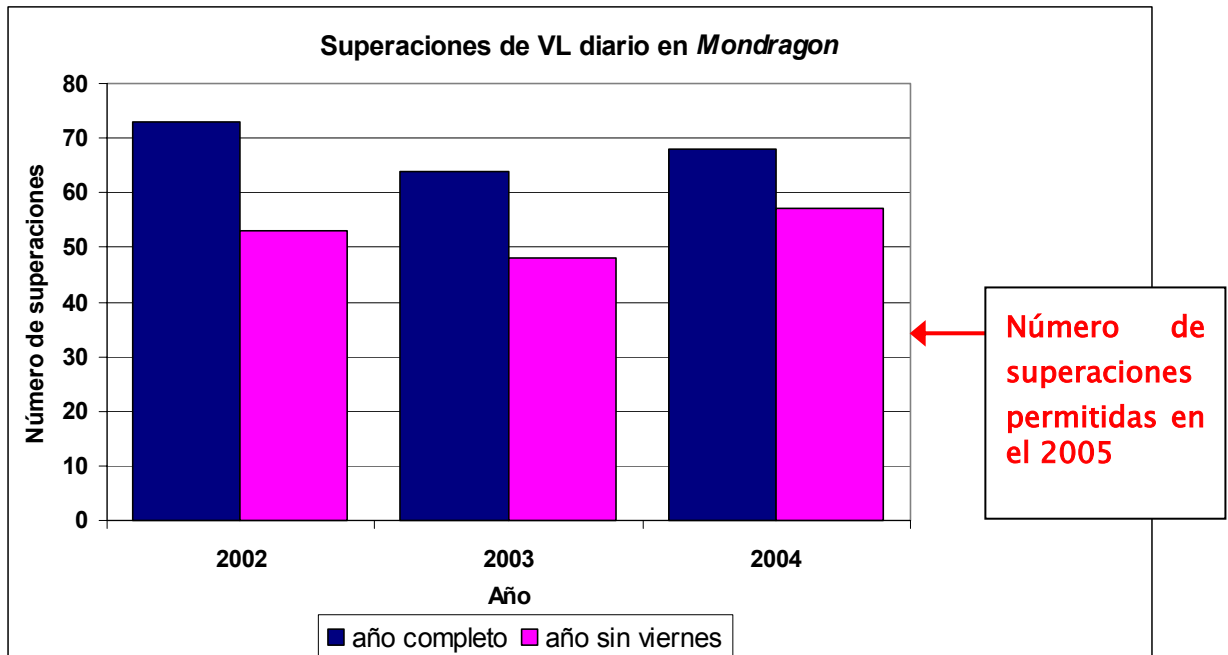


Figura 6.25. - Número de superaciones considerando todos los días del año y eliminando los viernes de mercado

Eliminando los viernes con superaciones del valor límite diario ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se reduce de manera significativa los días totales de superación (27% en el 2002, 25% en el 2003 y 16% en el 2004). Aun así la estación de Mondragón sigue sobrepasando los límites impuestos para el año 2005.

7. CONCLUSIONES

La comarca del Alto Deba se caracteriza por soportar una importante actividad económica, parte de la cual gira entorno a Arrasate–Mondragon. La **industria** de este municipio, en lo que respecta a emisiones contaminantes a la atmósfera, ha experimentado cierta mejora con respecto al pasado. Por una parte, algunas empresas han cerrado su actividad y otras han adoptado medidas que disminuyen las emisiones de contaminantes. Sin embargo, además de la actividad industrial, existen otras actividades económicas que también influyen en los niveles de material particulado en aire ambiente. En concreto, estas son las **canteras** y su actividad asociada (machaqueo, carga, transporte, ...). Por último, y por ello no menos importante hay que mencionar el **problema del tráfico** que en concreto sufre Arrasate–Mondragon. En la actualidad, un número demasiado elevado de desplazamientos tanto de carácter urbano como interurbano se realizan con vehículo privado. La alta densidad de habitantes de Arrasate–Mondragon, las necesidades de desplazamiento al lugar de trabajo, la falta de un medio de transporte público ágil que conecte los diferentes núcleos de población de la comarca, así como ciertas costumbres adquiridas, hacen de Arrasate–Mondragon uno de los municipios de la CAPV donde más se usa el vehículo privado en los desplazamientos. En el apartado del transporte no hay que olvidar el importante tráfico de vehículos pesados que circulan por las carreteras principales de la comarca encargados de movilizar materias/productos relacionados con las diferentes actividades económicas desarrolladas. Por todo ello, nos encontramos con que en Arrasate–Mondragon existen diferentes agentes contribuyendo a los niveles de calidad del aire del municipio.

Los resultados del presente diagnóstico de la situación actual de la calidad del aire en el Alto Deba muestran un **incumplimiento de la normativa** actualmente en vigor

(R.D. 1073/2002) **asociado al material particulado en aire ambiente (PM₁₀)**. El municipio de Arrasate-Mondragon, en el que está ubicada la estación de medida de contaminantes, ha sobrepasado el número de superaciones permitidas del valor límite diario de PM₁₀ en los años 2003 y 2004. Sin embargo, las medias anuales de PM₁₀ no han sobrepasado en los últimos años el límite establecido. En general, la **tendencia muestra una estabilización de los niveles de PM₁₀** en el municipio de Arrasate-Mondragon.

Los vientos predominantes a nivel de suelo quedan condicionados por la orografía de la comarca y así los flujos de aire circulan por los valles donde se ubican los núcleos de población y focos emisores. En concreto, en Arrasate-Mondragon los vientos predominantes son de componente norte (N) y en la dirección sur-sureste (SSE).

Los resultados del análisis de la procedencia del material particulado (PM₁₀) en Arrasate-Mondragon indican que las direcciones sureste (SE) y sur-sureste (SSE) disponen de las mayores concentración medias horarias. Estas direcciones recogen todas las emisiones efectuadas a lo largo del valle de Aretxabeleta, así como el material particulado desprendido de la actividad de la cantera de San Josepe, próxima al núcleo urbano de Arrasate-Mondragon. Por otra parte, **el intenso tráfico que soporta el núcleo urbano** (existen calles con frecuentes atascos) **influye de manera importante en los niveles de PM₁₀**, mostrando este contaminante un ciclo diario típico de estaciones urbanas. Aunque su efecto en los niveles generales de calidad del aire de Arrasate-Mondragon es menor debido a la escasa frecuencia de vientos, la dirección W, recoge emisiones producidas por actividades más alejadas del núcleo urbano en dirección al barrio de Garagartza.

Anexo: Fotos de algunos de los focos industriales más importantes relativo a emisores inventariadas de material particulado en el entorno dentro del municipio de Arrasate-Mondragón

a) Calera Calguisa



Figura A.1. – Calguisa. Situada en el barrio de Garagartza al oeste (W) de Arrasate-Mondragón

b) **Cantera San Josepe**

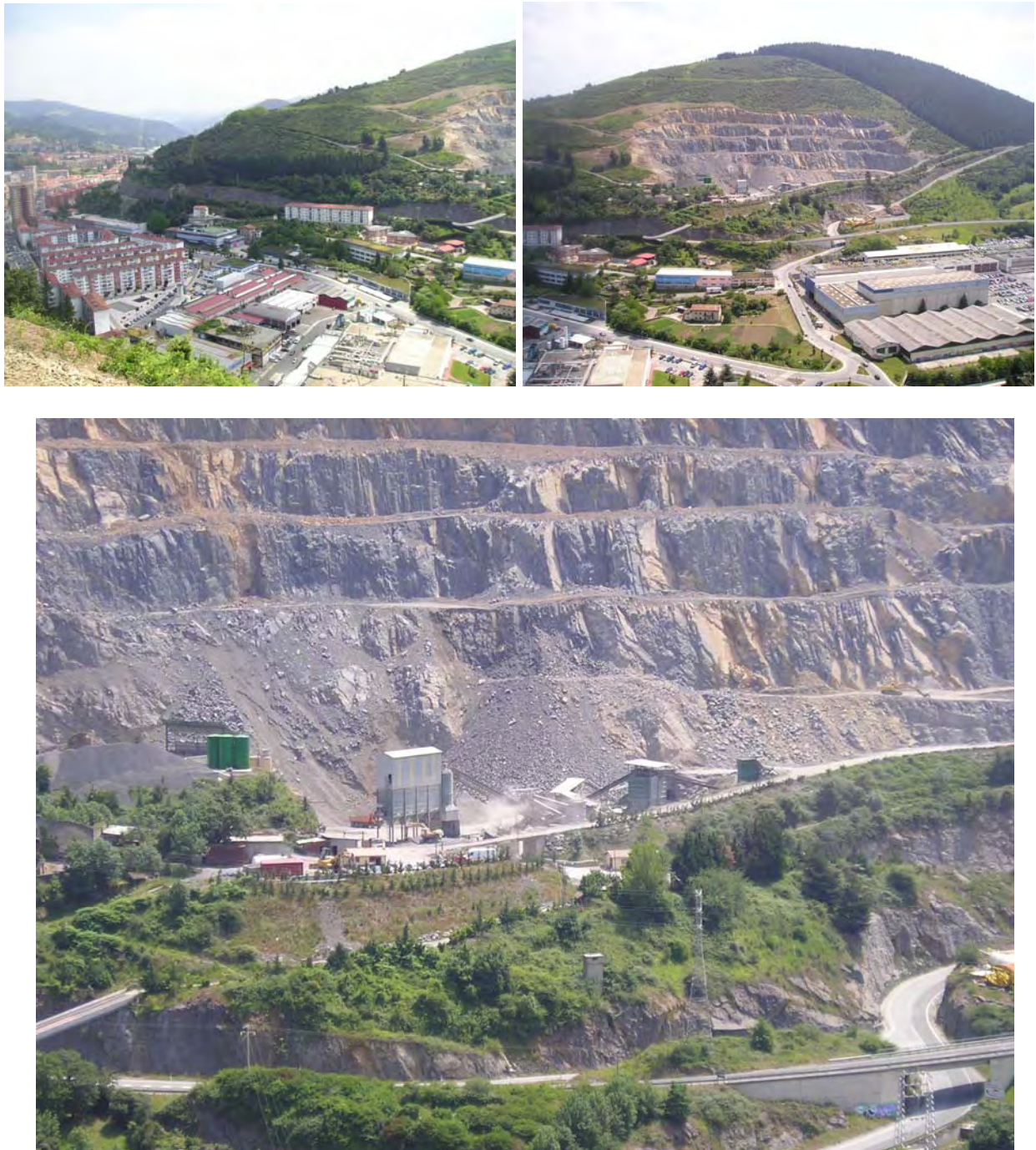


Figura A.2. – Cantera San Josepe. Situada al sur (S) del núcleo de población de Arrasate-Mondragón

c) Tráfico urbano intenso. Calle Zarugalde



Figura A.3. - Calle Zarugalde. Zona habitual de atascos de tráfico urbano

d) Fagor Ederlan. Fundición Uribarri



Figura A.4. – Fagor Ederlan. Fundición Uribarri. Situada al oeste (W), a la salida del núcleo de población de Arrasate–Mondragon

e) Fundiciones Gelma S.A.



Figura A.5. - Fundiciones Gelma, S.A. Situada al este (E), próximo al casco urbano de Arrasate-Mondragon