

Plan de acción de calidad del aire en el barrio de Betoño de Vitoria-Gasteiz



aireaAIRE

Diagnóstico de la contaminación atmosférica

2007



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
ANTOLAMENDU SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

 ingurumena.net

Documento: Plan de Acción de calidad del aire en el barrio de Betoño de Vitoria-Gasteiz. Diagnóstico de la contaminación atmosférica

Fecha de edición: 2007

Autor: Fundación Labein
Unidad de Construcción y Desarrollo del Territorio

Redacción: Juan Angel Acero

Dirección: Oscar Santa Coloma

Propietario: Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Dirección de Planificación, Evaluación y Control Ambiental

INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. OBJETO Y ALCANCE DEL DIAGNÓSTICO	3
3. PLANES DE ACCIÓN PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE	4
3.1 NORMATIVA EUROPEA	4
3.2 PLANES DE ACCIÓN	7
3.2.1.. Objetivo y necesidad de un Plan de Acción	7
3.2.2.. Cobertura Temporal de un Plan de Acción	8
3.2.3.. Estructura e información mínima que debe incluir el Plan de Acción	9
4. METODOLOGIA DEL TRABAJO	12
4.1 REALIZACIÓN DE MAPAS DE EMISIONES	12
4.1.1.. Inventario de Emisiones	12
4.1.2.. Representación de las emisiones	13
4.2 TRATAMIENTO DE DATOS DE CALIDAD DEL AIRE Y RECOPIACIÓN DE DATOS ALTERNATIVOS	13
4.3 VALORACIÓN PRELIMINAR DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN EN EL ÁREA	13
4.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS FOCOS DE MAYOR AFECCIÓN	14
5. ANALISIS DEL INVENTARIO DE EMISIONES	15
5.1 EMISIONES INDUSTRIALES EN BETOÑO	15
5.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LAS EMISIONES	17
6. ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE	19
6.1 ESTACIÓN DE MEDIDA DE CALIDAD DEL AIRE EN BETOÑO	19

***Plan de Acción de calidad del aire en el barrio de Betoño (Vitoria-Gasteiz):
Diagnóstico de la contaminación atmosférica***

6.2	VALORACIÓN DE LOS NIVELES DE CALIDAD DEL AIRE RESPECTO AL R.D. 1073/2002	21
6.3	IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE SUPERACIÓN DE LOS VALORES LÍMITE EN LA ESTACIÓN DE <i>BETOÑO</i>.....	22
<i>6.3.1.</i>	<i>Condiciones meteorológicas generales del municipio de Vitoria-Gasteiz</i>	<i>23</i>
<i>6.3.2.</i>	<i>Relación de concentraciones de PM_{10} con variables meteorológicas</i>	<i>24</i>
<i>6.3.3.</i>	<i>Relación de concentraciones de NO y NO_2 con variables meteorológicas</i>	<i>26</i>
<i>6.3.4.</i>	<i>Ciclo diario de PM_{10}, NO, y NO_2.....</i>	<i>30</i>
<i>6.3.5.</i>	<i>Variación mensual de PM_{10} y NO_x.....</i>	<i>32</i>
<i>6.3.6.</i>	<i>Variación semanal de PM_{10} y NO_x.....</i>	<i>34</i>
<i>6.3.7.</i>	<i>Otras mediciones realizadas en el barrio de <i>Betoño</i></i>	<i>35</i>
7.	CONCLUSIONES	40
 ANEXO: FOTOS DE ALGUNOS DE LOS FOCOS EMISORES MÁS DESTACADOS DE MATERIAL PARTICULADO EN EL ENTORNO DEL MUNICIPIO DE <i>BETOÑO</i>		

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, 2004/107/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. La Comisión Europea ha revisado ciertas normas de calidad del aire a través de los resultados del programa CAFE (*Clean Air for Europe*) y en Septiembre del año 2005 presentó un borrador de directiva (COM/2005/447) sobre

contaminación del aire que describe, unifica y actualiza en un mismo documento todos los objetivos y medidas necesarias para conseguirlos. Durante el otoño 2006 se esperaba la aprobación de esta futura directiva de calidad del aire, aunque discrepancias entre la Consejo y el Parlamento Europeo han retrasado hasta el 2007 dicha aprobación.

Por otra parte, con la finalidad de mejorar la calidad del aire, la legislación actualmente en vigor y la futura, señalan 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 DIAGNÓSTICO

El presente estudio tiene como objetivo realizar un diagnóstico de la calidad del aire en el entorno del barrio de Betoño dentro de la elaboración de un Plan de Acción que incluya medidas concretas para mejorar los niveles de contaminación atmosférica.

Los objetivos concretos del diagnóstico son los siguientes:

- a) Valoración de las emisiones de PM/PM_{10} y NO_x en la zona de estudio
- b) Estudio de las concentraciones de PM_{10} 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 PM_{10} en la comarca y sobre los que posteriormente se deberían establecer acciones correctoras.

El Plan de Acción en el barrio de Betoño se puede referir a diferentes contaminantes, pero el presente estudio se centra principalmente en el material particulado (PM_{10}) en aire ambiente ya que según el R.D. 1073/2002, ha sido el que en los últimos años ha incumplido la legislación vigente en materia de protección de la salud humana. A su vez se ha estudiado los óxidos de nitrógeno (NO_x) como contaminante traza de ciertos focos y poder de esta manera valorar su influencia en las concentraciones de material particulado registradas.

3. PLANES DE ACCIÓN 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
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 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 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)

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

PLOMO				
Objetivo	Período de referencia	Valor límite(*)	Margen de exceso tolerado	Fecha de cumplimiento del valor límite
Protección de la salud humana	Un año civil	0,5 µg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> • 0.3 µg/m³ a la entrada en vigor del presente R.D., reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 0.1 µg/m³ hasta alcanzar el valor límite • 0.5 µg/m³ a la entrada en vigor del presente R.D., en las inmediaciones de fuentes específicas, que se notificarán a la Comisión, reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada 12 meses 0.1 µg/m³, hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010 	1 de enero de 2005 o 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.

(*) Referente al contenido total en la fracción PM₁₀

Tabla 3.3.- Valor límite para el plomo (R.D. 1073/2003)

A finales del año 2004 se aprobó una nueva Directiva Europa (2004/107/CE) relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente. En ella se establece la necesidad de realizar mediciones representativas y el correspondiente seguimiento de los contaminantes indicados, estableciendo a su vez los siguientes valores objetivo:

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

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

Tabla 3.4. - Valores objetivo establecidos en la Directiva 2004/107/CE

Así como el valor límite se refiere a un nivel fijado que debe alcanzarse en un plazo determinado y no superarse una vez alcanzado, el valor objetivo se refiere a la concentración que debe alcanzarse en lo posible durante un determinado periodo de tiempo.

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:

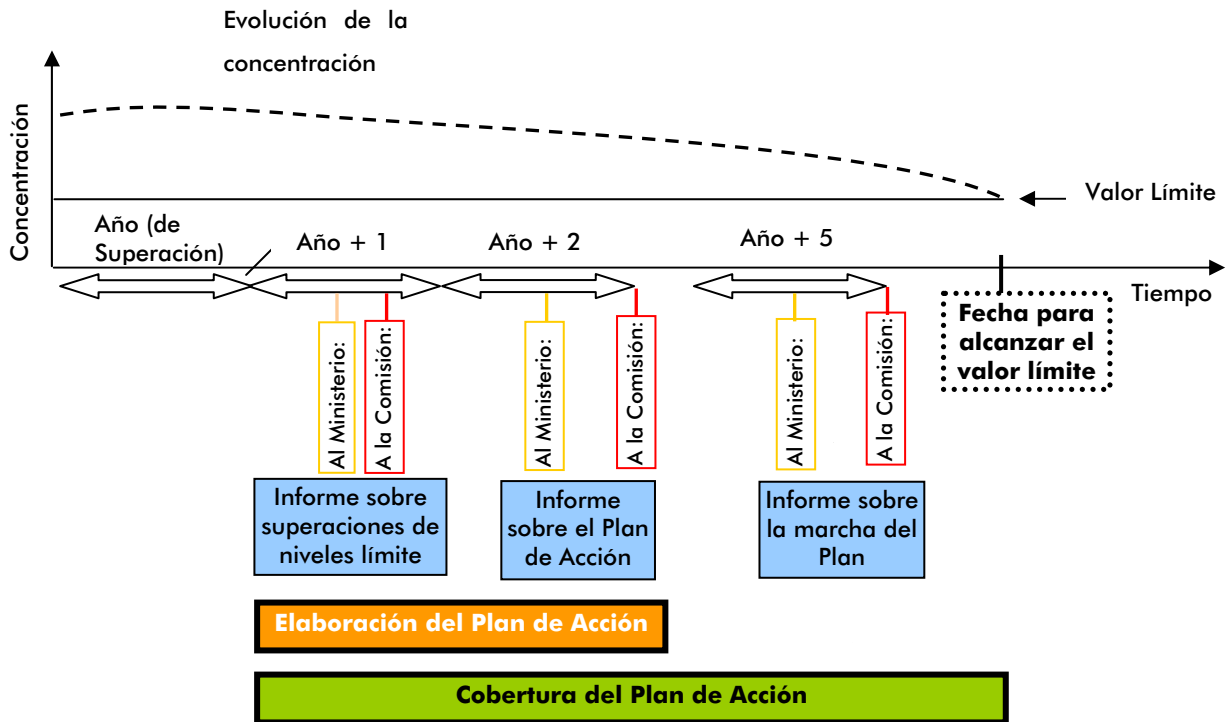


Figura 3.1. - Línea temporal de Informes a la Comisión.

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:

<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>
<p>1) Localización del rebasamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - región, - ciudad (mapa), - estación de medición (mapa, coordenadas geográficas).
<p>2) Información general:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tipo de zona (ciudad, área industrial o rural), - estimación de la superficie contaminada (km²) y de la población expuesta a la contaminación, - 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 3.5. – 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 Betoño se ha centrado en el área del propio barrio aunque se ha tenido en cuenta el entorno próximo en lo que a focos emisores se refiere. 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 el barrio).
- 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.

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 industria (focos puntuales) del barrio de Betoño y otros del entorno más próximo, incluidos en el Inventario de Emisiones de la CAPV del año 2002. También se han incluido empresas que sin estar inventariadas tienen una emisión importante de contaminantes

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 la estación de medida de la Red de Control de la Calidad del Aire de la CAPV gestionada por la Viceconsejería de MedioAmbiente 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)**. 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), información de la zona de estudio (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz).

4.3 Valoración preliminar de los niveles de contaminación en el área

La reciente instalación de la cabina de medida de Betoño (año 2004), solo permite la realización de un análisis de los datos de contaminación de los dos últimos años completos (2004 y 2005). Por otra parte, también se han analizado los resultados de otras mediciones

puntuales (Calle Txirpia) realizadas dentro del barrio de Betoño. Finalmente, se han tenido en cuenta otros registros de calidad del aire del municipio de Vitoria-Gasteiz y 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 tan solo el material particulado PM_{10} está incumpliendo la legislación actual. Para el contaminante PM_{10} , 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 del cómputo 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, así como la variación a lo largo de la semana de las concentraciones de contaminantes intercomparando 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 industriales en Betoño

En la tabla 5.1 se muestran las empresas del entorno del barrio de Betoño incluidas en el Inventario de Emisiones de la CAPV del año 2002. Aunque estas son las más destacadas, la zona alberga numerosas otras actividades emisoras a la atmósfera (no inventariadas) de material particulado y otros gases contaminantes de entre las cuales merece la pena destacar “Cafés La Brasileña”, “Fundiciones Alcasting” y “Industria de Café del Norte (Café Fortaleza)”.

Municipio	Nombre Empresa	Coordenada X	Coordenada Y
Vitoria-Gasteiz	NOVHORVI, S.A.	527915	4746759
Vitoria-Gasteiz	FUNDICIONES DE ALEACIONES ESPECIALES, S.A.; FALESA	529242	4746313
Vitoria-Gasteiz	ACEROS MOLDEADOS ALAVESES, S.A.; AMASA	528309	4746749
Vitoria-Gasteiz	NEUMATICOS MICHELIN VITORIA	526758	4746435
Vitoria-Gasteiz	LAMINACIONES ARREGUI, S.L.	528380	4746256
Vitoria-Gasteiz	INDUSTRIAS DIMO-BETOÑO	529237	4746652
Vitoria-Gasteiz	INDUSTRIAS GALYCAS S.A.	527989	4746388
Vitoria-Gasteiz	GAMARRA	528618	4746289
Vitoria-Gasteiz	LASCARAY	526523	4746812
Vitoria-Gasteiz	GRUPOS DIFERENCIALES S.A.	528771	4746572
Vitoria-Gasteiz	OLAZABAL Y HUARTE	528729	4746165
Vitoria-Gasteiz	CABASA	529511	4746617
Vitoria-Gasteiz	ECN CABLE GROUP	528993	4746671
Vitoria-Gasteiz	UTE ALABE-SERGAS	526999	4746237
Vitoria-Gasteiz	SIDENOR INDUSTRIAL (fábrica de Vitoria)	527326	4745724

Tabla 5.1. - Empresas del barrio de Betoño incluidas en el Inventario de Emisiones de la CAPV del año 2002

En las siguientes figuras se puede observar la emisión de cada una de las empresas mencionadas (inventariadas y no inventariadas en el 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).

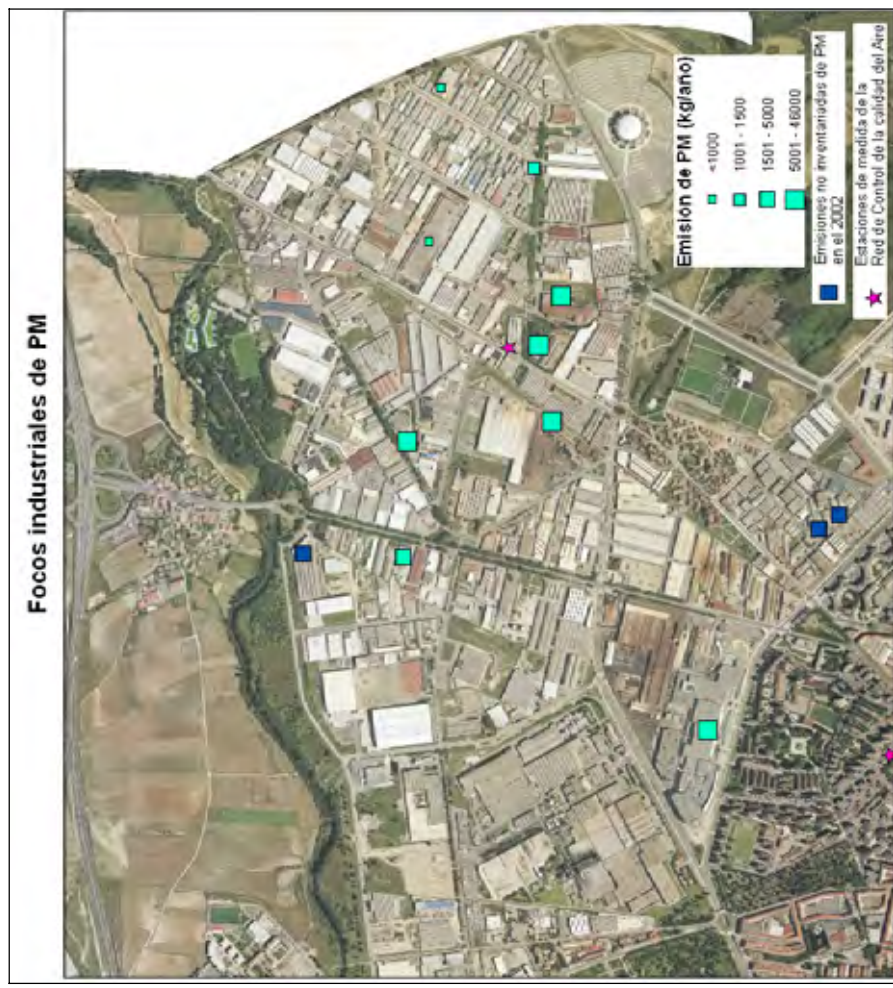
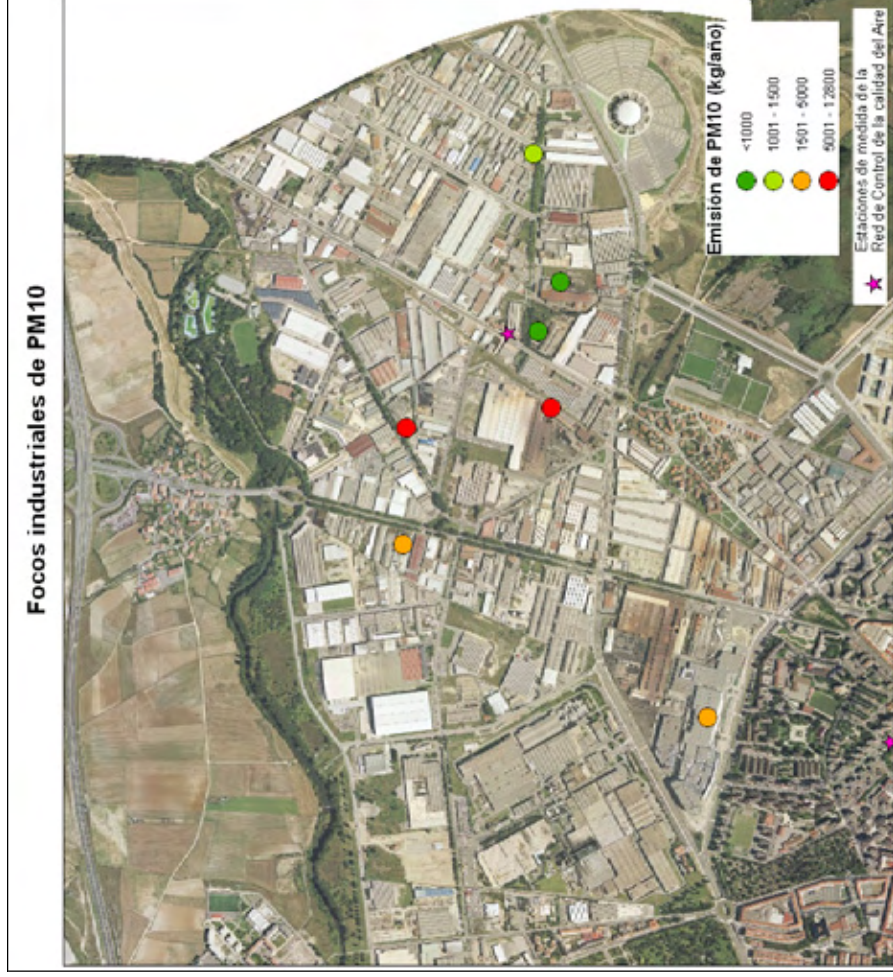


Figura 5.1. – Emisión de PM₁₀ y PM en las empresas del barrio de Betoño incluidas en el Inventario de Emisiones de la CAPV del año 2002, así como tres focos de PM no inventariados

*Plan de Acción de calidad del aire en el barrio de Betoño (Vitoria-Gasteiz):
Diagnóstico de la contaminación atmosférica*

Por otra parte, es interesante conocer las emisiones de NO_x debido a que este gas cuando pasa a estados más oxidados (NO_3^-) forma el denominado material particulado secundario.

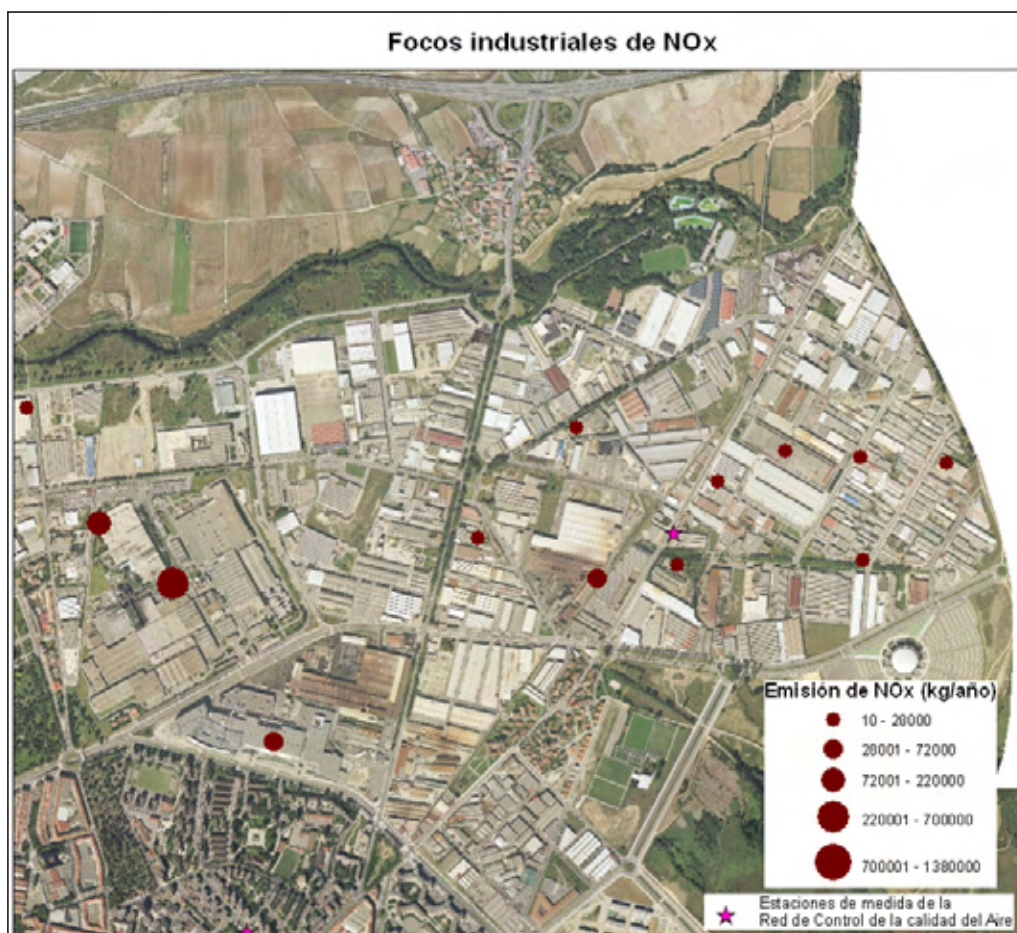


Figura 5.2. – Emisión de NO_x en las empresas del barrio de Betoño incluidas en el Inventario de Emisiones de la CAPV del año 2002

Es muy importante señalar que aunque las empresas aquí citadas pudieran ser las más contaminantes, en el polígono industrial de Betoño y Gamarra (próximos el uno al otro) **existen otras muchas actividades menores que pudieran ser generadoras de contaminantes y en concreto de material particulado** (talleres metálicos, manipulación de pinturas, cortes de material, empresas de galvanizados, de estampaciones, ...).

5.2 Análisis de la situación de las emisiones

El barrio de Betoño nació hace ya unas cuantas décadas con un **carácter industrial** claramente marcado. Destacaban los sectores del metal y transformados, así como el

químico. Actualmente esta industria se compagina con otras actividades menores y con el sector servicios que se ha empezado a instalar en la zona. También, en los últimos años se han desarrollado nuevas urbanizaciones residenciales entorno a las actividades del polígono, que sin embargo no han cambiado el marcado carácter industrial del barrio.

El **tráfico** en Betoño está muy asociado a la actividad industrial soportando un importante tránsito de vehículos pesados (camiones y autobuses), así como vehículos ligeros derivados de la movilidad de los trabajadores a las empresas. También hay que mencionar que, aunque que este barrio es una de las salidas del núcleo urbano de Vitoria-Gasteiz, el tráfico generado en este sentido es menor al asociado a la propia actividad industrial.

Aunque hasta la fecha no existe un inventario detallado de emisiones del tráfico en el barrio de Betoño, es necesario tener en cuenta que a la emisión de PM asociada al motor de los vehículos hay que añadir otras emisiones de PM asociadas a la propia circulación del vehículo. Esta emisión incluye la resuspensión de material particulado del suelo y el desgaste asociado a la fricción de los frenos. En general las emisiones del tráfico siempre tienen una importante influencia en los niveles de calidad del aire debido al punto de emisión próximo al ciudadano.

Debido a las características del barrio de Betoño este efecto de resuspensión puede ser importante. El polvo generado por las numerosas actividades pulverulentas del entorno puede quedar depositado en el suelo y posteriormente ser levantado por la acción del tráfico. De hecho, en el suelo de las calles se aprecia material particulado de distintos tamaños.

Aunque en el pasado la mayor emisión de partículas en suspensión, pudiera provenir en su mayor parte del sector industrial, actualmente con la reciente instalación de empresas del sector servicios, acompañado de un aumento general del uso del vehículo privado puede estar incrementando la influencia del sector transporte en los niveles de calidad del aire. Tampoco hay que olvidar las mejoras tecnologías que poco a poco se están aplicando en la industria.

6. ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE

6.1 Estación de medida de calidad del aire en Betoño

En la actualidad, el Gobierno Vasco dispone de una estación fija de medida en continuo de contaminantes en el barrio de Betoño. Esta es:

ESTACION	Coordenada X	Coordenada Y	Municipio
<i>Betoño</i>	528619	4746403	Vitoria

Tabla 6.1. – Coordenadas del emplazamiento de medida

La estación de *Betoño* se encuentra en un área industrial por lo tanto está afectada principalmente por las emisiones industriales, pero también lo está por el tráfico.



Figura 6.1. – Estación de medida de calidad del aire de *Betoño*

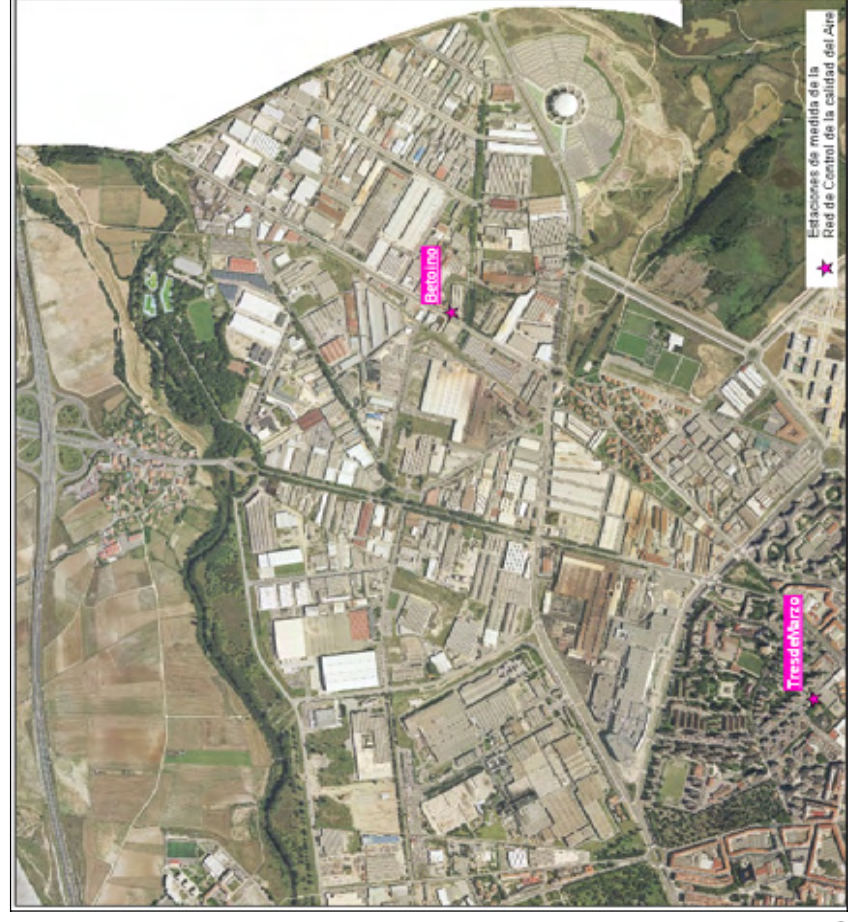
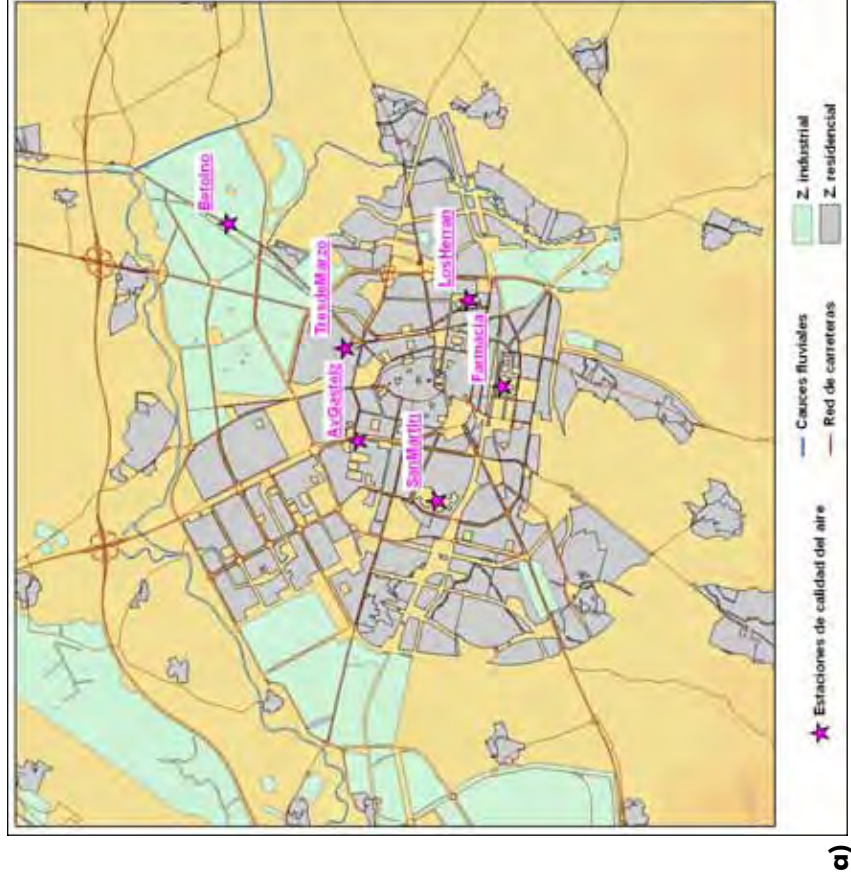


Figura 6.2. – a) Ubicación de las estaciones de la Red de Control de la calidad del aire del Gobierno Vasco en el municipio de Vitoria; b) Entorno del barrio de Betoño

***Plan de Acción de calidad del aire en el barrio de Betoño (Vitoria-Gasteiz):
Diagnóstico de la contaminación atmosférica***

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

Del estudio de los contaminantes NO, NO₂, SO₂ y PM₁₀ registrados en la estación en estudio en los años 2004 y 2005 **solo el material particulado (PM₁₀) ha incumplido los valores límite diarios** impuestos en el R.D. 1073/2002.

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de datos válidos de PM₁₀:

Estacion	Porcentaje de datos válidos	
	Año 2004	Año 2005
Betoño	87.8	96.1

Tabla 6.2. – Porcentaje de datos diarios válidos en la estación de Betoño

La evolución de las medias anuales de PM₁₀ en los años 2004 y 2005 viene representada en la figura 6.3. Como se puede apreciar, en ninguno de los dos años se ha superado el valor límite anual establecido en cada año para PM₁₀, ya que en el año 2004 el valor límite era de 41.6 µg/m³ y el promedio para ese año fue de 41.2 µg/m³. Por ello, en lo que se refiere a **la media anual de PM₁₀, se cumplió la normativa vigente.**

Además, el R.D. 1073/2002 también establece un número limitado de superaciones de un valor límite diario de PM₁₀. En la figura 6.4 se muestra la evolución del número de superaciones.

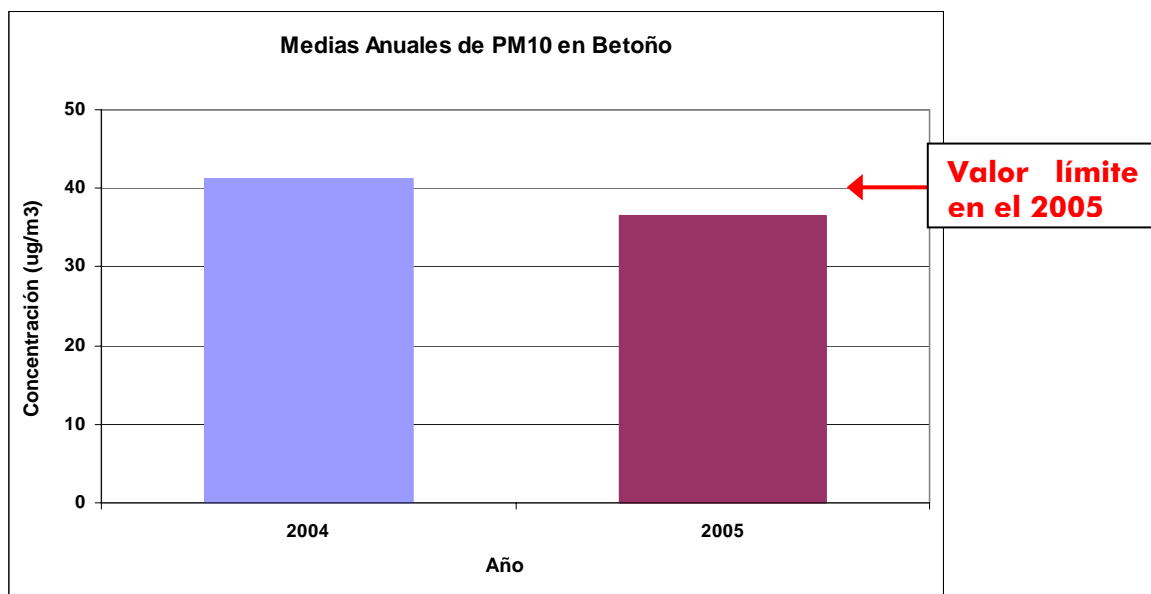


Figura 6.3. – Evolución de las concentraciones medias anuales de PM₁₀ en la estación de Betoño

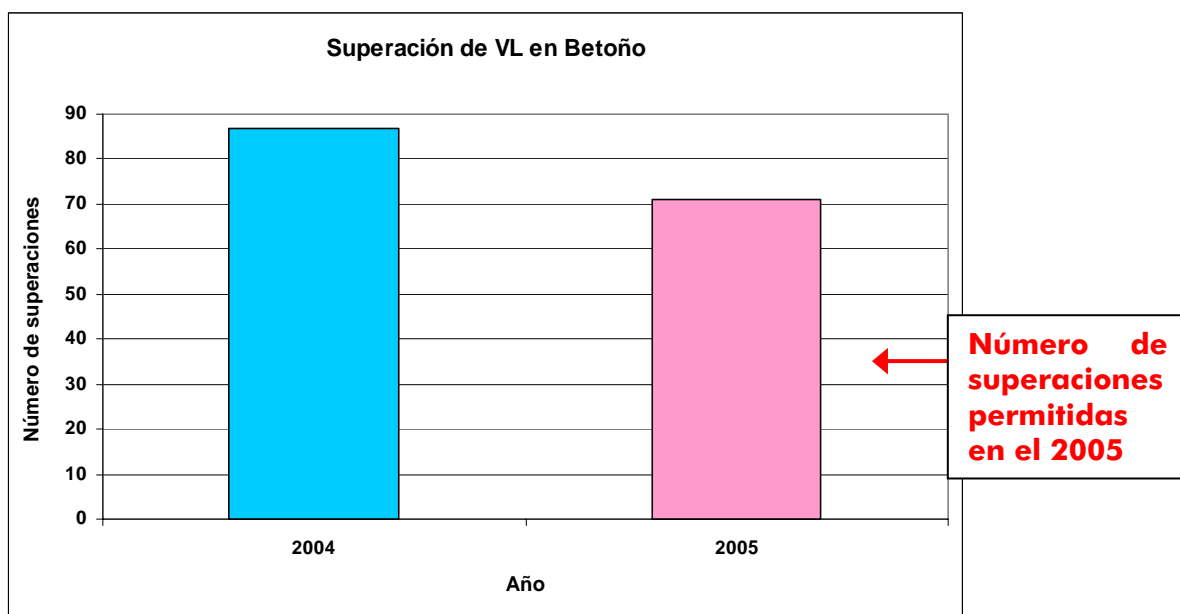


Figura 6.4. – Evolución de las superaciones del valor límite diario de PM₁₀ en la estación de Betoño

Por otra parte, en los dos años se dan más de 35 superaciones del valor límite diario de 50 µg/m³ (que son las permitidas a partir del 2005). Teniendo en cuenta el margen de tolerancia hasta el año 2005 también se produjeron más de 35 superaciones, por lo que en **la estación de Betoño se incumplió en los años 2004 y 2005 la legislación actualmente en vigor** (R.D. 1073/2002). En este sentido, es necesario mencionar que el presente Plan de Acción corresponde al incumplimiento durante el año 2005. Dicho Plan no se pudo realizar durante el año 2004 debido a que la cabina se instaló en el mes de Febrero y los datos disponibles no alcanzaron la representatividad necesaria.

Aunque con escasa representatividad temporal, los resultados muestran una **tendencia a disminuir los niveles de PM₁₀**. Las medias anuales disminuyen ligeramente, y el número de superaciones del valor límite diario también.

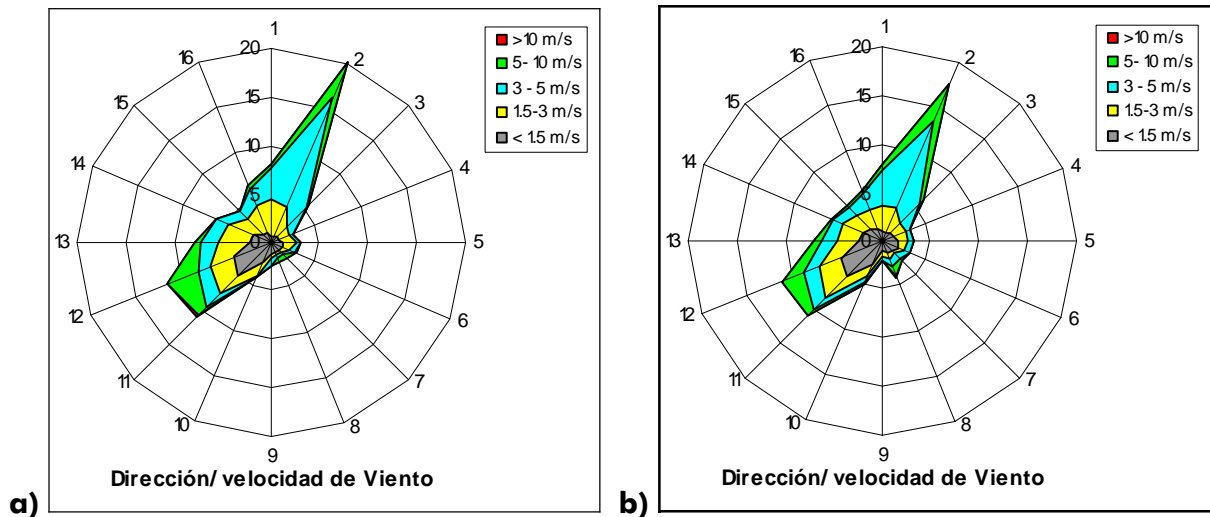
6.3 Identificación de las causas de superación de los valores límite en la estación de Betoño

La estación de *Betoño* se encuentra a las afueras del municipio de Vitoria, dentro del polígono industrial de Betoño, el cual soporta una carga industrial importante. Se encuentra también bastante influenciada por el tráfico, por lo que además de los valores de PM₁₀, los de NO_x también se presentan elevados.

6.3.1 Condiciones meteorológicas generales del municipio de Vitoria-Gasteiz

El municipio de Vitoria-Gasteiz se encuentra dentro de la comarca denominada 'Llanada Alavesa'. Se considera una zona relativamente llana o con pendientes muy suaves, que en su conjunto se encuentra rodeada por diferentes cadenas montañosas (al sur, los montes de Vitoria; al norte, el macizo del Gorbea y otros; al oeste, la plataforma de Mena-Orduña-Murgia y al este, la sierra de Urbasa y sierra de Aralar). Esta región se caracteriza por presentar inviernos suaves aunque mas fríos que en la zona costera y veranos algo más calidos. En general, la precipitación es alta, distribuida igualmente a lo largo del año, excepto en verano que si se aprecia una disminución.

Los datos meteorológicos usados en este estudio son los registrados en la estación de *Farmacia* que se encuentra situada sobre el tejado de la mencionada Facultad, es decir, a varias decenas de metros (~40m) sobre el nivel del suelo. Esta altura y el hecho de no existir obstáculos cercanos, permite disponer de información representativa del flujo general de vientos de la zona. Las direcciones y velocidades representadas en la figura 6.5 corresponden a las registradas durante los años 2004 y 2005. Los resultados son muy similares. Prácticamente la totalidad de las direcciones de viento se dan en dos cuadrantes, el primero y el tercero. El primer cuadrante presenta altas frecuencias en la dirección **nor-noreste (NNE)**, mientras el tercero lo hace en las direcciones **suroeste (SW) y oeste-suroeste (WSW)** principalmente. En la dirección NNE, destacan por su elevada frecuencia las velocidades de viento medias-altas (v entre 3-5m/s); mientras que en las direcciones SW y WSW apreciamos que velocidades bajas (<1.5m/s) son las más habituales.



Sector 1	N	Sector 9	S
Sector 2	NNE	Sector 10	SSW
Sector 3	NE	Sector 11	SW
Sector 4	ENE	Sector 12	WSW
Sector 5	E	Sector 13	W
Sector 6	ESE	Sector 14	WNW
Sector 7	SE	Sector 15	NW
Sector 8	SSE	Sector 16	NNW

Figura 6.5. - Rosas de viento para la estación de calidad del aire de *Farmacia* en 2004 (a) y 2005 (b)

6.3.2 Relación de concentraciones de PM_{10} con variables meteorológicas

Con la finalidad de poder discernir la procedencia de concentraciones altas de PM_{10} en *Betoño*, los datos de contaminación se han contrastado con direcciones y velocidades de viento registrados en la estación denominada *Farmacia*, en el tejado de dicha facultad.

Se han estudiado los años 2004 y 2005 obteniendo resultados similares. En la figura 6.6 se representan los resultados.

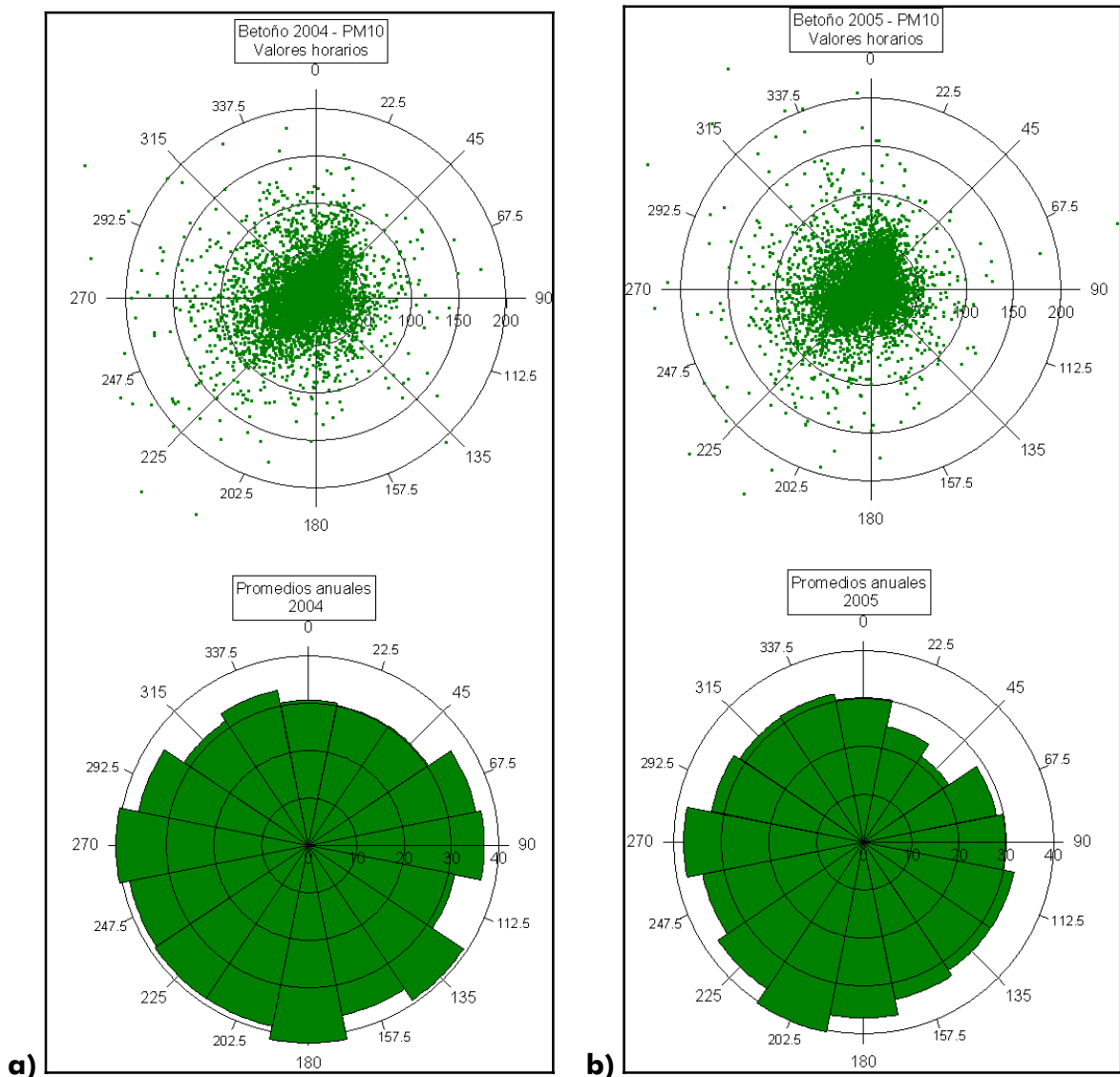
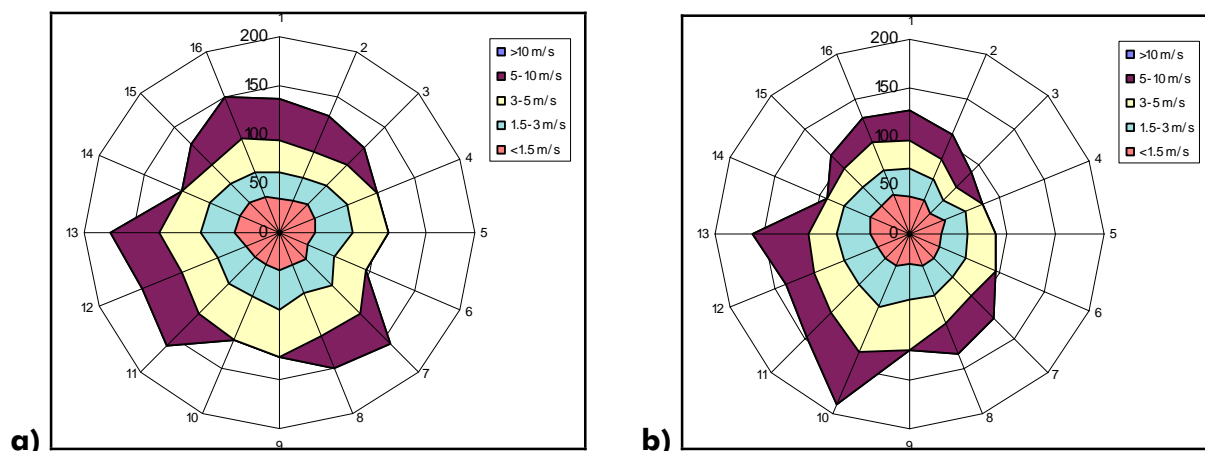


Figura 6.6. - Concentraciones promedio de PM_{10} por sectores de dirección de viento en la estación de *Betoño* en el año 2004 (a) y 2005 (b)

En el análisis de concentraciones podemos apreciar que, aunque no existen grandes diferencias entre direcciones de viento, las mayores concentraciones de PM_{10} se dan en direcciones del tercer cuadrante. Los resultados muestran que las direcciones sur-suroeste (SSW), sur (S) y oeste (W) presentan concentraciones algo más elevadas que el resto. En general en el año 2005 podemos apreciar una ligera disminución de la concentración media en todas las direcciones de viento.

Si distinguimos por velocidades de viento encontramos que, en general no existen fuertes diferencias de concentraciones. Existen dos aspectos que destacan tanto en el año 2004 como en el 2005. A velocidades bajas ($v < 1.5$ m/s) las mayores

concentraciones se dan en el cuarto cuadrante entorno a las direcciones oeste (W) y oestenoeste (WNW). Mientras que a velocidades medias-altas ($v > 3\text{ m/s}$) es el tercer cuadrante el que registra mayores concentraciones.



Sector 1	N	Sector 9	S
Sector 2	NNE	Sector 10	SSW
Sector 3	NE	Sector 11	SW
Sector 4	ENE	Sector 12	WSW
Sector 5	E	Sector 13	W
Sector 6	ESE	Sector 14	WNW
Sector 7	SE	Sector 15	NW
Sector 8	SSE	Sector 16	NNW

Figura 6.7. - Concentraciones promedio de PM_{10} por sectores de dirección de viento y rangos de velocidad en Betoño en el año 2004 (a) y 2005 (b)

En general, para $v < 1.5\text{ m/s}$ en muchas direcciones de viento los niveles de PM_{10} superan los $35\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, los cuales hay que considerar elevados y provenientes principalmente del entorno cercano del polígono industrial. Por otra parte, destacan las concentraciones a velocidades medias-altas en el tercer cuadrante. Esta situación permite intuir que **a los elevados niveles generados localmente hay que añadir unos contaminantes arrastrados desde el resto del núcleo urbano de Vitoria y otras actividades situadas al suroeste (SW) de la cabina de medida.**

6.3.3 Relación de concentraciones de NO y NO_2 con variables meteorológicas

En la figura 6.8 podemos apreciar que **las mayores concentraciones de NO se dan dentro del tercer cuadrante.** La mayor concentración de NO se da en la dirección oeste (W) en el año 2004 y en general en todo el tercer cuadrante en el año 2005.

La diferencia de concentración de NO entre estas direcciones y el resto es mayor que para el caso de PM_{10} mostrando la existencia de un(os) foco(s) de NO claramente definido en el tercer cuadrante.

Además en el 2005 aumenta considerablemente la concentración de NO en direcciones del segundo cuadrante: este-noreste (ENE), este (E), este-sureste (ESE), sureste (SE).

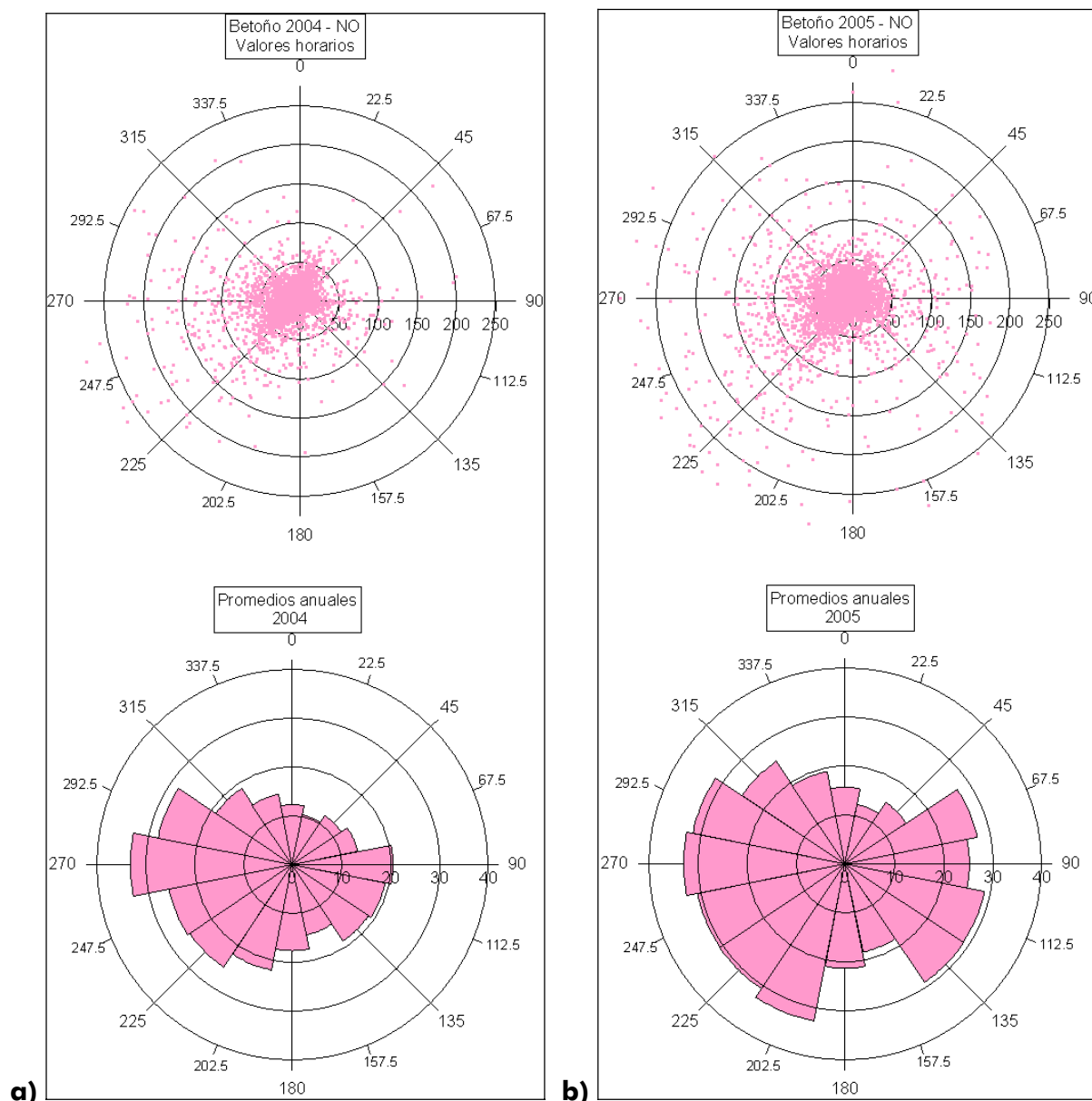


Figura 6.8. - Concentraciones promedio de NO por sectores de dirección de viento en la estación de Betoño en el año 2004 (a) y 2005 (b)

Las concentraciones en todas las direcciones son mayores para velocidades bajas de viento ($v < 1.5\text{m/s}$) disminuyendo de forma apreciable para velocidades de viento medias-altas. Destacan las direcciones entorno al oeste (W) a $v < 1.5\text{m/s}$, indicando la **contribución de focos cercanos a los niveles de NO**, como podría ser la carretera que pasa por al lado de la cabina de medición.

Aunque con poca frecuencia de ocurrencia, en el año 2005 la dirección SE registra concentraciones elevadas a $v < 1.5\text{m/s}$ que no se registran en el año 2004.

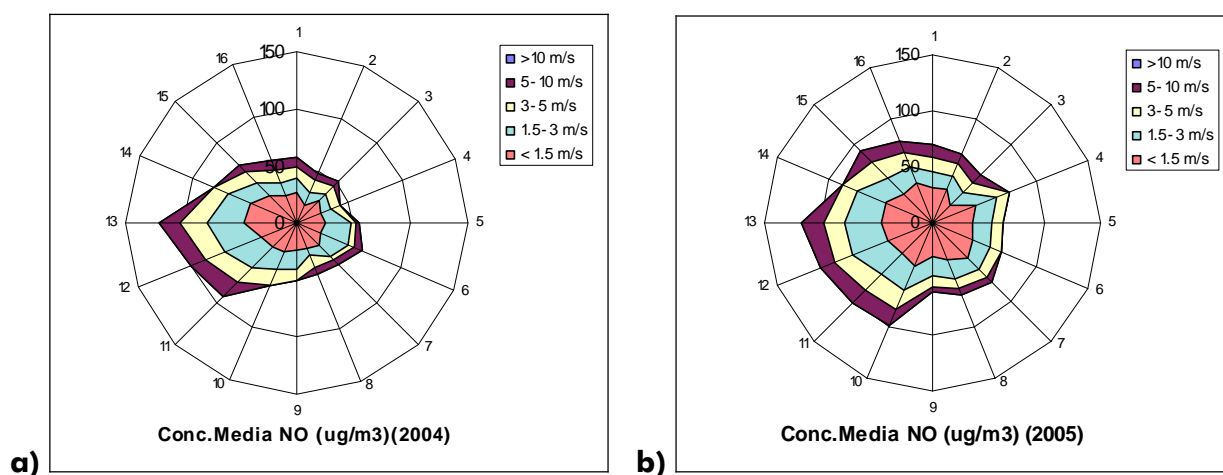


Figura 6.9. - Concentraciones promedio de NO por sectores de dirección de viento y rangos de velocidad en Betoño en los años 2004 (a) y 2005 (b)

Por otra parte, en la figura 6.10 podemos apreciar que **las mayores concentraciones de NO₂ se dan en direcciones entorno al oeste (W), destacando en general el tercer cuadrante**. En cualquier caso, al igual que en el NO, la mayor concentración de NO₂ se da en la dirección oeste (W). También en el año 2005 se produce un aumento general de la concentración media de NO₂.

Sin embargo, para cada dirección de viento la diferencia de concentración entre velocidades (figura 6.11) no es tan grande en NO₂ como lo es para el NO, indicando que **existe un nivel NO₂ de fondo**. En concreto, en el tercer cuadrante los niveles son muy parecidos para todas las velocidades de viento (indicando un **arrastre de contaminantes desde otros emplazamientos**).

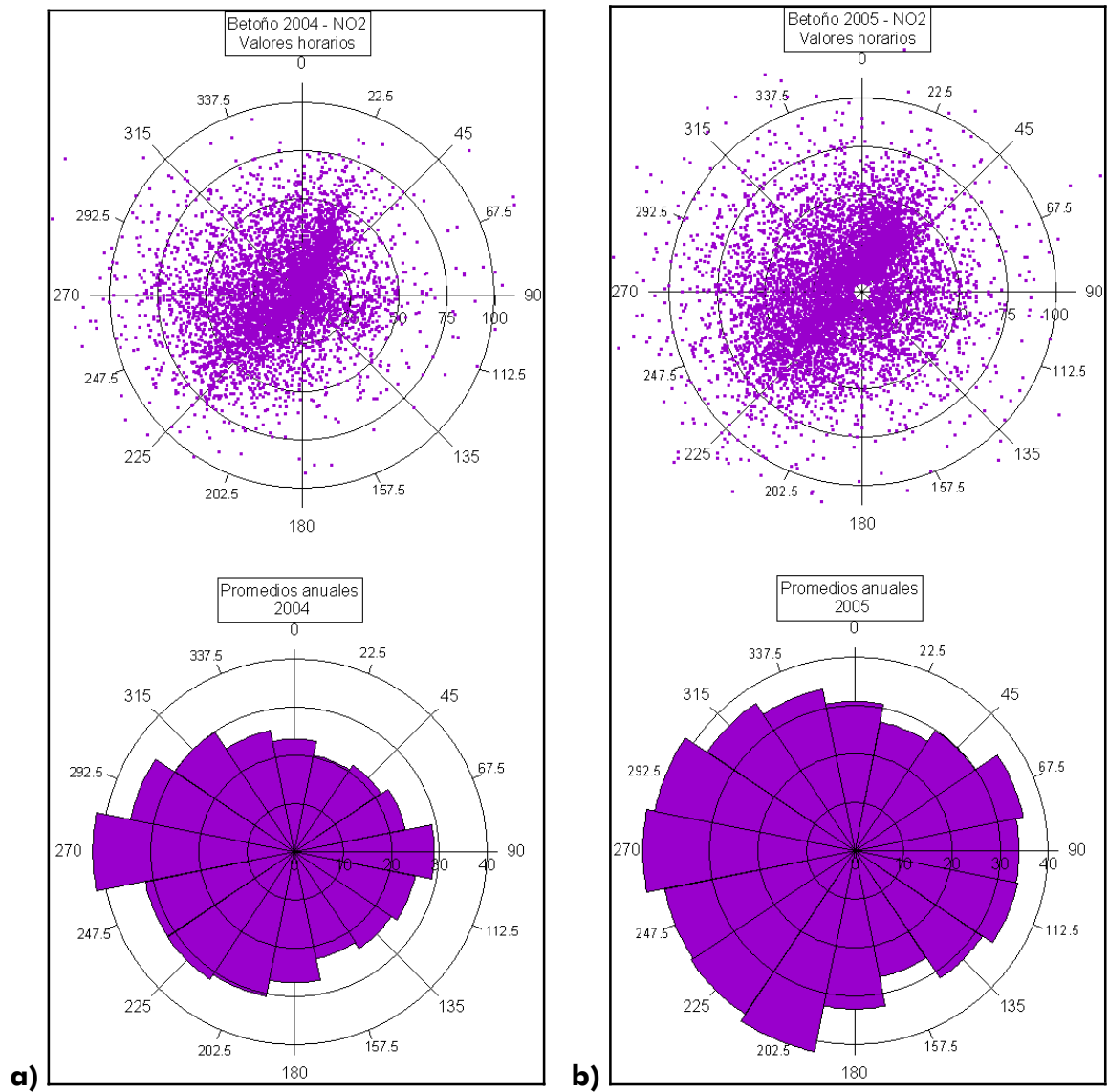


Figura 6.10. - Concentraciones promedio de NO₂ por sectores de dirección de viento en la estación de *Betoño* en el año 2004 (a) y 2005 (b)

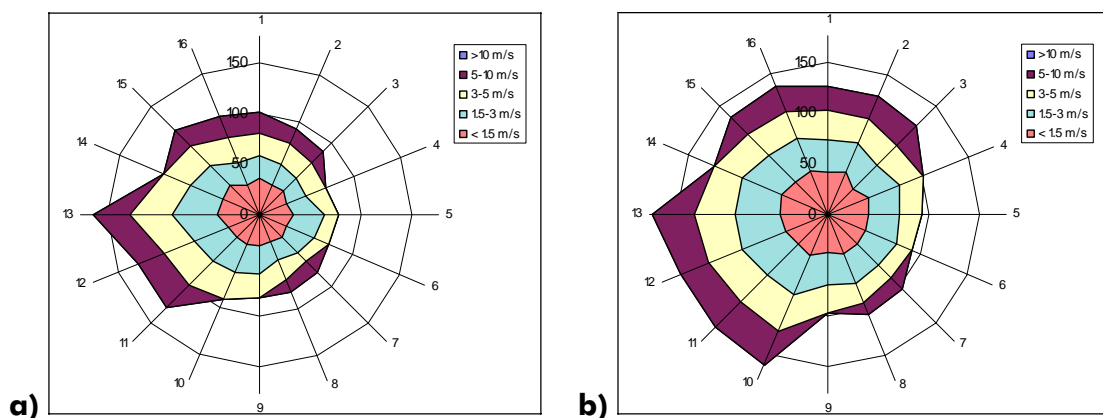


Figura 6.11. - Concentraciones promedio de NO₂ por sectores de dirección de viento y rangos de velocidad en *Betoño* en los años 2004 (a) y 2005 (b)

6.3.4 Ciclo diario de PM₁₀, NO, y NO₂

De la media anual calculada para cada hora del día se puede observar la evolución diaria de las concentraciones de PM₁₀ (material particulado fino de 10 micras de diámetro aerodinámico), NO y NO₂.

Las figuras 6.12, 6.13 y 6.14 muestran para la estación de *Betoño* el ciclo diario de PM₁₀, NO y NO₂. El ciclo de PM₁₀ muestra dos picos de concentración de PM₁₀, uno por la mañana (a la hora 8 GMT) y otro por la tarde (a las 18 GMT), siendo el pico de la tarde algo menor que el de la mañana. Si comparamos los resultados con la estación urbana de *Indautxu* en el centro de Bilbao (figura 6.12), afectada principalmente por tráfico, podemos observar como la evolución del ciclo diario es similar aunque en el caso de *Betoño* existen dos diferencias:

- a) una menor disminución entre el pico de la mañana y el de la tarde, y
- b) el pico de la mañana comienza una hora antes (4 GMT) y su máximo también se da una hora antes.

Además, los niveles durante la noche son menores que en otras estaciones urbanas. Esta situación indica que los niveles de PM₁₀ están relacionados con **la actividad en el polígono y con el tráfico industrial** por el entorno, que es diferente al puramente urbano.

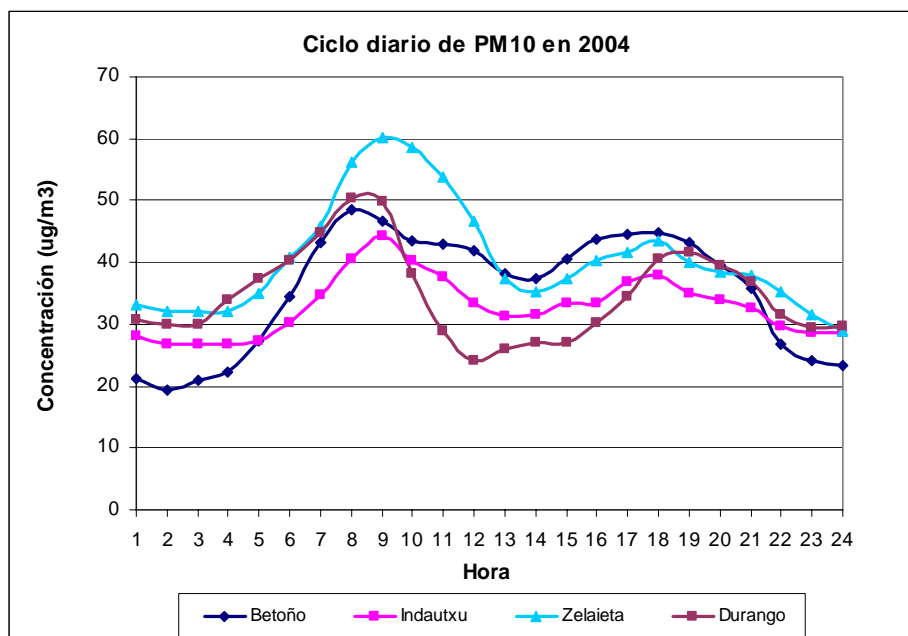


Figura 6.12. - Ciclo diario de PM₁₀ en las estaciones de *Betoño*, *Indautxu*, *Zelaieta* (Amorebieta) y *Durango* en el año 2004

Para el caso de NO, la evolución del ciclo diario de *Betoño* no es similar al de otras estaciones urbanas. Mientras por la mañana muestra un máximo a las 8 horas (GMT), el **pico de la tarde común en estaciones de carácter urbano, apenas es apreciable.**

Resultados parecidos se obtienen para el ciclo diario de NO₂. Es interesante recalcar como los máximos de la mañana de NO y NO₂ aparecen a la misma hora que el de PM₁₀ lo que puede indicar la contribución de los mismos focos o simplemente que el origen del material particulado en aire es primario, es decir, que se emite directamente, y no proviene de la formación a partir de otros gases.

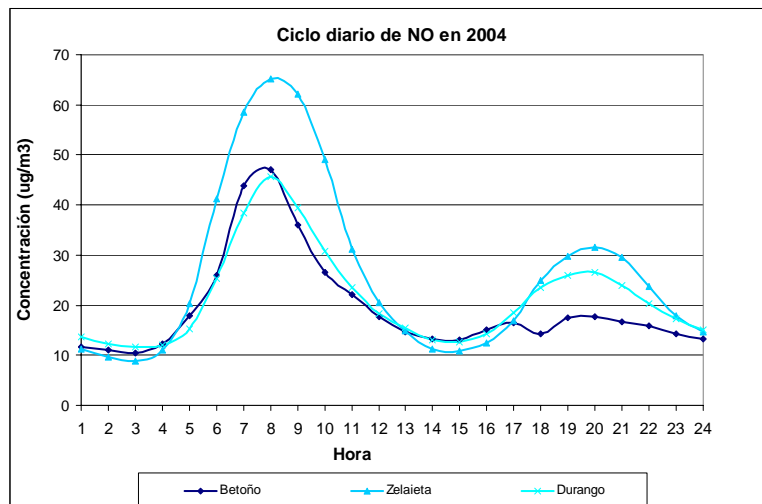


Figura 6.13. - Ciclo diario de NO en las estaciones de *Betoño*, *Zelaieta* (Amorebieta) y *Durango* en el año 2004

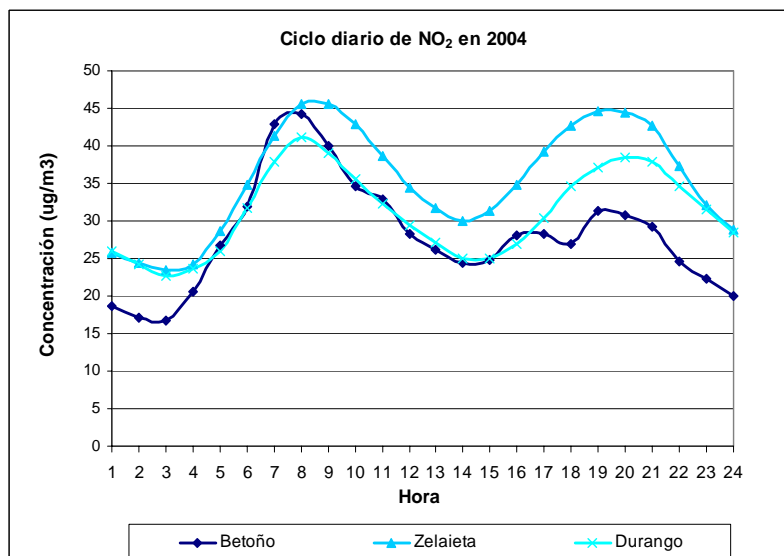


Figura 6.14. - Ciclo diario de NO₂ en las estaciones de *Betoño*, *Zelaieta* (Amorebieta) y *Durango* en el año 2004

6.3.5 Variación mensual de PM₁₀ y NO_x

Los óxidos de nitrógeno (NO y NO₂) presentan un claro ciclo anual (figura 6.15). Las medias mensuales disminuyen durante la primavera-verano alcanzándose las mayores concentraciones durante el otoño e invierno. Esto está asociado a la alta presencia de luz solar durante la época estival que mediante procesos fotoquímicos oxida las concentraciones de NO_x a HNO₃, además de contribuir a la formación de ozono (O₃). También hay que tener en cuenta la variabilidad de la situación atmosférica durante el año ya que durante la época invernal la presencia de situaciones de estabilidad generadas por inversiones térmicas impiden la dispersión de los contaminantes emitidos con el consecuente aumento de la concentración. Por supuesto, el consumo de combustible (calefacciones, ...) aumenta y consecuentemente la emisión de NO_x. En concreto, los niveles de NO_x son menores coincidiendo con la época vacacional y el menor tráfico urbano.

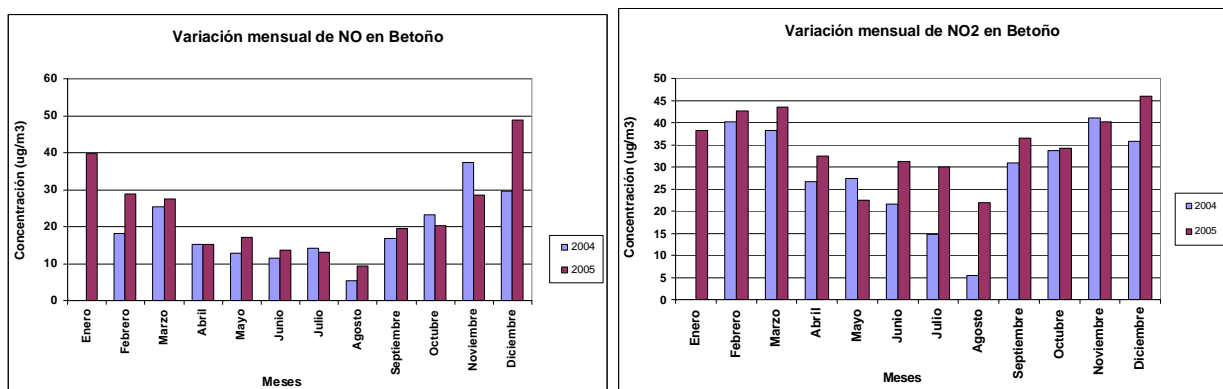


Figura 6.15. - Variación mensual de concentración de NO y NO₂ en Betoño

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 en que se producen mayores precipitaciones de lluvia, presentan concentraciones de PM₁₀ más bajas respecto a meses contiguos. Este efecto está 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. Hay que destacar que esta relación entre precipitación y concentraciones de PM₁₀ es menos fuerte en Betoño que en otras zonas de la CAPV debido probablemente a las condiciones dispersivas de la atmósfera y a la actividad económica de la zona. Pero en algunos meses contiguos, sí que se observa claramente la influencia de la precipitación en

los valores de PM_{10} registrados, como por ejemplo en junio-julio-agosto y en octubre-noviembre-diciembre.

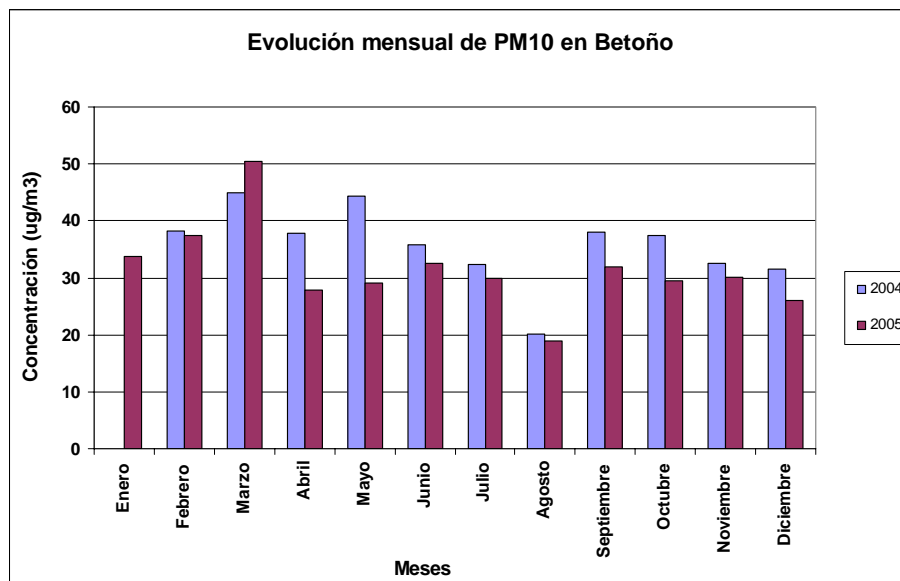


Figura 6.16. - Variación mensual de concentración de PM_{10} en *Betoño*

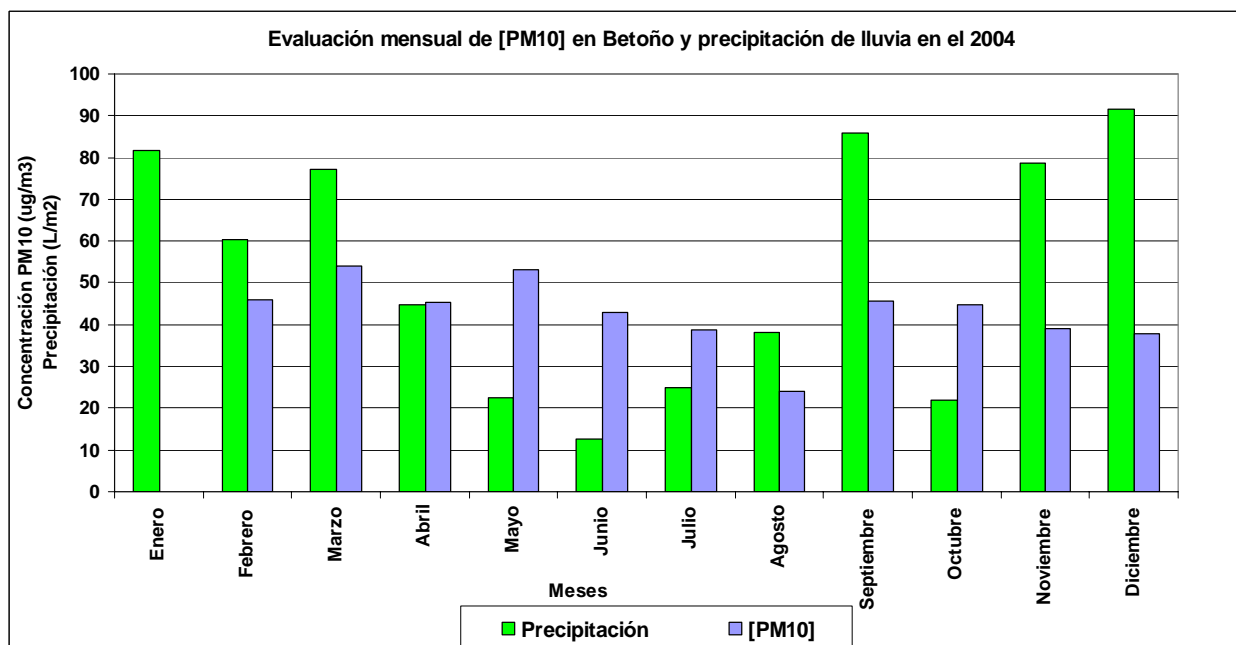


Figura 6.17. - Variación mensual de concentración de PM_{10} en la estación de *Betoño* y de precipitación

6.3.6 Variación semanal de PM₁₀ y NO_x

Si analizamos por separado los días laborables, sábados y domingos en Betoño, observamos como **las concentraciones de los distintos contaminantes (PM₁₀, NO y NO₂ tanto en el 2004 como en el 2005) experimentan una gran disminución los fines de semana** (figura 6.18).

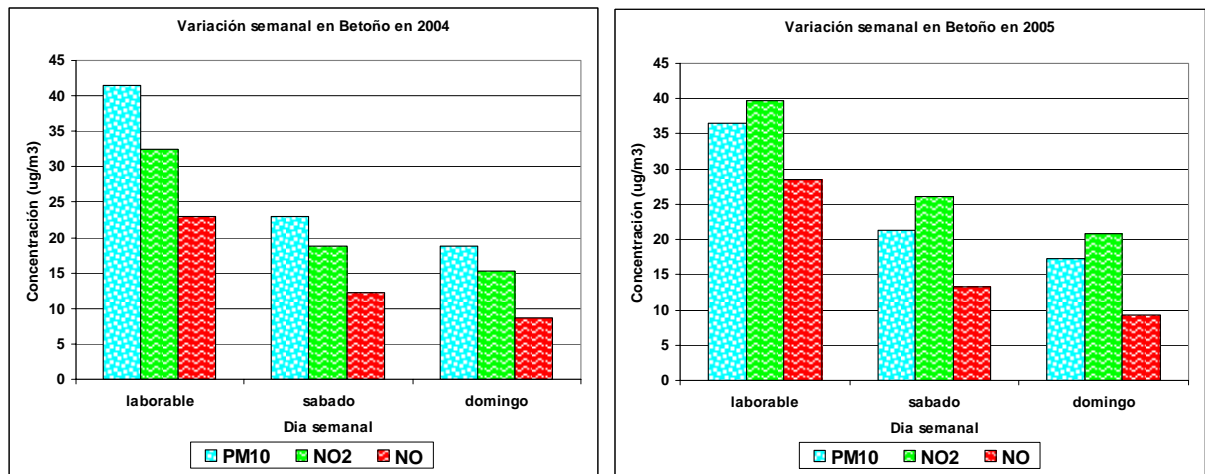


Figura 6.18. - Variación semanal de PM₁₀, NO y NO₂ en Betoño en el año 2004 y 2005

Además, en la tabla 6.3 y figura 6.19 se muestran los valores medios de PM₁₀ en la estación de *Betoño* así como en el resto de estaciones de Vitoria-Gasteiz, diferenciando entre días laborables, sábados y domingos. Se observa que en *Betoño* la disminución de la concentración de PM₁₀ en los fines de semana es mucho mayor que la que ocurre en el resto de estaciones. Esto indica la **gran influencia de la actividad industrial y del tráfico asociado a ella, en los niveles de PM₁₀ en Betoño**, ya que muchas empresas paran durante el fin de semana.

Estación	Laborable	Sábado	Domingo
<i>Betoño</i>	36.5	21.3	17.4
<i>Tres de Marzo</i>	23.9	17.3	16.1
<i>San Martín</i>	22.7	17.9	17.2
<i>Av Gasteiz</i>	24.5	18.3	17.2

Tabla 6.3. - Promedios de PM₁₀ (µg/m³) en distintas estaciones de Vitoria-Gasteiz en el año 2005

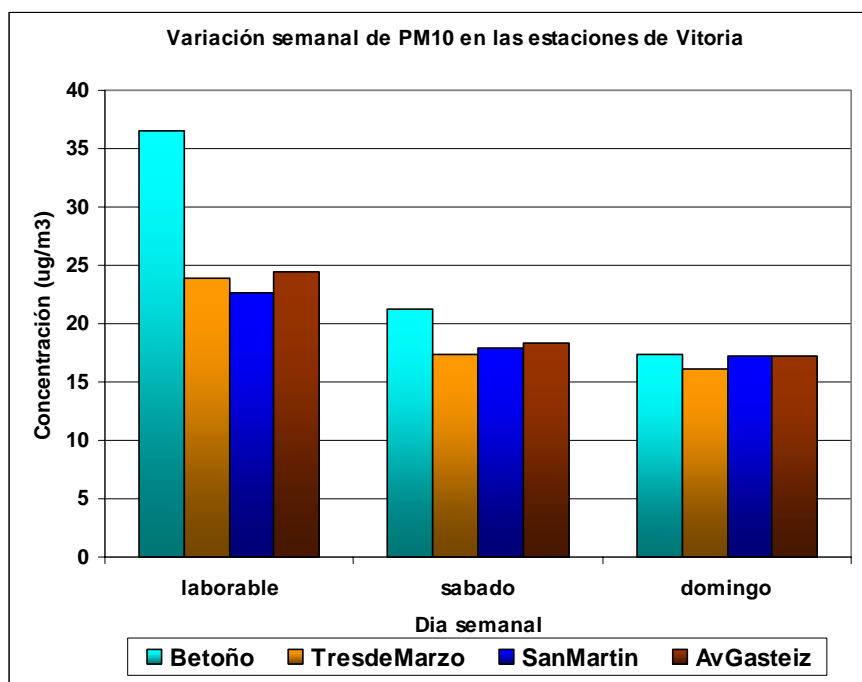


Figura 6.19. – Variación semanal de PM₁₀ (µg/m³) en distintas estaciones de Vitoria-Gasteiz en el año 2005.

6.3.7 Otras mediciones realizadas en el barrio de Betoño

En un estudio encargado por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y realizado por Labein-Tecnalia en Junio 2006 se intercompararon las mediciones realizadas en dos emplazamientos diferentes del barrio de Betoño. Por una parte se tomaron los resultados de la estación fija de *Betoño* y por otra los registrados en una estación móvil ubicada en la Calle Txirpia dentro del propio barrio de Betoño, en una nueva zona residencial (figura 6.21 y 6.22). El informe se titula *“Comparación de los niveles del calidad de aire en dos ubicaciones del barrio de Betoño: Portal de Bergara y Calle Txirpia”*

La tabla 6.4 muestra los promedios de los distintos contaminantes obtenidos en el periodo de estudio (32 días: 24/02/2006 a 27/03/2006):

Estación	NO	NO ₂	PM ₁₀	SO ₂	CO	O ₃
Calle Txirpia	8.6	21.5	23.7	5.7	354.9	55.9
Betoño	19.7	37.3	45.9	4.5	-	-
Av Gasteiz	12.6	27.7	22.2	7.9	-	-
Tres de Marzo	15.0	40.3	24.4	10.0	404.7	46.2
San Martín	12.9	34.2	21.1	6.9	334.8	55.7
Farmacia	9.9	25.8	20.0	5.6	-	53.1

Tabla 6.4. – Promedios de contaminantes en el periodo de estudio (24/02/2006 a 27/02/2006).

En las conclusiones del informe se cita:

“Aunque la representatividad temporal es limitada, del estudio se puede concluir que los niveles medios en ‘CalleTxirpia’ son considerablemente inferiores a los registrados en la estación de ‘Betoño’ (excepto en el SO₂ donde la pequeña diferencia es despreciable y puede deberse a errores instrumentales).

Del análisis independiente para cada contaminante se extrae las siguientes conclusiones:

- *Aunque los niveles de PM₁₀ en ‘CalleTxirpia’ son bajos, existen días puntuales en los que se supera el valor límite diario (al igual que otros muchos ambientes urbanos). La concentración media de PM₁₀ registrada en la estación de ‘CalleTxirpia’ es similar a la de otras estaciones de Vitoria –Gasteiz y casi la mitad de la registrada en ‘Betoño’.*
- *Los niveles de NO, NO₂, CO, SO₂ y O₃ registrados durante el periodo de estudio en ‘CalleTxirpia’ no incumplen la legislación en ningún caso. Los niveles medios, bastante menores que en ‘Betoño’, muestran valores similares o incluso inferiores (NO y NO₂) a los del resto de estaciones de Vitoria-Gasteiz.”*

Estos resultados deben interpretarse como la existencia de un foco localizado en el entorno próximo de la estación de calidad del aire de *Betoño* que ‘dispara’ los niveles de PM₁₀ en comparación con otros emplazamientos cercanos (650 metros al SW) dentro del mismo barrio. Estos resultados señalan **la importancia del tráfico a través de la calle Portal de Bergara en la cabina de Betoño.**

Otro estudio realizado por la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco (Ibarguchi y otros) en el que se analizó los componentes del material particulado,

**Plan de Acción de calidad del aire en el barrio de Betoño (Vitoria-Gasteiz):
Diagnóstico de la contaminación atmosférica**

muestra que **la mayor parte de las partículas presentan un origen cristal (46%)** (Figura 6.20), *'debido sobretudo a la resuspensión del suelo'*. Este resultado sigue la línea anteriormente expuesta de que la acción de la circulación de tráfico podría tener una importancia destacada en los niveles de PM_{10} registrados en Betoño.

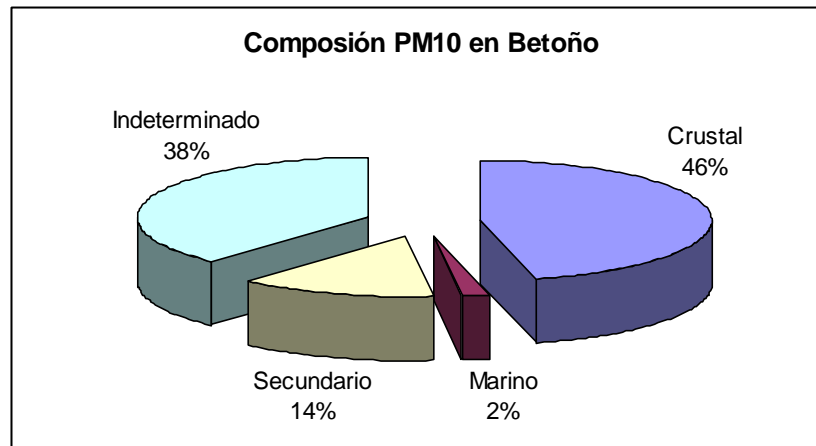


Figura 6.20. – Porcentaje medio asignado considerando cuatro grupos (cristal, marino, secundario e indeterminado) en Betoño (Ibarguchi y otros)



Figura 6.21. – Ubicación de las estaciones de medida de 'Betoño' (1) y 'CalleTxirpid' (2).

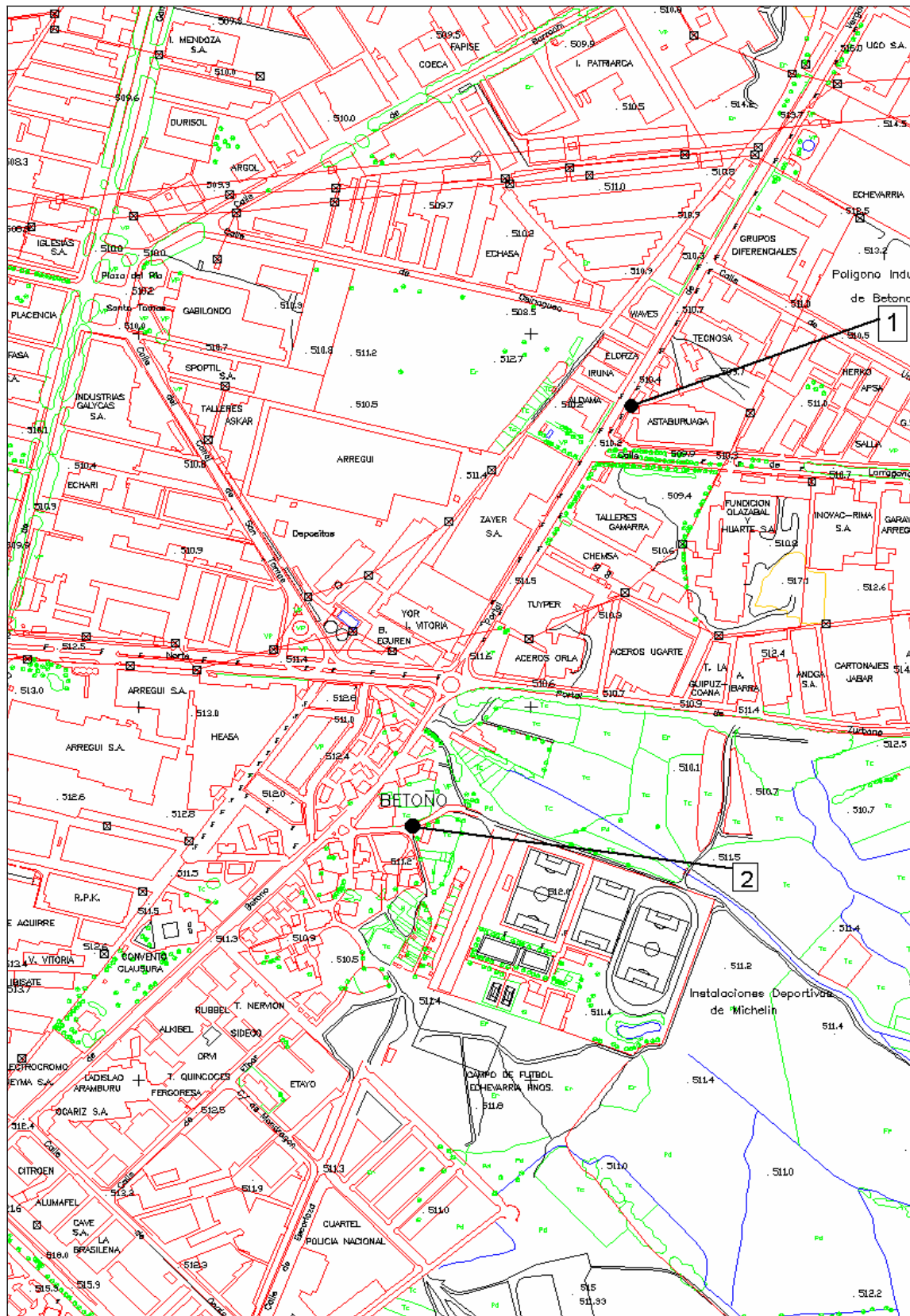


Figura 6.22. – Ubicación de las estaciones de medida de 'Betoño' (1) y 'CalleTzirpid' (2).

***Plan de Acción de calidad del aire en el barrio de Betoño (Vitoria-Gasteiz):
Diagnóstico de la contaminación atmosférica***

7. CONCLUSIONES

El barrio de Betoño se caracteriza por una elevada actividad industrial que inicialmente se centraba en los sectores del metal y transformados y el químico. Sin embargo, en los últimos tiempos se han ido implantando empresas de servicios que se han ubicado en antiguos pabellones industriales previamente parcelados. Asociado a esta actividad económica-industrial existe un importante tráfico de vehículos pesados (camiones y autobuses) además de los turismos de los trabajadores que se desplazan diariamente a sus puestos de trabajo en el polígono industrial de Betoño.

Aunque poco a poco las empresas de la zona comienzan a realizar mejoras ambientales en sus procesos productivos, todavía es necesario un mayor esfuerzo para alcanzar una situación óptima. En este sentido conviene mencionar el trabajo del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz en relación al control ambiental de las industrias.

En cuanto al tráfico, aunque los responsables municipales han tomado importantes acciones en materia de movilidad para mejorar la fluidez y promover la reducción del tráfico en el centro de la ciudad, en el barrio de Betoño quizás no exista un transporte colectivo adecuado que dé el servicio necesario a las personas que se desplazan a un polígono industrial.

Así pues el barrio de Betoño se caracteriza por una **importante actividad industrial y asociado a ella, un destacado tráfico rodado** con importante presencia de vehículos pesados.

Los resultados del diagnóstico de la situación actual de la calidad del aire en Betoño muestran un **incumplimiento de la normativa** actualmente en vigor (R.D. 1073/2002) **asociado al material particulado en aire ambiente (PM₁₀)**. El barrio de Betoño, 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 2004 y 2005. Sin embargo, las medias anuales de PM₁₀ no han sobrepasado en los últimos años el límite establecido. En general, aunque con escasa representatividad temporal, la **tendencia muestra cierta disminución de los niveles de PM₁₀**.

Los datos meteorológicos en el barrio de Betoño vienen caracterizados por el régimen de vientos general registrados en la comarca de la Llanada Alavesa. La orografía, sin fuertes elevaciones, condiciona el flujo de aire facilitando en cierta medida la dispersión

de contaminantes a través del arrastre y mezcla con masas de aire menos contaminadas. Los registros tomados en la Facultad de Farmacia muestran dos direcciones de viento principales: entorno al nor-noreste (NNE) con velocidades de viento medias-altas, y dentro del tercer cuadrante entorno al suroeste (SW) y oeste-suroeste (WSW) donde se aprecia un mayor número de situaciones con velocidades de viento bajas ($v < 1.5$ m/s).

Los resultados del análisis de la procedencia del material particulado (PM_{10}) en el barrio de Betoño muestran la importancia de la actividad industrial y lo que ella conlleva (el tráfico). Las direcciones con **mayor concentración de PM_{10} se centran en el tercer cuadrante, aunque sin fuertes diferencias con el resto.** Destacan los elevados niveles de este contaminante a velocidades bajas de viento que provienen principalmente del entorno cercano del polígono industrial pero también se aprecia un arrastre de PM_{10} desde el suroeste (SW) coincidiendo con direcciones al centro urbano de Vitoria-Gasteiz. Los niveles de NO y NO_2 apuntan a la existencia de focos de combustión cercanos que podrían ser los mismos que los de PM_{10} . Además de un aumento de las concentraciones de NO_x entre 2004 y 2005, hay que destacar ciertas diferencias en las rosas de concentración pudiendo deberse a cambios en las actividades industriales del entorno o simplemente a las condiciones meteorológicas que caracterizaron el año.

Por otra parte, se ha constatado una **importante disminución de los niveles de PM_{10} y NO_x durante el fin de semana.** Esta disminución es bastante mayor a la registrada en otras estaciones urbanas de la ciudad de Vitoria-Gasteiz. También se ha observado que **los niveles por la noche son bajos y que durante el mediodía no existe un descenso importante de PM_{10}** como en otras estaciones urbanas. De esta forma podemos interpretar que existe una **relación directa entre la actividad en el polígono industrial y los niveles de PM_{10}** . A estos niveles contribuyen las propias actividades industriales pero también de forma importante el tráfico junto a la estación de medida. Diferencias de niveles con otros emplazamientos del barrio de Betoño pero más alejados del tráfico, confirman la importante influencia del tráfico en la estación de la Red de calidad del aire de *Betoño*. Además de las propias emisiones del motor de los vehículos (muchos de ellos son vehículos pesados) hay que pensar que el tráfico produce una resuspensión del material particulado depositado en el suelo proveniente, de entre otros, de la actividad industrial pulverulenta de la zona. La propia circulación de los vehículos es la encargada de 'levantar' el material particulado del suelo.