

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

**Plan de Mejora de calidad del aire para
partículas PM₁₀ en Camargo**

Diagnóstico de contaminación atmosférica

Año 2012



Dirección y supervisión:

Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo del Gobierno de Cantabria.

Elaboración:

Fundación Labein.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETO Y ALCANCE DEL DIAGNÓSTICO	5
3. PLANES DE MEJORA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE	6
3.1 NORMATIVA EUROPEA Y ESTATAL	6
3.2 PLANES DE MEJORA	12
3.2.1.....Objetivo y necesidad de un Plan de Mejora.....	12
3.2.2.....Cobertura Temporal de un Plan de Mejora.....	13
3.2.3.....Estructura e información mínima que debe incluir el Plan de Mejora.....	15
4. METODOLOGÍA DEL TRABAJO.....	17
4.1 TRATAMIENTO DE DATOS DE CALIDAD DEL AIRE Y RECOPIACIÓN DE DATOS ALTERNATIVOS	17
4.2 VALORACIÓN PRELIMINAR DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN EN EL ÁREA	18
4.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS FOCOS DE MAYOR AFECCIÓN	18
5. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE	19
5.1 ESTACIÓN DE MEDIDA DE CALIDAD DEL AIRE EN CAMARGO.....	19
5.2 VALORACIÓN DE LOS NIVELES DE CALIDAD DEL AIRE RESPECTO AL R.D. 102/2011 EN CAMARGO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.....	20
5.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE SUPERACIÓN DE LOS NIVELES DE CALIDAD DE AIRE EN LA ESTACIÓN DE CROS	23
5.3.1.....Condiciones meteorológicas generales del municipio.....	24
5.3.2.....Relación de concentraciones de contaminantes con variables meteorológicas	28

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.3.2.1	Relación de concentraciones de PM_{10} con variables meteorológicas	28
5.3.2.2	Relación de concentraciones de NO y NO_2 con variables meteorológicas	30
5.4	ANÁLISIS DE LOS DATOS REGISTRADOS EN LAS CAMPAÑAS EFECTUADAS CON EL LABORATORIO MÓVIL.....	33
5.4.1	Características de las campañas	33
5.4.2	Ciclo diario de PM , y NO_x	36
5.4.3	Meteorología	43
5.4.4	Relación de concentraciones de PM_{10} , NO y NO_2 con variables meteorológicas	45
5.4.5	Composición del material particulado.....	50
5.4.5.1	Metales pesados.....	50
5.4.5.2	Materia orgánica	61
5.4.5.3	Aniones solubles.....	64
5.5	ANÁLISIS DE LOS CICLOS DIARIOS EN SITUACIONES DE SUPERACIÓN DEL VALOR LÍMITE DIARIO PARA PM_{10} Y CONTRIBUCIÓN DE FUENTES	67
	CONCLUSIONES.....	71
	ANEXO: PLANO DEL MUNICIPIO CON PUNTOS REPRESENTATIVOS.....	1
	FOTOS DE ALGUNOS DE LOS FOCOS EMISORES MÁS DESTACADOS EN EL ENTORNO DEL MUNICIPIO DE CAMARGO	2

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica por partículas PM_{10} 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. Cuando menor es el diámetro aerodinámico de las partículas los efectos sobre la salud son peores (las partículas $PM_{2,5}$ pueden alcanzar las zonas periféricas de los bronquiolos y alterar el intercambio de gases).

La exposición a elevados niveles de material particulado en la atmósfera se pueden producir efectos adversos sobre la salud, derivados principalmente de problemas asociados al aparato respiratorio y cardiovascular, siendo los niños y las personas de avanzada edad las más afectadas por esta problemática. A esta situación hay que añadir el presupuesto económico necesario para sufragar gastos sanitarios derivados de tratamientos de enfermedades por los efectos de la contaminación.

La reacción de las administraciones responsables ha sido positiva en sentido de establecer normativa orientada a reducir las emisiones y disminuir los niveles de partículas 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 los principales contaminantes atmosféricos 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. Estudios de la Comisión Europea estimaron que en el año 2000 alrededor de 350.000 personas morían en Europa de forma prematura debido a la exposición de partículas en aire ambiente y que este mismo contaminante reducía la expectativa de vida.

Por ello, se considera que hay que seguir trabajando en la mejora de la calidad del aire hasta llegar a alcanzar niveles adecuados para la protección de la salud. La revisión de las normativas actuales y su adecuación a los nuevos resultados que muestran la relación entre exposición e impacto en la salud humana es un esfuerzo necesario. En este sentido, la Comisión Europea, a través de los resultados del programa CAFE (*Clean Air for Europe*) ha revisado la legislación existente y en mayo 2008 después de un intenso debate entre la Comisión y el Consejo, el Parlamento Europeo ha aprobado la Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. En ella se describe, unifica y actualiza en un mismo documento todos los objetivos de calidad del aire y las medidas necesarias para conseguirlos. Uno de los principales cambios de esta nueva directiva respecto a la legislación anterior se centra en la evaluación de los niveles de partículas y su métrica (PM_{10} y/o $PM_{2,5}$).

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

A nivel de Estado Español y con la finalidad de crear un marco para la protección de la contaminación atmosférica, se aprobó la Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera con objeto de establecer las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica, para evitar y cuando esto no sea posible, aminorar los daños que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Dicha Ley en su artículo 5.2 y en su capítulo IV sobre Planificación menciona la adopción de planes y programas para la mejora de la calidad del aire que se detallan en el reciente aprobado Real Decreto 102/2011 (**este Real Decreto mantiene los mismos objetivos y requisitos relativos a partículas PM₁₀ y Planes de Mejora que los establecidos por el Real Decreto 1073/2002**). Estos **Planes de Mejora** han de implantarse en las zonas en las que se estén superando los valores límite de ciertos contaminantes, entre ellos las partículas PM₁₀, con la finalidad de reducir los niveles a valores aceptables para la salud humana y los ecosistemas. La nueva Directiva Europea 2008/50/CE ha sido recientemente transpuesta al ordenamiento jurídico estatal mediante la adopción del Real Decreto 102/2011, que moderniza y unifica la legislación existente en materia de protección y vigilancia de la calidad del aire en España, e incorpora los nuevos requerimientos establecidos desde Europa.

2. OBJETO Y ALCANCE DEL DIAGNÓSTICO

El presente estudio tiene como objetivo realizar un **diagnostico** de la calidad del aire en cuanto a partículas PM₁₀ en el municipio de Camargo dentro del Plan de Mejora que incluya medidas concretas para mejorar los niveles de dicho contaminante.

El Plan de Mejora tiene por alcance el **material particulado (PM₁₀)** por ser éste el contaminante que en años anteriores en la estación de Cros y según el R.D 102/2011, ha superado el valor límite establecido en la normativa sobre calidad del aire. Como se puede ver en la tabla 2.1, en los años 2006 y 2007 en la estación de Cros, se ha superado en más de 35 ocasiones el valor límite diario para el PM₁₀ (50 µg/m³ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año).

Nº superaciones del Valor Límite diario de PM ₁₀		
Año	Sin descontar fenómenos naturales**	Fenómenos naturales* descontados
2005	59	**
2006	61	49
2007	66	50
2008	43	33
2009	25	***
2010	38	28
2011	28	***

Tabla 2.1. – Número de superaciones del valor límite diario de PM₁₀, establecido para el año 2005, en la estación de Cros entre los años 2005 y 2009

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

(*) Los fenómenos naturales descontados han sido las "intrusiones de polvo Sahariano" suministrados como fruto del Acuerdo de Encomienda de Gestión entre el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM) y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la realización de trabajos relacionados con el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado y metales en España.

(**) Año no considerado en las evaluaciones al estar afectado por emisiones directas de una fundición.

(***) Al no rebasar los 35 días de superación del VL diario no se aplican descuentos.

Los objetivos concretos del diagnostico son los siguientes:

- a) Análisis meteorológico del municipio
- b) Contraste de las concentraciones de PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_x y SO_2 registradas en aire ambiente con direcciones y velocidades de viento registradas en las estaciones del municipio de Camargo.
- c) Estudio de las concentraciones de PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_x y SO_2 registradas en el laboratorio móvil y variaciones tanto desde el punto de vista espacial como temporal.
- d) Identificación de los principales focos de emisión de PM_{10} en la comarca y sobre los que posteriormente se deberían establecer acciones correctoras.

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

3.1 Normativa europea y estatal

El recientemente aprobado Real Decreto 102/2011, del 28 de enero del 2011, relativo a la mejora de la calidad del aire ambiente viene a incorporar al derecho interno la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Esta directiva ha venido a modificar el anterior marco regulatorio comunitario, sustituyendo así la Directiva Marco y las tres primeras Directivas Hijas, e introduciendo regulaciones para nuevos contaminantes, como las partículas de tamaño inferior a 2,5 micrómetros; y nuevos requisitos en cuanto a la evaluación y la gestión de la calidad del aire ambiente.

El nuevo Real Decreto 102/2011 tiene por objeto:

- Definir y establecer objetivos de calidad de aire, de acuerdo con el anexo III de la Ley 34/2007, con respecto a las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno, monóxido de carbono, ozono, arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente.
- Regular la evaluación, el mantenimiento y la mejora de la calidad del aire en relación con las sustancias enumeradas en el apartado anterior y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) distintos al benzo(a)pireno.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

- Establecer métodos y criterios comunes de evaluación de las concentraciones de las sustancias reguladas en el apartado 1, el mercurio y los HAP y de los depósitos de arsénico, cadmio, mercurio, níquel y HAP.
- Determinar la información a la población y a la Comisión Europea sobre las concentraciones y los depósitos de las sustancias mencionadas en los apartados anteriores, el cumplimiento de sus objetivos de calidad de aire, los planes de mejoras y demás aspectos regulados en la presente norma.
- Establecer, para el amoníaco (NH_3), de acuerdo con el anexo III de la Ley 34/2007, métodos y criterios de evaluación y establecer la información a facilitar a la población y a intercambiar entre las administraciones.

Todo ello con la finalidad de evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias mencionadas sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza

El Real Decreto establece **valores límite y objetivo**, así como diferentes **márgenes y umbrales**, según los contaminantes basados en conocimientos científicos, con el fin de garantizar un aire saludable y minimizar el impacto en el medio ambiente en su conjunto. Según el contaminante se aplican unos u otros valores referencia.

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.

En la necesidad de mejorar la calidad del aire, el Real Decreto 102/2011 (al igual que el Real Decreto 1073/2002) establece que las comunidades autónomas tomarán las medidas necesarias para garantizar el respeto de los valores límite. En su Artículo 24 se establece que para los casos de superación del valor límite o valor objetivo existe la obligación de elaborar o aplicar **Planes de Mejora** que permita regresar en un plazo fijado al valor referencia establecido para ese contaminante.

La parte más significativa que se presenta en el Real Decreto 102/2011 respecto a los anteriores es que en él se presentan el valor límite, el valor objetivo y el objetivo nacional de reducción de la exposición para las partículas de diámetro aerodinámico menor que 2,5 μm .

La legislación relativa a partículas (PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$), óxidos de nitrógeno (NO_2 y NO_x), dióxido de azufre (SO_2) y plomo (Pb) en vigor a través del R.D. 102/2011 se presenta en las siguientes tablas.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

PARTÍCULAS DE CORTE 10 μ				
Objetivo	Período de promedio	Valor límite de PM ₁₀	Margen de tolerancia	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	50 % (*)	En vigor desde el 1 de enero del 2005 (**)
Protección de la salud humana	Un año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 % (*)	En vigor desde el 1 de enero del 2005 (**)

(*) Aplicable solo mientras esté en vigor la exención de cumplimiento de los valores límite concedido de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011.

(**) En la zonas en las que se haya concedido exención de cumplimiento, de acuerdo con el artículo 23, el 11 de junio de 2011.

Tabla 3.1. - Valores límite para partículas PM₁₀ (R.D. 102/2011) en condiciones ambientales.

En las tablas 3.1. y 3.2. se muestran los valores límite para las partículas PM₁₀ y los óxidos de nitrógeno. En ellas se explican unas prórrogas de los plazos de cumplimiento y exención de la obligación de aplicarlos especificadas en el artículo 23 del R.D. 102/2011, y se detallan las condiciones pertinentes que deberá cumplir la determinada zona o la aglomeración que no pueda respetar los valores límite establecidos. En el propio artículo se declara que si la Comisión Europea no plantea ninguna objeción, las condiciones pertinentes se considerarán cumplidas. Y en el caso de que se planteasen objeciones, las autoridades competentes adaptarán sus planes de calidad del aire o presentarán otros nuevos y se entenderá que no hay lugar a la prórroga o exención solicitada.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

ÓXIDOS DE NITRÓGENO				
Objetivo	Período de promedio	Valor límite (*)	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Protección de la salud humana	Una hora	200 µg/m³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil.	50 % a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0 % el 1 de enero de 2010. 50 % en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011.	Debe alcanzarse 1 de enero del 2010
Protección de la salud humana	Un año civil	40 µg/m³ de NO ₂	50 % a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0 % el 1 de enero de 2010. 50 % en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011.	Debe alcanzarse 1 de enero del 2010
Protección de la vegetación(**)	Un año civil	30 µg/m³ de NO _x (expresado como NO ₂).	Ninguno	En vigor desde el 11 de junio de 2008.

(*) El volumen se ajustará a una temperatura de 293°K y una presión de 101,3 Kpa.

(**): Para la aplicación de este valor sólo se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición definidas en el apartado II.b del anexo III del R.D. 102/2011.

Tabla 3.2. - Valores límite para la protección de la salud y nivel crítico para la protección de la vegetación para óxidos de nitrógeno (R.D. 102/2011).

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

PARTÍCULAS DE CORTE 2,5 μ				
Objetivo	Período de promedio	Valor objetivo de PM _{2,5}	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Protección de la salud humana	Un año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	–	En vigor desde el 1 de enero del 2010
Objetivo	Período de promedio	Valor límite (fase I) de PM _{2,5}	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Protección de la salud humana	Un año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 % el 11 de junio de 2008, que se reducirá el 1 de enero siguiente y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes idénticos anuales hasta alcanzar un 0% el 1 de enero 2015, estableciéndose los siguientes valores: – 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2008 – 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2009 y 2010 – 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2011 – 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2012 – 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2013 y 2014	1 de enero del 2015
Objetivo	Período de promedio	Valor límite (fase II) de PM _{2,5} (*)	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Protección de la salud humana	Un año civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	–	1 de enero de 2020

(*) Valor límite indicativo que deberá ratificarse como valor límite en 2013 a la luz de una mayor información acerca de los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia obtenida con el valor objetivo en los Estados Miembros de la Unión Europea.

Tabla 3.3. - Valores objetivo y límite para partículas PM_{2,5} (R.D. 102/2011) en condiciones ambientales.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

DIÓXIDO DE AZUFRE				
Objetivo	Período de promedio	Valor límite (*)	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Protección de la salud humana	Una hora	350 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil.	Ninguno	En vigor desde el 1 de enero del 2005
Protección de la salud humana	24 horas	125 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil.	Ninguno	En vigor desde el 1 de enero del 2005
Protección de la vegetación (**)	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³	Ninguno	En vigor desde el 11 de junio de 2008.

(*) El volumen se ajustará a una temperatura de 293°K y una presión de 101,3 Kpa.

(**): Para la aplicación de este valor sólo se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición definidas en el apartado II.b del anexo III del R.D. 102/2011.

Tabla 3.4. - Valores límite para la protección de la salud y nivel crítico para la protección de la vegetación para el dióxido de azufre (R.D. 102/2011).

En cuanto a los niveles críticos establecidos para la protección de la vegetación tanto para el óxido de nitrógeno como para el dióxido de azufre, se aclara que estas deben de evaluarse en las estaciones definidas en el apartado II.b del anexo III del R.D. 102/2011. En ellas, se detallan que dichas estaciones son aquellas que estén a una distancia superior a 20 km de las aglomeraciones o más de 5 km de otras zonas edificadas, instalaciones industriales o carreteras.

PLOMO				
Objetivo	Período de promedio	Valor límite de	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Protección de la salud humana	Año civil	0,5 µg/m ³	—	En vigor desde el 1 de enero del 2005, en general. (*)

(*) En las inmediaciones de fuentes industriales específicas, situadas en lugares contaminados a lo largo de decenios de actividad industrial, el 1 de enero de 2010.

Tabla 3.5.- Valor límite para el plomo (R.D. 102/2011) en condiciones ambientales.

Por otra parte, en lo relativo al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y el benzo(a)pireno en el aire ambiente establece la necesidad de realizar mediciones representativas y el correspondiente seguimiento de los contaminantes indicados, estableciendo a su vez los siguientes valores objetivo:

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Contaminante	Valor objetivo (*)
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

(*) Niveles en aire ambiente en la fracción PM₁₀ como promedio durante un año natural.

Tabla 3.6. – Valores objetivo (R.D. 102/2011) en condiciones ambientales

3.2 Planes de Mejora

3.2.1 Objetivo y necesidad de un Plan de Mejora

El objetivo de los Planes de Mejora 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. 102/2011. 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 sólo establece requerimientos legales para la realización de Planes en el caso de superación del valor límite más el margen de tolerancia.

Un Plan de Mejora 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 XV del citado Real Decreto se especifica la mínima información que deben contener los Planes de Mejora. 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. 102/2011. 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.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

El R.D. 102/2011 exige la realización de los Planes de Mejora y establece como organismo competente a las Administraciones Autonómicas. El envío de los Planes de Mejora 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 Mejora

Una vez que se ha dado la situación de superación de un valor límite más el margen de tolerancia de un contaminante, los Estados Miembros deberán informar a la Comisión sobre la situación de superación a más tardar nueve meses después del final de cada año (Directiva 2008/50/CE, artículo 27, apartado 2). Posteriormente, las Comunidades Autónomas deberán presentarlo al Ministerio, a más tardar, año y medio después del año de las superaciones los planes de mejora con el fin de conseguir respetar el valor límite o el valor objetivo correspondiente (R.D. 102/2011, Anexo XVI. Capítulo 1, Sección 1, apartado 3.c). Para la presentación de la información sobre estos planes se enviará a la Comisión cada tres años (Decisión 2004/224/CE mencionada en el apartado 1 del artículo 24 del R.D. 102/2011). 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 Mejora:

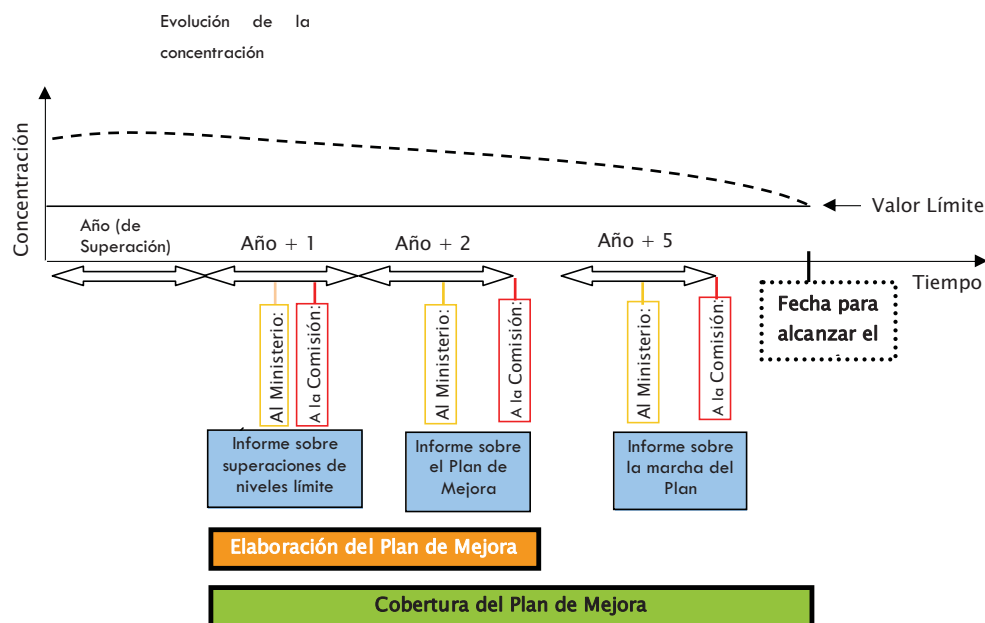


Figura 3.1. - Línea temporal de Informes a la Comisión.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

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

En la elaboración de los propios Planes de Mejora 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 Mejora Integrado que incluya todos los contaminantes de que se trate (artículo 24, apartado 1 del R.D. 102/2011).

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 Mejora debe ser la óptima para su **uso local**. Evidentemente, un Plan de Mejora 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

El R.D. 102/2011 en su Anexo XV, detalla la información mínima que deben contener los Planes de Mejora. Esta información se muestra en la siguiente tabla:

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

ANEXO XV del R.D. 102/2011, apartado A: 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 24
1) Localización de la superación:
- 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 (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.
3) Autoridades responsables:
- nombres y direcciones de las personas responsables de la elaboración y ejecución de los planes de mejora
4) Naturaleza y evaluación de la contaminación:
- 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.
5) Origen de la contaminación:
- 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.
6) Análisis de la situación:
- detalles de los factores responsables de la superación (transporte, incluidos los transportes transfronterizos, formación de contaminantes secundarios en la atmósfera), - detalles de las posibles medidas de mejora de la calidad del aire.
7) Detalles de las medidas o proyectos de mejora que existían antes de la entrada en vigor de la presente Directiva, es decir:
- medidas locales, regionales, nacionales o internacionales, - efectos observados de estas medidas.
8) Información sobre las medidas o proyectos adoptados para reducir la contaminación tras la entrada en vigor del presente Real Decreto:
- 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.
9) Información sobre las medidas o proyectos a largo plazo previstos o considerados.
10) Lista de las publicaciones, documentos, trabajos, etc. que completen la información solicitada en el presente Anexo.

Tabla 3.7. – Anexo XV del R.D. 102/2011 (Anexo XV de la Directiva 2008/50/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente).

4. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Los trabajos realizados para el diagnóstico de calidad del aire en el municipio de Camargo ha comprendido las etapas que se describen a continuación.

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

De las estaciones que la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria gestionada por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria, se han estudiado los datos registrados entre los años 2005 y 2010 en la estación de Cros (considerando la fecha de aprobación del Plan, en el caso de las partículas PM₁₀, se ha considerado apropiado incluir hasta el año 2011). También se han analizado los datos registrados en el laboratorio móvil que se ha instalado en diferentes puntos del municipio.

Se han tenido en cuenta los contaminantes mencionados en el R.D. 102/2011, aunque el estudio se ha centrado en dos contaminantes principalmente: **material particulado (incluyendo PM₁₀ y PM_{2,5}) y óxidos de nitrógeno (NO_x)**. El material particulado, centrado en las PM₁₀ se evalúa por haberse propiciado superaciones de los valores límite del mismo, y los óxidos de nitrógeno al considerarse un contaminante traza que ayuda a diferenciar focos de emisión, origen del material particulado en Camargo. Con ellos, se ha realizado un tratamiento de datos para su posterior análisis y evaluación.

Por otro lado, se han seleccionado dos puntos de fondo urbano dentro del municipio de Camargo donde se han realizado **dos campañas de inmisión**, una en época invernal y otra en época estival, de dos meses de duración. **Mediante un laboratorio móvil**, se han recogido datos de material particulado (incluyendo PM₁₀, PM_{2,5} y PM₁), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), ozono (O₃), monóxido de carbono (CO) y datos meteorológicos (dirección y velocidad de viento). También se han realizado campañas en diferentes puntos, tanto en la estación de Cros como en las otras ubicaciones, de partículas PM₁₀ mediante un captador de bajo volumen. Estos filtros se han sometido a diferentes análisis para determinar la concentración de diferentes metales pesados, materia orgánica y aniones solubles.

Asimismo, fue necesario recopilar otra serie de datos complementarios, como los registros meteorológicos asociados a los años de estudio de los niveles en calidad del aire, y datos técnicos relacionados con las instalaciones industriales ubicadas en las proximidades de la zona de estudio, con potencial influencia en la generación de emisiones que derivan en la superación de los niveles de calidad del aire.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

4.2 Valoración preliminar de los niveles de contaminación en el área

Se ha seguido con el análisis de los datos de contaminación de los años 2005 a 2010 en la estación de Camargo.

El análisis de datos se ha centrado en la **valoración del cumplimiento de los valores límite impuestos en el R.D. 102/2011**. Los resultados en la estación de Cros han mostrado que solo el material particulado (PM_{10}) esta incumpliendo la legislación actual en los años 2006 y 2007. Para este contaminante, se ha tenido en cuenta que los datos están corregidos por el factor de corrección correspondiente tal como se indica en la legislación (R.D. 102/2011). En este sentido hay que mencionar que en la Comunidad Autónoma de Cantabria se producen cierto número de intrusiones de polvo sahariano al año, pudiendo producir superaciones de los valores límite, por lo que se ha descontado este tipo de afección.

4.3 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 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.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE

5.1 Estación de medida de calidad del aire en Camargo

En la actualidad, el Gobierno de Cantabria dispone de una estación fija de medida en continuo de contaminantes en el municipio de Camargo. Esta es:

ESTACIÓN	Ubicación	Coordenada X	Coordenada Y	Municipio
<i>Cros</i>	Avda. de Cantabria, s/n	431909	4807980	Camargo

Tabla 5.1. – Estación de la Red de Control de la calidad del aire del Gobierno de Cantabria en el municipio de Camargo.

En la Figura 5.1 se puede ver la ubicación de la estación de Cros dentro del municipio de Camargo.

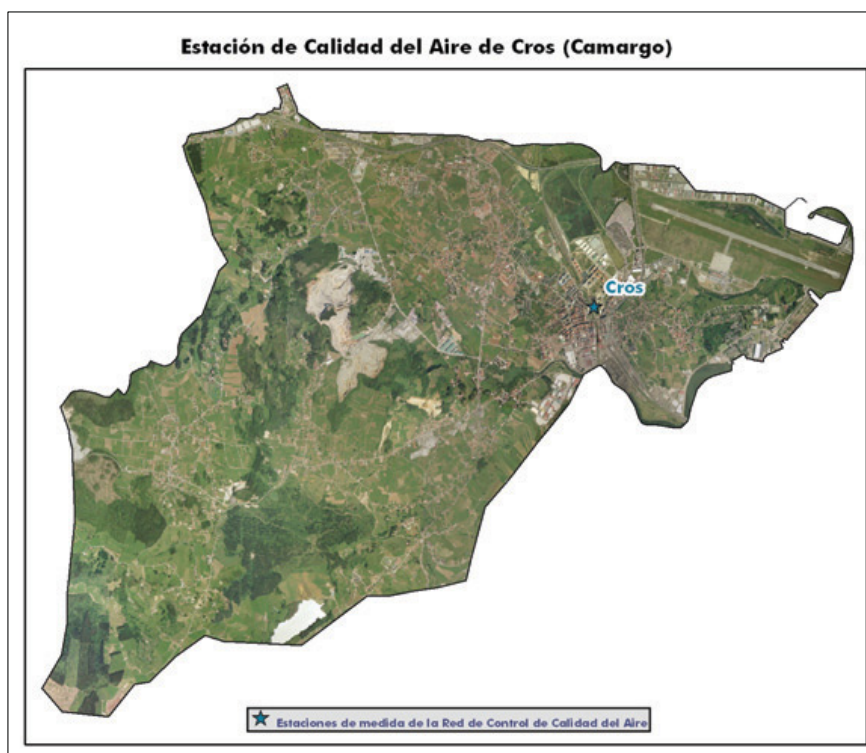


Figura 5.1. – Estación de medida de calidad del aire de Camargo

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

En la Tabla 5.2 se puede ver la ubicación y el entorno de la estación de Cros.

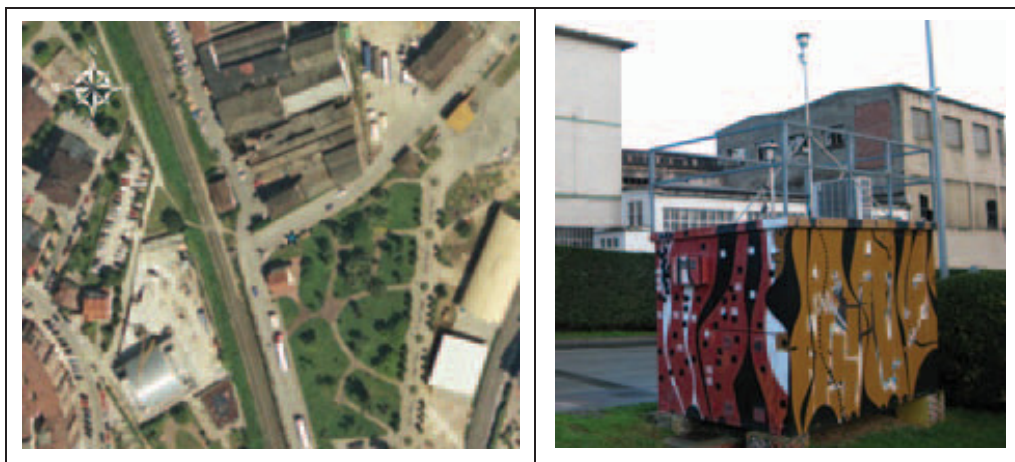


Tabla 5.2. – Ubicación y entorno de la estación de calidad del aire de Cros.

5.2 Valoración de los niveles de calidad del aire respecto al R.D. 102/2011 en Camargo en los últimos años

Del estudio de los contaminantes NO₂, SO₂, CO y PM₁₀ registrados en la estación de Cros, hasta el año 2011 ha sido el material particulado (PM₁₀) el que ha incumplido los valores límite, durante dos años consecutivos (2006 y 2007).

La evolución de las medias anuales de PM₁₀ en los últimos años viene representada en la figura 5.2 (la figura no incluye los datos relativos al año 2011 por haberse añadido éstos al documento con posterioridad). Como se puede apreciar, en los últimos años no se ha superado el valor límite anual (40 µg/m³) establecido para este contaminante y marca una evolución descendiente hasta el año 2009 y similar en el año 2010. Por ello, en lo que se refiere a **la media anual de PM₁₀, se ha cumplido la normativa vigente.**

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

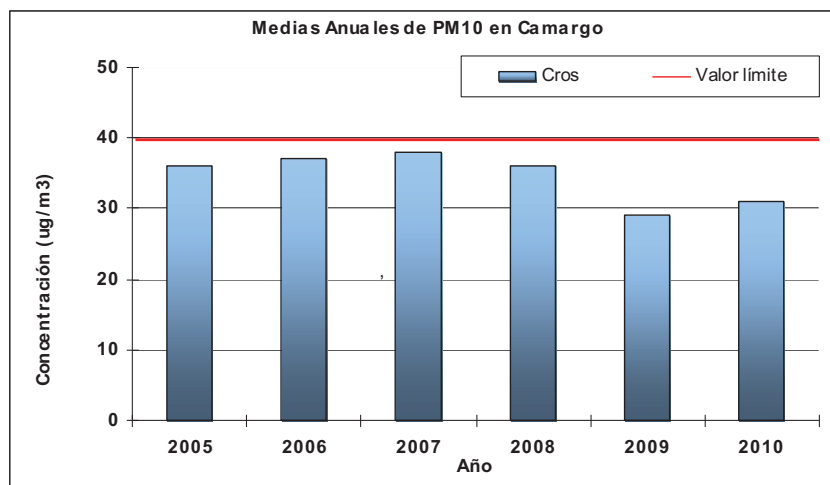


Figura 5.2. – Evolución de las concentraciones medias anuales de PM₁₀ en la estación de Cros

Además, el R.D. 102/2011 también establece un número limitado de superaciones de un valor límite diario de PM₁₀.

En la tabla 5.3 se muestran el número de superaciones del valor límite diario de PM₁₀, sin descontar y una vez descontados los fenómenos naturales, que se han dado en la estación de Cros entre los años 2005 y 2010.

Nº superaciones del Valor Límite diario de PM ₁₀		
Año	Sin descontar fenómenos naturales*	Fenómenos naturales* descontados
2005	59	**
2006	61	49
2007	66	50
2008	43	33
2009	25	***
2010	38	28
2011	28	***

(*) Los fenómenos naturales descontados han sido las "intrusiones de polvo Sahariano" suministrados como fruto del Acuerdo de Encomienda de Gestión entre el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM) y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la realización de trabajos relacionados con el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado y metales en España.

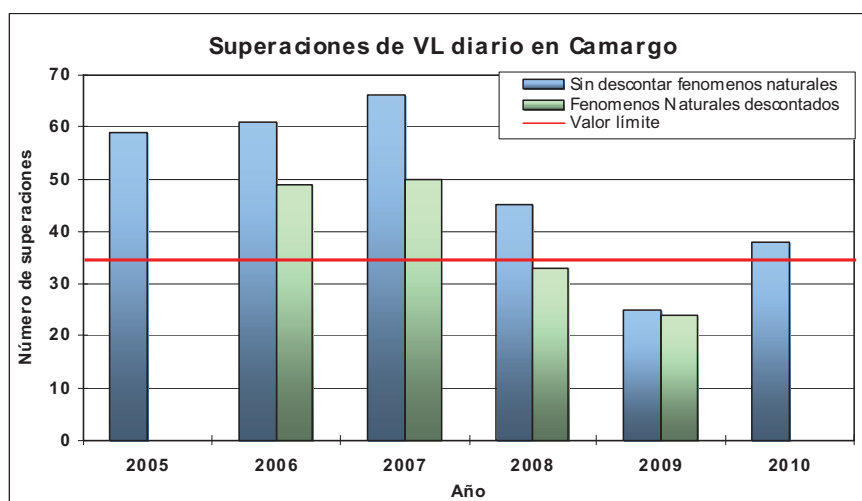
(**) Año no considerado en las evaluaciones al estar afectado por emisiones directas de una fundición.

(***) Al no rebasar los 35 días de superación del VL diario no se aplican descuentos.

Tabla 5.3. – Número de superaciones del valor límite diario de PM₁₀, establecido para el año 2005, en la estación de Cros entre los años 2005 y 2011.

En la figura 5.3 se muestra la evolución del número de superaciones del valor límite diario entre los años 2005 y 2010 (la figura no incluye los datos relativos al año 2011 por haberse añadido éstos al documento con posterioridad).

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140



Los fenómenos naturales descontados han sido las "intrusiones de polvo Sahariano" suministrados como fruto del Acuerdo de Encomienda de Gestión entre el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM) y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la realización de trabajos relacionados con el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado y metales en España.

Figura 5.3. – Evolución de las superaciones del valor límite diario de PM₁₀ establecido para 2005 en la estación de Cros

Si observamos el número de superaciones después de descontar los fenómenos naturales, se puede ver que los 2006 y 2007 presentan mas de 35 superaciones anuales del valor límite diario (50 µg/m³) permitido para el año 2005. Por lo tanto, **la estación de Cros ha incumplido la legislación actual durante los años 2006 y 2007.**

Los resultados, en general, muestran que mientras los niveles medios de PM₁₀ entre los años 2005 y 2008 son muy parecidos, en el año 2009 han descendido.

Si nos fijamos en el número de superaciones diarias (una vez descontados los fenómenos naturales) veremos que parecen mantenerse en 2006 y 2007 y en el año 2008 bajan considerablemente. Sin embargo, el número de superaciones, sin descontar los fenómenos naturales, ha aumentado hasta el año 2007, y después han disminuido considerablemente en los años 2008 y 2009. Por lo tanto, se puede decir que **existe una tendencia de mejora de los niveles de calidad del aire que habrá que confirmar en los años sucesivos.**

5.3 Identificación de las causas de superación de los niveles de calidad de aire en la estación de Cros

Debido a que la estación de Cros no dispone de sensor meteorológico, para conocer la meteorología del municipio se han estudiado los datos registrados en la estación de Guarnizo, de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria. Como se puede ver en la Figura 5.4, la estación de Guarnizo además de ser la única estación de la Comarca de

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Santander que dispone de sensor meteorológico, es de todas las estaciones de calidad del aire que hay en la Comarca la que más cerca está a la estación de Cros.



Figura 5.4. – Estaciones de la red de control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Camargo y Guarnizo

También se ha estudiado el comportamiento de los niveles de contaminación de la estación de Cros frente a variables meteorológicas.

Para analizar más a fondo el municipio, mediante un laboratorio móvil, se han recogido datos de los diferentes contaminantes en diferentes puntos del municipio. Para estudiar cada una de las ubicaciones, se han comparado los datos registrados sobre las evoluciones de PM_{10} (material particulado), NO_2 y NO , con los valores obtenidos en las mismas fechas en la estación de Cros. Y como se ha hecho con la estación de Cros, también se ha analizado el comportamiento de los diferentes contaminantes estudiados frente a las variables meteorológicas registradas en el laboratorio móvil.

Por último también se han tenido en cuenta las emisiones de una instalación para la producción de ferroaleaciones.

CVE-2012-9783

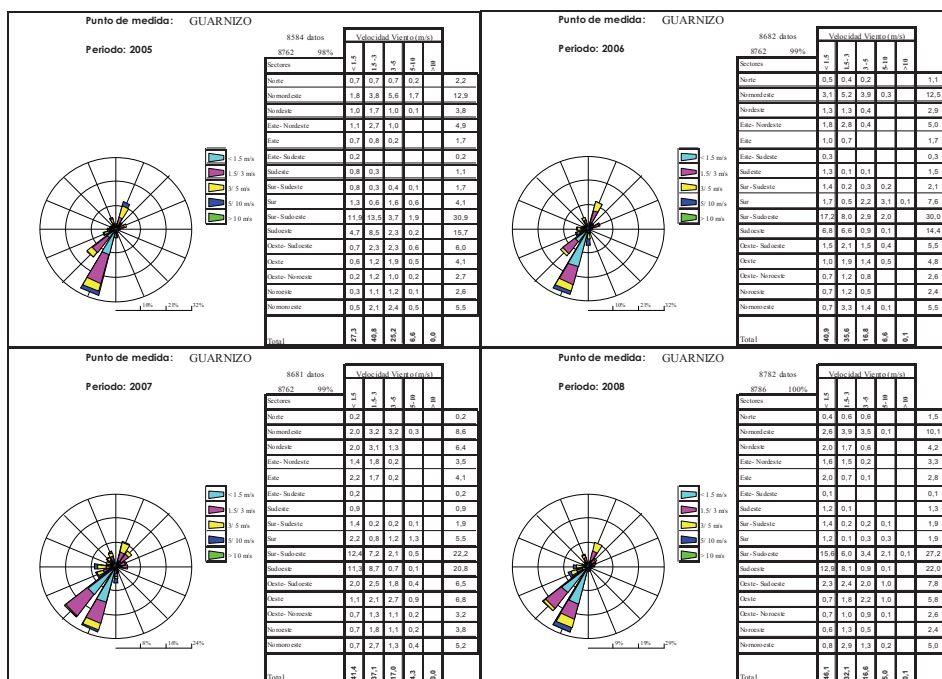
JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.3.1 Condiciones meteorológicas generales del municipio

En la Figura 5.5 se muestran las rosas de viento de la estación de *Guarnizo* entre los años 2005 y 2009.

La estación de *Guarnizo* está influenciada por la cercanía del mar. Los sensores meteorológicos se encuentran a menos de 20 metros sobre el nivel del mar. Este municipio está caracterizado por la canalización de los vientos a través de la bahía de Santander, mostrándose dos tipos de vientos, de salida y de entrada. Los vientos de entrada se registran dentro del primer cuadrante centrado en la dirección nor-noreste (NNE) y los vientos de salida en el tercer cuadrante centrado en las direcciones sur-suroeste (SSW) y suroeste (SW).

En general, se puede considerar que el núcleo urbano de Camargo, se encuentra bien ventilado ya que las situaciones de calma ($v < 0.5$ m/s) no superan el 10 % de los datos meteorológicos registrados en ninguno de los años. A esta situación contribuye su ubicación en un emplazamiento relativamente abierto, junto al Abra de Santander.



JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

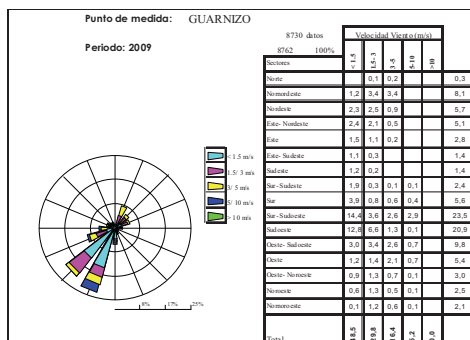


Figura 5.5. - Rosa de viento para la estación de calidad del aire de Guarnizo entre los años 2005 y 2009

Las circulaciones atmosféricas de carácter local-regional registradas en la comarca, como son las brisas mar-tierra, se pueden identificar perfectamente en la estación de Guarnizo. Se aprecian diferencias en el flujo atmosférico según la época del año (Figura 5.6). Además de las situaciones sinópticas generales típicas de cada época, la temperatura del agua del mar y la intensidad de la radiación solar son las principales variables de las diferencias entre estaciones del año.

En otoño e invierno, en condiciones de estabilidad anticiclónica, se desarrollan brisas de tierra que salen en dirección al mar. En esta época del año, las brisas de mar apenas se desarrollan durante unas pocas horas pasado el mediodía. Esta situación queda corroborada en la figura 5.6 donde además se pueden observar vientos medios-altos en dirección suroeste (SW) y sur-suroeste (SSW) que no están asociados a brisas en situaciones estables, sino a situaciones sinópticas poco frecuentes pero características en la región (fuerte viento sur). Sin embargo, en verano, las situaciones meteorológicas generales y locales-regionales (temperatura ambiente y del agua) apoyadas por una baja térmica en el centro peninsular, provocan brisas de mar de carácter regional con la consecuente entrada de aire desde el mar con direcciones próximas a la nor-noreste (NNE) durante una buena parte del día.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

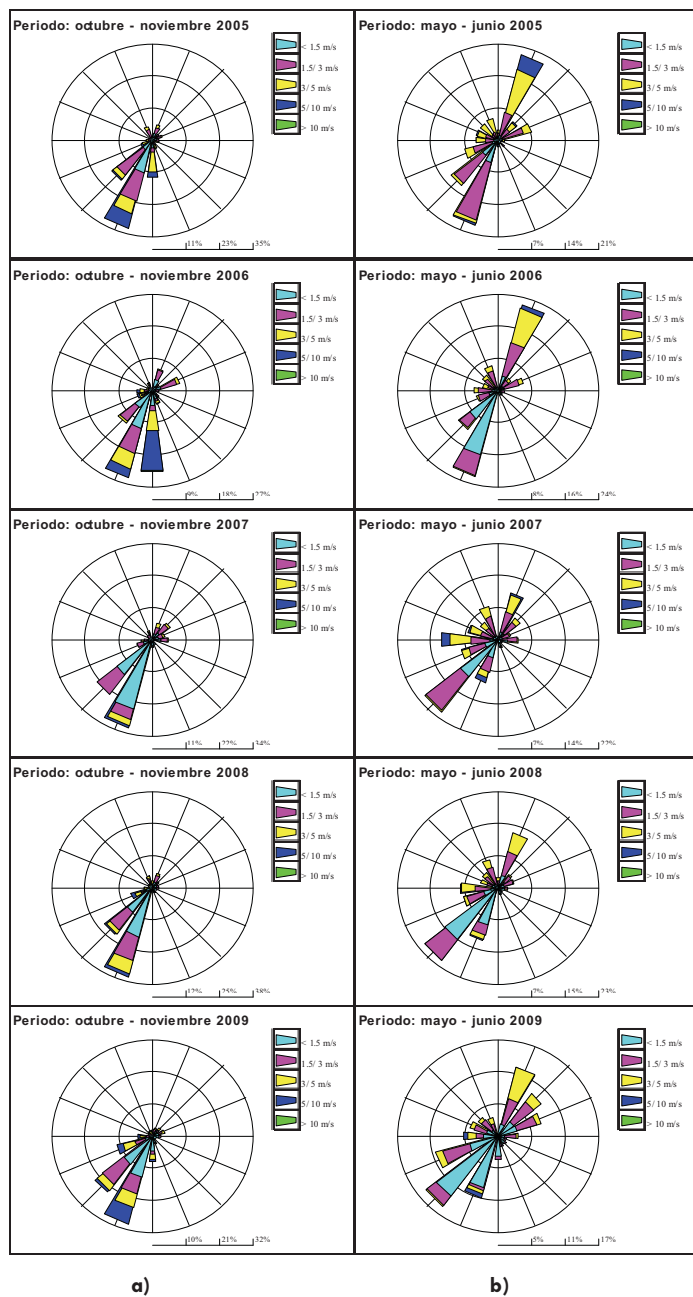


Figura 5.6. - Rosas de viento para la estación de calidad del aire Guarnizo en octubre-noviembre (a) y mayo-junio (b) entre los años 2005 y 2009.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.3.2 Relación de concentraciones de contaminantes con variables meteorológicas

Con la finalidad de discernir la procedencia de concentraciones altas y poder identificar los focos más influyentes en la calidad del aire del entorno, se han contrastado las elevadas concentraciones de los contaminantes evaluados registradas en la estación de *Cros*, con las direcciones y velocidades de viento registradas en la estación de *Guarnizo*, consideradas representativas de las condiciones atmosféricas de la primera estación, al no existir sensor meteorológico en la misma. Para poder observar si con el paso del tiempo ha habido un cambio en los focos que más influyen en la calidad del aire del entorno, se han estudiado los datos registrados entre los años 2005 y 2009.

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

En la figura 5.7 se presentan los resultados obtenidos. En primer lugar se puede apreciar, como entre los años 2005 y 2009 el número de concentraciones altas de PM_{10} registradas en la estación de *Cros* ha ido disminuyendo y también ha disminuido el número de estas concentraciones que se asocian a intensidades de viento medias ($1 < v < 3$ m/s); es decir el número de concentraciones de PM_{10} mayores a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ asociadas a intensidades de viento medias a pasado de ser del 75 % en el año 2005 al 17% en el año 2009.

En general se puede observar como las direcciones de viento entorno a **sur-suroeste (SSW) son las que muestran las mayores concentraciones de PM_{10}** . Estas concentraciones se asocian a velocidades de viento medias-bajas ($v < 3$ m/s) pudiendo relacionarse con un **impacto de las emisiones industriales que se solapan con las emisiones del entorno urbano (tráfico y residencial) de Camargo**

En cambio en el año 2009 las máximas concentraciones de PM_{10} se muestran a velocidades de viento bajas ($v < 1$ m/s), relacionándose con **un mayor impacto de fuentes locales** en situación de baja capacidad dispersiva de la atmósfera.

Así, en situaciones de estabilidad atmosférica, los flujos de aire en la región y la limitada capacidad de la atmósfera, acentúan en general los niveles de calidad del aire registrados.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

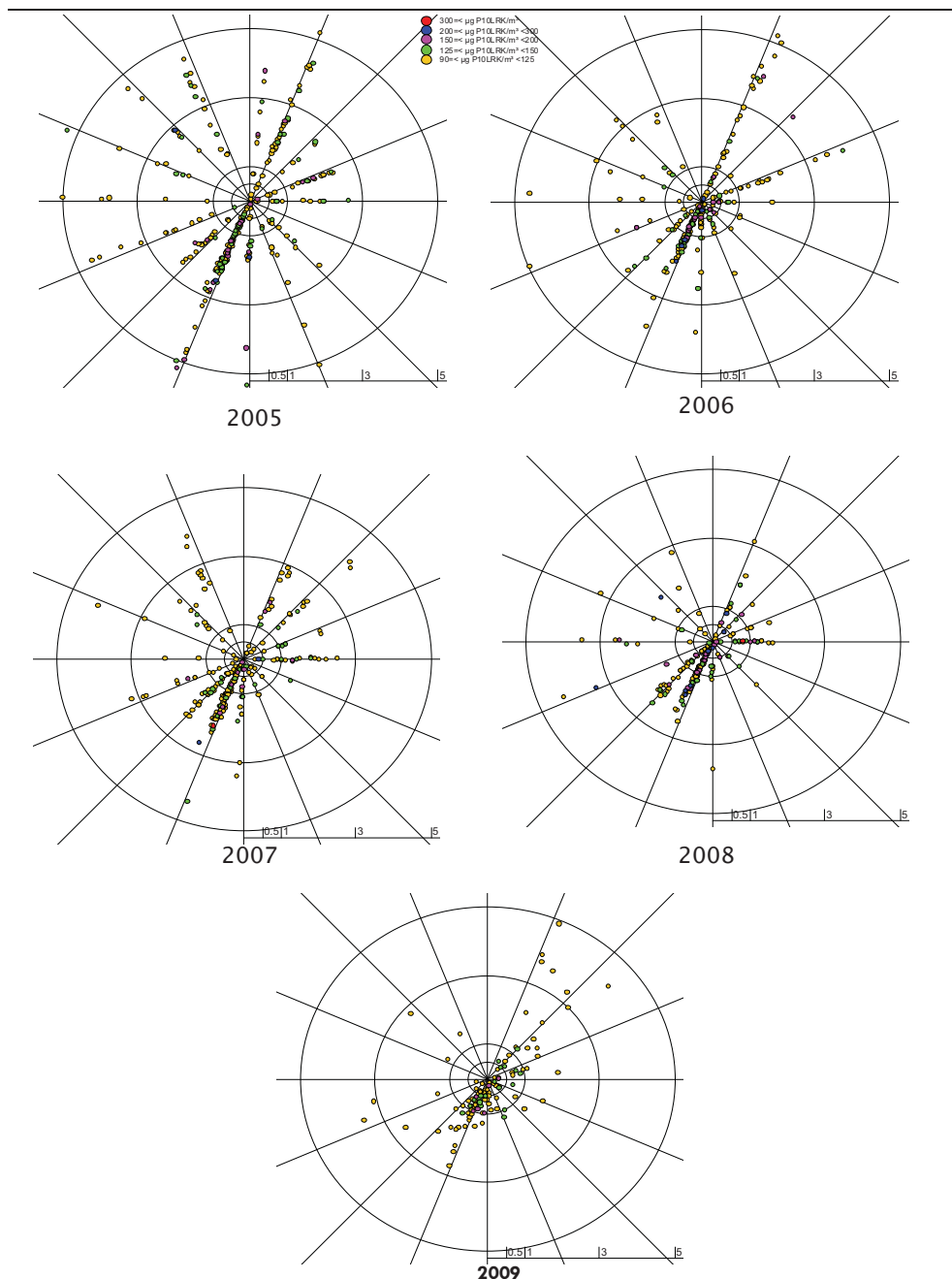


Figura 5.7. - Concentraciones horarias de PM_{10} representadas por sectores de dirección de viento de Guarnizo en Cros entre los años 2005 y 2009.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.3.2.2 Relación de concentraciones de NO y NO₂ con variables meteorológicas

En cuanto al monóxido de nitrógeno (NO) podemos apreciar que en la estación de Cros, son las direcciones de viento del tercer cuadrante las que muestran el mayor número de concentraciones altas.

Dentro de las direcciones del tercer cuadrante, **las direcciones de viento sur suroeste (SSW) y la suroeste (SW) muestran las mayores concentraciones de NO** y como en el caso del PM₁₀, estas concentraciones también se asocian a intensidades de vientos medias-bajas ($v < 3$ m/s). Estas concentraciones pueden estar **asociadas principalmente a las emisiones urbanas e industriales y su entorno próximo**.

Además igual que para el PM₁₀, también destaca en el NO que el número de concentraciones altas ha ido disminuyendo entre los años 2005 a 2009 y también ha disminuido el número de estas concentraciones que se asocian a intensidades de viento medias ($1 < v < 3$ m/s); es decir el número de concentraciones de NO mayores a 50 µg/m³ asociadas a intensidades de viento medias a pasado de ser el 66 % en el año 2005 al 6% en el año 2009. Así se puede apreciar la implantación de nuevas tecnologías menos contaminantes tanto en el sector del transporte como en la industria como el descenso de la producción industrial debido a la actual crisis económica.

Las rosas de concentración para el NO₂ (figura 5.9) son, en parte, similares a las de NO. Sin embargo, las diferencias entre los niveles de NO₂ en las diferentes direcciones de viento no es tan grande como en el caso de NO. Esto se debe a un estado más oxidado de los contaminantes en la atmósfera, teniendo en cuenta que la emisión de NO_x antropogénico es en gran parte en forma de NO que después de un corto periodo de tiempo en la atmósfera pasa a NO₂.

El conjunto de las características del impacto de PM₁₀, NO y NO₂ en Camargo indican la afección de la **autovía (S-10) y una o varias fuentes industriales en las direcciones sur y suroeste** que, a una distancia media (radio de varios kilómetros), contribuye a los niveles de ambos contaminantes. Igualmente hay que considerar **masas de aire contaminadas que se desplazan a lo largo del municipio de Camargo hacia el Abra de Santander** recogiendo los contaminantes emitidos a su paso. Así pues, el monóxido de nitrógeno (NO) emitido por diferentes procesos de combustión (tráfico y otros) en zonas más alejadas llega a Camargo en un estado de mayor oxidación (NO₂).

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

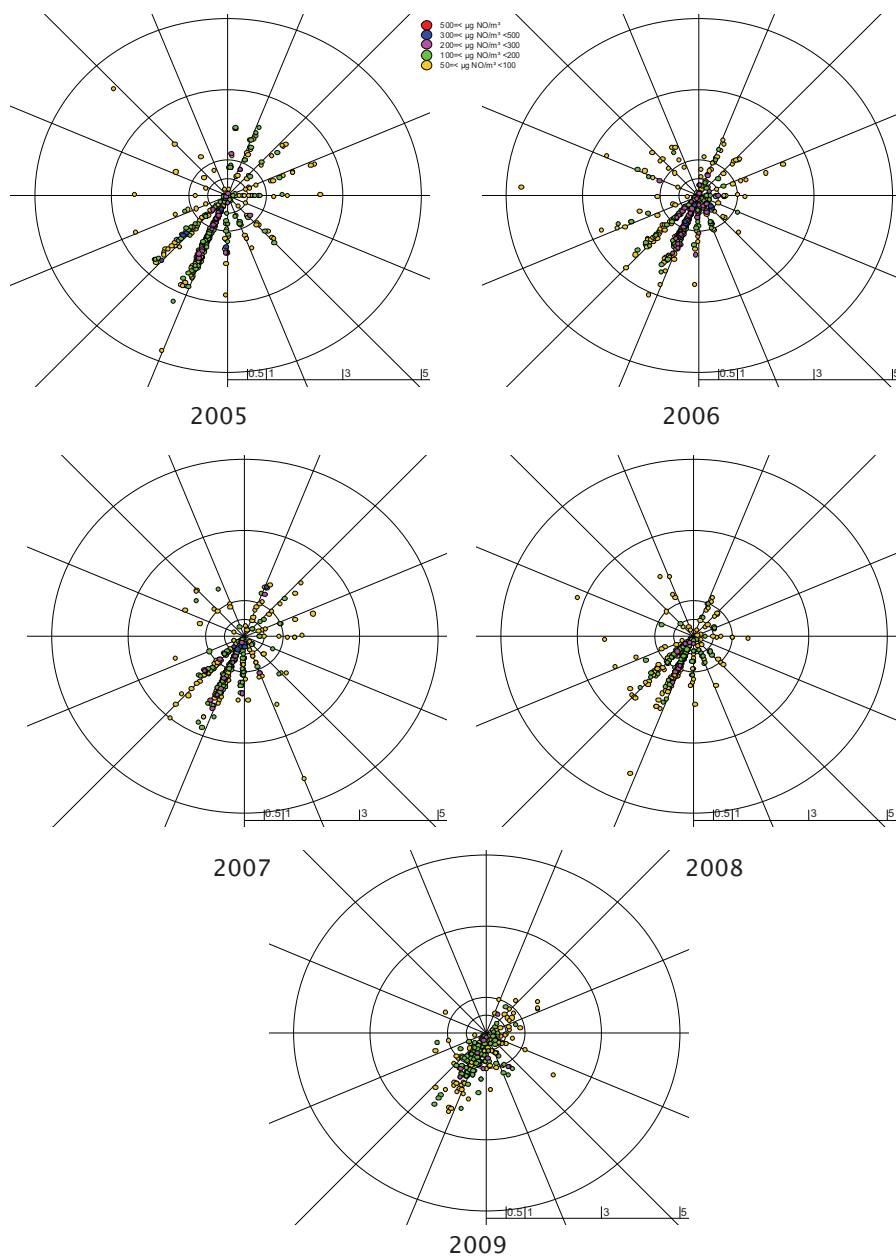


Figura 5.8. - Concentraciones horarias de NO representadas por sectores de dirección de viento de Guarnizo en Cros entre los años 2005 y 2009.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

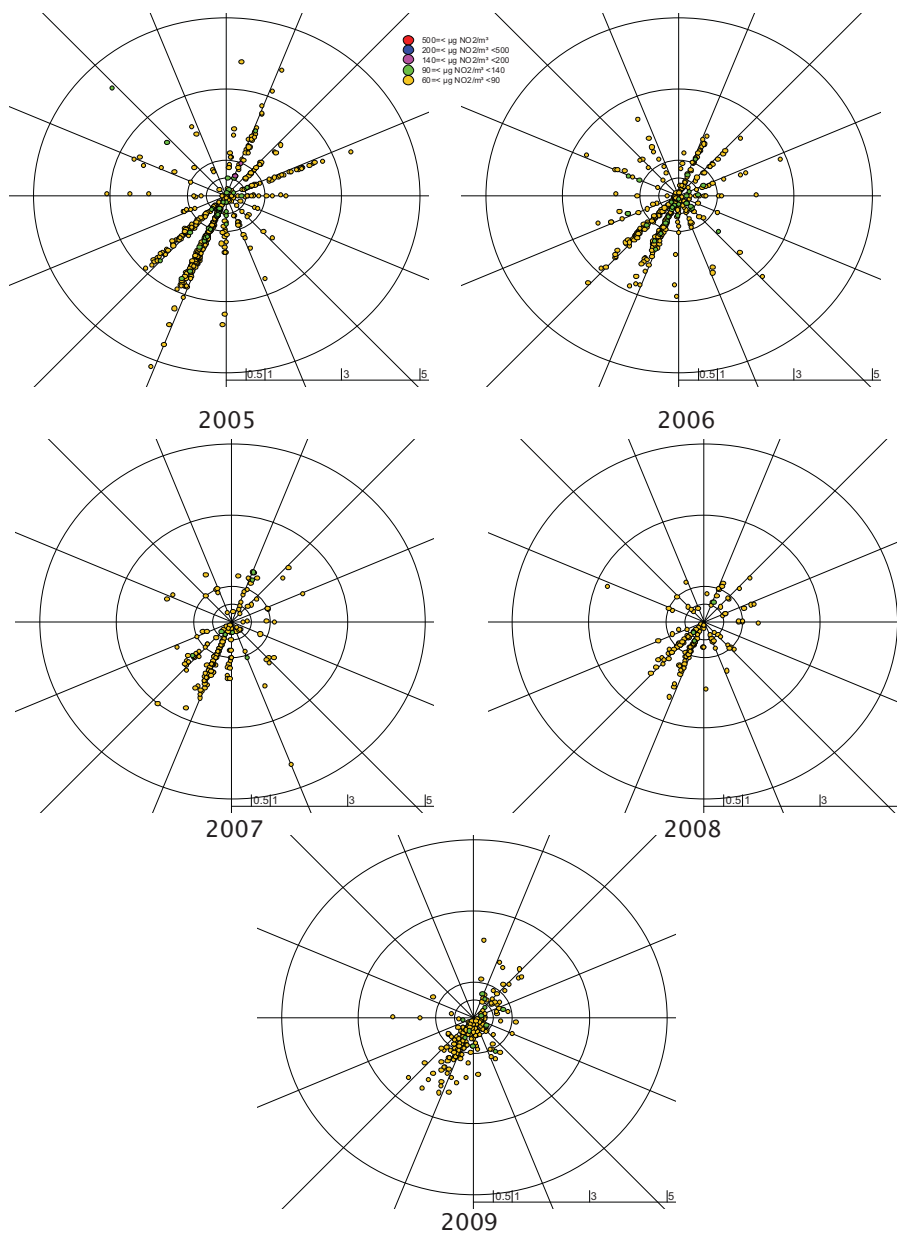


Figura 5.9. - Concentraciones horarias de NO₂ representadas por sectores de dirección de viento de Guarnizo en Cros entre los años 2005 y 2009.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.4 Análisis de los datos registrados en las campañas efectuadas con el laboratorio móvil

Para poder hacer un mejor análisis del municipio de Camargo se han seleccionado dos puntos de medida dentro del municipio donde se ha instalado un laboratorio móvil. En cada uno de los puntos se han hecho dos campañas, una invernal y otra estival.

5.4.1 Características de las campañas

Para el diagnóstico de los niveles de partículas PM10 en la estación de Cros se realizaron campañas de medición mediante estación móvil en otras ubicaciones del municipio, representativas de condiciones concretas de fondo urbano y afección de tráfico e industria. En principio los dos puntos de medida que se escogieron fueron *Plaza Constitución* y *Barrio San Antonio*. La primera campaña se efectuó en los dos puntos de medida. Sin embargo para la segunda campaña, por problemas de permisos, no se pudo realizar en el *Barrio San Antonio* y se busco un nuevo punto. El punto de medida escogido ha sido *Ría*. En la Tabla 5.4 se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los puntos de medida. La campaña de medida de Alto Maliaño la ha efectuado el Centro de Investigación del Medio Ambiente de Cantabria (CIMA).

Punto de medida	Coordenada X	Coordenada Y
<i>Plaza Constitución</i>	431768	4807636
<i>Barrio San Antonio</i>	431463	4807547
<i>Ría</i>	431333	4807274
<i>Alto Maliaño</i>	432435	4807420

Tabla 5.4. – Puntos de medida en el municipio de Camargo

En la Figura 5.10 se presenta la localización de las estaciones instaladas en este estudio, para la medida en el municipio de Camargo y de la estación de Cros en una imagen de la zona y en la Tabla 5.6. el entorno de cada uno de los puntos.

En la Tabla 5.5 se pueden ver las fechas de las diferentes campañas que se han llevado a cabo en el municipio de Camargo.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Punto de medida		Campaña invernal	Campaña estival
Cros	Metales	22 sep – 6 oct (2010)	16 jun – 2 jul (2010)
	Materia Orgánica.	25 feb – 12 abril (2009)	30 sep – 11 oct (2009)
Plaza Constitución	Laboratorio móvil	24 feb – 26 marz (2009)	27 agost – 4 oct (2009)
	Metales	4 sep – 17 sep (2010)	17 – 30 jun (2010)
	Materia Orgánica.	25 feb – 8 mar (2009)	16 – 27 sep (2009)
	Aniones solubles	11 – 25 marz (2009)	
San Antonio	Laboratorio móvil	28 marz – 28 abril (2009)	-
	Metales	-	-
	Materia Orgánica.	12 – 22 abr (2009)	-
	Aniones solubles	30 marz – 28 abr (2009)	
Ria	Laboratorio móvil	-	6 oct – 3 nov
	Metales	4 – 17 sep (2010)	17 jun – 30 jun (2010)
	Materia Orgánica.	-	14 oct – 25 oct (2009)
	Aniones solubles	-	
Alto Maliaño	Laboratorio móvil	8 ene – 29 jul y 2 oct – 29 dic (2009)	
	Metales		

Tabla 5.5. – Duración de las campañas



Figura 5.10. – Puntos de medida en el municipio de Camargo

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

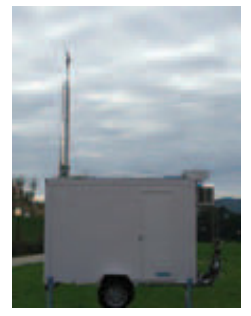
	
Plaza Constitución	
	
Barrio San Antonio	
	
Ría	

Tabla 5.6 – Ubicación y entorno de los puntos de medida de Camargo.

En los próximos apartados se ha estudiado el comportamiento de los niveles de contaminación frente a diferentes variables temporales.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.4.2 Ciclo diario de PM, y NO_x

De la media calculada para cada hora del día de los datos registrados en cada una de las campañas de medida se puede observar la evolución diaria de las concentraciones de PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁ (material particulado), NO₂ y NO. Se han comparado las evoluciones de los diferentes contaminantes en cada uno de los puntos de medida con las medias calculadas a partir de los datos registrados en las mismas fechas en la estación de Cros. Es decir, se ha comparado la evolución del Barrio San Antonio con la media para cada hora del día de la estación de Cros del periodo de 28 de marzo a 28 de abril (el periodo de medición para cada ubicación sería el que aparece como laboratorio móvil en la tabla 5.5.). En el caso de la *Plaza Constitución* se han estudiado de forma separada la campaña invernal y la estival.

Todas las gráficas se presentan en horas GMT (en invierno hora local - 1 y en verano hora local - 2)

La Figura 5.11 muestra el ciclo diario de PM₁₀, PM_{2.5} y PM₁ de las tres ubicaciones de Camargo, *Plaza Constitución*, *Ría* y *Barrio San Antonio*. Debido a que en la estación de Cros no hay datos de PM_{2.5} ni PM₁, no se ha podido hacer la comparación que se ha mencionado anteriormente.

Si nos fijamos en las evoluciones diarias de partículas, se puede apreciar que estas son similares en las tres ubicaciones. Como en las estaciones típicamente urbanas, en los tres puntos de medida se aprecian dos picos de concentración. En general el de la mañana se da a las 9-10 horas GMT y el de la tarde entre las 20 y 22 horas GMT. También se aprecia que los valores máximos de la mañana y los de la tarde son similares, alcanzándose valores ligeramente superiores en *Barrio San Antonio* y *Plaza Constitución* que en la *Ría*. Analizando las dos campañas de *Plaza Constitución* se puede apreciar que los valores registrados en la época invernal son más altos que los de la época estival. Una posible razón para esta situación podría ser la mayor capacidad de dispersión de la atmósfera en la época veraniega.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

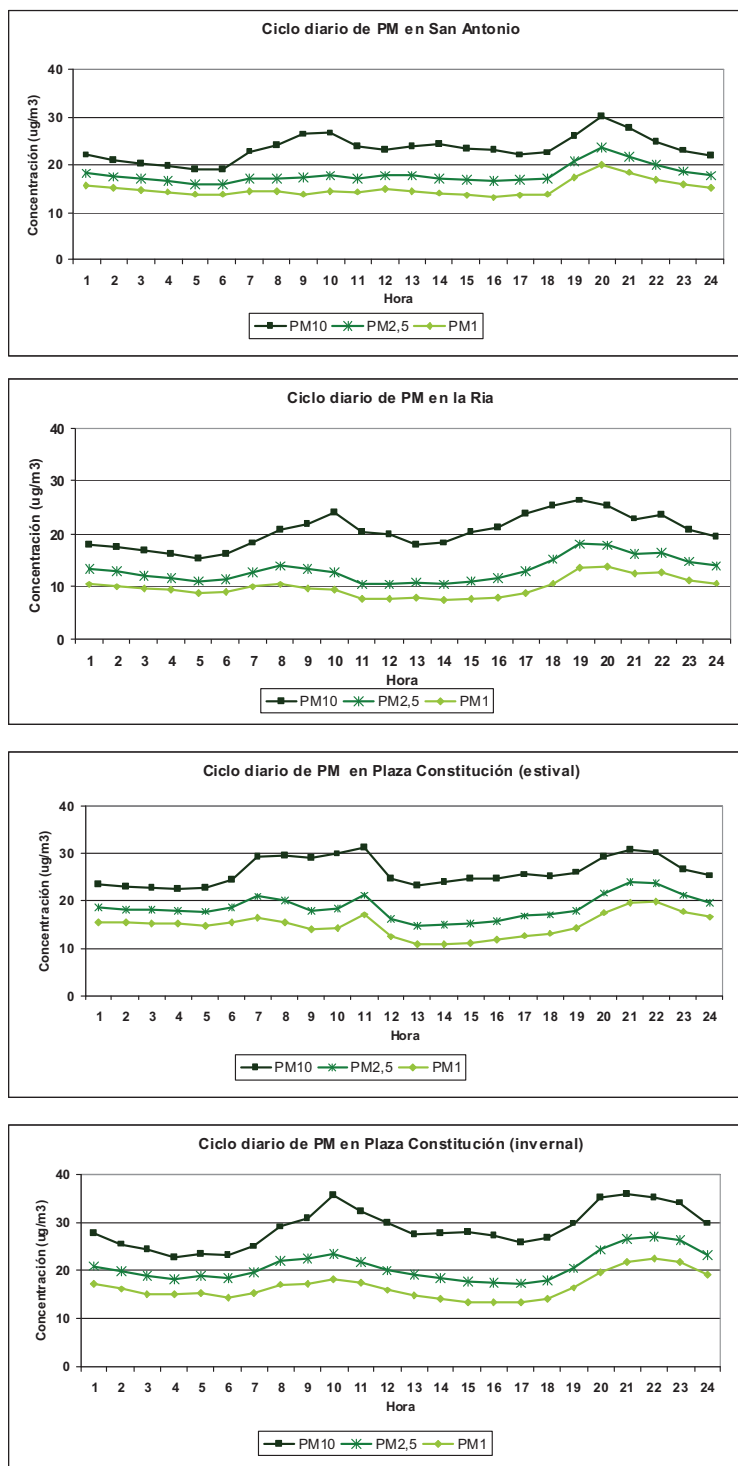


Figura 5.11 Ciclo diario de PM de Camargo

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

La Figura 5.12 muestra el ciclo diario de PM_{10} de las cuatro ubicaciones de Camargo, Plaza Constitución, Barrio San Antonio, Ria y Alto Maliaño. En esta imagen se comparan los datos obtenidos en estos cuatro puntos con las evoluciones conseguidas a partir de los datos registrados durante las mismas fechas en la estación de Cros.

Tras analizar las gráficas, podemos apreciar que en los cuatro puntos las evoluciones diarias son similares a las de Cros y que **excepto en el Alto Maliaño, los valores de PM_{10} en los puntos de medida son menores a los registrados en Cros.** Alto Maliaño es el único punto de medida que registra valores superiores a los de Cros.

De la comparación de las evoluciones diarias de la campaña invernal de la Plaza Constitución y de la estación de Cros, llama la atención la diferencia que hay en los valores nocturnos registrados en las dos estaciones, y como esta diferencia se mantiene en los valores registrados al mediodía y en cambio dicha diferencia no se aprecia durante la campaña estival. En la comparación de las medias mensuales del año 2009, se ve como las de los meses de febrero y marzo, en los cuales se ha realizado la campaña, los valores registrados en la estación de Cros son mayores a las de cualquiera de los otros meses del año.

2009	ene	feb	marz	abr	may	jun	jul	agos	sept	oct	nov	dic
Media	26	44	42	26	28	29	23	24	29	28	22	24

Tabla 5.6. – Valores medios mensuales de PM_{10} ($\mu g/m^3$) en Cros en el año 2009

Por otro lado también se aprecia la escasa variación que se da a lo largo del día en los niveles de PM_{10} en la Plaza Constitución y son significativamente menores a las que ocurren en la estación de Cros. Esta particularidad de los ciclos diarios en cada estación puede estar asociada a las diferencias en el tráfico del entorno de cada punto. Así, mientras en el entorno de Cros el tráfico interurbano se focaliza a horas concretas (accesos a la autovía), en Plaza constitución el tráfico puramente urbano y su localización en un cañón urbano posibilita una peor dispersión y unos niveles más constantes a lo largo del día.

Al comparar las evoluciones diarias de Cros y Alto Maliaño se aprecia que la diferencia que se da entre los valores de los dos puntos de medida se mantiene a lo largo del día excepto entre las 15 y 19 h GMT. Esto es debido a que durante estas horas los vientos predominantes en Alto Maliaño son entorno al Nordeste (NW), en cambio a lo largo del día son vientos del tercer cuadrante, y por lo tanto el impacto de fuentes situadas al suroeste es mayor en el Alto Maliaño que en Cros.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

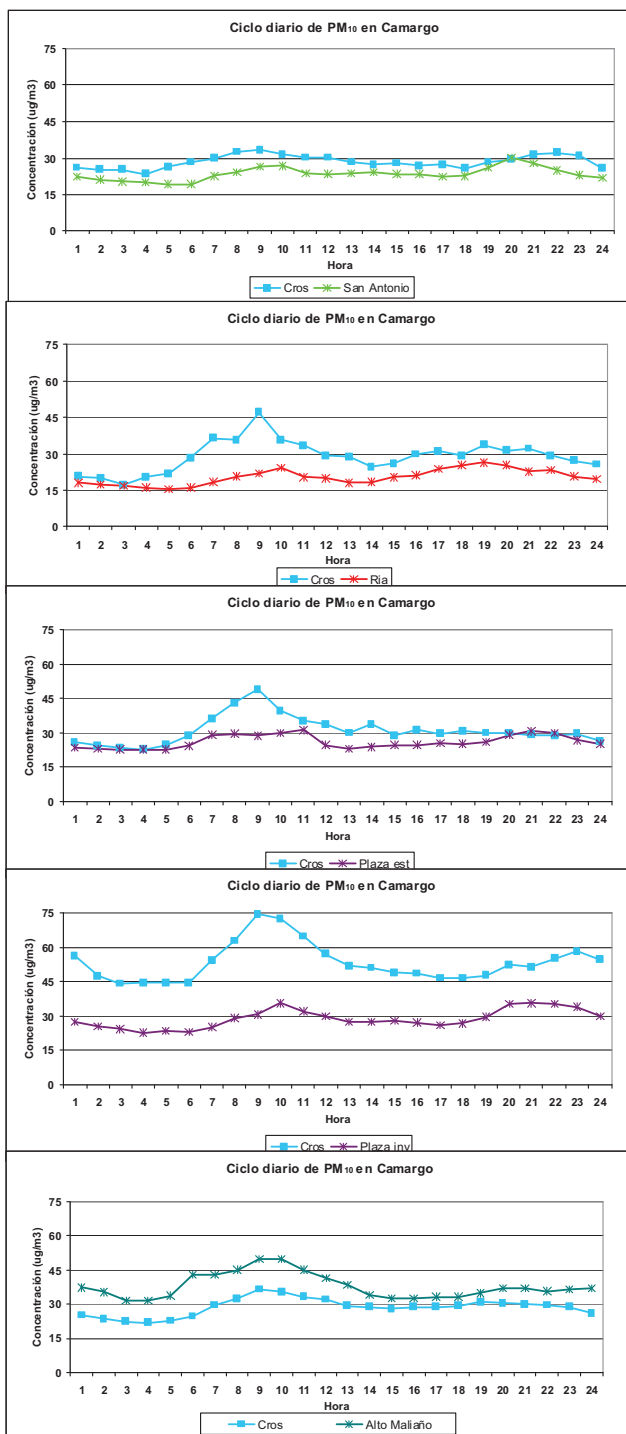


Figura 5.12 Ciclo diario de PM₁₀ de Camargo

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

La Figura 5.13 muestra los ciclos diarios de NO_2 y NO de las cuatro ubicaciones de Camargo, Plaza Constitución, Barrio San Antonio, Ría y Alto Maliaño y se comparan con las de la estación de Cros. En principio se aprecia que las cuatro ubicaciones de Camargo muestran una evolución similar a la de la estación de Cros.

En el caso del Barrio San Antonio podemos apreciar que no muestra una evolución típica a la de entornos urbanos, debido a que no se aprecia el máximo de NO de la tarde. Esto puede ser debido a que en los meses estivales la radiación solar es mayor, hay más ozono en la atmósfera y todo el NO emitido puede oxidarse a NO_2 . Si comparamos las evoluciones diarias de las dos estaciones, Cros y Barrio San Antonio, podemos apreciar que las dos evoluciones son muy similares y que los picos se registran a la misma hora, el de la mañana a las 7 horas GMT y el de la tarde a las 20 horas GMT. Por lo tanto se puede decir que **no se observa el impacto de un foco mayoritario durante la campaña del Barrio San Antonio en ninguna de las dos estaciones.**

En la Ría podemos apreciar que como en las estaciones típicamente urbanas, también se aprecian dos picos de concentración. En general el de la mañana se da entre las 8-9 horas GMT y el de la tarde entre las 19-20 horas GMT. En general los valores máximos registrados en la estación de Cros son mayores a los de la Ría, a excepción de los valores de NO registrados a la mañana, los de la Ría son mayores a los de Cros. Esto puede ser debido al **impacto que genera en los valores de NO el tráfico asociado al colegio** que está situado en el entorno próximo.

En la Plaza Constitución, podemos apreciar que aunque la campaña invernal sí muestra una evolución típica a la de entornos urbanos, en la campaña estival no se aprecia el máximo de NO de la tarde. Tal y como pasa en el Barrio San Antonio, esto puede ser debido a que durante la época estival la radiación solar es mayor, con lo que hay más ozono en la atmósfera y todo el NO emitido puede oxidarse a NO_2 . Si comparamos las evoluciones de las dos estaciones podemos apreciar dos diferencias. Una es que en la campaña estival de la Plaza Constitución se registra un pico de NO_2 sobre las 11 horas GMT y la otra es la diferencia que hay entre los valores del mediodía de las dos estaciones, siendo más altos los de Plaza Constitución. Estas diferencias deben estar asociadas a causas locales en lo que se refiere a emisión y condiciones meteorológicas. Así, la disposición de la plaza y la actividad comercial genera un tráfico significativo al mediodía en su entorno que repercute en los niveles de NO_x registrados.

Por último en Alto Maliaño podemos apreciar que las evoluciones de las dos estaciones, Alto Maliaño y Cros, son muy similares y que igual que pasaba en el Barrio San Antonio, aquí también los picos se dan a la misma hora, el de la mañana a las 8h GMT y el de la tarde a las 20h GMT. Por lo tanto se puede decir que **no se observa el impacto de un foco mayoritario de NO ni NO_2 durante la campaña del Alto Maliaño en ninguna de las dos estaciones**

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

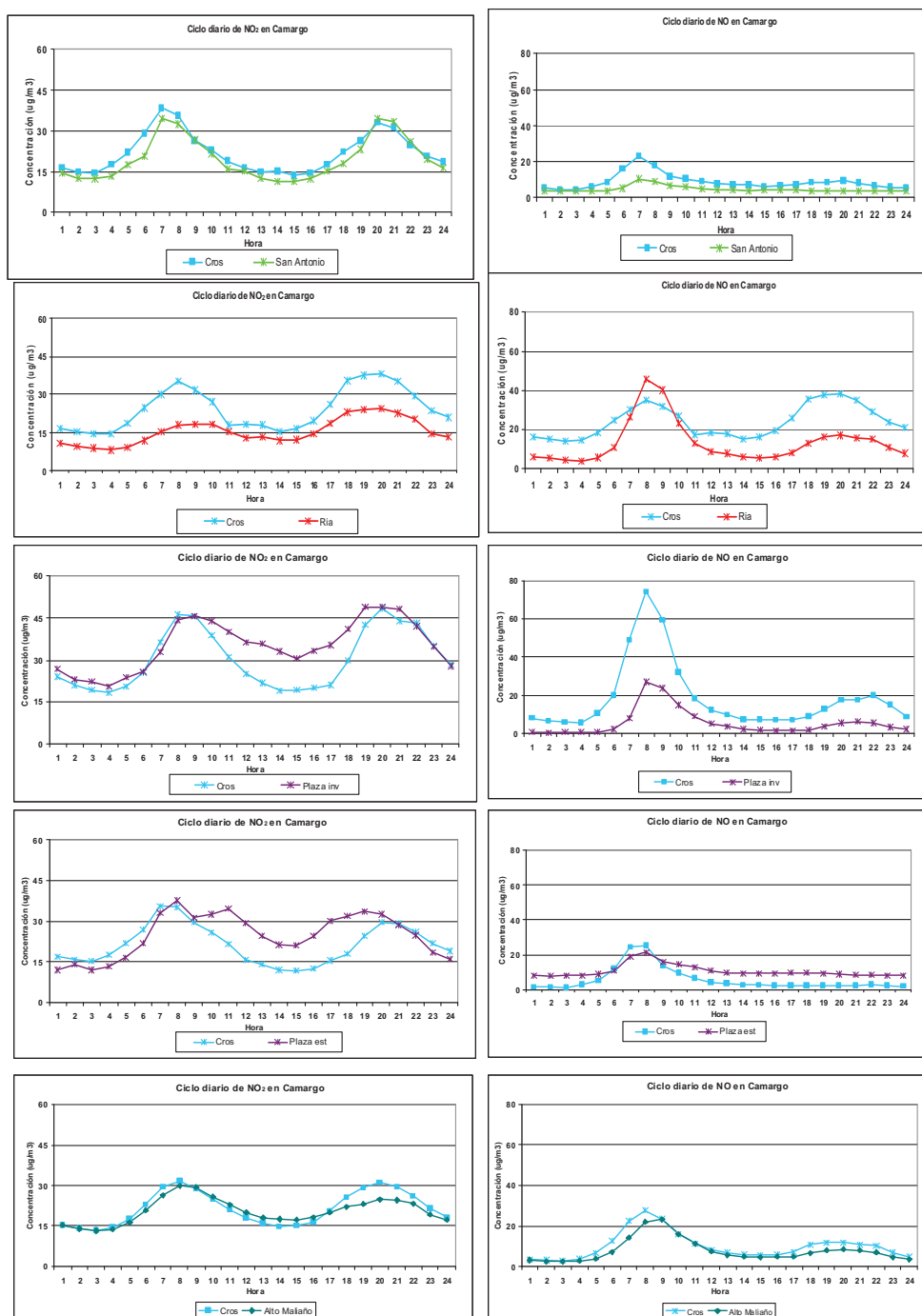


Figura 5.13 Ciclo diario de NO y NO₂ de Camargo

CVE-2012-9783

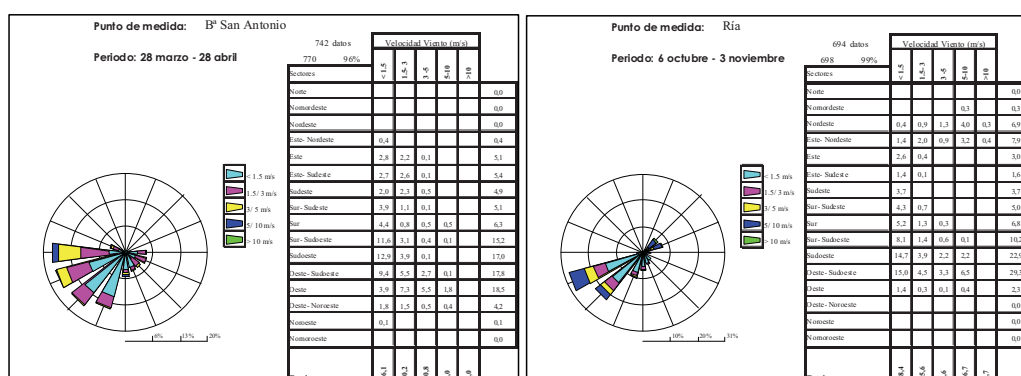
JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.4.3 Meteorología

La Figura 5.14 muestra las rosas de viento de las cuatro ubicaciones de Camargo, *Plaza Constitución*, tanto campaña invernal como estival, *Barrio San Antonio*, *Ría* y *Alto Maliaño*.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el municipio de Camargo está caracterizado por los vientos de entrada y salida. Si nos fijamos en las rosas de viento de cada una de las campañas, podemos apreciar que la *Ría* es el único punto que registra los vientos característicos del municipio. Estas particularidades están asociadas a la ubicación de los puntos y a los edificios que tienen a su alrededor. Como se puede ver en la Figura 5.10, *Plaza Constitución* es el punto que está rodeado por edificios de mayor altura y en *Alto Maliaño* se aprecia que la cercanía de los edificios a la unidad móvil han ocasionado una distorsión leve de la direcciones predominantes del viento a nivel regional.

Si nos fijamos en la velocidad de viento podemos apreciar que de los cuatro puntos de muestreo, **la Ría y Alto Maliaño han sido los más ventilados**, alcanzando el 16,7 % y 11,8 % del tiempo, respectivamente, velocidades de viento altas ($v > 5$ m/s). En cambio **Plaza Constitución ha sido el menos ventilado**, registrando en la campaña invernal el 74,5 % y en la campaña estival el 90,9 % del tiempo velocidades de viento bajas ($v < 1.5$ m/s). Como se mencionado anteriormente, esto es debido a que *Plaza Constitución* está rodeada de edificios que influyen en gran medida los vientos registrados.



JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

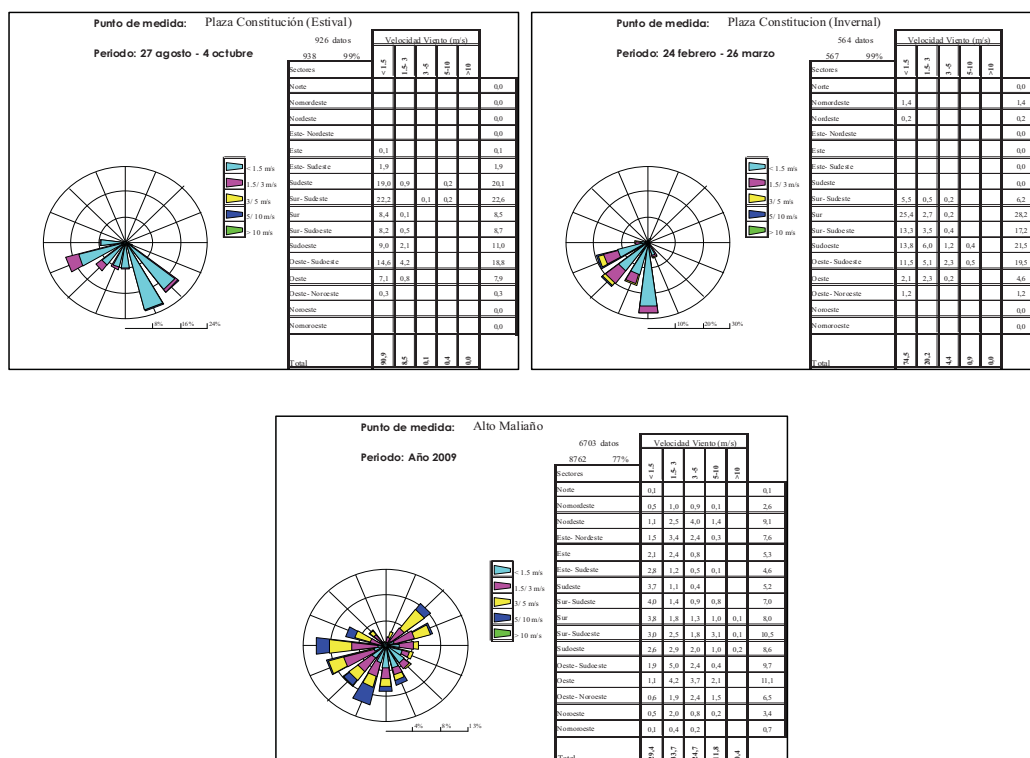


Figura 5.14. – Rosas de viento para los tres puntos de muestreo de Camargo

5.4.4 Relación de concentraciones de PM₁₀, NO y NO₂ con variables meteorológicas

Con la finalidad de poder discernir la procedencia de concentraciones altas de los diferentes contaminantes, los datos de contaminación se han contrastado con direcciones y velocidades de viento. Se han estudiado los datos, tanto de contaminación como meteorológicos, registrados en el laboratorio móvil en los tres puntos de medida y los registrados en la campaña efectuada por el CIMA en *Alto Maliaño*. En las Figuras 5.15 a 5.18 se muestran los resultados.

En primer lugar se aprecia como **en las estaciones de Plaza Constitución y Barrio San Antonio**, los edificios ubicados alrededor de cada uno de los puntos de medida influyen significativamente los vientos del entorno y por lo tanto no se aprecia direccionalidad en ninguno de los contaminantes analizados y no se pueden obtener conclusiones representativas del contraste de los datos de contaminación con los datos meteorológicos.

En cuanto a la procedencia del material particulado en Ría destacan los niveles elevados de PM_{10} que se dan en direcciones entorno al este-noreste (ENE). Estos resultados son parecidos a los de NO y NO_2 . Sin embargo, en el caso de NO existe mayor diferencia entre las direcciones máximas de concentración y el resto. Estas concentraciones provenientes del este-noreste (ENE), parecen estar asociadas a un **impacto de las emisiones del núcleo urbano que se solapan a**

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

las emisiones más locales como pudiera ser el tráfico asociado al colegio situado en el entorno próximo.

Por otro lado, viendo los niveles de PM_{10} y NO_2 que se dan en direcciones entorno al suroeste (SW) podríamos pensar que la influencia del tráfico, que se genera entorno al polígono industrial de Transcueto, en los niveles de calidad del aire del entorno de la Ría es alto.

En Alto Maliaño destacan los niveles máximos de PM_{10} que se dan en direcciones entorno al sur-sudoeste (SSW) con velocidades de viento altas ($V > 5m/s$). En el caso de NO y NO_2 no se aprecia este impacto. Estas concentraciones parecen estar asociadas a un **impacto de una instalación de fabricación de ferroaleaciones** (resuspensión del material pulverulento depositado más las emisiones del foco). A velocidades de viento medias-bajas ($V < 5m/s$) se aprecia un aumento de las concentraciones de NO_x , sobretudo en NO. Estas concentraciones altas parecen estar asociadas al **impacto de la autovía S-10** (emisión primaria del vehículo). La dirección del impacto coincide con la orientación de la autopista.

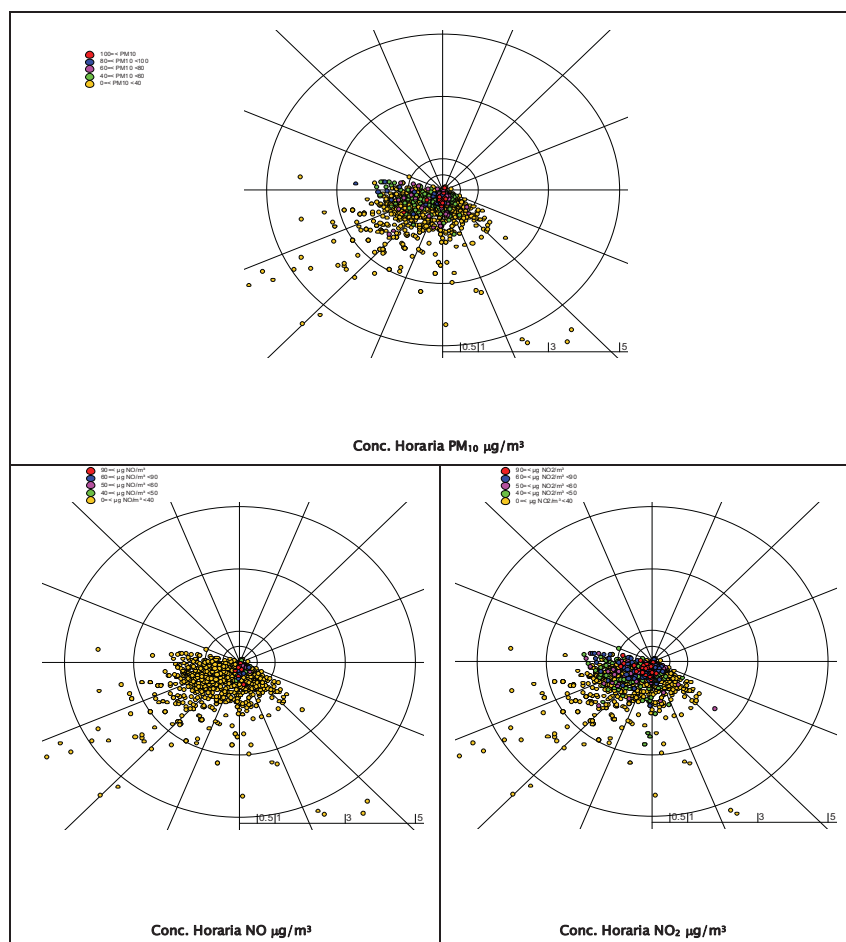


Figura 5.15. - Concentraciones de PM_{10} , NO y NO_2 representadas por sectores de dirección y velocidad de viento en Plaza Constitución.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

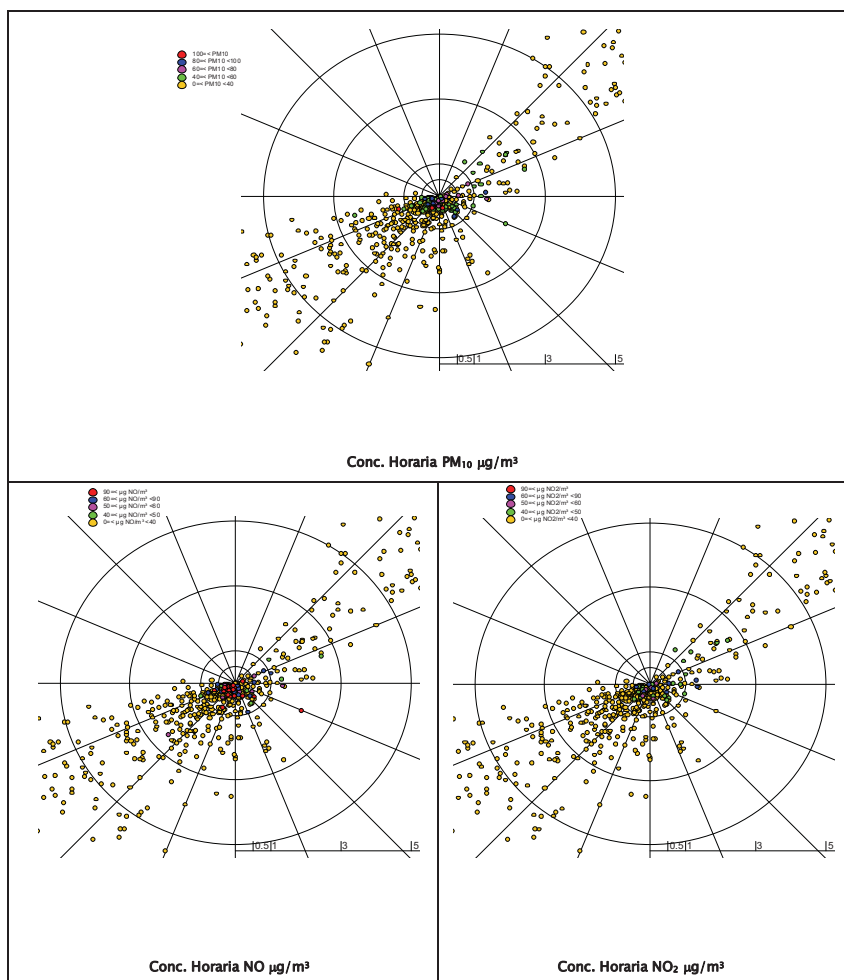


Figura 5.16. - Concentraciones de NO y NO₂ representadas por sectores de dirección y velocidad de viento en Ría.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

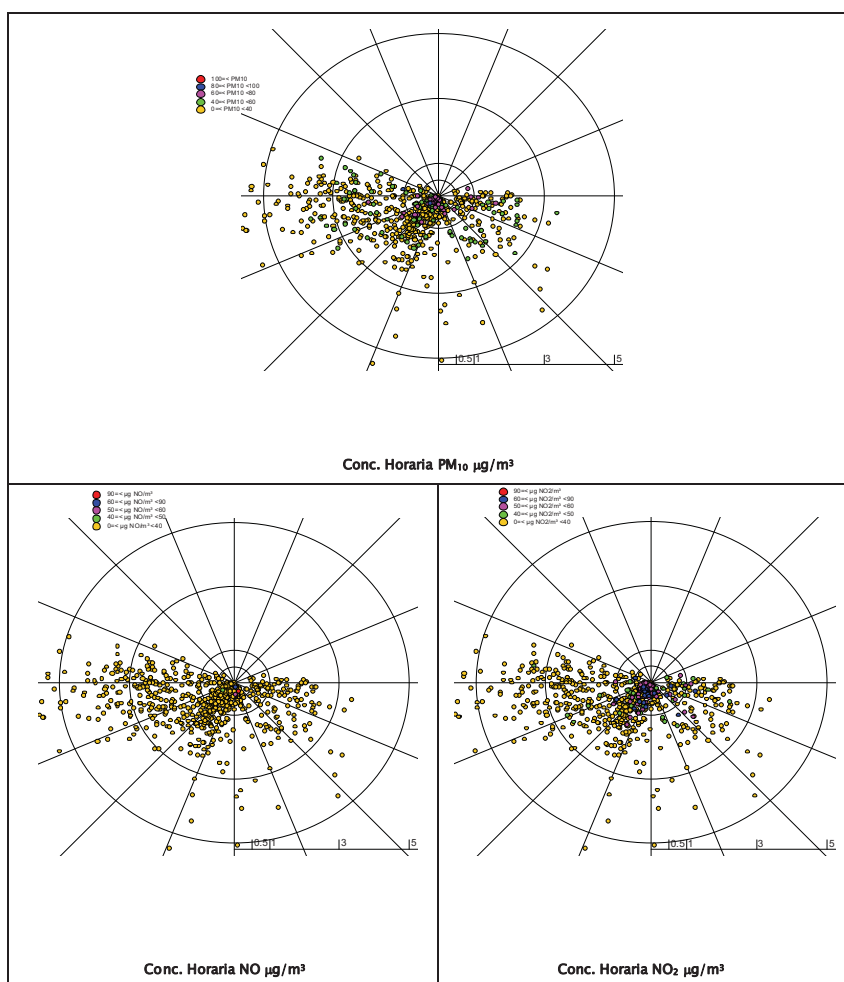


Figura 5.17. - Concentraciones de PM₁₀, NO y NO₂ representadas por sectores de dirección y de velocidad de viento en Barrio San Antonio.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

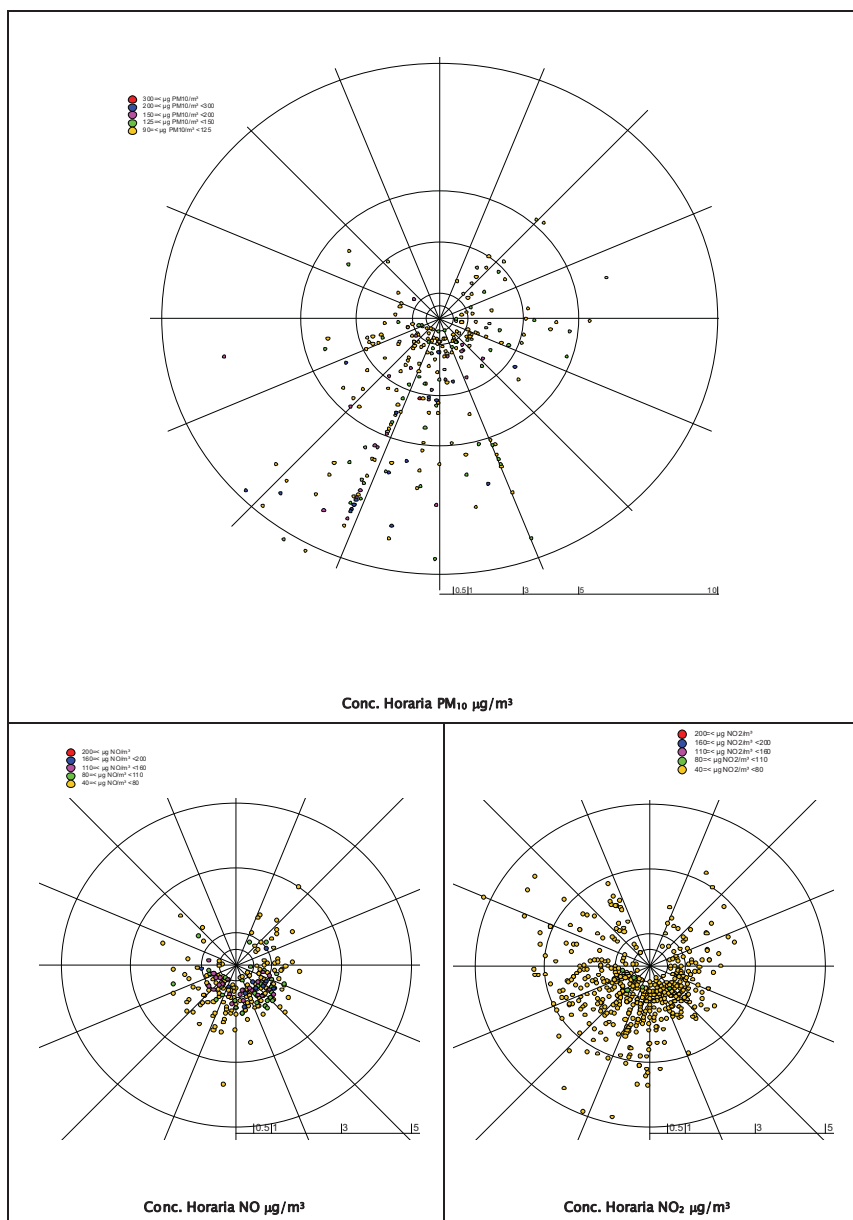


Figura 5.18. – Concentraciones de PM_{10} , NO y NO_2 representadas por sectores de dirección y de velocidad de viento en *Alto Maliaño*.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.4.5 Composición del material particulado

Es interesante además estudiar la composición del material particulado (PM₁₀) registrado en el municipio de Camargo. Entre febrero 2009 y septiembre del 2010 se han realizado diferentes campañas para analizar la composición del material particulado. Se ha analizado la concentración de metales pesados, la materia orgánica y la concentración de aniones en la fracción PM₁₀.

Se ha tomado la muestra con un captador de bajo volumen de partículas PM₁₀, que cumple con la norma EN12341, que aspira aire a un caudal de 2,3 m³/h a través de un filtro de fibra de cuarzo y en el cual quedan retenidas estas partículas. Para cada tipo de análisis se han utilizado filtros que han muestreado en días diferentes, es decir no se han podido hacer ambos análisis en un mismo filtro ya que la cantidad de muestra recogida por filtro no lo permite. Dependiendo del tipo de análisis el tiempo de muestreo ha sido diferente, en el caso del los metales pesados, cada muestreo ha sido de 48 h y en los otros análisis de 24 h de duración.

5.4.5.1 Metales pesados

Se han elegido 3 puntos de muestreo, *Cros*, *Plaza Constitución* y *Ría*. En cada punto se han tomado 7 muestras por época, estival e invernal. El tiempo de cada muestreo ha sido de 48 horas, aspirando unos 55 m³ de aire. En las partículas retenidas en cada filtro, se han determinado los siguientes metales pesados: Pb, Cr, Cu, Mn, Ni, As, Cd, Zn, Fe, Sb, Mn y V.

A los filtros de fibra de cuarzo marca Whatman se ha realizando una digestión ácida asistida por microondas con HNO₃ y H₂O₂. La determinación analítica de estos metales se ha realizado en el Laboratorio de la Universidad de Cantabria por la técnica de ICP-MS (Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo), de acuerdo a la norma UNE-EN 14902. Los límites de detección son los siguientes: As 0.01 ng/m³; Cd 0.003 ng/m³, Cu 0.38 ng/m³, Cr 1.79 ng/m³; Ni 0.41 ng/m³, Pb 0.64 ng/m³, Zn 1.59 ng/m³, Mn 0.18 ng/m³, Fe 21.62 ng/m³, Sb 0.03 ng/m³, Mo 0.09 ng/m³ y V 0.2 ng/m³.

En la Tabla 5.7 se muestran los resultados medios registrados en cada una de las campañas y los valores máximos y mínimos a nivel nacional en estaciones de fondo urbano (Querol et al, 2007) para los metales determinados. En las tablas 5.8 a 5.13 se muestran los resultados de las muestras analizadas en cada uno de los puntos.

En primer lugar podemos apreciar que en *Cros*, *Plaza Constitución* y *Ría*, ninguno de los filtros analizados supera el valor límite diario de PM₁₀ (50 µg/m³) y en Alto Maliaño este límite se ha superado en 5 ocasiones, siendo la máxima concentración registrada de 67 µg/m³. En la

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

campaña estival, los valores máximos registrados de PM_{10} en *Plaza Constitución* y *Ría* se han dado el mismo día, el 23 – 24 de junio del 2010.

En relación a la legislación actual, podemos apreciar como **en *Plaza Constitución* y *Ría* ninguno de los filtros supera el valor de la concentración media anual límite para ninguno de los metales legislados** (Ni 20 ng/m³, As 6 ng/m³, Cd 5 ng/m³ y Pb 0,5 g/m³). En *Cros* sólo se supera en una ocasión el valor de la concentración media anual límite para el Níquel y en *Alto Maliaño* en tres ocasiones se supera el valor de la concentración media anual límite para el Níquel y en una ocasión el valor anual límite para el Cadmio. Hay que tener en cuenta que el número de datos que se dispone en *Alto Maliaño* es mayor que en los otros puntos de medida (alrededor de 100 días en *Alto Maliaño* y 30 en los otros tres puntos).

Los valores medios más altos registrados de metales corresponden al Manganeseo (1071 ng/m³) y Hierro (477 ng/m³). Esto dos valores se han registrado en *Alto Maliaño*. Por otro lado, podemos apreciar que a excepción del Manganeseo, los otros metales analizados presentan en todos los puntos valores inferiores a los niveles máximos a nivel nacional en estaciones de fondo urbano (Querol et al., 2007).

En el caso del Mn, mientras en la *Plaza Constitución* y la *Ría* se aprecian concentraciones inferiores a los niveles máximos a nivel nacional en estaciones de fondo urbano, en *Cros* y en mayor medida en *Alto Maliaño*, se registran concentraciones superiores. Como se ha mencionado anteriormente, la máxima concentración de Manganeseo se da en *Alto Maliaño* (8860 ng/m³) registrándose una media diaria de PM_{10} de 60 µg/m³. Este día también se registraron las concentraciones máximas de Arsénico, Cobalto y Hierro en *Alto Maliaño*.

Debido a la existencia de una instalación de fabricación de ferroaleaciones especializada en la producción de aleaciones de Manganeseo, tales como ferromanganeseo (con un 75 – 85 % de Mn) y silicomanganeseo (con un 58 – 69 % de Mn), estas concentraciones podrían asociarse a un impacto de dicha industria, y por lo tanto se confirmaría que **en *Alto Maliaño* el impacto de la instalación de fabricación de ferroaleaciones es mayor que en la zona donde se ubica la estación de *Cros*.**

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

	ng/m ³											
Días	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Mn	Fe	Sb	Mo	V
Max Fondo Urbano (Querol)	1,6	0,7	88	8	7	57	140	23	-	11	5	15
Min Fondo Urbano (Querol)	0,3	0,1	7	2	2	7	14	4	-	1	2	2
Cros	0,31	0,23	14,6	3,98	7,03	10,8	70,3	264	422	1,32	0,78	3,80
Plaza Constitución	0,16	0,14	4,5	5,27	2,10	7,0	45,5	148	161	0,71	0,39	2,38
Ría	0,15	0,15	12,3	2,90	1,48	5,5	35,8	80	110	0,58	0,26	1,86
Alto Mallaño	0,63	0,81	10	3,1	5,01	28,6	0,34	1071	477	1,34	1,19	1,86
Cros Est	0,35	0,22	11	4,63	10	14	67	294	464	1,11	0,82	4,06
Plaza Constitución est	0,13	0,06	2,84	2,62	1,44	5,34	20	34	108	0,58	0,35	2,00
Ría est	0,14	0,12	20	<LD	1,21	4,97	13	84	104	0,70	0,23	1,636
Cros inv	0,27	0,228	18	3,32	4,1	7,8	74	234	380	1,58	0,703	3,55
Plaza Constitución Inv	0,20	0,23	6,25	6,15	2,64	8,654	71	262	206	0,86	0,428	2,76
Ría Inv	0,15	0,18	4,5	2,9	1,79	6,01	59	75	115	0,41	0,38	2,09

Tabla 5.7 Valores máximos y mínimos a nivel nacional en estaciones de fondo urbano (Querol) y resultados de las campañas de medida de metales en Camargo

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.4.5.1.1 Campaña Estival

			µg/m³	ng/m³											
Días	Inicio	Fin	PM10	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Mn	Fe	Sb	Mo	V
miércoles – jueves	16/06/10	17/06/10	29	0,16	0,06	9,19	2,35	6,65	5,49	56,2	7,97	243	0,1	0,72	1,59
viernes – sábado	18/06/10	19/06/10	27	0,18	0,05	7,9	LD	14,6	2,19	41,2	7,59	184	1,43	0,36	2,29
domingo – lunes	20/06/10	21/06/10	19	0,18	0,08	7,6	2,12	7,53	7,37	55,8	76,6	248	0,28	0,42	1,66
martes – miércoles	22/06/10	23/06/10	35	0,6	0,31	16	6,94	23,3	17,5	74,4	907	762	1,27	1,22	4,61
jueves – viernes	24/06/10	25/06/10	38	0,57	0,46	14,3	9	7,64	22	84,2	579	787	0,57	1,64	7,27
martes – miércoles	29/06/10	30/06/10	30	0,37	0,29	11,4	3,3	6,47	33,8	76,6	224	509	2,09	0,78	6,84
jueves – viernes	01/07/10	02/07/10	31	0,39	0,32	10,4	4,06	3,69	8,57	77,8	258	516	2,02	0,6	4,17
Max			38	0,6	0,46	16	9	23,3	33,8	84,2	907	787	2,09	1,64	7,27
Mín			19	0,16	0,05	7,6	2,12	3,69	2,19	41,2	7,59	184	0,1	0,36	1,59
Promedio			30	0,35	0,22	11	4,63	10	14	67	294	464	1,11	0,82	4,06

Tabla 5.8 Resultados de la campaña de medida de la concentración de metales en la estación de Cros

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

			µg/m³	ng/m³											
Días	Inicio	Fin	PM10	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Mn	Fe	Sb	Mo	V
jueves – viernes	17/06/10	18/06/10	28	0,19	0,12	3,95	<LD	0,85	5,31	23,2	51,9	136	0,74	0,3	2,33
sábado – domingo	19/06/10	20/06/10	21	0,11	0,03	0,84	<LD	LD	1,08	4,83	4,81	57,1	0,77	LD	1,18
lunes – martes	21/06/10	22/06/10	22	0,08	0,03	0,74	<LD	LD	2,54	9,67	10,4	43,4	0,48	LD	1,04
miércoles – jueves	23/06/10	24/06/10	39	0,1	0,04	1,32	<LD	0,9	5,05	22,1	23,6	61,2	0,45	0,09	1,54
Viernes – sábado	25/06/10	26/06/10	34	0,05	0,01	2,08	<LD	1,09	1,95	7,81	4,09	24,1	0,32	LD	0,51
domingo – lunes	27/06/10	28/06/10	24	0,04	0,01	2,19	<LD	1,16	1,25	5,39	1,26	LD	0,31	LD	0,37
martes – miércoles	29/06/10	30/06/10	31	0,33	0,2	8,75	2,62	3,2	20,2	66,1	140	328	0,98	0,66	7,03
Max			39	0,33	0,2	8,75	2,62	3,2	20,2	66,1	140	328	0,98	0,66	7,03
Min			21	0,04	0,01	0,74	2,62	0,85	1,08	4,83	1,26	24,1	0,31	0,09	0,37
Promedio			28	0,13	0,06	2,84	2,62	1,44	5,34	20	34	108	0,58	0,35	2,00

Tabla 5.9 Resultados de la campaña de medida de la concentración de metales en Plaza Constitución

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Días	Inicio	Fin	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		ng/m^3										
			PM10	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Mn	Fe	Sb	Mo	V
jueves - viernes	17/06/10	18/06/10	27	0,21	0,05	22,3	<LD	2,55	7,35	11,5	5,3	159	2,06	0,25	2,79
sábado - domingo	19/06/10	20/06/10	19	0,11	0,04	2,28	<LD	1,55	1,57	9,41	3,81	85,3	0,4	0,14	1,65
lunes - martes	21/06/10	22/06/10	17	0,13	0,06	34,2	<LD	1,23	5,97	13,6	39,5	110	0,58	0,22	1,53
miércoles - jueves	23/06/10	24/06/10	44	0,1	0,05	30,9	<LD	0,76	5,09	11,1	37,7	84,2	0,47	0,18	1,13
Viernes - sábado	25/06/10	26/06/10	36	0,1	0,14	11,1	<LD	0,34	3,37	9,33	109	60,1	0,3	0,16	0,91
domingo - lunes	27/06/10	28/06/10	25	0,18	0,25	20,3	<LD	1,07	6,1	17,9	201	117	0,56	0,33	1,75
martes - miércoles	29/06/10	30/06/10	29	0,18	0,24	19,4	<LD	1	5,34	17,2	195	111	0,54	0,32	1,69
Max			44	0,21	0,25	34,2	<LD	2,55	7,35	17,9	201	159	2,06	0,33	2,79
Min			17	0,1	0,04	2,28	<LD	0,34	1,57	9,33	3,81	60,1	0,3	0,14	0,91
Promedio			28	0,14	0,12	20	<LD	1,21	4,97	13	84	104	0,70	0,23	1,636

Tabla 5.10 Resultados de la campaña de medida de la concentración de metales en la Ría

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.4.5.1.2 Campaña Invernal

Días	Inicio	Fin	PM10	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Mn	Fe	Sb	Mo	V
miércoles - jueves	22/09/10	23/09/10	41	0,58	0,547	24,7	4,89	6,68	21,4	153	237	721	4,62	1,15	13,9
viernes - sábado	24/09/10	25/09/10	10	0,07	0,024	12,8	1,88	1,11	2,26	20,6	12,3	149	0,27	<LD	1,03
domingo - lunes	26/09/10	27/09/10	12	0,23	0,067	20,3	2,3	8,8	4,23	44,6	65,6	242	0,62	<LD	1,27
miércoles - jueves	29/09/10	30/09/10	17	0,39	0,334	30,5	2,74	5,91	11,3	143	454	453	3,00	0,40	2,67
viernes - sábado	01/10/10	02/10/10	26	0,39	0,380	21,9	5,67	3,54	9,07	106	369	598	0,71	1,09	4,03
domingo - lunes	03/10/10	04/10/10	15	0,08	0,049	5,08	<LD	1,03	2,18	8,2	62,5	184	<LD	<LD	0,78
martes - miércoles	05/10/10	06/10/10	17	0,16	0,198	13	2,46	1,5	4,41	42,3	436	311	0,23	0,17	1,15
Max			41	0,58	0,547	30,5	5,67	8,8	21,4	153	454	721	4,62	1,15	13,9
Min			10	0,07	0,024	5,08	1,88	1,03	2,18	8,2	12,3	149	0,23	0,17	0,78
Promedio			20	0,27	0,228	18	3,32	4,1	7,8	74	234	380	1,58	0,703	3,55

Tabla 5.11 Resultados de la campaña de medida de la concentración de metales en la estación de Cros

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Días	Inicio	Fin	PM10	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Mn	Fe	Sb	Mo	V
sábado - domingo	04/09/10	05/09/10	26	0,26	0,103	6,67	11,8	5,48	21,8	76,5	67,1	272	1,67	0,31	5,34
lunes - martes	06/09/10	07/09/10	20	0,22	0,544	6,97	<LD	1,67	10,5	91,5	787	230	0,13	<LD	2,16
miércoles - jueves	08/09/10	09/09/10	16	0,08	0,015	2,52	<LD	0,74	2,03	29,8	941	111	0,77	<LD	0,91
viernes - sábado	10/09/10	11/09/10	24	0,23	0,301	6,89	<LD	2,01	8,42	94,8	427	220	1,17	0,26	2,98
domingo - lunes	12/09/10	13/09/10	16	0,02	0,015	1,48	<LD	<LD	0,94	13,5	51,2	40,4	<LD	<LD	0,26
martes - miércoles	14/09/10	15/09/10	28	0,36	0,352	9,21	3,27	2,61	9,58	102	467	358	0,77	0,58	3,48
jueves - viernes	16/09/10	17/09/10	25	0,23	0,256	10	3,38	3,34	7,31	89,3	28,5	213	0,63	0,56	4,21
Max			28	0,36	0,544	10	11,8	5,48	21,8	102	787	358	1,67	0,58	5,34
Min			16	0,02	0,015	1,48	3,27	0,74	0,94	13,5	941	40,4	0,13	0,26	0,26
Promedio			22	0,20	0,23	6,25	6,15	2,64	8,654	71	262	206	0,86	0,428	2,76

Tabla 5.12 Resultados de la campaña de medida de la concentración de metales en Plaza Constitución

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Días	Inicio	Fin	PM10	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Mn	Fe	Sb	Mo	V
sábado - domingo	04/09/10	05/09/10	26	0,13	0,021	2,59	<LD	1,63	8,53	45,9	29,6	118	0,86	<LD	2,81
lunes - martes	06/09/10	07/09/10	17	0,16	0,598	3,58	<LD	1,55	11,4	111	245	107	<LD	<LD	1,67
miércoles - jueves	08/09/10	09/09/10	16	0,03	0,029	1,28	<LD	0,46	2,16	17,6	5,19	123	0,09	<LD	0,54
viernes - sábado	10/09/10	11/09/10	21	0,15	0,129	4,66	<LD	1,49	4,5	46,4	65,4	85,8	0,52	<LD	2,12
domingo - lunes	12/09/10	13/09/10	14	0,04	0,041	1,00	<LD	LD	2,31	25,4	29,1	29,5	<LD	<LD	0,28
martes - miércoles	14/09/10	15/09/10	25	0,35	0,264	12,8	2,9	3,2	8,28	108	100	259	0,41	0,58	4,14
jueves - viernes	16/09/10	17/09/10	23	0,18	0,192	5,70	<LD	2,39	4,86	57,5	53,4	84,9	0,15	0,17	3,09
<i>Max</i>			26	0,35	0,598	12,8	2,9	3,2	11,4	111	245	259	0,86	0,58	4,14
<i>Min</i>			14	0,03	0,021	1,0	2,9	0,46	2,16	17,6	5,19	29,5	0,09	0,17	0,28
<i>Promedio</i>			20	0,15	0,18	4,5	2,9	1,79	6,01	59	75	115	0,41	0,38	2,09

Tabla 5.13 Resultados de la campaña de medida de la concentración de metales en Ría

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

También se han estudiado los datos recibidos de las campañas de medida que ha realizado el CIMA en *Alto Maliaño* durante el año 2009. En este caso debido a que el número de días analizados ha sido considerablemente superior a los analizados en *Cros, Plaza Constitución o Ría*, sólo se presentan la concentración máxima, mínima y media del período.

Días	Inicio	Fin	PM10	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Mn	Fe	Sb	Mo	V
<i>Max</i>				1,6	5,2	33,5	20,6	54,8	160	2,12	8860	1663	24	4,2	7,2
<i>Min</i>				0,1	0,1	0,9	0,9	0,8	0,01		0,9	43	0,9	0,9	0,9
<i>Promedio</i>				0,63	0,81	10	3,1	5,01	28,6	0,34	1071	477	1,34	1,19	1,86

Tabla 5.14 Resultados de la campaña de medida de la concentración de metales en *Alto Maliaño*

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

5.4.5.2 Materia orgánica

Los niveles de C_{total} se han determinado utilizando un analizador elemental de CHNS que mide el CO_2 (por E-IFR) producido por la oxidación del C presente en la muestra.

Las Tablas 5.15 a 5.20 muestran los resultados obtenidos de carbono total en las tres ubicaciones de Camargo, *Plaza Constitución*, tanto campaña invernal como estival, *Barrio San Antonio* y *Ria*.

De la comparación de los valores de C_{total} registrados en los diferentes puntos se puede observar que durante la campaña estival se han registrado valores de % de carbono total similares en los tres puntos. En cambio, en la campaña invernal los valores más altos se han registrado en la *Plaza Constitución* y los más bajos en *Barrio San Antonio*. Debido a que el carbono es un trazador de tráfico, se puede decir que la ***Plaza Constitución* ha estado más influenciada por el tráfico que la estación de Cros**. En general los % de C_{total} registrados en estas campañas podrían estar influenciados por la presencia de partículas de carácter mayoritariamente orgánico, como las generadas por el transporte de graneles sólidos (especialmente carbón) que se da en el municipio de Camargo a través del ferrocarril, encontrándose las vías ferroviarias de FEVE y RENFE dentro del casco urbano, y muy próximas a la estación de Cros.

Por otro lado también podemos observar que en general en la campaña invernal se obtienen valores más altos a los de la campaña estival. Esto puede ser debido a que durante la época invernal, la altura de la capa de mezcla es menor y por lo tanto la dispersión de los contaminantes es peor.

5.4.5.2.1 Campaña Invernal

Día	Fecha	PM ₁₀ µg/m ³	C _{total}		Vol aspirado m ³	C _{total} µg/m ³
			%	mg		
miércoles	25/02/09	23	32,71	0,42	55,037	7,63
domingo	05/04/09	25	29,78	0,4	53,796	7,44
miércoles	08/04/09	20	14,33	0,15	54,053	2,78
domingo	12/04/09	12	38,45	0,25	53,963	4,63
Max			38,45			7,63
Med			28,82			5,62

Tabla 5.15 Resultados de la campaña de medida de la concentración de carbono en la estación de Cros

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Día	Fecha	PM ₁₀ µg/m ³	C _{total}		Vol aspirado m ³	C _{total} µg/m ³
			%	mg		
miércoles	25/02/09	50	41,55	1,03	55,192	18,67
domingo	01/03/09	18	39,09	0,39	55,202	7,06
miércoles	04/03/09	17	23,17	0,22	55,154	3,99
domingo	08/03/09	21	21,12	0,24	55,086	4,36
Max			41,55			18,67
Med			31,23			8,52

Tabla 5.16 Resultados de la campaña de medida de la concentración de carbono en Plaza Constitución

Día	Fecha	PM ₁₀ µg/m ³	C _{total}		Vol aspirado m ³	C _{total} µg/m ³
			%	mg		
domingo	12/04/09	11	33,31	0,21	55,197	3,80
miércoles	15/04/09	17	36,31	0,34	55,2	6,16
domingo	19/04/09	13	18,8	0,14	55,192	2,54
miércoles	22/04/09	51	17,72	0,5	55,183	9,06
Max			36,31			9,06
Med			26,53			5,39

Tabla 5.17 Resultados de la campaña de medida de la concentración de carbono en el Barrio San Antonio

5.4.5.2.2 Campaña Estival

Día	Fecha	PM ₁₀ µg/m ³	C _{total}		Vol aspirado m ³	C _{total} µg/m ³
			%	mg		
miércoles	30/09/09	46	26,87	0,66	53,569	12,32
domingo	04/10/09	41	22,06	0,49	54,295	9,02
miércoles	07/10/09	24	19,82	0,26	53,732	4,84
domingo	11/10/09	9	26,41	0,13	54,833	2,37
Max			26,87			12,32
Med			23,79			7,14

Tabla 5.18 Resultados de la campaña de medida de la concentración de carbono en la estación de Cros

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Día	Fecha	PM ₁₀ µg/m ³	C _{total}		Vol aspirado m ³	C _{total} µg/m ³
			%	mg		
miércoles	16/09/09	19	30,95	0,33	55,203	5,98
domingo	20/09/09	19	18,14	0,19	55,126	3,45
miércoles	23/09/09	57	17,84	0,56	55,096	10,16
domingo	27/09/09	28	31,61	0,48	55,08	8,71
Max			31,61			10,16
Med			24,63			7,07

Tabla 5.19 Resultados de la campaña de medida de la concentración de carbono en Plaza Constitución

Día	Fecha	PM ₁₀ µg/m ³	C _{total}		Vol aspirado m ³	C _{total} µg/m ³
			%	mg		
miércoles	14/10/09	31	26,46	0,46	54,874	8,38
domingo	18/10/09	16	22,95	0,21	54,954	3,82
miércoles	21/10/09	10	27,98	0,15	54,178	2,77
domingo	25/10/09	17	21,39	0,20	54,545	3,67
Max			27,98			8,38
Med			24,69			4,66

Tabla 5.20 Resultados de la campaña de medida de la concentración de carbono en Ría

5.4.5.3 Aniones solubles

La determinación de la concentración de aniones solubles, cloruros, nitratos y sulfatos, se ha hecho mediante Cromatografía Iónica. Los resultados obtenidos se pueden ver en las Tablas 5.21 y 5.22.

Los niveles de aerosol marino (Cl⁻, Na⁺ y SO₄²⁻ marino) en las estaciones costeras son muy similares.

Generalmente los valores de Cl⁻ se asocian a emisiones marinas (aunque pueden detectarse contribuciones antropogénicas) y presentan sus máximos en verano debido a la mayor intensidad de las brisas marinas, pero a su vez disminuyen durante los meses de mayor insolación debido a la volatilización en la formación de NaNO₃ en forma de HCl.

En general, los niveles de SO₄²⁻ y NO₃⁻ registrados son bastante altos y por lo tanto se podría decir que la contribución de aerosoles inorgánicos secundarios en el PM₁₀ es considerable. Los niveles CIS (compuestos inorgánicos secundarios) son principalmente trazadores de las emisiones de carácter industrial (aunque también representan el tráfico). La evolución estacional es igual para todas las estaciones, siendo los niveles de SO₄²⁻ mayores en verano, debido a la

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

mayor tasa de oxidación estival de las emisiones locales de SO_2 a SO_4^{2-} ; Los de NO_3^- son mayores en invierno, debido a la mayor estabilidad de dicha fase.

Los valores máximos de los iones solubles se han dado en días diferentes. Es decir, en la Plaza Constitución el valor máximo de cloro ha sido el 15 de marzo ($2,307 \mu\text{g}/\text{m}^3$), el de nitrato el 23 de marzo ($14,357 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y el de sulfato el 14 de marzo ($9,365 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Por otro lado, en Barrio San Antonio el máximo de nitrato se ha dado el 1 de abril ($11,637 \mu\text{g}/\text{m}^3$), al día siguiente, el 2 de abril, el de sulfato ($5,158 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y el de cloro el 28 de abril ($6,195 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Si comparamos los valores registrados en los dos puntos de muestreo, se aprecia que los de Plaza Constitución son mayores a los de Ría y por lo tanto se puede decir que **Plaza Constitución está en mayor medida afectada por el impacto de emisiones antropogénicas que Ría.**

Día	Fecha	PM ₁₀ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cl ⁻		NO ₃ ⁻		SO ₄ ²⁻	
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
<i>miércoles</i>	11/03/09	29	0,939	3,2	1,822	6,3	1,909	6,6
<i>jueves</i>	12/03/09	55	1,739	3,2	3,936	7,1	4,657	8,5
<i>viernes</i>	13/03/09	51	0,724	1,4	3,158	6,2	4,614	9
<i>sábado</i>	14/03/09	42	0,914	2,2	4,883	11,8	9,365	22,6
<i>domingo</i>	15/03/09	23	2,307	9,9	1,856	8	3,212	13,8
<i>lunes</i>	16/03/09	42	1,036	2,5	2,88	6,9	2,608	6,3
<i>miércoles</i>	18/03/09	62	1,339	2,2	4,973	8	4,187	6,8
<i>jueves</i>	19/03/09	84	0,766	0,9	9,001	10,8	6,426	7,7
<i>viernes</i>	20/03/09	49	0,989	2	5,663	11,6	3,756	7,7
<i>sábado</i>	21/03/09	27	1,106	4,2	2,676	10,1	2,485	9,3
<i>domingo</i>	22/03/09	39	0,875	2,2	5,66	14,5	2,357	6
<i>lunes</i>	23/03/09	68	0,954	1,4	14,357	21	6,151	9
<i>martes</i>	24/03/09	29	2,14	7,5	1,824	6,4	2,401	8,4
<i>miércoles</i>	25/03/09	19	1,625	8,6	1,175	6,2	1,859	9,8
Max			2,307		14,357		9,365	
med			1,247		4,562		3,999	

Tabla 5.21 Resultados de la campaña de medida de la concentración de aniones solubles en la Plaza Constitución

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Día	Fecha	PM ₁₀ µg/m ³	Cl ⁻		NO ₃ ⁻		SO ₄ ²⁻	
			µg/m ³	%	µg/m ³	%	µg/m ³	%
<i>lunes</i>	30/03/09	25	0,553	2,2	2,238	9,1	2,897	11,8
<i>martes</i>	31/03/09	35	0,905	2,6	4,946	14,3	2,703	7,8
<i>miércoles</i>	01/04/09	55	1,379	2,5	11,637	21	5,094	9,2
<i>jueves</i>	02/04/09	45	0,415	0,9	10,509	23,4	5,158	11,5
<i>jueves</i>	09/04/09	21	0,441	2,1	0,346	1,7	0,346	1,7
<i>viernes</i>	24/04/09	17	0,8	4,6	1,114	6,5	4,511	26,2
<i>sábado</i>	25/04/09	11	0,901	8,6	0,456	4,3	1,193	11,4
<i>domingo</i>	26/04/09	12	2,159	18,3	0,356	3	1,316	11,2
<i>lunes</i>	27/04/09	13	2,463	19,4	0,509	4	1,698	13,4
<i>miércoles</i>	28/04/09	21	6,195	29,2	0,659	3,1	3,008	14,2
Max			6,195		11,637		5,158	
med			1,624		3,277		2,792	

Tabla 5.22 Resultados de la campaña de medida de la concentración de aniones solubles en el Barrio San Antonio

5.5 Análisis de los ciclos diarios en situaciones de superación del valor límite diario para PM₁₀ y contribución de fuentes

De la media de los días que se ha superado el valor límite diario de PM₁₀ en la estación de Cros (una vez retirados los días que ha habido intrusiones de polvo sahariano en el norte de España) calculada para cada hora del día se puede observar la evolución diaria de las concentraciones de PM₁₀ (material particulado de 10 micras de diámetro aerodinámico).

La figura 5.19 muestra el ciclo diario de PM₁₀, para los días que se ha superado el VL diario de PM₁₀, de la estación de Cros para los años 2006, 2007, 2008 y 2009.

Si comparamos las evoluciones de los días de superación del valor límite diario de PM₁₀ de los 4 años de estudio, destaca la diferencia que se da entre los valores nocturnos de los diferentes años. Mientras los valores de los años 2006, 2007 y 2008 son similares (entorno a 45 µg/m³) en el año 2009 descienden (entorno a 30 µg/m³). Estos resultados muestran la influencia de otras fuentes distintas a la del tráfico puramente urbano, como puede ser la actividad industrial del entorno de Camargo.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

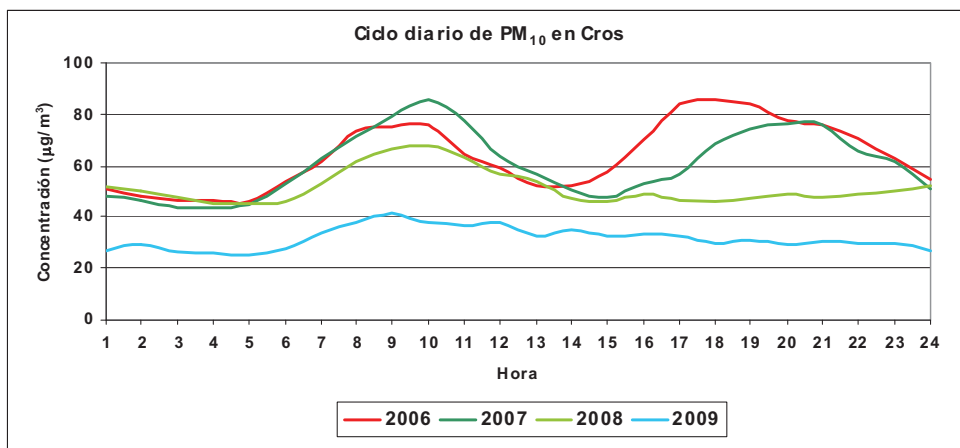


Figura 5.19 Ciclo diario (días en los que se ha superado el VL) de PM₁₀ de Camargo

De manera complementaria al análisis de evolución de las concentraciones a nivel diario, se ha realizado un análisis de contribución de fuentes en base a las medias anuales.

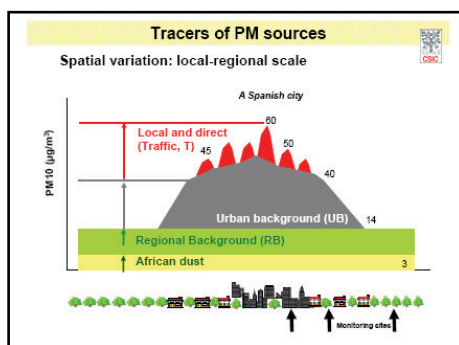


Figura 5.20 Contribución a la media anual de material particulado

Como se muestra en la figura 5.20, según estudios realizados por el CSIC, la contribución a la media anual de material particulado (PM₁₀) en una estación proviene de varias fuentes, entre las que destacan:

- Intrusiones de polvo africano: derivadas de la entrada de polvo procedente del norte de África, transportado por los vientos y condiciones meteorológicas favorables. Su evolución se basa en los estudios realizados por el CSIC.
- Aerosoles marinos: derivados de la proximidad al medio marino. En el caso de España se han realizado estudios de contribución de esta fuente, en base a determinaciones analíticas específicas del material particulado en las provincias costeras.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

- Fondo regional: en base a las mediciones registradas en la Red EMEP de fondo regional. En Cantabria no existen estaciones EMEP, por lo que se utilizarán los datos de la material particulado registrados en la Estación de fondo regional de los Tojos, y su comparación con las estaciones EMEP más próximas ubicadas en Asturias y País Vasco.
- Fondo urbano: en base a las mediciones de estaciones de fondo urbano ubicadas en la zona de interés.
- Contribuciones locales (tráfico, industria,...): en base a las mediciones de la estación concreta, en la que se han superado los valores límite de PM_{10} , y su análisis en detalle.

Se ha realizado un análisis de contribución de fuentes para los años 2006 y 2007, en los que se produjeron las superaciones del valor límite diario de PM_{10} , aplicando la siguiente metodología:

Según los estudios realizados por el CSIC, se ha considerado que la contribución anual del polvo africano en la zona de Cantabria es de $1,5 \mu g/m^3$ (4%) PM_{10} sobre la media anual y el aerosol marino $3 \mu g/m^3$ (8%) PM_{10} , en zonas cercanas al mar, como es el caso del municipio de Camargo.

El fondo regional se produce como consecuencia de los aportes naturales y las propias características de la región. Para el cálculo del aporte regional (32%) de este contaminante se han considerado los datos recabados de la estación de *Los Tojos*, catalogada como de fondo regional, y que no pertenece a la red EMEP. Debido a que esta estación sólo dispone de datos de PM_{10} para el año 2010, los datos de los años anteriores (2006 a 2009) se han calculado teniendo en cuenta la evolución de este contaminante en la estación de *Izki*, perteneciente a la red EMEP y ubicada en País Vasco. A las medias anuales obtenidas les ha sido descontado el aporte de intrusiones saharianas, considerado con un valor constante aportado por los estudios del CSIC, y no se ha considerado influencia de aerosoles marinos al encontrarse alejadas de dicho medio.

El cálculo de los niveles de fondo urbano en la estación de *Cros* (20%) se han estimado a partir de la concentración media de PM_{10} de la campaña realizada con la estación ubicada en *Ría*. Esta estación ha sido ubicada en una zona de fondo urbano, que tras el análisis de los datos obtenidos se ha comprobado que no se encuentra afectada por las fuentes locales de la estación de *Cros*, principalmente derivadas de tráfico e industria, como se ha expuesto con anterioridad. Debido a que la campaña se realizó en el año 2009, los datos de los otros años (2006, 2007, 2008 y 2010) también se han calculado teniendo en cuenta la evolución del PM_{10} de la estación de *Guarnizo*. Para el cálculo de dicho fondo se descuentan los valores de fondo regional, intrusiones saharianas y aerosoles marinos, siendo el resultado un valor característico del fondo

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

de la localidad en el entorno de la estación de Cros, sin el aporte de las fuentes locales, que son las causantes de la superación de los límites en dicha estación.

La contribución local del tráfico se estima a partir de la comparación de los valores obtenido en período diurno y nocturno. Suponemos que entre las 23 y 5 horas GMT no existe un aporte relevante de tráfico, y por lo tanto de la comparación de los valores medios anuales en las 24 horas diarias, y los obtenidos en período nocturno, podemos obtener el aporte del tráfico local en la estación de Cros. Mediante este análisis se obtiene una contribución a la media anual procedente del tráfico aproximadamente de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en los años 2006 y 2007.

La fuente restante corresponde a otras contribuciones locales en la estación de Cros, que tras el análisis realizado en apartados anteriores se identifican fundamentalmente con la actividad industrial en la zona (principalmente derivada de la fabricación de ferroaleaciones) y otros actores como el transporte de material pulverulento por ferrocarril.

El reparto de fuentes se observa en la Figura 5.21, en el que se puede apreciar como la relación de las contribuciones de las fuentes locales en la estación, que posibilita la superación de los límites se reparte de forma que aproximadamente un 30 % corresponde al tráfico rodado con impacto en la estación de Cros, y el 70 % de las fuentes industriales y tráfico de graneles sólidos por ferrocarril en los años 2006 y 2007, en que se produjeron las superaciones del valor límite diario de PM_{10} . En los años más recientes, en los que no se produce superación de los valores límite de este contaminante, se observa variación en los niveles absolutos de las contribuciones de la industria y el fondo urbano.

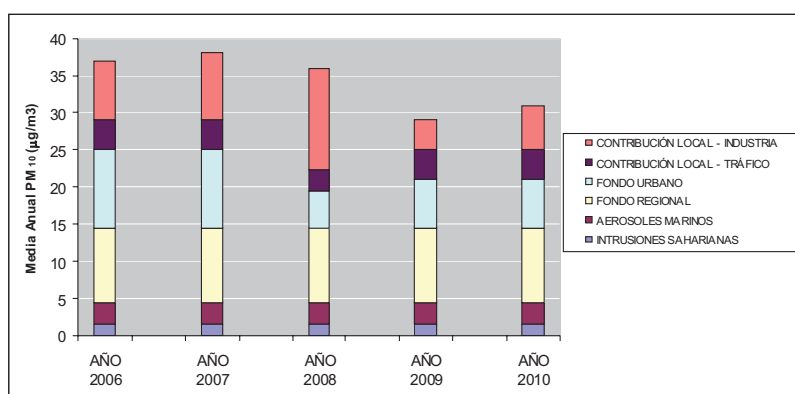


Figura 5.21 Contribución de fuentes a la media anual de PM_{10} en la estación de Cros

Debido a que generalmente las emisiones de la industria se dan a lo largo de todo el día de manera continuada, se ha supuesto que la contribución industrial (25%) es la diferencia entre la media anual de PM_{10} entre la 23 y 5 h GMT de la estación de Cros y el fondo total de la estación (suma de los fondos regional y urbano, de las partículas saharianas y aerosoles

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

marinos). Con este planteamiento, se considera que el tráfico local es despreciable durante el periodo nocturno.

CONCLUSIONES

El municipio de Camargo, se caracteriza por una alta densidad de población que se concentra en los núcleos de Muriedas y Maliaño. El municipio soporta una importante actividad económica e industrial. Esta última tiene un importante peso dentro del municipio. Destacan industrias de fabricación de ferroaleaciones, siderúrgicas, plantas de transformación de metal, mineras, tejas y canteras. Hay que considerar tanto las emisiones propias de los procesos productivos como las debidas al almacenaje a la intemperie y transporte de materiales pulverulento, que pueden producir la resuspensión del material particulado.

Los niveles de partículas PM₁₀ en la Bahía de Santander en general y en concreto en el municipio de Camargo, han mejorado con respecto a la situación de hace varios años. Sin embargo, con la entrada en vigor de nuevas normas legislativas en materia de calidad del aire, es necesario seguir mejorando la situación. En la actualidad, el tráfico es un agente de contaminación atmosférica a tener en cuenta en el municipio. A las emisiones de gases de escape, NO_x y material particulado (PM), más significativos en los motores diesel, hay que sumar la continua resuspensión de partículas que se produce en el entorno mas próximo de las carreteras y calles por donde circulan los vehículos. Aunque existe una continua mejora de la tecnología de los motores para reducir la emisión de los mismos, también existe mayor demanda de movilidad de los ciudadanos. Esta se traduce en un número demasiado alto de desplazamientos en vehículo privado a lo largo de todo el municipio que en la actualidad nos esta impidiendo alcanzar los niveles de calidad del aire en el parámetro de PM₁₀ (material particulado menor de 10 micras de diámetro aerodinámico) en algunos puntos.

El municipio de **Camargo está influenciado por su cercanía al mar** y se puede decir que se encuentra bien ventilado. Aunque la dirección de viento predominante del municipio es la de salida al mar, entorno al suroeste (SW) y sur-suroeste (SSW), durante la época estival aumentan las brisas de mar y se registran vientos que entran tierra adentro con direcciones de componente nor-noreste (NNE).

Los resultados del diagnostico de la situación actual de la calidad del aire en el municipio de Camargo muestran un **incumplimiento de la normativa** actualmente en vigor (R.D. 102/2011) **asociado al material particulado en aire ambiente (PM₁₀)**, durante los años 2006 y 2007 en la estación de Cros. En cuanto a la evolución en los últimos años, se puede decir que existe una **tendencia de mejora de los niveles de calidad del aire** del municipio de Camargo que habrá que confirmar en años sucesivos.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

En primer lugar destaca que el número de concentraciones altas, tanto de PM_{10} como de NO_x , ha ido disminuyendo entre los años 2005 y 2009. Esta situación unida a la tendencia positiva de los niveles de calidad del aire del municipio, puede estar vinculada a la implantación de nuevas tecnologías menos contaminantes tanto en el sector del transporte como en la industria y a la disminución de la actividad industrial debido a la actual crisis económica.

Las principales instalaciones industriales potencialmente emisoras de partículas a la atmósfera ubicadas en el municipio de Camargo están al sur-sudeste (SSE) Ferroatlantica y Fundiciones Carg, al oeste (W) Cantera La Verde, el sudoeste (SW) Candesa y Cantera Revilla, al sur-sudoeste (SSW) Draka Comteq Iberia y B3 Cable Solutions Spain S.L. (Nexans Ibérica), al noroeste (NW) Tejerías La Covadonga y al sudeste (SE) autovía S-10, de la estación de calidad del aire de Cros. En el municipio de Santander las instalaciones industriales potencialmente emisoras de partículas están al norte (N) GSW y Saint-Gobain Pam España S.A de la estación de Cros.

En cuanto a la procedencia de las partículas PM_{10} en la estación de Cros destacan los niveles máximos de PM_{10} que se dan en direcciones entorno al sur-sudoeste (SSW). Los resultados para NO y NO_2 son parecidos. Sin embargo, en el caso de NO existe mayor diferencia entre las direcciones máximas de concentración y el resto. Estos valores parecen estar asociados a **un impacto de las emisiones industriales que se solapan con las emisiones del entorno urbano (tráfico y residencial) de Camargo**. El impacto generado por las actividades desarrolladas (Portuaria... etc) al noreste del municipio de Camargo puede estar minimizado debido a la baja frecuencia de vientos del primer cuadrante (NE). En cualquier caso, no hay que olvidar la cercanía de **la autovía (S-10) y las líneas de ferrocarril (Renfe y Feve)** a la estación de Cros y **la influencia** que pueden tener el tráfico intenso, tanto de vehículos ligeros como de pesados que transitan, y el transporte de graneles por ferrocarril **en los niveles de calidad del aire de Camargo**.

Del análisis de los diferentes puntos del municipio donde se ha ubicado el laboratorio móvil, se puede decir que en la *Ría*, punto situado al suroeste del núcleo urbano, destacan los niveles máximos de PM_{10} que se dan en direcciones entorno al este-noreste (ENE). Los resultados para NO y NO_2 son parecidos. Sin embargo, en el caso de NO existe mayor diferencia entre las direcciones máximas de concentración y el resto. Estas concentraciones provenientes del este-noreste (ENE), parecen estar asociados a un impacto de las emisiones del núcleo urbano que se solapan a las emisiones más locales como pudiera ser el tráfico asociado al colegio situado en el entorno próximo. Por otro lado, viendo los niveles de PM_{10} y NO_2 que se dan en direcciones entorno al suroeste (SW), podríamos pensar que la influencia del tráfico que se genera entorno al polígono industrial de Transcueto en los niveles de calidad del aire del entorno de la *Ría* es alto.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

En **Alto Maliaño** destacan los niveles máximos de PM_{10} que se dan en direcciones entorno al sur-sudoeste (SSW) con velocidades de viento altas ($v > 5$ m/s). Estas concentraciones parecen estar asociadas a un **impacto de la instalación de fabricación de ferroaleaciones**. Por otro lado, a velocidades de viento medias-bajas ($V < 5$ m/s) se aprecia un aumento de las concentraciones de NO_x , sobretodo en NO . Estas concentraciones altas parecen estar asociadas al **impacto de la autovía S-10**.

Del análisis de las evoluciones diarias en los diferentes puntos de medición destaca lo siguiente. En la *Plaza Constitución* los valores registrados de NO_2 en las horas centrales son más altos que los registrados en la estación de *Cros*. Estas diferencias pueden estar asociadas a que la actividad comercial que hay entorno a la plaza genera un tráfico significativo al mediodía que repercute en los niveles de NO_x registrados. Por otro lado también destaca la escasa variación a lo largo del día de los niveles de PM_{10} en la *Plaza Constitución*. Estas son significativamente menores a las que ocurren en *Cros*. Esta particularidad de los ciclos diarios en cada estación puede estar asociada a las diferencias en el tráfico del entorno de cada punto. Así, mientras en el entorno a *Cros* el tráfico interurbano se focaliza a horas concretas (accesos a la autovía), en *Plaza Constitución* el tráfico puramente urbano y su localización en un cañón urbano posibilita una peor dispersión y unos niveles más constantes a lo largo del día. En *Alto Maliaño* se aprecia que mientras que los valores de NO y NO_2 registrados son similares a los de *Cros* y por lo tanto no se observa el impacto de un foco mayoritario en ninguna de las dos estaciones, en el caso del PM_{10} hay una diferencia entre *Cros* y *Alto Maliaño* que se mantiene a lo largo del día excepto entre las 15 y 19 h GMT. Por lo tanto la afección de los focos cuando la dirección de viento es del tercer cuadrante es diferente en los dos puntos.

Del análisis de los filtros de partículas en los diferentes puntos de medición destacan las **elevadas concentraciones de Manganeseo registradas en Alto Maliaño**, estas son más altas a las registradas en *Cros*, y a su vez más altas a las registradas en *Plaza Constitución* y *Ría*. Estas diferencias están asociadas a las diferentes ubicaciones y los vientos mayoritarios de *Camargo*. Debido a la dirección de viento predominante entorno al suroeste (SW) el impacto generado por la actividad de fabricación de ferroaleaciones sería mayor en *Alto Maliaño* que en los otros puntos. Los % de C_{total} registrados muestran que *Plaza Constitución* ha estado más influenciada por el tráfico que la estación de *Cros*. Los niveles de sulfato y nitrato registrados en *Plaza Constitución* son mayores a los de *Ría* y por lo tanto se confirmaría que el impacto generado por las emisiones antropogénicas es mayor en *Plaza Constitución*.

Por último teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas en el Estudio Preliminar y en el Diagnostico (anteriormente mencionadas) se confirma que existe una contribución directa a las superaciones de los valores límite de PM_{10} en la estación de *Cros* derivada del tráfico en el entorno y otras actividades, fundamentalmente la actividad industrial de fabricación de ferroaleaciones y el transporte de graneles sólidos por ferrocarril, con un reparto aproximado del 30 % (tráfico) y 70 % (industria).

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

El cambio de tendencia en los últimos años, en los que no se han producido superaciones de los valores límite se debe en parte a situaciones meteorológicas que han favorecido la limpieza de la atmósfera en el entorno de la estación (año 2008), y disminución de la actividad industrial en los años 2009 y 2010, reiterando estos datos la necesidad de combinación de ambas fuentes (tráfico e industria), y situaciones meteorológicas para la superación de los valores límite en esta estación.

Desde el punto de vista de la calidad del aire **los principales problemas que el municipio debe afrontar son el control de las actividades industriales, el transporte y almacenaje de material pulverulento y el tráfico.**

Anexo: Plano del municipio con puntos representativos

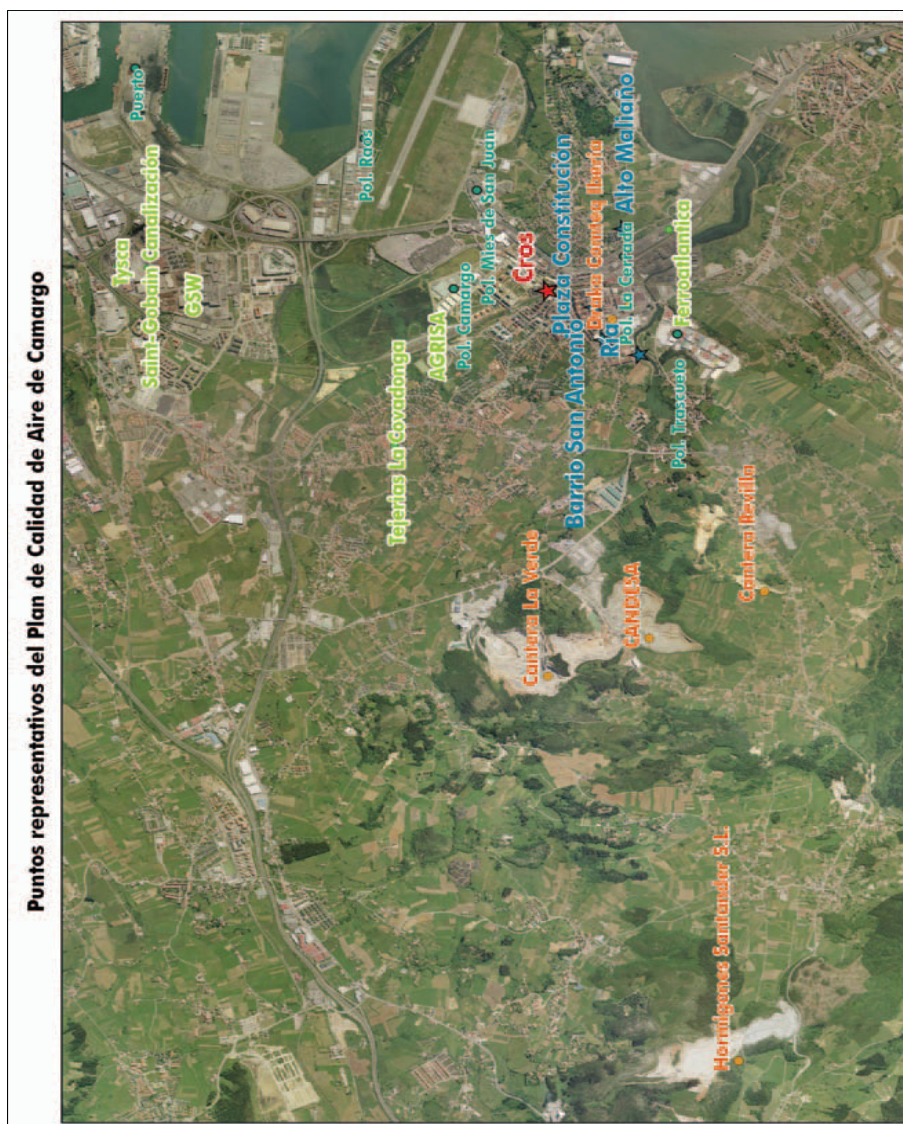


Figura F1 – Plano del municipio de Camargo y alrededores y puntos representativos del Plan de calidad de aire de Camargo

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Fotos de algunos de los focos emisores más destacados en el entorno del municipio de Camargo

a) Almacenaje a la intemperie de áridos



Figura F2 – Una cantidad importante de áridos se almacenan a la intemperie y son expuestas a resuspensión por acción del viento

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

b) Instalaciones de Ferroatlántica en Camargo



Figura F3. – Instalaciones de Ferroatlántica en Camargo (si contemplan emisiones de material particulado a la atmósfera)

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

c) Instalaciones de diferentes empresas que contemplan emisiones de material particulado



Figura F4. – Instalaciones de Fundiciones Carg

d) Calle Avenida de Bilbao



Figura F5 – Avenida Bilbao, carretera nacional que cruza el municipio de Camargo. El tráfico suele ser intenso

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

e) Tráfico urbano en Camargo



Figura F6 – El tráfico en el centro del municipio suele ser intenso

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

**Plan de Mejora de Calidad del Aire en Camargo
para partículas PM₁₀**

**Acciones Correctoras en el municipio de
Camargo**

Año 2012



Dirección y supervisión:

Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo del Gobierno de Cantabria.

Elaboración:

Fundación Labein.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETO Y ALCANCE DE LAS ACCIONES CORRECTORAS.....	3
3. RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION ATMOSFÉRICA.....	4
4. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ACCIONES CORRECTORAS DISPONIBLES 8	
4.1 TRÁFICO URBANO	8
<i>4.1.1.....Acciones sobre las emisiones directas del motor.....</i>	<i>8</i>
<i>4.1.2.....Acciones sobre la propia circulación de vehículos.....</i>	<i>10</i>
4.2 TRÁFICO INTERURBANO	15
4.3 CANTERAS	16
4.4 MOTORES EXTERNOS AL TRÁFICO POR CARRETERA	17
4.5 SECTOR RESIDENCIAL Y SERVICIOS	17
4.6 OBRAS URBANAS Y LIMPIEZA DE CALLES	18
4.7 INDUSTRIA	19
<i>4.7.1.....Marco de actuación medioambiental sobre la industria cantabra.....</i>	<i>19</i>
<i>4.7.2.....Acciones correctoras sobre la industria del entorno de Camargo.....</i>	<i>20</i>
5. CALENDARIO Y SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES PROPUESTAS	23
6. SUBVENCIONES PARA APLICAR ACCIONES CORRECTORAS	32
7. REFERENCIAS	34

1. INTRODUCCIÓN

Con objeto de mejorar los niveles de calidad del aire registrados en los últimos años, durante el invierno del 2009 se comenzó la elaboración del Plan de Mejora de Calidad del Aire para partículas PM10 en el municipio de Camargo. La legislación actualmente en vigor señala la obligatoriedad de realizar dichos Planes en las zonas en las que se hayan superado los valores límite de ciertos contaminantes, entre ellos las partículas PM10 (**R.D. 102/2011, que mantiene los mismos objetivos y requisitos relativos a partículas PM10 y Planes de Mejora que los establecidos por el Real Decreto 1073/2002**). Estos Planes deben conseguir reducir los niveles de contaminación a valores aceptables para la salud humana.

En unas primeras fases se han realizado durante los años 2009 - 2011 el Estudio Preliminar y el Diagnóstico de la Contaminación Atmosférica en Camargo que ha permitido conocer la casuística de la calidad del aire específica del municipio. Entre sus objetivos principales se encontraban:

- a) descripción de la legislación en materia de calidad del aire.
- b) descripción de los contenidos de un Plan de Mejora de calidad del aire
- c) valoración de las emisiones de PM₁₀ y NO_x.
- d) estudio de las concentraciones de PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁, NO_x, SO₂, metales, materia orgánica e iones solubles registradas en aire ambiente y sus variaciones tanto desde el punto de la localización dentro del municipio como su evolución en el tiempo
- e) Identificación de los principales focos de emisión de PM₁₀.

Una vez identificada la problemática de la calidad del aire en Camargo, y continuando con la siguiente etapa de los Planes de Mejora, **se definen un conjunto de acciones correctoras** cuya implantación contribuirá a mejorar la calidad del aire actual y garantizar el cumplimiento de la legislación en el futuro.

Es necesaria e imprescindible la implantación de acciones correctoras para la mejora de calidad del aire, siendo la garantía para el cumplimiento de la legislación en el futuro.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

2. OBJETO Y ALCANCE DE LAS ACCIONES CORRECTORAS

El presente documento recoge un conjunto de **medidas destinadas a mejorar la calidad del aire en Camargo respecto a las partículas PM₁₀**. Se enmarcan dentro del Plan de Mejora del municipio de Camargo elaborado para este contaminante.

El objetivo de las acciones correctoras establecidas es disminuir los niveles de partículas PM₁₀ del aire en el municipio y garantizar un aire limpio en el futuro. Por ello se plantean acciones sobre diferentes sectores:

- a) Transporte: implantación de mejoras tecnológicas y minimización de la circulación
- b) Industria: cumplimiento de la normativa y minimización de las emisiones
- c) Otras (sector residencial, canteras y obras urbanas)

Estas acciones se plantean a partir de las conclusiones obtenidas en el Diagnóstico de la Contaminación Atmosférica por partículas PM₁₀ del municipio de Camargo. Todas las medidas que afectan a competencias municipales han sido consensuadas en las reuniones que se han mantenido con el ayuntamiento de Camargo.

Además se establece un calendario para la implantación de las medidas correctoras, así como la necesidad de **realizar una revisión y comprobación** de efectividad de las mismas.

Algunas de las medidas presentadas **son de carácter local** y por lo tanto son las autoridades municipales las responsables de su aplicación. Sin embargo, cuando no es así, es necesario un consenso con administraciones de mayor ámbito territorial (Gobierno de Cantabria). El carácter local de las acciones no excluye de una colaboración directa y necesaria entre Ayuntamientos y la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo sobre todo en aquellos aspectos que ya se estén trabajando en ambas administraciones (por ejemplo, la vigilancia ambiental de la industria).

3. RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION ATMOSFÉRICA

A continuación se transcriben las conclusiones incluidas en el Diagnóstico de la contaminación atmosférica por partículas PM₁₀ en el municipio de Camargo:

“El municipio de Camargo, se caracteriza por una alta densidad de población que se concentra en los núcleos de Muriedas y Maliaño. El municipio soporta una importante actividad económica e industrial. Esta última tiene un importante peso dentro del municipio. Destacan industrias

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

de fabricación de ferroaleaciones, siderúrgicas, plantas de transformación de metal, mineras, tejas y canteras. Hay que considerar tanto las emisiones propias de los procesos productivos como las debidas al almacenaje a la intemperie y transporte de materiales pulverulento, que pueden producir la resuspensión del de partículas PM10.

Los niveles de partículas PM10 en la Bahía de Santander en general y en concreto en el municipio de Camargo, ha mejorado con respecto a la situación de hace varios años. Sin embargo, con la entrada en vigor de nuevas normas legislativas en materia de calidad del aire, es necesario seguir mejorando la situación. En la actualidad, el tráfico es un agente de contaminación atmosférica a tener en cuenta en el municipio. A las emisiones de gases de escape, NO_x y material particulado (PM), más significativos en los motores diesel, hay que sumar la continua resuspensión de partículas que se produce en el entorno mas próximo de las carreteras y calles por donde circulan los vehículos. Aunque existe una continua mejora de la tecnología de los motores para reducir la emisión de los mismos, también existe mayor demanda de movilidad de los ciudadanos. Esta se traduce en un número demasiado alto de desplazamientos en vehículo privado a lo largo de todo el municipio que en la actualidad nos esta impidiendo alcanzar los niveles de calidad del aire en el parámetro de PM₁₀ (material particulado menor de 10 micras de diámetro aerodinámico) en algunos puntos.

El municipio de **Camargo está influenciado por su cercanía al mar** y se puede decir que se encuentra bien ventilado. Aunque la dirección de viento predominante del municipio es la de salida al mar, entorno al suroeste (SW) y sur-suroeste (SSW), durante la época estival aumentan las brisas de mar y se registran vientos que entran tierra adentro con direcciones de componente nor-noreste (NNE).

Los resultados del diagnostico de la situación actual de la calidad del aire en el municipio de Camargo muestran un **incumplimiento de la normativa** actualmente en vigor (R.D. 1073/2002) **asociado al material particulado en aire ambiente (PM₁₀)**, durante los años 2006 y 2007 en la estación de Cros. En cuanto a la evolución en los últimos años, se puede decir que existe una **tendencia de mejora de los niveles de calidad del aire** del municipio de Camargo que habrá que confirmar en años sucesivos.

En primer lugar destaca que el número de concentraciones altas, tanto de PM₁₀ como de NO_x, ha ido disminuyendo entre los años 2005 y 2009. Esta situación unida a la tendencia positiva de los niveles de calidad del aire del municipio, puede estar vinculada a la implantación de nuevas tecnologías menos contaminantes tanto en el sector del transporte como en la industria y a la disminución de la actividad industrial debido a la actual crisis económica.

Las principales instalaciones industriales potencialmente emisoras de partículas a la atmósfera ubicadas en el municipio de Camargo están al sur-sudeste (SSE) Ferroatlantica y Fundiciones Carg, al oeste (W) Cantera La Verde, el sudoeste (SW) Candesa y Cantera Revilla, al sur-sudoeste (SSW) Draka Comteq Iberia y Nexans Iberia, al noroeste (NW) Tejerías La Covadonga y al sudeste (SE)

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

autovía S-10, de la estación de calidad del aire de Cros. En el municipio de Santander las instalaciones industriales potencialmente emisoras de partículas están al norte (N) GSW y Saint-Gobain Pam España S.A de la estación de Cros.

En cuanto a la procedencia de las partículas PM₁₀ en la estación de Cros destacan los niveles máximos de PM₁₀ que se dan en direcciones entorno al sur-sudoeste (SSW). Los resultados para NO y NO₂ son parecidos. Sin embargo, en el caso de NO existe mayor diferencia entre las direcciones máximas de concentración y el resto. Estos valores parecen estar asociados a **un impacto de las emisiones industriales que se solapan con las emisiones del entorno urbano (tráfico y residencial) de Camargo**. El impacto generado por las actividades desarrolladas (Portuaria... etc) al noreste del municipio de Camargo puede estar minimizado debido a la baja frecuencia de vientos del primer cuadrante (NE). En cualquier caso, no hay que olvidar la cercanía de **la autovía (S-10) y las líneas de ferrocarril (Renfe y Feve)** a la estación de Cros y la **influencia** que pueden tener el tráfico intenso, tanto de vehículos ligeros como de pesados que transitan, y el transporte de graneles por ferrocarril **en los niveles de calidad del aire de Camargo**.

Del análisis de los diferentes puntos del municipio donde se ha ubicado el laboratorio móvil, se puede decir que en la Ría, punto situado al suroeste del núcleo urbano, destacan los niveles máximos de PM₁₀ que se dan en direcciones entorno al este-noreste (ENE). Los resultados para NO y NO₂ son parecidos. Sin embargo, en el caso de NO existe mayor diferencia entre las direcciones máximas de concentración y el resto. Estas concentraciones provenientes del este-noreste (ENE), parecen estar asociados a un impacto de las emisiones del núcleo urbano que se solapan a las emisiones más locales como pudiera ser el tráfico asociado al colegio situado en el entorno próximo. Por otro lado, viendo los niveles de PM₁₀ y NO₂ que se dan en direcciones entorno al suroeste (SW) podríamos pensar que la influencia del tráfico que se genera entorno al polígono industrial de Trascueto en los niveles de calidad del aire del entorno de la Ría es alto.

En Alto Maliaño destacan los niveles máximos de PM₁₀ que se dan en direcciones entorno al sur-sudoeste (SSW) con velocidades de viento altas ($v > 5$ m/s). Estas concentraciones parecen estar asociadas a un **impacto de la instalación de fabricación de ferroaleaciones**. Por otro lado, a velocidades de viento medias-bajas ($v < 5$ m/s) se aprecia un aumento de las concentraciones de NO_x, sobretodo en NO. Estas concentraciones altas parecen estar asociadas al **impacto de la autovía S-10**.

Del análisis de las evoluciones diarias en los diferentes puntos de medición destaca lo siguiente. En la Plaza Constitución los valores registrados de NO₂ en las horas centrales son más altos que los registrados en la estación de Cros. Estas diferencias pueden estar asociadas a que la actividad comercial que hay entorno a la plaza genera un tráfico significativo al mediodía que repercute en los niveles de NO_x registrados. Por otro lado también destaca la escasa variación a lo largo del día de los niveles de PM₁₀ en la Plaza Constitución. Estas son significativamente menores a

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

las que ocurren en Cros. Esta particularidad de los ciclos diarios en cada estación puede estar asociada a las diferencias en el tráfico del entorno de cada punto. Así, mientras en el entorno a Cros el tráfico interurbano se focaliza a horas concretas (accesos a la autovía), en Plaza Constitución el tráfico puramente urbano y su localización en un cañón urbano posibilita una peor dispersión y unos niveles más constantes a lo largo del día. En Alto Maliaño se aprecia que mientras que los valores de NO y NO₂ registrados son similares a los de Cros y por lo tanto no se observa el impacto de un foco mayoritario en ninguna de las dos estaciones, en el caso del PM₁₀ hay una diferencia entre Cros y Alto Maliaño que se mantiene a lo largo del día excepto entre las 15 y 19 h GMT. Por lo tanto la afección de los focos cuando la dirección de viento es del tercer cuadrante es diferente en los dos puntos.

Del análisis de los filtros de partículas en los diferentes puntos de medición destacan las **elevadas concentraciones de Manganese registradas en Alto Maliaño**, estas son más altas a las registradas en Cros, y a su vez más altas a las registradas en Plaza Constitución y Ría. Estas diferencias están asociadas a las diferentes ubicaciones y los vientos mayoritarios de Camargo. Debido a la dirección de viento predominante entorno al suroeste (SW) el impacto generado por la actividad de fabricación de ferroaleaciones sería mayor en Alto Maliaño que en los otros puntos. Los % de C_{total} registrados muestran que Plaza Constitución ha estado más influenciada por el tráfico que la estación de Cros. Los niveles de sulfato y nitrato registrados en Plaza Constitución son mayores a los de Ría y por lo tanto se confirmaría que el impacto generado por las emisiones antropogénicas es mayor en Plaza Constitución.

Por último teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas en el Estudio Preliminar y en el Diagnostico (anteriormente mencionadas) se confirma que existe una contribución directa a las superaciones de los valores límite de PM₁₀ en la estación de Cros derivada del tráfico en el entorno y otras actividades, fundamentalmente la actividad industrial de fabricación de ferroaleaciones y el transporte de graneles sólidos por ferrocarril, con un reparto aproximado del 30 % (tráfico) y 70 % (industria).

El cambio de tendencia en los últimos años, en los que no se han producido superaciones de los valores límite se debe en parte a situaciones meteorológicas que han favorecido la limpieza de la atmósfera en el entorno de la estación (año 2008), y disminución de la actividad industrial en los años 2009 y 2010, reiterando estos datos la necesidad de combinación de ambas fuentes (tráfico e industria), y situaciones meteorológicas para la superación de los valores límite en esta estación.

Desde el punto de vista de la calidad del aire **los principales problemas que el municipio debe afrontar son el control de las actividades industriales, el transporte y almacenaje de material pulverulento y el tráfico**"

CVE-2012-9783

4. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ACCIONES CORRECTORAS DISPONIBLES

4.1 Tráfico urbano

El tráfico rodado en España es el responsable del 35-55 % de los niveles medios anuales de PM_{10} registrados en entornos urbanos (estudio realizado por el CSIC para el Ministerio de Medio Ambiente). Evidentemente, a mayor cercanía a emplazamientos con elevado tráfico 'hotspots', mayor será la contribución de este último a los niveles de PM_{10} .

Por otra parte, se ha demostrado que como mucho cerca del 50% del PM_{10} asociado al tráfico proviene de la salida de emisiones del motor, mientras que el otro 50%, o incluso más, debe asociarse a la resuspensión de material particulado depositado en el suelo, desgaste de frenos, ruedas y firme de rodadura.

Por lo tanto, la problemática del tráfico hay que afrontarlo desde dos puntos de vista:

- a) Acciones sobre las **emisiones directas de motor**
- b) Acciones sobre la propia **circulación de vehículos**

A continuación se plantean acciones concretas de carácter municipal sobre el tráfico urbano, que deberán llevarse a cabo en la medida de lo posible, para la disminución de los niveles medios de PM_{10} .

4.1.1 Acciones sobre las emisiones directas del motor

A la hora de aplicar medidas para la reducción de emisiones de PM_{10} hay que tener en cuenta que en la actualidad los vehículos diesel vierten cantidades bastante más altas de este contaminante por kilómetro recorrido que los vehículos gasolina. Evidentemente, según el vehículo, su motor y la fecha de matriculación, las emisiones de material particulado varían, siendo claramente mayores en los vehículos pesados que en los ligeros.

Acciones a implantar por parte de los municipios son:

- **Impuestos municipales sobre los vehículos (a corto plazo).**

Mediante el impuesto de circulación de vehículos de tracción mecánica aplicar un 'canon medioambiental' según la contaminación emitida por el vehículo. El artículo 95 del R.D. 2/2004 regula las tarifas del impuesto de circulación de vehículos de tracción mecánica. Los ayuntamientos podrán incrementar las cuotas fijadas y las ordenanzas fiscales podrán regular bonificaciones en función de la clase de carburante que consume el vehículo y de las características de los motores de los vehículos sobre la cuota del impuesto. Esta reducción del impuesto a los vehículos

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

menos contaminantes y/o un aumento a los vehículos más contaminantes debe reflejarse como una partida extraordinaria justificando que la recaudación extraordinaria (en el caso de existir) debe ser reinvertida a nivel de municipio en acciones correctoras que disminuyan la contaminación atmosférica del tráfico urbano.

• **Minimizar las emisiones de vehículos municipales (a corto-medio plazo).**

Estos vehículos deben aplicar las mejores tecnologías en la medida de lo posible. Estas incluyen:

- Control continuado de la combustión del motor y las emisiones (inspección y mantenimiento).
- Uso de combustibles de ultra-bajo contenido en azufre
- Implantación de sistemas de depuración de las emisiones (filtros de partículas y catalizadores adecuados) priorizando por grado de contaminación.
- En la medida de lo posible, valorar la eliminación de vehículos que usan combustibles fósiles, sustituyéndolos por motores eléctricos, híbridos, ...
- Ofrecer cursos de 'eco-driving' para conductores de vehículos municipales (se podría extender al resto de conductores del municipio). Con ellos se minimiza el consumo de combustibles y las emisiones a la atmósfera.

Estas actuaciones deben incluir todos los vehículos municipales: coches, furgonetas, autobuses, camiones de la basura, ...



Figura 4.1. – Filtros de partículas en diferentes tipos de vehículos: autobuses, camiones, ...

• **El Ayuntamiento en sus relaciones con entidades privadas, incentivará el uso de vehículos con las mejores tecnologías medioambientales (a corto plazo).**

Cuando proceda, se establecerá en los pliegos de condiciones el criterio: "Mejora en la calidad del aire" en la valoración de concesiones, contrataciones, y otros,

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

puntuando positivamente el uso de las mejores tecnologías medioambientales, tal como se mencionan en el punto anterior.

4.1.2 Acciones sobre la propia circulación de vehículos

Resulta evidente que el diseño óptimo de las infraestructuras relativas a la circulación de vehículos en el ámbito municipal reduciría enormemente las emisiones de gases contaminantes. En este sentido los estudios de **movilidad sostenible** en los municipios ayudan a una correcta planificación urbanística y de infraestructuras. Se ha comprobado que con pequeños cambios en las infraestructuras ya existentes se pueden obtener importantes mejoras. Por otra parte, la mejora del tráfico urbano y su regulación es de vital importancia ya que es el punto de salida y llegada de muchos desplazamientos, además de ser donde se produce por lo general las retenciones y atascos con el consecuente aumento 'inútil' de las emisiones.

En este sentido se plantean las siguientes actuaciones:

- **Regulación adecuada del tráfico municipal (a corto plazo).**

La circulación de los vehículos debe ser tal que se minimice la emisión de los motores:

- Evitar paradas-arranques. Es importante que el tráfico sea fluido a una velocidad constante, evitando fuertes aceleraciones. Para ello, además de minimizar el tráfico, hay que llevar a cabo un diseño óptimo de las intersecciones de calles y carreteras.
- Reducción de la velocidad de los vehículos. Para ello se implantarán medidas adecuadas (tiras sonoras, ...) que no supongan una emisión adicional de contaminantes. En este sentido, es necesario revisar y adecuar la altura de los sobresaltos debido a las frenadas y aceleraciones que suponen en los vehículos.
- **Recirculación del tráfico por vías alternativas.** Se debe aplicar sólo con la finalidad de evitar atascos y no como posibilidad de aumentar el tráfico. Preferentemente se desviará el tráfico por calles anchas y aireadas (en general, edificios bajos y separados entre sí y/o calles alineadas en la dirección del viento predominante)

- **Establecimiento de áreas de baja emisión (ABE) (a corto-medio plazo).**

La finalidad es limitar parcial o totalmente la circulación de vehículos a motor por ciertas zonas de los núcleos urbanos (la política de limitación en base al número de matrícula, par o impar, resulta NO adecuada). Para ello es necesaria la aplicación de las siguientes actuaciones:

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

- **Restricción del tráfico de vehículos pesados por el centro urbano.**
 - **Peatonalización.** Además de cerrar al tráfico las calles, es necesario seguir facilitando el uso de la red viaria por el peatón, habilitando zonas y aceras seguras, agradables y realmente factibles de ser usados.
 - Habilitar **aparcamientos disuasorios** en las entradas del núcleo urbano. Esto permitirá dejar el coche privado y según el caso, los aparcamientos podrían ir acompañados de un servicio de transporte público que acercara a los ciudadanos al centro urbano.
 - **Establecimiento de zonas bajo OLA.** Debe disuadir a los conductores de vehículos privados de entrar en los núcleos urbanos, minimizando la circulación.
- **Incentivar y desarrollar otros modos de transporte alternativo (a medio plazo).**

Es necesario una planificación y coordinación adecuada del transporte público y alternativo, de modo que sea una alternativa real al uso del vehículo privado.

- **Promoción del transporte público.** El servicio hay que seguir haciéndolo más atractivo y dar respuesta a la demanda de los ciudadanos. Es necesario promocionarlo mediante tarifas subvencionadas, facilitando la intermodalidad, divulgando los servicios existentes, reduciendo el tiempo de viaje (habilitar calles o carriles de uso exclusivo para el transporte público)
- Promoción del uso de la bicicleta. Para ello se debe impulsar nuevos desarrollos de carril-bici conectando diferentes barrios del municipio, así como establecer lugares propicios y estratégicamente ubicados para 'aparcar' la bicicleta.
- Promoción del uso compartido del coche. Facilitar un sistema para la gestión de este tipo de transporte
- Incentivar y/o promover en la manera de lo posible la movilidad colectiva en empresas
- Incentivar y/o promover en la manera de lo posible la movilidad colectiva en centros de educación

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140



Figura 4.2. – Necesidad de establecer Áreas de Baja Emisión (ABE) de contaminantes



Figura 4.3. – Medios adecuados para el uso del transporte alternativo

- **Campañas de información ciudadana (a corto plazo).**

La efectividad de las medidas aquí propuestas sobre el tráfico municipal requiere la concienciación de la ciudadanía. Para ello son necesarias campañas de información y difusión sobre las acciones que el ciudadano de a pie puede emprender en relación al tráfico urbano para mejorar la calidad del aire. Estas se pueden centrar en dos grupos:

- Mejora de las pautas de conducción y del estado de mantenimiento del vehículo
- Utilización del transporte público u otras formas de movilidad no contaminante. Deben mostrarse como ventajas tanto desde el punto de vista personal (más cómodo, menos estresante) como de la mejora de la calidad del aire.
- Campañas de información sobre la calidad del aire en general. Además de un carácter pseudo-técnico, estas campañas deben estar enfocadas a la concienciación ciudadana

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140



Figura 4.4. – Campaña de concienciación ciudadana de las ventajas de la movilidad sin el uso del vehículo privado

Existen otras medidas aplicables que influyen directa o indirectamente en el tráfico urbano y que pueden extralimitar las competencias del ayuntamiento. En ese caso, los responsables municipales deben consensuar estas medidas con administraciones de mayor ámbito territorial (Gobierno de Cantabria).

Debe quedar claro que **LAS RESTRICCIONES DE TRÁFICO EN VEHÍCULOS PRIVADOS DEBEN IR ACOMPAÑADAS DEL DESARROLLO/PROMOCIÓN DE MODOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS**. UNA DE ESTAS DOS MEDIDAS SIN LA OTRA, NO DEBE APLICARSE YA QUE NO SE ALCANZARÍA LA FINALIDAD ESPERADA.

El conjunto de acciones que se plantean debe conseguir desarrollar en el ámbito municipal un modelo de transporte sostenible que minimice las emisiones de contaminantes y ayude a mantener una calidad del aire adecuada. Las medidas presentadas sobre el tráfico urbano y dirigidas a los ayuntamientos **deben contar con el consenso y concienciación de la ciudadanía**. Por ello, de la importancia de las campañas de información ciudadana.

4.2 Tráfico interurbano

El municipio de Camargo está muy próximo a la ciudad de Santander, lo que origina que la mayoría de las vías terrestres más importantes de comunicación con la ciudad y la mayoría de los vehículos que se acerquen a Santander crucen el municipio. Así pues, al tráfico interno de carácter municipal e intracomarcal, hay que añadir un tráfico de media-larga distancia que circula de paso con un porcentaje destacado de vehículos pesados. Precisamente, por el municipio de Camargo pasa la autopista S-10 con una elevada intensidad y un % de vehículos pesados considerable.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

En los últimos años se han puesto en funcionamiento viales que mejoran de alguna manera la circulación de vehículos en el conjunto de la comarca, haciendo más fluido el tráfico y evitando retenciones en infraestructuras 'saturadas' de tráfico. Sin embargo, hay que valorar **la finalidad de estos nuevos viales** ya que **NO deben ser la causa de un aumento en el uso del vehículo privado.**

El argumento para la construcción de nuevos viales no debe centrarse en la necesidad de dar respuesta al aumento del uso del vehículo privado. **La demanda de los ciudadanos de movilidad dentro del municipio de Camargo debe resolverse desde un transporte alternativo añadiendo a la infraestructuras existentes y ya en marcha (ferrocarril) otros nuevos desarrollos (carril bici, estaciones intermodales, ...)** que conecten de forma ágil todas las áreas de la comarca y el municipio de Camargo.

Es necesario seguir apostando por el **transporte alternativo para responder a la demanda de movilidad dentro de Camargo**, minimizando así el tráfico y consecuentemente las emisiones de contaminantes. La fuerte expansión urbanística en la comarca está ejerciendo una deslocalización de puestos de trabajo respecto a los lugares de residencia de los ciudadanos (nuevos polígonos industriales, urbanizaciones alejadas, ...), a lo cual **el transporte público puede no estar dando la respuesta necesaria.**

4.3 Canteras

Una parte del polvo generado en las canteras se emite directamente (perforaciones) y otra parte se puede resuspender una vez depositado (por acción del tráfico, viento, ...) provocando un incremento en los niveles de material particulado en aire ambiente.

Aunque la afección de esta actividad sea local se presentan las acciones correctoras que se pueden aplicar, la finalidad es minimizar el polvo generado y consecuentemente su impacto en la calidad del aire del entorno:

- La perforación debe realizarse con captadores de polvo
- El machaqueo y la carga/descarga de materiales pulverulentos debe realizarse en un ambiente de atmósfera húmeda tal que las emisiones derivadas de la actividad se minimicen
- Es necesario incidir en la eliminación de polvo en los diferentes viales de circulación de vehículos (asfaltar, labores de mantenimiento, ...), el uso de sistemas como los limpia ruedas para los camiones y exigir la cubrición de la carga de camiones.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

- El almacenamiento a cielo abierto de material resuspendible por el viento debe disponer de las medidas atenuantes adecuadas (riego, sellado). En este sentido se podría valorar la implantación de barreras cortavientos tanto naturales como artificiales.

4.4 Motores externos al tráfico por carretera

Además del tráfico urbano, existen emisiones de otros motores, generalmente diesel, con altos niveles de contaminantes. Por una parte, se encuentran la maquinaria agrícola y por otra el resto de los vehículos/motores profesionales externos al tráfico por carretera (escavadoras, ...)

- **Subvenciones para la implantación de medidas tecnológicas que minimicen las emisiones de maquinaria agrícola y otras ajenas al tráfico por carretera dentro del municipio (a medio plazo).**

Estas deben ir destinadas a la implantación de sistemas de depuración de las emisiones (filtros de partículas y catalizadores adecuados), así como cambio a vehículos con motores mas ecológicos: eléctricos, híbridos, ...



Figura 4.5. – Filtros de partículas instalados en maquinaria agrícola y de obras

4.5 Sector residencial y servicios

La principal fuente de emisión de este sector corresponde a los sistemas de combustión usados para la calefacción. Dependiendo del combustible utilizado las emisiones variarán tanto en la tipología como en la cantidad de los contaminantes emitidos. En este sentido, el ayuntamiento debe implantar las siguientes acciones:

- **Subvenciones para la mejora medioambiental de las calderas de calefacción (a corto plazo).**

Estas deben ir destinadas a la sustitución de sistemas de combustión antiguos (gasoil) por otros con tecnologías más limpias y menos contaminantes (gas natural).

4.6 Obras urbanas y limpieza de calles

Una parte del polvo generado en las obras urbanas se emite directamente (corte en seco) y otra parte se puede resuspender una vez depositado (por acción del tráfico, viento, ...) provocando un incremento en los niveles de material particulado en aire ambiente. Por otra parte, la limpieza de las calles también puede afectar estos niveles ya que los sistemas motorizados usados hoy en día para tal, recogen principalmente los objetos voluminosos (cigarrillos, papeles, hojas, ...) pero no el material mas fino (polvo), capaz de resuspenderse por acción de los cepillos, y consecuentemente aumentar los niveles de material particulado en aire ambiente.

- **Establecer una ordenanza de buenas prácticas en obras urbanas (a corto plazo).**

La finalidad es minimizar el polvo generado y consecuentemente su impacto en la calidad del aire. Este deberá ser impuesto para todas las obras municipales. Algunas de las medidas que debe incluir son:

- Molienda y corte de materiales en húmedo
- Cubrir montoneras de material resuspendible por acción del viento
- Proteger las cargas/descargas de material de forma adecuada
- Cubrir con grava u otro material los accesos a zonas en construcción, demolición y zonas sin asfaltar.
- Limpieza en húmedo del entorno próximo al lugar de las obras urbanas (salida de camiones, calles, ...)

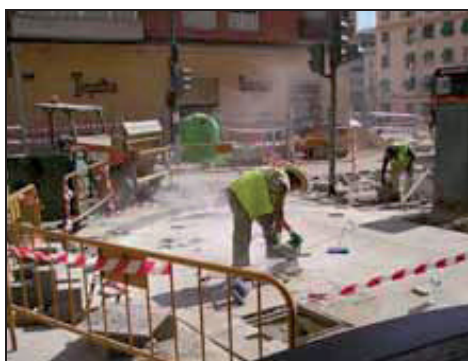


Figura 4.6. – El corte de material en seco produce una emisión alta de PM₁₀

- **Realizar un control de la limpieza en obras urbanas: designar un responsable municipal (a corto plazo).**

El ayuntamiento debe realizar un seguimiento y control del cumplimiento de las medidas impuestas en el permiso de obra, penalizando en caso de incumplimiento.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

- **Limpieza general de las calles en húmedo (a corto plazo).**

La finalidad es minimizar la resuspensión de material particulado que las máquinas de limpieza producen:

- Es necesario mojar/humedecer antes de barrer
- En días de mayor polución (generalmente, en situaciones atmosféricas de estabilidad anticiclónica), sustituir barrido habitual por limpieza con mangueras.

4.7 Industria

4.7.1 Marco de actuación medioambiental sobre la industria cantabra

El 6 de enero del 2011 entró en vigor la nueva directiva sobre emisiones industriales (DEI). La directiva 2010/75/UE tiene por objeto la prevención y reducción de la contaminación proveniente de una amplia parte de las actividades industriales con la finalidad de mantener un elevado nivel de protección para el conjunto del medio ambiente.

En el Anejo I de dicha Ley se encuentran enumeradas las actividades industriales que están afectadas (1. Instalaciones de combustión, refinerías y coquerías, 2. Siderurgia y fundiciones férreas, ...). Dentro de estas actividades no todas las instalaciones industriales que las desempeñan se encuentran afectadas por la Ley sino que depende de la capacidad económica/productiva de cada instalación. De esta manera se pretende controlar, las industrias que en principio son más contaminantes.

Las empresas afectadas por la Ley IPPC debían obtener una Autorización Ambiental Integrada (AAI) para abril de 2008 emitida por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación de Territorio y Urbanismo del Gobierno de Cantabria. La AAI es vinculante para la autoridad municipal cuando implique la denegación de licencias o la imposición de medidas correctoras, así como en lo referente a todos los aspectos medioambientales recogidos en la mencionada norma.

Sin embargo, las actividades no afectadas por la Ley IPPC, no tienen la obligatoriedad de obtener la AAI, continuando con el procedimiento para la obtención de licencias citado en el Decreto 50/2009 que regula el control de la contaminación atmosférica industrial en la Comunidad Autónoma de Cantabria y teniendo en cuenta las competencias sobre la regulación de la industria en el ámbito de las licencias, ordenanzas y planificación municipal que tiene el ayuntamiento.

Hay que destacar que en la actualidad el Gobierno de Cantabria esta llevando a cabo el **Control de la Contaminación Atmosférica Industrial (2010-2011)** en el cual se incluyen las empresas IPPC y otras que se ubican en áreas con especial problemática ambiental. Incluyen un total cercano a 70 instalaciones industriales. Esta herramienta permite garantizar:

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

- la implantación de la legislación ambiental
- una mejora en los sistemas de Control e Inspección
- la prioridad a intervenciones preventivas y de control

4.7.2 Acciones correctoras sobre la industria del entorno de Camargo

Como ya hemos citado las empresas potencialmente contaminantes de la Comunidad de Cantabria y otras muchas se encuentran 'controladas' por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo. Sin embargo, es competencia municipal el aseguramiento del cumplimiento de las acciones impuestas en cada una de las actividades en el ámbito de las competencias municipales (licencia municipal), así como, la realización de las oportunas inspecciones de la actividad. Por lo tanto, **los responsables municipales deberían realizar un seguimiento y control de la situación de las actividades, asegurando el cumplimiento de la legislación en cada una de ellas.**

La ejecución de las acciones correctoras sobre la industria se plantea a través de una colaboración directa entre los Ayuntamientos y la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo.

En el municipio de Camargo existen diferentes instalaciones industriales. Aunque como se vio en el diagnóstico emisiones alejadas pueden afectar a Camargo, son las más cercanas las que tiene mayor impacto.

A continuación se citan las industrias que pueden estar afectando mayormente a este municipio y debido a que el resto de industrias pueden provocar masas de aire contaminado que recorren el municipio de Camargo y deben de controlar y garantizar el cumplimiento de la legislación en materia de contaminación atmosférica, también se citan algunas industrias que pueden afectar en menor medida en los niveles de calidad de aire del municipio de Camargo.

En la tabla 4.2 se presentan las **actividades industriales con emisiones atmosféricas dentro del municipio de Camargo**, y en la tabla 4.3 las ubicadas fuera del municipio, así como las acciones correctoras que se deben aplicar:

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Empresa	Municipio	IPPC (2006)	CCAI	Acciones correctoras
Ferroatlántica, S.L.	Camargo	SI	SI	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs y aplicación del documento BREF de Metalurgia no Férrica y de emisiones en almacenamientos.
Fundiciones Carg, S.A.	Camargo	SI	SI	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs y aplicación del documento BREF de Metalurgia Férrica.
Draka Comteq Ibérica, S.L.	Camargo	NO	NO	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs.
B3 Cable Solutions Spain S.L. (anteriormente Nexans Ibérica, S.L.)	Camargo	NO	NO	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs.
Emilio Bolado S.L. (Cantera Revilla)	Camargo	NO	NO	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs y aplicación del documento BREF de emisiones en almacenamientos.
Canteras de Santander, S.A. (Candesá)	Camargo	NO	NO	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs y aplicación del documento BREF de emisiones en almacenamientos.

Tabla 4.2. – Acciones correctoras sobre la industria emisora de material particulado en el entorno del municipio de Camargo

Canteras la Verde, S.L.	Camargo	NO	NO	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs y aplicación del documento BREF de emisiones en almacenamientos.
Hormigones Santander, S.L.	Camargo	NO	NO	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs y aplicación del documento BREF de emisiones en almacenamientos.

* Más detalles y los plazos de ejecución concretos se encuentran en el expediente correspondiente a la Inspección Reglamentaria de Emisiones Atmosféricas en las Empresas.

Tabla 4.2. Continuación – Acciones correctoras sobre la industria emisora de material particulado en el entorno del municipio de Camargo

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Empresa	Municipio	IPPC (2006)	CCAI	Acciones correctoras
Global Steel Wire, S.A.	Santander	SI	SI	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs y aplicación del documento BREF de producción de acero y hierro
Saint Gobain Pam España S.A.	Santander	SI	SI	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs y aplicación del documento BREF de forja y fundición.
Trenzas y cables de Acero PSC, S.L.	Santander	SI	SI	Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras, incluidas las MTDs y aplicación del documento BREF de Tratamientos superficiales.

* Más detalles y los plazos de ejecución concretos se encuentran en el expediente correspondiente a la Inspección Reglamentaria de Emisiones Atmosféricas en las Empresas.

Tabla 4.3. – Acciones correctoras sobre la industria emisora de material particulado en el entorno del municipio de Camargo

Pueden existir otras actividades menores que debido a su tamaño generalmente se escapan de un control a mayor escala.

El conocimiento por parte de los **responsables locales de la problemática de las emisiones asociadas a pequeñas empresas** debe utilizarse para llevar acabo un mayor control y vigilancia de la calidad del aire. Este tipo de empresas han de actuar de manera que sus procesos productivos minimicen las emisiones, debiendo el Ayuntamiento **establecer las medidas correctoras** necesarios.

5. CALENDARIO Y SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES PROPUESTAS

En el diagnóstico de la contaminación atmosférica se demostró que el principal contaminante que afecta la calidad del aire en el municipio de Camargo es el material particulado (PM₁₀). El R.D. 102/2010 fija para PM₁₀ unos valores límite para el año 2005 y otros más restrictivos aún para el año 2010. Ante la imposibilidad de alcanzar estos últimos, la nueva Directiva “sobre calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa” (2008/50/CE) elimina los valores límite de PM₁₀ establecidos para el año 2010, manteniendo los existentes y que se deberían haberse cumplido ya en el 2005. Esta nueva directiva además establece objetivos concretos para PM_{2.5} con la finalidad de seguir mejorando la calidad del aire.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Así pues, ante el incumplimiento en los años 2006 y 2007 de la legislación ambiental de PM₁₀ en Camargo, **es necesario alcanzar niveles por debajo de los valores límite en el menor tiempo posible**. Para ello, a continuación se presenta un calendario con el plazo máximo para, en la medida de lo posible, implantar las medidas descritas **dentro del término municipal**. Aunque es deseable el cumplimiento de todas las acciones, se establece un grado de prioridad. No cabe duda que para la aplicación de algunas de las acciones propuestas existe la necesidad de colaboración entre diferentes administraciones.

ACCIÓN 1	• Intensificación de los controles de aplicación de la legislación medioambiental actual • Mejora del sistema de notificación por escrito e inspección de las instalaciones anteriormente mencionadas para exigir el cumplimiento de la legislación medioambiental vigente • Aplicación de medidas establecidas en la Ley 16/2002 ante incumplimientos de la normativa ambiental • Evaluación de la aplicación de las medidas correctoras incluidas las MTDs según la Ley 16/2002 y el documento BREF correspondiente a cada una de las actividades industriales
RESPONSABLES	• Consejería con competencias en Medio Ambiente, Ordenación de Territorio y Urbanismo del Gobierno de Cantabria: Notificación e inspección a las instalaciones. • Actividad Industrial: Aplicación de los MTD y documentos BREF correspondientes a cada actividad industrial e instalación de medidas correctoras y comprobación mediante inspección por ECAMAT de la eficacia de las mismas
PLAZO	• Notificación e inspección: inmediato • Puesta en marcha de medidas correctoras e inspección por ECAMAT: 6 meses
OBJETIVO	Cumplimiento de la legislación aplicable y comprobación en continuo del mismo.
COMPROBACIÓN	Inspección por parte de la Administración y comprobación de resultados de medidas de emisión por ECAMAT contratada por la actividad industrial.
SEGUIMIENTO	Control periódico de las emisiones mediante CCAI

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

ACCIÓN 2	- Medidas sobre el Tráfico urbano - Estudio de viabilidad de implantación de Impuestos municipales específicos sobre los vehículos a motor con mayor potencial contaminante - Programa de minimización de emisiones de vehículos municipales (cuidar inspección y mantenimiento, cursos de conducción eficiente a los operarios municipales, incluir en concursos de adjudicación cláusulas relacionadas con vehículos de baja contaminación, reducción de la flota) - Incentivar uso de vehículos con mejores tecnologías medioambientales - Regulación adecuada del tráfico municipal - Establecimiento de áreas de baja emisión (ABE) - Incentivar el desarrollo de modos de transporte alternativo - Campañas de concienciación ciudadana - Estudiar la posibilidad de peatonalizar áreas urbanas - Ampliación de la red de carriles bici - Construcción de aparcamientos disuasorios - Actualización del inventario de emisiones del tráfico urbano - Promoción del uso compartido del coche - Promoción del transporte público - Sustitución de vehículos convencionales por otros eléctricos, híbridos. - Instalación de semáforos inteligentes que sincronicen las puestas en rojo para impedir que el mismo vehículo pare en todos los semáforos.
RESPONSABLES	Ayto de Camargo: Acciones sobre las emisiones directas del motor y sobre la circulación de vehículos del municipio Ayto de Camargo, Consejería con competencias en Industria y Consejería con competencias en M. Ambiente: Incentivar mejorando el transporte alternativo y concienciar mediante campañas de información ciudadana
PLAZO	Entre 1 y 2 años
OBJETIVO	Reducción de las emisiones del tráfico urbano
COMPROBACIÓN	Supervisión de la implantación de las buenas practicas
SEGUIMIENTO	Control periódico de la calidad de aire

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

ACCIÓN 3	Implantar un apantallamiento vegetal como convencional, según las zonas, en el margen de la autovía S-10 a su paso por el municipio de Camargo
RESPONSABLES	Ayuntamiento de Camargo Ministerio de Fomento
PLAZO	2 años
OBJETIVO	Reducción de la afección del tráfico de la autovía S-10
COMPROBACIÓN	Verificación de la instalación de la pantalla al margen de la autovía
SEGUIMIENTO	Control de los niveles de la estación de Cros y de Alto Maliaño.

ACCIÓN 4	Dar continuidad a las campañas regulares de control de la calidad del aire en el municipio en general y en el área de Alto Maliaño en particular, mediante el apoyo de unidades móviles de medida de la calidad del aire.
RESPONSABLES	Consejería con competencias en Medio Ambiente
PLAZO	1 año
OBJETIVO	Seguimiento de los niveles registrados en Camargo
COMPROBACIÓN	Comparar los datos de inmisión una vez implantadas las acciones con los registrados antes
SEGUIMIENTO	Control periódico de los niveles de calidad de aire

ACCIÓN 5	• Elaboración de un Manual de buenas practicas ambientales en las obras urbanas y la limpieza de calles • Aplicar gradualmente los contenidos del manual y realizar un seguimiento: designar un responsable municipal • Limpieza general de las calles en húmedo
RESPONSABLES	Ayuntamiento de Camargo
PLAZO	1 año
OBJETIVO	Reducir las emisiones difusas de las actividades mencionadas
COMPROBACIÓN	Supervisión municipal de la implantación de las buenas practicas
SEGUIMIENTO	Control periódico de los niveles de calidad de aire

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

ACCIÓN 6	Exigir a las empresas IPPC mediante las Autorizaciones Ambientales medidas para reducir (límites de restricción bajos) y controlar (instalación en los principales focos de emisión sistemas automáticos de medida) las emisiones de partículas. Incluir la obligatoriedad, si se estima necesario, de realizar campañas de medidas de inmisión en las zonas de mayor afección
RESPONSABLES	Consejería con competencias en Medio Ambiente
PLAZO	1 año
OBJETIVO	Reducción de las emisiones de partículas generadas por las instalaciones industriales afectadas por la Ley IPPC
COMPROBACIÓN	Comparar los datos de emisiones del foco antes y después de la implantación de la medida
SEGUIMIENTO	Control periódico de las emisiones

ACCIÓN 7	Medidas sobre el Tráfico interurbano: Mejora y optimización de la circulación, planteando alternativas a la movilidad por carretera 1.- Promoción del transporte público y del uso compartido del coche 2.- Ampliación y puesta a punto de carriles bici que puedan sustituir al coche como medio de transporte para ir a trabajar 3.- Admitir el transporte de la bici en los transportes públicos 5.- Fomentar el uso de combustibles y de tecnologías de bajo poder contaminante 6.- Creación de estaciones intermodales 7.- Estudio de las emisiones de tráfico interurbano.
RESPONSABLES	Ayuntamiento de Camargo Consejería con competencias en Industria Consejería con competencias en Medio Ambiente
PLAZO	2 años
OBJETIVO	Reducción de las emisiones del tráfico interurbano
COMPROBACIÓN	Seguimiento de la implantación de las buenas practicas
SEGUIMIENTO	Control periódico de los niveles de calidad de aire

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

ACCIÓN 8	Subvenciones para la mejora ambiental de las calderas de calefacción 1.- Apoyar subvenciones para sustituir el gasóleo por el gas natural 2.- Apoyar la instalación de calderas de biomasa en edificios de dependencia municipal. 3.- Apoyar la eficiencia energética en la rehabilitación de edificios
RESPONSABLES	Ayuntamiento de Camargo Consejería con competencias en Industria Consejería con competencias en vivienda
PLAZO	2 año
OBJETIVO	Mejora de la calidad del aire de la zona
COMPROBACIÓN	Supervisión municipal de la sustitución de combustibles
SEGUIMIENTO	Control periódico de los niveles de calidad de aire

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

ACCIÓN 9	Implantación de un sistema de Gestión Ambiental voluntario en las canteras y establecer un plan de mejora continua 1.- Seguimiento de las Autorizaciones de emisiones a la atmosfera que tienen concedidas las canteras 2.- Medida de partículas sedimentables dos veces al año (entre abril y septiembre), como parte de las autorizaciones 3.- Aumentar el control y la inspección de las canteras, realizando labores de vigilancia y seguimiento 4.- Instalación de captadores de polvo en las perforaciones y extracciones 5.- Conseguir atmósfera húmeda en las acciones de machaqueo y carga/descarga 6.- Eliminación del polvo emitido en transporte por carretera en camiones (cubrición con toldos, limpieza de ruedas ...) 7.- Protección de los materiales pulverulentos almacenados a la intemperie
RESPONSABLES	Actividad extractiva Ayuntamiento de Camargo Consejería con competencias en Medio Ambiente
PLAZO	2 años
OBJETIVO	Reducción de las emisiones de partículas generadas por la actividad de la cantera
COMPROBACIÓN	Verificación de la implantación del sistema de gestión y del plan de mejora continua
SEGUIMIENTO	Control periódico del Plan de mejora

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

ACCIÓN 10	Medidas sobre motores externos al tráfico por carretera: Subvenciones para la implantación de medidas tecnológicas que minimicen las emisiones de maquinaria agrícola y otras ajenas al tráfico por carretera dentro del municipio.
RESPONSABLES	Ayuntamiento de Camargo Consejería con competencias en Industria
PLAZO	2 años
OBJETIVO	Reducción de las emisiones de partículas
COMPROBACIÓN	Supervisión de la implantación de medidas tecnológicas
SEGUIMIENTO	Control periódico de los niveles de calidad de aire

ACCIÓN 11	Estudio de la viabilidad del transporte de graneles por ferrocarril en tolvas cerradas
RESPONSABLES	Ministerio de Fomento
PLAZO	2 años
OBJETIVO	Reducción de las emisiones de partículas
COMPROBACIÓN	Supervisión de la implantación de la buena practica
SEGUIMIENTO	Control periódico de los niveles de calidad de aire

- **Acciones Generales**

1.- Desarrollar un Plan Municipal de Educación para la Sostenibilidad, en el que se incluiría un apartado dedicado a la Movilidad Sostenible.

2.- Elaboración de un Plan Municipal de Movilidad Sostenible.

3.- Realizar campañas de promoción y divulgación relacionadas con actuaciones concretas que se fueran implementando: nuevo carril bici, soterramiento Avenida Bilbao, mejoras en transporte público, vigilancia y seguimiento de canteras, etc.

Para la correcta implantación de las acciones propuestas es necesario un seguimiento de las mismas. Evidentemente, la mejor manera de ver la efectividad de las medidas implantadas es la mejora de los niveles de calidad del aire en cada uno de los municipios de la comarca.

CVE-2012-9783

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

Cada una de las acciones definidas en este Plan debe ser evaluada comprobando el **grado de avance en la implantación** de las mismas y comparándolo con la evolución de los niveles de calidad del aire. La evolución en la implantación de las acciones se puede evaluar con los siguientes indicadores:

- Niveles de calidad del aire
- Flujos de tráfico en el caso urbano,
- Uso del transporte público,
- Cambio a calderas domésticas de tecnología limpia,
- Inversión municipal en acciones que mejoren la calidad del aire
- Industrias pendientes de adecuación a la legislación en vigor
- Sanciones por incumplimiento de la ordenanza de limpieza en obras urbanas

En el caso de que las acciones puestas en marcha no estuvieran dando los resultados esperados, éstas se revisarían durante la revisión del Plan de Mejora (al de tres años), imponiendo medidas más estrictas.

Se ha de realizar un seguimiento del grado de implantación de las acciones correctoras. A los tres años se hará una revisión de la efectividad del Plan de Mejora.

6. SUBVENCIONES PARA APLICAR ACCIONES CORRECTORAS

Es conveniente señalar que la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación de Territorio y Urbanismo del Gobierno de Cantabria emite anualmente una **convocatoria para subvencionar la aplicación de las medidas correctoras del Plan de Mejora de Calidad del Aire**. Estas subvenciones estarán destinadas exclusivamente para la implantación de las medidas. Por otra parte, existen ayudas o subvenciones provenientes de diferentes administraciones de carácter supra-municipal cuyo ámbito de aplicación podría coincidir con algunas de las acciones correctoras del Plan de Calidad del Aire. A continuación se lista un ejemplo de algunas de ellas:

- **Consejería de Medio Ambiente, Ordenación de Territorio y Urbanismo:** subvenciones para financiar actuaciones de educación ambiental en el ámbito de la movilidad sostenible, mediante la concesión de ayudas para la adquisición de bicicletas en comercios de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

- **Consejería de Medio Ambiente, Ordenación de Territorio y Urbanismo:** subvenciones destinadas a entidades locales para el desarrollo de actuaciones ambientales contenidas en los planes de acción de la Agenda 21 Local, durante los años 2010 y 2011.
- **Consejería de Medio Ambiente, Ordenación de Territorio y Urbanismo:** subvenciones para financiar la instalación de surtidores de gas licuado de petróleo (GLP) y surtidores de solución acuosa de urea 32,5% en estaciones de servicio radicadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- **Consejería de Medio Ambiente, Ordenación de Territorio y Urbanismo:** subvenciones para financiar actuaciones de restauración y rehabilitación ambiental de los espacios degradados realizados por entidades locales de la Comunidad Autónoma de Cantabria, durante los años 2010 y 2011.
- **Consejería de Medio Ambiente, Ordenación de Territorio y Urbanismo:** subvenciones para financiar actuaciones de movilidad sostenible (construcción de carriles bici) realizadas por los Ayuntamientos de la Comunidad Autónoma de Cantabria durante los años 2010 y 2011.
- **Consejería de Medio Ambiente, Ordenación de Territorio y Urbanismo:** subvenciones para el desarrollo de programas, proyectos y actividades en materia de educación ambiental.
- **SODERCAN:** Ayudas para fomentar la I+D+i industrial en energías renovables.
- **Consejería de Medio Ambiente, Ordenación de Territorio y Urbanismo:** Subvenciones a la inversión industrial para la reducción de emisiones contaminantes.
- **GENERCAN:** Ayudas a la compra de vehículos eléctricos o híbrido enchufable.
- **GENERCAN:** Subvenciones para promover la realización de instalaciones de aprovechamiento de energía solar, mini eólica, geotermia y de biomasa.
- **GENERCAN:** Ayudas para promover actuaciones de ahorro y eficiencia energética en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- **GENERCAN:** Ayudas para la renovación de electrodomésticos en viviendas de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

JUEVES, 19 DE JULIO DE 2012 - BOC NÚM. 140

7. Referencias

A continuación se presentan unas direcciones de Internet donde se pueden ver ejemplos de Planes de Mejora en materia de calidad del aire:

- **California:** <http://www.aqmd.gov/aqmp/index.html>
- **Berlin:** <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/luftqualitaet/de/luftreinhalteplan/>
- **Londres:** http://www.london.gov.uk/mayor/strategies/air_quality/air_quality_strategy.jsp
<http://www.london-lez.org/>

🇬🇧 La página web que da acceso a Planes de Mejora en el conjunto del **Reino Unido (UK)**:

<http://www.airquality.co.uk/archive/laqm/laqm.php>

- **York (UK):** <http://www.york.gov.uk/environment/airquality/index.html>
- **Shrewsbury (UK):** <http://www.shrewsbury.gov.uk>
- **Sheffield (UK):** <http://www.sheffield.gov.uk>
- **Bristol (UK):** <http://www.bristol-city.gov.uk/airquality>

🇦🇹 **Klagenfurt y Graz (Austria)** y **Bolzano (Italia)** participan en un proyecto LIFE para la mejora de los niveles de PM₁₀ en sus ciudades: <http://www.kapags.at>

🇪🇸 **Cantabria:**

Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria.
Estrategias y Planes.

http://medioambientecantabria.com/estrategiasyplanes/ampliar.php?ld_contenido=24074

Otras páginas Web de interés:

- 🇪🇸 **Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino:** <http://www.marm.es/>
- 🇪🇸 **Ayuntamiento de Camargo:** <http://www.aytocamargo.org>
- 🇪🇸 **Cambio climático Cantabria:** <http://www.cambioclimaticocantabria.es>
- 🇪🇸 **Calidad del Aire de Cantabria:** <http://www.airecantabria.com/>

2012/9783

CVE-2012-9783