

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE MEDIO
AMBIENTE

JUNIO-JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE
2008

M433/08

**INFORME DE EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LOS
NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE METALES SOBRE
LA FRACCIÓN PM 10 EN EL AIRE AMBIENTE DE LA
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN**



INGENIEROS ASESORES, S.A.
Medio Ambiente

Parque Tecnológico, 39, 33192 - LLANERA (ASTURIAS), Tel: 985 98 00 50, Fax 985 98 00 51. e-mail: control@ingenierosasesores-sa.es

FECHA EMISIÓN: 12/12/2008

Fdo: Manuel de la Torre Albella
Jefe de Área de la Zona Centro

*Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la conformidad de **Ingenieros Asesores, S.A.** Es norma de **Ingenieros Asesores, S.A.** mantener una estricta confidencialidad de todos los trabajos realizados.*



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. EMPRESA QUE REALIZA LOS TRABAJOS	5
3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	6
3.1 PRIMERA ETAPA. PLANIFICACIÓN PREVIA A LA REALIZACIÓN DE LAS MEDICIONES	8
3.2 SEGUNDA ETAPA: MEDICIÓN DE CONTAMINANTES	9
3.2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CAMPAÑAS	15
4. EQUIPOS Y METODOLOGÍA	20
4.1 METODOLOGÍA Y EQUIPOS DE MUESTREO	20
4.2 METODOLOGÍA DE ENSAYO Y EQUIPOS DE ANÁLISIS EMPLEADOS POR EL LABORATORIO DE ENSAYO	23
5. LEGISLACIÓN Y NORMAS DE REFERENCIA	24
6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	25
7.1 CAMPAÑA DE MONZON	25
7.1.1 DATOS GENERALES:	25
7.1.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	32
7.1.3 DATOS METEOROLÓGICOS	36
7.1.4 CONCLUSIONES	39
7.1.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO	41
7.2 CAMPAÑA EN EL ENTORNO DE ANDORRA	42
7.2.1 DATOS GENERALES:	42
7.2.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	50
7.2.3 DATOS METEOROLOGICOS	54
7.2.4 CONCLUSIONES	57
7.2.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO	59
7.3 CAMPAÑA DE MORATA DE JALÓN	60
7.3.1 DATOS GENERALES:	60
7.3.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	65
7.3.3 DATOS METEOROLOGICOS	69
7.3.4 CONCLUSIONES	71
7.3.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO	73
7.4 CAMPAÑA DE GRISEN	74
7.4.1 DATOS GENERALES:	74
7.4.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	79
7.4.3 DATOS METEOROLOGICOS	83
7.4.4 CONCLUSIONES	85
7.4.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO	87
7.5 CAMPAÑA DE LA PUEBLA DE ALFINDÉN	88
7.5.1 DATOS GENERALES:	88
7.5.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	97
7.5.3 DATOS METEOROLOGICOS	102
7.5.4 CONCLUSIONES	104
7.5.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO	106
7.6 CAMPAÑA DE ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)	107
7.6.1 DATOS GENERALES:	107



7.6.2	RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	113
7.6.3	DATOS METEOROLOGICOS	117
7.6.4	CONCLUSIONES	118
7.6.5	COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO	120
7.7	CAMPAÑA DE ZARAGOZA (EDIFICIO PIGNATELLI)	121
7.7.1	DATOS GENERALES:	121
7.7.2	RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	126
7.7.3	DATOS METEOROLOGICOS	130
7.7.4	CONCLUSIONES	131
7.7.5	COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO	133
7.8	CAMPAÑA DE ALBALATE DEL ARZOBISPO	134
7.8.1	DATOS GENERALES:	134
7.8.2	DESCRIPCIÓN DE LAS CAMPAÑAS DE MEDIDAS	139
7.8.3	RESULTADOS DE LAS MEDIDAS	140
7.8.4	DATOS METEOROLOGICOS	145
7.8.5	CONCLUSIONES	145
7.8.6	COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO	147

7. CONCLUSIONES FINALES **148**

Anexo 1: INFORME DEL LABORATORIO DE ENSAYO

Anexo 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS FILTROS

Anexo 3: FICHAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS DE ANALISIS DE LAS MUESTRAS

Anexo 4: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS EMPLEADOS PARA LA CAPTACIÓN DE LAS MUESTRAS.



1. INTRODUCCIÓN

En los meses de junio, julio, Agosto y Septiembre de 2008, se ha llevado a cabo un control de la calidad del aire en diversos municipios de la Comunidad Autónoma de Aragón, dentro del trabajo denominado **EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LOS NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE METALES EN EL AIRE AMBIENTE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN**, para el Departamento de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón.

El objetivo de la Asistencia ha sido la evaluación de los niveles de concentración de metales en aire ambiente, tal como se establece en el Real Decreto 812/2007, de 23 de junio de 2007, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos. El trabajo ha consistido en la realización de unas campañas de control de calidad del aire en lo que respecta a los niveles de metales y partículas sobre la fracción de material particulado PM10 (materia particulada de tamaño inferior a 10 micras).

Con el presente estudio se han obtenido datos de la concentración de metales sobre la fracción PM10 en el aire ambiente en entornos urbanos y rurales, próximos a instalaciones industriales potencialmente contaminadoras de la atmósfera, que utilizan metales en sus procesos productivos.

Se ha realizado un estudio comparativo de los resultados obtenidos en durante esta campaña con los resultados obtenidos en una campaña realizada anteriormente en los meses de invierno.

La campaña de control de calidad se ha realizado en ocho emplazamientos diferentes, distribuidos en las tres provincias (Zaragoza, Huesca y Teruel) de la Comunidad Autónoma de Aragón.



2. EMPRESA QUE REALIZA LOS TRABAJOS

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA QUE REALIZA LA ASISTENCIA	
Nombre de la empresa:	INGENIEROS ASESORES, S.A.
Organismo de inspección:	ÁREA DE MEDIDAS
Dirección:	PARQUE TECNOLÓGICO DE ASTURIAS, 39. LLANERA. ASTURIAS
C.I.F.:	A-33062407
Delegada del Consultor en la Asistencia:	PALOMA ARGÜELLES GARCÍA
Coordinación General y ejecución de los trabajos en la Asistencia:	MANUEL DE LA TORRE ALBELLA
Coordinación y ejecución de los trabajos de análisis en laboratorio	MANUEL GUTIÉRREZ CAMBLOR
Técnico Medio ambiental, ejecución de trabajos de campo.	ALEJANDRO ESCALANTE



3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se ha realizado de una campaña de control de calidad del aire en lo que respecta a los niveles de metales en la fracción particulada PM10; así como la determinación de la concentración de partículas PM10, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

La campaña se ha llevado a cabo en las siguientes localidades de la Comunidad Autónoma de Aragón:

DISTRIBUCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS		
HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA
MONZÓN	ENTORNO DEL MUNICIPIO DE ANDORRA	MORATA DE JALÓN
	ALBALATE DEL ARZOBISPO	GRISÉN
		LA PUEBLA DE ALFINDÉN
		ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)
		ZARAGOZA (PIGNATELLI)

La distribución por provincias ha sido:

Una campaña de medidas en la provincia de Huesca en la localidad de Monzón.

Dos campañas de medidas en la provincia de Teruel (una en el entorno del municipio de Andorra y otra el Albalate del Arzobispo).

Cinco campañas de medidas en la provincia de Zaragoza distribuidas en 5 localidades (Morata de Jalón, Grisén, La Puebla de Alfindén y Zaragoza).

En la siguiente figura se muestra un plano de la Comunidad de Aragón indicando la situación de los puntos seleccionados para la realización de las campañas de medidas.



3.1 PRIMERA ETAPA. PLANIFICACIÓN PREVIA A LA REALIZACIÓN DE LAS MEDICIONES

En esta primera fase se establece, de acuerdo con los criterios que han sido establecidos por parte del Director Facultativo del Contrato designado por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Departamento de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón, la programación de los trabajos, la organización con los Servicios de la Administración contratante que participarán en el desarrollo de los trabajos de campo, los medios precisos y la sistemática de recopilación de información para definir de forma adecuada los puntos de muestreo.

De igual manera, durante todo el servicio se ha mantenido una relación y comunicación directa con el Director del mismo, para informar sobre su evolución y resultados y conclusiones.

Para la adecuada planificación de las medidas de los niveles de inmisión se ha tenido en cuenta la siguiente información:

- Objetivo de las medidas.
- Núcleos de población
- Exposición directa o indirecta a las concentraciones más elevadas de contaminantes
- Instalaciones industriales potencialmente contaminantes cercanas
- Calidad del aire en las zonas objeto de estudio
- Estaciones meteorológicas cercanas
- Tráfico
- Disponibilidad de emplazamientos
- Disponibilidad de corriente eléctrica.
- Seguridad de los equipos utilizados para el muestreo

Se ha pretendido en esta fase, alcanzar un conocimiento real y amplio sobre los emplazamientos más propicios para la instalación de los captadores.



En esta campaña se han seguido los criterios establecidos en la campaña de invierno en cuanto a la elección de los emplazamientos se refiere. Únicamente se ha sustituido uno de los emplazamientos; en lugar de realizar el muestreo en Muel, se ha realizado una campaña en Albalate del Arzobispo.

3.2 SEGUNDA ETAPA: MEDICIÓN DE CONTAMINANTES

En esta etapa se han realizado las campañas de muestreo de contaminantes.

Los parámetros a controlar están referidos respecto a la fracción particulada PM10.

Los parámetros han sido los siguientes: Partículas PM10 y Metales.

A continuación se detallan los metales que se han analizado.

METALES
ARSÉNICO (As)
CADMIO (Cd)
MERCURIO (Hg)
NÍQUEL (Ni)
PLOMO (Pb)
ANTIMONIO (Sb)
COBALTO (Co)
COBRE (Cu)
CROMO (Cr)
MANGANESO (Mn)
TALIO (Tl)
VANADIO (V)

La elección de los 4 primeros metales (**arsénico, cadmio, mercurio y níquel**) se ha establecido en base a los parámetros especificados por el Real Decreto 812/2007, de 23 de junio de 2007, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos. El resto de metales seleccionados (**plomo, antimonio, cobalto, cobre, cromo manganeso, talio y vanadio**), se ha establecido en base a los metales pesados que se recogen en el Real Decreto 653/2007, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.



El Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, establece unos **valores objetivo** de concentración de algunos de los metales medidos, que se indican a continuación:

:

VALORES OBJETIVO ESTABLECIDOS POR EL REAL DECRETO 812/2007 PARA LOS CONTAMINANTES MEDIDOS	
PARAMETRO	VALOR (ng/m³)
ARSÉNICO (As)	6
CADMIO (Cd)	5
NÍQUEL (Ni)	20

Valores obtenidos del anexo 1 del RD 812/2007

Por valores objetivo, se entiende la concentración en el aire ambiente fijada para evitar, prevenir o reducir los efectos perjudiciales en la salud humana y el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en lo posible durante un determinado período de tiempo. Según establece el Real Decreto 812/2007, las comunidades autónomas adoptarán todas las medidas necesarias que no generen costes desproporcionados para garantizar que, a partir del 31 de diciembre de 2012, las concentraciones de arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente, utilizado como indicador del riesgo cancerígeno de los hidrocarburos aromáticos policíclicos no superan los valores objetivo; así mismo las comunidades autónomas elaborarán una lista de las zonas y aglomeraciones en las que se hayan rebasado los valores objetivo, especificando donde se registran las superaciones y las fuentes que contribuyen a las mismas. En esas zonas y aglomeraciones, las comunidades autónomas deberán demostrar que se aplican todas las medidas necesarias que no generen costes desproporcionados, dirigidas en particular a las fuentes de emisión principales, para alcanzar los valores objetivo. En el caso de las instalaciones industriales reguladas por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, ello significa la aplicación de las mejoras técnicas disponibles.

Así mismo este Real Decreto, en su artículo 4. Evaluación de calidad del aire ambiente, indica:

1) Las comunidades autónomas elaborarán una lista de las zonas y aglomeraciones en las que los niveles de arsénico, cadmio y benzo(a)pireno sean inferiores a sus respectivos valores objetivo. En dichas zonas y aglomeraciones las comunidades autónomas adoptarán las medidas necesarias para mantener esa situación, de forma que se obtenga la mayor calidad del aire compatible con el desarrollo sostenible.

2) Las comunidades autónomas deberán efectuar obligatoriamente mediciones de la calidad del aire, en lugares fijos, en las zonas y aglomeraciones donde los niveles se sitúen entre los umbrales de evaluación inferior y superior, y cuando superen el nivel de evaluación superior establecido.



3) Podrá utilizarse una combinación de mediciones, incluidas las mediciones indicativas a que se refiere la sección I del anexo IV, y técnicas de modelización, con el fin de evaluar la calidad del aire ambiente en zonas y aglomeraciones donde, a lo largo de un período representativo, los niveles se sitúen entre los umbrales de evaluación inferior y superior, que serán determinados de conformidad con la sección II del anexo II.

4) Si los niveles de calidad del aire, determinados de acuerdo con la sección II del anexo II, para un determinado contaminante son inferiores al umbral de evaluación inferior, podrán utilizar sólo técnicas de modelización o de estimación objetiva para la evaluación.

Los umbrales de evaluación superior e inferior para el arsénico, cadmio y níquel en el aire ambiente son los mostrados en la siguiente tabla:

UMBRALES DE EVALUACIÓN SUPERIOR E INFERIOR ESTABLECIDOS POR EL REAL DECRETO 812/2007 PARA LOS CONTAMINANTES MEDIDOS			
	ARSENICO	CADMIO	NÍQUEL
UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN EN PORCENTAJE DEL VALOR OBJETIVO	60% (3,6 ng/m³)	60% (3 ng/m³)	70% (14 ng/m³)
UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN EN PORCENTAJE DEL VALOR OBJETIVO	40% (2,4 ng/m³)	40% (2 ng/m³)	50% (10 ng/m³)

Valores obtenidos de la sección 1 del anexo 2 del Real Decreto 812/2007

El Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, en su anexo IV, establece el siguiente límite para el plomo.

VALOR LIMITE ESTABLECIDO POR EL REAL DECRETO 1073/2002 PARA EL PLOMO	
PARAMETRO	VALOR (µg/m³)
PLOMO (Pb)	0,5



Este Real Decreto también establece umbrales de evaluación superior e inferior en relación con el plomo; se muestran en la siguiente tabla:

UMBRALES DE EVALUACIÓN SUPERIOR E INFERIOR ESTABLECIDOS POR EL REAL DECRETO 1073/2002 PARA EL PLOMO	
	PLOMO
UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN RESPECTO AL VALOR LÍMITE	70% (350 ng/m³)
UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN RESPECTO AL VALOR LÍMITE	50% (250 ng/m³)

Valores obtenidos del anexo VII del Real Decreto 1073/2002

Además de determinar los metales, en esta campaña se ha determinado la concentración de partículas PM10.

En el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, se definen partículas PM10 como "las partículas que pasan a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de 10 µm con una eficiencia de corte del 50 %". Este Real Decreto establece los límites en base a una serie de fases:

Los valores límite que se establecen para la Fase I son:

Valor Límite Diario para la protección de la Salud Humana:

50 µg/m³, que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil.

Fecha cumplimiento: 01/01/2005

Período de Promedio: 24 horas

Valor Límite Anual para la protección de la Salud Humana:

40 µg/m³

Fecha cumplimiento: 01/01/2005

Período de Promedio: 1 año civil

Los valores se expresarán en microgramos/m³.

**En la Fase II:**Valor Límite Diario para la protección de la Salud Humana:

50 ug/m³, que no podrá superarse en más de 7 ocasiones por año civil.

Fecha cumplimiento: 01/01/2010

Período de Promedio: 24 horas

Valor Límite Anual para la protección de la Salud Humana:

20 ug/m³

Fecha cumplimiento: 01/01/2010

Período de Promedio: 1 año civil

Los valores indicados para la Fase II no son definitivos, quedando de momento, según dice el RD 1073/2002, como "valores límites indicativos que deberán revisarse a la luz de una mayor información acerca de los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia en la aplicación de los valores límite de la fase I en los Estados miembros de la Unión Europea."

Como resumen del periodo en que no encontramos (2005-2010):

VALORES LÍMITE PARA PARTÍCULAS PM10 EN CONDICIONES AMBIENTALES, ESTABLECIDOS POR EL REAL DECRETO 1073/2002 (Anexo III) FASE II		
PARÁMETRO		VALOR LÍMITE (µg/m³)
PARTÍCULAS PM10	Diario para la protección de la salud humana (24h)	50 (no podrán superarse en más de 7 ocasiones por año)
	Anual para la protección de la salud humana (1 año civil)	20

En el Real Decreto 1073/2002 se muestran los datos referentes a los umbrales superior e inferior de evaluación correspondientes a PM10, que se basan en los límites mostrados con anterioridad.

UMBRALES DE EVALUACIÓN SUPERIOR E INFERIOR ESTABLECIDOS POR EL REAL DECRETO 1073/2002 PARA PARTÍCULAS PM10	
	PARTÍCULAS PM10
UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN RESPECTO AL VALOR LÍMITE	60 % (30 µg/m³)*
UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN RESPECTO AL VALOR LÍMITE	40% (20 µg/m³)*

Valores obtenidos del anexo VII del Real Decreto 1073/2002

* No podrán superarse en más de 7 ocasiones por año civil.



El Real Decreto 1073/2002 define:

“Valor límite”: nivel que no debe superarse fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto.

Se establecerán unas fechas a partir de las cuales estas concentraciones no puedan superarse.

"Umbral de evaluación superior": nivel por debajo del cual puede utilizarse una combinación de mediciones y técnicas de modelización para evaluar la calidad del aire ambiente.

"Umbral de evaluación inferior": nivel por debajo del cual es posible limitarse al empleo de técnicas de modelización o de estimación objetiva para evaluar la calidad del aire ambiente.

El resto de parámetros medidos no presentan límite de referencia en inmisión, si bien para poder establecer comparaciones, se ha tenido en cuenta, lo expuesto en el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico, que en su artículo 46.4, que dice:

*“Las emisiones de aquellos contaminantes no especificados en el Anexo III serán tales que los niveles de inmisión resultantes cumplan lo prescrito para los mismos en el Anexo I de este Texto legal sobre normas técnicas de niveles de inmisión, o en su defecto, no deberán rebasar la **treintava** parte de las concentraciones máximas permitidas en el ambiente interior de las explotaciones industriales que señala el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto de 30 de noviembre de 1961“*

El Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP), aprobado por el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, en su anexo 2 establece concentraciones máximas permitidas en el ambiente interior de las explotaciones industriales para algunas sustancias y compuestos; cabe destacar que dicho anexo 2, en la actualidad esta derogado por el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.



El anexo 2 del RAMINP establece los siguientes valores límite:

VALORES LÍMITE ESTABLECIDOS POR EL RAMINP Y POR EL DECRETO 833/1975		
PARAMETRO	RAMINP VALOR (mg/m³)	DECRETO 833/1975 (1/30 DEL RAMINP) (µg/m³)
ANTIMONIO (Sb)	0,5	16,6
MANGANESO (Mn)	6	200
MERCURIO (Hg)	0,1	3,3
ZINC (Zn)	15	500

3.2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CAMPAÑAS

En cada emplazamiento elegido se ha realizado una campaña de medidas de 15 días de duración.

La realización de las campañas se ha programado teniendo en cuenta, el número de equipos disponibles y la proximidad de los distintos emplazamientos entre sí.

CAMPAÑAS	EMPLAZAMIENTOS
CAMPAÑA 1	ANDORRA
CAMPAÑA 2	ALBALATE DEL ARZOBISPO
CAMPAÑA 3	MORATA DE JALÓN
CAMPAÑA 4	GRISÉN
CAMPAÑA 5	LA PUEBLA DE ALFINDÉN
CAMPAÑA 6	ZARAGOZA (PIGNATELLI)
CAMPAÑA 7	ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)
CAMPAÑA 8	MONZÓN



METODOLOGÍA DE TRABAJO:

La organización y desarrollo de los trabajos en los distintos emplazamientos se ha realizado de forma similar.

Personal de Ingenieros Asesores, S.A., junto con personal de la de la Dirección general de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Gobierno de Aragón, se han desplazado a las distintas localidades objeto de cada actuación. Una vez allí se han reunido con técnicos y autoridades municipales y con el personal encargado de realizar las tareas diarias de muestreo (Agentes de Protección de la Naturaleza del Gobierno de Aragón (APN)). Reunidas todas las partes se ha realizado la instalación del equipo (en algunos emplazamientos además del equipo de captación de muestras, se ha instalado una torre meteorológica).

El personal de Ingenieros Asesores, ha instalado y puesto en marcha el equipo. Una vez instalado el equipo, el técnico de Ingenieros Asesores ha impartido un pequeño curso de formación dirigido a los APN, en el que se les ha explicado el funcionamiento de los equipos y la forma de desarrollar las tareas diarias de muestreo (anotación en hojas de campo de los datos, recepción de las muestras, puesta en marcha y parada del captador, etc). Finalmente se les ha proporcionado el material necesario para realizar los muestreos.

MATERIAL PROPORCIONADO EN CADA EMPLAZAMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS MUESTREOS

20 filtros referenciados de fibra de cuarzo
20 placas petri para almacenar los filtros una vez se ha finalizado el muestreo diario
1 pinzas para poder manipular las muestras
Guantes de látex para realizar las operaciones de manipulación de muestra
Cinta adhesiva para preservar las muestras
Hojas de registro de los trabajos de campo
Manual básico con las indicaciones del trabajo a desarrollar

Una vez finalizada cada campaña de 15 días de muestreo, el personal de Ingenieros Asesores, se ha desplazado a cada lugar de muestreo para recoger los equipos, los filtros y las hojas de campo utilizadas.



AGRADECIMIENTOS:

El trabajo ha sido posible gracias a las personas que colaboraron en la recogida de los filtros (APNs y técnicos del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón). Asimismo se agradece la inestimable ayuda de las autoridades, técnicos y personal de los Ayuntamientos de Monzón, Morata de Jalón, Grisén, Albalate del Arzobispo y La Puebla de Alfindén, del personal del Centro de Salud "Grande Covián" de Zaragoza, del personal de la Central Térmica de Teruel (ENDESA) y de la presidenta del club de la tercera edad de La Puebla de Alfindén (Chon Casamián) por su colaboración en la ejecución de este trabajo.

A continuación se detallan las personas que han contribuido en la captación de las muestras en cada una de las ubicaciones:

EMPLAZAMIENTO DE MONZON:

Enrique Torres (APN), José Damián Moreno, José de Sus, Francisco Domínguez.

EMPLAZAMIENTO DEL ENTORNO DE ANDORRA:

Javier Escorza (APN), Jesús Silano (APN), Gregorio Lázaro (APN), José Ángel Español (APN), Luís Sánchez (APN), Santiago Blancas (APN), Angel Alcocer (APN).

EMPLAZAMIENTO DE ALBALATE DEL ARZOBISPO:

Luís Sánchez (APN), Alejandro Escalante (Ingenieros Asesores)

EMPLAZAMIENTO DE MORATA DE JALÓN:

Roberto del Val Tabernas (APN), Jose María Soriano (APN).

EMPLAZAMIENTO DE GRISÉN:

Ignacio Marín, José Medina (APN)

EMPLAZAMIENTO DE LA PUEBLA DE ALFINDÉN:

Fernando Lucia (APN).

EMPLAZAMIENTO DE GRANDE COVIÁN:

Fernando Lucia (APN), Jesús Urbón (APN), Jose Luis Jarque (APN).

EMPLAZAMIENTO DE PIGNATELLI:

Miguel Escudero (Gobierno de Aragón), Fernando Lucia (APN), José Luís Jarque (APN), Jesús Urbón (APN)



En la siguiente tabla se muestra un cronograma con la distribución temporal y espacial de las mismas:

FECHA	EMPLAZAMIENTO	DESCRIPCIÓN
2/06/2008-17/06/2008	ENTORNO DE ANDORRA	Campaña de muestreo en emplazamiento situado en el entorno de Andorra
25/06/2008-11/07/2008	LA PUEBLA DE ALFINDÉN	Campaña de muestreo en emplazamiento situado en La Puebla de Alfindén
27/06/2008-12/07/2008	ZARAGOZA (PIGNATELLI)	Campaña de muestreo en emplazamiento situado en Zaragoza (edificio Pignatelli)
14/07/2008-31/07/2008	GRISÉN	Campaña de muestreo en emplazamiento situado en Grisén
14/07/2008-2/08/2008	MORATA DE JALÓN	Campaña de muestreo en emplazamiento situado en Morata de Jalón
2/09/2008-19/09/2008	ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)	Campaña de muestreo en emplazamiento situado en Zaragoza (Grande Covián)
2/09/2008-18/09/2008	MONZÓN	Campaña de muestreo en emplazamiento situado en Monzón.
17/07/2008-01/08/2008	ALBALATE DEL ARZOBISPO	2ª Campaña de muestreo en emplazamiento situado Albalate del Arzobispo.



En las campañas de medidas ha intervenido:

Personal técnico de la Dirección general de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Gobierno de Aragón: su misión ha sido la de Coordinación de los trabajos. Búsqueda de emplazamientos y gestión de los mismos.

Personal Municipal: Cesión y gestión de emplazamientos así como suministro de corriente eléctrica.

Agentes de protección de la naturaleza: Su labor ha sido la de realizar el cambio diario de filtros.

Personal Técnico de Ingenieros Asesores, S.A.: ha colaborado en la ubicación de los equipos; ha suministrado el material necesario para realizar los muestreos (equipos, filtros, hojas de campo, manuales de utilización de los equipos); y ha formado a los agentes de protección de la naturaleza para la realización de las medidas. Se ha encargado de llevar a cabo las labores analíticas en el laboratorio de ensayo y ha elaborado el presente informe.

Acreditaciones relacionadas con los trabajos desarrollados:

[Ingenieros Asesores, S.A.](#), está acreditada por ENAC, como Entidad de Inspección en el Área de Calidad Ambiental (atmósfera inmisiones) Nº 31/EI/035/99. Dentro del alcance de la acreditación se, encuentran los parámetros de aire ambiente, partículas PM10 y partículas en suspensión totales.

[Ingenieros Asesores, S.A.](#), está acreditada como Organismo de Control Autorizado, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El laboratorio de [Ingenieros Asesores S.A.](#) está acreditado por ENAC para el análisis de emisiones e inmisiones atmosféricas Nº 286/LE528 para determinados contaminantes.



4. EQUIPOS Y METODOLOGÍA

4.1 METODOLOGÍA Y EQUIPOS DE MUESTREO

EQUIPOS DE MUESTREO:	Parámetros
MED-ATM-035 CAPTADOR DE MEDIO VOLUMEN MARCA DERENDA MVS 6,1 /.BOMBA RIESTSHLE THOMAS MODELO MVS 6,1. NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN 135.04. N° de serie. 0424002830	METALES SOBRE FRACCIÓN PM10
MED-ATM-036 CAPTADOR DE MEDIO VOLUMEN MARCA DERENDA MVS 6,1 /.BOMBA RIESTSHLE THOMAS MODELO MVS 6,1. NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN. 136.04 N° de serie. 0424002831	METALES SOBRE FRACCIÓN PM10
MED-ATM-037 CAPTADOR DE MEDIO VOLUMEN MARCA DERENDA MVS 6,1 /.BOMBA RIESTSHLE THOMAS MODELO MVS 6,1. NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN. 137.04 N° de serie. 0424002829	METALES SOBRE FRACCIÓN PM10



Figura nº2: Equipo utilizado para la captación del material particulado PM10



PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES TECNICAS UTILIZADAS

IA-ITCAM-11.1-23	Instrucción técnica de uso, mantenimiento y calibración de los equipos captadores de medio volumen PM10.
IA-PCAM-15.5	Procedimiento de inspección: calidad del aire (inmisión).
IA-ITCAM- 15.5-04	Instrucción técnica toma de muestras de aire para la determinación del nivel de inmisión de la fracción PM 10 de la materia particulada en suspensión

La ubicación del captador y sus características de aspiración han seguido los criterios siguientes:

- El flujo alrededor del cabezal de muestreo no debe estar restringido con obstáculos que afecten al flujo de aire en la vecindad del captador. Por regla general, el punto de entrada del muestreo se situará a varios metros de edificios, balcones, árboles y otros obstáculos y, como mínimo, a 0.5 m del obstáculo más próximo.
- En general, el punto de entrada del muestreo deberá estar situado entre 1.5 m y 4 m sobre el nivel del suelo. En algunos casos podrá resultar necesaria una posición más elevada (hasta 8 m) si la estación es representativa de un área extensa.

DATOS Y REQUISITOS DE UBICACIÓN DEL CAPTADOR	
ALTURA SOBRE EL SUELO	>1,5 m
DISTANCIA A OBSTACULOS CERCANOS	>0,5 m
DATOS DE LOS MUESTREOS	
CAUDAL DE ASPIRACIÓN	2,30 m ³ /N
VOLUMEN MEDIO ASPIRADO EN 24 HORAS	55 m ³

En cualquier caso para la realización de las medidas se han seguido las directrices de las normas:

- **UNE-EN-14902:2006** Calidad del aire ambiente. Método normalizado para la medida de Pb, Cd, As, y Ni en la fracción PM 10 de la materia particulada en suspensión.
- **UNE-EN-13241:1999** Calidad del aire. Determinación de la fracción PM10 de la materia particulada en suspensión.



Para la realización de las medidas se han utilizado soportes atmosféricos de microfibra de cuarzo de 47 mm de diámetro de la marca ALBET, referencia de lote 2277/20, con una eficiencia de separación determinada por el fabricante que se adjunta en el anexo 2, superior al 99,5% y con bajo contenido en metales también determinado por el fabricante (ver anexo 2)

DATOS DE LOS SOPORTES ATMOSFÉRICOS

COMPOSICIÓN DE LOS FILTROS	Fibra de cuarzo
FORMA DE LOS FILTROS	Circular
TAMAÑO DE LOS FILTROS	47 mm

En general el estado de las muestras recepcionadas ha sido correcto, sin embargo algunos de los filtros estaban bastante deteriorados como puede observarse en una de las siguientes imágenes:



Figura nº3: Estado correcto del filtro una vez realizado el muestreo



Figura nº4: Estado de uno de los filtros.



4.2 METODOLOGÍA DE ENSAYO Y EQUIPOS DE ANÁLISIS EMPLEADOS POR EL LABORATORIO DE ENSAYO

A continuación se describe la metodología empleada para el análisis de las muestras:

METALES

Digestión ácida en horno microondas con control de presión y temperatura basado en la norma UNE-EN 14902 y medida mediante ICP-MS con calibración diaria (plasma de acoplamiento inductivo-espectrometría de masas) basado en la normas ISO 17294-1 y UNE-EN ISO 17294-2.

Ambos equipos implantados en el Sistema de Calidad del laboratorio, con los códigos LAB-P067 y LAB-1089 respectivamente. En el anexo 3 se incluyen las características técnicas de estos equipos.

El informe del laboratorio de ensayo se adjunta en el anexo 1 del presente informe.

EQUIPOS DE ANÁLISIS		
EQUIPO	MARCA /MODELO/Nº DE SERIE	CÓDIGO
PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO ESPECTROMETRÍA DE MASAS 7500 (ICP-MS) PARA DETERMINACIÓN DE METALES	AGILENT / G3271A/ JP14101269	LAB-1089
HORNO MICROONDAS PARA DIGESTIÓN DE MUESTRAS	MILESTONE/ETHOS ONE/ 128937	LAB-P067

PARTÍCULAS PM 10

Gravimetría

EQUIPOS DE ANÁLISIS		
EQUIPO	MARCA /MODELO/Nº DE SERIE	Nº DE SERIE
BALANZA ANALÍTICA	METTLER TOLEDO /XS 105	1128081261



5. LEGISLACIÓN Y NORMAS DE REFERENCIA

La ejecución de los trabajos se realiza en base a lo establecido en la legislación que se indica en las siguientes tablas.

LEGISLACIÓN DE REFERENCIA
EUROPEA
DIRECTIVA EUROPEA 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
ESTATAL
REAL DECRETO 812/2007 , de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007).
REAL DECRETO 1073/2002 , de 18 de octubre sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono (BOE nº 260, de 30/10/2002).

NORMAS DE REFERENCIA
UNE-EN-14902:2006 Calidad del aire ambiente. Método normalizado para la medida de Pb, Cd, As,y Ni en la fracción PM 10 de la materia particulada en suspensión.
UNE-EN-13241:1999 Calidad del aire. Determinación de la fracción PM10 de la materia particulada en suspensión.



6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

7.1 CAMPAÑA DE MONZON

7.1.1 DATOS GENERALES:

La población de Monzón se encuentra en la margen izquierda del río Cinca, a 65 kilómetros de Huesca. Hacia el sur, la regional A-1234 conduce a Fraga. Hacia el norte, se encuentra Barbastro.

El término municipal de Monzón presenta una población en torno a los 16.500 habitantes y una superficie de 155 km². Monzón es la capital de la Comarca del Cinca Medio (la integran, además, los municipios de Albalate, Alcolea, Alfántega, Almunia de San Juan, Binaced, Fonz, Pueyo de Santa Cruz y San Miguel de Cinca). Riegan su término municipal las aguas del río Cinca y el Sosa.

Abundan las explotaciones agroganaderas. La actividad química tiene un fuerte peso en la industria.



Figura nº5: Vista de Monzón



El equipo ha sido instalado en el núcleo urbano de Monzón, en el patio de la guardería de Monzón, muy próximo al parque Mariano de Pano y al colegio público Aragón.

MONZÓN

Coordenadas U.T.M

X: 267145.54 Y: 4644467.73 Huso 30 (DATUM europeo 1950)

Dirección: Calle del Calvario nº13.



Figura nº6: Vista aérea con ubicación del equipo de captación de muestras.



A continuación, se presenta un croquis de ubicación, y unas imágenes del equipo instalado en el lugar del muestreo:



Figura nº7: Croquis de situación del captador.



Figura nº8: Fotografía del captador.



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo, en un primer plano se sitúan 4 módulos prefabricados, que se utilizan como aulas de la guardería, y una calle peatonal que llega hacia ellos, detrás a unos 400 metros se sitúa una zona de viviendas.

Al sur del equipo se encuentra las vías del tren y detrás de ellas hay una zona de viviendas.

Al este del equipo esta ubicado un parque con zona verde Mariano de Pano.

Al oeste hay un pequeño muro que colinda con el cuarte de la Guardia Civil.



Figura nº9: Vista al norte



Figura nº10: Vista al sur



Figura nº11: Vista al oeste

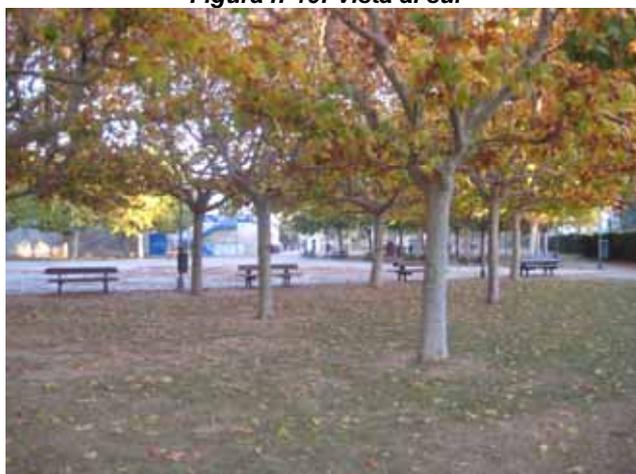


Figura nº12: Vista al este



Desde el punto de vista industrial, Monzón presenta dos grandes polígonos industriales (Polígono industrial "Las Paules" y el de Pesada "La Armentera"), situados al **NOROESTE** del núcleo urbano a ambas orillas del cauce del río Cinca.



Figura nº13: Polígono La Armentera



Figura nº14: Polígono Las Paules

A continuación, se presenta la ubicación de los polígonos industriales en relación al núcleo urbano:



Figura nº15: Vista aérea de los polígonos



La principal actividad industrial del Monzón es del al sector químico. Monzón cuenta con varias empresas afectadas por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

Desde el punto de vista de los contaminantes que hemos analizado durante la asistencia, hemos prestado mayor atención a las actividades que de alguna manera los pueden generar.

Las empresas más destacadas de los sectores de **Transformación de metales** y **Químico** instaladas en el término municipal de Monzón son:

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN	PRODUCTOS
QUIMICA DEL CINCA, S.A.	QUIMICA Producción de cloro y derivados, productos básicos para los procesos seguidos en otras industrias y para potabilizar las aguas.	Polígono Paules	Ceras sulfocloradas, Hidróxido sódico, solución acuosa, Parafinas sulfocloradas, Parafinas cloradas, Hipoclorito sódico, Grasas sulfocloradas, Grasas cloradas, Cloro, Ácido clorhídrico, Hidróxido sódico, solución acuosa
POLIDUX, S.A.	QUIMICA Es una filial de Repsol YPF dedicada a la producción de derivados acrílicos y estirénicos, y a la producción compuestos de Polipropileno bajo un régimen de maquila. Actividad IPPC, 4.1.h del anexo 1 de la Ley 16/2002.	Ctra. N-240, Km. 147	Poliestireno expandible (EPS) Copolímeros SAN Copolímeros ABS Compuestos de Polipropileno.
MONTECINCA, S.A.	QUIMICA Producción de derivados clorados para la fabricación de fitosanitarios	Paules	Naled Tetradifón Dicofol (ISO)
INQUIDE, S.A.	QUIMICA Fabricación de productos clorados sólidos ya sea en producto granulado, polvo o tabletas.	Polígono Armentera	Dicloroisocianurato sódico dihidrato Dicloroisocianurato sódico anhídrido Ácido tricloroisocianúrico



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN	PRODUCTOS
ERCROS (AISCONDEL)	QUIMICA Actualmente, sus instalaciones están repartidas en dos polígonos industriales con una superficie de más de 115 Ha. Su producción incluye resinas de PVC suspensión y emulsión y compuestos de PVC, con una capacidad de producción conjunta de 90.000 toneladas anuales.	Ctra. Nacional 240, Km.	resinas de policloruro de vinilo (PVC)
CARBURO DEL CINCA, S.A.	QUIMICA Fabricación del carburo de calcio.	CARRETERA Nacional, 240, Km 147	Carburo de calcio
HIDRO NITRO ESPAÑOLA, S.A.	PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES Fabricación ferroaleaciones de manganeso.	POLIGONO INDUSTRIAL PAULES S/N MONZON	metales

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



7.1.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

MONZÓN					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	2/09/2008-3/09/2008	3/09/2008-4/09/2008	4/09/2008-5/09/2008	5/09/2008-6/09/2008	6/09/2008-7/09/2008
Periodo de muestreo:	11:20 - 10:20	10:28 - 9:31	9:39 - 9:15	9:22 - 9:22	9:56 - 9:29
Tiempo de muestreo:	22 h 59 min	23 h 03 min	23 h 36 min	23 h 59 min	23 h 33 min
Referencia filtro:	257-1 (Y-47)	257-2(Y-48)	257-3(Y-49)	257-4(Y-50)	257-5(Y-51)
Volumen aspirado (m³):	52,996	53,120	54,385	55,295	54,270
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	30,2	35,8	29,4	23,5	1,8
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	2,4	<1,9	2,6	4,9	4,1
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,9	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	1,0
COBALTO(ng/m³)	<1,9	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	12,0	11,0	12,2	11,7	5,7
CROMO (ng/m³)	5,7	7,4	6,4	7,6	4,4
MANGANESO (ng/m³)	73,6	55,6	126,9	236,9	52,2
MERCURIO (ng/m³)	<1,9	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8
NÍQUEL(ng/m³)	6,4	6,9	5,9	6,0	3,8
PLOMO (ng/m³)	4,9	4,8	4,9	4,5	2,1
TALIO (ng/m³)	<1,9	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	7,2	0,94	0,72	0,49	<0,18

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.

El día 6 de septiembre se han registrado precipitaciones.



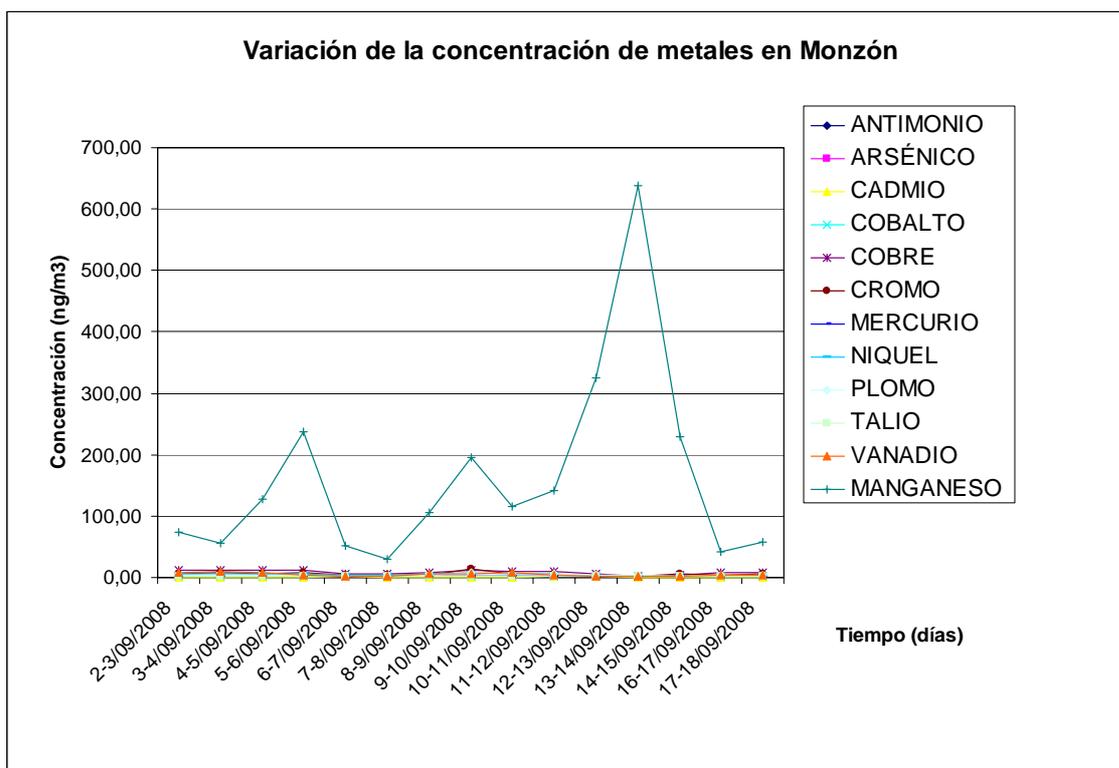
MONZÓN					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	7/09/2008-8/09/2008	8/09/2008-9/09/2008	9/09/2008-10/09/2008	10/09/2008-11/09/2008	11/09/2008-12/09/2008
Periodo de muestreo:	9:35 - 9:01	9:13 - 8:55	9:03 - 8:40	8:46 - 8:46	9:19 - 9:19
Tiempo de muestreo:	23 h 26 min	23 h 42 min	23 h 37 min	23 h 59 min	23 h 59 min
Referencia filtro	257-6(Y-52)	257-7(Y-53)	257-8(Y-54)	257-9(Y-55)	257-10(Y-56)
Volumen aspirado (m³)	54,000	54,609	54,417	55,278	55,274
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	5,6	5,5	25,7	36,2	16,3
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,9	<1,8	2,8	2,1	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	2,0
COBALTO(ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	5,0	8,0	11,0	10,5	10,8
CROMO (ng/m³)	3,2	4,7	14,8	6,6	5,2
MANGANESO (ng/m³)	29,3	106,2	194,8	115,8	141,1
MERCURIO (ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NÍQUEL(ng/m³)	3,8	5,4	8,1	6,2	6,2
PLOMO (ng/m³)	2,6	3,2	7,6	6,0	5,9
TALIO (ng/m³)	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	2,3	5,3	6,6	7,9	4,0

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos. Los días 7 y 8 se han registrado precipitaciones. El día 11 ha llovido durante la noche.

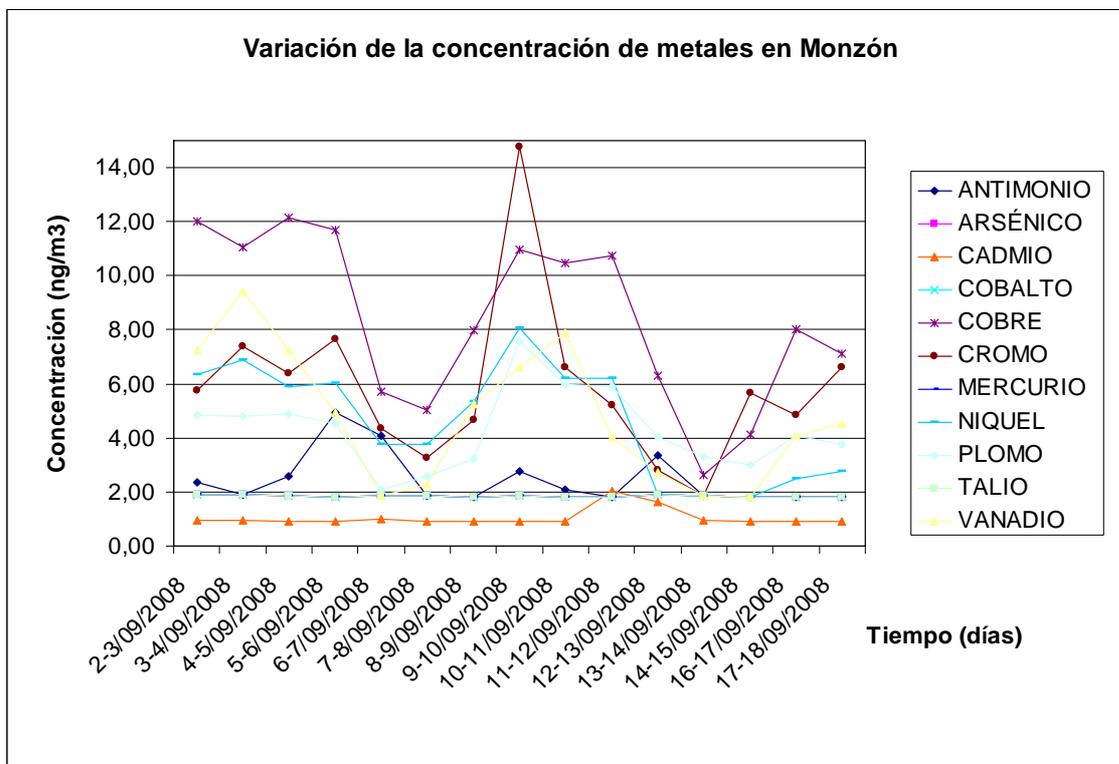


MONZÓN					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	12/09/2008-13/09/2008	13/09/2008-14/09/2008	14/09/2008-15/09/2008	16/09/2008-17/09/2008	17/09/2008-18/09/2008
Periodo de muestreo:	13:04 - 11:58	12:05 - 11:13	11:17 - 11:17	9:12 - 9:12	9:18 - 8:59
Tiempo de muestreo:	22 h 53 min	23 h 08 min	23 h 59 min	23 h 59 min	23 h 41 min
Referencia filtro	257-11(Y-57)	257-12(Y-58)	257-13(Y-59)	257-14(Y-60)	257-15(Y-61)
Volumen aspirado (m³)	52,742	53,297	55,267	55,293	54,572
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	3,8	1,9	9	23,5	18,3
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	3,3	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,9	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	1,6	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,9	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	6,3	2,6	4,1	8,0	7,1
CROMO (ng/m³)	2,8	<1,9	5,7	4,9	6,6
MANGANESO (ng/m³)	324,2	637,9	229,8	42,2	57,8
MERCURIO (ng/m³)	<1,9	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8
NÍQUEL(ng/m³)	<1,9	<1,9	<1,8	2,5	2,8
PLOMO (ng/m³)	4,0	3,3	3,0	4,1	3,8
TALIO (ng/m³)	<1,9	<1,9	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	2,7	<1,9	<1,8	4,1	4,5

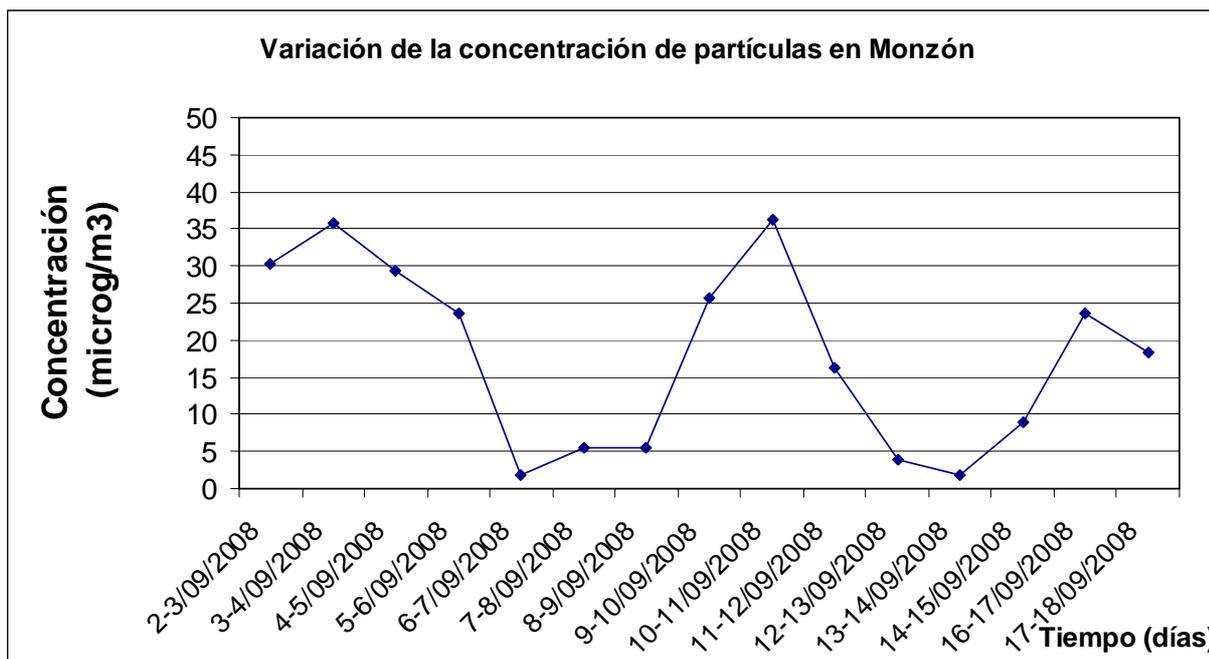
Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 1 Variación en la concentración de metales en el municipio de Monzón.



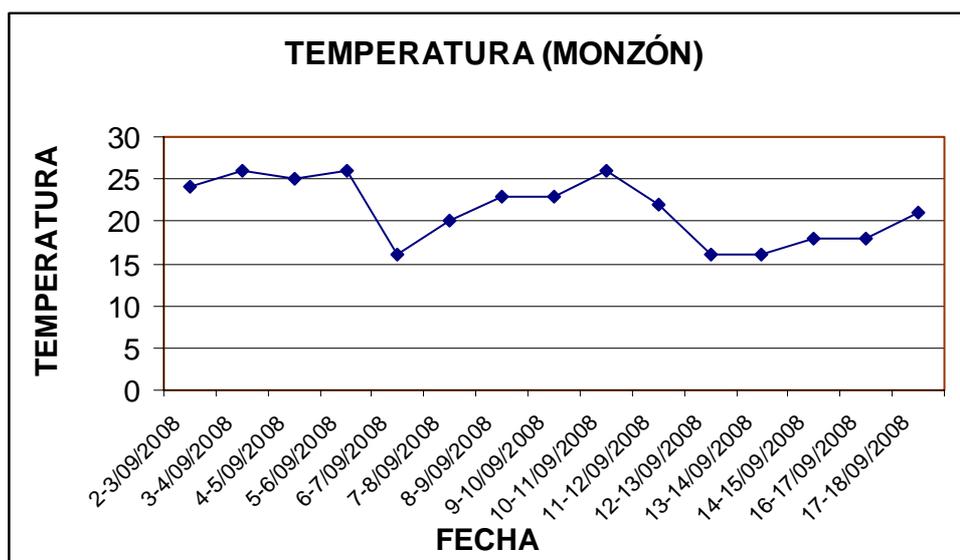
Gráfica 2 Variación en la concentración de metales en el municipio de Monzón sin incluir los datos de manganeso por motivos de escala.



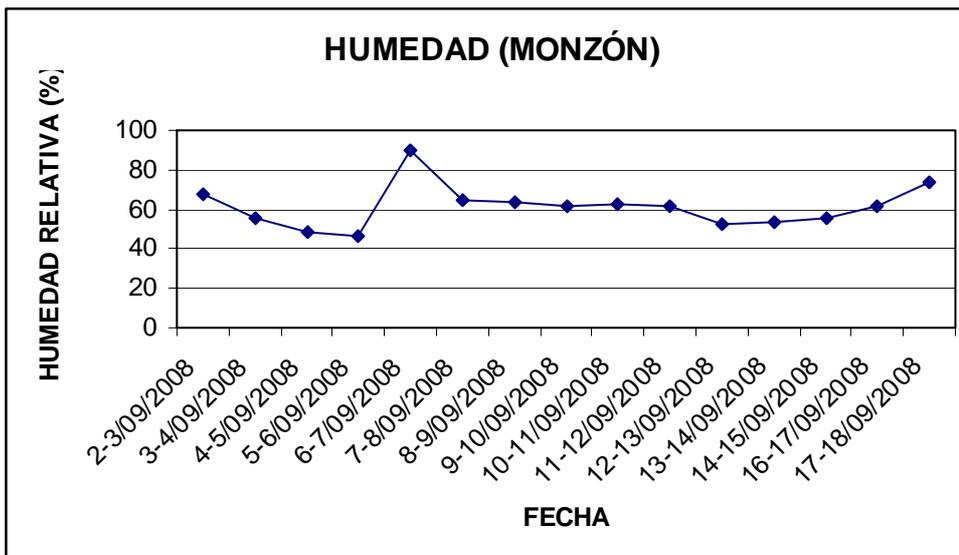
Gráfica 3. Variación de la concentración de partículas PM10 en el municipio de Monzón.

7.1.3 DATOS METEOROLÓGICOS

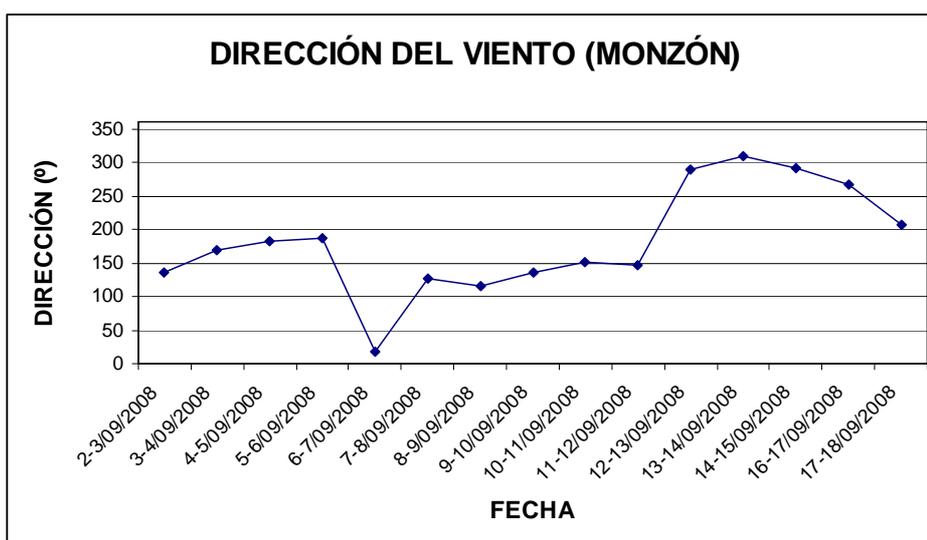
A continuación se presentan unas gráficas con la evolución de datos meteorológicos a lo largo de la campaña de muestreo:



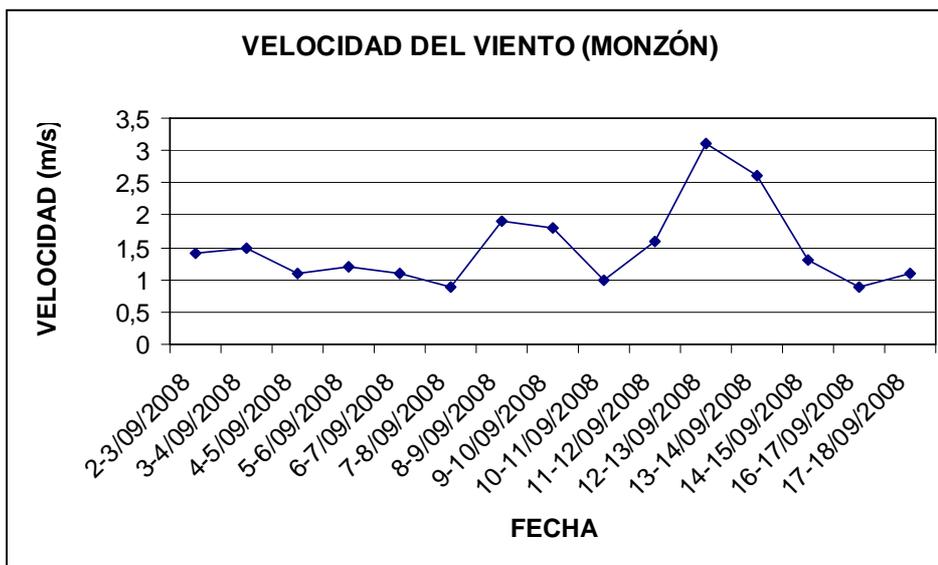
Gráfica 4. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 5. Variación de la humedad a lo largo de la campaña



Gráfica 6. Variación de la dirección del viento a lo largo de la campaña



Gráfica 7. Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



7.1.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca en primer lugar, que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS (MONZÓN)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS
PARTÍCULAS PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50***	30	20	36,2	17,8
ARSÉNICO (As) (ng/m^3)	6	3,6	2,4	1,9	1,8
CADMIO (Cd) (ng/m^3)	5	3	2	2	1,1
NÍQUEL (Ni) (ng/m^3)	20	14	10	8,1	4,6
ANTIMONIO (ng/m^3)	16600**	---	---	4,9	2,5
COBALTO (ng/m^3)	---	---	---	1,9	1,8
COBRE (ng/m^3)	---	---	---	12,2	8,4
CROMO (ng/m^3)	---	---	---	14,8	5,9
MANGANESO (ng/m^3)	200000**	---	---	637,9	161,6
MERCURIO (ng/m^3)	3300**	---	---	1,9	1,8
PLOMO (ng/m^3)	500*	350*	250*	7,6	4,3
TALIO (ng/m^3)	---	---	---	1,9	1,8
VANADIO (ng/m^3)	---	---	---	7,9	4,8

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/1975 y del RAMINP

*** Este valor corresponde al límite establecido en el RD1073/2002 para partículas PM10 en condiciones ambientales

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, se puede indicar:

Partículas PM10:

Se aprecia una gran dispersión en los resultados de partículas PM10, encontrando valores por encima del umbral superior de evaluación y por debajo del umbral inferior de evaluación. Cabe destacar que durante alguno de los días de la campaña se registraron precipitaciones lo que se refleja en los valores registrado de esos días 6, 7, 8, y 11; ya que son valores bastante menores al del resto de días.



Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación, a excepción de uno que iguala esa concentración.

Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Junto con los metales mencionados con anterioridad, los valores medios de antimonio, manganeso y mercurio se encuentran por debajo de los valores objetivos o límites establecidos por la legislación.

Las concentraciones de metales con valor límite objetivo son bastante uniformes a lo largo de la campaña.

Del resto de metales cabe destacar los altos niveles detectados de manganeso, que pudieran estar relacionados con una actividad desarrollada en una de las industrias existentes uno de los polígonos de Monzón dedicada a la fabricación de ferro aleaciones de manganeso. El manganeso es el decimosegundo elemento más abundante en la corteza terrestre y está ampliamente distribuido; está considerado como un metal pesado aunque no de los más tóxicos, ya que es un oligoelemento y como tal es un elemento esencial para la vida. En los seres humanos, el manganeso se absorbe en el intestino delgado, acabando la mayor parte en el hígado, de donde se reparte a diferentes partes del organismo. El manganeso en exceso es tóxico; exposiciones prolongadas a compuestos de manganeso, de forma inhalada u oral, pueden provocar efectos adversos en el sistema nervioso y respiratorio (*información obtenida de la página web de la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR), agencia de salud pública del Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU.*).

Desde el punto de vista de la calidad del aire, la Agencia del protección del Medio Ambiental de los Estados Unidos (US EPA), en unos de sus artículos relacionados con las sustancias tóxicas en el aire, establece como normales concentraciones en torno a los **20 ng/m³** (*ver página web www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/manganes.html*); comparando este valor con el valor medio obtenido en la campaña de muestreo en Monzón (**161,6 ng/m³**), se observa que es aproximadamente 8 veces superior.

Si se comparan los resultados obtenidos con los indicados por el RAMINP y el Decreto 833/1975, los resultados obtenidos son muy inferiores, si bien hay que destacar que el anexo II del RAMINP, está derogado en la actualidad.



Níquel, cobre, cromo, plomo y Vanadio, presentan concentraciones algo superiores al resto de metales, pero mucho más bajas que el manganeso.

Las condiciones meteorológicas durante el muestreo han sido bastante variables, con presencia de precipitaciones.

7.1.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO

COMPARATIVA DE CAMPAÑAS (MONZÓN)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO	INVIERNO		VERANO	
		VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS
ARSÉNICO (As) (ng/m ³)	6	5,3	2,1	1,9	1,8
CADMIO (Cd) (ng/m ³)	5	2,6	1,0	2	1,1
NÍQUEL (Ni) (ng/m ³)	20	10,4	2,6	8,1	4,6
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	3,6	2,0	4,9	2,5
COBALTO (ng/m ³)	---	3,8	2,0	1,9	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	23,3	14,1	12,2	8,4
CROMO (ng/m ³)	---	9	2,5	14,8	5,9
MANGANESO (ng/m ³)	20000**	3262	367,6	637,9	161,6
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	2	1,8	1,9	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	44,3	11,8	7,6	4,3
TALIO (ng/m ³)	---	2	1,8	<1,9	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	20,9	8,2	7,9	4,8

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/1975 y del RAMINP

*** Este valor corresponde al límite establecido en el RD1073/2002 para partículas PM10 en condiciones ambientales

En rojo se indica el mayor valor comparando valores de verano y de invierno.

Como queda reflejado en la anterior tabla, los valores registrados en invierno son superiores a los de verano, salvo alguna excepción como son el cromo, tanto en su valor máximo como medio, y el cadmio, níquel y Antimonio en sus valores medios.

Cabe destacar el caso del manganeso, que ha reducido a la mitad la concentración media de invierno a verano.



7.2 CAMPAÑA EN EL ENTORNO DE ANDORRA

7.2.1 DATOS GENERALES:

El equipo de muestreo, en esta campaña se ha ubicado en un recinto propiedad de ENDESA, en el que esta instalada una estación de control de la contaminación atmosférica, denominada Monagrega, próxima a una central térmica de generación de electricidad a partir de la combustión del carbón.

La ubicación de esa central térmica, es la causa por la que se ha seleccionado dicho emplazamiento.

El equipo de captación se ha situado en una zona en la que confluyen tres poblaciones **ANDORRA**, **ALCORISA** y **CALANDA**.

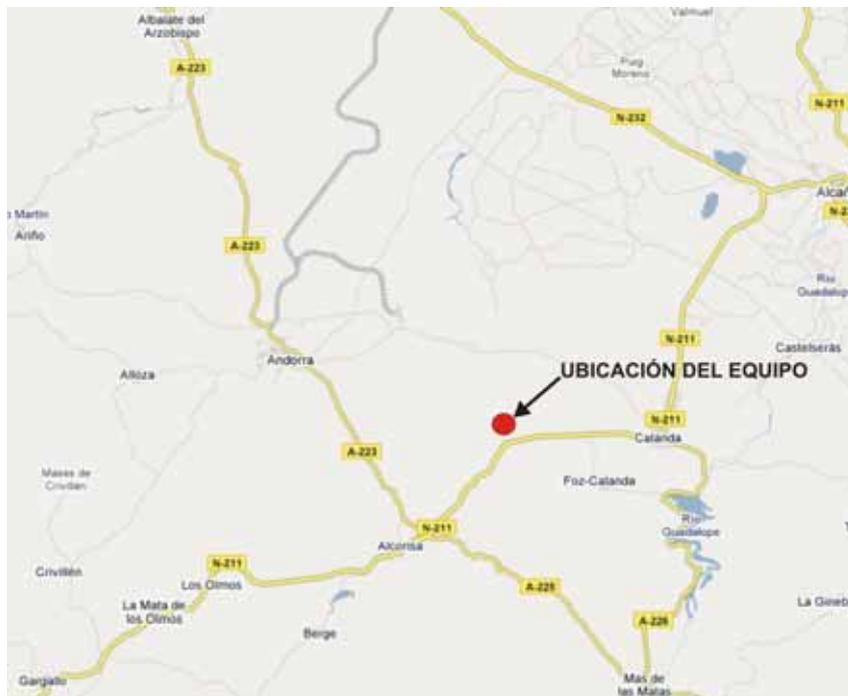


Figura nº16: Plano del entorno de ubicación del equipo

ANDORRA:

El municipio de Andorra está situado entre el Valle del Ebro y el Sistema Ibérico, en el Bajo Aragón turolense, a 714 metros de altitud; cuenta con una superficie de 142 km², y es con 8300 habitantes el tercer núcleo poblacional de la provincia de Teruel.

Andorra se localiza en el mapa en la intersección de los ejes Zaragoza – Valencia y Madrid – Barcelona.



Figura nº17: Vista de Andorra

Desde el punto de vista industrial, el protagonismo lo ocupa la actividad minero-energética. En la actualidad las minas subterráneas de carbón han dejado paso a las grandes explotaciones a cielo abierto, cuyos lignitos alimentan la Central Térmica de Andorra, propiedad de Endesa y puesta en marcha en 1.980.

El lignito es un carbón mineral que se forma por compresión de la turba, convirtiéndose en una sustancia desmenuzable en la que aún se pueden reconocer algunas estructuras vegetales. Su concentración en carbono varía entre el 60% y el 75% y tiene mucho menor contenido en agua que la turba.

Es un combustible de mediana calidad, fácil de quemar por su alto contenido en volátiles, pero con un poder calorífico relativamente bajo (entre 10 y 20 MJ/kg). Tiene la característica de no producir coque cuando se calcina en vasos cerrados.

COMPOSICIÓN TÍPICA	
Carbono	69 %
Hidrógeno	5,2 %
Oxígeno	25 %
Nitrógeno	0,8 %
Materias volátiles	40 %



Figura nº18: Vista de la Central Térmica de Andorra.

Andorra, a parte de la central térmica, cuenta con dos polígonos industriales:



Figura nº19: Vista del polígono industrial "LA UMBRIA"



Figura nº20: Vista del polígono industrial "LA ESTACIÓN"

Andorra cuenta con varias empresas afectadas por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

Si no se tienen en cuenta las actividades agroalimentarias y ganaderas, (ya que no son de interés desde el punto de vista de esta asistencia), se destacan dos empresas:



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
UNIDAD DE PRODUCCIÓN TERMICA TERUEL (ENDESA GENERACION)	INSTALACIONES DE COMBUSTÓN Generación de electricidad a partir de la combustión de carbón.	CARRETERA Ctera. Andorra-Calanda S/N
GRES DE ANDORRA, S.L.	INDUSTRIAS MINERALES Fabricación de gres rustico	POLIGONO INDUSTRIAL MANZANA 10

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)

ALCORISA

Alcorisa es un municipio que se encuentra en la zona Nororiental de la Provincia de Teruel, al Oeste de la comarca del Bajo Aragón. Tiene una extensión de 121,6 km², y cuenta con 3.582 habitantes.

Dispone de dos Polígonos Industriales, que presentan las siguientes actividades:

Carpinterías metálicas, fábricas de muebles, textiles, empresas de manufactura (piedra natural, mármoles, cristalería, madera, etc.), talleres de reparación de automóviles, camiones y maquinaria agrícola, empresas de excavaciones y maquinaria en general, empresas de transportes, fábrica de gres rústico, artesanía de madera, elaboración de cárnicos.



Figura nº21: Vista del polígono industrial "EL ROYAL"



Figura nº22: Vista del polígono industrial "EL REGATILLO"



CALANDA

Villa de la provincia de Teruel, situada a 2 km de la confluencia de los ríos Guadalope y Guadaloillo. El núcleo de la población está a 466 m de altura. Sus límites son al Norte con el término de Alcañiz, al Este con el de Castelserás y el de Torrevelilla, al Sur con el de La Ginebrosa y el de Foz Calanda; y Alcorisa por el Oeste. Su extensión es de 112 km². Se registra un número de habitantes de 3.606.

Calanda cuenta con varias empresas afectadas por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. Sin contar las actividades agroalimentarias y ganaderas, ya que no son de interés desde el punto de vista de esta asistencia, destacan dos empresas:

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
REFRACTARIOS CALANDA, S.A.	INDUSTRIAS MINERALES Fabricación de materiales refractarios	CARRETERA CASTELLON, S/N
ARCILLAS Y CHAMOTAS, S.L	INDUSTRIAS MINERALES Fabricación de productos cerámicos	CARRETERA CTRA ALCOLEA DEL PINAR S/N

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



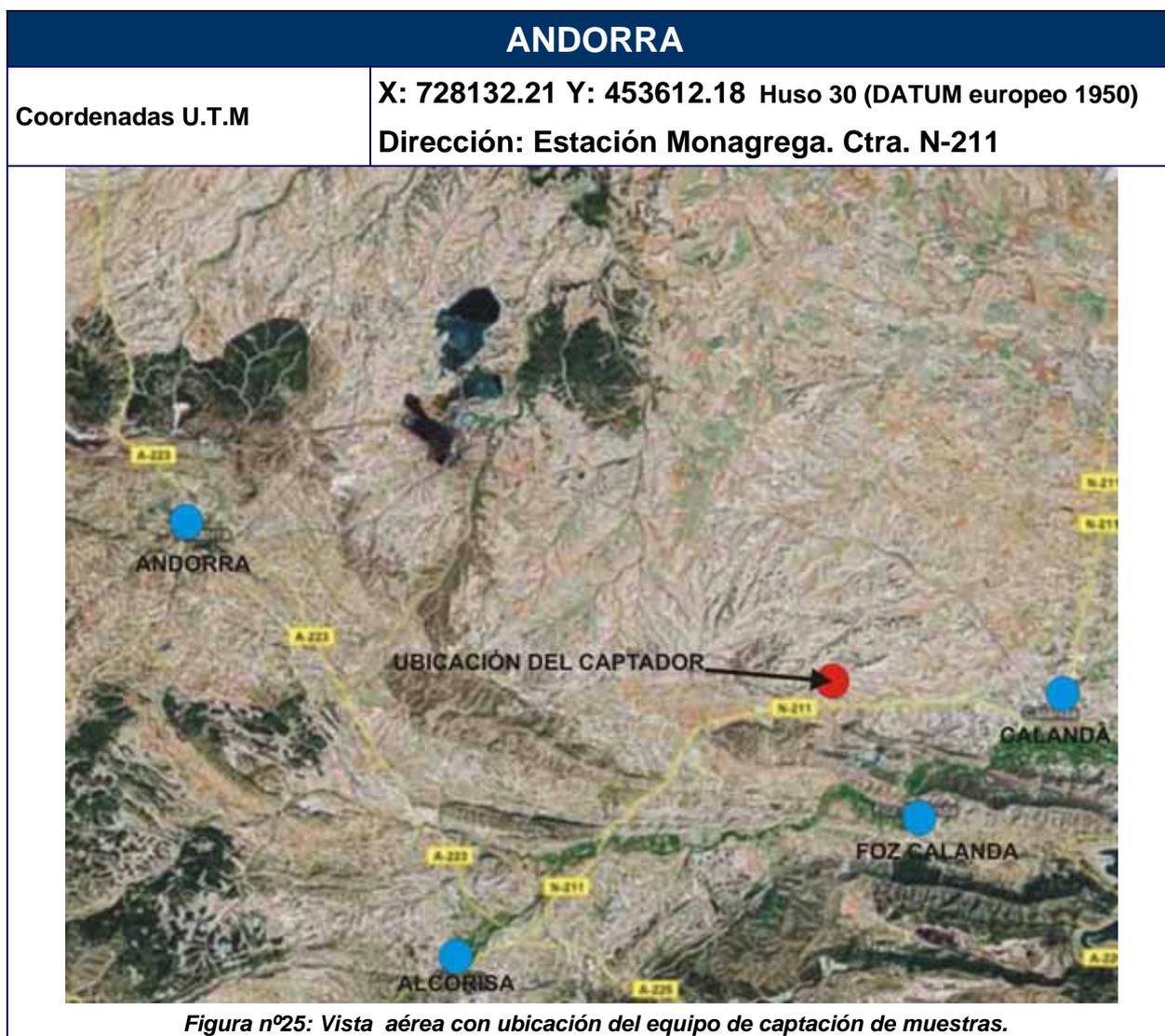
En su término municipal se encuentran instalados dos polígonos industriales:



Figura nº23: Vista del polígono industrial "UE10"



Figura nº24: Vista del polígono industrial "UE14"





A continuación, se presentan unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº26: Fotografía del captador

A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte oeste del equipo, a una distancia aproximada de 8 km, se sitúa la Central de generación eléctrica de Endesa. Dirección Andorra.

Al sur del equipo se encuentra terreno agrícola con algunos olivos. Dirección Foz Calanda.

Al este del equipo terreno agrícola con algunos olivos.

Al oeste hay terreno agrícola con algunos olivos; dirección Calanda.



Figura nº28: Vista al norte



Figura nº29: Vista al sur



Figura nº30: Vista al este



Figura nº31: Vista oeste



7.2.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

ANDORRA					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	2/06/2008 - 3/06/2008	3/06/2008- 4/06/2008	4/06/2008- 5/06/2008	5/06/2008- 6/06/2008	6/06/2008- 7/06/2008
Periodo de muestreo:	8:51-8:51	8:59-8:59	9:06-9:06	9:12-9:12	9:17-9:17
Tiempo de muestreo:	20 h 34 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	156-1 (W-72)	156-2 (W-73)	156-3 (W-74)	156-4 (W-75)	156-5 (W-76)
Volumen aspirado (m³)	47,379	55,267	55,260	55,257	55,270
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	14,8	12,7	12,7	9,0	12,7
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	< 2,1	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng /m³)	< 2,1	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng /m³)	1,1	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng /m³)	< 2,1	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng /m³)	2,3	<1,8	<2,9	<1,8	<1,8
CROMO (ng /m³)	< 2,1	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
MANGANESO (ng /m³)	7,6	2,71	4,0	4,0	3,1
MERCURIO (ng /m³)	< 2,1	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NÍQUEL(ng /m³)	3,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
PLOMO (ng /m³)	6,5	2,90	3,6	4,0	2,9
TALIO (ng /m³)	< 2,1	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng /m³)	< 2,1	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos. Los días 5 y 6 se han registrado precipitaciones.



ANDORRA					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	7/06/2008-8/06/2008	8/06/2008-9/06/2008	9/06/2008-10/06/2008	10/06/2008-11/06/2008	11/06/2008-12/06/2008
Periodo de muestreo:	9:26-9:17	9:24-9:24	9:34-9:34	9:36-9:36	9:38-9:38
Tiempo de muestreo:	23 h 51 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	156-6 (W-77)	156-7 (W-78)	156-8 (W-79)	156-9 (W-80)	156-11(W-81)
Volumen aspirado (m³)	54,941	55,264	55,248	55,258	55,269
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	7,3	7,2	3,6	5,4	16,3
METALES					
ANTIMONIO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng /m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CROMO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
MANGANESO (ng /m³)	3,8	4,2	5	6,2	3,4
MERCURIO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NÍQUEL(ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
PLOMO (ng /m³)	2,4	2,5	2,5	3,6	3,1
TALIO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

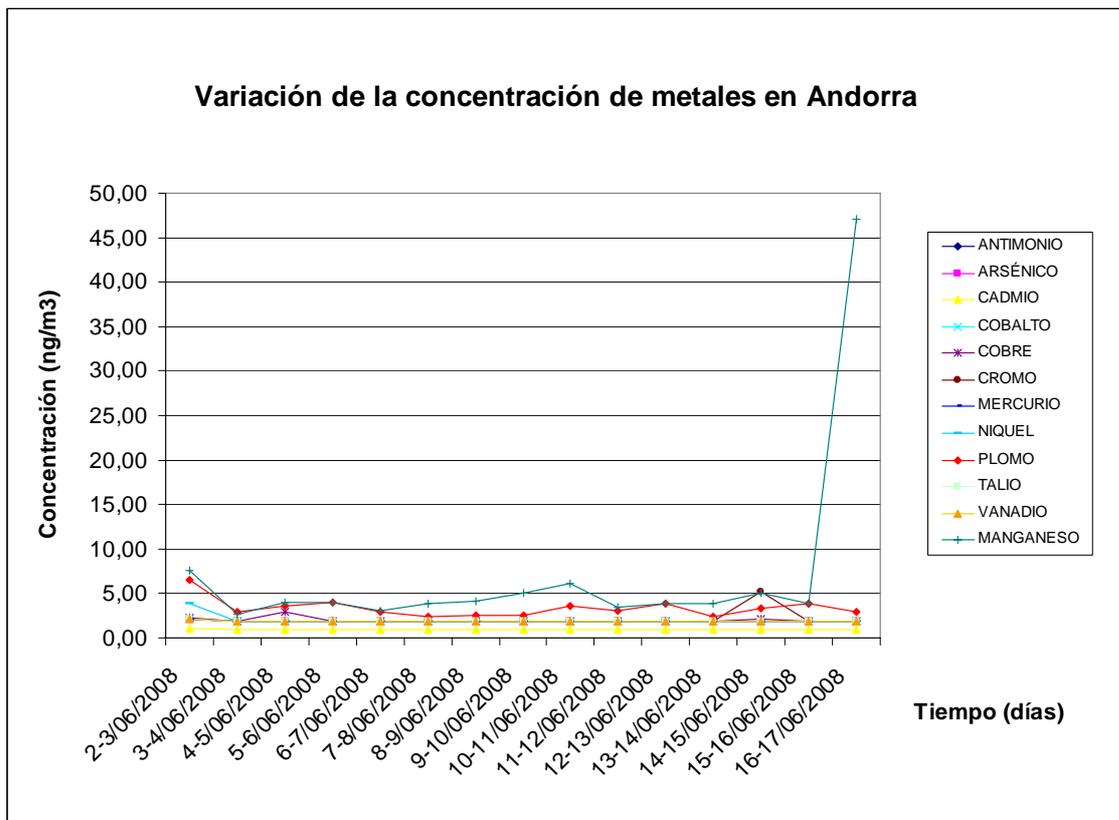
Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.

Los días 8, 9, 10 y 11 se han registrado precipitaciones.

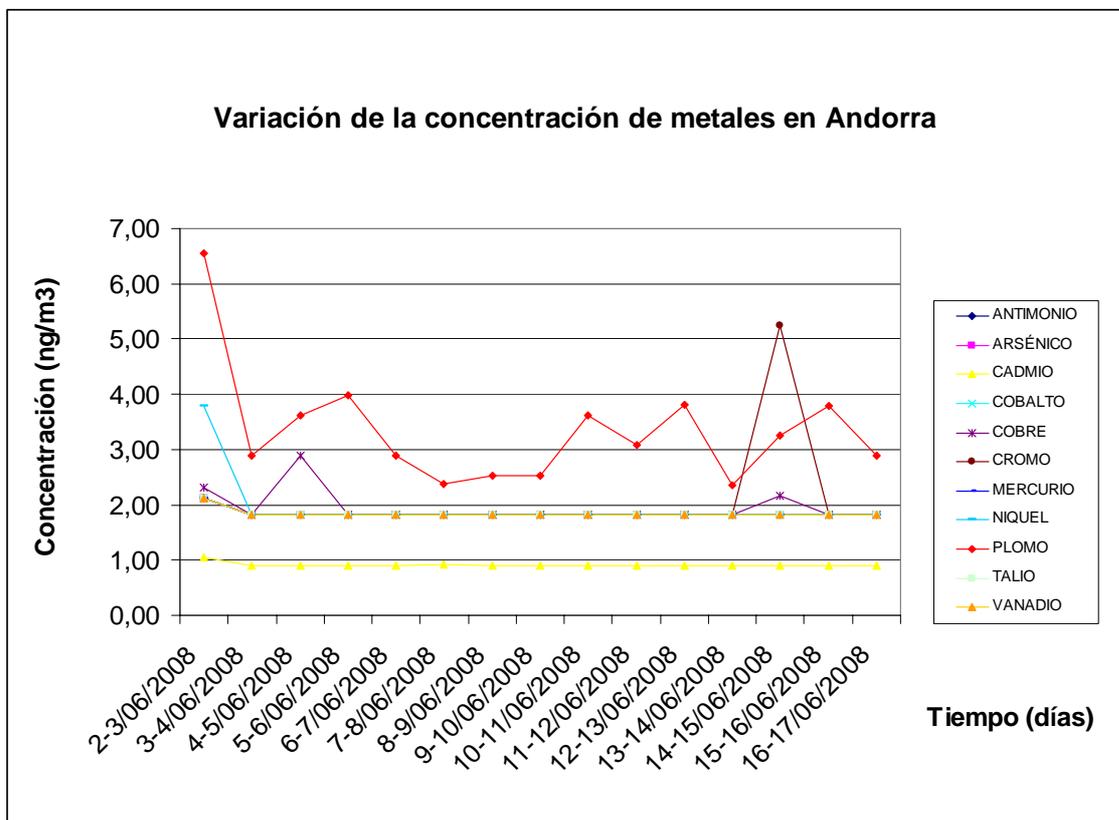


ANDORRA					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	12/06/2008-13/06/2008	13/06/2008-14/06/2008	14/06/2008-15/06/2008	15/06/2008-16/06/2008	16/06/2008-17/06/2008
Periodo de muestreo:	9:41-9:41	9:44-9:44	10:01-10:01	10:06-10:06	10:41-10:41
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23h 59 min.			
Referencia filtro	156-12 (W-82)	156-13 (W-83)	156-14 (W-84)	156-15 (W-85)	156-16 (W-86)
Volumen aspirado (m³)	52,255	55,235	55,248	55,273	55,252
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	9	5,4	12,7	12,7	5,4
METALES					
ANTIMONIO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng /m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng /m³)	<1,8	<1,8	2,2	<1,8	<1,8
CROMO (ng /m³)	<1,8	<1,8	5,2	<1,8	<1,8
MANGANESO (ng /m³)	3,8	3,8	5,1	3,8	47,1
MERCURIO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NÍQUEL(ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
PLOMO (ng /m³)	3,8	2,4	3,3	3,8	2,9
TALIO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng /m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

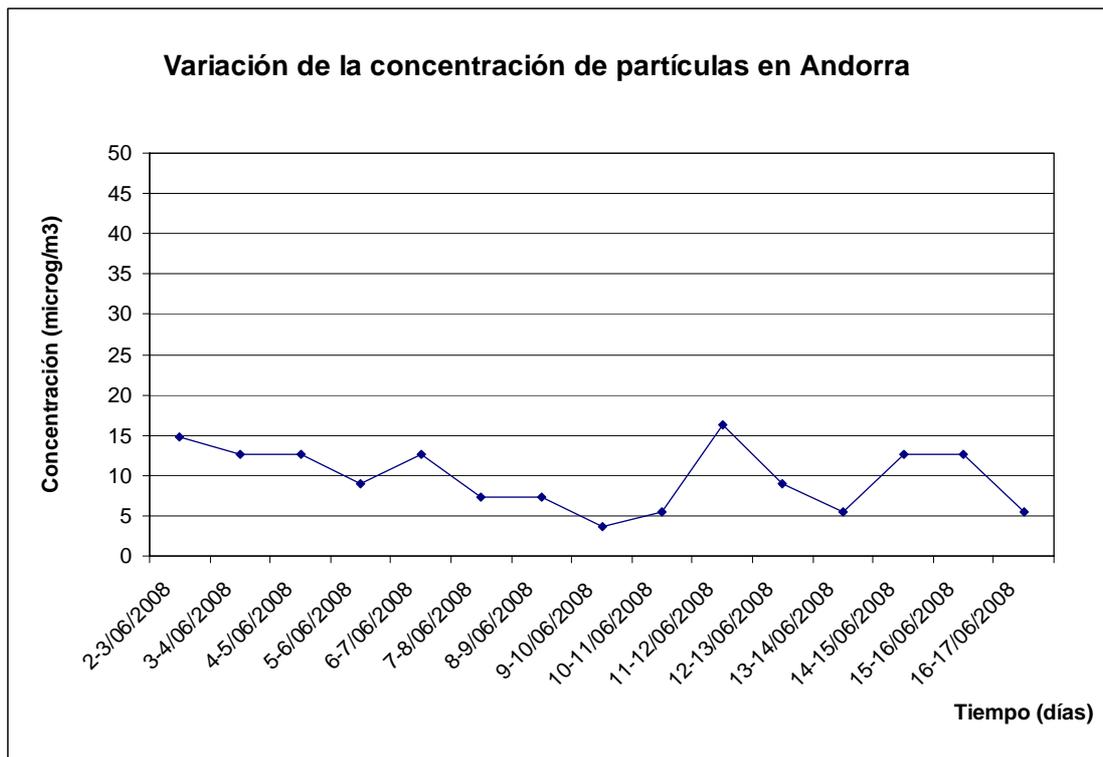
Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 8. Variación de la concentración de metales en el equipo ubicado en el entorno de Andorra.



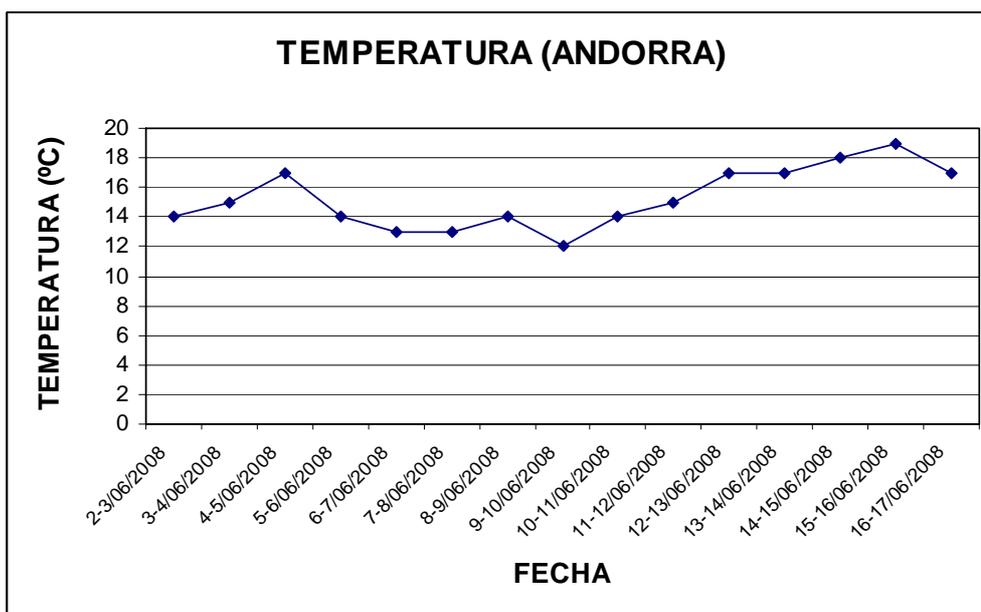
Gráfica 9. Variación de la concentración de metales sin manganeso.



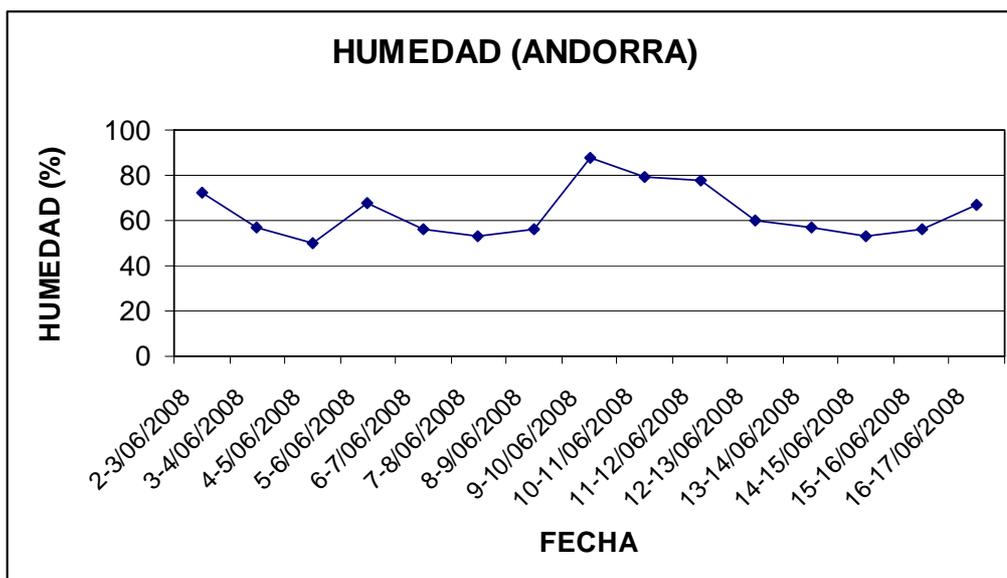
Gráfica 10. Variación de la concentración de partículas PM10.

7.2.3 DATOS METEOROLOGICOS

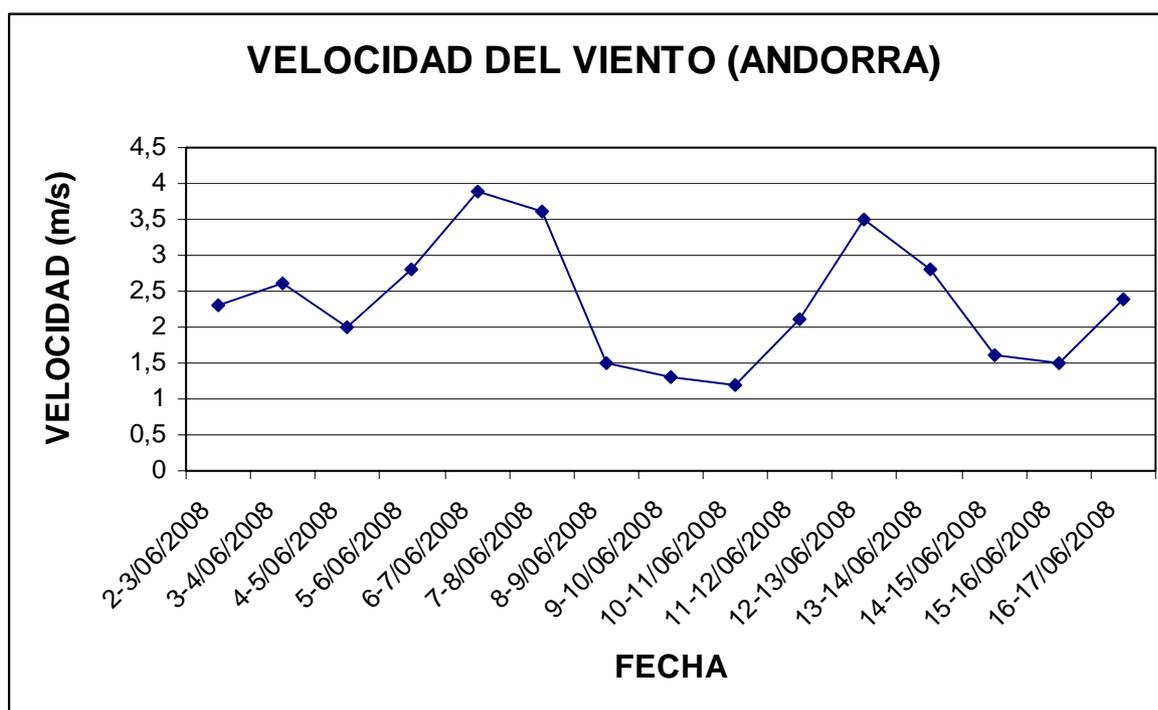
A continuación se presentan unas graficas con los datos meteorológicos registrados, los días de los muestreos.



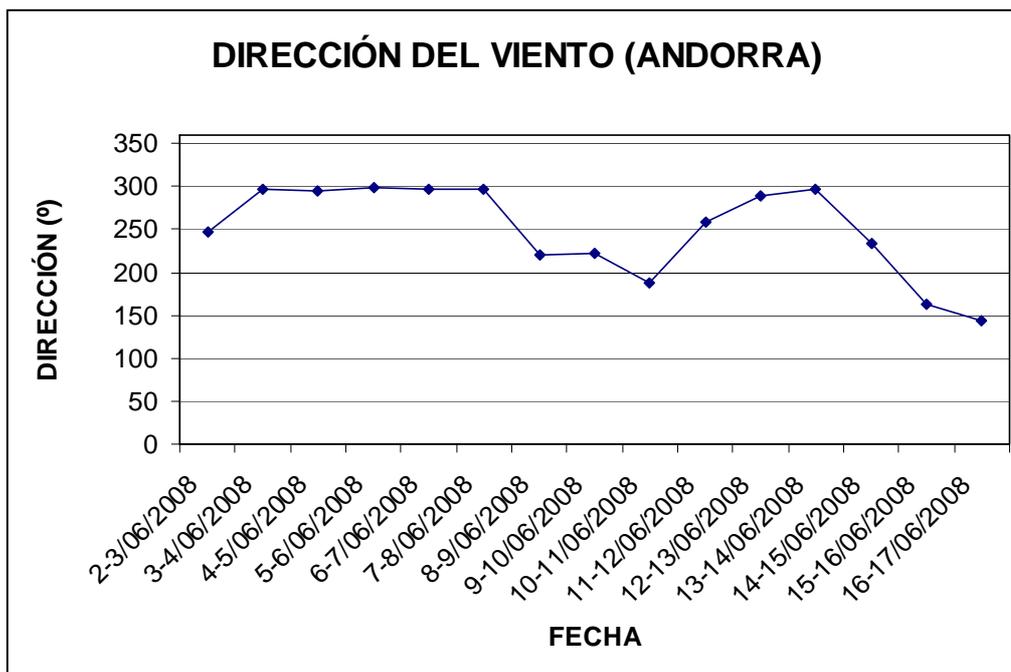
Gráfica 11. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 12. Variación de la humedad relativa a lo largo de la campaña



Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



Variación de la dirección del viento a lo largo de la campaña



7.2.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca en primer lugar, que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo, e incluso por debajo del umbral inferior de evaluación.

RESUMEN DE RESULTADOS (ENTORNO DE ANDORRA)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS
PARTÍCULAS PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50***	30	20	16,3	9,8
ARSÉNICO (ng/m^3)	6	3,6	2,4	< 2,1	1,8
CADMIO (ng/m^3)	5	3	2	1,1	0,9
NÍQUEL (ng/m^3)	20	14	10	3,8	1,9
ANTIMONIO (ng/m^3)	16.600**	---	---	< 2,1	1,8
COBALTO (ng/m^3)	---	---	---	< 2,1	1,8
COBRE (ng/m^3)	---	---	---	2,3	1,9
CROMO (ng/m^3)	---	---	---	5,2	2,1
MANGANESO (ng/m^3)	200.000**	---	---	47,1	7,2
MERCURIO (ng/m^3)	3.300**	---	---	< 2,1	1,8
PLOMO (ng/m^3)	500*	350*	250*	6,5	3,3
TALIO (ng/m^3)	---	---	---	< 2,1	1,8
VANADIO (ng/m^3)	---	---	---	< 2,1	1,8

*Valores establecidos por el RD 1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/1975 y del RAMINP

*** Este valor corresponde al límite establecido en el RD1073/2002 para partículas PM10 en condiciones ambientales

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, se puede indicar:

Partículas PM10:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación. Cabe destacar que varios de los días de muestreo se registraron precipitaciones.

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.



Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Junto con los metales mencionados con anterioridad, los valores medios de antimonio, manganeso y mercurio se encuentran por debajo de los valores objetivos o límites establecidos por la legislación.

Las concentraciones de metales detectadas en los filtros son bastante uniformes a lo largo de toda la campaña de muestreo, aunque si que se percibe un aumento en la concentración de manganeso en entre los días 16 y 17 de junio.

Los resultados del manganeso a excepción de los obtenido uno de los días de muestreo son bastante similares al del resto de metales, y se encuentran muy por debajo de los valores registrados en la campaña de Monzón, y e incluso están por debajo de los que cosedera la USEPA como normales.

De la relación de resultados de concentración de metales, con las condiciones ambientales cabe destacar que los días en los que se registraron precipitaciones las concentraciones de partículas fueron inferiores al resto de días.



7.2.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO

COMPARATIVA DE CAMPAÑAS (ENTORNO DE ANDORRA)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	CAMPAÑA DE INVIERNO		CAMPAÑA DE VERANO	
		VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	1,9	1,9	< 2,1	1,8
CADMIO (Cd)	5	1,0	0,9	1,1	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	2,8	1,9	3,8	1,9
ANTIMONIO (ng/m ³)	16.600**	2,8	1,9	< 2,1	1,8
COBALTO(ng/m ³)	---	2,8	1,9	< 2,1	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	5,0	3,0	2,3	1,9
CROMO (ng/m ³)	---	<2,8	1,9	5,2	2,1
MANGANESO (ng/m ³)	200.000**	15	8,1	47,1	7,2
MERCURIO (ng/m ³)	3.300**	2,8	1,9	< 2,1	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	10,4	5,3	6,5	3,3
TALIO (ng/m ³)	---	2,8	1,9	< 2,1	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	2,8	1,9	< 2,1	1,8

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Comparando ambas campañas se observa que los valores son basten similares, destacando que los valores medios de la campaña de invierno por lo general han sido algo superiores. Destaca el resultado obtenido para el cromo ya que en la campaña de verano a obtenidos resultados más altos.



7.3 CAMPAÑA DE MORATA DE JALÓN

7.3.1 DATOS GENERALES:

Morata de Jalón es una localidad de la comarca de Valdejalón, en la provincia de Zaragoza. Está a una altura de 415 metros sobre el nivel del mar, y una distancia de 65 kilómetros de Zaragoza a través de la A-2. Cuenta con una población de 1600 habitantes aproximadamente, y su término municipal tiene 45,9 km² de extensión, por el que discurre el río Jalón, aunque no baña el casco urbano.

Los principales recursos del municipio son el primario y el secundario. Es notable la fábrica de cementos, perteneciente a la empresa CEMEX ESPAÑA, S.A., muy próxima al núcleo urbano y es la razón por la que se ha seleccionado este emplazamiento para la realización de una de las campañas. Además, los cultivos hortofrutícolas, junto con el olivo y el almendro, son característicos de esta zona; sin olvidar la gran importancia que presenta la vid.

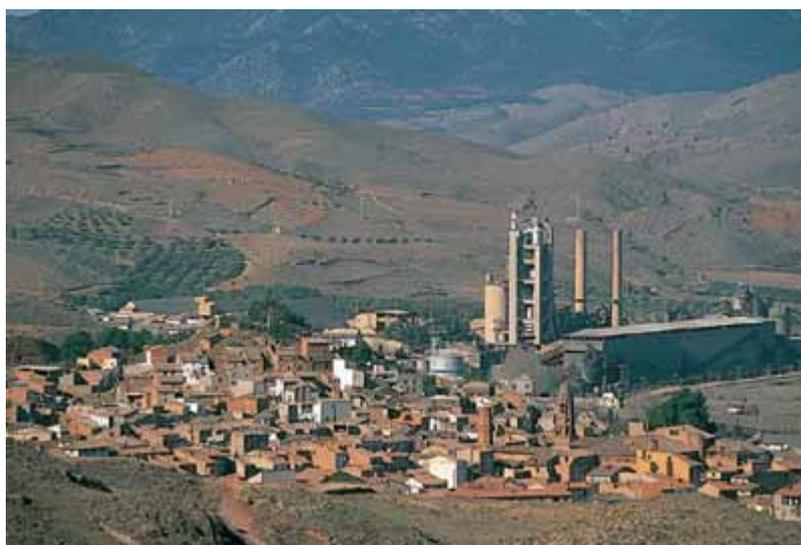


Figura nº32: Vista de Morata de Jalón; al fondo la fábrica de cemento



El equipo ha sido instalado en el núcleo urbano de Morata de Jalón, en el extremo noreste del mismo, en la terraza del tejado del Centro de salud del pueblo, que se encuentra en el cruce de la calle de las eras y la calle del baldío.

MORATA DE JALÓN

Coordenadas U.T.M

X: 627560.78 Y:4592738.57 Huso 30 (DATUM europeo 1950)

Dirección: Calle Barranco de las Eras s/n



Figura nº33: Vista aérea de Morata de Jalón, con ubicación del equipo de captación de muestras.



A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº34: Croquis de situación del captador.



Figura nº35: Fotografía del captador

A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo esta parte del casco urbano y la calle de baldío.

Al sur del equipo esta parte del núcleo urbano.

Al este del equipo esta el edificio del centro de salud y el pabellón deportivo.

Al oeste se encuentra la zona principal de núcleo urbano.



Figura nº36: Vista al norte



Figura nº37: Vista al sur



Figura nº38: Vista oeste



Figura nº39: Vista al este



Figura nº40: Vista de la ubicación desde abajo



Desde el punto de vista Industrial, Morata de Jalón presenta una gran industria que destaca por encima de las demás; es la Cementera de Cemex; situada al **OESTE-NOROESTE** del núcleo urbano.

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN	PRODUCTOS
CEMEX ESPAÑA, S.A. (Fábrica de Morata de Jalón)	INDUSTRIAS MINERALES Fabricación de cemento	CALLE Afueras, s/n	962009 TONELADAS DE CEMENTO (DATO OBTENIDO DEL REGISTRO EPER)

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



Figura nº41: Vista de la fábrica



Figura nº42: Vista de la fabrica y del núcleo urbano de Morata



7.3.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

MORATA DE JALÓN					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	14/07/2008-15/07/2008	15/07/2008-16/07/2008	16/07/2008-17/07/2008	17/07/2008-18/07/2008	18/07/2008-19/07/2008
Periodo de muestreo:	12:22-12:22	13:20-12:23	12:36-12:33	12:44-12:20	12:30-12:30
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 03 min.	23 h 56 min.	23 h 36 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	156-17 (X-50)	156-17 (X-51)	156-18 (X-52)	156-19 (X-53)	156-20 (X-54)
Volumen aspirado (m³)	55,293	53,106	55,163	54,387	55,273
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	21,7	18,8	16,3	9,2	14,5
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8	< 1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8	< 1,8
COBRE (ng/m³)	7,2	6,0	6,4	7,3	5,6
CROMO (ng/m³)	3,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8	1,9
MANGANESO (ng/m³)	9,6	10,6	7,4	9,3	9,3
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,4	2,1	2,4	2,8	< 1,8
PLOMO (ng/m³)	4,0	3,7	5,7	5,0	3,3
TALIO (ng/m³)	<1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8	< 1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



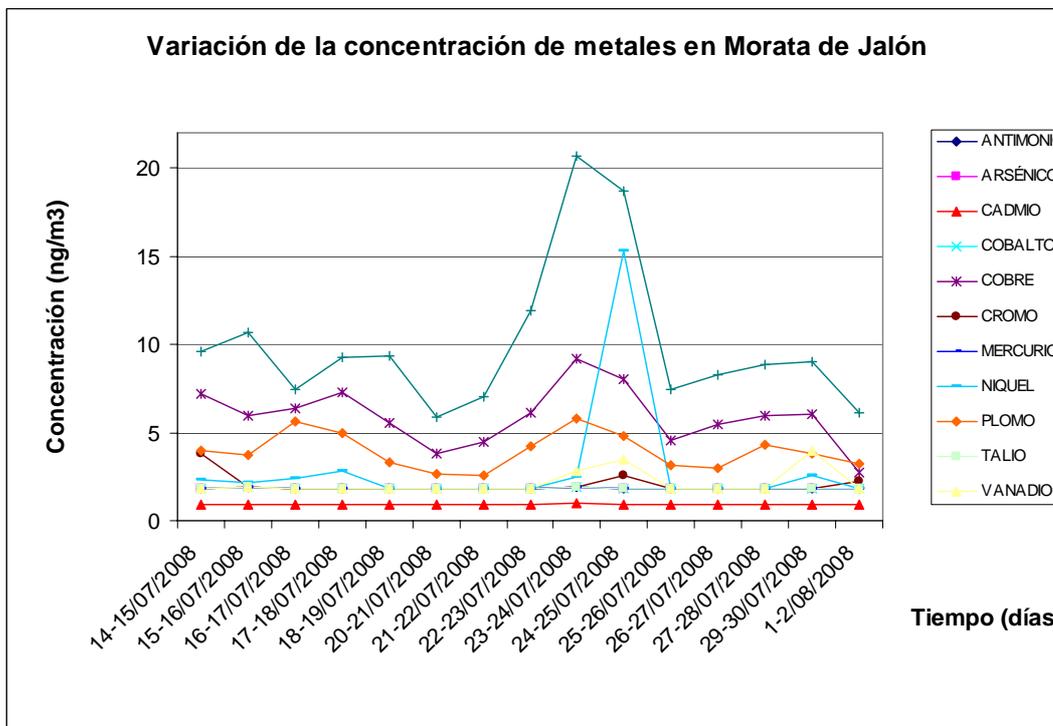
MORATA DE JALÓN					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	20/07/2008-21/07/2008	21/07/2008-22/07/2008	22/07/2008-23/07/2008	23/07/2008-24/07/2008	25/07/2008-26/07/2008
Periodo de muestreo:	12:31-12:31	12:46-12:15	12:24-12:24	13:23-11:57	12:08-12:02
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 29 min.	23 h 59 min.	22 h 33 min.	23 h 53 min.
Referencia filtro	156-21 (X-56)	156-22 (X-57)	156-23 (X-58)	156-24 (X-59)	156-25 (X-71)
Volumen aspirado (m³)	55,273	54,105	55,293	51,984	55,046
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	3,6	9,2	21,7	40,4	27,2
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	< 1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 1,0	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	< 1,8
COBRE (ng/m³)	3,8	4,5	6,2	9,2	8,0
CROMO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	2,6
MANGANESO (ng/m³)	< 5,9	7,0	11,9	20,7	18,7
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	2,5	15,3
PLOMO (ng/m³)	2,6	2,6	4,2	5,8	4,8
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	2,8	3,5

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.

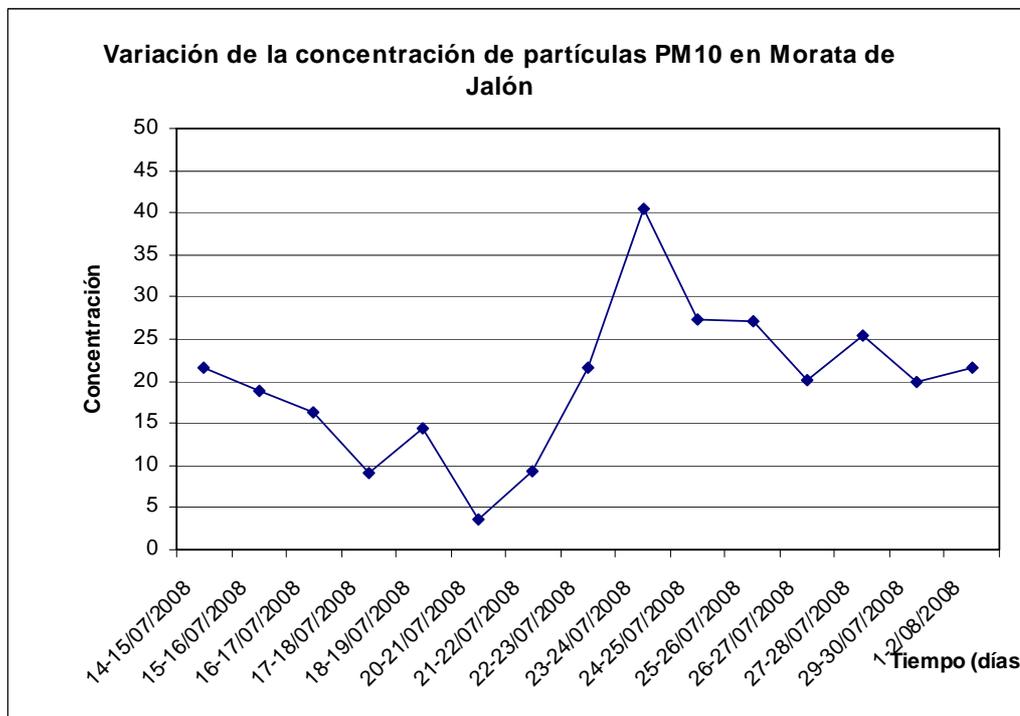


MORATA DE JALÓN					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	25/07/2008-26/07/2008	26/07/2008-27/07/2008	27/07/2008-28/07/2008	29/07/2008-30/07/2008	1/08/2008-2/08/2008
Periodo de muestreo:	12:08-12:08	12:16-11:59	12:03-12:03	12:10-12:10	10:42-10:42
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min.	23 h 43 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.	23 h 59 min.
Referencia filtro	156-26 (X-72)	156-27 (X-73)	156-28 (X-74)	156-29 (X-76)	156-31 (X-78)
Volumen aspirado (m³)	55,288	54,66	55,277	55,303	55,297
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	27,1	20,1	25,3	19,9	21,7
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
COBRE (ng/m³)	4,5	5,4	6,0	6,1	2,7
CROMO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	2,2
MANGANESO (ng/m³)	7,5	8,3	8,8	9,0	6,1
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	2,6	< 1,8
PLOMO (ng/m³)	3,2	3,0	4,3	3,8	3,2
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	4,0	< 1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 13 Variación en la concentración de metales en el municipio de Morata de Jalón

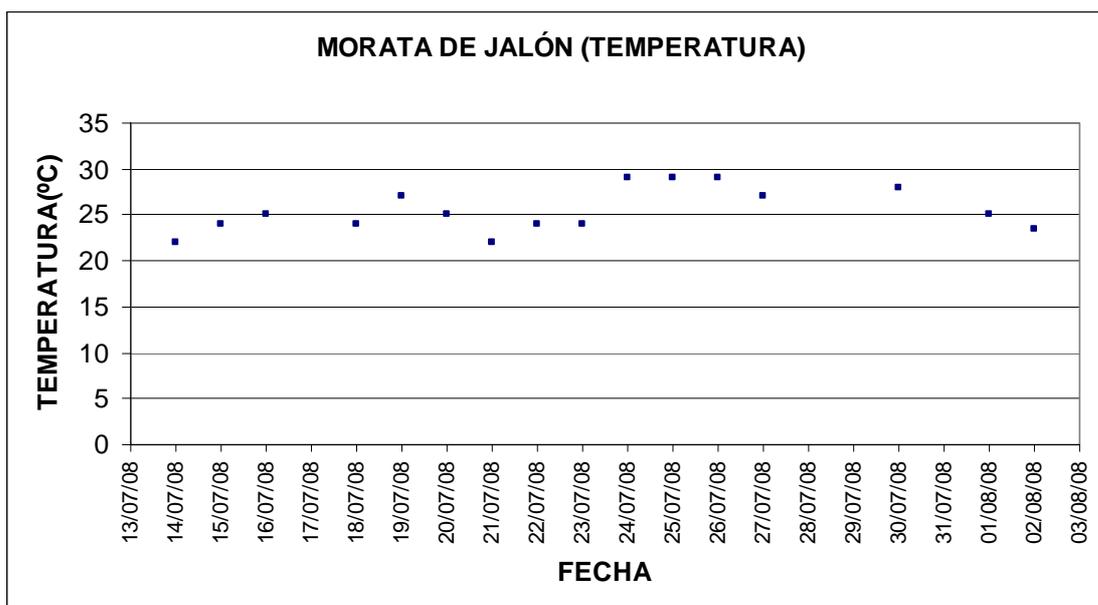


Gráfica 14. Variación en la concentración partículas PM10 en el municipio de Morata de Jalón

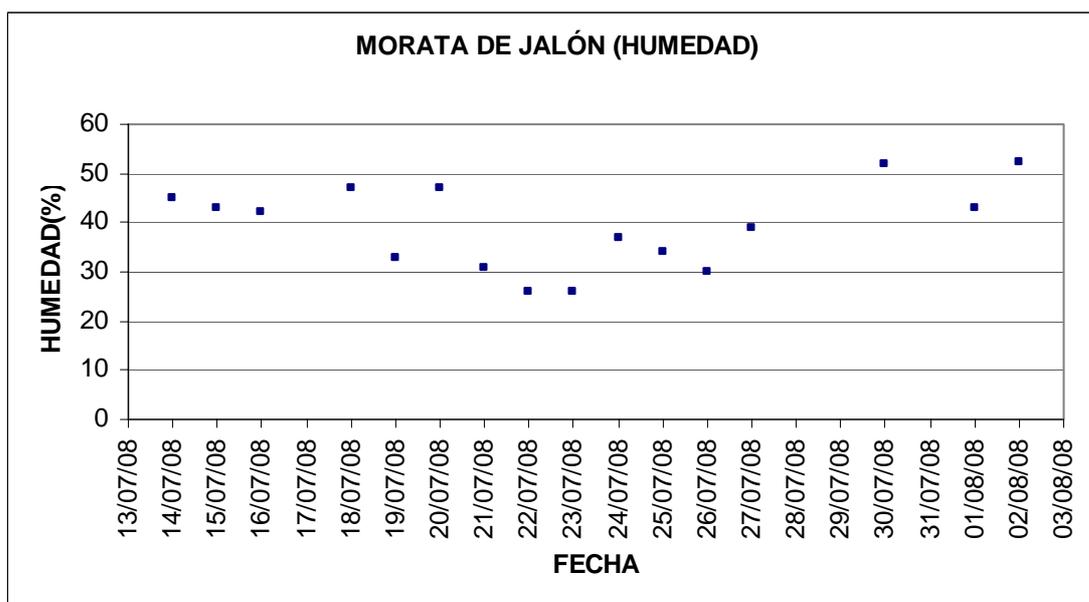


7.3.3 DATOS METEOROLOGICOS

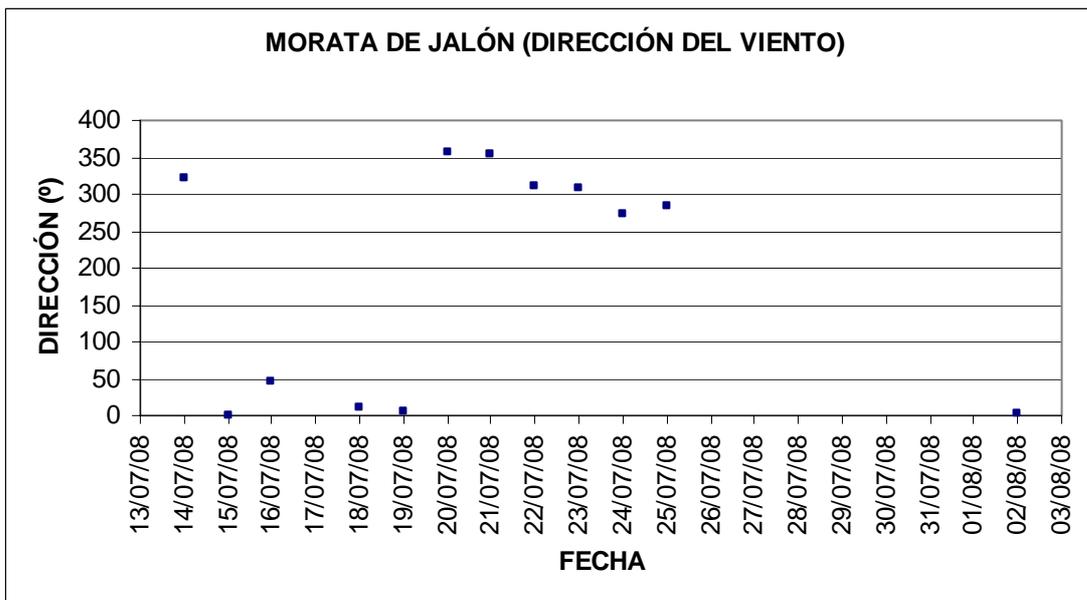
A continuación se presentan unas graficas con los datos meteorológicos.



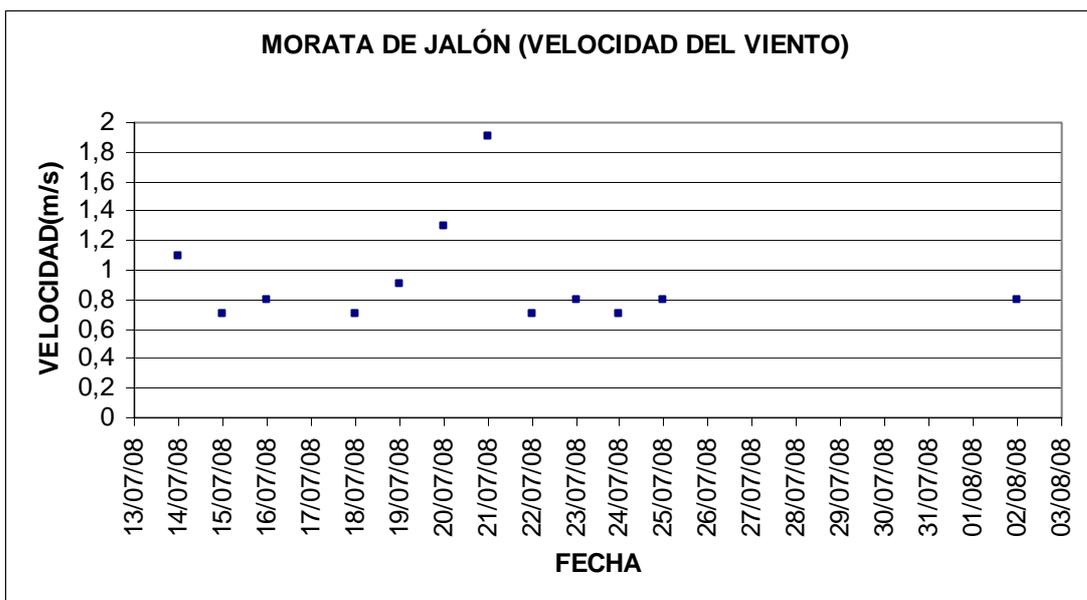
Gráfica 15. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 16. Variación de la humedad a lo largo de la campaña



Gráfica 17. Variación de la dirección del viento a lo largo de la campaña



Gráfica 18. Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



7.3.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca en primer lugar, que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS (MORATA DE JALÓN)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS
PARTÍCULAS PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50***	30	20	40,4	19,7
ARSÉNICO (ng/m^3)	6	3,6	2,4	< 1,9	1,8
CADMIO (ng/m^3)	5	3	2	< 1	0,9
NÍQUEL (ng/m^3)	20	14	10	15,3	3,0
ANTIMONIO (ng/m^3)	16600**	---	---	< 1,9	1,8
COBALTO (ng/m^3)	---	---	---	< 1,9	1,8
COBRE (ng/m^3)	---	---	---	9,2	5,8
CROMO (ng/m^3)	---	---	---	2,6	1,9
MANGANESO (ng/m^3)	200000**	---	---	20,7	10,0
MERCURIO (ng/m^3)	3300**	---	---	< 1,9	1,8
PLOMO (ng/m^3)	500*	350*	250*	5,8	3,9
TALIO (ng/m^3)	---	---	---	< 1,9	1,8
VANADIO (ng/m^3)	---	---	---	4,0	2,2

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/1975 y del RAMINP

*** Este valor corresponde al límite establecido en el RD1073/2002 para partículas PM10 en condiciones ambientales

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, se puede indicar:

Partículas PM10:

El valor medio se encuentra por debajo del umbral inferior de evaluación. Se aprecia un aumento de la concentración de partículas cuando la dirección del viento proviene de las instalaciones de fabricación de cemento.



Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Níquel:

Los valores medidos se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación, salvo uno de los días que aún encontrándose por debajo del valor objetivo, se encuentra por encima del umbral superior de evolución.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Del resto de metales analizados, el manganeso sigue la tendencia observada en el resto de emplazamientos y su concentración es la más alta de todos los metales analizados, aunque su concentración es normal. El cobre es el siguiente metal que en mayor concentración ha aparecido en el análisis de las inmisiones.

A través de los datos referentes a la dirección del viento se puede establecer una correlación con los mismos; se observa un ligero aumento en las concentraciones medidas los días en que la dirección del viento proviene de la planta Cementera.



7.3.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO

COMPARATIVA DE CAMPAÑAS (MORATA DE JALÓN)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	CAMPAÑA DE INVIERNO		CAMPAÑA DE VERANO	
		VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	1,9	1,8	< 1,9	1,8
CADMIO (Cd)	5	0,9	0,9	< 1	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	2,7	2,0	15,3	3,0
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	2,2	1,9	< 1,9	1,8
COBALTO(ng/m ³)	---	1,9	1,8	< 1,9	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	10	6,0	9,2	5,8
CROMO (ng/m ³)	---	5,1	3,0	2,6	1,9
MANGANESO (ng/m ³)	200000**	21,9	11,9	20,7	10,0
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	1,9	1,8	< 1,9	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	12,7	7,4	5,8	3,9
TALIO (ng/m ³)	---	2,2	1,9	< 1,9	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	6,4	2,6	4,0	2,2

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Comparando ambas campañas se observa que los valores son muy similares en ambas campañas, si bien los valores registrados en la campaña de invierno son algo superiores.



7.4 CAMPAÑA DE GRISEN

7.4.1 DATOS GENERALES:

Grisén pertenece a la comarca de la Ribera Alta del Ebro, a orillas del Jalón y del Canal Imperial de Aragón, a 27 Km de la capital. Tiene una superficie de 5 km², y cuenta con una población aproximada de 490 habitantes.

Desde el punto de vista económico, sus principales sectores son, la agricultura de regadío, destacando los cultivos hortofrutícolas, y la industria, tanto la conservera, como la de fabricación de automóviles, en la localidad contigua de Figueruelas.





A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº55: Croquis de situación del captador.



Figura nº56: Fotografía del captador y la torre meteorológica



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo hay un polígono industrial de Figueruelas y cultivos

Al sur del equipo se encuentra el núcleo urbano de Grisén

Al este del equipo hay zona de cultivos

Al oeste está ubicado el complejo industrial de la General Motors de Opel.



Figura nº57: Vista al norte



Figura nº58: Vista al sur



Figura nº59: Vista oeste



Figura nº60: Vista al este



Desde el punto de vista Industrial, en el entorno del captador hay una planta afectada por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, "GENERAL MOTORS ESPAÑA, S.L." catalogada dentro del anexo 1 de dicha Ley en dos epígrafes:

- 2.6 Producción y transformación de metales. Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.
- 10.1 Consumo de disolventes orgánicos: Instalaciones para el tratamiento de superficies de materiales, de objetos o productos con utilización de disolventes orgánicos, en particular para aprestarlos, estamparlos, revestirlos y desengrasarlos, impermeabilizarlos, pegarlos, enlazarlos, limpiarlos o impregnarlos, con una capacidad de consumo de más de 150 Kg de disolvente por hora o más de 200 toneladas/año.

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
<p>GENERAL MOTORS ESPAÑA, S.I.</p>	<p>TRATAMIENTO DE SUPERFICIES DE METALES Y CONSUMO DE DISOLVENTES ORGANICOS</p> <p>Fabricación automóviles. Factoría de la marca OPEL</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Entrerríos, Ctra. N-232, km. 29</p>

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



Figuras nº61 y 62: Vistas de la factoría de Opel.

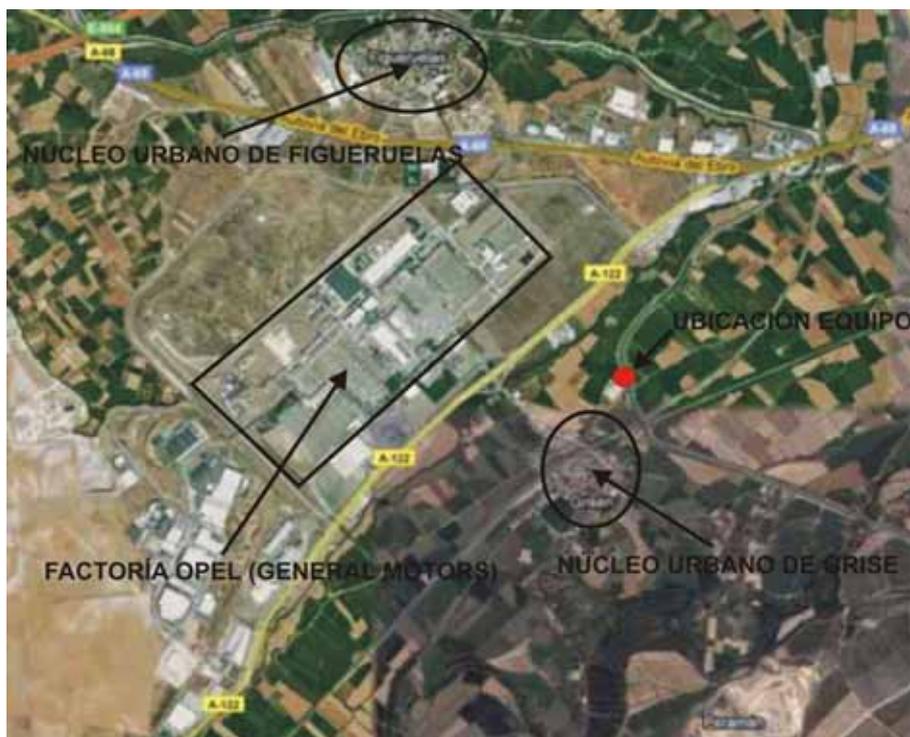


Figura nº63: Vista aérea con ubicación de la factoría Opel.



7.4.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

GRISÉN					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	14/07/2008-15/07/2008	15/07/2008-16/07/2008	16/07/2008-17/07/2008	19/07/2008-20/07/2008	20/07/2008-21/07/2008
Periodo de muestreo:	10:15 - 10:15	10:37 - 9:45	9:59 - 9:59	12:11 - 11:28	11:38 - 10:37
Tiempo de muestreo:	23h 59min.	23h 08min.	23h 59min.	23h 17min.	22h 59min.
Referencia filtro	156-32 (X-46)	156-33 (X-47)	156-34 (X-48)	156-35 (X-92)	156-36 (X-98)
Volumen aspirado (m³)	55,284	53,303	55,309	53,651	52,958
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	21,7	18,8	25,3	Anulado *	5,7
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,81	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,9
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,81	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,9
CADMIO (ng/m³)	<0,90	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,81	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,9
COBRE (ng/m³)	8,0	7,5	5,6	4,9	5,1
CROMO (ng/m³)	<1,8	< 1,9	< 1,8	3,9	< 1,9
MANGANESO (ng/m³)	6,7	6,1	9,6	9,1	4,8
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,9
NIQUEL(ng/m³)	<1,81	< 1,9	2,3	< 1,9	< 1,9
PLOMO (ng/m³)	4,0	3,1	4,5	5,3	3,1
TALIO (ng/m³)	<1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,9
VANADIO (ng/m³)	<1,81	< 1,9	< 1,8	2,6	< 1,9

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.

* Este resultado reflejado corresponde a un filtro muy deteriorado.



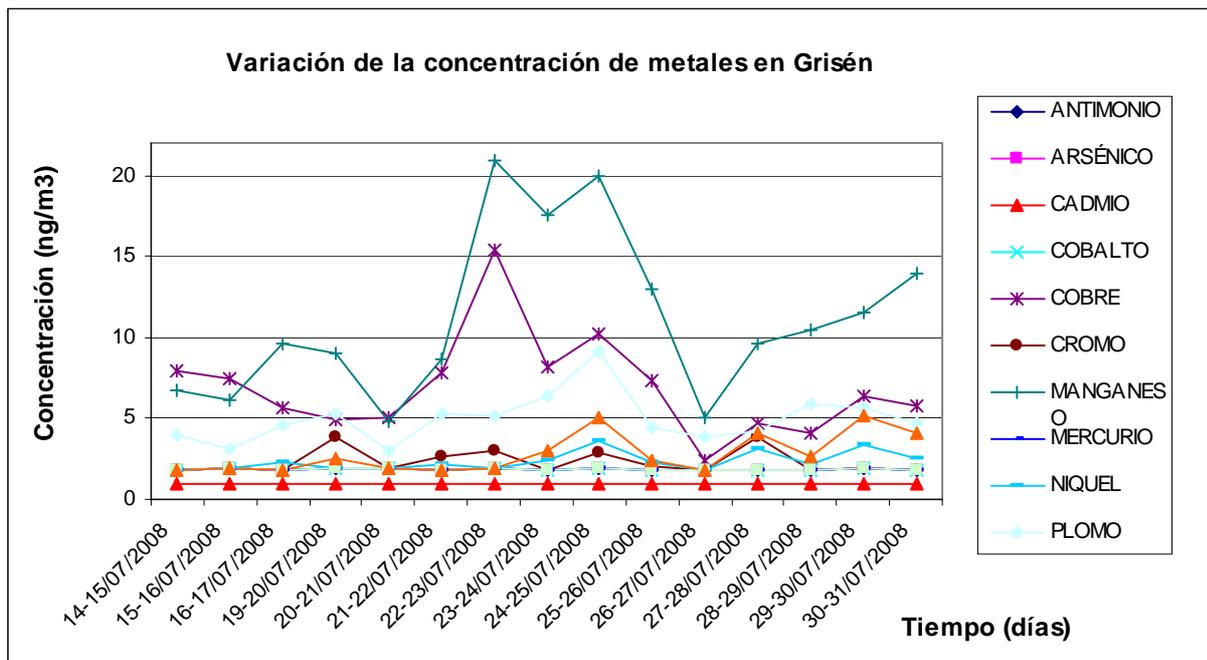
GRISÉN					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	21/07/2008-22/07/2008	22/07/2008-23/07/2008	23/07/2008-24/07/2008	24/07/2008-25/07/2008	25/07/2008-26/07/2008
Periodo de muestreo:	10:46 - 10:46	11:51 - 10:42	10:50 - 10:50	11:09 - 10:11	10:19 – 9:50
Tiempo de muestreo:	23h 59min.	22h 51min.	23h 59min.	23h 01min.	23h 32min.
Referencia filtro	156-37 (X-99)	156-38 (X-93)	156-39 (X-94)	156-40 (X-90)	156-41 (X-81)
Volumen aspirado (m³)	55,31	52,653	55,284	53,065	54,215
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	16,3	20,9	28,9	22,6	35
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,8
COBRE (ng/m³)	7,8	15,4	8,1	10,3	7,3
CROMO (ng/m³)	2,6	3,0	1,8	2,9	2,0
MANGANESO (ng/m³)	8,6	20,9	17,6	20,0	13,0
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,2	< 1,9	2,4	3,7	2,3
PLOMO (ng/m³)	5,3	5,2	6,4	9,2	4,5
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	3,0	5,1	2,4

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.

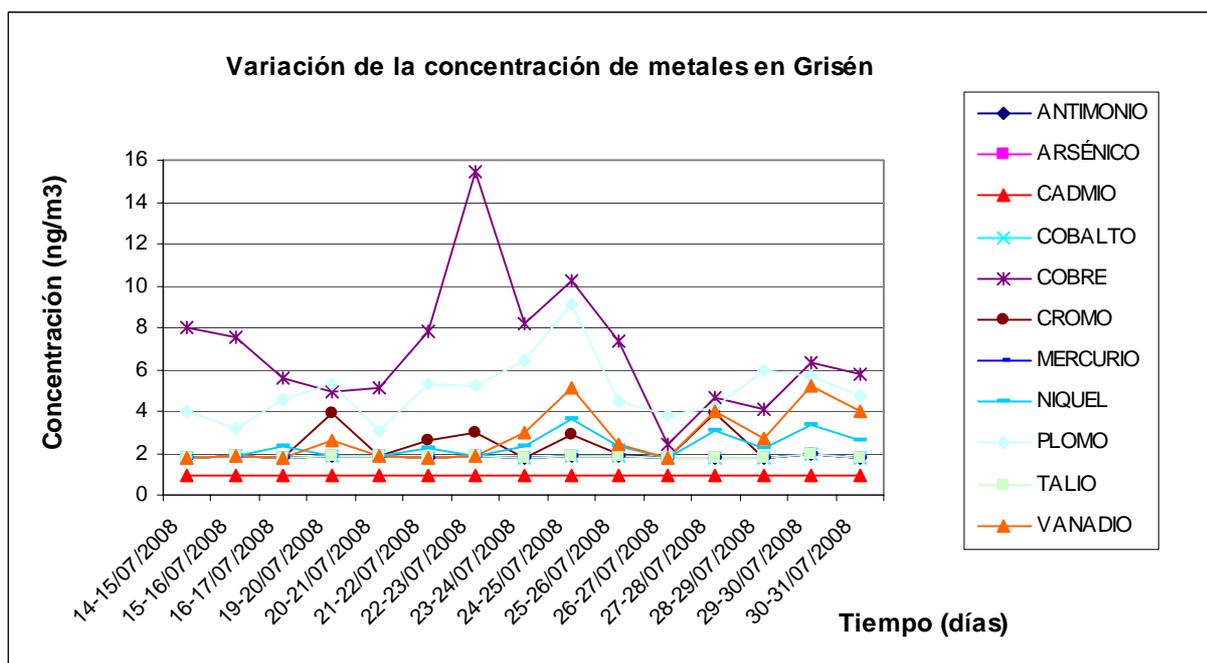


GRISÉN					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	26/07/2008-27/07/2008	27/07/2008-28/07/2008	28/07/2008-29/07/2008	29/07/2008-30/07/2008	30/07/2008-31/07/2008
Periodo de muestreo:	10:15 - 10:15	10:32 - 10:32	10:51 - 10:51	11:12 - 9:56	10:02 - 10:02
Tiempo de muestreo:	23h 59min.	23h 59min.	23h 59min.	22h 44min	23h 59min.
Referencia filtro	156-42 (X-82)	156-43 (X-83)	156-44 (X-84)	156-45 (X-85)	156-46 (X-86)
Volumen aspirado (m³)	55,296	55,279	55,268	52,368	55,26
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	12,7	30,8	25,3	11,5	19,9
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	< 1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 1,0	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	< 1,8
COBRE (ng/m³)	2,4	4,7	4,1	6,3	5,8
CROMO (ng/m³)	< 1,8	3,9	< 1,8	< 1,9	< 1,8
MANGANESO (ng/m³)	5,1	9,6	10,4	11,6	14,0
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	< 1,8	3,1	2,2	3,4	2,6
PLOMO (ng/m³)	3,8	4,2	5,9	5,6	4,7
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	< 1,8	4,0	2,7	5,2	4,0

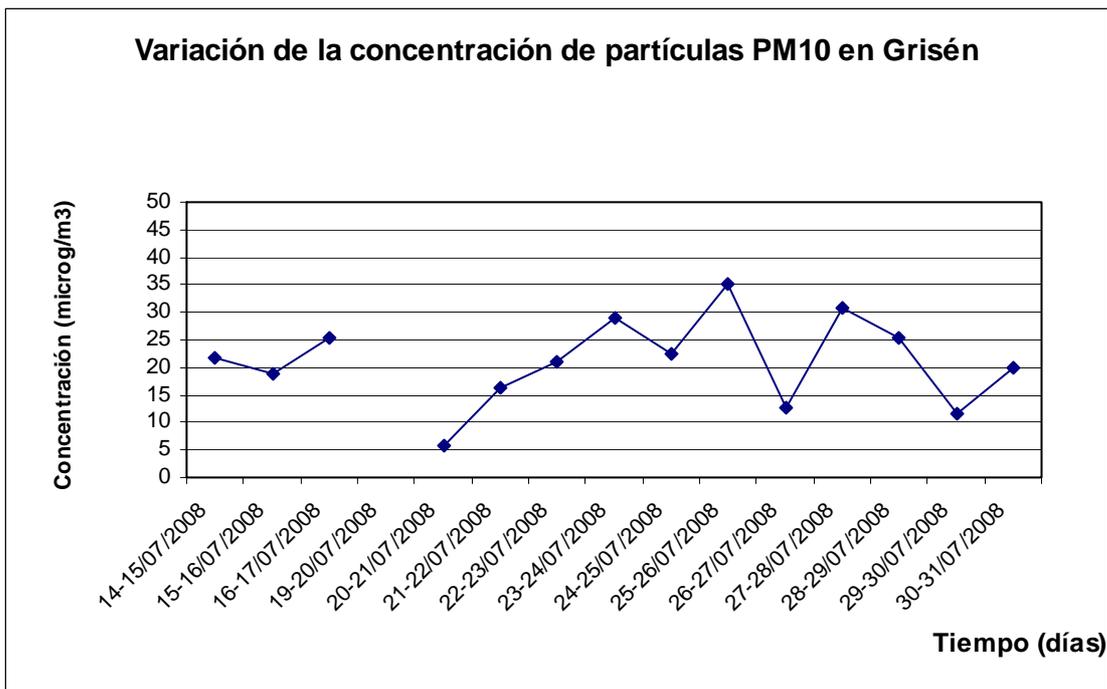
Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 19. Variación de la concentración de metales en el municipio de Grisén



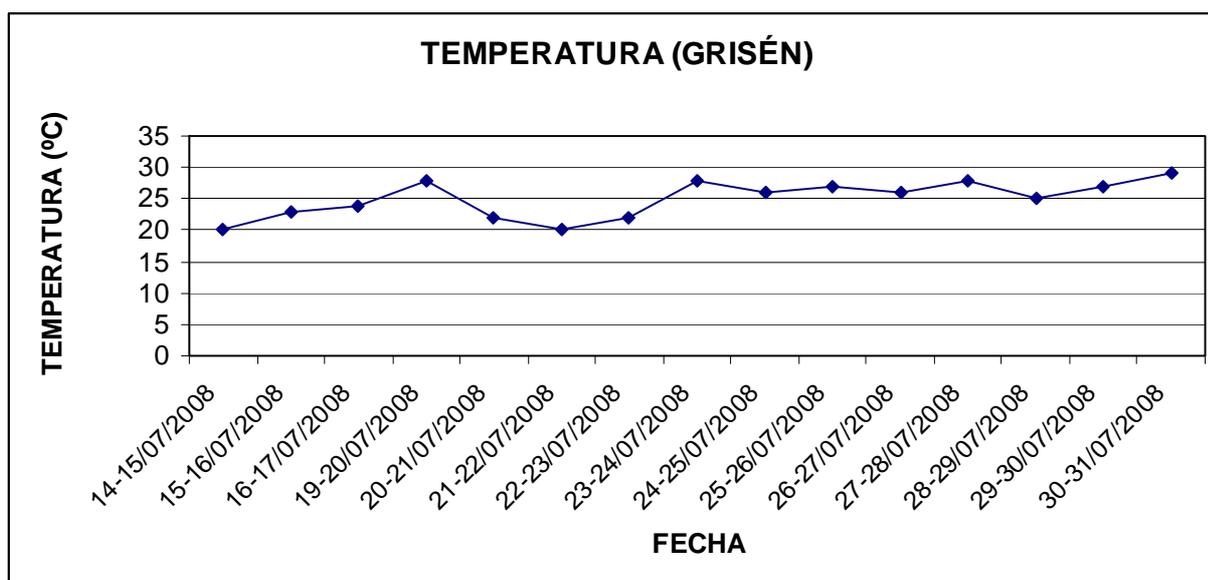
Gráfica 20 Variación de la concentración de metales en el municipio de Grisén sin inclusión del manganeso



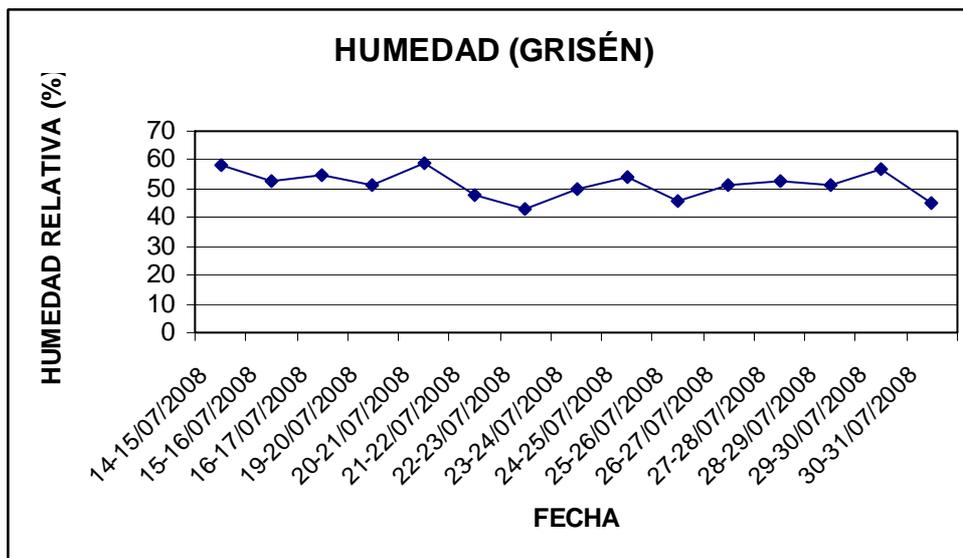
Gráfica 21. Variación de la concentración de partículas PM10 en el municipio de Grisén.

7.4.3 DATOS METEOROLOGICOS

A continuación se presentan unas graficas con los datos meteorológicos registrados los días de los muestreos.



Gráfica 22. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 23. Variación de la humedad a lo largo de la campaña



7.4.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca en primer lugar, que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS (GRISÉN)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS
PARTÍCULAS PM10	50***	30	20	30,8	21,1
ARSÉNICO (ng/m ³)	6	3,6	2,4	< 1,9	1,8
CADMIO (ng/m ³)	5	3	2	< 1	0,9
NÍQUEL (ng/m ³)	20	14	10	3,7	2,4
ANTIMONIO (ng/m ³)	16600**	---	---	< 1,9	1,8
COBALTO (ng/m ³)	---	---	---	< 1,9	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	---	---	15,4	7,0
CROMO (ng/m ³)	---	---	---	3,9	2,2
MANGANESO (ng/m ³)	200000**	---	---	20,9	11,6
MERCURIO (ng/m ³)	3300**	---	---	< 1,9	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	350*	250*	9,2	5,1
TALIO (ng/m ³)	---	---	---	< 1,9	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	---	---	5,2	2,9

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/1975 y del RAMINP

*** Este valor corresponde al límite establecido en el RD1073/2002 para partículas PM10 en condiciones ambientales

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, se puede indicar:

Partículas PM10:

El valor máximo medido para las partículas supera tanto el umbral inferior de evaluación como el superior, pero no llega a sobrepasar el límite establecido en el RD 1073/2002 para partículas PM10. El valor medio se encuentra sobre el umbral inferior de evaluación.



Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Junto con los metales mencionados con anterioridad, los valores medios de antimonio, manganeso y mercurio se encuentran por debajo de los valores objetivos o límites establecidos por la legislación.

El manganeso sigue la tendencia observada en el resto de emplazamientos y su concentración es la más alta de todos los metales analizados. El cobre y el plomo son los siguientes metales que mayor concentración han presentado.



7.4.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO

COMPARATIVA DE CAMPAÑAS (GRISÉN)					
		CAMPAÑA DE INVIERNO		CAMPAÑA DE VERANO	
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS
ARSÉNICO (As)	6	2,0	1,8	< 1,9	1,8
CADMIO (Cd)	5	0,9	0,9	< 1	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	3,3	2,2	3,7	2,4
ANTIMONIO (ng/m ³)	16.600 ^{**}	3,3	2,0	< 1,9	1,8
COBALTO(ng/m ³)	---	2,0	1,8	< 1,9	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	20,9	9,0	15,4	7,0
CROMO (ng/m ³)	---	4,9	2,4	3,9	2,2
MANGANESO (ng/m ³)	200.000 ^{**}	39,6	14,7	20,9	11,6
MERCURIO (ng/m ³)	3.300 ^{**}	2,0	1,8	< 1,9	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500 [*]	10,5	5,6	9,2	5,1
TALIO (ng/m ³)	---	2,0	1,8	< 1,9	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	2,4	2,0	5,2	2,9

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

En rojo se indica el mayor valor comparando valores de verano y de invierno.

Comparando ambas campañas se observa que los valores son basten similares, siguiendo la tendencia del resto de emplazamientos con concentraciones algo superiores en la campaña de invierno.



7.5 CAMPAÑA DE LA PUEBLA DE ALFINDÉN

7.5.1 DATOS GENERALES:

El término municipal de La Puebla de Alfindén está emplazado a 12 kilómetros de Zaragoza, al este de la depresión del Ebro, y a 197 metros de altitud. Tiene 16,95 km² y cuenta en la actualidad con un total de 3.765 habitantes.

La configuración del municipio viene determinada por la carretera N-II que atraviesa el casco urbano, en cuyo centro se hallan los principales elementos de su patrimonio. El núcleo se sitúa en el cono de deyección del barranco de las Casas

Su cercanía a la capital ha provocado la instalación de numerosas industrias, que se reparten entre el polígono de BTV, el polígono de Malpica, el polígono de Malpica-Alfindén y el polígono de La Ermita. El resto son terrenos esteparios en la cuenca baja del barranco de las Casas, colindante con Villamayor y Alfajarín.



Figura nº64: Vista aérea de la Puebla de Alfindén,



El equipo de captación se ha instalado en pleno centro urbano de La Puebla, en un patio ubicado en la segunda planta del centro recreativo del pensionista SAN ROQUE, muy próximo al ayuntamiento.

LA PUEBLA DE ALFINDÉN

Coordenadas U.T.M

X: 687343.32 Y:4611586.58 Huso 30 (DATUM europeo 1950)

Dirección: Calle la Iglesia s/n.



Figura nº65: Vista aérea de La Puebla de Alfindén, con ubicación del equipo de captación de muestras.



A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº66: Croquis de situación del captador.



Figura nº67: Fotografía del captador



A continuación se presentan unas fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo se encuentra parte del casco urbano, y la carretera N-II.

Al noroeste se sitúa, parte de núcleo urbano y polígonos industriales.

Al sur del equipo se encuentra parte del núcleo urbano y zona de cultivos.

Al este del equipo esta el núcleo urbano y pasado este zona agrícola

Al oeste esta el núcleo urbano y pasado este zona agrícola



Figura nº68: Vista al norte



Figura nº69: Vista al sur



Figura nº70: Vista oeste



Figura nº71: Vista al este



Desde el punto de vista Industrial, La Puebla de Alfindén presenta tres polígonos Industriales, dos de tamaño medio denominados “La Ermita “ y “BTV Alfinden” y otro de grandes dimensiones “Malpica-Alfindén”

Las actividades desarrolladas en los mismos son muy diversas, aunque se pueden destacar las actividades relacionadas con el tratamiento de superficies.

Las empresas afectadas por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, son:

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
<p>SEA TUDOR</p>	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones Para la fusión de metales no ferrosos, inclusive la aleación, así como los productos de recuperación (refinado, moldeado en fundición) con una capacidad de fusión de más de 4 toneladas para el plomo y el cadmio o 20 toneladas para todos los demás metales, por día. Fabricación de Acumuladores de plomo</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Malpica Sta. Isabel, C/ E, 32-39</p>
<p>GALVANIZACIONES ARAGONESAS, S.A.</p>	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para la transformación de metales ferrosos: Aplicación de capas de protección de metal fundido con una capacidad de tratamiento de más de 2 toneladas de acero bruto por hora. GALVANIZACIÓN</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Pol. Ind. Malpica c/E parcela 40</p>
<p>ELECTRO NIQUEL FORCAM, S.L.</p>	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³. Recubrimientos Electrolíticos</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Polígono Malpica c / D naves 170 - 171</p>
<p>TRANSFROMACIONES Y ACABADOS SUPERFICIALES INDUSTRIALES, S.L.</p>	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³. Recubrimientos metálicos</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Malpica C/E, 38A</p>



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
REQUEL, S L.	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.</p> <p>CROMO DURO</p>	POLIGONO INDUSTRIAL POL. MALPICA-ALFINDEN,C/H,NAVE 3
MENAGE Y CONFORT CENTRO DE PRODUCCIÓN	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.</p> <p>Transformados metálicos</p>	POLIGONO INDUSTRIAL Malpica-Alfindén C/Palmera, 1-7
CROMADOS PLASTICOS, S.L.	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.</p> <p>TRATAMIENTO METAL: CROMADO</p>	CALLE LAUREL, NAVE 6-7, POLIGONO INDUSTRIAL BTV
VITREX, S.L.	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.</p> <p>Fabricación de artículos metálicos de menaje domestico</p>	POLIGONO INDUSTRIAL Malpica, C/F parcelas 90-91
INGALZA, S.A.	<p>PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES.</p> <p>Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.</p> <p>ANODIZADO Y LACADO DE ALUMINIO</p>	CALLE HIGUERA 25



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
EUROQUIMICA	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Tensioactivos y agentes de superficie. Fabricación productos de limpieza, jabones y detergentes</p>	POLIGONO INDUSTRIAL de Malpica Calle A par. 51-56
INDUSTRIAS QUIMICAS DEL EBRO	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Hidrocarburos fosforados. Fabricación de silicatos</p>	POLIGONO INDUSTRIAL Malpica, c/D, nº 97
PRODUCTOS METALEST, S.L.	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Hidrocarburos oxigenados, tales como alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres, acetatos, éteres, peróxidos, resinas epóxi. Fabricación de compuestos organometálicos y ésteres</p>	POLIGONO INDUSTRIAL Malpica-Sta Isabel, C/F-oeste, parcela 54, 50016
SORO INTERNACIONAL S.A.	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Industrias químicas. Tensioactivos y agentes de superficie. FABRICACION DE JABONES Y DETERGENTES</p>	POLIGONO INDUSTRIAL MALPICA ALFINDEN C/J Nº9
SAFLOC, S.L.	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Hidrocarburos nitrogenados, en particular, aminas, amidas, compuestos nitrosos, nítricos o nitratos, nitrilos, cianatos e isocianatos. Fabricación de sulfato de aluminio</p> <p>Gestión de residuos.</p> <p>5.1 Instalaciones para la valorización de residuos peligrosos, incluida la gestión de aceites usados, o para la eliminación de dichos residuos en lugares distintos de los vertederos, de una capacidad de más de 10 toneladas por día.</p>	POLIGONO INDUSTRIAL MALPICA CALLE C/E 34
ELASTOMEROS ZARAGOZA, S.L	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Industrias químicas. Materias plásticas de base (polímeros, fibras sintéticas, fibras a base de celulosa).</p> <p>FABRICACIÓN DE PRIMERAS MATERIAS PLASTICAS</p>	CALLE LA PALMERA, 8-10



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
<p>IQESIL S.A.</p>	<p>INDUSTRIAS QUIMICAS</p> <p>Hidrocarburos fosforados.</p> <p>Fabricación de sílice precipitada</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Malpica C/D nº 97</p>
<p>POLIBOL , S.A.</p>	<p>CONSUMO DE DISOLVENTES ORGANICOS</p> <p>10.1 Instalaciones para el tratamiento de superficies de materiales, de objetos o productos con utilización de disolventes orgánicos, en particular para aprestarlos, estamparlos, revestirlos y desengrasarlos, impermeabilizarlos, pegarlos, enlazarlos, limpiarlos o impregnarlos, con una capacidad de consumo de más de 150 Kg de disolvente por hora o más de 200 toneladas/año.</p> <p>ARTES GRAFICAS</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL MALPICA CALLE E PARCELA 68</p>

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



Figura nº72: Vista del Polígono Industrial Malpica



Figura nº73: Ubicación de los Polígonos y del núcleo urbano



7.5.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

LA PUEBLA DE ALFINDÉN				
MEDIDA DE METALES 1				
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4
Fecha:	25/06/2008- 26/06/2008	26/06/2008- 27/06/2008	27/06/2008- 28/06/2008	28/06/2008- 29/06/2008
Periodo de muestreo:	10:51 - 10:51	11:18 - 11:18	11:27 - 11:09	11:14 - 10:46
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min	22 h 25 min	23 h 42 min	23 h 32 min
Referencia filtro	165-2(W-33)	165-3(W-34)	165-4(W-35)	165-5(W-36)
Volumen aspirado (m³)	55,273	51,635	54,619	54,214
PARÁMETROS				
PARTÍCULAS PM 10				
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	34,4	21,3	7,3	14,8
METALES				
ANTIMONIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 1,0	< 0,9	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8
COBRE (ng/m³)	7,6	5,7	5,1	5,2
CROMO (ng/m³)	3,2	1,9	3,1	< 1,8
MANGANESO (ng/m³)	11,7	9,3	5,6	6,3
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,4	< 1,9	< 1,8	< 1,8
PLOMO (ng/m³)	7,5	6,1	2,9	3,6
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	1,9	< 1,9	< 1,8	< 1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



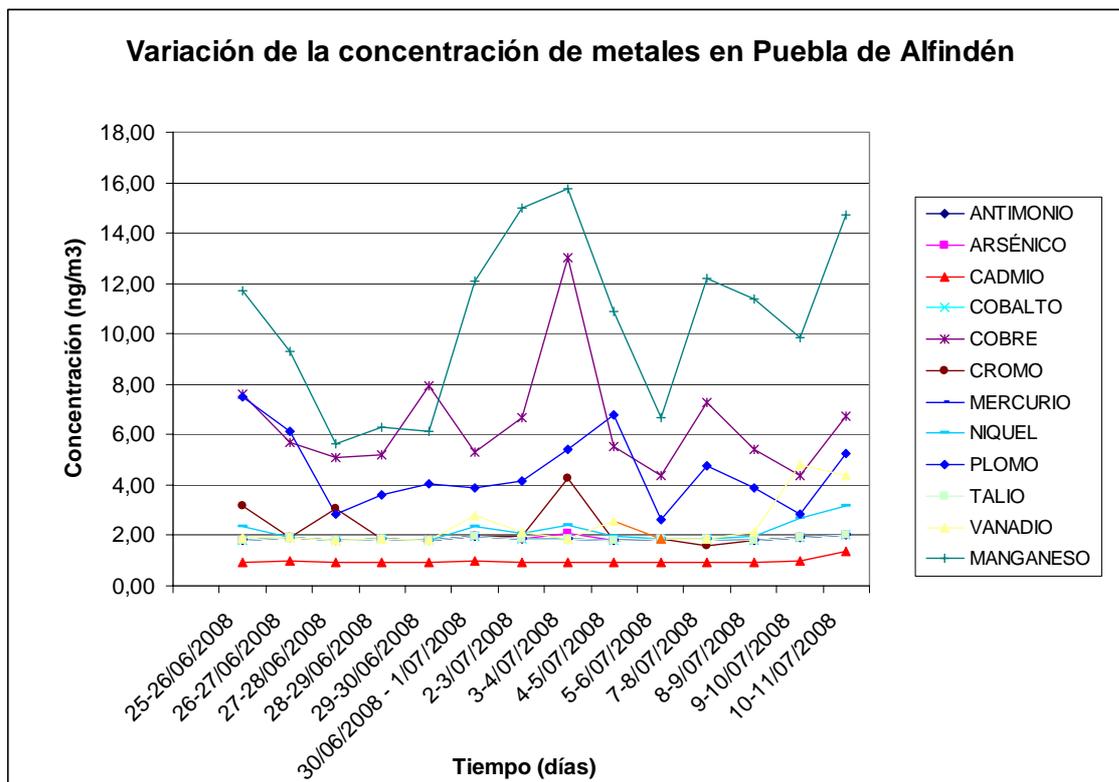
LA PUEBLA DE ALFINDÉN					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 5	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9
Fecha:	29/06/2008-30/06/2008	30/06/2008-1/07/2008	2/07/2008-3/07/2008	3/07/2008-4/07/2008	4/07/2008-5/07/2008
Periodo de muestreo:	10:50 - 10:50	11:36 - 10:05	10:22 - 10:22	11:50 - 11:09	11:16 - 11:16
Tiempo de muestreo:	23 h 59 min	22 h 14 min	23 h 31 min	23 h 19 min	23 h 58 min
Referencia filtro	165-6(W-37)	165-7(W-38)	165-8(W-40)	165-9(W-41)	165-10(W-42)
Volumen aspirado (m³)	55,286	51,234	54,183	53,743	55,219
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM 10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	18,1	23,4	25,8	18,6	39,8
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	< 1,8	< 2,0	< 1,8	< 1,9	< 1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 2,0	< 1,8	2,1	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 1,0	< 0,9	< 0,9	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 2,0	< 1,8	< 1,9	< 1,8
COBRE (ng/m³)	7,9	5,3	6,7	13,0	5,5
CROMO (ng/m³)	< 1,8	< 2,0	2,0	4,2	< 1,8
MANGANESO (ng/m³)	6,1	12,1	15,0	15,8	10,9
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 2,0	< 1,8	< 1,9	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	< 1,8	2,4	2,1	2,4	2,0
PLOMO (ng/m³)	4,0	3,9	4,1	5,4	6,8
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 2,0	< 1,8	< 1,9	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	< 1,8	2,8	2,1	< 1,9	2,6

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.

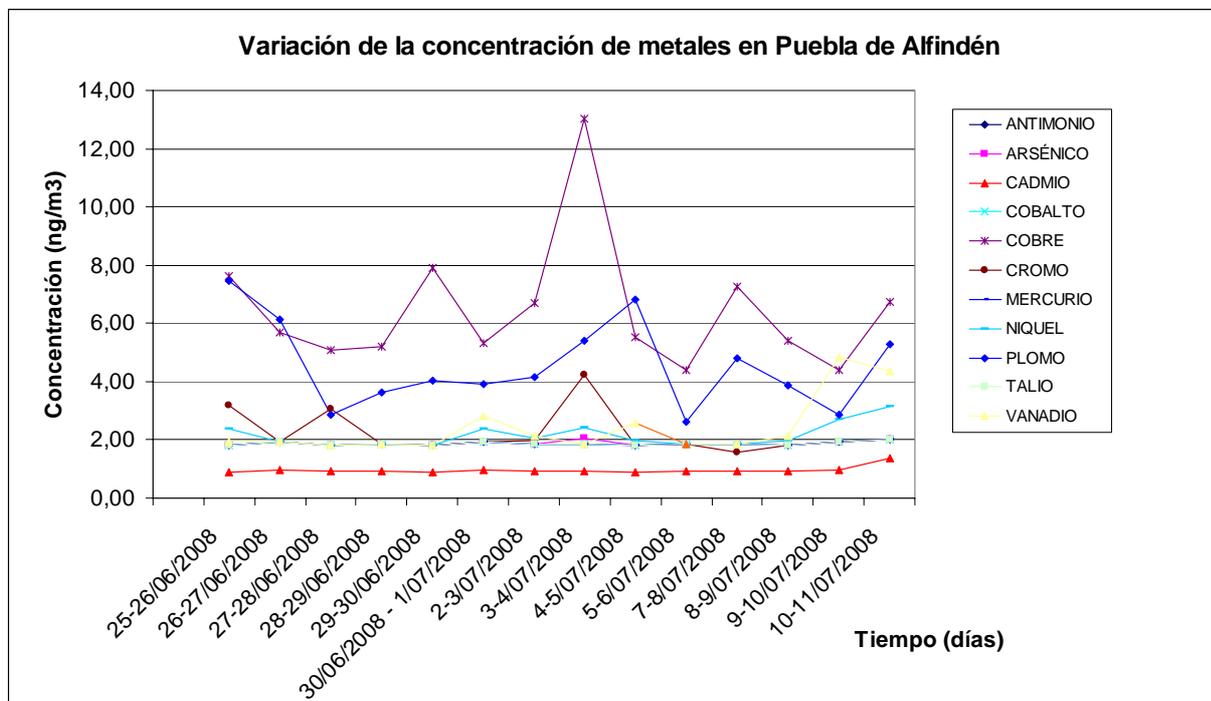


LA PUEBLA DE ALFINDÉN					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 10	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14
Fecha:	5/07/2008 - 6/07/2008	7/07/2008 - 8/07/2008	8/07/2008 - 9/07/2008	9/07/2008 - 10/07/2008	10/07/2008 - 11/07/2008
Periodo de muestreo:	11:36 - 11:36	10:18 - 9:44	9:50 - 9:40	9:45 - 9:45	9:58 - 9:19
Tiempo de muestreo:	23 h 33 min	23 h 25 min	23 h 49 min	22 h 30 min	21 h 43 min
Referencia filtro	165-11(W-64)	165-12(W-65)	165-13(W-66)	165-14(W-67)	165-15(W-69)
Volumen aspirado (m³)	54,26	53,973	54,896	52,134	50,026
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM 10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	12,9	22,2	27,3	30,7	30
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 2,0
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 2,0
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 1,0	< 1,4
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 2,0
COBRE (ng/m³)	4,4	7,3	5,4	4,4	6,7
CROMO (ng/m³)	< 1,8	< 1,6	< 1,8	< 1,9	< 2,0
MANGANESO (ng/m³)	6,7	12,2	11,4	9,8	14,7
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 2,0
NIQUEL(ng/m³)	< 1,8	< 1,9	2,0	2,7	3,1
PLOMO (ng/m³)	2,6	4,8	3,9	2,9	5,3
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 2,0
VANADIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,9	2,1	4,8	4,4

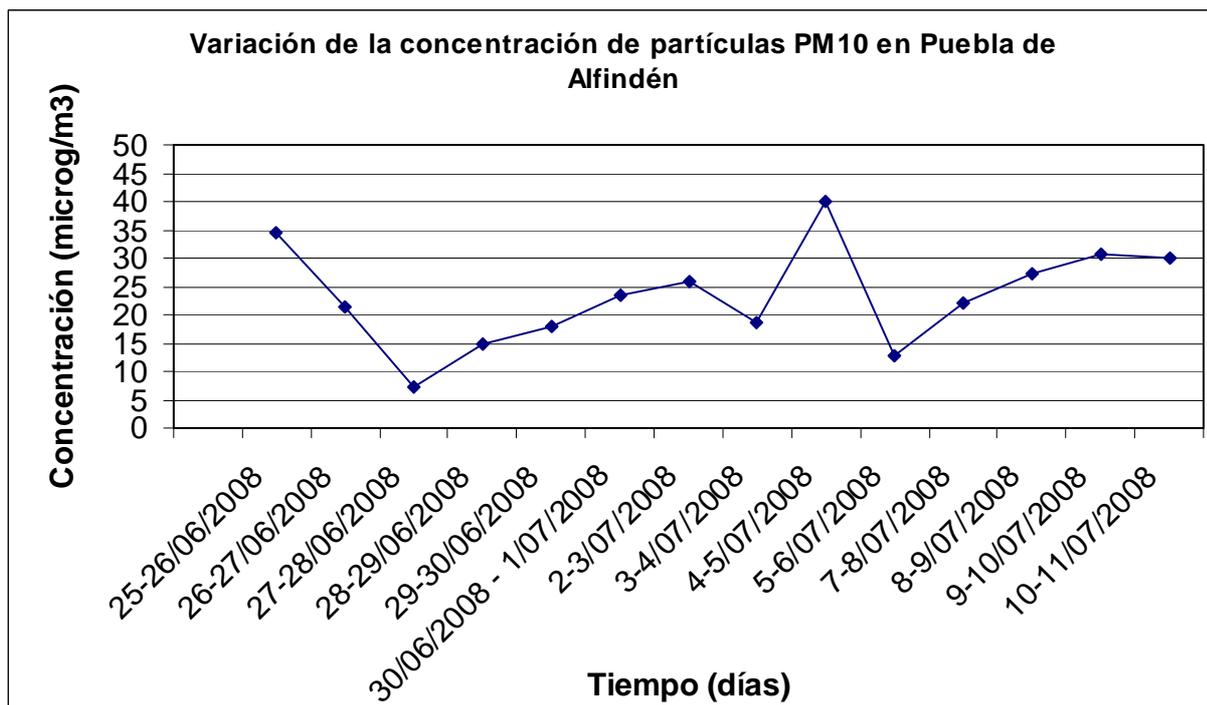
Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



Gráfica 24. Variación de la concentración de metales en La Puebla de Alfindén



Gráfica 25 Variación de la concentración de metales en La Puebla de Alfindén sin el manganeso

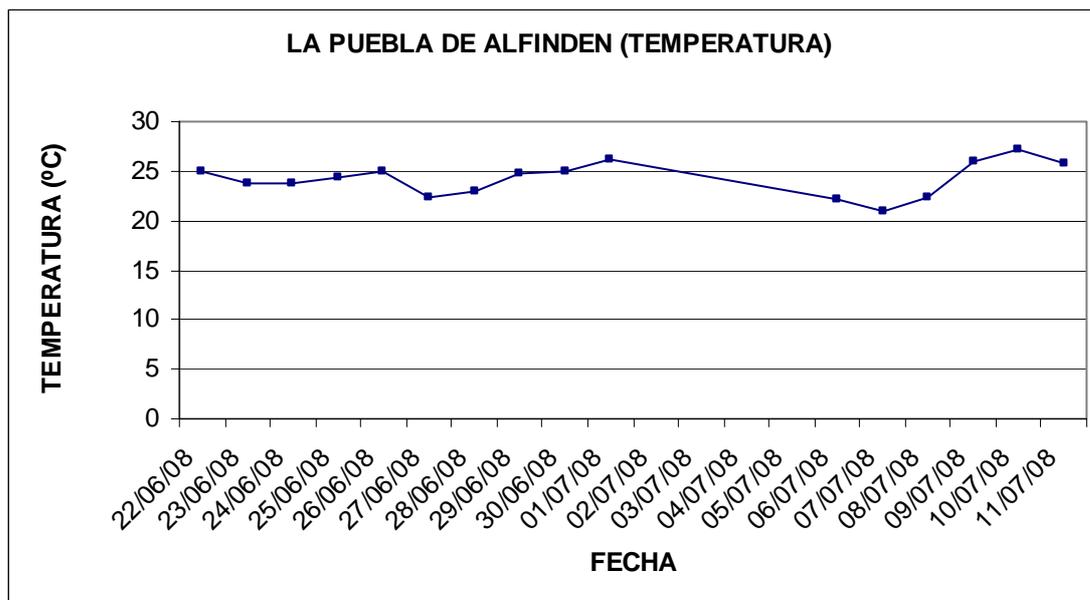


Gráfica 26. Variación de la concentración de partículas PM10 en La Puebla de Alfindén

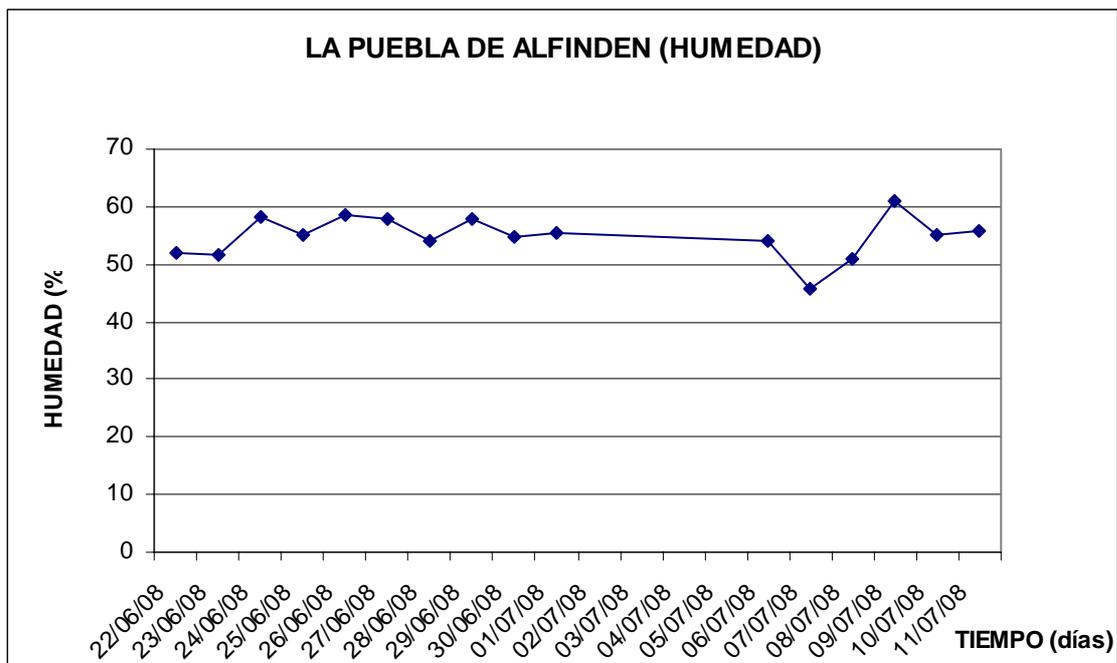


7.5.3 DATOS METEOROLOGICOS

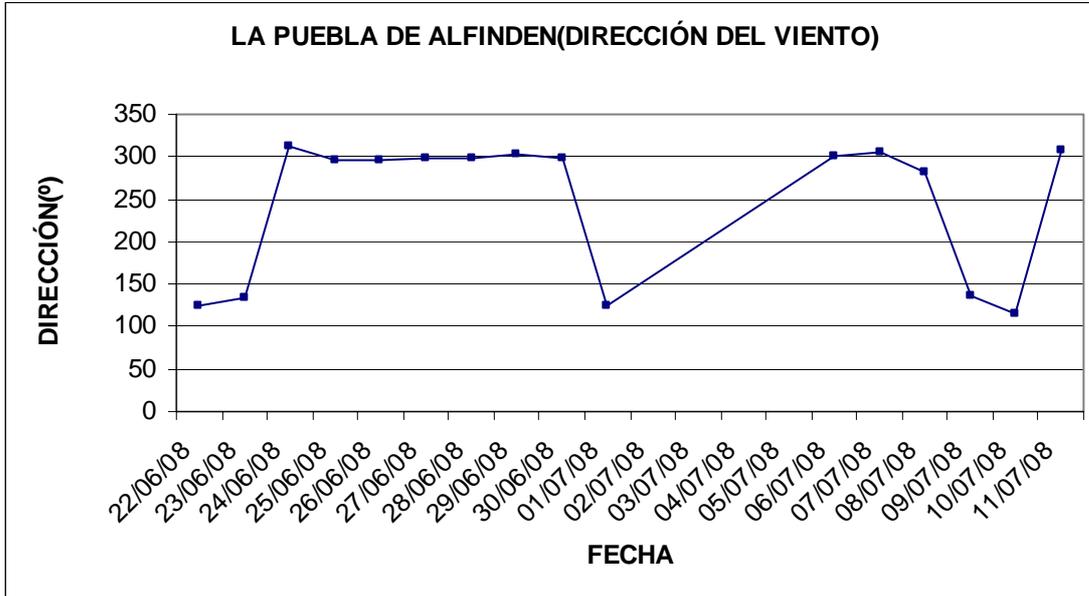
A continuación se presentan unas graficas con los datos meteorológicos registrados, los días de los muestreos.



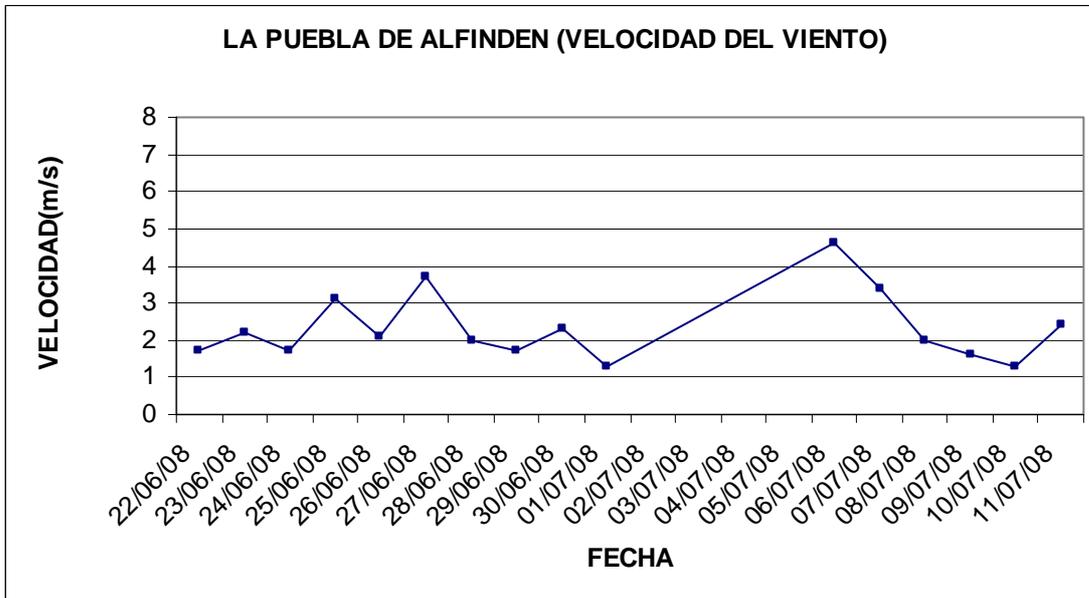
Gráfica 27. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 28. Variación de la humedad relativa a lo largo de la campaña



Gráfica 29. Variación de la dirección del viento a lo largo de la campaña



Gráfica 30. Variación de la velocidad del viento a lo largo de la campaña



7.5.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran por debajo del valor objetivo salvo el obtenido para el cadmio en uno de los muestreos (ver dato en la tabla resumen de resultados).

RESUMEN DE RESULTADOS (LA PUEBLA DE ALFINDÉN)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS
PARTÍCULAS PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50^{***}	30	20	39,8	23,3
ARSÉNICO (ng/m^3)	6	3,6	2,4	2,1	1,9
CADMIO (ng/m^3)	5	3	2	<1,4	1,0
NÍQUEL (ng/m^3)	20	14	10	3,1	2,2
ANTIMONIO (ng/m^3)	16600^{**}	---	---	< 2	1,9
COBALTO(ng/m^3)	---	---	---	< 2	1,9
COBRE (ng/m^3)	---	---	---	13	6,5
CROMO (ng/m^3)	---	---	---	4,2	2,2
MANGANESO (ng/m^3)	20000^{**}	---	---	15,8	10,6
MERCURIO (ng/m^3)	3300^{**}	---	---	< 2	1,9
PLOMO (ng/m^3)	500[*]	350[*]	250[*]	7,5	4,6
TALIO (ng/m^3)	---	---	---	< 2	1,9
VANADIO (ng/m^3)	---	---	---	4,8	2,4

*Valores establecidos por el RD 1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/1975 y del RAMINP

*** Este valor corresponde al límite establecido en el RD1073/2002 para partículas PM10 en condiciones ambientales



Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, se puede indicar:

Partículas:

El valor máximo detectado para las partículas supera tanto el umbral inferior de evaluación como el superior, pero no llega a sobrepasar el valor correspondiente al límite establecido en el RD 1073/2002 para partículas PM10. La concentración media se encuentra ligeramente por encima del umbral inferior de evaluación.

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medios medidos se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Del resto de metales analizados, el manganeso sigue la tendencia observada en el resto de emplazamientos; el cobre y el plomo presentan concentraciones más elevadas al resto de metales.

Se puede destacar entre los días 3 y 4 de julio un ligero aumento de la concentración de metales, en especial en la concentración de cromo y cobre, siendo esta superior al resto de días.

El viento predominante en la zona denominado "Cierzo" (viento de Oeste-Noroeste), que viene en la dirección del polígono Malpiaca-Alfiden, ha sido bastante flojo a lo largo de la campaña de medida y no se observa relación con los resultados de las medidas.



7.5.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO

COMPARATIVA DE CAMPAÑAS (LA PUEBLA DE ALFINDÉN)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	CAMPAÑA DE INVIERNO		CAMPAÑA DE VERANO	
		VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	1,8	1,8	2,1	1,9
CADMIO (Cd)	5	7,4	1,6	<1,4	1,0
NÍQUEL (Ni)	20	5,4	3,0	3,1	2,2
ANTIMONIO (ng/m ³)	16.600**	6,4	2,8	< 2	1,9
COBALTO(ng/m ³)	---	1,8	1,8	< 2	1,9
COBRE (ng/m ³)	---	46,9	16	13	6,5
CROMO (ng/m ³)	---	55,1	6,9	4,2	2,2
MANGANESO (ng/m ³)	200.000**	65,6	23,1	15,8	10,6
MERCURIO (ng/m ³)	3.300**	1,8	1,8	< 2	1,9
PLOMO (ng/m ³)	500*	39,5	13,1	7,5	4,6
TALIO (ng/m ³)	---	1,8	1,8	< 2	1,9
VANADIO (ng/m ³)	---	8,2	4,2	4,8	2,4

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Comparando ambas campañas se observa que se sigue la tendencia del resto de emplazamientos, ya que la campaña de invierno ha obtenido valores superiores; sin embargo en este emplazamiento para una serie de metales esa diferencia es bastante mas apreciable (llegan duplicar las concentraciones), como es el caso de (níquel, cobre, cromo, manganeso, plomo y vanadio).



7.6 CAMPAÑA DE ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)

7.6.1 DATOS GENERALES:

La ciudad de Zaragoza es la capital de la Comunidad Autónoma de Aragón y de la provincia de Zaragoza. Es la quinta ciudad española en población (654.390 habitantes empadronados a 1 de enero de 2007) y la quinta en actividad económica. Está a orillas de los ríos Ebro, Huerva y Gállego y del Canal Imperial de Aragón. Zaragoza se encuentra a una altitud de entre 199 a 285 metros, y cuenta con una superficie de 1.059 km².

La capital esta organizada en 12 distritos:

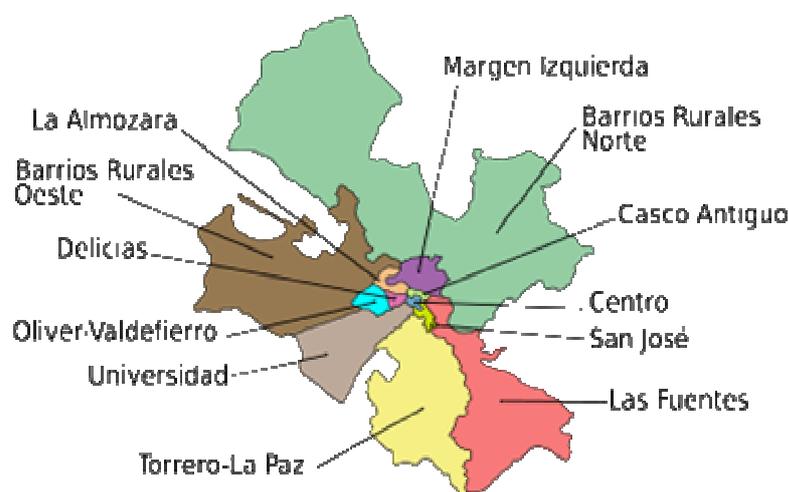


Figura nº74: Distritos de Zaragoza

El equipo de captación se ha instalado al noreste del casco urbano dentro del Centro Medico de especialidades Grande Covián.



Figura nº75: Plano de localización del equipo.

ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)

Coordenadas U.T.M

X: 678380.98 Y:4614928.63 Huso 30 (DATUM europeo 1950)

Dirección: Calle Alcalde caballero 19

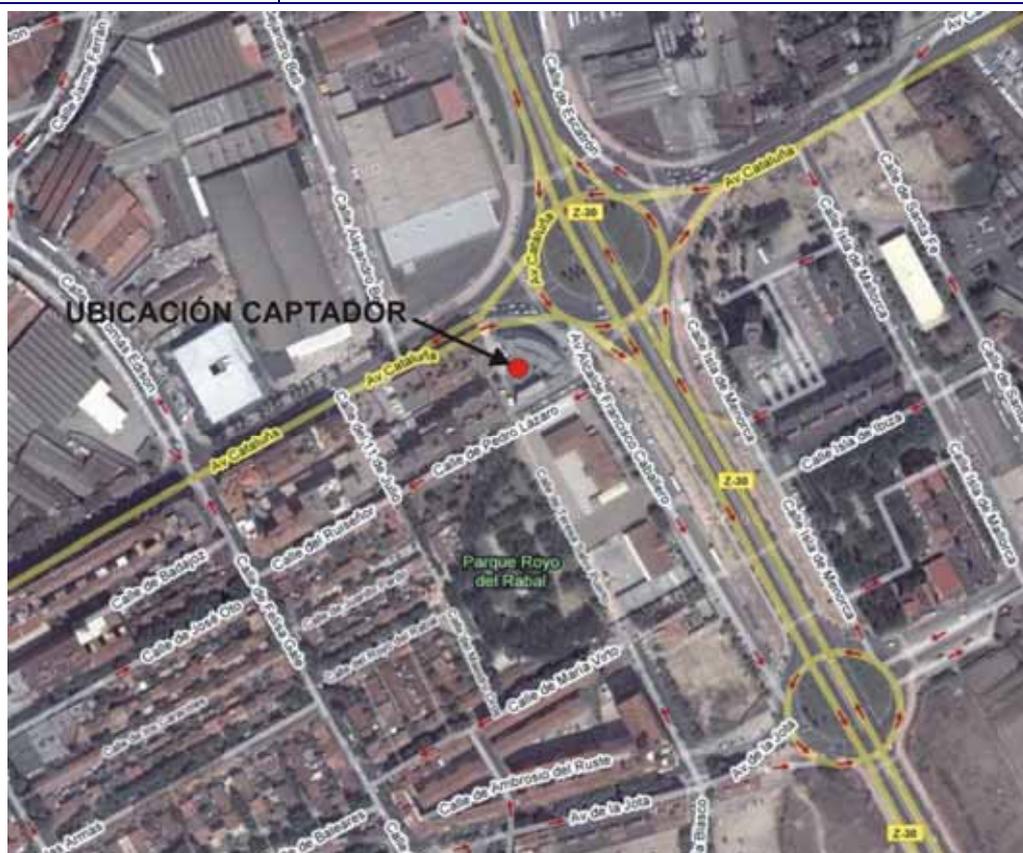


Figura nº76: Vista aérea, con ubicación del equipo de captación de muestras.

A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº77: Croquis de situación del captador.



Figura nº78: Fotografía del captador



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo se encuentra parte del edificio del centro de Salud Grande Cován, y el polígono industrial Cogullada

Al sur del equipo se encuentra el parque Royo del Rabal

Al este del equipo esta la ronda Z-30

Al oeste esta el edificios de viviendas.



Figura nº7: Vista al norte



Figura nº80: Vista al sur



Figura nº81: Vista oeste



Figura nº82: Vista al este



En las inmediaciones de equipo hay varios polígonos industriales. Todos ellos están situados al norte del equipo: El polígono más próximo es el de Cogullada. A continuación se muestra una imagen con la situación de los mismos:



Figura nº83: Ubicación de los polígonos industriales.

Las actividades desarrolladas en esos polígonos son muy diversas, aunque desde el punto de vista de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, se pueden destacar:



EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
ARCELOR LAMINADOS ZARAGOZA, S.A.	PRODUCCIÓN TRANSFORMACIÓN METALES. Y DE LAMINACION DE PERFILES EN CALIENTE	CAMINO CORBERA BAJA S/N
MANN+HUMMEL IBÉRICA, S.A.U.	PRODUCCIÓN TRANSFORMACIÓN METALES. Y DE Fabricación de filtros	CALLE SANTA FE, S/N

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España
 (<http://www.eper-es.es/>)



7.6.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	2/09/2008- 3/09/2008	3/09/2008 - 4/09/2008	4/09/2008- 5/09/2008	5/09/2008- 6/09/2008	7/09/2008- 8/09/2008
Periodo de muestreo:	13:38 - 13:18	13:23 - 13:23	13:47 - 13:47	13:58 - 13:58	9:56 - 9:35
Tiempo de muestreo:	23h 39min	23h 59min	23h 59min	23h 59min	23h 39min
Referencia filtro	257-17 (Y-62)	257-18 (Y-63)	257-19 (Y-64)	257-20 (Y-65)	257-21 (Y-66)
Volumen aspirado (m³)	54,5	55,287	55,268	55,278	54,519
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	25,7	21,7	28,9	12,7	12,8
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	3,4	2,4	2,6	< 1,8	< 1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 1,8	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
COBRE (ng/m³)	8,6	14,9	13,8	10,5	6,7
CROMO (ng/m³)	2,5	7,0	4,1	2,4	2,1
MANGANESO (ng/m³)	13,5	19,0	18,3	8,5	6,4
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	3,5	4,0	2,4	1,7	< 1,8
PLOMO (ng/m³)	8,0	13,7	7,0	4,4	3,2
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	6,4	3,2	2,8	< 1,8	< 1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



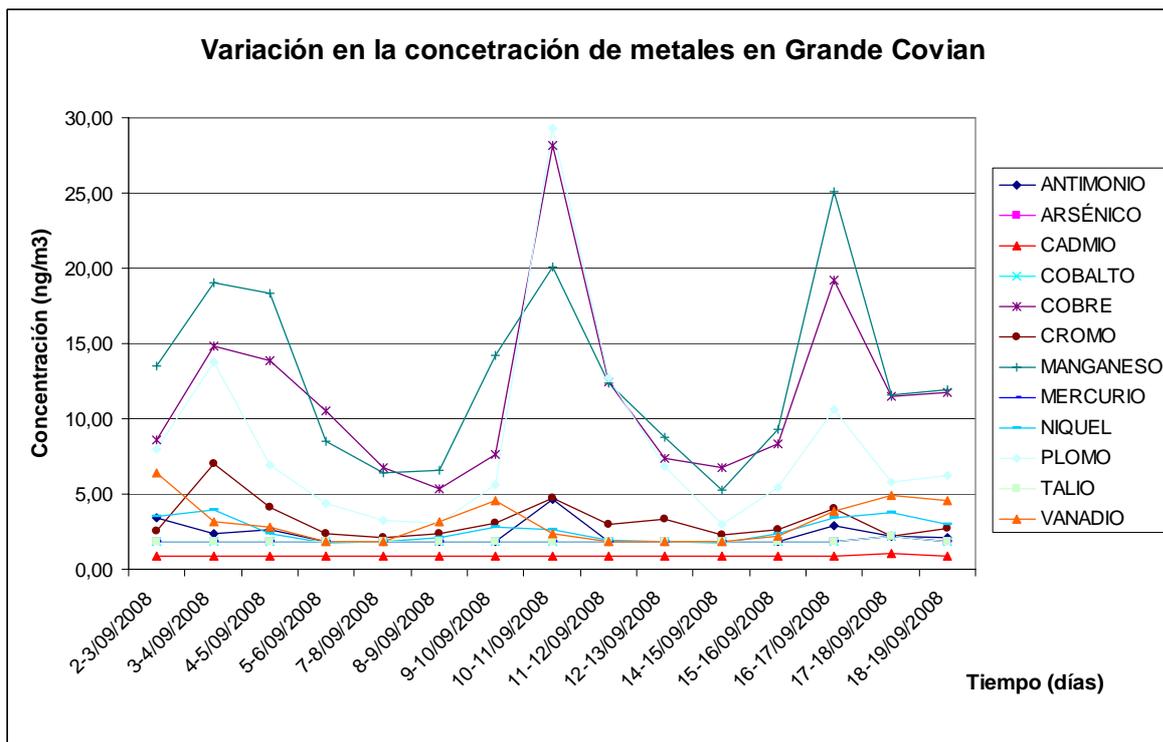
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	8/09/2008-9/09/2008	9/09/2008-10/09/2008	10/09/2008-11/09/2008	11/09/2008-12/09/2008	12/09/2008-13/09/2008
Periodo de muestreo:	9:44 - 9:44	9:49 - 9:9:49	9:54 - 9:54	10:29 - 10:29	10:35 - 10:35
Tiempo de muestreo:	23h 59min	23h 59min	23h 59min	23h 59min	23h 59min
Referencia filtro	257-22 (X-65)	257-22 (X-66)	257-31 (X-67)	257-24 (X-68)	257-25 (X-69)
Volumen aspirado (m³)	55,28	55,255	55,308	55,288	55,312
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	18,3	36,2	45,2	19,9	3,6
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	4,7	< 1,8	< 1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
COBRE (ng/m³)	5,4	7,6	28,1	12,5	7,4
CROMO (ng/m³)	2,3	3,0	4,7	2,9	3,4
MANGANESO (ng/m³)	6,6	14,3	20,1	12,4	8,8
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,1	2,8	2,6	1,9	< 1,8
PLOMO (ng/m³)	3,0	5,6	29,3	12,7	6,9
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	3,1	4,6	2,4	1,8	< 1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos

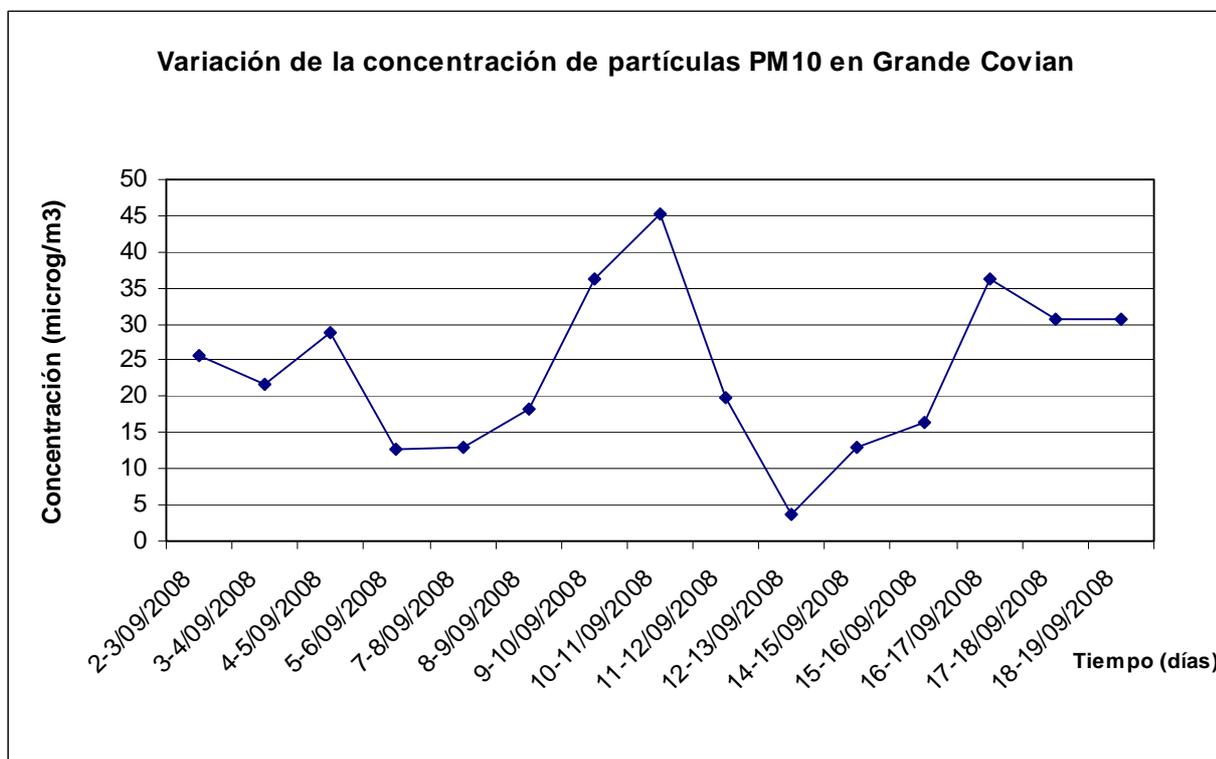


ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	14/09/2008-15/09/2008	15/09/2008-16/09/2008	16/09/2008-17/09/2008	17/09/2008-18/09/2008	18/09/2008-19/09/2008
Periodo de muestreo:	10:45-10:21	10:25 - 10:25	11:51 - 11:51	13:34 - 9:26	9:30 - 9:30
Tiempo de muestreo:	23h 37min	23h 59min	23h 59min	19h 51min	23h 59min
Referencia filtro	257-26 (X-61)	257-27 (X-62)	257-28 (Y-43)	257-29 (Y-44)	257-30 (Y-45)
Volumen aspirado (m³)	54,414	55,287	55,282	45,745	55,271
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	12,9	16,3	36,2	30,6	30,8
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	2,9	< 2,2	2,1
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 2,2	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 0,9	0,9	< 1,1	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 2,2	< 1,8
COBRE (ng/m³)	6,8	8,3	19,2	11,5	11,8
CROMO (ng/m³)	2,2	2,6	4,1	< 2,2	2,7
MANGANESO (ng/m³)	5,2	9,3	25,1	11,6	11,9
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 2,2	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	1,8	2,4	3,4	3,8	3,0
PLOMO (ng/m³)	3,0	5,5	10,6	5,8	6,2
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 2,2	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	< 1,8	2,2	3,9	4,9	4,5

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos.



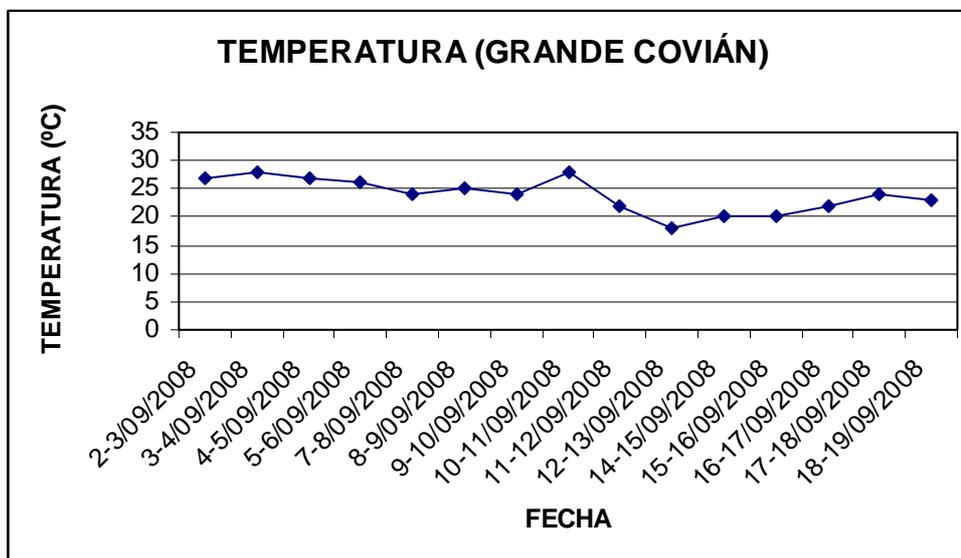
Gráfica 31 Variación en la concentración de metales en Zaragoza, municipio de Grande Covián.



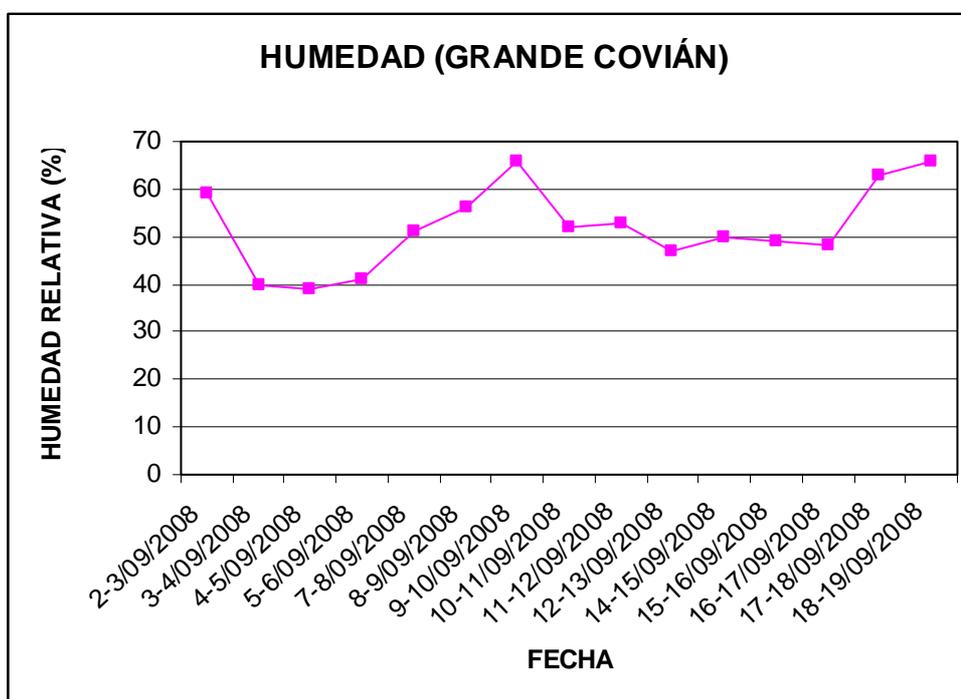
Gráfica 32 Variación en la concentración de partículas PM10 en Zaragoza, municipio de Grande Covián.



7.6.3 DATOS METEOROLOGICOS



Gráfica 33. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 34. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



7.6.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS (GRANDE COVIÁN)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS
PARTÍCULAS PM10($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50***	30	20	45,2	23,5
ARSÉNICO (ng/m^3)	6	3,6	2,4	< 2,2	1,8
CADMIO (ng/m^3)	5	3	2	< 1,8	0,9
NÍQUEL (ng/m^3)	20	14	10	4,0	2,6
ANTIMONIO (ng/m^3)	16600**	---	---	4,7	2,3
COBALTO(ng/m^3)	---	---	---	< 2,2	1,8
COBRE (ng/m^3)	---	---	---	28,1	11,5
CROMO (ng/m^3)	---	---	---	7,0	3,2
MANGANESO (ng/m^3)	200000**	---	---	25,1	12,7
MERCURIO (ng/m^3)	3300**	---	---	< 2,2	1,8
PLOMO (ng/m^3)	500*	350*	250*	29,3	8,3
TALIO (ng/m^3)	---	---	---	< 2,2	1,8
VANADIO (ng/m^3)	---	---	---	4,9	3,1

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/1975 y del RAMINP

*** Este valor corresponde al límite establecido en el RD1073/2002 para partículas PM10 en condiciones ambientales

Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, se puede indicar:

Partículas:

Gran parte de los valores se encuentran por encima del umbral superior de evaluación, y el valor medio se encuentra entre el umbral inferior y superior de evaluación.



Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Destacan sobre el resto de metales, las concentraciones del cobre, manganeso y plomo.

El manganeso sigue aproximadamente la tendencia de observada en el resto de emplazamientos. Respecto al resto de emplazamientos el cobre y el plomo se encontrarían en una concentración superior a la del resto de emplazamientos, y se debe principalmente a que este equipo ya se encuentra en un entorno plenamente urbano y los efectos del tráfico son mucho más acusados que en las pequeñas poblaciones o los entornos urbanos.

No se disponen de datos de dirección y velocidad del viento, para poder relacionarlo con las medidas.



7.6.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO

COMPARATIVA DE CAMPAÑAS (GRANDE COVIÁN)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	CAMPAÑA DE INVIERNO		CAMPAÑA DE VERANO	
		VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	1,8	1,8	< 2,2	1,8
CADMIO (Cd)	5	1	0,9	< 1,8	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	5,7	3,1	4,0	2,6
ANTIMONIO (ng/m ³)	16.600**	8,9	4,1	4,7	2,3
COBALTO(ng/m ³)	---	1,8	1,8	< 2,2	1,8
COBRE (ng/m ³)	---	62,8	25,2	28,1	11,5
CROMO (ng/m ³)	---	7,5	2,6	7,0	3,2
MANGANESO (ng/m ³)	200.000**	42	16,8	25,1	12,7
MERCURIO (ng/m ³)	3.300**	1,8	1,8	< 2,2	1,8
PLOMO (ng/m ³)	500*	40,4	12,9	29,3	8,3
TALIO (ng/m ³)	---	1,8	1,8	< 2,2	1,8
VANADIO (ng/m ³)	---	6,5	3,6	4,9	3,1

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Comparando ambas campañas se observa que los valores son basten similares, destacando que los valores medios de la campaña de invierno por lo general han sido superiores. A este respecto los valores de cobre, manganeso y plomo han sido muy superiores en la campaña de invierno respecto a la de verano.



7.7 CAMPAÑA DE ZARAGOZA (EDIFICIO PIGNATELLI)

7.7.1 DATOS GENERALES:

El equipo de captación se ha instalado en el centro urbano de Zaragoza en un patio exterior del edificio Pignatelli, perteneciente al Gobierno de Aragón.



Figura nº84: Plano de ubicación del equipo



Figura nº86: Croquis de situación del captador.



Figura nº87: Fotografía del captador



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo se encuentra apantallado por el edificio Pignatelli.

Al sur del equipo se sitúa un solar que se utiliza de aparcamiento y edificios de viviendas

Al este del equipo se sitúa un solar que se utiliza de aparcamiento y edificios de viviendas

Al oeste del equipo se sitúa un edificio de viviendas.



Figura nº88: Vista al norte



Figura nº89: Vista al sur



Figura nº90: Vista oeste



Figura nº91: Vista al este



Desde el punto de vista Industrial, la ubicación del equipo no se encuentra próximo a ningún polígono industrial, aunque cabe destacar que la ciudad de Zaragoza cuenta con aproximadamente 39 polígonos industriales dentro de su termino municipal, sin embargo por la situación del equipo la mayor influencia vendrá dada por trafico de existente en la zona.

POLIGONOS INDUSTRIALES EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA

<u>Argualas</u>	<u>Polígono 61</u>
<u>Alcalde Caballero</u>	<u>San Valero</u>
<u>Parque Empresarial Puerta Norte</u>	<u>Tecnum</u>
<u>Los Arcos</u>	<u>Malpica</u>
<u>Molino del Pilar</u>	<u>Plataforma Logística de Zaragoza</u>
<u>Vista Bella</u>	<u>Quattro</u>
<u>La Unión I</u>	<u>Europa I</u>
<u>El Pilar</u>	<u>El Olivar</u>
<u>PRYDES</u>	<u>Insider</u>
<u>Las Navas</u>	<u>Antiguas naves Jesús Vicente</u>
<u>Cogullada</u>	<u>San Carlos</u>
<u>Montemolín</u>	<u>Valseca</u>
<u>Mercazaragoza</u>	<u>Parque Tecnológico de Reciclado López-Soriano</u>
<u>Asociación ARI-CORRALES</u>	<u>Ruiseñores II</u>
<u>Empresarium</u>	<u>Las Ventas</u>
<u>El Portazgo</u>	<u>Miguel Servet</u>
<u>La Unión II</u>	<u>Ruiseñores I</u>
<u>Europa II</u>	<u>El Greco</u>
<u>Ciudad del Transporte</u>	<u>Malpica - Sta Isabel y Ampliación</u>
<u>Parque Tecnológico Cogullada</u>	



7.7.2 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

ZARAGOZA (PIGNATELLI)					
MEDIDA DE METALES 1					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	27/06/2008-28/06/2008	28/06/2008-29/06/2008	29/06/2008-30/06/2008	30/06/2008-1/07/2008	1/07/2008-2/07/2008
Periodo de muestreo:	10:27-10:09	10:14-09:52	09:57-09:57	11: 49-08:13	08:22-08:22
Tiempo de muestreo:	23h 41min	23h 37min	23h 59min	20h 24min	23h 59min
Referencia filtro	166-1 (Y-4)	166-2 (Y-5)	166-3 (Y-6)	166-4 (Y-7)	166-5 (Y-8)
Volumen aspirado (m³)	54,565	54,417	55,288	47,019	55,248
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	33	22,1	10,9	21,3	19,9
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	1,9	1,9	< 1,8	< 2,1	< 1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 2,1	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 1,1	< 0,9
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 2,1	< 1,8
COBRE (ng/m³)	17,2	22,7	12,7	12,3	13,2
CROMO (ng/m³)	5,5	4,1	5,2	6,4	4,1
MANGANESO (ng/m³)	10,6	8,2	6,3	14,1	13,6
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 2,1	< 1,8
NIQUEL(ng/m³)	2,1	2,1	< 1,8	3,3	2,9
PLOMO (ng/m³)	4,8	14,3	4,5	6,6	6,4
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 2,1	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	3,4	3,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos



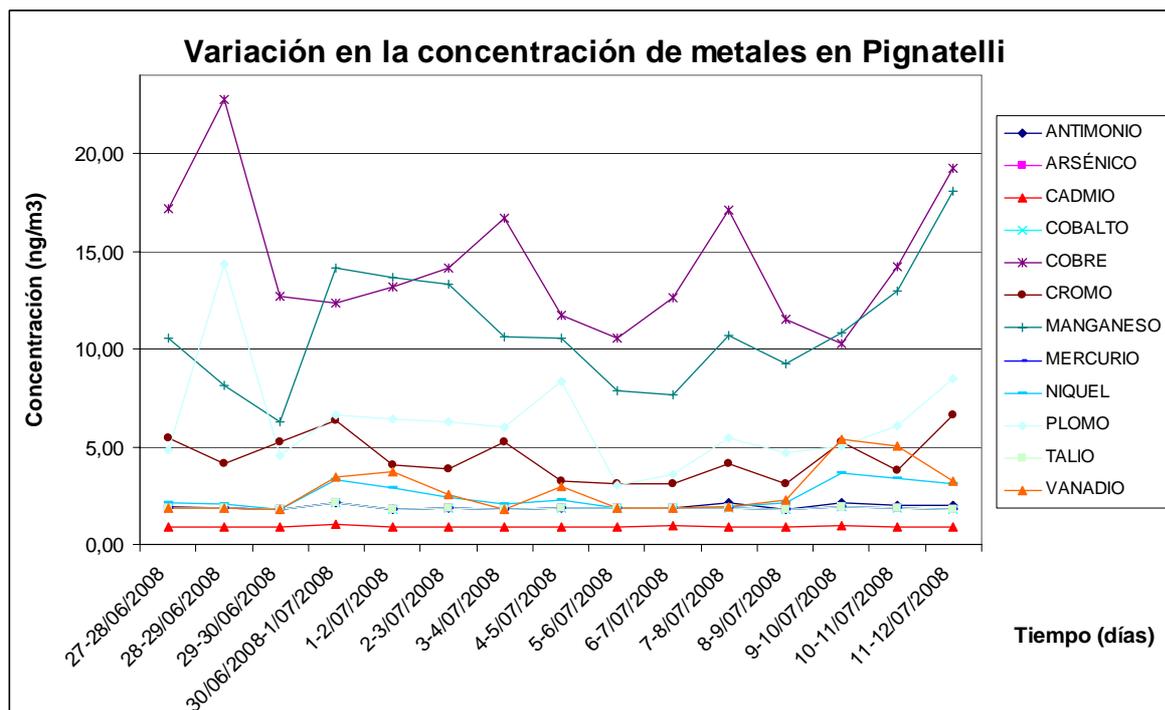
ZARAGOZA (PIGNATELLI)					
MEDIDA DE METALES 2					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	2/07/2008-3/07/2008	3/07/2008-4/07/2008	4/07/2008-5/07/2008	5/07/2008-6/07/2008	6/07/2008-7/07/2008
Periodo de muestreo:	09:30-09:07	9:16-9:16	9:59-9:29	9:34-9:12	9:17-8:35
Tiempo de muestreo:	23h 36min	23h 60min	23h 30min	23h 38min	23h 17min
Referencia filtro	166-6 (Y-9)	166-7 (Y-10)	166-8 (Y-11)	166-9 (Y-12)	166-10 (Y-13)
Volumen aspirado (m³)	54,396	55,289	54,143	54,441	53,654
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	27,6	27,1	31,4	14,7	22,4
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9
CADMIO (ng/m³)	< 0,9				
COBALTO(ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9
COBRE (ng/m³)	14,1	16,7	11,7	10,5	12,6
CROMO (ng/m³)	3,9	5,2	3,3	3,1	3,1
MANGANESO (ng/m³)	13,3	10,6	10,6	7,9	7,6
MERCURIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9
NIQUEL(ng/m³)	2,4	2,1	2,3	< 1,8	< 1,9
PLOMO (ng/m³)	6,3	6,0	8,3	3,1	3,6
TALIO (ng/m³)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,9
VANADIO (ng/m³)	2,5	< 1,8	2,9	< 1,8	< 1,9

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos

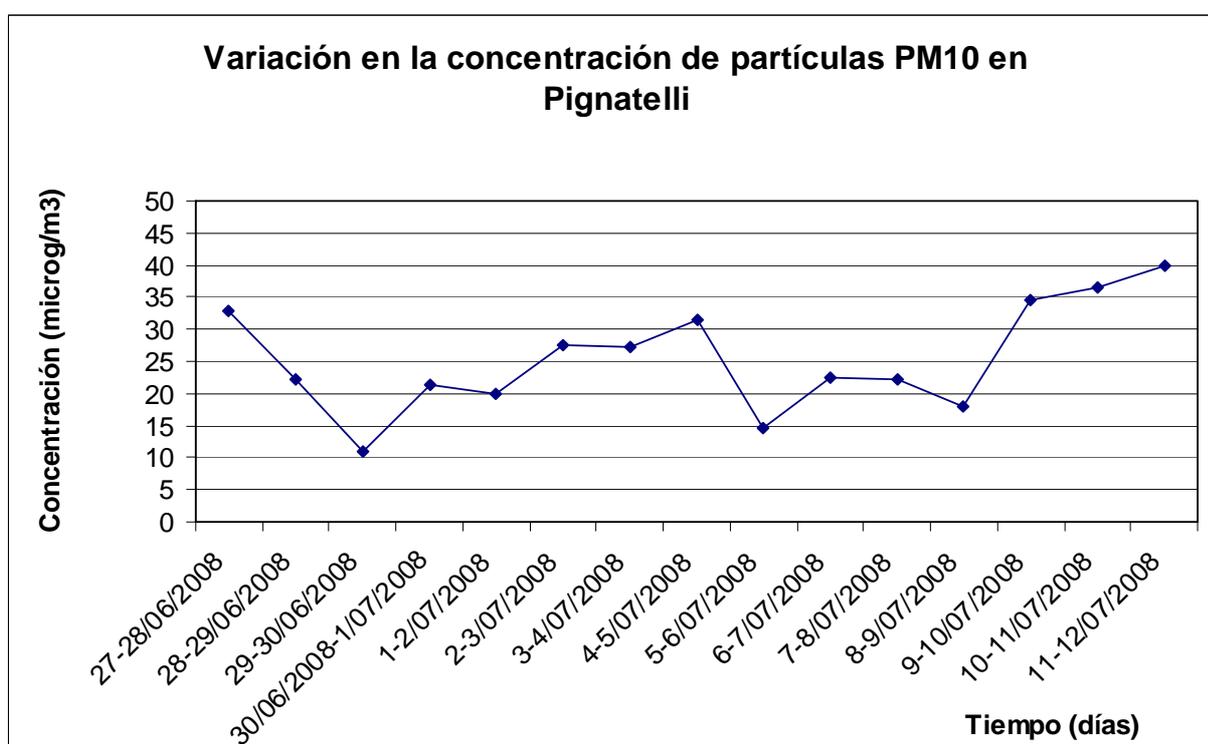


ZARAGOZA (PIGNATELLI)					
MEDIDA DE METALES 3					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	7/07/2008-8/07/2008	8/07/2008-9/07/2008	9/07/2008-10/07/2008	10/07/2008-11/07/2008	11/07/2008-12/07/2008
Periodo de muestreo:	8:41-8:05	8:12-8:12	8:21-8:21	8:31-8:13	8:20-8:20
Tiempo de muestreo:	23h 24min	23h 59min	22h 39min	23h 41min	23h 59min
Referencia filtro	166-11 (Y-14)	166-12 (Y-15)	166-13 (Y-16)	166-14 (Y-17)	166-15 (Y-18)
Volumen aspirado (m³)	53,917	55,274	52,175	54,575	55,286
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	22,3	18,1	34,5	36,6	39,8
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	2,1	< 1,8	2,1	2,0	2,0
ARSÉNICO (ng/m³)	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8
CADMIO (ng/m³)	< 0,9	< 0,9	< 1,0	< 0,9	< 0,9
COBALTO (ng/m³)	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8
COBRE (ng/m³)	17,1	11,5	10,3	14,2	19,3
CROMO (ng/m³)	4,1	3,1	5,2	3,8	6,6
MANGANESO (ng/m³)	10,7	9,3	10,8	13,0	18,0
MERCURIO (ng/m³)	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8
NIQUEL (ng/m³)	2,0	2,1	3,7	3,4	3,1
PLOMO (ng/m³)	5,4	4,7	5,0	6,1	8,5
TALIO (ng/m³)	< 1,9	< 1,8	< 1,9	< 1,8	< 1,8
VANADIO (ng/m³)	1,9	2,3	5,4	5,0	3,2

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos



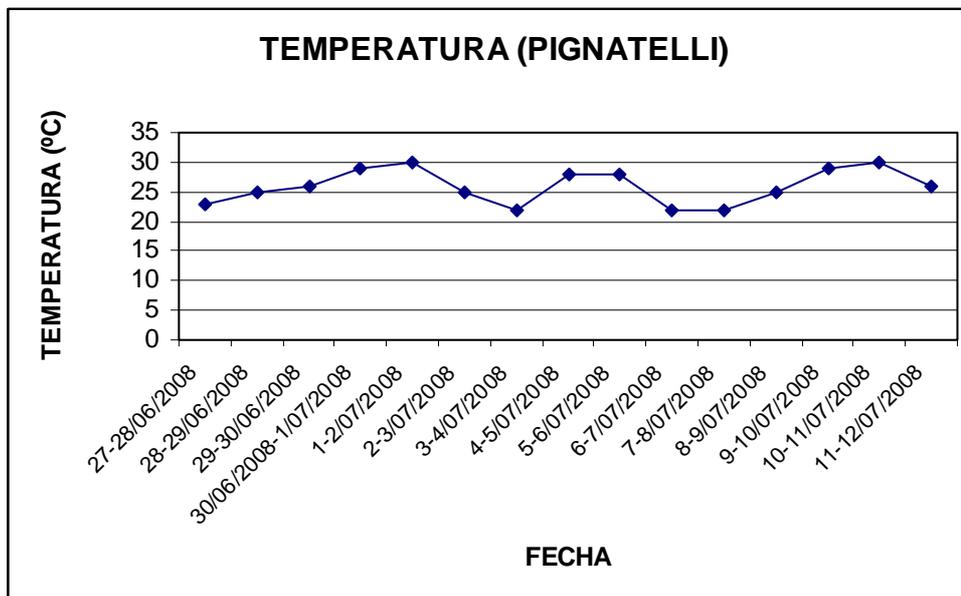
Gráfica 35 Variación en la concentración de metales en Zaragoza, municipio de Pignatelli.



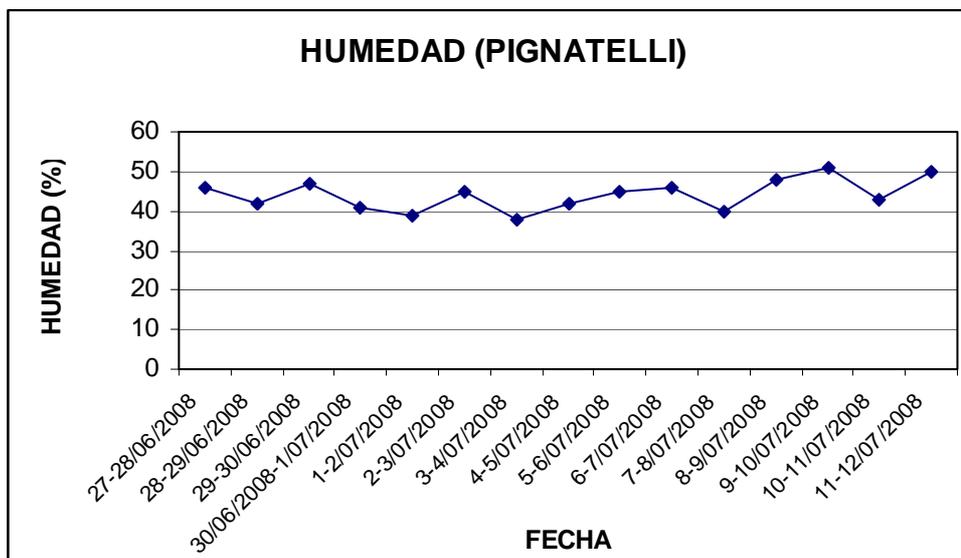
Gráfica 36 Variación en la concentración de PM10 en Zaragoza, municipio de Pignatelli.



7.7.3 DATOS METEOROLOGICOS



Gráfica 37. Variación de la temperatura a lo largo de la campaña



Gráfica 38. Variación de la humedad relativa a lo largo de la campaña



7.7.4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se destaca que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS (PIGNATELLI)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	50^{***}	30	20	39,8	25,4
ARSÉNICO (ng/m³)	6	3,6	2,4	< 2,1	1,9
CADMIO (ng/m³)	5	3	2	<1,1	0,9
NÍQUEL (ng/m³)	20	14	10	3,7	2,5
ANTIMONIO (ng/m³)	16600^{**}	---	---	2,1	1,9
COBALTO (ng/m³)	---	---	---	< 2,1	1,9
COBRE (ng/m³)	---	---	---	22,7	14,4
CROMO (ng/m³)	---	---	---	6,6	4,5
MANGANESO (ng/m³)	200000^{**}	---	---	18	11,0
MERCURIO (ng/m³)	3300^{**}	---	---	< 2,1	1,9
PLOMO (ng/m³)	500[*]	350[*]	250[*]	14,3	6,2
TALIO (ng/m³)	---	---	---	< 2,1	1,9
VANADIO (ng/m³)	---	---	---	5,4	2,8

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/1975 y del RAMINP

***Este valor corresponde al límite establecido en el RD1073/2002 para partículas PM10 en condiciones ambientales



Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, se puede indicar:

Partículas:

El valor máximo detectado para las partículas supera tanto el umbral inferior de evaluación como el superior, pero no llega a sobrepasar el límite establecido en el RD 1073/2002 para partículas PM10. El valor medio se encuentra entre los umbrales superior e inferior de evaluación.

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Al igual que en los resultados obtenidos por el equipo ubicado en el Grande Covián, destacan las concentraciones de cobre y plomo por tratarse de un entorno muy urbano.



7.7.5 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO

COMPARATIVA DE CAMPAÑAS (PIGNATELLI)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO (ng/m ³)	CAMPAÑA DE INVIERNO		CAMPAÑA DE VERANO	
		VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)	VALORES MÁXIMOS (ng/m ³)	VALORES MEDIOS (ng/m ³)
ARSÉNICO (As)	6	2,9	2,0	< 2,1	1,9
CADMIO (Cd)	5	0,9	0,9	<1,1	0,9
NÍQUEL (Ni)	20	4,7	3,3	3,7	2,5
ANTIMONIO (ng/m ³)	16.600**	4,6	3,5	2,1	1,9
COBALTO(ng/m ³)	---	1,9	1,8	< 2,1	1,9
COBRE (ng/m ³)	---	34,9	20,0	22,7	14,4
CROMO (ng/m ³)	---	6,2	4,8	6,6	4,5
MANGANESO (ng/m ³)	200.000**	25,7	11,2	18	11,0
MERCURIO (ng/m ³)	3.300**	1,9	1,8	< 2,1	1,9
PLOMO (ng/m ³)	500*	19,9	11,0	14,3	6,2
TALIO (ng/m ³)	---	1,9	1,8	< 2,1	1,9
VANADIO (ng/m ³)	---	9,0	5,7	5,4	2,8

*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/17975 y del RAMINP

Comparando ambas campañas se observa la tendencia generalizada del resto de emplazamientos, ya que las concentraciones de verano son inferiores a las de invierno.



7.8 CAMPAÑA DE ALBALATE DEL ARZOBISPO

7.8.1 DATOS GENERALES:

Albalate del Arzobispo, se encuentra en la provincia de Teruel, y es la capital cultural de la comarca del Bajo Martín: Albalate se sitúa en su límite meridional, en el piedemonte de la sierra de Arcos, abierta aquí en profundas gargantas por el paso del río Martín.

Cuenta con 2.235 habitantes (padrón municipal a 30 de septiembre de 2006) y es un centro comercial y de servicios para el resto de la comarca y localidades vecinas.

Su actividad económica se centra en la agricultura (olivos, cereales y fruta), la ganadería (granjas) y la industria (producción de alabastro).



Figura nº84: Vista General de Albalate del Arzobispo



El equipo de captación se ha instalado en pleno centro urbano de Albalate del Arzobispo, en un patio ubicado en la azotea de la Residencia Hogar de la Tercera.

ALBALATE DEL ARZOBISPO

Coordenadas U.T.M

X: 709005,69 Y:455677,71 Huso 30 (DATUM europeo 1950)

Dirección: Plaza De Juan Rivera 1



Figura nº85: Plano de Albalate del Arzobispo con indicación de la ubicación del equipo.



Figura nº86: Centro Hogar de la 3ª Edad.



A continuación, se presenta un croquis de ubicación del equipo y unas imágenes del equipo en el lugar de su instalación:



Figura nº87: Croquis de situación del captador.



Figura nº88: Fotografía del captador



A continuación se presentan cuatro fotografías con vistas hacia los cuatro puntos cardinales:

Al norte del equipo se encuentra parte del casco urbano.

Al sur del equipo se sitúa la zona sur del casco urbano.

Al este del equipo se sitúa una pequeña parte del casco urbano.

Al oeste del equipo se sitúa parte del casco urbano.



Figura nº89: Vista al norte



Figura nº90: Vista al sur



Figura nº91: Vista oeste



Figura nº92: Vista al este



Desde el punto de vista Industrial, aproximadamente a dos kilómetros al noroeste del núcleo urbano de Albalate se encuentra un Polígono Industrial. En dicho polígono, denominado Polígono 64 (San Cristóbal), esta instalada una actividad afectada por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

La ubicación de esta instalación es la causa por la que se ha decidido realizar un campaña muestreo en el núcleo urbano de Albalate del Arzobispo. Dicha planta esta clasificada en el epígrafe 2.5.b del anejo 1 de la Ley 16/2002: **“Instalaciones Para la fusión de metales no ferrosos, inclusive la aleación, así como los productos de recuperación (refinado, moldeado en fundición) con una capacidad de fusión de más de 4 toneladas para el plomo y el cadmio o 20 toneladas para todos los demás metales, por día.”**

EMPRESA	ACTIVIDAD	UBICACIÓN
<p>RECOBAT S.L.</p>	<p>INSTALACIONES b) Para la fusión de metales no ferrosos, inclusive la aleación, así como los productos de recuperación (refinado, moldeado en fundición) con una capacidad de fusión de más de 4 toneladas para el plomo y el cadmio o 20 toneladas para todos los demás metales, por día. 2.5.b</p> <p>Planta de valorización integral de baterías.</p>	<p>POLIGONO INDUSTRIAL Poligono 64 San Cristobal</p>

Datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, EPER-España (<http://www.eper-es.es/>)



Figura nº93: Imagen de las instalaciones de Recobat.



7.8.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CAMPAÑAS DE MEDIDAS

La campaña de muestreo de Albalate del Arzobispo se programó para dar comienzo junto con la campaña del entorno de Andorra. La campaña comenzó el día 2 de junio, justo el día en que se instaló el equipo en la terraza de la Residencia Hogar de la tercera edad. Una vez concluida la campaña de muestreo se desinstaló el equipo y se recogieron los soportes atmosféricos junto con las hojas de ampo donde se registraron los datos de cada día de muestreo. Durante el traslado de este material parte de las hojas de campo se extraviaron, recuperando al fin solo 6 de las 15 hojas utilizadas.

Por este motivo se decidió realizar una segunda campaña, con el fin de poder obtener las 15 muestras planificadas para esta campaña.

La segunda campaña se realizó utilizando un equipo secuencial con cambio automático de filtro. Este equipo permite programar los períodos de muestreo de forma automática lo que posibilita no tener que desplazarse al lugar de muestreo a diario. Esta segunda campaña comenzó el día 17 de julio y concluyó el día 1 de agosto.

Tal y como se ha indicado con anterioridad, el objeto de la campaña de muestreo realizada en Albalate del Arzobispo, es evaluar la influencia de la reciente implantación de una industria dedicada a la valorización integral de baterías, situada en las proximidades del núcleo urbano de Albalate.

Con Posterioridad a la realización de la segunda campaña de muestreo, personal del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, fue informado de que la citada planta estuvo en situación de parada técnica (con motivo de mantenimiento de maquinaria e instalaciones) entre los días 19 de julio y 6 de agosto. Esto implica que durante la 2ª campaña de medidas, la planta de valorización de baterías solo estuvo un día operando en condiciones normales.



7.8.3 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

ALBALATE DEL ARZOBISPO			
MEDIDA DE METALES 1ª CAMPAÑA			
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3
Fecha:	3/06/2008-4/06/2008	11/06/2008-12/06/2008	15/06/2008-16/06/2008
Periodo de muestreo:	9:14-11:48	10:21-10:21	14:20-14:04
Tiempo de muestreo:	16h 34min	23h 59min	23h 43min
Referencia filtro	W-45	W-52	W-56
Volumen aspirado (m³)	38,154	55,286	54,636
PARÁMETROS			
PARTÍCULAS PM10			
PARTÍCULAS PM10 (µg/m ³)	<5,2	7,2	7,3
METALES			
ANTIMONIO (ng/m ³)	<2,6	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m ³)	<2,6	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m ³)	<1,3	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m ³)	<2,6	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m ³)	3,7	2,0	2,9
CROMO (ng/m ³)	<6,8	4,0	4,4
MANGANESO (ng/m ³)	6,0	4,2	3,8
MERCURIO (ng/m ³)	<2,6	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m ³)	2,6	<1,8	<1,8
PLOMO (ng/m ³)	8,6	8,9	9,5
TALIO (ng/m ³)	<2,6	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m ³)	<2,6	<1,8	<1,8

El muestro del día 4 y 5 no fue completo debido a fallos de alimentación relacionados con una avería en el ascensor del edificio donde esta situado el equipo. Además el filtro estaba deteriorado.



ALBALATE DEL ARZOBISPO			
MEDIDA DE METALES 1ª CAMPAÑA			
	MEDIDA 4	MEDIDA 5	MEDIDA 6
Fecha:	17/06/2008-18/06/2008	19/06/2008-20/06/2008	20/06/2008-21/06/2008
Periodo de muestreo:	14:36-14:11	14:22-14:11	14:23-14:23
Tiempo de muestreo:	23h 34min	16h 48min	24h
Referencia filtro	W-58	W-60	W-61
Volumen aspirado (m³)	54,331	38,734	55,307
PARÁMETROS			
PARTÍCULAS PM10			
PARTÍCULAS PM10 (µg/m ³)	7,4	18,1	14,5
METALES			
ANTIMONIO (ng/m ³)	<1,8	<2,6	<1,8
ARSÉNICO (ng/m ³)	<1,8	<2,6	<1,8
CADMIO (ng/m ³)	<0,9	<1,3	<0,9
COBALTO(ng/m ³)	<1,8	<2,6	<1,8
COBRE (ng/m ³)	2,6	8,0	6,0
CROMO (ng/m ³)	4,0	7,5	5,6
MANGANESO (ng/m ³)	6,1	8,3	6,9
MERCURIO (ng/m ³)	<1,8	<2,6	<1,8
NIQUEL(ng/m ³)	<1,8	<2,6	2,7
PLOMO (ng/m ³)	8,5	13,7	23,5
TALIO (ng/m ³)	<1,8	<2,6	<1,8
VANADIO (ng/m ³)	<1,8	4,4	3,1



ALBALATE DEL ARZOBISPO					
MEDIDA DE METALES 1. 2ª CAMPAÑA					
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	MEDIDA 5
Fecha:	17/07/2008-18/07/2008	18/07/2008-19/07/2008	19/07/2008-20/07/2008	20/07/2008-21/07/2008	21/07/2008-22/07/2008
Periodo de muestreo:	13:30-13:27	13:30-13:27	13:30-13:27	13:30-13:27	13:30-13:27
Tiempo de muestreo:	23 h 57 min				
Referencia filtro	Y-32	Y-33	Y-34	Y-35	Y-36
Volumen aspirado (m³)	55,334	55,286	55,128	55,234	55,322
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	7,2	7,2	7,3	7,2	9,0
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	2,0	2,5	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	<1,8	4,0	4,7	<1,8	<1,8
CROMO (ng/m³)	4,7	4,2	4,2	4,5	5,8
MANGANESO (ng/m³)	2,9	<1,8	<1,8	2,2	<1,8
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
PLOMO (ng/m³)	9,2	8,9	6,0	4,0	3,3
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos



ALBALATE DEL ARZOBISPO					
MEDIDA DE METALES 2. 2ª CAMPAÑA					
	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Fecha:	22/07/2008-23/07/2008	23/07/2008-24/07/2008	24/07/2008-25/07/2008	25/07/2008-26/07/2008	26/07/2008-27/07/2008
Periodo de muestreo:	13:30-13:27	13:30-13:27	13:30-13:27	13:30-13:27	13:30-13:27
Tiempo de muestreo:	23 h 57 min				
Referencia filtro	Y-37	Y-38	Y-39	Y-40	Y-41
Volumen aspirado (m³)	55,478	55,298	55,123	55,193	55,278
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	12,6	12,7	10,9	12,7	12,7
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	1,8	1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	1,8	1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	0,9	0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	3,2	<1,8	2,0	2,5	<1,8
CROMO (ng/m³)	4,9	5,6	6,0	5,1	5,2
MANGANESO (ng/m³)	6,5	4,3	5,3	5,8	3,8
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
PLOMO (ng/m³)	4,3	3,8	8,0	5,1	7,1
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos



ALBALATE DEL ARZOBISPO					
MEDIDA DE METALES 3. 2ª CAMPAÑA					
	MEDIDA 11	MEDIDA 12	MEDIDA 13	MEDIDA 14	MEDIDA 15
Fecha:	27/07/2008-28/07/2008	28/07/2008-29/07/2008	29/07/2008-30/07/2008	30/07/2008-31/07/2008	31/07/2008-1/08/2008
Periodo de muestreo:	13:30-13:27	13:30-13:27	13:30-13:27	13:30-13:27	13:30-13:27
Tiempo de muestreo:	23 h 57 min	23 h 57 min			
Referencia filtro	Y-19	Y-20	Y-21	Y-90	Y-63
Volumen aspirado (m³)	55,342	55,308	55,312	55,312	55,223
PARÁMETROS					
PARTÍCULAS PM10					
PARTÍCULAS PM10 (µg/m³)	10,8	14,5	12,7	12,7	10,9
METALES					
ANTIMONIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
ARSÉNICO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
CADMIO (ng/m³)	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
COBALTO(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
COBRE (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	3,3
CROMO (ng/m³)	6,9	5,8	7,1	6,9	4,7
MANGANESO (ng/m³)	2,2	4,0	2,9	3,1	6,2
MERCURIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
NIQUEL(ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
PLOMO (ng/m³)	4,0	4,7	5,2	7,8	3,8
TALIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8
VANADIO (ng/m³)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8

Las celdas en gris indican que los muestreos corresponden a días de fin de semana o días festivos



7.8.4 DATOS METEOROLOGICOS

7.8.5 CONCLUSIONES

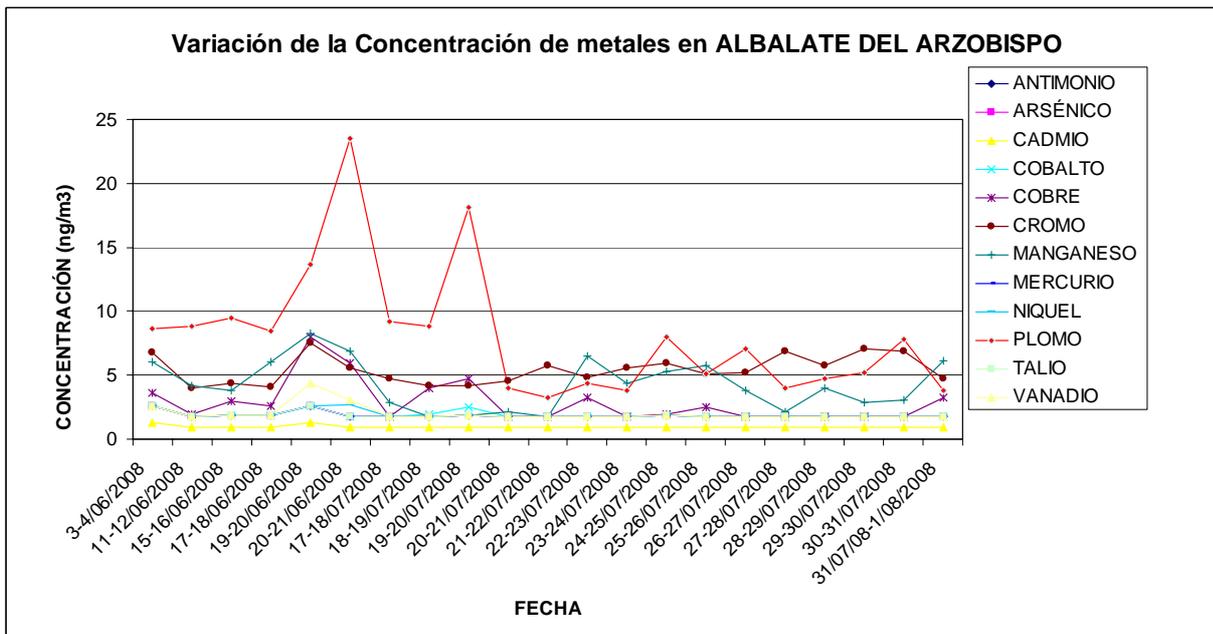
De los resultados obtenidos, se destaca que todos los niveles obtenidos para los contaminantes que se han medido y que presentan valores objetivo dentro del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº150, de 23/06/2007), se encuentran muy por debajo de dicho valor objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS (ALBALATE DEL ARZOBISPO)					
PARAMETRO	VALORES OBJETIVO	UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN	UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN	VALORES MÁXIMOS	VALORES MEDIOS
PARTÍCULAS PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50***	30	20	18,1	11
ARSÉNICO (ng/m^3)	6	3,6	2,4	<2,6	1,8
CADMIO (ng/m^3)	5	3	2	<1,3	0,9
NÍQUEL (ng/m^3)	20	14	10	2,7	1,8
ANTIMONIO (ng/m^3)	16600**	---	---	<2,6	1,8
COBALTO (ng/m^3)	---	---	---	<2,6	1,9
COBRE (ng/m^3)	---	---	---	8,0	2,3
CROMO (ng/m^3)	---	---	---	7,5	5,4
MANGANESO (ng/m^3)	20000**	---	---	8,3	3,7
MERCURIO (ng/m^3)	3300**	---	---	<2,6	1,8
PLOMO (ng/m^3)	500*	350*	250*	23,5	6,5
TALIO (ng/m^3)	---	---	---	<2,6	1,8
VANADIO (ng/m^3)	---	---	---	4,4	1,8

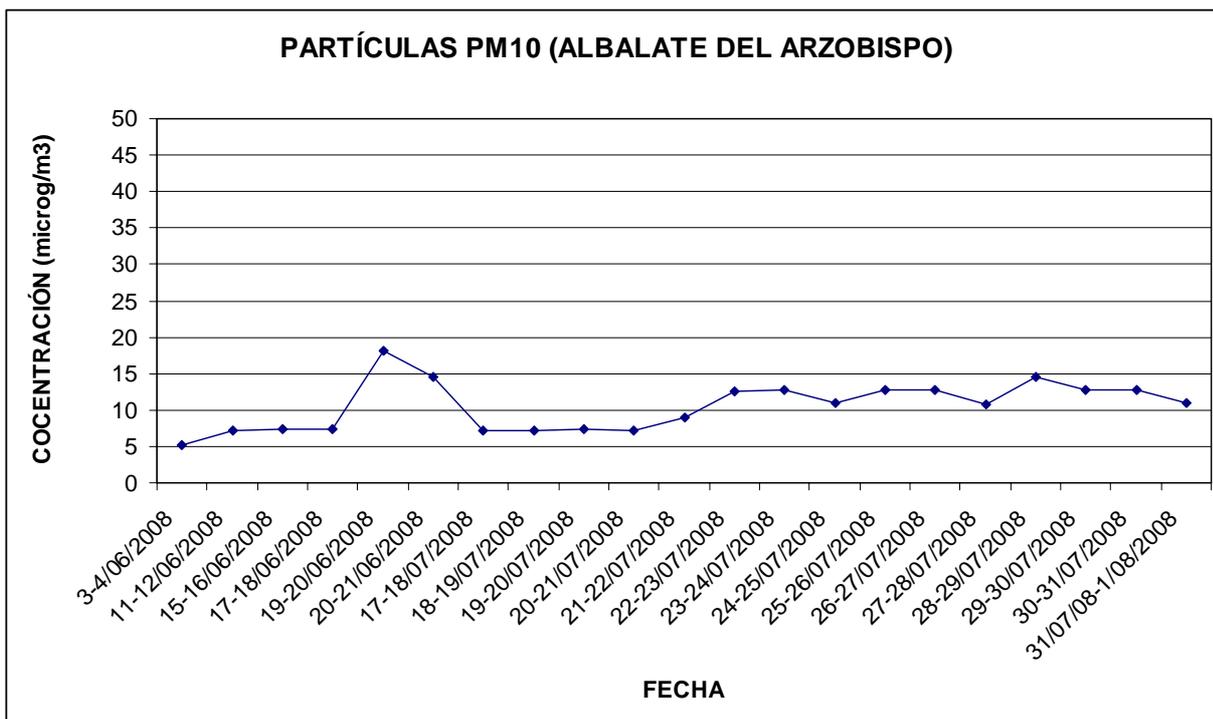
*Valores establecidos por el RD1073/2002

** Valores obtenidos del Decreto 833/1975 y del RAMINP

***Este valor corresponde al límite establecido en el RD1073/2002 para partículas PM10 en condiciones ambientales



Gráfica 39 Variación en la concentración de metales en Albalate del Arzobispo.



Gráfica 40 Variación en la concentración de partículas PM10 en Albalate del Arzobispo.



Desde el punto de vista de los umbrales inferior y superior de evaluación, se puede indicar:

Partículas PM10:

Los valores medidos de partículas PM10, son muy bajos y todos los resultados se encuentran por debajo del umbral inferior.

Arsénico:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación, a excepción de uno de los resultados que se encuentra por encima del umbral inferior de evaluación, debido a que el equipo no realizó el ciclo completo muestreo.

Cadmio:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Níquel:

Todos los valores medidos, se encuentran por debajo del umbral inferior de evaluación.

Plomo:

Es el metal que presenta mayores concentraciones, sin embargo los valores registrados se encuentran muy por debajo del umbral inferior de evaluación.

7.8.6 COMPARATIVA CON LA CAMPAÑA DE INVIERNO

No se pueden establecer comparativas ya que no se ha realizado campaña de invierno.



7. CONCLUSIONES FINALES

El Real Decreto 812/2007 de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, tiene entre sus objetivos definir y establecer un valor objetivo de concentración de arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente, y garantizar, con respecto al arsénico, el cadmio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, el mantenimiento de la calidad del aire ambiente donde es buena y la mejora en otros casos, a fin de evitar, prevenir o reducir sus efectos perjudiciales en la salud humana y en el medio ambiente en su conjunto.

Los valores objetivo establecidos por el Real Decreto 812/2007, son las concentraciones en el aire ambiente fijadas para evitar, prevenir o reducir los efectos perjudiciales en la salud humana y el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en lo posible durante un determinado período de tiempo. Dichos valores son:

VALORES OBJETIVO ESTABLECIDOS POR EL REAL DECRETO 812/2007 PARA LOS CONTAMINANTES MEDIDOS	
PARAMETRO	VALOR (ng/m³)
ARSÉNICO (As)	6
CADMIO (Cd)	5
NÍQUEL (Ni)	20

Por otro lado el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, en su anexo IV, establece el siguiente límite para el plomo.

VALOR LIMITE ESTABLECIDO POR EL REAL DECRETO 1073/2002 PARA EL PLOMO	
PARAMETRO	VALOR (µg/m³)
PLOMO (Pb)	0,5



Estos dos Reales Decretos también establecen otros valores de control, denominados umbrales de evaluación superior e inferior.

UMBRALES DE EVALUACIÓN SUPERIOR E INFERIOR (REAL DECRETO 812/2007 Y REAL DECRETO 1073/2002)				
	ARSENICO	CADMIO	NÍQUEL	PLOMO
UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN	60% (3,6 ng/m³)	60% (3 ng/m³)	70% (14 ng/m³)	70% (350 ng/m³)
UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN	40% (2,4 ng/m³)	40% (2 ng/m³)	50% (10 ng/m³)	50% (250 ng/m³)

Para el As, Cd y Ni, los valores se han obtenido de la sección 1 del anexo 2 del Real Decreto 812/2007.

Para el Pb, los valores se han obtenido del anexo VII del Real Decreto 1073/2002

El Real Decreto 812/2007 obliga a las comunidades autónomas a adoptar las medidas necesarias que no generen costes desproporcionados para garantizar que, a partir del 31 de diciembre de 2012, las concentraciones de arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente, utilizado como indicador del riesgo cancerígeno de los hidrocarburos aromáticos policíclicos, no superan los valores objetivo establecidos.

Las comunidades autónomas elaborarán una lista de las zonas y aglomeraciones en las que se hayan rebasado los valores, especificando donde se registran las superaciones y las fuentes que contribuyen a las mismas.

Las comunidades autónomas elaborarán una lista de las zonas y aglomeraciones en las que los niveles de arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno sean inferiores a sus respectivos valores objetivo. En dichas zonas y aglomeraciones las comunidades autónomas adoptarán las medidas necesarias para mantener esa situación, de forma que se obtenga la mayor calidad del aire compatible con el desarrollo sostenible.

Las comunidades autónomas deberán efectuar obligatoriamente mediciones de la calidad del aire, en lugares fijos, en las zonas y aglomeraciones donde los niveles se sitúen entre los umbrales de evaluación inferior y superior, y cuando superen el nivel de evaluación superior establecido.

El Real Decreto obliga a las comunidades autónomas a efectuar obligatoriamente mediciones de la calidad del aire, en lugares fijos, en las zonas y aglomeraciones donde los niveles se sitúen entre los umbrales de evaluación inferior y superior, y cuando superen el nivel de evaluación superior establecido.

De los resultados obtenidos en las campañas, desde el punto de vista de los criterios establecidos por el Real Decreto 812/2007, en relación con los valores objetivo y los umbrales de evaluación se puede resumir:



VALORES OBJETIVO

Ninguno de los resultados supera el valor objetivo; los resultados de las medidas en todos los emplazamientos se encuentran por debajo de los valores objetivo para el *arsénico, cadmio y níquel, y plomo.*

RESUMEN DE RESULTADOS MEDIDOS MAXIMOS FRENTE A LOS VALORES OBJETIVO

EMPLAZAMIENTOS	VALOR OBJETIVO As (ng/m ³)	As (ng/m ³) VALOR MAXIMO MEDIDO	VALOR OBJETIVO Cd (ng/m ³)	Cd (ng/m ³) VALOR MAXIMO MEDIDO	VALOR OBJETIVO Ni (ng/m ³)	Ni (ng/m ³) VALOR MAXIMO MEDIDO	VALOR LÍMITE Pb(ng/m ³)	Pb (ng/m ³) VALOR MAXIMO MEDIDO
MONZON	6	1,9	5	2	20	8,1	500	7,6
ENTORNO DE ANDORRA		2,1		1,1		3,8		6,5
MORATA DE JALÓN		1,9		1		15,3		5,8
GRISÉN		1,9		1		3,7		9,2
LA PUEBLA DE ALFINDÉN		2,1		1,4		3,1		7,5
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)		2,2		1,8		4		29,3
ZARAGOZA (PIGNATELLI)		2,1		1,1		3,7		14,3
ALBALATE DEL ARZOBISPO		2,6		1,3		2,7		23,5

RESUMEN DE RESULTADOS MEDIDOS MEDIOS FRENTE A LOS VALORES OBJETIVO

EMPLAZAMIENTOS	VALOR OBJETIVO As (ng/m ³)	As (ng/m ³) VALOR MEDIO MEDIDO	VALOR OBJETIVO Cd (ng/m ³)	Cd (ng/m ³) VALOR MEDIO MEDIDO	VALOR MEDIO MEDIDO Ni (ng/m ³)	Ni (ng/m ³) VALOR MEDIO MEDIDO	VALOR LÍMITE Pb(ng/m ³)	Pb (ng/m ³) VALOR MEDIO MEDIDO
MONZON	6	1,8	5	1,1	20	4,6	500	4,3
ENTORNO DE ANDORRA		1,8		0,9		1,9		3,3
MOARATA DE JALÓN		1,8		0,9		3,0		3,9
GRISÉN		1,9		0,9		2,4		5,1
LA PUEBLA DE ALFINDÉN		1,9		1,0		2,2		4,6
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)		1,8		0,9		2,6		8,3
ZARAGOZA (PIGNATELLI)		1,9		0,9		2,5		6,2
ALBALATE DEL ARZOBISPO		1,8		0,9		1,8		6,5



UMBRALES SUPERIOR E INFERIOR DE EVALUACIÓN

Respecto a los umbrales de evaluación; todos los resultados a excepción de uno se encuentran por debajo del umbral superior e inferior de evaluación.

A continuación se muestra una tabla resumen:

RESULTADOS SUPERIORES AL UMBRAL SUPERIOR DE EVALUACIÓN								
EMPLAZAMIENTOS	UMBRAL SUPERIOR As (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR Cd (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR Ni (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR Pb (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR
MONZON	3,6<	0	3<	0	14<	0	350<	0
ENTORNO DE ANDORRA		0		0		0		
MOARATA DE JALÓN		0		0		1		0
GRISÉN		0		0		0		0
LA PUEBLA DE ALFINDÉN		0		0		0		0
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)		0		0		0		0
ZARAGOZA (PIGNATELLI)		0		0		0		0
ALBALATE DEL ARZOBISPO		0		0		0		0

Los umbrales superiores de evaluación para el As, Cd y Ni son establecidos por el Real Decreto 812/2007, mientras que para el Pb, se establece por el Real Decreto 1073/2002.

RESULTADOS ENTRE LOS UMBRALES SUPERIOR E INFERIOR DE EVALUACIÓN								
EMPLAZAMIENTOS	UMBRAL SUPERIOR-INFERIOR As (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR-INFERIOR Cd (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR-INFERIOR Ni (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR	UMBRAL SUPERIOR Pb (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR ENCIMA DEL UMBRAL SUPERIOR
MONZON	3,6-2,4	0	3-2	0	14-10	0	350-250	0
ENTORNO DE ANDORRA		0		0		0		0
MOARATA DE JALÓN		0		0		0		0
GRISÉN		0		0		0		0
LA PUEBLA DE ALFINDÉN		0		0		0		0
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)		0		0		0		0
ZARAGOZA (PIGNATELLI)		0		0		0		0
ALBALATE DEL ARZOBISPO		0 (1)*		0		0		0

* Ese resultado se debe a que el muestreo no fue muy inferior a 24 horas, por lo que el volumen aspirado fue inferior al habitual, por lo que este valor no se debe tener en cuenta por falta de representatividad.

Los umbrales superiores e inferiores de evaluación para el As, Cd y Ni son establecidos por el Real Decreto 812/2007, mientras que para el Pb, se establece por el Real Decreto 1073/2002.



RESULTADOS POR DEBAJO DEL UMBRAL INFERIOR DE EVALUACIÓN

EMPLAZAMIENTOS	UMBRAL INFERIOR As (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR DEBAJO DEL UMBRAL INFERIOR	UMBRAL INFERIOR Cd (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR DEBAJO DEL UMBRAL INFERIOR	UMBRAL INFERIOR Ni (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR DEBAJO DEL UMBRAL INFERIOR	UMBRAL SUPERIOR Pb (ng/m ³)	Nº DE MEDIDAS POR DEBAJO DEL UMBRAL INFERIOR
MONZON	2,4>	15	2>	15	10>	15	250>	15
ENTORNO DE ANDORRA		15		15		15		
MOARATA DE JALÓN		15		15		15		
GRISÉN		15		15		15		
LA PUEBLA DE ALFINDÉN		15		15		15		
ZARAGOZA (GRANDE COVIÁN)		15		15		15		
ZARAGOZA (PIGNATELLI)		15		15		15		
ALBALATE DEL ARZOBISPO		15		15		15		

Los umbrales inferiores de evaluación para el As, Cd y Ni son establecidos por el Real Decreto 812/2007, mientras que para el Pb, se establece por el Real Decreto 1073/2002.



Además de los metales anteriores (Arsénico, Cadmio, Níquel y Plomo), en las campañas de muestreo se han determinado otros metales (Antimonio, Cobalto, Cobre, Cromo, Manganeso, Mercurio, Talio y Vanadio), si bien no están recogidos en por el Real Decreto 812/2007 ni por el Real Decreto 1073/2002.

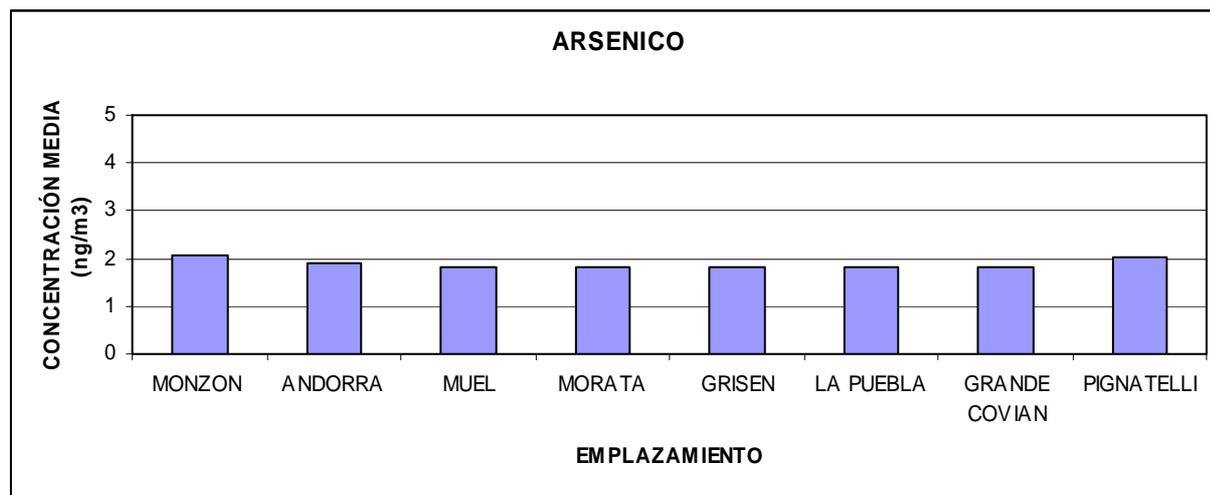
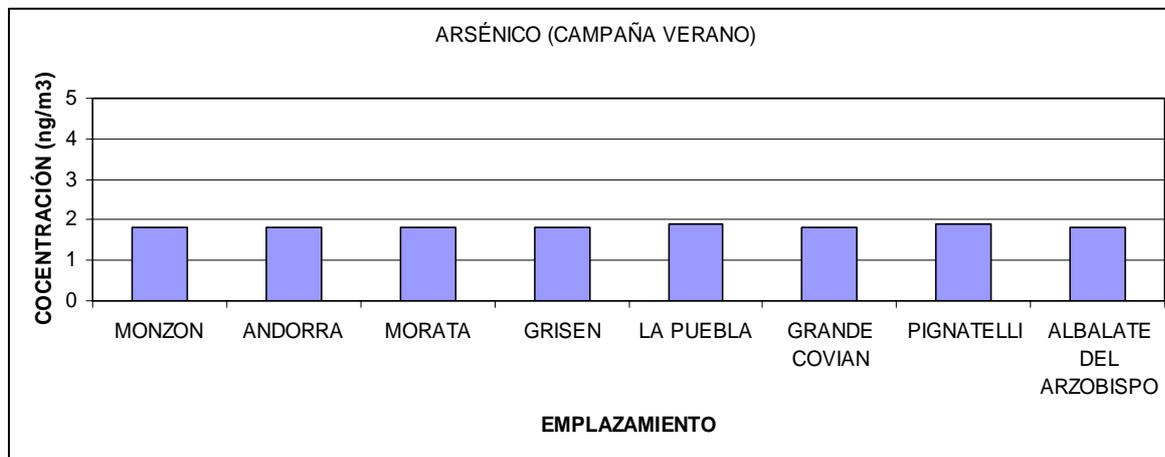
En las dos siguientes tablas se muestra un resumen de los resultados máximos y valores medios de todos lo metales analizados en las campañas de muestreo:

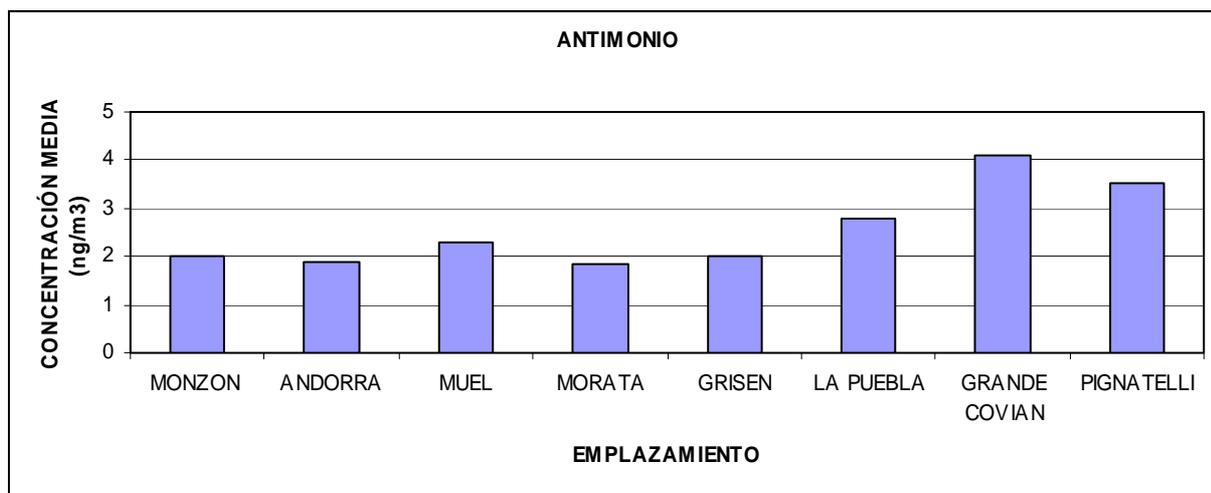
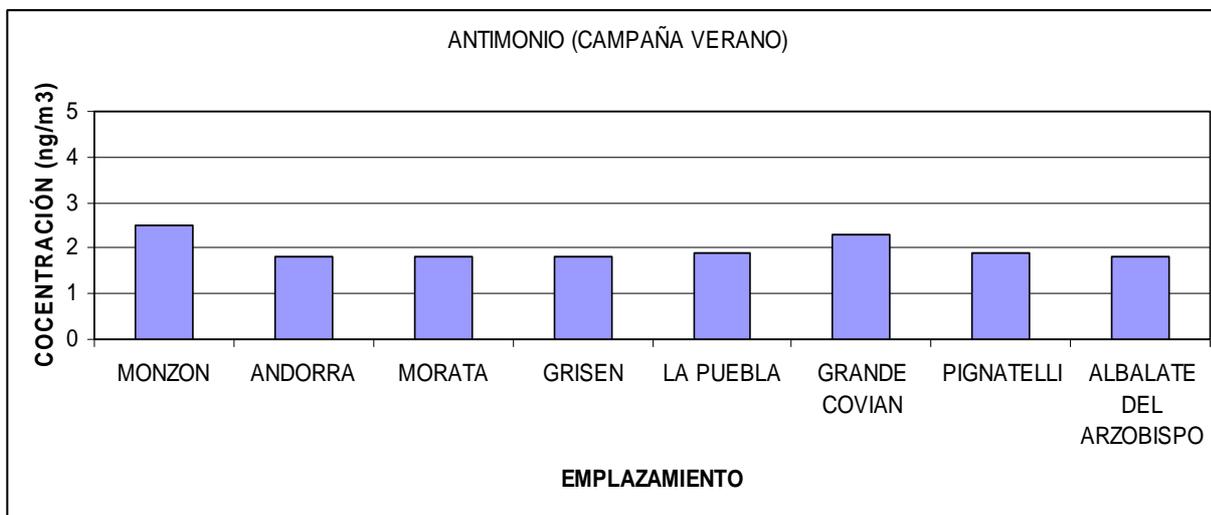
COMPARATIVA DE RESULTADOS (VALORES MEDIOS EN ng/m³)								
PARAMETRO	MONZON	ANDORRA	MORATA	GRISEN	LA PUEBLA	GRANDE COVIAN	PIGNATELLI	ALBALATE DEL ARZOBISPO
ARSÉNICO (As)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8
CADMIO (Cd)	1,1	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9
NÍQUEL (Ni)	4,6	1,9	3,0	2,4	2,2	2,6	2,5	1,8
ANTIMONIO (ng/m ³)	2,5	1,8	1,8	1,8	1,9	2,3	1,9	1,8
COBALTO(ng/m ³)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9
COBRE (ng/m ³)	8,4	1,9	5,8	7,0	6,5	11,5	14,4	2,3
CROMO (ng/m ³)	5,9	2,1	1,9	2,2	2,2	3,2	4,5	5,4
MANGANESO (ng/m ³)	161,6	7,2	10,0	11,6	10,6	12,7	11,0	3,7
MERCURIO (ng/m ³)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8
PLOMO (ng/m ³)	4,3	3,3	3,9	5,1	4,6	8,3	6,2	6,5
TALIO (ng/m ³)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8
VANADIO (ng/m ³)	4,8	1,8	2,2	2,9	2,4	3,1	2,8	1,8

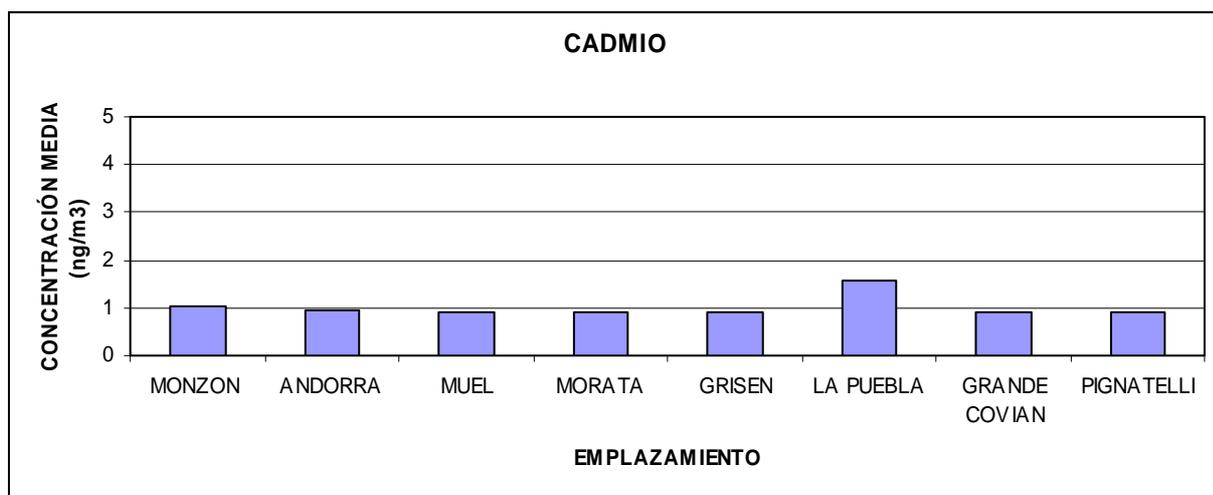
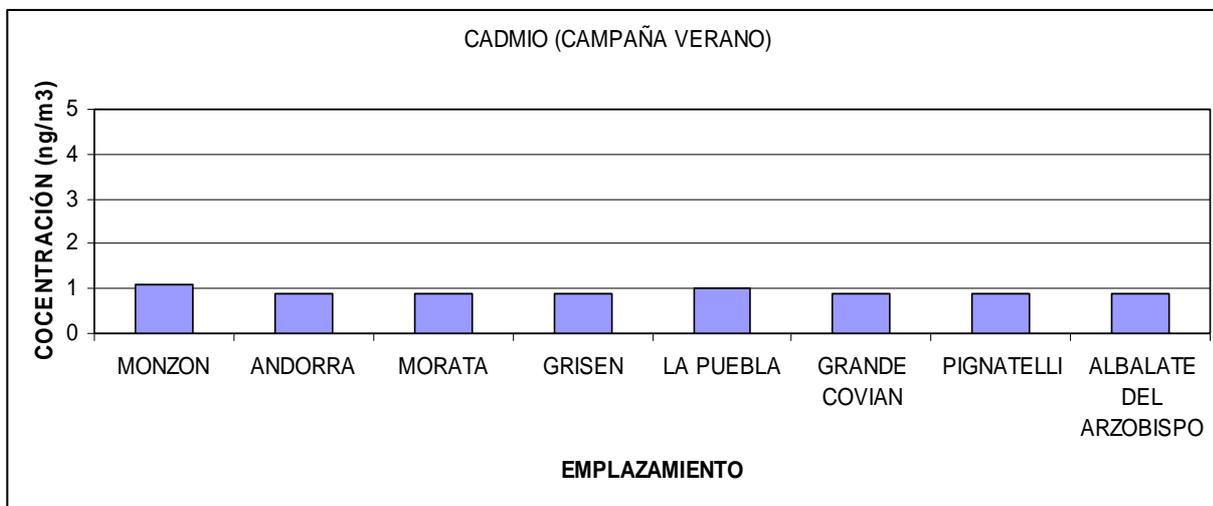
COMPARATIVA DE RESULTADOS (VALORES MAXIMOS EN ng/m³)								
PARAMETRO	MONZON	ANDORRA	MORATA	GRISEN	LA PUEBLA	GRANDE COVIAN	PIGNATELLI	ALBALATE DEL ARZOBISPO
ARSÉNICO (As)	1,9	< 2,1	< 1,9	< 1,9	2,1	< 2,2	< 2,1	<2,6
CADMIO (Cd)	2	1,1	< 1	< 1	<1,4	< 1,8	<1,1	<1,3
NÍQUEL (Ni)	8,1	3,8	15,3	3,7	3,1	4,0	3,7	2,7
ANTIMONIO (ng/m ³)	4,9	< 2,1	< 1,9	< 1,9	< 2	4,7	2,1	<2,6
COBALTO(ng/m ³)	1,9	< 2,1	< 1,9	< 1,9	< 2	< 2,2	< 2,1	<2,6
COBRE (ng/m ³)	12,2	2,3	9,2	15,4	13	28,1	22,7	8,0
CROMO (ng/m ³)	14,8	5,2	2,6	3,9	4,2	7,0	6,6	7,5
MANGANESO (ng/m ³)	637,9	47,1	20,7	20,9	15,8	25,1	18	8,3
MERCURIO (ng/m ³)	1,9	< 2,1	< 1,9	< 1,9	< 2	< 2,2	< 2,1	<2,6
PLOMO (ng/m ³)	7,6	6,5	5,8	9,2	7,5	29,3	14,3	23,5
TALIO (ng/m ³)	1,9	< 2,1	< 1,9	< 1,9	< 2	< 2,2	< 2,1	<2,6
VANADIO (ng/m ³)	7,9	< 2,1	4,0	5,2	4,8	4,9	5,4	4,4

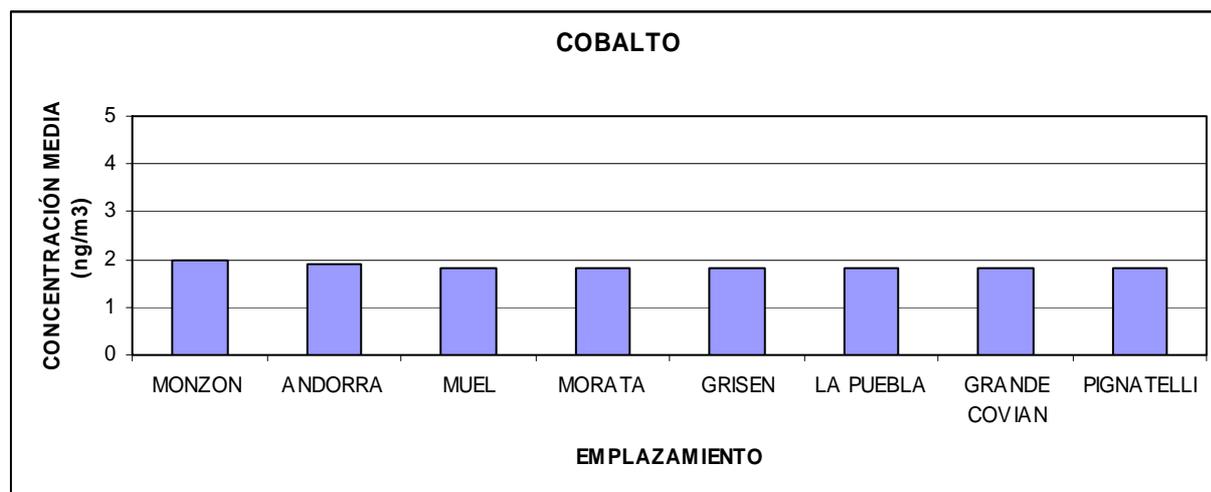
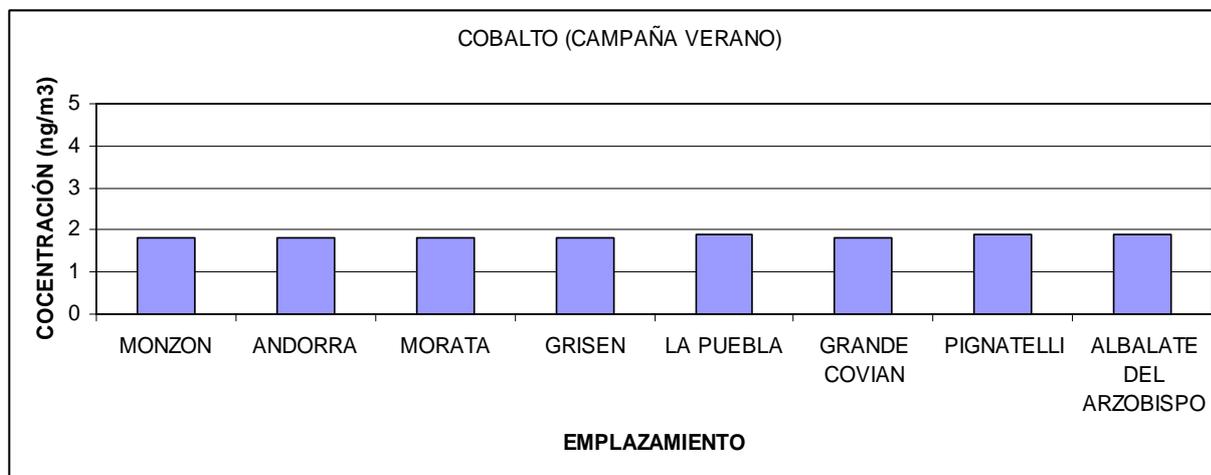


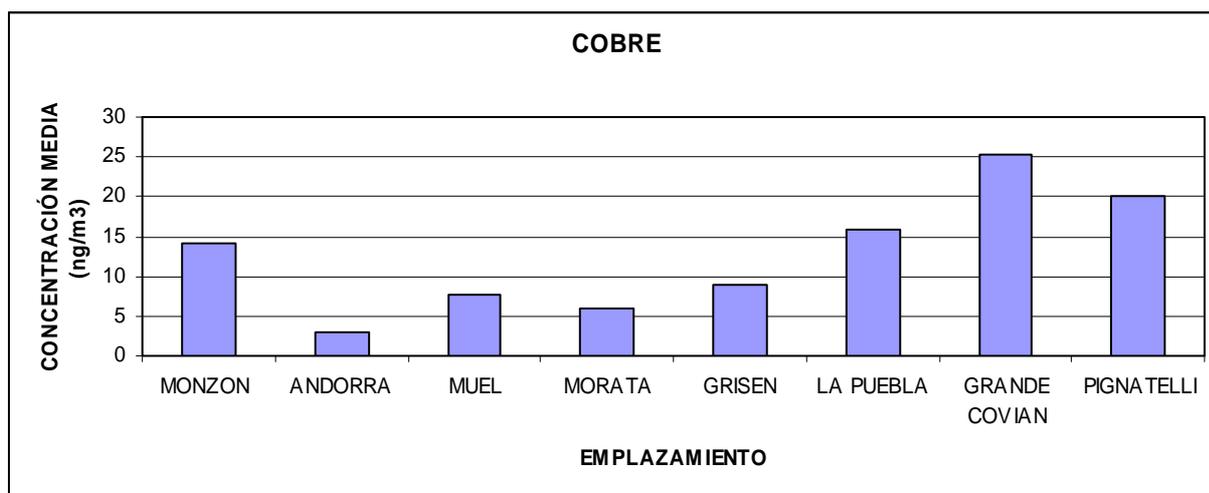
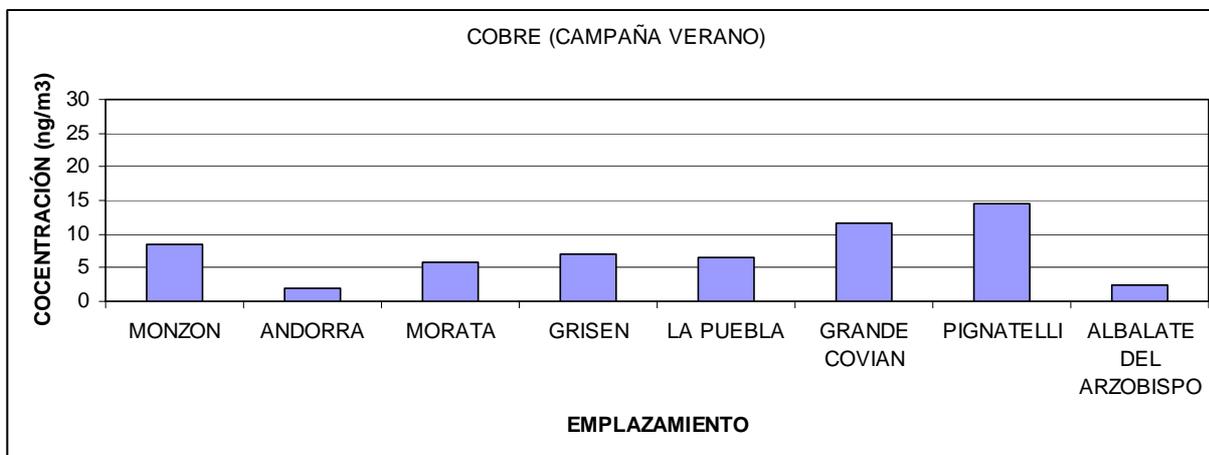
GRAFICAS CON VALORES MEDIOS POR CONTAMINANTE Y EMPLAZAMIENTO

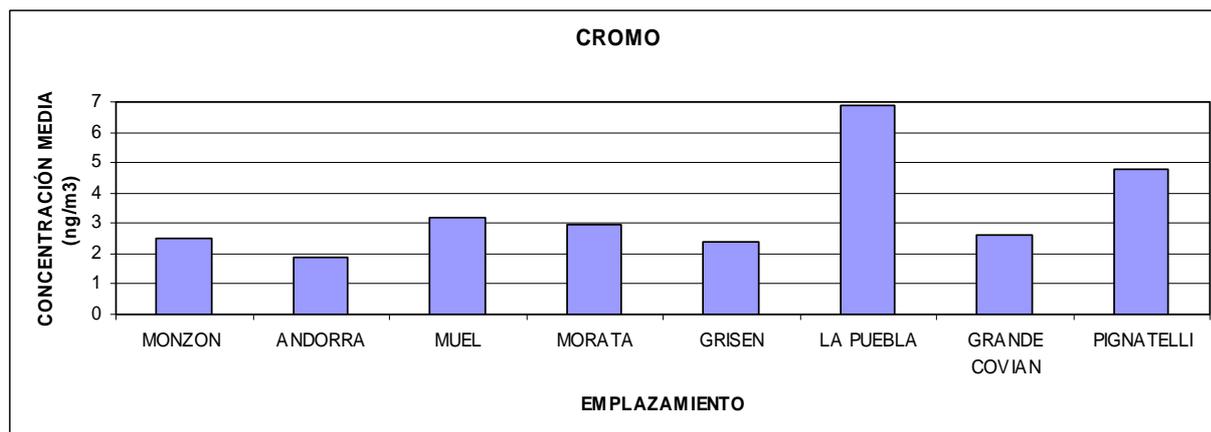
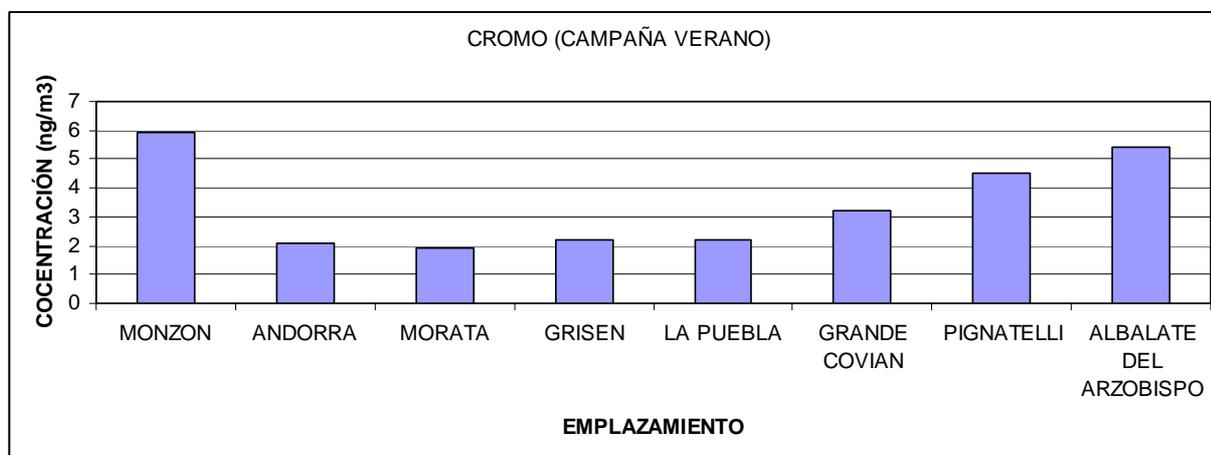


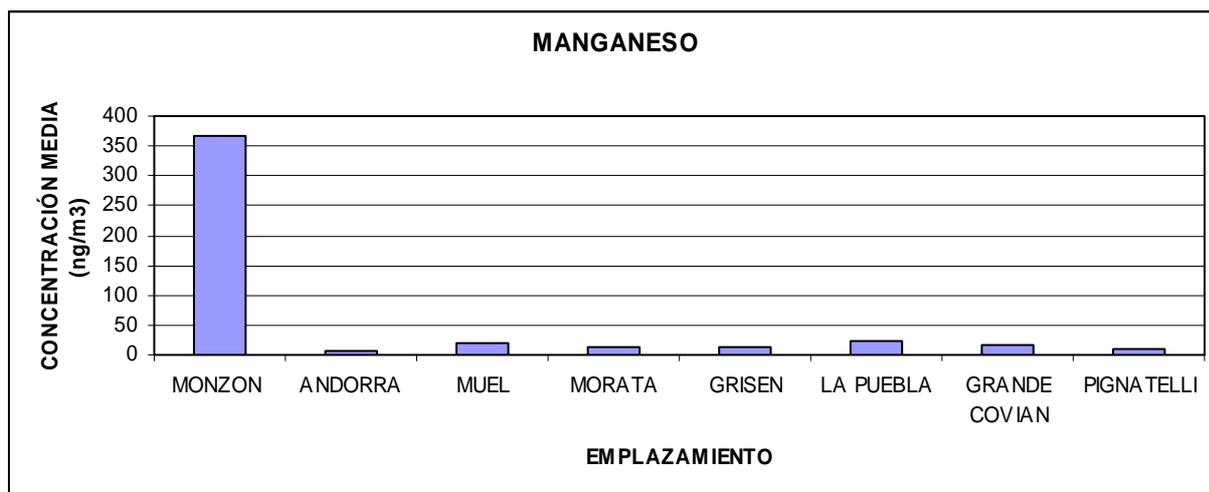
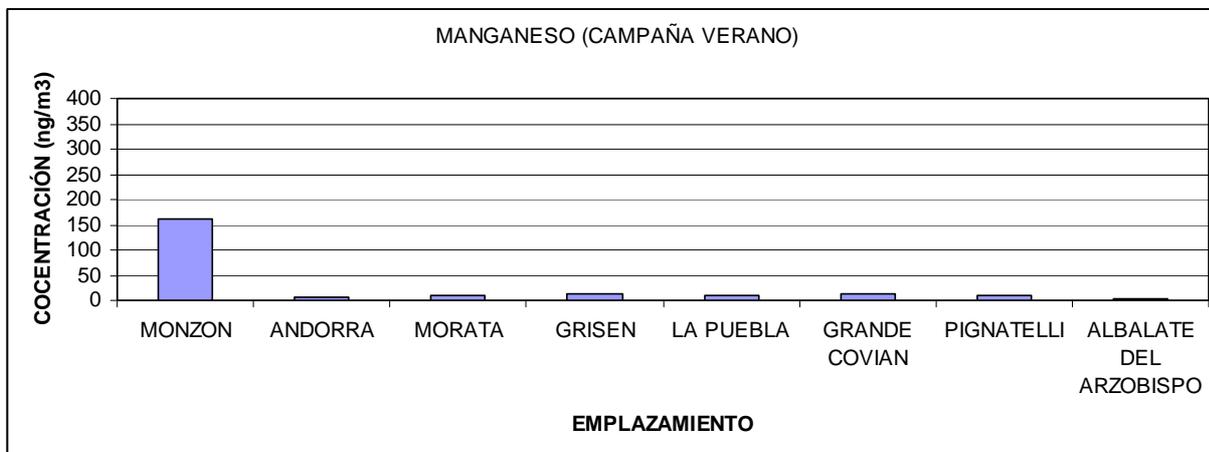


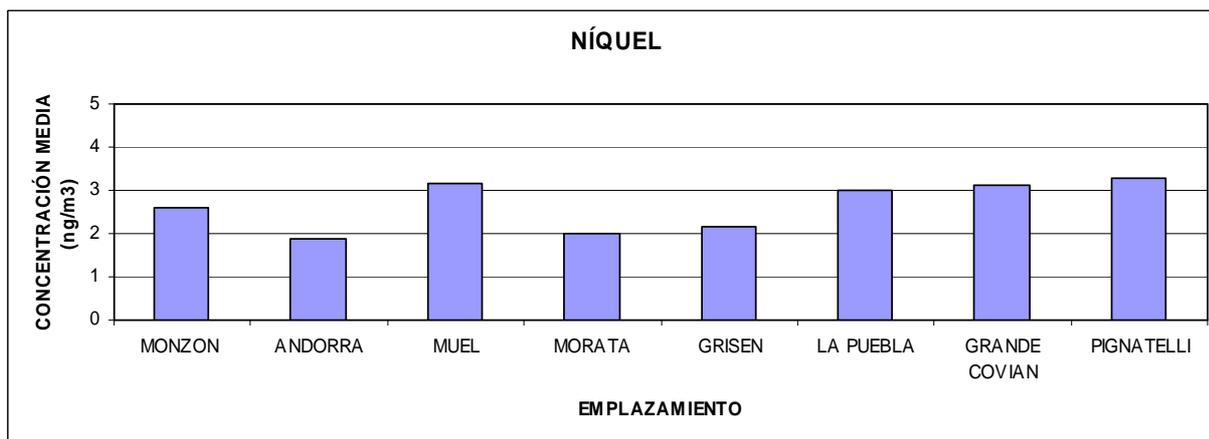
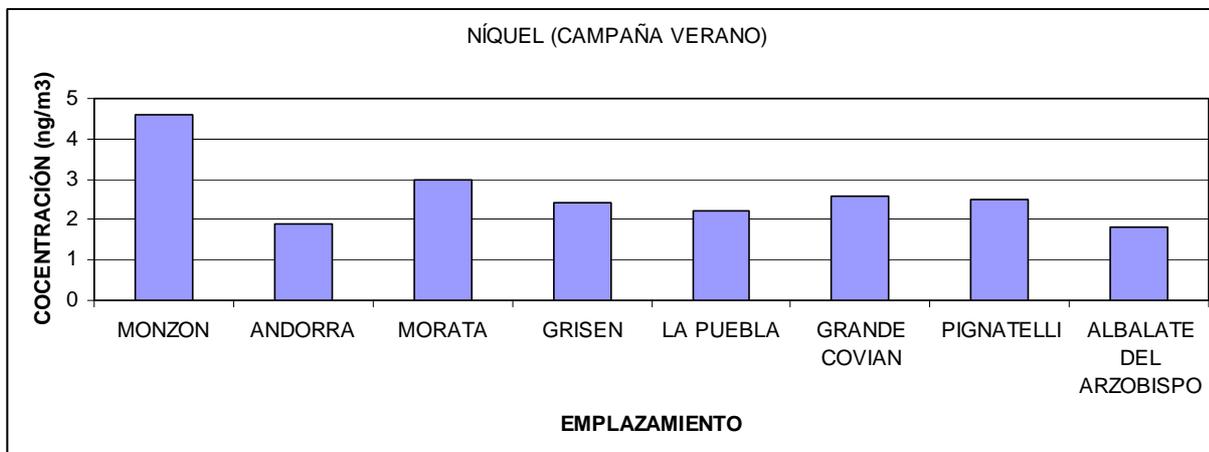


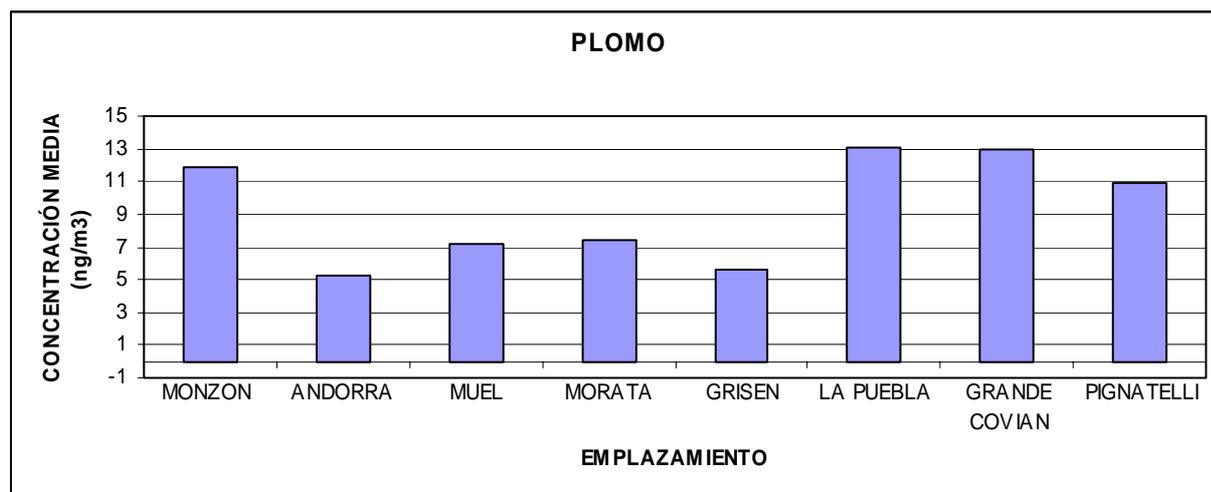
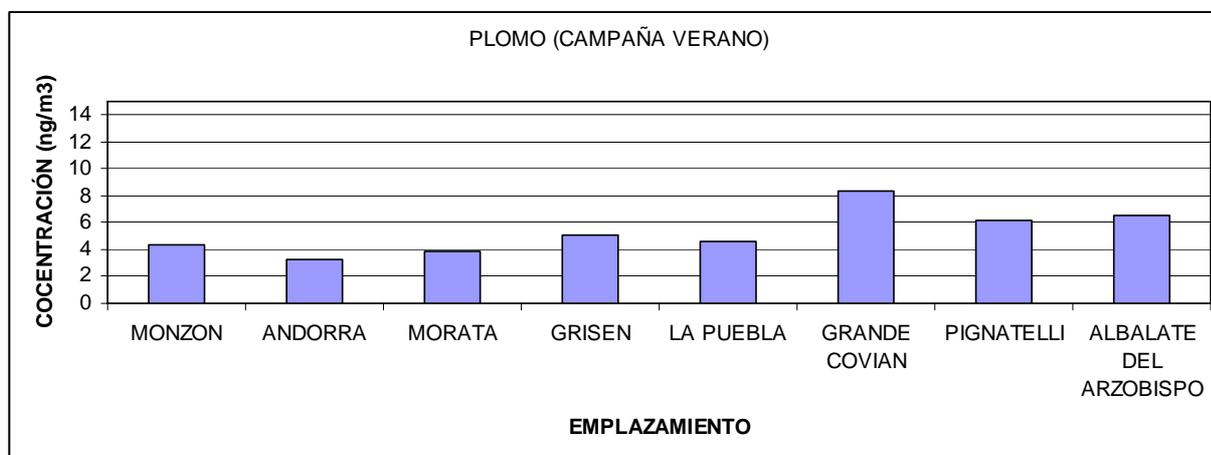


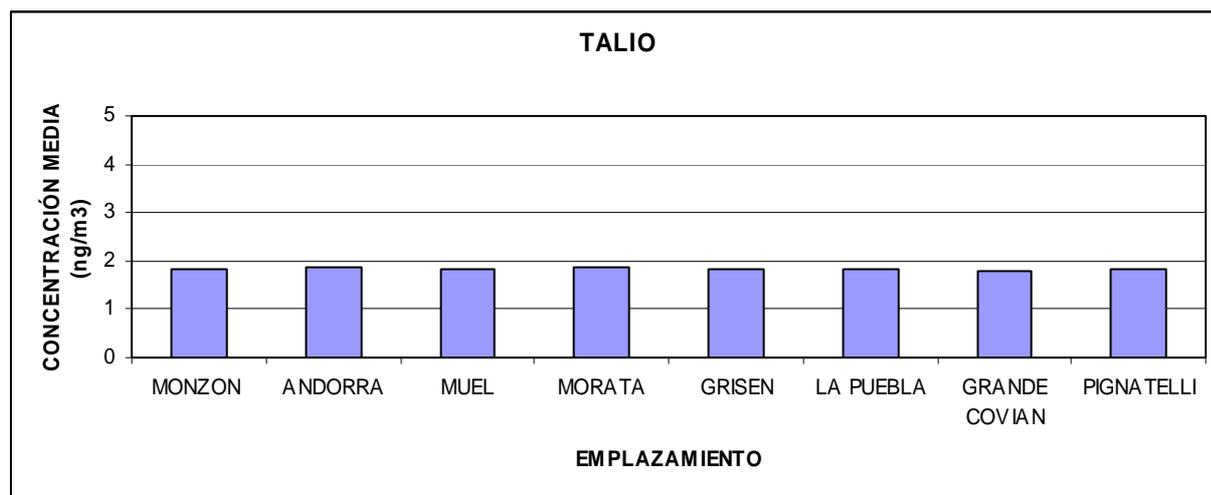
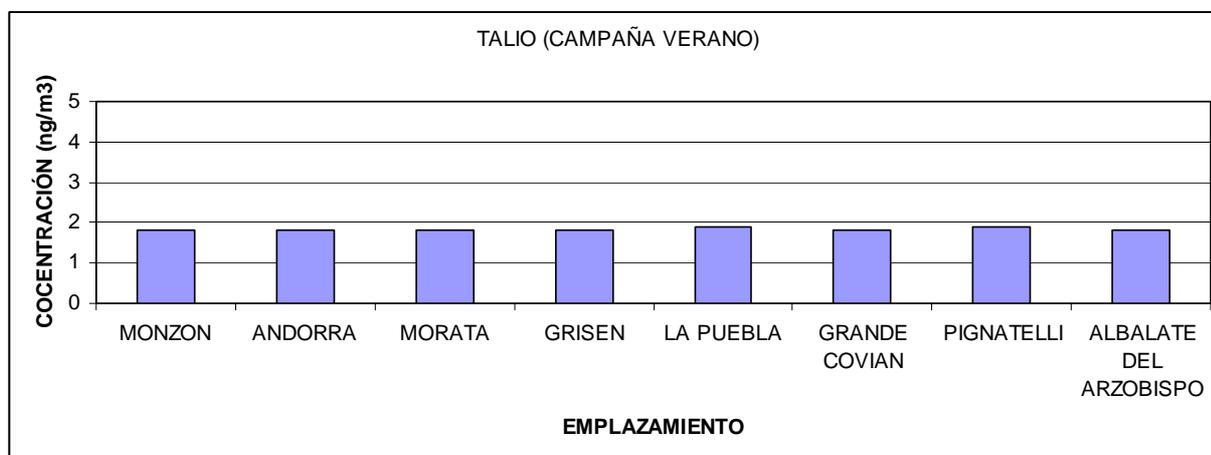


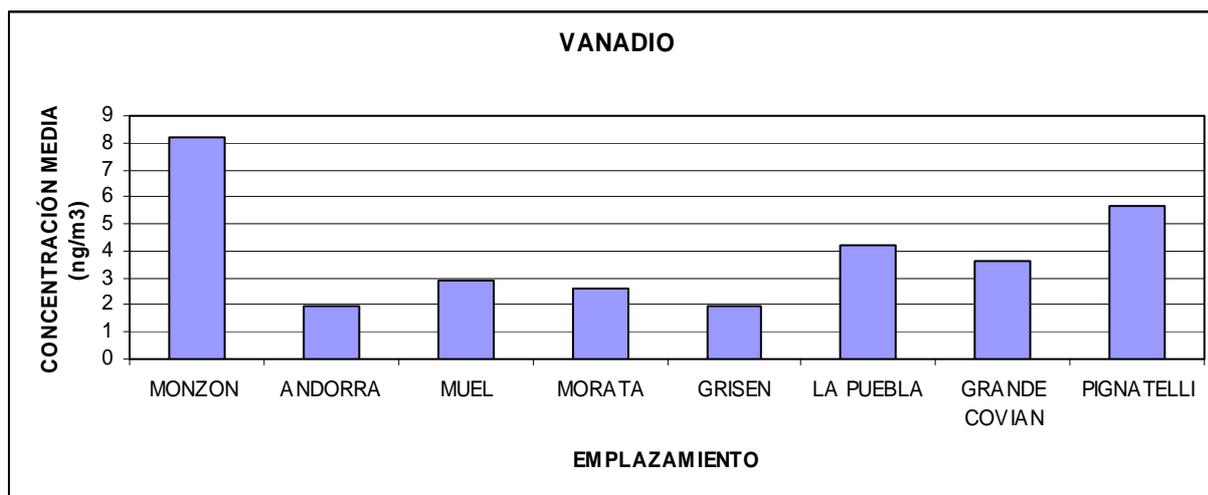
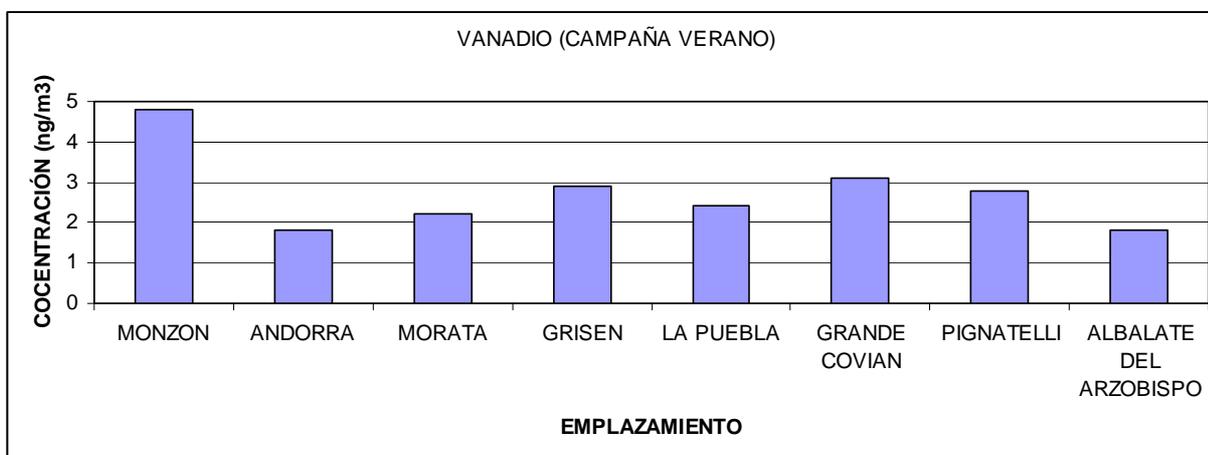












Analizando los resultados de los distintos emplazamientos, se aprecia un aumento de las concentraciones de metales relacionados con el tráfico (Antimonio, Cobre, Plomo, Vanadio, etc.), en las campañas realizadas en los núcleos urbanos más importantes y en las que los polígonos industriales son mayores, es decir en las dos campañas de Zaragoza y en la de la Puebla de Alfindén.

El origen de las emisiones del tráfico no solo tienen origen los gases de combustión que salen por los tubos de escape sino que, otras partes también generan emisiones, como son las pastillas de freno, los neumáticos, las llantas, los motores, etc.



Metales con origen en la combustión de los vehículos: Plomo, Níquel, Vanadio.

Metales con origen en las pastillas de freno, neumáticos, llantas y motor: Antimonio, plomo, Zinc, Cobre, Cadmio, Níquel, Manganeseo.

Del resto de metales medidos y no contemplados por el Real Decreto 812/2007, solo el plomo presenta límite legal establecido por el Real Decreto 1073/2002; comparando los valores máximos obtenidos por emplazamiento (entre 10 y 45 ng/m³), con el valor límite (500 ng/m³), los resultados están muy por debajo.

Respecto al manganeso, es metal que mayor concentración media ha presentado, a excepción de las concentraciones registradas en Monzón, con valores diarios bastante superiores a los considerados como normales o habituales, lo que recomienda un estudio más profundo de su origen, aunque como ya se indico las conclusiones de la campaña de Monzón, estos valores pudieran estar muy relacionados con una de las actividades desarrolladas en el entorno del núcleo urbano.

INFORME ELABORADO POR:

Fdo.: Manuel de la Torre
Departamento de Control Ambiental