



FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE  
QUÍMICA ANALÍTICA

Grupo de Investigación AQUIMA  
"Análisis Químico del MedioAmbiente"

Red Extremeña de  
Protección e Investigación  
de la Calidad del Aire



## ***RED EXTREMEÑA DE PROTECCIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE***

### ***INFORME MENSUAL DE DATOS ANALÍTICOS***

***OCTUBRE - 2021***

Informe emitido en el marco del convenio interadministrativo de colaboración entre la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad de la Junta de Extremadura y la Universidad de Extremadura (Departamento de Química Analítica) para la realización de un proyecto de investigación, realización de estudios analíticos en muestras medioambientales, desarrollo de programas de educación y divulgación ambiental, y gestión de datos e informes de la red de calidad atmosférica (proyecto 1855999FD022).

## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1. Normativa**

#### **1.2. Objetivos de la Red REPICA**

#### **1.3. Estructura de la Red REPICA**

### **2. CONFIGURACIÓN DE LA RED DE PARÁMETROS EVALUADOS EN EL INFORME**

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. PM<sub>10</sub>**

#### **3.2. PM<sub>2.5</sub>**

#### **3.3. Arsénico, cadmio, níquel y plomo**

#### **3.4. Benzopireno**

## **1. INTRODUCCIÓN**

Este informe comprende los datos obtenidos mediante el análisis de muestras atmosféricas tomadas en la red REPICA desde el primer mes del año en curso hasta el mes de la fecha del informe. Se advierte que los datos utilizados en este informe han sido sometidos a una validación temporal y, por tanto, las conclusiones obtenidas en los mismos son provisionales. Una vez finalice el año y se disponga de la serie completa de datos se realizará la validación definitiva de los mismos, lo que permitirá realizar la evaluación de la calidad del aire anual.

### **1.1. Normativa**

En el año 2007 se publicó la Ley 34/2007 de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, que constituye una norma básica de acuerdo a las exigencias del actual ordenamiento jurídico y administrativo. Se trata de una norma inspirada en los principios, enfoques y directrices que definen y orientan la vigente política ambiental y de protección atmosférica en el ámbito de la Unión Europea. Así, da cabida a los planteamientos y requisitos técnicos exigibles en materia de contaminación atmosférica tanto a nivel comunitario como internacional.

En el año 2008, y teniendo en cuenta el gran volumen de conocimiento generado sobre las características y efectos de la contaminación atmosférica, el Parlamento y el Consejo Europeos aprobaron la Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, (DOUE de 11 de junio), que incorpora entre otros requerimientos el control de la fracción PM<sub>2.5</sub> del material particulado atmosférico, adicionalmente al control del PM<sub>10</sub>. La trasposición de esta Directiva a la legislación española se ha efectuado a través del Real Decreto 102/2011 de 28 de enero relativo a la mejora de la calidad del aire, unificando toda la legislación sobre la materia en un solo Real Decreto. Este ha sido modificado por el Real Decreto 678/2014 y más recientemente por el Real Decreto 39/2017.

El Real Decreto 678/2014 modifica el Real Decreto 102/2011 mediante una disposición transitoria, a través de la cual establece la concentración media de sulfuro de carbono que no debe superarse en veinticuatro horas. Por su parte, el Real Decreto 39/2017 incorpora al derecho nacional la Directiva 2015/1480, que establece las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos

de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente, e incorpora los nuevos requisitos de intercambio de información establecidos en la Decisión 2011/850/UE.

Además, este último Real Decreto preveía la aprobación de un Índice Nacional de Calidad del Aire para informar a la ciudadanía, de una manera clara y homogénea en todo el país, sobre la calidad del aire que se respira en cada momento; dicho índice se aprobó mediante la Orden TEC/351/2019 cuyo Anexo se ha modificado por resolución de 2 de Noviembre de 2020.

A nivel autonómico, la Red Extremeña de Protección e Investigación de la Calidad del Aire (REPICA) está regulada por la Ley 16/2015 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, que incorpora en su Título II la protección de la atmósfera. Su capítulo primero establece las disposiciones aplicables en materia de calidad del aire en la Comunidad Autónoma de Extremadura, adaptando sus previsiones a lo dispuesto en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera

## **1.2. Objetivos de la red**

- Evaluar la calidad del aire, a partir de la medida de parámetros meteorológicos y físico-químicos.
- Informar a la población sobre el estado de calidad del aire.
- Mantener un sistema de alerta y reacción ante potenciales episodios de contaminación atmosférica.
  - Prevenir evoluciones negativas del estado de calidad del aire.
  - Investigar las tendencias del estado de calidad de la atmósfera en nuestro entorno regional, en función de la evolución temporal y espacial de los parámetros en estudio.
- Desarrollar programas de educación y divulgación ambiental dirigido fundamentalmente a alumnos de la UEX y de Enseñanza Secundaria, pero también a la sociedad en general.

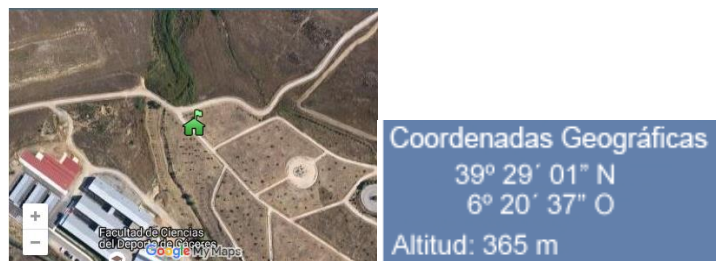
## **1.3. Estructura de la red**

La red de vigilancia de la calidad del aire de Extremadura está constituida por:

- Seis estaciones fijas de vigilancia atmosférica (Figura 1.7):



**Figura 1.1.** Ubicación de la unidad de vigilancia de Badajoz.



**Figura 1.2.** Ubicación de la unidad de vigilancia de Cáceres.



**Figura 1.3.** Ubicación de la unidad de vigilancia de Mérida.



**Figura 1.4.** Ubicación de la unidad de vigilancia de Plasencia.

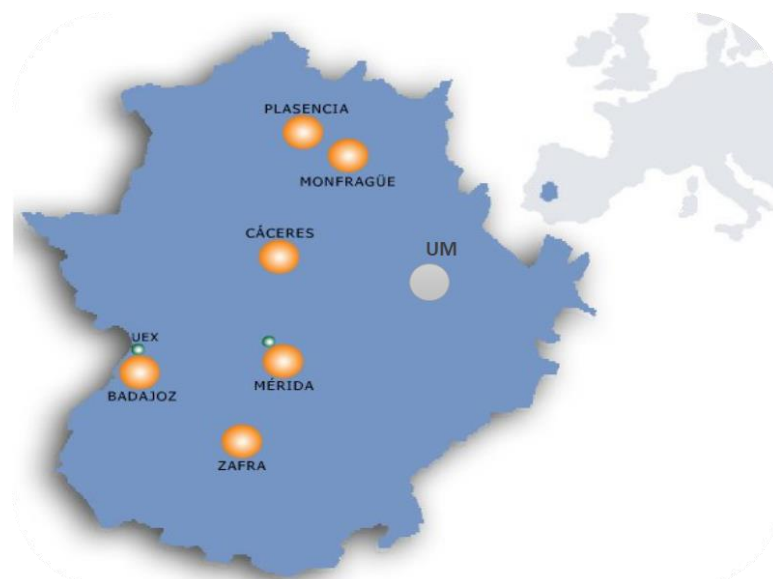


**Figura 1.5.** Ubicación de la unidad de vigilancia de Zafra.



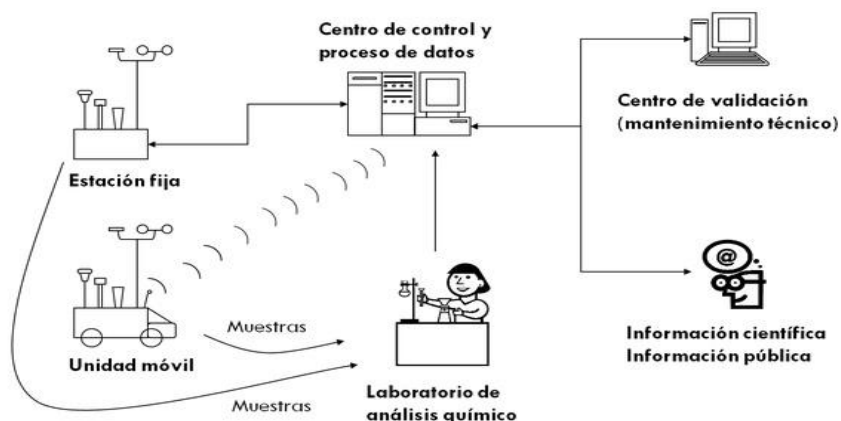
**Figura 1.6.** Ubicación de la unidad de vigilancia de Monfragüe.

- Dos unidades móviles de vigilancia atmosférica (UM), para monitorizar la calidad del aire en otras poblaciones de la región.
- Centro de proceso de datos con control informático de la red y laboratorio de calidad ambiental en la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad (Mérida).
- Subcentro de proceso de datos y laboratorios de la Universidad de Extremadura (campus de Badajoz).



**Figura 1.7.** Mapa de recursos de la red de vigilancia atmosférica de Extremadura (REPICA).

El funcionamiento normal de la red (Figura 1.8) sigue las siguientes pautas:



**Figura 1.8.** Funcionamiento de la red de vigilancia (REPICA).

- Las unidades de vigilancia atmosférica monitorizan los parámetros de calidad del aire para los que se dispone de analizadores en continuo. Las muestras de material en suspensión se trasladan a la Universidad de Extremadura (Departamento de Química Analítica) para su análisis.
- Los datos analíticos se almacenan en el ordenador de las unidades, y son enviados por vía telemática al centro de proceso de datos, situado en las instalaciones del Servicio de Protección Ambiental (Mérida).
- Una vez validados los datos, el equipo de investigadores de REPICA efectúa la interpretación de los mismos.
- Los informes de calidad del aire se transmiten a la población (internet y otros medios de comunicación).

### 3. RESULTADOS

En los laboratorios de la Universidad de Extremadura, se efectúan las medidas analíticas de concentración de los contaminantes atmosféricos PM10, PM2.5, metales pesados (As, Cd, Ni, Pb) y benzo(a)pireno.

En esta sección se muestran, por un lado, los niveles de los contaminantes atmosféricos obtenidos mediante el análisis de muestras tomadas en la red desde el primer mes del año en curso hasta el mes de la fecha del informe y, en segundo lugar, se

interpretan los datos obtenidos según la legislación vigente. Estos resultados se suben periódicamente a la base de datos de la red REPICA mediante un procedimiento telemático.

En el caso de los parámetros cuyo valor límite es una media anual, los datos que se presentan en este informe son valores acumulados, es decir, para cada contaminante se indicará el valor medio de los datos obtenidos desde enero hasta el mes de la fecha del informe, a título orientativo. Hasta final de año no se pueden comparar estos valores con los establecidos con la normativa vigente.

### 3.1. PM<sub>10</sub>

Se realiza la determinación de la masa de partículas de menos de 10 µm (PM<sub>10</sub>) según la norma oficial UNE-EN 12341-2015 “Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM<sub>10</sub> o PM<sub>2.5</sub> de la materia particulada en suspensión”. El método comprende el acondicionamiento de los filtros de fibra de vidrio y fibra de cuarzo antes y después del muestreo en las unidades de la red, y la determinación gravimétrica del material en suspensión. Las muestras proceden de todas las unidades de la red, fijas y móviles. En la tabla 3.1.1 se indican los valores límite de las partículas PM<sub>10</sub> para la protección de la salud según las directrices del real decreto 102/2011, y en la tabla 3.1.2 los niveles de PM<sub>10</sub> obtenidos por gravimetría durante el mes al que se refiere el presente informe.

Tabla 3.1.1. Valores límite de las partículas PM<sub>10</sub> en condiciones ambientales para la protección de la salud (Fuente: RD 102/2011).

Límite	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha cumplimiento Valor límite
Valor límite diario	24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> , que no podrá superarse más de 35 ocasiones por año	50 %	En vigor desde 01/01/2005
Valor límite anual	1 año civil	40 µg/m <sup>3</sup>	20 %	En vigor desde 01/01/2005



Tabla 3.1.2. Concentración de PM<sub>10</sub> en las muestras procedentes de Badajoz (BA), Cáceres (CC), Mérida (MR), Monfragüe (MF), Plasencia (PL), Zafra (ZF) y Unidad Móvil (UM) del mes de Octubre 2021.

Fecha	PM <sub>10</sub> BA (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> CC (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> MR (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> MF (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> PL (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> ZF (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> UM (µg/m <sup>3</sup> )
01/10/2021	15,9		17,3	8,8		13,5	
02/10/2021	12,8		10,5	7,1		10,7	20,7
03/10/2021	4,2		2,6	5,1		2,7	5,8
04/10/2021	5,0	6,6	9,7	3,4		10,1	6,9
05/10/2021	5,0	5,3	11,9	4,6	5,7	3,9	7,7
06/10/2021	12,8	0,9	9,5	5,1	4,8	7,1	15,5
07/10/2021	11,2		10,9	7,4	5,1	8,0	29,2
08/10/2021	20,6		16,4	8,9	7,4	10,6	37,8
09/10/2021	15,9		29,4	9,5	8,8	16,3	33,5
10/10/2021	15,1		17,3	10,4	8,3	12,4	23,3
11/10/2021	18,3		14,5	9,0	7,7	9,9	18,8
12/10/2021	16,4	9,7	16,3	9,4	9,9	13,0	28,4
13/10/2021	23,8		18,8	11,1	10,5	15,8	44,4
14/10/2021	33,4		27,6	11,2	15,7	24,7	37,6
15/10/2021	23,8	10,9	25,4	11,3	12,8	22,2	43,5
16/10/2021	21,4	6,9	24,5	12,1	10,2	18,4	35,6
17/10/2021	11,3	7,3	9,2	10,7	11,1	10,9	20,0
18/10/2021	15,9	6,0	8,6	11,3	9,7	11,4	22,8
19/10/2021	24,3	11,3	19,4	11,7	14,6	18,0	32,9
20/10/2021			17,1	13,4	12,9	14,3	17,9
21/10/2021		6,0	9,8	6,2	5,2	9,1	12,4
22/10/2021	12,5	7,0	9,5	9,2	8,0	10,8	12,3
23/10/2021	14,1	5,4	13,1	9,6	5,9	11,3	34,1
24/10/2021	12,1	6,9	20,1	7,5	10,4	18,0	33,7
25/10/2021	33,0		16,5	10,1	12,1	14,5	34,8
26/10/2021	30,8		21,1	14,9	12,0	21,3	49,3
27/10/2021	32,1	9,4	31,2	15,0	12,2	18,8	38,3
28/10/2021	43,0		35,1	16,2	16,5	21,0	29,4
29/10/2021		2,4	13,9	7,4	11,5	11,6	10,8
30/10/2021		6,7	1,1	2,6	4,6	2,3	1,0
31/10/2021		2,7	3,2	3,1	2,3	3,5	3,4

Tabla 3.1.3. Número de muestras válidas y su porcentaje respecto al total de muestras posible desde 01/01/2021 a 31/10/2021, para un promedio de 24 horas de concentración de PM<sub>10</sub>. Valor medio acumulado en el periodo indicado para el número de muestras válidas de PM<sub>10</sub>.

ESTACIÓN	Nº muestras válidas	(%) Muestras válidas	Promedio acumulado en período (µg/m <sup>3</sup> )
Badajoz	41	13,49	14,79
Cáceres	186	61,18	12,59
Mérida	304	100,0	15,91
Monfragüe	303	99,67	10,86
Plasencia	281	92,43	12,01
Zafra	290	95,39	15,21
UM	233	76,64	20,35

### 3.2. PM<sub>2.5</sub>

Se realiza la determinación de la masa de partículas de menos de 2,5 µm (PM<sub>2.5</sub>) según la norma oficial UNE-EN 12341-2015 “Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM<sub>10</sub> o PM<sub>2.5</sub> de la materia particulada en suspensión”. El método comprende el acondicionamiento de los filtros de fibra de vidrio y fibra de cuarzo antes y después del muestreo en las unidades de la red, y la determinación gravimétrica del material en suspensión. Las muestras proceden de las unidades de la red ubicadas en Badajoz y en el Parque Nacional de Monfragüe. En la tabla 3.2.1 se indican los límites legales de las partículas PM<sub>2.5</sub> para la protección de la salud según las directrices del real decreto 102/2011, y en la tabla 3.2.2 los niveles de PM<sub>2.5</sub> obtenidos por gravimetría durante el mes al que se refiere el presente informe.

Tabla 3.2.1. Valores objetivo y límite de las partículas PM<sub>2.5</sub> en condiciones ambientales para la protección de la salud (Fuente: RD 102/2011).

Límite	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha cumplimiento Valor límite
Valor objetivo anual	1 año civil	25 µg/m <sup>3</sup>	-	En vigor desde 01/01/2010
Valor límite anual (fase I)	1 año civil	25 µg/m <sup>3</sup>	20 % el 11/06/2008, que se reducirá cada 12 meses en porcentajes idénticos anuales hasta alcanzar un 0% el 01/01/2015	01/01/2015
Valor límite anual (fase II)	1 año civil	20 µg/m <sup>3</sup>	-	01/01/2020

Tabla 3.2.2. Concentración de PM<sub>2.5</sub> en las muestras procedentes de Badajoz (BA) y Monfragüe (MF) del mes de Octubre 2021.

Fecha	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>2.5</sub>
	BA (µg/m <sup>3</sup> )	MF (µg/m <sup>3</sup> )
01/10/2021	7,9	
02/10/2021		
03/10/2021		
04/10/2021	1,3	
05/10/2021		
06/10/2021		
07/10/2021	8,3	
08/10/2021		
09/10/2021		
10/10/2021	8,8	
11/10/2021		
12/10/2021		
13/10/2021	12,8	
14/10/2021		
15/10/2021		
16/10/2021	8,4	
17/10/2021		
18/10/2021		
19/10/2021	14,5	
20/10/2021		
21/10/2021		
22/10/2021	2,8	
23/10/2021		
24/10/2021		
25/10/2021	13,7	
26/10/2021		
27/10/2021		

Fecha	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>2.5</sub>
	BA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	MF ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
28/10/2021	12,0	
29/10/2021		
30/10/2021		
31/10/2021	3,3	

Tabla 3.2.3. Número de muestras válidas y su porcentaje respecto al total de muestras posible desde 01/01/2021 a 31/10/2021, para un promedio de 24 horas de concentración de PM<sub>2.5</sub>. Valor medio acumulado en el periodo indicado para el número de muestras válidas de PM<sub>2.5</sub>.

ESTACIÓN	Nº muestras válidas	(%) Muestras válidas	Promedio acumulado en período ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Badajoz	100	32,89	6,74
Monfragüe	77	25,33	7,39

### 3.3. Arsénico, cadmio, níquel y plomo

Se determinan las concentraciones totales de plomo, arsénico, cadmio y níquel, respectivamente, en las fracciones PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> mediante la adaptación de la norma oficial UNE-EN 14902 "Método normalizado para la medida de plomo, arsénico, cadmio y níquel en la fracción PM<sub>10</sub> de la materia particulada en suspensión". En nuestro caso, el procedimiento comprende la digestión de las muestras por microondas y el análisis se realiza por espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente. El aseguramiento de la calidad de los resultados se efectúa mediante calibraciones periódicas y empleo de materiales de referencia certificados. Las muestras de PM<sub>10</sub> proceden de todas las unidades de la red, móviles y fijas, mientras que las muestras de PM<sub>2.5</sub> proceden sólo de las estaciones fijas de Badajoz y Monfragüe.

Tabla 3.3.1. Valores objetivo para As, Cd y Ni y valor límite para Pb en condiciones ambientales para la protección de la salud (Fuente: RD 102/2011).

Contaminante	Límite	Período de promedio	Valor límite	Fecha cumplimiento
Arsénico (As)	Valor objetivo	1 año civil	6 ng/m <sup>3</sup>	01/01/2013
Cadmio (Cd)	Valor objetivo	1 año civil	5 ng/m <sup>3</sup>	01/01/2013
Níquel (Ni)	Valor objetivo	1 año civil	20 ng/m <sup>3</sup>	01/01/2013
Plomo (Pb)	Valor límite	1 año civil	0,5 µg/m <sup>3</sup>	En vigor desde 01/01/2005

Tabla 3.3.2. Concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM<sub>10</sub> procedentes de Cáceres del mes de Octubre 2021.

Fecha	BA As (ng/m <sup>3</sup> )	BA Cd (ng/m <sup>3</sup> )	BA Ni (ng/m <sup>3</sup> )	BA Pb (µg/m <sup>3</sup> )
01/10/2021	0,310	0,034	1,371	0,0016
06/10/2021	0,443	0,031	0,954	0,0009
11/10/2021	0,359	0,035	1,545	0,0012
16/10/2021	0,391	0,043	1,547	0,0023
26/10/2021	0,532	0,042	1,425	0,0020

Tabla 3.3.3. Concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM<sub>10</sub> procedentes de Cáceres del mes de Octubre 2021.

Fecha	CC As (ng/m <sup>3</sup> )	CC Cd (ng/m <sup>3</sup> )	CC Ni (µg/m <sup>3</sup> )	CC Pb (µg/m <sup>3</sup> )
04/10/2021	0,015	0,003	4,050	0,0001
05/10/2021	0,015	0,001	0,399	0,0001
19/10/2021	0,346	0,025	1,921	0,0012
30/10/2021	0,015	0,006	1,494	0,0001

Tabla 3.3.4. Concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM<sub>10</sub> procedentes de Mérida del mes de Octubre 2021.

Fecha	MR As (ng/m <sup>3</sup> )	MR Cd (ng/m <sup>3</sup> )	MR Ni (ng/m <sup>3</sup> )	MR Pb (µg/m <sup>3</sup> )
04/10/2021	0,080	0,013	1,067	0,0004
09/10/2021	2,120	0,403	1,200	0,0064
14/10/2021	1,171	0,150	1,523	0,0049
19/10/2021	1,280	0,144	1,450	0,0047
24/10/2021	1,901	0,055	1,545	0,0036
29/10/2021	0,272	0,037	2,273	0,0021

Tabla 3.3.5. Concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM<sub>10</sub> procedentes de Monfragüe del mes de Octubre 2021.

Fecha	MF As (ng/m <sup>3</sup> )	MF Cd (ng/m <sup>3</sup> )	MF Ni (ng/m <sup>3</sup> )	MF Pb (µg/m <sup>3</sup> )
03/10/2021	0,015	0,004	1,915	0,0001
08/10/2021	0,114	0,046	8,195	0,0010
13/10/2021	0,127	0,029	3,002	0,0012
18/10/2021	0,274	0,038	1,386	0,0011
23/10/2021	0,060	0,023	1,274	0,0010
28/10/2021	0,393	0,047	2,666	0,0019

Tabla 3.3.6. Concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM<sub>10</sub> procedentes de Plasencia del mes de Octubre 2021.

Fecha	PL As (ng/m <sup>3</sup> )	PL Cd (ng/m <sup>3</sup> )	PL Ni (ng/m <sup>3</sup> )	PL Pb (µg/m <sup>3</sup> )
09/10/2021	0,049	0,018	1,468	0,0007
14/10/2021	0,098	0,022	1,635	0,0010
19/10/2021	0,140	0,035	1,251	0,0014
24/10/2021	0,046	0,030	3,337	0,0009
29/10/2021	0,099	0,020	8,235	0,0008

Tabla 3.3.7. Concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM<sub>10</sub> procedentes de Zafra del mes de Octubre 2021.

Fecha	ZF As (ng/m <sup>3</sup> )	ZF Cd (ng/m <sup>3</sup> )	ZF Ni (ng/m <sup>3</sup> )	ZF Pb (µg/m <sup>3</sup> )
04/10/2021	0,055	0,117	1,401	0,0006
09/10/2021	0,196	0,029	2,559	0,0009
14/10/2021	0,748	0,082	2,147	0,0036
19/10/2021	0,375	0,045	2,443	0,0017
24/10/2021	0,601	0,050	2,266	0,0020
29/10/2021	0,155	0,022	5,026	0,001

Tabla 3.3.8. Concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM<sub>10</sub> procedentes de la Unidad Móvil 1 del mes de Octubre 2021.

Fecha	UM1 As (ng/m <sup>3</sup> )	UM1 Cd (ng/m <sup>3</sup> )	UM1 Ni (ng/m <sup>3</sup> )	UM1 Pb (µg/m <sup>3</sup> )
03/10/2021	0,329	0,034	0,399	0,0022
09/10/2021	0,734	0,049	1,513	0,0028
15/10/2021	1,001	0,103	1,807	0,0071
21/10/2021	0,126	0,021	6,828	0,0009
27/10/2021	1,427	0,102	2,065	0,0079

Tabla 3.3.9. Concentración de As, Pb, Cd y Ni en las muestras de PM<sub>2.5</sub> procedentes de Badajoz del mes de Octubre 2021.

Fecha	BA As (ng/m <sup>3</sup> )	BA Cd (ng/m <sup>3</sup> )	BA Ni (ng/m <sup>3</sup> )	BA Pb (µg/m <sup>3</sup> )
01/10/2021	0,135	0,021	0,399	0,0007
07/10/2021	0,164	0,017	1,292	0,0005
13/10/2021	0,124	0,030	1,822	0,0011
19/10/2021	0,364	0,092	1,563	0,0020
25/10/2021	0,015	0,001	2,967	0,0001
31/10/2021	0,199	0,054	0,857	0,0011

Tabla 3.3.10. Número de muestras válidas y su porcentaje respecto al total de muestras posible desde 01/01/2021 a 31/10/2021, para un promedio de 24 horas de concentración de As, Cd, Ni y Pb. Valor medio acumulado en el periodo indicado para el número de muestras válidas.

ESTACIÓN	Nº muestras válidas	(%) Muestras válidas	Promedio acumulado periodo			
			As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (µg/m <sup>3</sup> )
Badajoz	8	2,63	0,350	0,029	1,358	0,0012
Cáceres	41	13,49	0,248	0,021	2,724	0,0012
Mérida	61	20,07	0,423	0,052	1,545	0,0020
Monfragüe	61	20,07	0,143	0,025	1,638	0,0012
Plasencia	56	18,42	0,128	0,027	2,036	0,0013
Zafra	58	19,08	0,293	0,050	2,240	0,0026
UM	37	12,17	0,492	0,050	2,722	0,0032
Badajoz PM <sub>2.5</sub>	50	16,45	0,134	0,028	1,558	0,0009
Monfragüe PM <sub>2.5</sub>	39	12,83	0,075	0,026	1,133	0,0009

### 3.4. Benzopireno

Se determina la concentración del hidrocarburo aromático policíclico Benzo(a)pireno mediante la adaptación de la norma oficial UNE-EN 15549 "Método normalizado para la medición de la concentración de benzo(a)pireno en el aire ambiente". Se procede realizando una extracción con disolvente y determinación de benzo(a)pireno mediante cromatografía líquida con detección por fluorescencia. Las muestras de PM<sub>10</sub> proceden de Badajoz, Cáceres y Mérida.

Tabla 3.4.1. Valor objetivo de benzo(a)pireno en condiciones ambientales para la protección de la salud (Fuente: RD 102/2011).

Límite	Periodo de promedio	Valor límite	Fecha cumplimiento Valor límite
Valor objetivo anual	1 año civil	1 ng/m <sup>3</sup>	01/01/2013



Tabla 3.4.2. Concentración de Benzo(a)pireno (B(a)P) en las muestras de PM<sub>10</sub> procedentes de Badajoz (BA), Cáceres (CC) y Mérida (MR) del mes de Octubre 2021.

Fecha	B(a)P BA (ng/m <sup>3</sup> )	B(a)P CC (ng/m <sup>3</sup> )	B(a)P MR (ng/m <sup>3</sup> )
01/10/2021	0,0257	0,0015	0,0109
02/10/2021		0,0015	
03/10/2021			
04/10/2021			
05/10/2021			
06/10/2021	0,0073		0,0818
07/10/2021			
08/10/2021			
09/10/2021			
10/10/2021			
11/10/2021	0,0136		0,0442
12/10/2021			
13/10/2021			
14/10/2021			
15/10/2021			
16/10/2021	0,0283	0,0015	0,0399
17/10/2021			
18/10/2021			
19/10/2021			
20/10/2021			
21/10/2021			0,0015
22/10/2021			
23/10/2021			
24/10/2021			
25/10/2021			
26/10/2021	0,0127		0,0015
27/10/2021		0,0015	
28/10/2021			
29/10/2021			
30/10/2021			
31/10/2021			

Tabla 3.4.3. Número de muestras válidas y su porcentaje respecto al total de muestras posible desde 01/01/2021 a 31/10/2021, para un promedio de 24 horas de concentración de Benzo(a)pireno. Valor medio acumulado en el periodo indicado para el número de muestras válidas.

ESTACIÓN	Nº muestras válidas	(%) Muestras válidas	Promedio acumulado en período (ng/m <sup>3</sup> )
Badajoz	8	2,19	0,012
Cáceres	41	11,20	0,005
Mérida	61	16,67	0,030