

# INFORME DE SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

## AÑO 2023



## CONTENIDO

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- CONTROL Y GARANTIA DE CALIDAD.....</b>	<b>6</b>
<b>3.-DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE.....</b>	<b>7</b>
3.1.-Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ).....	7
3.2.Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ).....	8
3.3.Monóxido de carbono (CO).....	10
3.4.Ozono (O <sub>3</sub> ).....	11
3.5. Material particulado (PM <sub>10</sub> ).....	16
3.6. Material particulado (PM <sub>2.5</sub> ).....	20
3.7. Unidades móviles.....	22
3.8. Campañas.....	23
<b>4.- INDICES DE CALIDAD DEL AIRE EN LA RED DEL GOBIERNO DE ARAGÓN.....</b>	<b>26</b>



## 1.- INTRODUCCIÓN.

La norma de referencia en lo relativo a la calidad del aire es el Real Decreto 102/2011, del 28 de enero, relativo a la mejora calidad del aire. En él se establecen los límites para los principales contaminantes presentes en el aire ambiente, y regula la gestión de la calidad del aire en términos de cómo hay que medir, evaluar, que información hay que suministrar a la población y las actuaciones en caso de sobrepasar determinados valores de concentración

Los contaminantes para los que se ha legislado límites para la protección de la salud son: SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre), NO<sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno), PM<sub>10</sub> (partículas con diámetro inferior a 10 micras), PM<sub>2,5</sub> (partículas con diámetro inferior a 2,5 micras), CO (monóxido de carbono), O<sub>3</sub> (ozono), C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (benceno), Pb (plomo), As (arsénico), Cd (cadmio), Ni (níquel) y B(a)P (Benzo(a)pireno).

Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de gestión e información sobre la calidad del aire en la Comunidad Autónoma de Aragón, la Diputación General de Aragón dispone de un conjunto de estaciones automáticas equipadas con analizadores que miden niveles de inmisión de contaminantes atmosféricos y parámetros meteorológicos, dos unidades móviles de control de la contaminación atmosférica y dos captadores gravimétricos para la medida de material particulado atmosférico (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>). Todo ello constituye la red de control de la calidad del aire del Gobierno de Aragón (RCGA), certificada desde el 9 de abril de 2021 por AENOR para la gestión, explotación y mantenimiento de la misma según la norma UNE EN ISO 9001:2015

Para la correcta evaluación de la calidad del aire en el territorio de la comunidad autónoma se utilizan además de las estaciones que forman parte de la red del Gobierno de Aragón un conjunto de estaciones pertenecientes a redes privadas y públicas (como la del Ayuntamiento de Zaragoza) que ayudan a completar el conocimiento de todo el territorio.

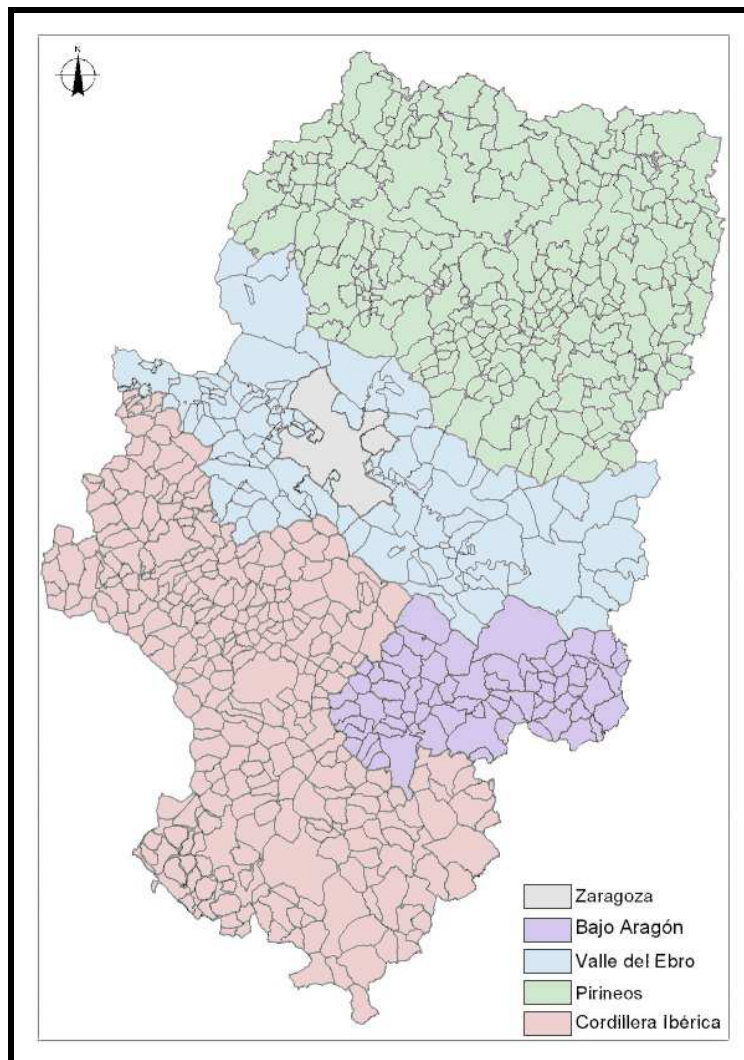
Dado que el objetivo principal de las redes de control de la calidad del aire es medir, registrar y procesar la información obtenida para poder llevar a cabo la evaluación en una zona o territorio que permita obtener información comparable sobre la situación de la calidad del aire en todo el territorio nacional, suministrar información sobre las medidas a tomar y su efecto y ofrecer información al público y a la Comisión Europea.

Para ello, las autoridades competentes dividen su territorio en zonas y aglomeraciones de calidad del aire equivalente. La calidad del aire en dos puntos es equivalente cuando sus niveles de concentración sitúan a ambos puntos en el mismo intervalo de los definidos por los parámetros de calidad establecidos en la legislación. Esto es, por debajo o por encima de los valores límite y valores objetivo en la base de tiempo anual que corresponde a cada evaluación.



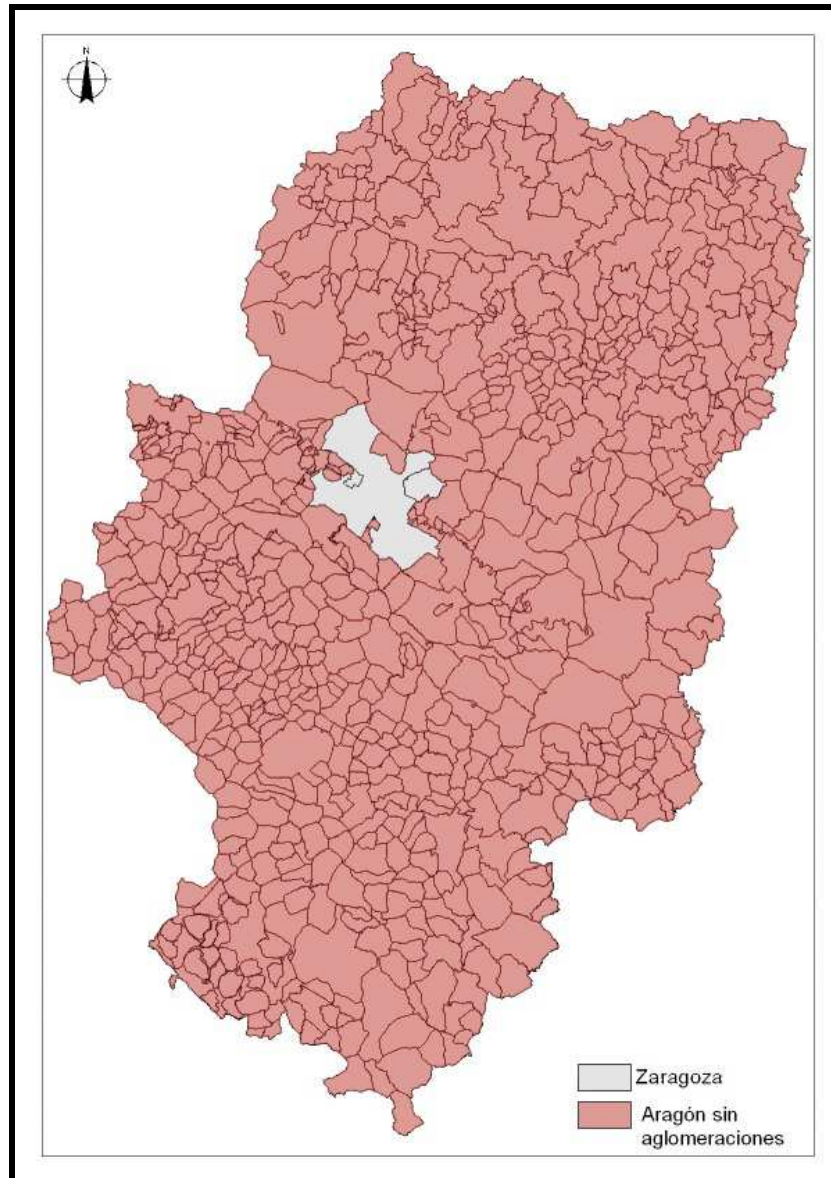
En el caso de la Comunidad Autónoma de Aragón la zonificación para la evaluación de la calidad del aire es la siguiente:

**5 zonas para la evaluación de** dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>), y ozono troposférico, de acuerdo con sus características orográficas, de dispersión, y sus focos emisores.





**Dos zonas** para benceno, monóxido de carbono (CO), metales pesados (cadmio, arsénico, plomo y níquel) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs). Se han establecido 2 zonas de calidad del aire diferentes, de forma que se diferencia entre la aglomeración de Zaragoza y el resto de la Comunidad Autónoma con niveles potencialmente inferiores.





Las estaciones que se han utilizado durante el año 2023 para la evaluación se relacionan en la siguiente tabla:

Código	Nombre de la zona	Estaciones	Red de control	Contaminante evaluado (*)	Tipo (**)	Población (habitantes)	Área (km <sup>2</sup> )
ES0201	PIRINEOS	Sariñena	RCGA	PM10	nonag	214.031	18.075,22
		Huesca		SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM10, PM2.5 y O <sub>3</sub>	nonag		
		Monzón		SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> PM10, PM2.5 y O <sub>3</sub>	nonag		
		(1)Torrelisa		SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , y O <sub>3</sub>	nonag		
ES0202	VALLE EBRO	Escatrón	CCC Escatrón	O <sub>3</sub>	nonag	225.271	10.633,75
		Castelnou	CCC Castelnou	O <sub>3</sub>	nonag		
		Bujaraloz	RCGA	NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> y O <sub>3</sub>	nonag		
		Alagón		SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> PM10, PM2.5 y O <sub>3</sub>	nonag		
ES0203	BAJO ARAGÓN	La Cerollera	***CT TERUEL	O <sub>3</sub>	nonag	56.065	4.385,90
		(1)Monagrega		SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> PM10, PM2.5 y O <sub>3</sub>	nonag		
		Alcañiz	RCGA	PM10	nonag		
ES0204	CORDILLERA IBÉRICA	Teruel	RCGA	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> PM10, PM2.5 y O <sub>3</sub>	nonag	135.645	16.524,97
		(1) (2)UM1 Calatayud	RCGA	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM10, PM2.5 NO <sub>x</sub> , y O <sub>3</sub>	nonag		
ES0206	ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES	Alagón	RCGA	CO, metales, B(a)P, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	nonag	631.012	49.619,84

- (1) NO<sub>x</sub> evaluación protección vegetación y ecosistemas (\*) Metales (arsénico, cadmio, plomo y níquel) (\*\*) Tipo de zona: nonag=no aglomeración  
 (2) O<sub>3</sub> evaluación protección vegetación y ecosistemas

\*\*\*Desde el 1 de septiembre de 2023 la estación de Monagrega pertenece a la RCGA y se cierra la estación de la Cerollera.



El número de puntos de muestreo por contaminante utilizados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Aragón en 2023:

Contaminante	Objetivo de protección	Nº puntos de muestreo
Dióxido de azufre	Salud	6
Dióxido de azufre	Vegetación	2
Dióxido de nitrógeno	Salud	7
Monóxido de carbono	Salud	1
Óxidos de nitrógeno totales	Vegetación	2
Ozono	Salud	10
Ozono	Vegetación	7
Partículas en suspensión <10µM	Salud	7
Partículas en suspensión <2,5µM	Salud	5

Para más información sobre las características de las estaciones, localización y parámetros meteorológicos se puede consultar en la página web [www.aragonaire.es](http://www.aragonaire.es)

## 2.- CONTROL Y GARANTIA DE CALIDAD.

El 9 de abril de 2021 la RCGA ha sido certificada para la gestión, explotación y mantenimiento de la misma según la norma UNE EN ISO 9001:2015.

Con respecto al cumplimiento de los objetivos de calidad de los datos que establece que fija la normativa, en concreto captura mínima de 90% de datos válidos, se muestra en la siguiente tabla se muestra por estación y analizador:

Estación	Porcentaje media anual de datos horarios válidos					
	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Alagón	98,94	99,03	98,06	98,82	97,78	83,87
Bujaraloz	NA	NA	99,07	98,99	NA	NA
Huesca	98,25	NA	97,77	98,48	98,90	91,82
Monzón	95,87	NA	94,49	95,77	91,33	86,52
Torrelisa	96,64	NA	93,52	96,65	NA	NA
Teruel	99,39	NA	99,18	99,33	99,18	99,72
Monagrega	97,18	NA	96,63	96,40	91,57	97,27
UM2 Fuentes de Ebro	NA	NA	98,53	99,23	97,85	91,29
Alcañiz	NA	NA	NA	NA	98,57	NA
Sariñena	NA	NA	NA	NA	100,00	NA



### 3.- DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

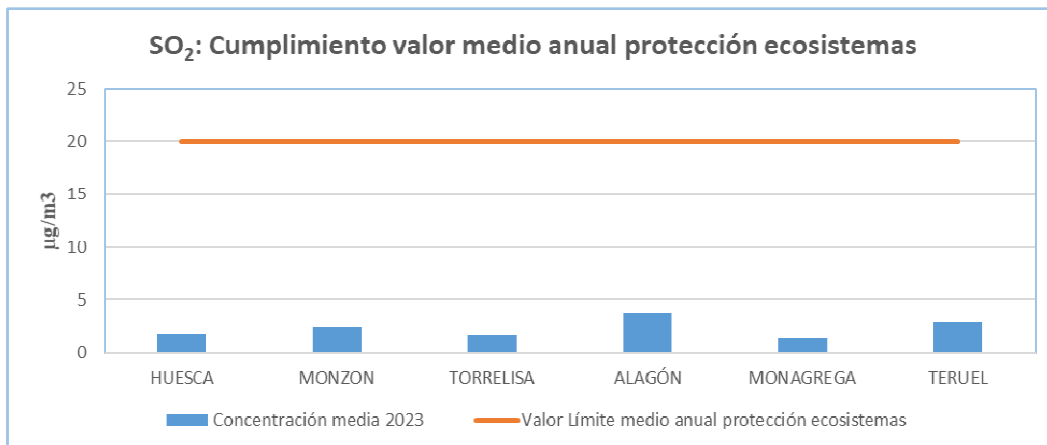
#### 3.1.-Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

##### Normativa

	Período de promedio	Valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	350 µg/m <sup>3</sup> , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	125 µg/m <sup>3</sup> , valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil
Valor límite para la protección de los ecosistemas	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>Umbral de alerta</b>		
500 µg/m <sup>3</sup> registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km <sup>2</sup> o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor		

##### Valor límite anual medio. 20 µg/m<sup>3</sup>

Los valores obtenidos en las estaciones de la red durante el año 2023 se muestran en el siguiente gráfico:



Los valores de SO<sub>2</sub> se sitúan por debajo del nivel crítico para la protección de la vegetación incluso en las estaciones urbanas de Huesca, Monzón y Teruel, donde no es de aplicación este valor legal. Se constata la ausencia de superaciones de los valores límite horario y diario.





Se concluye que en ninguna las zonas evaluadas se han superado los valores límite horario y diario de protección de la salud, así como el umbral de alerta fijados en la normativa vigente lo que indica una buena calidad del aire para este contaminante:

Con respecto a la evolución de la concentración de este contaminante en los últimos tres años se observa una disminución de la concentración del mismo:

Estación	Zona	2021		2022		2023	
		Media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Máximo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Máximo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Máximo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
HUESCA	Pirineos (ES0201)	2.8	13	2,3	10	1.8	5
MONZON		2.8	14	2,7	9	2.4	13
TORRELISA		1.2	6	1,7	38	1.7	15
ALAGÓN	Valle del Ebro (ES0202)	3.1	33	3,9	104	3.7	68
MONAGREG A	Bajo Aragón (ES0203)	1.2	23	1,4	37	1.3	13
TERUEL	Cordillera Ibérica (ES0204)	3.9	96	3,5	57	2.9	15

### 3.2.-Óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ )

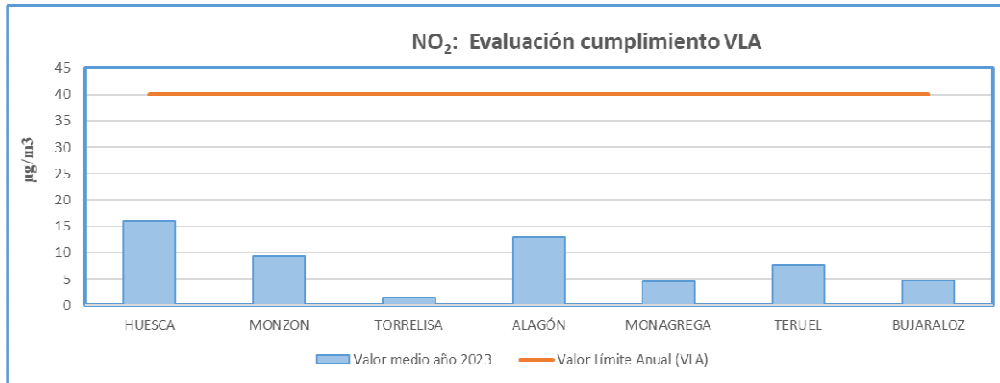
#### Normativa:

	Período de promedio	Valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valor que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{NO}_2$
Valor límite anual para la protección de la vegetación	1 año civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{NO}_x$ (expresados como $\text{NO}_2$ )
<b>Umbral de alerta</b>		
400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 $\text{km}^2$ o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor		



### Valor límite anual (40 µg/m<sup>3</sup>)

A continuación, se muestra los valores medios obtenidos de cada estación y su situación respecto al valor límite anual establecido de 40 µg/m<sup>3</sup>



Con respecto al valor límite anual para la protección de la vegetación fijado en 30 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>x</sub> (expresados como NO<sub>2</sub>) se sitúan por debajo en todas las estaciones incluso en las estaciones urbanas de Huesca, Monzón y Teruel donde no es de aplicación la evaluación de este parámetro. Se constata la ausencia de superación del valor límite horario para la protección de la salud humana y el umbral de alerta,

El estudio para el año 2023 concluye que en ninguna de las cuatro zonas donde se evalúa el contaminante se han superado los valores límite horario y anual de protección de la salud y, el umbral de alerta fijados en la normativa vigente, lo que indica una buena calidad del aire para este contaminante:

La evolución de la concentración de este contaminante en los últimos tres años no muestra variaciones significativas:

Estación	2021		2022		2023	
	Media (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )	Media (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )	Media (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )
<b>HUESCA</b>	12	78	12,0	78	15	93
<b>MONZON</b>	8,2	51	8,2	51	9,3	57
<b>TORRELISA</b>	2	14	2,0	14	1,5	27
<b>BUJARALOS</b>	5,5	41	5,5	41	4,7	46
<b>ALAGÓN</b>	15	79	15,0	79	19	104
<b>MONAGREGA</b>	4,5	43	4,5	43	4,5	77
<b>TERUEL</b>	9	81	9,0	81	7,6	89



### 3.3.- Monóxido de carbono (CO)

#### Normativa

	Período de promedio	Valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	máxima diaria de las medias móviles 8-horarias	10 mg/m <sup>3</sup>

#### Valor límite medio anual (10 mg/m<sup>3</sup>)

Los datos promedios ochohorarios obtenidos durante el año 2023:

Estación	Zona	Código de la zona	Media (mg/m <sup>3</sup> )
ALAGÓN	Aragón sin aglomeraciones	ES0206	0.49

El estudio concluye que en la zona donde se evalúa este contaminante no se ha superado los límites establecidos en la legislación vigente.

La evolución de la concentración de CO en los tres últimos años no muestra variación significativa:

Estación	Zona	2021		2022		2023	
		Media (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )	Media (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )	Media (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )
ALAGÓN	Aragón sin aglomeraciones	0.34	0.84	0.42	0.98	0.49	0.90



### 3.4.- OZONO (O<sub>3</sub>)

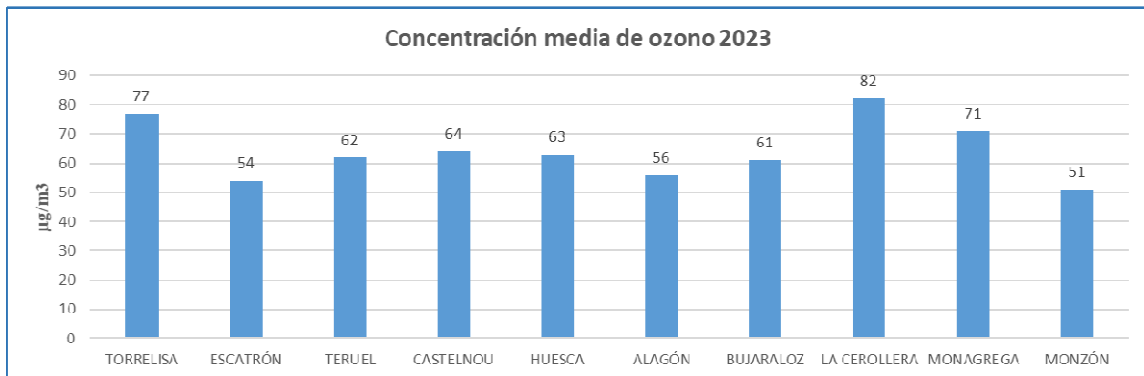
#### Valores normativos:

VALORES OBJETIVO DE OZONO	Parámetro	Valor objetivo para 2010
Para la protección de la salud humana	Máximo de las medias móviles octohorarias del día	120 µg/m <sup>3</sup> que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años
Para la protección de la vegetación	AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio(*)	18.000 µg/m <sup>3</sup> .h de promedio en un periodo de 5 años
OBJETIVOS A LARGO PLAZO PARA EL OZONO (utilizando como referencia el año 2020)	Parámetro	Objetivo a largo plazo
Para la protección de la salud humana	Máximo de las medias móviles octohorarias del día en un año civil	120 µg/m <sup>3</sup>
Para la protección de la vegetación	AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio(*)	6.000 µg/m <sup>3</sup> .h
UMBRALES DE INFORMACIÓN Y DE ALERTA		
Umbral de información	Promedio horario	180 µg/m <sup>3</sup>
Umbral de alerta	Promedio horario	240 µg/m <sup>3</sup>
(*) AOT40, expresado en □gramos/m <sup>3</sup> .h será la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 □gramos/m <sup>3</sup> (= 40 partes por mil millones) y 80 □gramos/m <sup>3</sup> a lo largo de un periodo dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, hora de Europa central (hec).		



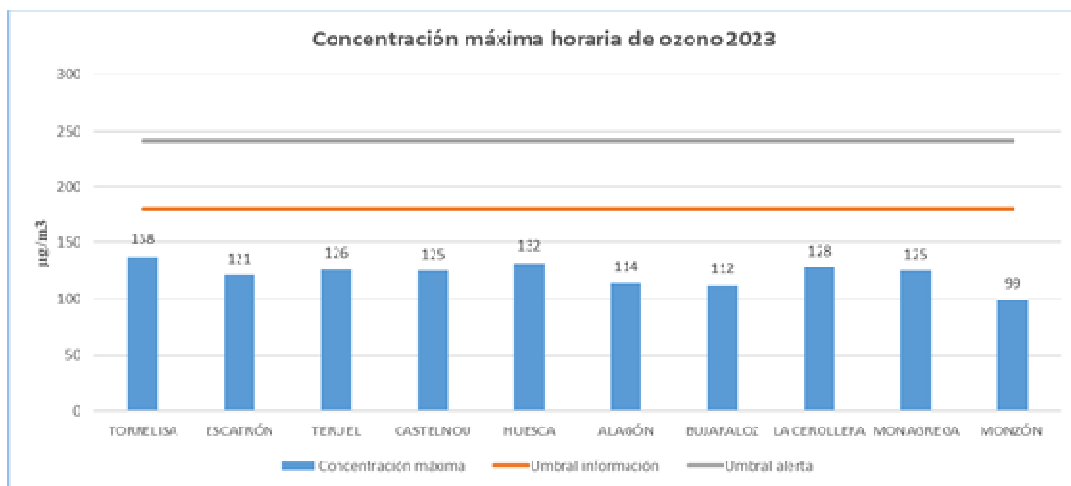
A diferencia de otros contaminantes, la normativa establece valores objetivo de ozono para proteger tanto la salud de las personas como la vegetación.

El valor medio anual de ozono no es un valor legislado, pero se muestra a continuación a título informativo los valores obtenidos durante el año 2023 en cada una de las estaciones de la red:



### **Valor de información 180 µg/m³ y alerta 240 µg/m³**

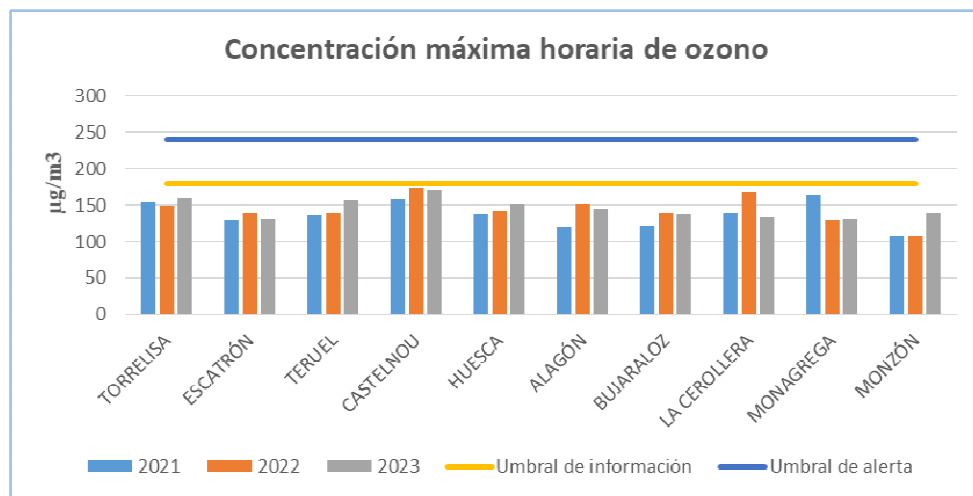
No se han registrado superaciones de los umbrales de información y alerta en ninguna de las estaciones:





Se muestra a continuación los valores medios anuales y los máximos horarios del contaminante ozono para los años 2021,2022 y 2023 obtenidos en las estaciones de la red:

ESTACION	2021		2022		2023	
	Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)	Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)	Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)
TORRELISA	74	154	76	148	77	159
ESCATRÓN	58	129	58	139	54	131
TERUEL	57	136	59	140	62	156
CASTELNOU	64	158	62	175	64	172
HUESCA	60	138	60	142	63	152
ALAGÓN	46	119	48	151	56	146
BUJARALUZ	55	121	54	139	61	138
LA CEROLLERA	73	139	76	169	82	133
MONAGREGA	66	164	67	129	71	131
MONZÓN	37	107	35	108	51	140



Como se observa en ninguna de las estaciones de la red se ha superado los umbrales de información y alerta a la población durante el último trienio.

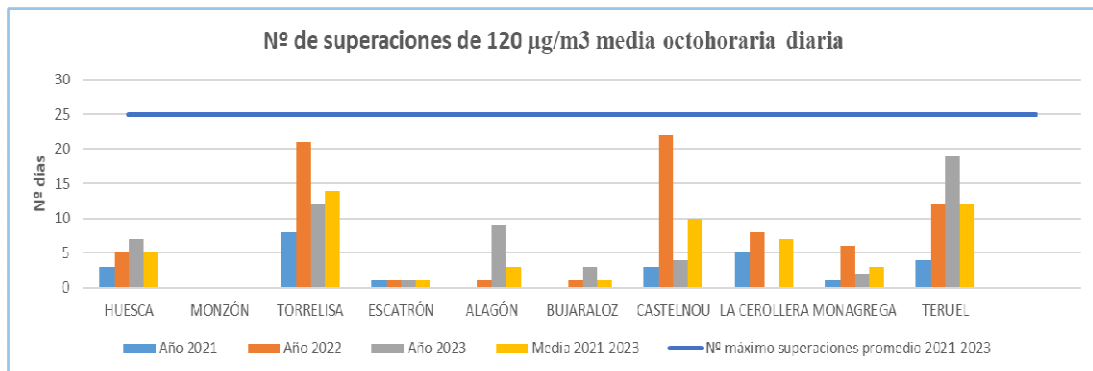


### Valor objetivo (120 µg/m<sup>3</sup>)

El número de superaciones del valor 120 µg/m<sup>3</sup> de la media octohoraria máxima en un día obtenidos en los últimos tres años:

Estación	Zona	2021 (µg/m <sup>3</sup> )	2022 (µg/m <sup>3</sup> )	2023 (µg/m <sup>3</sup> )	Media trianual de superaciones de 120 (µg/m <sup>3</sup> ) (2021-2023)	
HUESCA	Pirineos ES0201	3	5	7	5	2021,2022,2023
MONZÓN		0	0	0	0	2021,2022,2023
TORRELISA		8	21	12	14	2021,2022,2023
ESCATRÓN	Valle del Ebro ES0202	1	1	1	1	2021,2022,2023
ALAGÓN		0	1	9	3	2021,2022,2023
BUJARALUZ		0	1	3	1	2021,2022,2023
CASTELNOU		3	22	4	10	2021,2022,2023
*LA CEROLLERA	Bajo Aragón ES0203	5	8	--	7	2021,2022
MONAGREGA		1	6	2	3	2021,2022,2023
TERUEL	Cordillera Ibérica ES0204	4	12	19	12	2021,2022,2023

\*Cierre de la estación en julio de 2023

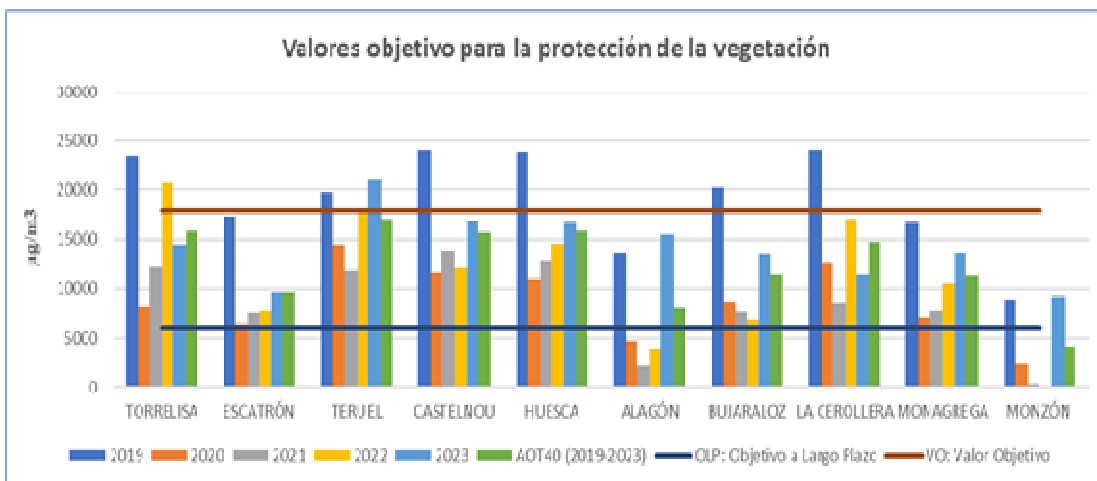


Como se observa en el gráfico no se ha superado el valor fijado por la normativa (valor objetivo para la protección de la salud humana) en concreto 25 superaciones de media del valor 120 µg/m<sup>3</sup> en los últimos tres años.



**Valor objetivo (AOT40, 6.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y Objetivo a Largo Plazo (AOT40, 18.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Protección vegetación y ecosistemas.**

ESTACION	AOT40 2019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 2020 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 2021 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 2022 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 2023 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 5 años $\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 AÑOS
TORRELISA	23.477	8.307	12.095	20.717	14.387	15.797	2019;2020;2021;2022;2023
ESCATRÓN	17.399	6.338	7.459	7.616	9.661	9.695	2019;2020;2021;2022;2023
TERUEL	19.784	14.391	11.801	18.256	20.964	17.039	2019;2020;2021;2022;2023
CASTELNOU	24.110	11.557	13.876	12.015	16.751	15.662	2019;2020;2021;2022;2023
HUESCA	23.853	10.956	12.924	14.546	16.649	15.786	2019;2020;2021;2022;2023
ALAGÓN	13.714	4.722	2.098	3.949	15.454	7.987	2019;2020;2021;2022;2023
BUJARALÓZ	20.224	8.756	7.525	6.789	13.570	11.373	2019;2020;2021;2022;2023
LA CEROLLERA	24.043	12.786	8.583	17.053	13.725	14.771	2019;2020;2021;2022;2023
MONAGREGA	16.644	7.011	7.599	10.557	9.252	11.245	2019;2020;2021;2023
MONZÓN	8.891	2.353	299	118	18.415	4.183	2019;2020;2021;2022;2023



El estudio concluye que se ha registrado una disminución de la concentración de ozono con respecto años anteriores concretándose en la no superación del valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación ( $>18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  medio en los últimos cinco años)





### 3.5.- Material particulado (PM10)

La legislación establece como método oficial para la medida de material particulado el gravimétrico. Esto quiere decir que la medida no puede implementarse a través de equipos automáticos, sino mediante captadores manuales gravimétricos lo que supone disponer de datos de periodicidad como mínimo diaria, no poder disponer de datos de forma inmediata (es necesario un análisis de filtros por parte de laboratorio), así como la servidumbre derivada de la recogida manual de filtros.

En la red del Gobierno de Aragón solo se mide la concentración de material particulado utilizando captadores manuales gravimétricos acordes con la norma de referencia para este parámetro.

Otro aspecto a destacar, que permite la normativa, relacionado con los estadísticos sobre este parámetro es la posibilidad de aplicar un descuento, al valor obtenido de la concentración, atribuible a fuentes naturales, como por ejemplo intrusiones de masas de aire sahariana. Y que puede consultar la predicción de intrusiones saharianas en el siguiente enlace:

[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/fuentes-naturales/Prediccion\\_episodios\\_2023.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/fuentes-naturales/Prediccion_episodios_2023.aspx)

#### **Valores normativos:**

	<b>Período de promedio</b>	<b>Valor límite</b>
<b>Valor límite diario para la protección de la salud humana</b>	24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> , valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil
<b>Valor límite anual para la protección de la salud humana</b>	1 año civil	40 µg/m <sup>3</sup>

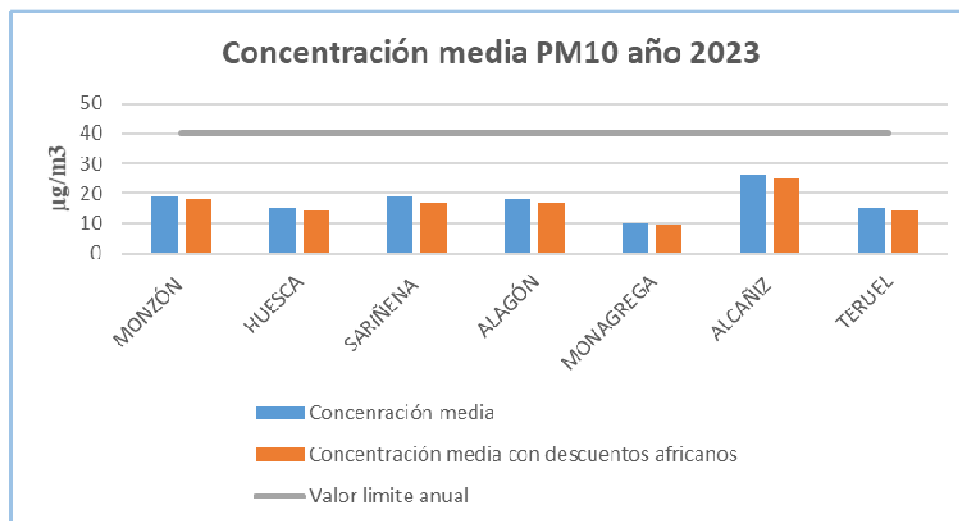
#### **Valor límite anual de 40 µg/m<sup>3</sup>**

En la tabla siguiente se muestra los valores obtenidos en cada una de las estaciones con y sin descuentos por aportes africanos:



Estación	Zona	Concentración media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nº de superaciones de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
MONZÓN	Pirineos ES0201	19	1
MONZÓN CON DESCUENTOS		18	0
HUESCA		15	2
HUESCA CON DESCUENTOS		14	0
SARIÑENA		19	2
SARIÑENA CON DESCUENTOS		17	1
ALAGÓN	Valle del Ebro ES0202	18	5
ALAGÓN CON DESCUENTOS		17	1
MONAGREGA	Bajo Aragón ES0203	10	2
MONAGREGA CON DESCUENTOS		9,3	2
ALCAÑIZ		26	29
ALCAÑIZ CON DESCUENTOS		25	21
TERUEL	Cordillera Ibérica ES0204	15	6
TERUEL CON DESCUENTOS		14	3

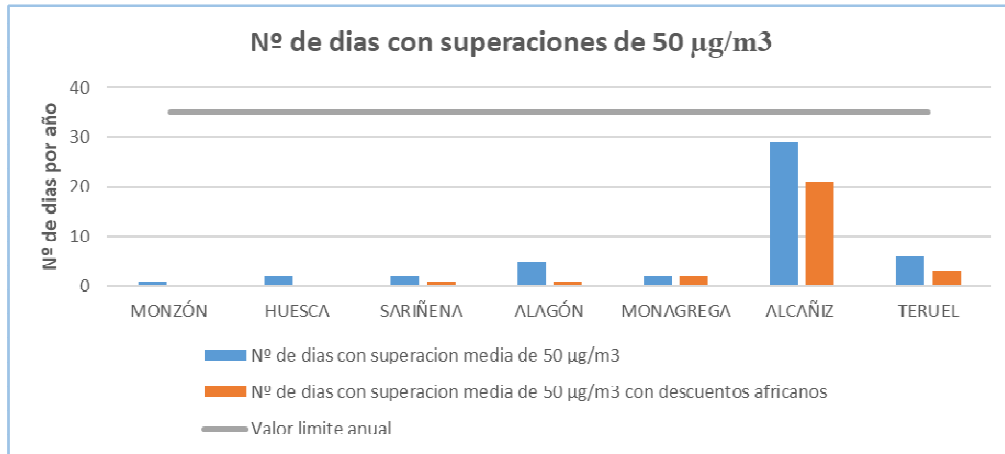
En el siguiente gráfico se muestra, para cada una de las estaciones, la concentración media anual de material particulado  $\text{PM}_{10}$  con y sin aportes africanos, observándose que en ninguna de ellas se supera el valor límite anual fijado en la normativa ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ):





## Valor límite diario 50 µg/m<sup>3</sup>

Se complementa el estudio con la evaluación del cumplimiento del valor límite diario (no superar más 35 veces el valor de 50 µg/m<sup>3</sup>):



El estudio, teniendo en cuenta los datos con y sin descuentos por aportes africanos, concluye que, en ninguna de las zonas donde se ha evaluado el contaminante se han superado los valores límite legales diario y anual

La evolución de los últimos tres años:

Estación	2021		2022		2023	
	Valor medio µg/m <sup>3</sup>	Nº > de 50 µg/m <sup>3</sup>	Valor medio µg/m <sup>3</sup>	Nº > de 50 µg/m <sup>3</sup>	Valor medio µg/m <sup>3</sup>	Nº > de 50 µg/m <sup>3</sup>
MONZÓN	20	8	22	3	19	1
MONZÓN CON DESCUENTOS	18	2	18	0	18	0
HUESCA	14	4	16	1	15	2
HUESCA CON DESCUENTOS	12	1	13	0	14	0
SARIÑENA	19	6	20	2	19	2
SARIÑENA CON DESCUENTOS	17	4	17	0	17	1
ALAGÓN	18	8	20	6	18	5
ALAGÓN CON DESCUENTOS	16	2	18	4	17	1
MONAGREGA	9,6	0	10	0	10	2
MONAGREGA CON DESCUENTOS	7,3	0	7,2	0	9,3	2
ALCAÑIZ	22	16	26	43	26	29
ALCAÑIZ CON DESCUENTOS	20	11	24	38	25	21
TERUEL	14	6	15	3	15	6
TERUEL CON DESCUENTOS	12	1	12	0	14	3



### **Plan de mejora de la calidad del aire. Alcañiz**

Mediante la Orden 12 de septiembre de 2008, del Consejero de Medio Ambiente, se publica el Acuerdo de 9 de septiembre de 2008, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Mejora de la Calidad del Aire en relación a los niveles de inmisión de partículas en suspensión en el municipio de Alcañiz. En su *apartado 2. Actuaciones de Plan de mejora. a) Medidas de control, estudios y mediciones*, establece la obligación de elaborar anualmente un informe que compare los niveles de PM<sub>10</sub> con los estándares legales establecidos en el RD 102/2011, relacionando estos datos con parámetros meteorológicos recogidos durante este periodo. Para más información se puede consultar el apartado “informes” de la página web [aragonarie.es](http://aragonarie.es).

Durante todo el año 2023 se ha continuado realizando un muestreo diario de niveles de inmisión de PM<sub>10</sub> en el barrio de Capuchinos de Alcañiz. La determinación de las concentraciones de PM<sub>10</sub> se ha llevado a cabo por el método gravimétrico siguiendo la norma UNE-EN 12341:2015 en el laboratorio de la Diputación Provincial de Teruel ubicado en Andorra acreditado por ENAC para esta determinación.

Durante el año 2023 no se superaron los valores límite fijados en la normativa.



### 3.6.-. Material particulado (PM<sub>2.5</sub>)

La legislación establece como método oficial para la medida de material particulado la gravimetría. Esto quiere decir que la medida no puede implementarse a través de equipos automáticos, sino mediante captadores manuales gravimétricos lo que supone disponer de datos de periodicidad como mínimo diaria, no poder disponer de datos de forma inmediata (es necesario un análisis de filtros por parte de laboratorio), así como la servidumbre derivada de la recogida manual de filtros.

En la red del Gobierno de Aragón solo se mide material particulado PM<sub>2.5</sub> utilizando captadores manuales gravimétricos acordes con la norma de referencia.

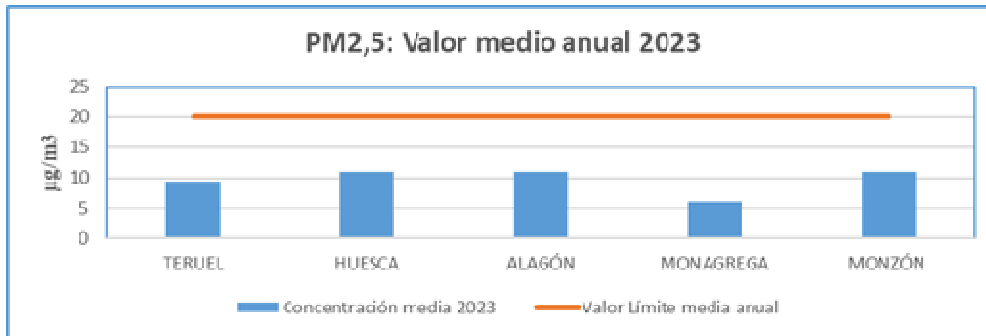
La determinación de las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> se ha llevado a cabo por el método gravimétrico siguiendo la norma UNE-EN 12341:2015 en el laboratorio de la Diputación Provincial de Teruel ubicado en Andorra acreditado por ENAC para esta determinación.

#### **Valores normativos:**

	Periodo de promedio	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo anual	1 año civil	25 µg/m <sup>3</sup>	1 de enero de 2010
Valor límite anual (Fase I)	1 año civil	25 µg/m <sup>3</sup>	1 de enero de 2015
Valor límite anual (Fase II)	1 año civil	20 µg/m <sup>3</sup>	1 de enero de 2020

Se recogen en la siguiente tabla los valores de concentración media anuales procedentes de las estaciones de la RCGA que han participado en la evaluación de la calidad del aire para este parámetro:

Estación	Zona	2023	
		Concentración media µg/m <sup>3</sup>	Concentración máximo µg/m <sup>3</sup>
ALAGÓN	Valle del Ebro ES0202	11	45
MONZÓN	Pirineos ES0201	11	58
HUESCA		11	36
TERUEL	Cordillera Ibérica ES0204	9.5	44
MONAGREGA	Bajo Aragón ES0203	6.1	20



Como se observa no se ha superado el valor normativo en ninguna de las estaciones de la red.

La evolución de los últimos tres años muestra un ligero descenso en la concentración media de las estaciones ubicadas en Alagón, Monzón y Huesca.

Estación	2023		2022		2021	
	Concentración media µg/m³	Concentración máximo µg/m³	Concentración media µg/m³	Concentración máximo µg/m³	Concentración media µg/m³	Concentración máximo µg/m³
ALAGÓN	11	45	13	58	12	48
MONZÓN	11	58	13	58	12	34
HUESCA	11	36	11	52	9,7	39
TERUEL	9.5	44	11	40	9,2	34
MONAGREGA	6.1	20	5.2	17	5,5	20

El estudio concluye que en ninguna de las zonas donde se ha evaluado el contaminante se ha superado el valor límite anual

### **Indicador medio de exposición (IME)**

Para dar cumplimiento a la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, en su artículo 15 establece la evaluación del contaminante PM2.5, por ello, en 2009 se firmó un convenio de colaboración entre la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza y el Gobierno de Aragón, en concreto para el cálculo del valor objetivo nacional de reducción de la exposición, el indicador medio de la exposición (IME), expresado en µg/m³, con las medidas obtenidas del captador gravimétrico ubicado en la estación de fondo urbano RENOVALES y cuyo valor refleja la exposición de la población.

En la siguiente tabla se muestra los datos (µg/m³) obtenidos durante los últimos tres años:



Estación	RED	2021		2022		2023	
		Media (µg/m3)	Valor Máximo (µg/m3)	Media (µg/m3)	Valor Máximo (µg/m3)	Media (µg/m3)	Valor Máximo (µg/m3)
RENOVALES	Ayuntamiento de Zaragoza	9.38	35	11	46	11	43

### 3.7.- Unidades móviles.

En el año 2023 las dos estaciones móviles del Gobierno de Aragón estuvieron ubicadas en los municipios de Fuentes de Ebro (Zaragoza) y Calatayud (Zaragoza). Indicar que la UM1 se instaló en julio de 2023 por lo que no se recoge en este informe los estadísticos y cuyos datos se pueden consultar en la página web [www.aragonaire.es](http://www.aragonaire.es)

El resultado de la campaña realizada durante el año 2023 en Fuentes de Ebro (Zaragoza) se muestra en la siguiente tabla:

NO2		O3			PM10			PM2.5	
Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)	Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)	Nº de días > 120 (µg/m3)	Media (µg/m³)	Nº superaciones 50 (µg/m³)	Máximo (µg/m³)	Media (µg/m3)	Máximo (µg/m³)
9	41	67	136	3	20	4	54	13	40

El estudio concluye que no se han superado los valore límite y umbrales de alerta fijados en la normativa.



### 3.8.- Campañas

Durante el año 2023 se han realizado diferentes campañas para la evaluación de los parámetros: benceno, metales pesados y Benzo(a)pireno, compuesto orgánicos volátiles y amoniaco.

#### Valores normativos:

Parámetro	Valor legislado	Período de promedio	Valor límite
Benceno	Valor límite anual	Año civil	5 µg/m <sup>3</sup>
*Plomo	Valor límite anual	Año civil	0,5 µg/m <sup>3</sup>
*Arsénico	Valor objetivo	Año civil	6 ng/m <sup>3</sup>
*Cadmio	Valor objetivo	Año civil	5 ng/m <sup>3</sup>
*Níquel	Valor objetivo	Año civil	20 ng/m <sup>3</sup>
*Benzo(a)pireno	Valor objetivo	Año civil	1 ng/m <sup>3</sup>

\*Niveles en aire ambiente en la fracción PM10 como promedio durante el año natural

#### Metales (Cd, Ni, As, Pb) y Benzo (a)pireno:

Los resultados obtenidos en los últimos tres años se muestran en la siguiente tabla:

Estación	Parámetro	2023 Valor medio	2022 Valor medio	2021 Valor medio
ALAGÓN ES206	PLOMO (µg/m <sup>3</sup> )	0.003	0,003	0.004
	ARSENICO (ng/m <sup>3</sup> )	0.681	0,587	0.544
	CADMIO (ng/m <sup>3</sup> )	0.155	0,247	0.307
	NIQUEL (ng/m <sup>3</sup> )	2.040	.1969	1.848
	BENZO (a)PIRENO (ng/m <sup>3</sup> )	0.367	0,370	0.370

El estudio concluye que no se han superado los valores normativos no apreciando cambios significativos.





## **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)**

Durante el primer semestre de 2023 el Instituto de Salud Carlos III realizó una campaña de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en la estación de Alagón.

<b>HAP (ng/m3)</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Acenaftileno	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,09	< 0,07	< 0,07
Fluoreno	0,29	< 0,22	< 0,22	< 0,22	< 0,28	< 0,22	< 0,22
Fenantreno	< 0,54	< 0,54	< 0,54	< 0,54	< 0,70	< 0,54	< 0,54
Antraceno	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,21	< 0,06	< 0,04	< 0,04
Fluoranteno	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,13	< 0,10	< 0,10
Pireno	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,14	< 0,10	0,11
Benzo-a-antraceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,07	< 0,05	0,12
Criseno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,07	< 0,05	0,13
Benzo-j-fluoranteno + Benzo-k-fluoranteno	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,11	< 0,04	0,21
Benzo-j-fluoranteno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,06	< 0,05	0,11
Benzo-k-fluoranteno	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,05	< 0,04	0,11
Benzo-b-fluoranteno	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,12	< 0,09	0,17
Benzo-a-pireno	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,07	< 0,06	0,16
Indeno-1.2.3-c.d-pireno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,11	< 0,05	0,16
Dibenzo-a.h-antraceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,07	< 0,05	< 0,05
Benzo-g.h.i-perileno	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,15	< 0,07	0,14
Perileno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,07	< 0,05	< 0,05

## **Compuestos orgánicos volátiles (COV)**

Aunque solo el benceno dispone de valor límite normativo, la determinación del resto de compuestos orgánicos volátiles se realiza por su importancia en la contribución de los mismos en la generación de ozono

Los resultados de los últimos tres años muestran una disminución de la concentración de los diferentes parámetros analizados:



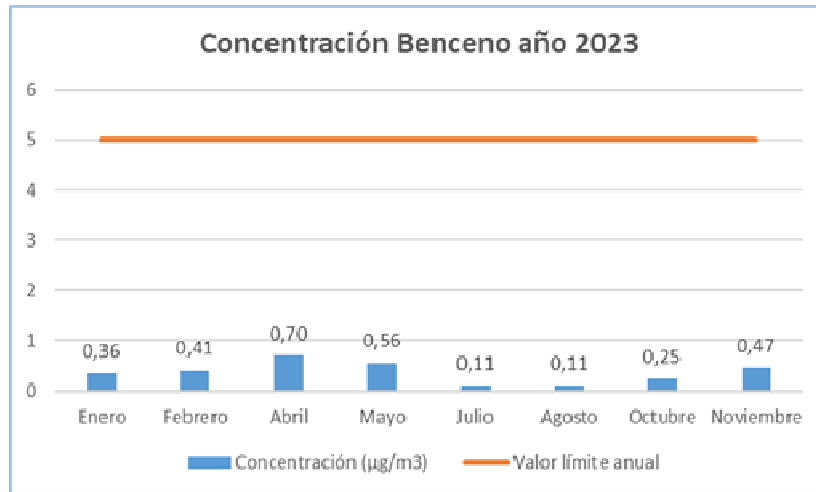
Estación	Parámetro	2023 Media (µg/m3)	2022 Media (µg/m3)	2021 Media (µg/m3)
ALAGÓN ES0206	Benceno	0.45	0.42	0.71
	Tolueno	0.63	0.74	1.04
	Etilbenceno	0.44	0.61	0.67
	m,p-Xilenos	0.97	1.48	1.39
	o-Xileno	0.43	0.67	0.72
	Isopreno	0.04	0.04	0.04
	n-Pentano	0.04	0.04	0.26
	i-Pentano	0.04	0.04	0.10
	1-Penteno	0.04	0.04	0.04
	2-Penteno	0.04	0.04	0.04
	n-Hexano	0.20	0.20	0.20
	n-Heptano	0.04	0.04	0.07
	i-Hexano	0.04	0.04	0.04
	n-Octano	0.04	0.04	0.04
	i-Octano	0.04	0.04	0.04
	1-2-4-Trimetilbenceno	0.19	0.23	0.17
	1-2-3-Trimetilbenceno	0.04	0.12	0.13
1-3-5-Trimetilbenceno	0.07	0.10	0.10	

### Amoniaco (NH<sub>3</sub>) y Benceno

Se ha realizado durante el año 2023 dos campañas (verano e invierno) para la determinación de amoniaco y benceno con captación pasiva:

Estación	Código Zona	Fecha		BENCENO (µg/m3)	AMONIACO (µg/m3)
BUJARALUZ	ES0206	09/01/2023	20/01/2023	0.36	5.64
		20/02/2023	03/03/2023	0.41	7.52
		05/04/2023	17/04/2023	0.70	8.87
		03/05/2023	16/05/2023	0.56	4.77
		14/07/2023	28/07/2023	0.11	10.84
		09/08/2023	21/08/2023	0.11	10.84
		19/10/2023	31/10/2023	0.25	9.36
		15/11/2023	28/11/2023	0.47	4.77

Como se observa en el siguiente gráfico en ninguna de las muestras analizado se ha superado el valor límite:



Los datos medios de benceno y amoniaco obtenidos en las campañas de los últimos tres años muestran una disminución de la concentración de amoniaco y un ligero aumento de la concentración de benceno:

	<b>AMONIACO (µg/m3)</b>	<b>BENCENO (µg/m3)</b>
Media anual 2023	7.83	0.37
Media anual 2022	10,10	0,18
Media anual 2021	10.70	0.20

#### **4.- INDICES DE CALIDAD DEL AIRE EN LA RED DEL GOBIERNO DE ARAGÓN. AÑO 2023**

Los índices de calidad del aire son indicadores ambientales que facilitan de forma sencilla y clara a la población la información ambiental relacionada con la calidad del aire en un territorio.

Desde julio de 2020 el índice de calidad del aire de la red (ICA) sigue las directrices del Índice de Calidad del Aire Europeo el cual fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea para permitir a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa.

El ICA se calcula con los datos en tiempo real obtenidos en las estaciones de medida de la red como resultado de la valoración integrada de cinco contaminantes: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>. Para el cálculo de los valores de los contaminantes NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, se utiliza las concentraciones horarias de los mismos y para el O<sub>3</sub> la media móvil de las concentraciones de las últimas 8



horas. Actualmente, los contaminantes PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> solo participan en el cálculo del IDCA al utilizar cómo método de medida el gravimétrico al proporcionar datos diarios y no horarios.

El índice establece seis niveles de calidad del aire: Buena, Razonablemente Buena, Regular, Desfavorable, Muy Desfavorable y Extremadamente Desfavorable y para cada adjetivo se corresponde un color, el de la última hora del día indicada en la cada estación y refleja el peor nivel de cualquiera de los cinco contaminantes.

SO <sub>2</sub>		PM <sub>2,5</sub>		PM <sub>10</sub>		O <sub>3</sub>		NO <sub>2</sub>		CATEGORÍA DEL ÍNDICE
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
351	500	26	50	51	100	131	240	121	230	DESFAVORABLE
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
751-1250		76-800		151-1200		381-800		341-1000		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE

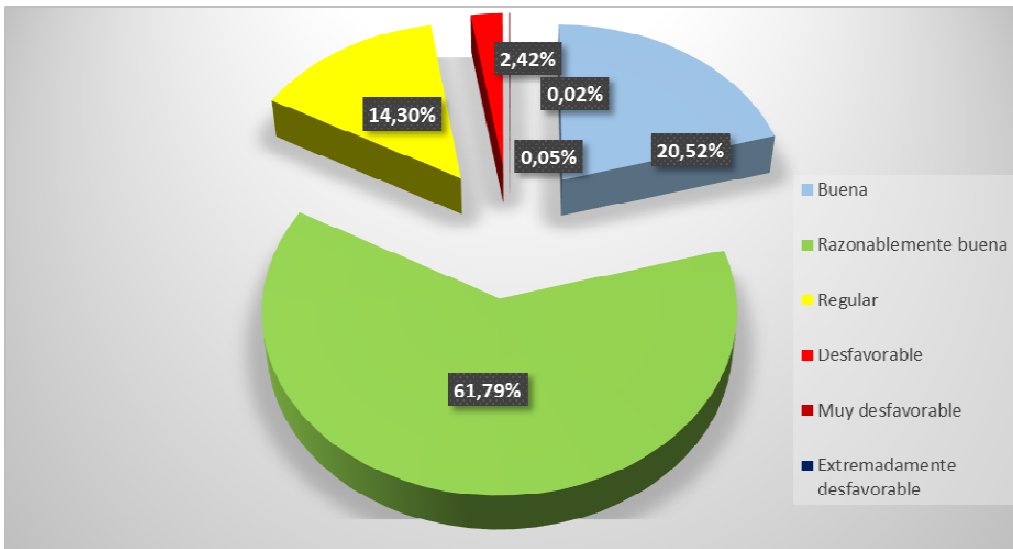
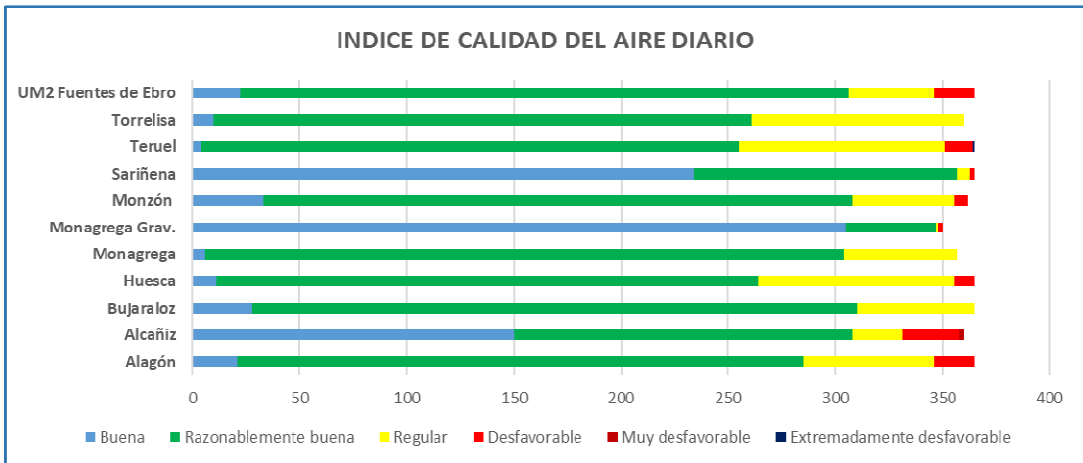
\*Los valores de todos los contaminantes de la tabla están expresados en µg/m<sup>3</sup>

Las bandas del índice de calidad del aire se han establecido tomando en consideración los riesgos relativos asociados a la exposición a corto plazo a PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub> y NO<sub>2</sub>, de acuerdo con lo establecido por la Organización Mundial Salud y en el caso del SO<sub>2</sub>, los valores límite establecidos en la Directiva de Calidad del Aire de la UE.

Como novedad el ICA incorpora recomendaciones sanitarias para la población en general y para la población sensible, en línea con las recomendaciones sanitarias del índice de calidad del aire europeo.

También puede consultar el Índice de Calidad del Aire Europeo que elabora la Agencia Europea de Medio Ambiente en el enlace: <https://airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer/>

Además del ICA en la RCGA se calcula el IDCA (Índice Diario de Calidad del Aire) que corresponde con el peor índice horario del día. En los siguientes gráficos se muestra el número de días con distintos índices de calidad del aire a lo largo del año 2023 en las estaciones de la RCGA



El estudio concluye que el 82.31 % de los días la calidad del aire ha sido buena y razonadamente buena.