

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

## AÑO 2021

## INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- ESTUDIO DE LOS NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN. AÑO 2021.....	5
3.- INDICES DE CALIDAD DEL AIRE.....	25
4.- OTRAS ACTUACIONES.....	26
5. CONSULTAS WEB.....	27
6. CONCLUSIONES SITUACIÓN CALIDAD DEL AIRE AÑO 2021.....	29
7. RESULTADOS RELATIVOS A LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN (2017-2021).....	39

## 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, el Gobierno 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).

El objetivo 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. Dicha evaluación permite 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.

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.

La evaluación se realiza mediante mediciones en una serie de puntos de muestreo que se consideran representativos de cada zona. En algunos casos la evaluación se realiza o complementa mediante el uso de otras técnicas como puede ser la modelización, estimación objetiva etc...

Además de esta red existen en la Comunidad Autónoma otras redes de titularidad pública y privada, concretamente la del Ayuntamiento de Zaragoza y las de centrales de generación eléctrica de carbón y de ciclo combinado. 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 que ayudan a completar el conocimiento de todo el territorio.

En la siguiente tabla se muestra la relación de estaciones que han participado, durante el año 2021, en la evaluación de la calidad del aire en Aragón:

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
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) NOX evaluación protección vegetación y ecosistemas (\*) Metales (arsénico, cadmio, plomo y níquel) (\*\*) Tipo de zona: nonag=no aglomeración

El número de puntos de muestreo por contaminante utilizados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Aragón en 2021:

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.- ESTUDIO DE LOS NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN DURANTE EL AÑO 2021.**

Se presentan los resultados obtenidos en el año 2021 correspondiente a los contaminantes (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y O<sub>3</sub>), metales (As, Cd, Ni, Pb), benceno, HAP y COV (Compuestos Orgánicos Volátiles) así como la valoración del cumplimiento con respecto a los valores fijados en la legislación teniendo en cuenta:

a) La existencia de diferentes tipos de objetivos de calidad del aire:

- Valor límite, un nivel fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos y que no debe superarse.
- Valor objetivo, nivel que, en la medida de lo posible, no debe superarse para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos.
- Objetivo a largo plazo, nivel que no debe sobrepasarse a largo plazo, salvo cuando ello no sea posible con el uso de medidas proporcionadas, con el objetivo de proteger eficazmente de los efectos nocivos.
- Umbral de información, nivel de un contaminante a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana de los grupos de población especialmente vulnerables y las Administraciones competentes deben suministrar una información inmediata y apropiada.
- Umbral de alerta, un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana que afecta al conjunto de la población y requiere la adopción de medidas inmediatas por parte de las Administraciones competentes.

b) Datos de partida

Promedios horarios para los contaminantes que se miden en tiempo real: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> y medias diarias para los parámetros PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> a partir de la captación de 24 horas de material particulado en filtros que son posteriormente analizados en el laboratorio de Andorra mediante el método de referencia, gravimetría.

c) Porcentaje de datos válidos

Validez de los datos condicionado al porcentaje mínimo de captura de datos.

d) Superaciones. Indicadores

Para los contaminantes SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y PM<sub>10</sub>, que tienen asignado un número máximo de superaciones se ha utilizado como indicador el percentil (ver tabla 1)

con el objetivo de estudiar la variación de los niveles y su proximidad al límite fijado en la legislación vigente y para el resto se han utilizado los promedios o valores máximos anuales (guía IPR Decisión 2011/850/UE)

Tabla 1.

Contaminante	Promedio	Nº máximo de superaciones	Percentil	N-esimo valor más alto
SO <sub>2</sub>	día	3	99.2	4º valor más alto
SO <sub>2</sub>	hora	24	99.73	25º valor más alto
NO <sub>2</sub>	hora	18	99.79	19º valor más alto
PM10	día	35	90.4	36º valor más alto
Ozono	día	25	93.2	26º valor más alto

e) Umbrales de evaluación.

La evaluación de la calidad del aire se realiza como cumplimiento de las Directivas 2008/50/CE y 2004/107/CE, transpuestas al derecho español mediante el Real Decreto 102/2011 y la Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Se han evaluado: dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>, para protección de la salud y de los ecosistemas); dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>, para protección de la salud); óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>, para protección de la vegetación), partículas en suspensión de tamaño inferior a 10 µm (PM10) y de tamaño inferior a 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>); monóxido de carbono (CO); ozono (O<sub>3</sub>, protección de la salud y protección de la vegetación). Los objetivos de calidad del aire para cada contaminante se encuentran en el Anexo I del RD 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire.

Para completar el estudio, el anexo II del RD 102/2011 establece dos umbrales (umbral de evaluación superior (USE) y umbral de evaluación inferior (UIE)), de forma que de acuerdo a los valores históricos obtenidos en los últimos 5 años para los contaminantes medidos en las estaciones ubicadas en una determinada zona se determine cuáles son las necesidades de medida en el futuro: mediciones fijas, técnicas de modelización, campañas de mediciones representativas, mediciones indicativas o investigaciones, o una combinación de todos o algunos de estos métodos. Dichos umbrales garantizan la equivalencia de la evaluación de la calidad del aire independientemente del ámbito territorial considerado. En el caso del ozono, la zonificación se efectúa en relación con el valor objetivo a largo plazo fijado igualmente por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

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

### 2.1.1. Normativa

Los valores límite para el dióxido de azufre fijados en el Real Decreto 102/2011 se muestra a continuación:

	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		

### 2.1.2. Resultado de la evaluación con respecto a los objetivos de calidad

En las tablas 2 y 3 se muestra los datos medios, horarios y anuales, obtenidos en cada una de las estaciones de la red:

Tabla 2. Los datos medios horarios anuales(µg/m<sup>3</sup>)

ESTACION	NOMBRE DE LA ZONA	CÓDIGO ZONA	MINIMO	MEDIA	MÁXIMO	SUP350	P99.73	SUP500	MEDIA INV	% DATOS VALIDOS	HORAS VALIDAS	HORAS VALIDAS INVIERNO
HUESCA	Pirineos	ES0201	1	2,8	13	0	7	0	1,7	99,36	8704	4336
MONZON			1	2,8	14	0	5	0	2,3	98,06	8590	4243
TORRELISA			1	1,2	6	0	4	0	1,3	99,18	8688	4244
ALAGÓN	Valle del Ebro	ES0202	1	3,1	33	0	16	0	4,1	99,24	8693	4323
MONAGRE-GA	Bajo Aragón	ES0203	0	1,2	23	0	10	0	1,1	94,2	8252	4178
TERUEL	Cordillera Ibérica	ES0204	0	3,9	96	0	29	0	4,5	99,16	8686	4333

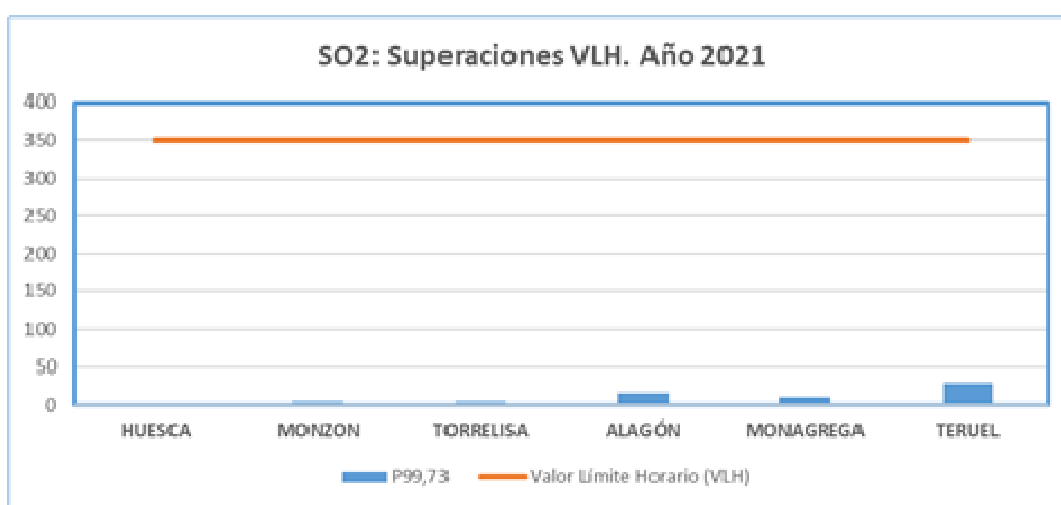
Tabla 3. Datos medios diarios anuales (µg/m<sup>3</sup>)

ESTACION	NOMBRE DE LA ZONA	CÓDIGO DE LA ZONA	MINIMO	MEDIA	MÁXIMO	SUP125	P99.2	% DATOS VÁLIDOS	HORAS VÁLIDAS
HUESCA	Pirineos	ES0201	1	2,8	6,6	0	5,7	99,45	363
MONZON			1	2,8	5	0	5	97,81	357
*TORRELISA			1	1,2	3,9	0	2,8	99,73	364
ALAGÓN	Valle del Ebro	ES0202	1	3,1	11	0	8,9	100	365
*MONAGREGA	Bajo Aragón	ES0203	0,83	1,2	4,9	0	3,6	93,97	343
TERUEL	Cordillera Ibérica	ES0204	1	3,9	11	0	8,4	99,45	363

\*Las estaciones de medida dirigidas a la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación durante el año 2021



Con el objetivo de analizar la variación de los valores obtenidos y su proximidad al límite fijado en la legislación vigente, se ha realizado un estudio de tendencias mediante los indicadores: percentil 99.2 para los valores diarios y percentil 99.73 para los valores horario. Como se muestra en las tablas anteriores los valores obtenidos se encuentran muy por debajo del incumplimiento de los valores límites 125 y 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



El estudio para el año 2021 concluye que en ninguna las cuatro zonas donde se evalúa el contaminante 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:

Nombre de la estación	Nombre de la zona	Código de la zona	Valor límite diario	Valor límite horario
Huesca	Pirineos	ES0201	<VLD	<VLH
Monzón			<VLD	<VLH
Torrelisa			<VLD	<VLH
Alagón	Valle del Ebro	ES0202	<VLD	<VLH
Monagrega	Bajo Aragón	ES0203	<VLD	<VLH
Teruel	Cordillera Ibérica	ES0204	<VLD	<VLH

VLD: Valor Límite Diario  
VLH: Valor Límite Horario

## 2.2.-Óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

### 2.2.1. Normativa

Los valores límite para el dióxido de nitrógeno vienen establecidos por el Real Decreto 102/2011 se muestran en la siguiente tabla:

	Período de promedio	Valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200 µg/m <sup>3</sup> , 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 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub>
Valor límite anual para la protección de la vegetación	1 año civil	30 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>x</sub> (expresados como NO <sub>2</sub> )
<b>Umbral de alerta</b>		
400 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		

### 2.2.2. Resultado de la evaluación con respecto a los objetivos de calidad.

En la tabla 4 se muestra los datos medios horarios y en la tabla 5 el promedio anual obtenido de los parámetros NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, obtenidos en cada una de las estaciones:

Tabla 4: Datos medios horarios (µg/m<sup>3</sup>)

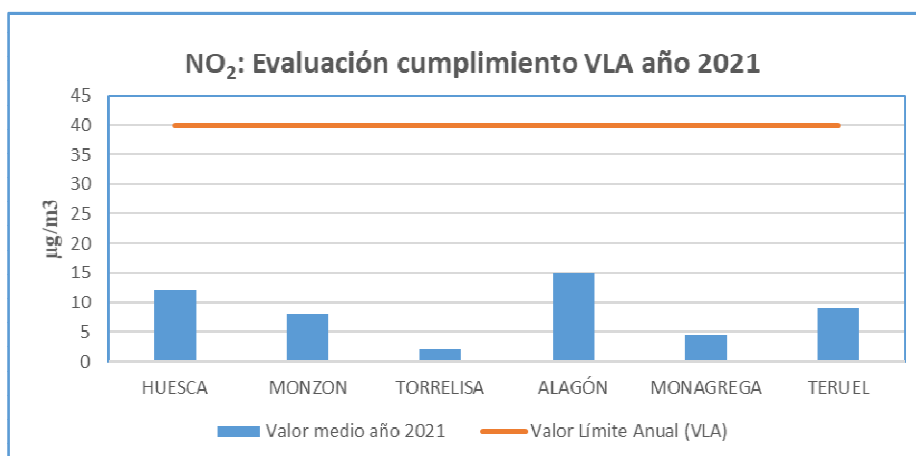
ESTACION	NOMBRE DE LA ZONA	CÓDIGO DE LA ZONA	MINIMO	MEDIA	MÁXIMO	SUP200	P99.79	SUP400	% DATOS VÁLIDOS	HORAS VÁLIDAS
HUESCA	Pirineos	ES0201	1	12	78	0	66	0	99,34	8702
MONZON			1	8,2	51	0	39	0	97,97	8582
TORRELISA			1	2	14	0	8	0	97,34	8527
BUJARALOEZ	Valle del Ebro	ES0202	1	5,5	41	0	28	0	95,16	8336
ALAGÓN			1	15	79	0	66	0	99,26	8695
MONAGREGA	Bajo Aragón	ES0203	0	4,5	43	0	20	0	94,32	8262
TERUEL	Cordillera Ibérica	ES0204	1	9	81	0	54	0	99,16	8686

Tabla 5 Datos medios anuales NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

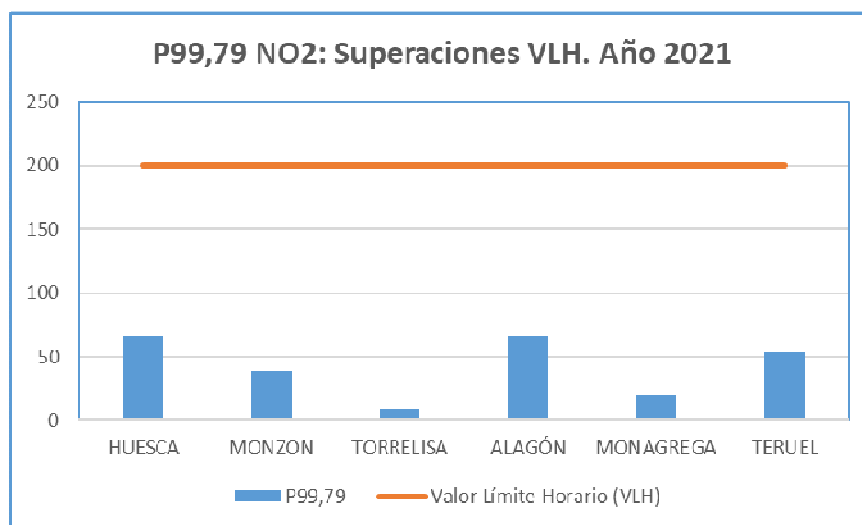
ESTACION	Promedio anual de NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Promedio anual de NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
HUESCA	12	18
BUJARALAZ	5,5	6
ALAGÓN	15	23
MONAGREGA*	4,5	6
MONZÓN	8,2	12
TERUEL	9	13
TORRELISA*	2	4,5

\*Las estaciones de medida dirigidas a la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación

En el siguiente gráfico se muestra los valores medios anuales obtenidos en 2021 y su comparación con respecto al valor límite anual fijado en la normativa:



Con el objetivo de analizar la variación de los valores obtenidos y su proximidad al límite fijado en la legislación vigente, se ha realizado un estudio de tendencias de los valores horarios utilizando como indicador el percentil 99.79:



El estudio para el año 2021 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.

Nombre de la estación	Nombre de la zona	Código de la zona	Valor límite horario	Valor límite anual
Huesca	Pirineos	ES0201	<VLH	<VLA
Monzón			<VLH	<VLA
Torrelisa			<VLH	<VLA
Alagón	Valle del Ebro	ES0202	<VLH	<VLA
Bujaraloz			<VLH	<VLA
Monagrega	Bajo Aragón	ES0203	<VLH	<VLA
Teruel	Cordillera Ibérica	ES0204	<VLH	<VLA

VLD: Valor Límite Diario. VLA: Valor Límite Anual

## 2.3.- Monóxido de carbono (CO)

### 2.3.1. Normativa

Los valores límites para el monóxido de carbono vienen establecidos por el Real Decreto 102/2011, que establece los siguientes límites para esta contaminante se muestran en la siguiente tabla:

	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>

### 2.3.2. Resultados de la evaluación con respecto a los objetivos de calidad.

Durante el año 2021 los valores (mg/m<sup>3</sup>) obtenidos para este contaminante han sido:

Estación	Nombre de la zona	Código de la zona	Mínimo	Media	Máximo	SUP10	% Datos válidos	Días válidos
Alagón	Aragón sin aglomeraciones	ES0206	0,10	0,34	0,84	0	99,45	363

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

Nombre de la estación	Nombre de la zona	Código de la zona	Valor límite horario
Alagón	Aragón sin aglomeraciones	ES0206	<VLH

VLH: Valor Límite Horario

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

### 2.4.1. Normativa

Los valores umbrales establecidos por la legislación para el ozono vienen definidos en el Real Decreto 102/2011 se muestran en la siguiente tabla:

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
<b>OBJETIVOS A LARGO PLAZO PARA EL OZONO (utilizando como referencia el año 2020)</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Objetivo a largo plazo</b>
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
<b>UMBRALES DE INFORMACIÓN Y DE ALERTA</b>		
<b>Umbral de información</b>	Promedio horario	180 µg/m <sup>3</sup>
<b>Umbral de alerta</b>	Promedio horario	240 µg/m <sup>3</sup>
(*) AOT40, expresado en µgramos/m <sup>3</sup> h será la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µgramos/m <sup>3</sup> (= 40 partes por mil millones) y 80 µgramos/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, el Real Decreto 102/2011 establece valores objetivo de ozono para proteger tanto la salud de las personas como la vegetación.

## 2.4.2. Resultados de la Evaluación

Los valores obtenidos para este contaminante en el año 2021 se recogen en las siguientes tablas:

NOMBRE	MINIMO	MEDIA	MAXIMO	% DATOS	DIAS VALIDOS	DIAS VALIDOS VERANO	SUP120 2021	P93.2	SUP120 3 AÑOS	SUP120 AÑOS
TORRELISA	5	86	138	98,36	359	181	8	113	17	2019;2020;2021
ESCATRÓN	7,3	77	121	95,62	349	177	1	106	11	2019;2020;2021
TERUEL	25	79	126	98,9	361	181	4	106	6	2019;2020;2021
CASTELNOU	11	84	125	99,73	364	183	3	108	10	2019;2020;2021
HUESCA	8,7	78	132	99,45	363	182	3	107	9	2019;2020;2021
ALAGÓN	2,5	63	114	98,9	361	180	0	88	1	2019;2020;2021
BUJARALUZ	1	73	112	94,25	344	183	0	99	4	2019;2020;2021
LA CEROLLERA	43	82	128	98,08	358	182	5	108	12	2019;2020;2021
MONAGREGA	14	77	125	94,25	344	183	1	100	2	2019;2020;2021
MONZÓN	3,3	54	99	97,26	355	183	0	81	0	2019;2020;2021

ESTACION	MINIMO	MEDIA	MÁXIMO	% datos	HORAS VALIDAS	SUP180	SUP240	AOT40 VERANO	AOT40 CORREGIDO	AOT40 %	AOT40 5 AÑOS	AOT40 AÑOS
<b>RCGA</b>												
ALAGÓN	1	46	119	99,19	8689	0	0	2068	2096	98,64	8609	2017;2018;2019;2020;2021
BUJARALUZ	1	55	121	95,06	8327	0	0	7457	7525	99,09	14414	2018;2019;2020;2021
HUESCA	1	60	138	99,27	8696	0	0	12807	12924	99,09	16702	2017;2018;2019;2020;2021
MONZÓN	1	37	107	97,74	8562	0	0	296	299	99	6545	2017;2018;2019;2020;2021
TORRELISA	1	74	154	98,85	8659	0	0	11974	12095	99	14729	2017;2018;2019;2020;2021
TERUEL	1	57	136	98,98	8671	0	0	11587	11801	98,19	16634	2017;2018;2019;2020;2021
<b>RED CT TERUEL</b>												
MONAGREGA	1	66	164	94,32	8262	0	0	7510	7599	98,82	10964	2017;2018;2019;2020;2021
LA CEROLLERA	8	73	139	97,8	8567	0	0	8420	8583	98,1	16389	2017;2018;2019;2020;2021
<b>RED CCCTG ESCATRON</b>												
ESCATRÓN	0	58	129	96,59	8461	0	0	7081	7459	94,93	12316	2017;2018;2019;2020;2021
<b>RED CTC CASTELNOU</b>												
CASTELNOU	1	64	158	99,78	8741	0	0	13876	13876	100	20079	2017;2018;2019;2020;2021

### 2.4.3. Evaluación del cumplimiento de los valores límites para la protección de la salud humana y la protección de la vegetación

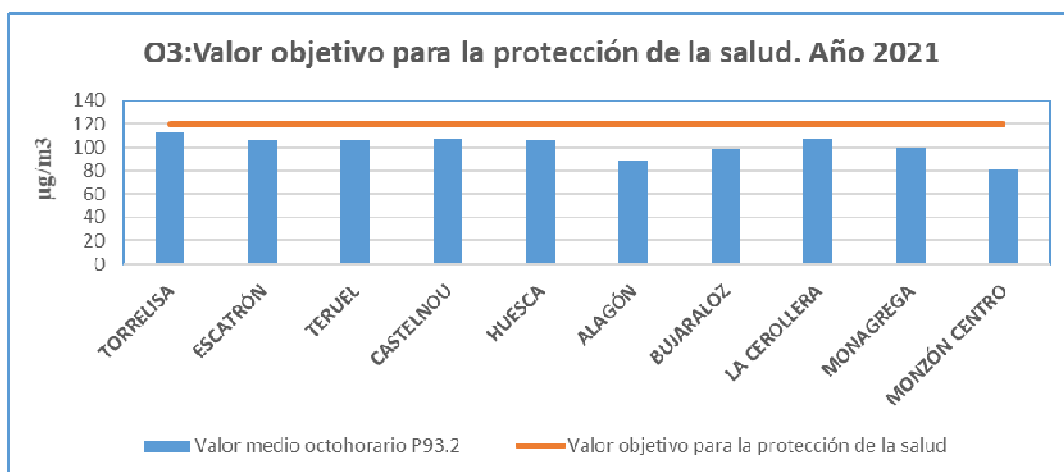
La situación obtenida en Aragón para el ozono troposférico es similar a la obtenida en años anteriores, como en la mayor parte del resto de España y en los países del Sur de Europa, por sus características climatológicas y de irradiación solar. Hay que tener en cuenta que el ozono troposférico es un contaminante secundario que no se emite directamente a la atmósfera, sino que se forma a partir de contaminantes primarios (COVs, óxidos de nitrógeno, etc.) en presencia de radiación solar.

#### a) Superaciones del valor umbral de información y umbral de alerta.

Durante el año 2021 no se han superado los citados umbrales. Indicar que, desde el año 2006 el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón ha puesto en marcha un servicio telemático de aviso inmediato a la población a través de la web de calidad del aire del Gobierno de Aragón ([www.aragonaire.es](http://www.aragonaire.es)) y a través de sms, a los ayuntamientos de los municipios afectados.

#### b) Evaluación de los objetivos de ozono para la protección de la salud

Con el objetivo de analizar la variación de niveles de este parámetro y su proximidad al límite fijado en la legislación vigente, se ha realizado para el año 2021 el estudio de tendencias de los valores octohorarios utilizado como indicador el percentil 93.2. y cuyos resultados se reflejan en el siguiente gráfico:

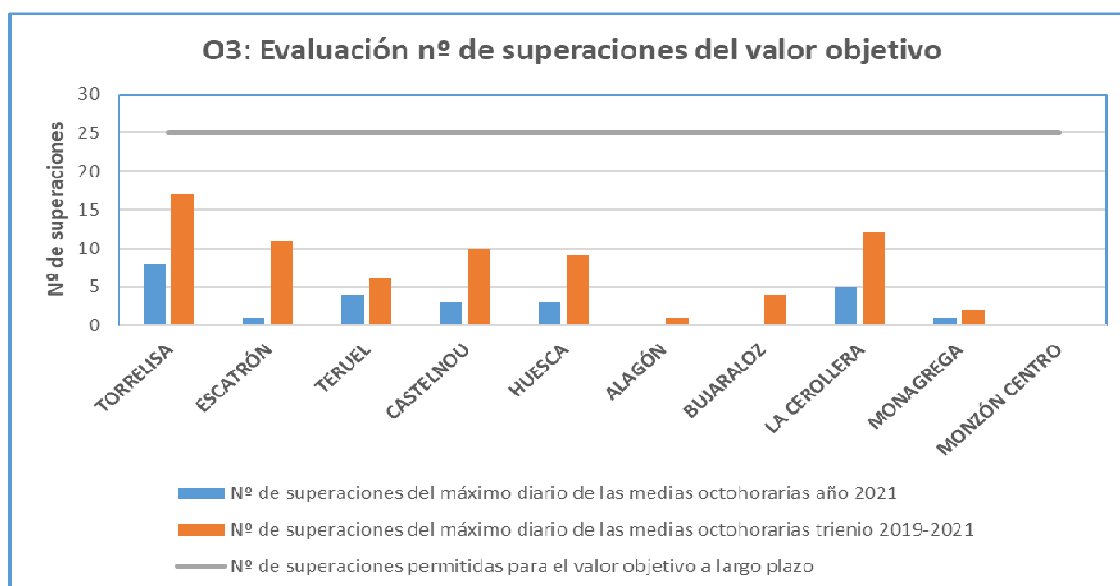




Se ha completado el estudio comparando el número de superaciones del valor objetivo en el año 2021 junto con los obtenidos en trienio 2019-2021 frente al nº de superaciones permitidas por la normativa (inferior a 25 veces de media de los últimos tres años del valor 120 µg/m<sup>3</sup>):

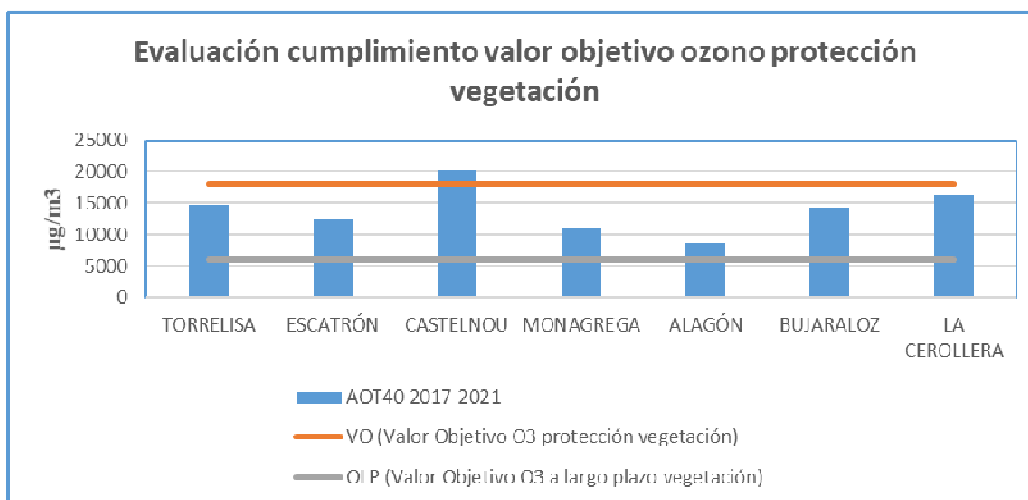
Nombre de la estación	Tipo de estación	Zona	Código de la Zona	Media trianual de superaciones de 120 (2019-2021)	Nº de superaciones de 120 Año 2021
HUESCA	UT	Pirineos	ES0201	9	3
MONZÓN	UF			0	0
TORRELISA	RFREM			17	8
ESCATRÓN	UI	Valle del Ebro	ES0202	11	1
ALAGÓN	ST			1	0
BUJARALÓZ	RF			4	0
CASTELNOU	RI			10	3
LA CEROLLERA	RI	Bajo Aragón	ES0203	12	5
MONAGREGA	RFREM			2	1
TERUEL	UF	Cordillera Ibérica	ES0204	6	4

Como se observa en el gráfico no se ha superado el valor fijado por la normativa.



c) Evaluación del cumplimiento de los valores límites para la protección de la vegetación

Para la evaluación se han tenido en cuenta la estación clasificada como no urbanas. Se ha realizado el estudio del cumplimiento del parámetro AOT40 (corregido) para los últimos cinco años (2017-2021):



El estudio concluye que se ha superación el valor objetivo para la protección de la vegetación en la zona del valle del Ebro.

Estación	Zona	Código Zona	% Datos válidos	AOT40 2017-2021 (µg/m³)	Evaluación	Evaluación final	
Torrelisa	RFREM	Pirineos	ES0201	97,83	14729	VO-OLP	VO-OLP
Bujaraloz	RF	Valle del Ebro	ES0202	99,18	14414	VO-OLP	>VOV
Alagón	ST			98,55	8609	<OLP	
Escatrón	UI			91,67	12316	VO-OLP	
Castelnou	RI			97,74	20079	>VOV	
Monagrega	RFREM			Bajo Aragón	ES0203	96,56	
La Cerollera	RI	93,21	16389			VO-OLP	VO-OLP

## 2.5.-. Partículas en suspensión (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 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.

### 2.5.1. Normativa

Los valores límite para partículas en suspensión (PM10) vienen establecidos por el Real Decreto 102/2011 se muestran a continuación

	Período de promedio	Valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

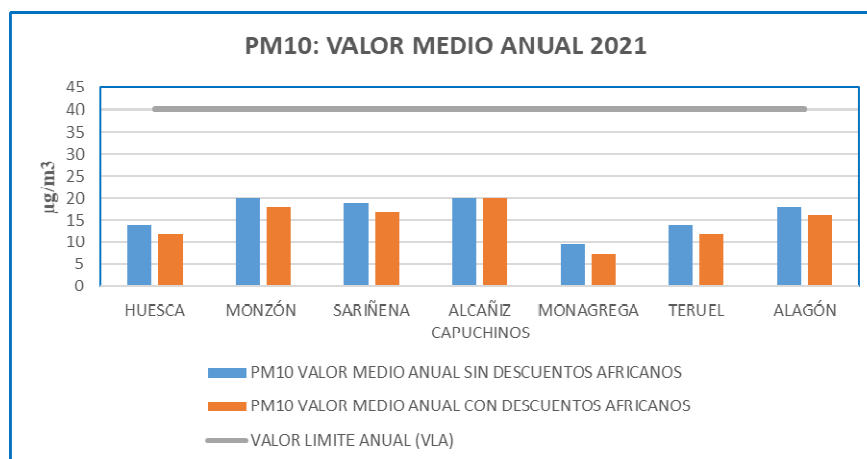
### 2.5.2. Resultados de la Evaluación.

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

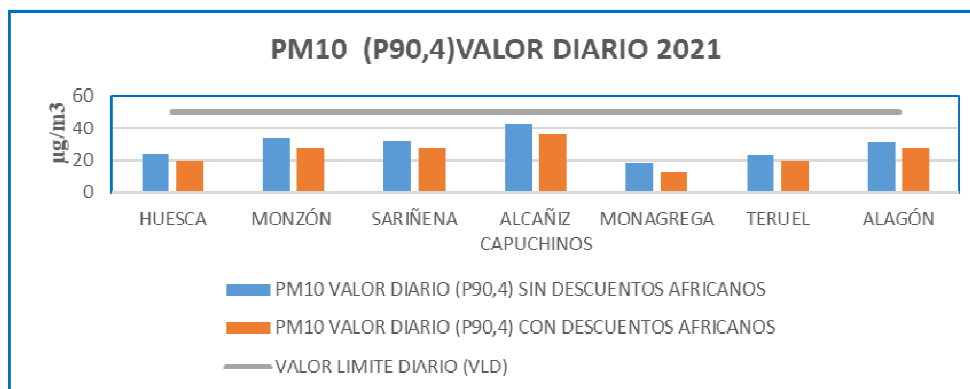
NOMBRE	Zona	Código de la zona	MEDIA	SUP50	P90.4	% DATOS	DIAS VALIDOS
MONZÓN	Pirineos	ES0201	20	8	34	95.07	347
MONZÓN CON DESCUENTOS			18	2	28		
HUESCA			14	4	24	95.90	350
HUESCA CON DESCUENTOS			12	1	20		
SARIÑENA ESCUELAS			19	6	32	97.80	357
SARIÑENA CON DESCUENTOS			17	4	28		

ALAGÓN	Valle del Ebro	ES0202	18	8	31	100	365
ALAGÓN CON DESCUENTOS			16	2	28		
MONAGREGAGRAV	Bajo Aragón	ES0203	9,6	0	18	93.42	341
MONAGREGAGRAV CON DESCUENTOS			7,3	0	13		
ALCAÑIZ CAPUCHINOS			22	16	43	94.80	346
ALCAÑIZ CAPUCHINOS CON DESCUENTOS			20	11	36		
TERUEL	Cordillera Ibérica	ES0204	14	6	23	99.18	362
TERUEL CON DESCUENTOS			12	1	20		

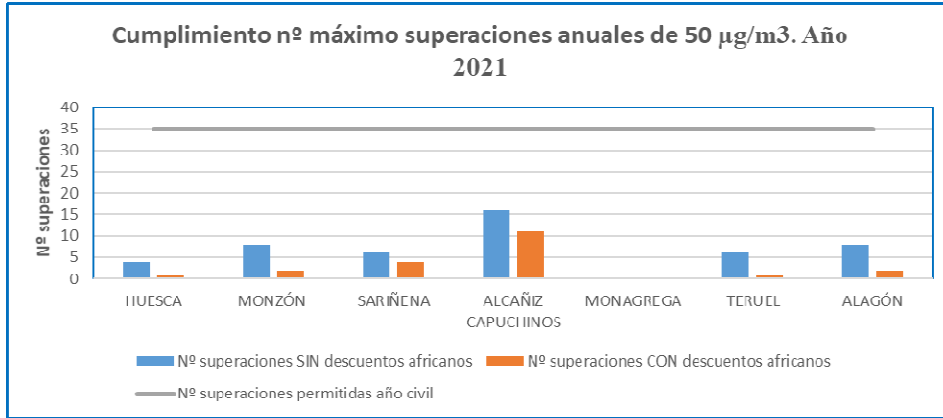
En el siguiente gráfico se muestra, para cada una de las estaciones, la concentración media anual de material particulado PM10 con y sin aportes africanos, observándose que en ninguna de ellas se supera el valor límite anual fijado en la normativa ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Con el objetivo de analizar la variación de los valores obtenidos y su proximidad al límite fijado en la legislación vigente, se ha realizado un estudio de tendencias de los valores de concentración diaria utilizando como herramienta, el indicador percentil 90.4:



Se complementa el estudio de este parámetro 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 diario y anual:

Nombre de la estación	Nombre de la zona	Código de la zona	Valor límite diario		Valor límite anual	
			Sin descuentos Aportes africanos	Con descuentos Aportes africanos	Sin descuentos Aportes africanos	Con descuentos Aportes africanos
Sariñena	Pirineos	ES0201	<VLD	<VLD	<VLA	<VLA
Huesca			<VLD	<VLD	<VLA	<VLA
Monzón			<VLD	<VLD	<VLA	<VLA
Alagón	Valle del Ebro	ES0202	<VLD	<VLD	<VLA	<VLA
Alcañiz	Bajo Aragón	ES0203	<VLD	<VLD	<VLA	<VLA
Monagrega			<VLD	<VLD	<VLA	<VLA
Teruel	Cordillera Ibérica	ES0204	<VLD	<VLD	<VLA	<VLA

### 2.5.3. 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.

Las conclusiones principales obtenidas para el año 2021 son las siguientes:

**a) Porcentaje de datos válidos.**

En el año 2021 el 94,76% de los datos han sido válidos superado el valor fijado en la normativa (captura mínima de 90%).

**b) Valor límite anual (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**

No se ha superado VLA, obteniéndose una media anual de 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  muy por debajo del límite legal fijado en 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**c) Superaciones valor límite diarios. 35 superaciones máximas de VLD de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

No se ha superado el número máximo de superaciones permitidas por la normativa. Durante el año 2021 se superó en 16 ocasiones. Estos datos son algo superior a los obtenidos en el último año, y siguen suponiendo una reducción considerable de los niveles promedio de  $\text{PM}_{10}$  registrados en 2007 y 2008.

**d) Aportes episodios africanos.**

El impacto promedio anual de estos eventos sobre el  $\text{PM}_{10}$  ha sido de 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Este impacto es similar al que se obtuvo por estas causas en los años anteriores.

Por lo tanto, descontando las aportaciones africanas en los valores de  $\text{PM}_{10}$  diarios medidos obtendríamos para 2021 un valor medio anual de 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , y 11 superaciones del valor diario de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ambos muy inferiores a los límites legales establecidos.

**e) Valoración umbrales de evaluación.**

El estudio de los umbrales de evaluación para la media diaria clasifica a la estación por encima del umbral superior de evaluación por lo que se concluye que es necesario seguir manteniendo las medidas fijas durante el próximo año.

## 2.6.-. Partículas en suspensión (PM2.5)

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 PM2.5 utilizando captadores manuales gravimétricos acordes con la norma de referencia.

### 2.6.1. Normativa

Los valores límite para partículas en suspensión (PM2.5) vienen establecidos por el Real Decreto 102/2011 se muestran a continuación

	Periodo de promedio	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo anual	1 año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 de enero de 2010
Valor límite anual (Fase I)	1 año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 de enero de 2015
Valor límite anual (Fase II)	1 año civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 de enero de 2020

### 2.6.2. Evaluación de los Resultados

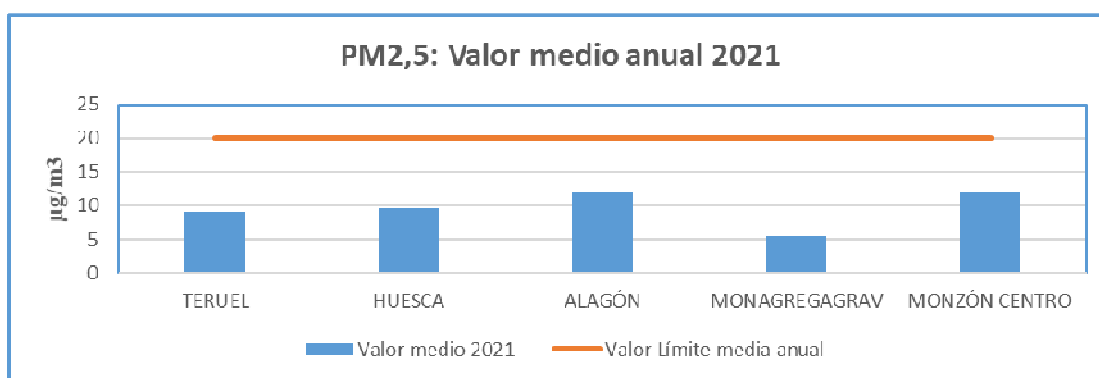
Se recogen en la siguiente tabla los valores de concentración media anuales procedentes de las estaciones de la RCGA que han participado en la evaluación de la calidad del aire para este parámetro:

NOMBRE	Zona	Código de la zona	Nº DATOS	% datos	MIN	MEDIA	MAX
ALAGÓN	Valle del Ebro	ES0202	351	96,16	3	12	48
MONZÓN	Pirineos	ES0201	342	93,7	3	12	34
HUESCA			353	96,71	3	9,7	39
TERUEL	Cordillera Ibérica	ES0204	345	94,52	3	9,2	34
MONAGREGAGRAV	Bajo Aragón	ES0203	344	94,25	3	5,5	20

En 2009 se firmó un convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Zaragoza y el Gobierno de Aragón y en base al mismo, dicha institución remite mensualmente los datos de material particulado PM2.5 procedentes de las muestras del captador gravimétrico ubicado en Paseo Renovables. En la siguiente tabla se muestra los datos obtenidos durante el año 2021:

NOMBRE	RED	Nº DATOS	% datos	MIN	MEDIA	MAX
RENOVABLES	Ayuntamiento de Zaragoza	340	93.15	1	9.38	35

Se ha evaluado el cumplimiento del valor objetivo anual y como se puede observar en el gráfico, para las estaciones de la RCGA, los valores obtenidos están muy por debajo del valor legal:



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

NOMBRE	Zona	Código de la zona	VALOR LÍMITE ANUAL
ALAGÓN	Valle del Ebro	ES0202	<VLA
MONZÓN	Pirineos	ES0201	<VLA
HUESCA			<VLA
TERUEL	Cordillera Ibérica	ES0204	<VLA
MONAGREGAGRAV	Bajo Aragón	ES0203	<VLA



## 2.7.- Unidades móviles.

En el año 2021 las dos estaciones móviles del Gobierno de Aragón estuvieron ubicadas en los municipios de Sabiñánigo (Huesca) y Fuentes de Ebro (Zaragoza).

Los parámetros evaluados en las citadas estaciones han sido:

Estación	Parámetros
UM Sabiñánigo	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM10, PM2.5
UM Fuentes de Ebro	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM10, PM2.5

### 2.7.1. Resultados

Los resultados obtenidos, por contaminante y estación se muestra a continuación:

Estación	SO <sub>2</sub>					% datos válidos
	Valor límite horario para la protección de la salud humana		Valor límite diario para la protección de la salud humana		Umbral de Alerta	
Sabiñánigo	Valor medio	Nº superaciones 350 µg/m <sup>3</sup>	Valor medio	Nº superaciones 125 µg/m <sup>3</sup>	500 µg/m <sup>3</sup>	98.95
	1	0	3	0	0	

Estación	NO <sub>2</sub>					%datos válidos
	Valor límite horario para la protección de la salud humana		Valor límite anual para la protección de la salud humana		Umbral de Alerta	
	Valor máximo horario	Nº superaciones 200 µg/m <sup>3</sup>	Valor medio	Superaciones 40 µg/m <sup>3</sup>	400 µg/m <sup>3</sup>	
Sabiñánigo	65	0	6	0	0	99,00
Fuentes de Ebro	59	0	8	0	0	55.70*

Estación	OZONO		
	Umbral información a la población 180 µg/m <sup>3</sup>	Alerta información a la población 240 µg/m <sup>3</sup>	Valor objetivo protección salud 120 µg/m <sup>3</sup>
	Nº superaciones	Nº superaciones	Nº días con superación
Sabiñánigo	0	0	4
Fuentes de Ebro	0	0	1

Estación	PM10		
	Valor límite anual	Valor límite diario para protección salud	Nº datos válidos
	Valor medio	Nº superaciones de 50 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Sabiñánigo</b>	13	7	96.16
<b>Fuentes de Ebro</b>	20	7	91.23

Estación	PM2.5	
	Valor límite anual	Nº datos válidos
	Valor medio	
<b>Sabiñánigo</b>	8	95.89
<b>Fuentes de Ebro</b>	14	89.86

\*La unidad móvil de Fuentes de Ebro se instaló en mayo de 2021.

En ninguna de las dos unidades móviles se han superado los valores límite y umbrales de alerta fijados en la normativa.

## 2.8.- Campañas

Durante el año 2021 se han realizado campañas para la evaluación de los parámetros: benceno, metales pesados y Benzo(a)pireno, compuesto orgánicos volátiles y amoniaco.

### 2.8.1. Normativa

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

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

### 2.8.2. Resultados campañas

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

ESTACIÓN	Zona	PARAMETRO	Nº DATOS	MEDIA
Alagón	ES206	PLOMO (µg/m <sup>3</sup> )	54	0,004
		ARSENICO (ng/m <sup>3</sup> )	54	0,544
		CADMIO (ng/m <sup>3</sup> )	54	0,307
		NIQUEL (ng/m <sup>3</sup> )	54	1,848
		BENZO (a)PIRENO (ng/m <sup>3</sup> )	54	0,370

### 2.8.2.2. Compuestos orgánicos volátiles (COV)

Estación	Código de la zona	MAGNITUD	Nº DATOS	% datos	MEDIA (µg/m3)
Alagón	ES0206	Benceno	59	15.89	0.71
		Tolueno	58	15.89	1.04
		Etilbenceno	58	15.89	0.67
		m,p-Xilenos	58	15.89	1.39
		o-Xileno	58	15.89	0.72
		Isopreno	58	15.89	0.04
		n-Pentano	58	15.89	0.26
		i-Pentano	58	15.89	0.10
		1-Penteno	58	15.89	0.04
		2-Penteno	58	15.89	0.04
		n-Hexano	58	15.89	0.20
		n-Heptano	58	15.89	0.07
		i-Hexano	58	15.89	0.04
		n-Octano	58	15.89	0.04
		i-Octano	58	15.89	0.04
		1-2-4-Trimetilbenceno	58	15.89	0.17
		1-2-3-Trimetilbenceno	58	15.89	0.13
1-3-5-Trimetilbenceno	58	15.89	0.10		

### 2.8.2.3. Amoniaco (NH3) y Benceno

Se ha realizado dos campañas (verano e invierno) para la determinación de amoniaco y benceno utilizando captadores pasivos.

Estación	Código Zona	FECHA INICIO	FECHA FIN	BENCENO Concentración( µg/m3)	AMONIACO Concentración( µg/m3)
Bujaraloz	ES0206	26/03/2021	08/04/2021	0.17	9.44
		26/05/2021	04/06/2021	0.15	19.22
		15/07/2021	27/07/2021	0.11	8.60
		12/08/2021	24/08/2021	0.13	7.44
		14/10/2021	26/10/2021	0.29	11.39
		05/11/2021	16/11/2021	0.26	7.86
		17/12/2021	28/12/2021	0.31	10.90

### 3.- INDICES DE CALIDAD DEL AIRE EN LA RED DEL GOBIERNO DE ARAGÓN. AÑO 2021

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: PM10, PM2.5, NO2, O3, SO2. Para el cálculo de los valores de los contaminantes NO2 y SO2, se utiliza las concentraciones horarias de los mismos y para el O3 la media móvil de las concentraciones de las últimas 8 horas. Actualmente, los contaminantes PM10 y PM2,5 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 PM2,5, O3 y NO2, de acuerdo con lo establecido por la Organización Mundial Salud y en el caso del SO2, 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 la siguiente tabla se muestra el número de días con distintos índices de calidad del aire a lo largo del año 2021 en las estaciones de la RCGA:

Número de días con los distintos IDCA para el periodo viernes, 1 de enero de 2021 - viernes, 31 de diciembre de 2021						
Estación	Buena	Razonablemente buena	Regular	Desfavorable	Muy desfavorable	Extremadamente desfavorable
Alagón	26	299	19	21	0	0
Alcañiz	199	109	22	16	0	0
Bujaraloz	45	291	16	0	0	0
Huesca	14	283	62	6	0	0
Monzón centro	71	252	17	23	0	0
Sariñena	215	128	8	6	0	0
Teruel	12	287	58	8	0	0
Torrelisa	8	291	63	3	0	0
UM1 Sabiñanigo	8	307	38	11	1	0
UM2 Fuentes de Ebro	55	237	27	18	0	0

#### 4.- OTRAS ACTUACIONES.

Se han llevado han adquirido nuevos analizadores para la red, en particular dos analizadores en continuo de SO<sub>2</sub> instalados en Torrelisa y Sabiñánigo, un analizador en continuo de óxidos de nitrógeno instalado en Torrelisa y un captador gravimétrico secuencial de bajo volumen para PM<sub>10</sub> instalado en Teruel

## 5. CONSULTAS WEB

El control de la calidad del aire tiene por objeto la protección del medio ambiente y la salud de las personas, por lo que desde la Unión Europea hay especial interés en que la información se transmita en tiempo real y de manera fácil para personas y entidades, a fin de que en caso de superaciones, puedan adoptarse cuanto antes las recomendaciones para la protección, especialmente para las personas, por lo que se exige a las autoridades competentes ir introduciendo mejoras y ampliación en sus sistemas de información.

Para cumplir con las obligaciones legislativas establecidas en esta área, el Gobierno de Aragón ofrece desde el año 2009, a través de su página web [www.aragonaire.es](http://www.aragonaire.es), información integral en relación con la calidad del aire en la Comunidad Autónoma de Aragón (legislación, contaminantes atmosféricos, zonas de calidad del aire, estaciones de control, planes de calidad del aire, consulta de datos en tiempo real, índices diarios de calidad del aire, etc.). Esta web permite cumplir con los requisitos legales establecidos en relación con la información a la población en esta materia. A partir del 1 de julio se ha actualizado la página web



A través de esta web se informa en tiempo real de los datos de calidad del aire medidos en estaciones fijas existentes en Aragón, así como de las posibles superaciones de valores límite y umbrales establecidos por la legislación para los distintos contaminantes controlados. También se remite esta información vía SMS a distintos destinatarios seleccionados. Esto supone el tratamiento y gestión de unos 4.500.000 de datos al año.

Para cumplir con las obligaciones de información, con periodicidad horaria los servidores de la web remiten la información recogida en la misma a la página web MITERD para su remisión a la Unión Europea. Durante el año 2021 se recibieron un total de 63.390 consultas a la citada página.

## 6. CONCLUSIONES SITUACIÓN CALIDAD DEL AIRE AÑO 2021

La evaluación de la calidad del aire concluye que:

- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro SO<sub>2</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro NO<sub>2</sub> se supera el valor límite horario y anual.
- En la estación de Alagón donde se mide el parámetro CO no se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM<sub>10</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM<sub>2.5</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna estación se ha superado el valor objetivo de O<sub>3</sub> (2019-2021) para la protección de la salud. Esto supone una mejora con respecto al año 2019. En lo que se refiere al valor objetivo de O<sub>3</sub> para la protección de la vegetación, la única zona que ha superado dicho límite en todos los años y para el periodo 2017-2021 ha sido la zona ES0202 "Valle del Ebro". No se han superado los Umbrales de información y alerta para el parámetro Ozono en ninguna de las zonas.
- Se han realizado campañas de metales, benceno, compuestos orgánicos volátiles, benzopirenos y amoniaco. No se han superado los valores límite para metales, benceno y benzopireno.
- Clasificación de las zonas respecto al valor límite. Se evidencia que, en todas las zonas evaluadas los parámetros se encuentran por debajo del valor límite:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS RESPECTO AL VALOR LÍMITE 2021									
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>X</sub>	O <sub>3</sub> *	CO	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BENCENO	METALES PESADOS	BaP
ZONA PIRINEOS	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA VALLE EBRO	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA BAJO ARAGÓN	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA CORDILLERA IBÉRICA	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES				<VL			<VL	<VL	<VL

\*umbrales de información y alerta

- Índice de Calidad del aire  
Se ha alcanzado una media del 94,34% de días con índices de calidad entre muy bueno y razonadamente bueno. Se ha registrado varios días con calidad desfavorable por valores obtenidos de material particulado PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>. y superaciones del valor octohorario medio diario de ozono de 120 µg/m<sup>3</sup>



## **7. RESULTADOS RELATIVOS A LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN (2017-2021).**

En el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, se establece que las Comunidades Autónomas realizarán en su ámbito territorial la delimitación y clasificación de las zonas y aglomeraciones en relación con la evaluación y la gestión de la calidad del aire ambiente. Además, se señala que esta clasificación, con respecto a los umbrales superior e inferior de evaluación de cada zona o aglomeración, se revisará por lo menos cada cinco años, o antes de lo establecido si se producen cambios significativos en las actividades que puedan tener incidencia sobre las concentraciones en el aire ambiente de los contaminantes expresados.

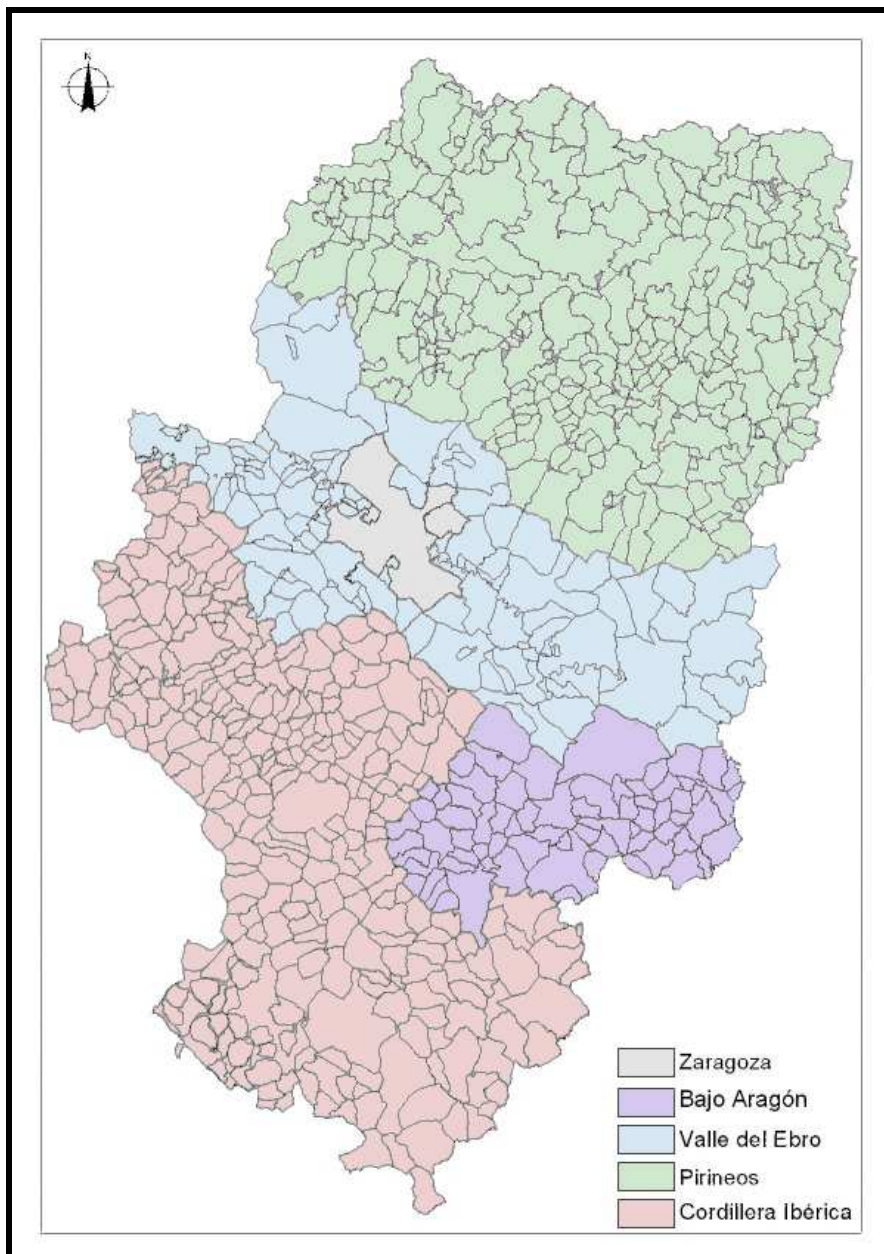
La zonificación de un territorio tiene como objetivo la clasificación del mismo en distintas “zonas” ó áreas, con características similares en cuanto a calidad del aire se refiere, en relación con los valores límite y umbrales legislados para cada contaminante atmosférico. Por tanto, sus dimensiones y límites son heterogéneos entre sí, y responden exclusivamente a ese comportamiento homogéneo de la calidad del aire.

La evaluación de la calidad del aire en cada zona se realiza anualmente, gracias a la información recogida en una serie de estaciones remotas, ubicadas cada una de ellas en lugares representativos de toda el área afectada, y que están equipadas con sensores o analizadores automáticos que miden en tiempo real los distintos contaminantes atmosféricos. Dada la imposibilidad de medir en todos los puntos de un ámbito territorial es fundamental la subdivisión del territorio en zonas y aglomeraciones de población cuyos puntos interiores presenten una calidad del aire equivalente, de manera que todo el territorio en cada zona quede evaluado a través de un limitado número de estaciones de control.

Actualmente la zonificación de la Comunidad Autónoma de Aragón para los distintos contaminantes atmosféricos queda establecida de la siguiente forma:

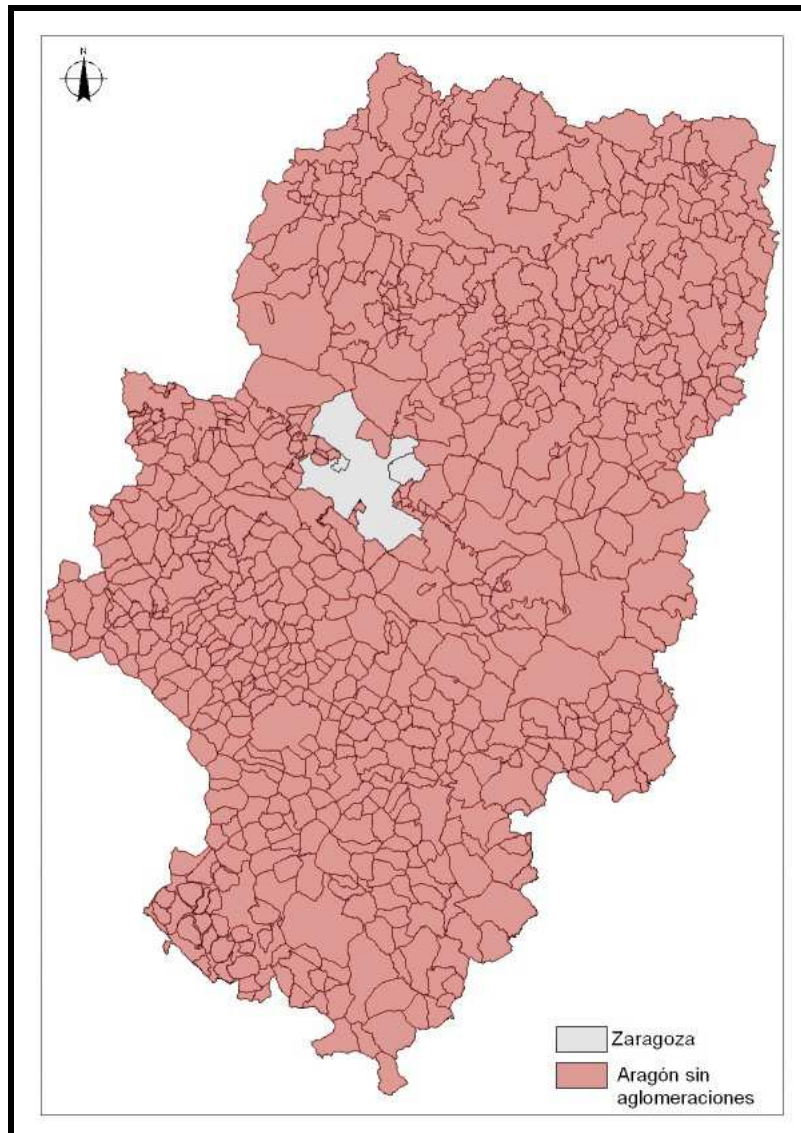
Zonificación para dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>), y ozono troposférico (O<sub>3</sub>).

Se han establecido 5 zonas de calidad del aire diferentes, de acuerdo con sus características orográficas, de dispersión, y sus focos emisores.



Zonificación 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.



Esta zonificación está en continuo proceso de revisión y puede ser modificada en base a la información obtenida por las diferentes estaciones de control. Hasta la fecha no se ha modificado:

#### 7.1 Evaluación con respecto a la zonificación. Clasificación con respecto los umbrales de evaluación.

Para completar el estudio, el anexo II del RD 102/2011 establece dos umbrales (umbral de evaluación superior (USE) y umbral de evaluación inferior (UIE)), de forma que de acuerdo a los valores históricos obtenidos en los últimos 5 años para los contaminantes medidos en las estaciones ubicadas en una determinada zona se determine cuáles son las necesidades de medida en el futuro: mediciones fijas, técnicas de modelización, campañas de mediciones representativas, mediciones indicativas o investigaciones, o una combinación de todos o algunos de estos métodos. Dichos umbrales garantizan la equivalencia de la evaluación de la calidad del aire independientemente del ámbito territorial considerado.

En el caso del ozono, la zonificación se efectúa en relación con el valor objetivo a largo plazo fijado igualmente por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Para el estudio se ha seguido la metodología recogida en la Guía sobre la Decisión de aplicación de la Comisión por el que se establecen las disposiciones de las Directivas 2004/107/EC y 2008/50/EC del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al intercambio recíproco de información y presentación de informes sobre el aire ambiente (Decisión 2011/850/EU).

Dicha metodología es la siguiente: En aquellas zonas y aglomeraciones donde se ha superado el objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana (120 µg/m<sup>3</sup> máximo diario octohorario) en alguno de los últimos 5 años, se considera que la zona supera, y entonces se requieren mediciones fijas continuas. Estas mediciones fijas podrán constituir la única fuente de información o podrán complementarse con información procedente de modelización y/o mediciones indicativas. Cuando se disponga de datos correspondientes a un período inferior a cinco años para determinar las superaciones, las administraciones competentes podrán combinar campañas de medición de corta duración en los períodos y lugares en que la probabilidad de observar niveles elevados de contaminación sea alta, de acuerdo con los resultados obtenidos de los inventarios de emisiones y la modelización.

Si no se da tal circunstancia (esto es, si en la zona o aglomeración no ha habido superaciones del valor objetivo a largo plazo en 5 años), se considera que no hay superación, y se podrán utilizar tanto mediciones fijas como modelizaciones y/o mediciones indicativas.

La normativa obliga a utilizar un método u otro en función de la comparación de las concentraciones medidas en una determinada zona con los umbrales de evaluación superior (UES) e inferior (UEI), de acuerdo con el siguiente criterio:



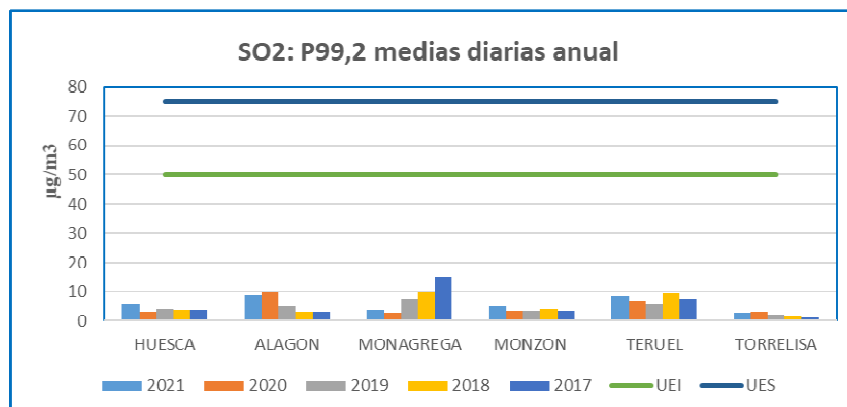
Este apartado tiene por objeto evaluar si la zonificación de la Comunidad Autónoma de Aragón cumple las obligaciones del Real Decreto 102/2011, en función de las mediciones establecidas como fijas e indicativas. La evaluación de la calidad del se realiza a partir de los datos medidos en las diferentes zonas establecidas para cada uno de los contaminantes regulados

### a) SO2

En la siguiente tabla se muestra los umbrales de evaluación superior e inferior para la protección de la salud y los ecosistemas

Tipo de valor	UEI: umbral inferior de evaluación	UES: umbral superior de evaluación
Protección de la salud /diario)	40% del VLD (50 µg/m3, no más de 3 ocasiones/año)	60% del VLD (75 µg/m3 , no más de 3 ocasiones/año)
Protección de los ecosistemas (periodo invernal)	40% del nivel crítico de invierno (8 µg/m3 del nivel crítico de invierno)	60% del nivel crítico de invierno (12 µg/m3 del nivel crítico de invierno)

El siguiente gráfico muestra la evolución de los promedios diarios para el percentil P99.2 en cada una de las estaciones a lo largo de los últimos cinco años (2017-2021) con respecto a los dos umbrales de evaluación.



Los datos registrados durante los últimos cinco años representados en el gráfico indican que los valores, de todas las estaciones, se encuentran muy por debajo del umbral de evaluación inferior.

#### Evaluación umbral diario.

Nombre de la zona	Código zona	2021	2020	2019	2018	2017	Resultado Evaluación
Pirineos	ES0201	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Valle del Ebro	ES0202	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Cordillera Ibérica	ES0204	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

#### Evaluación con respecto al Nivel crítico invernal para la vegetación.

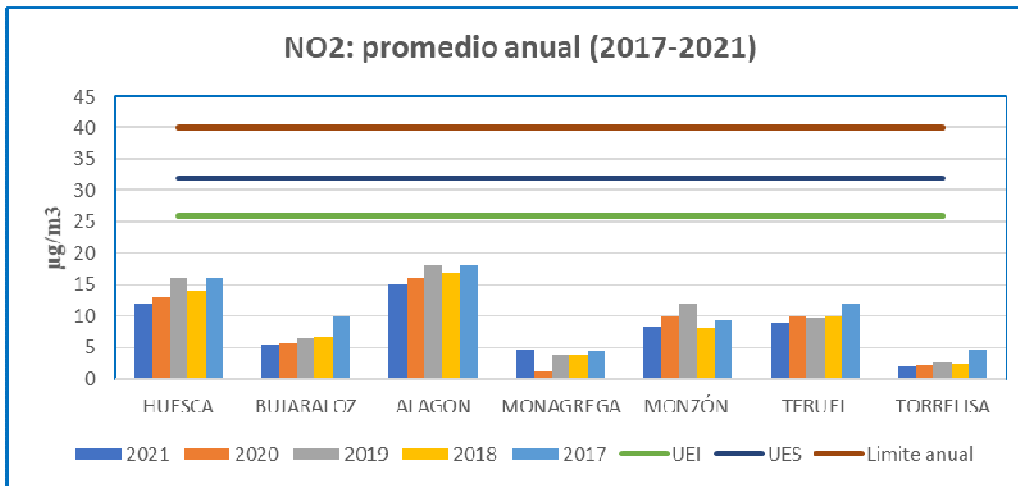
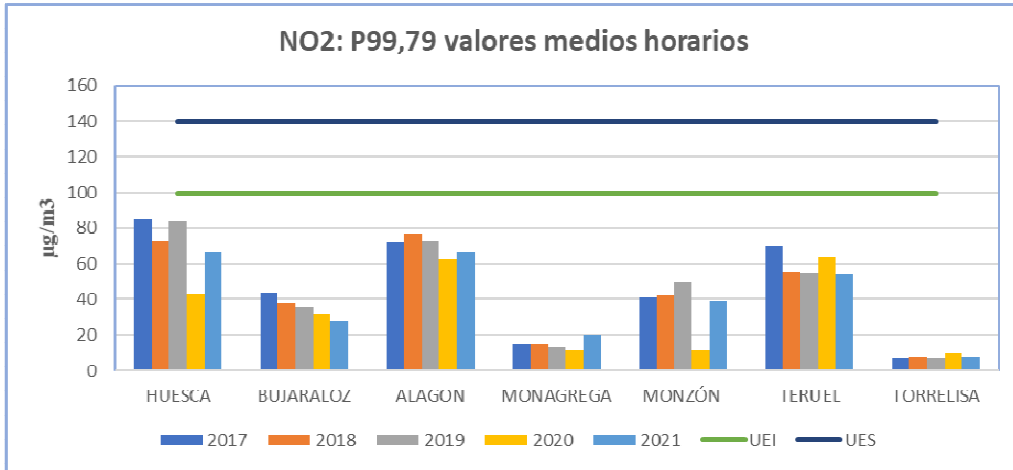
Nombre de la zona	Código zona	2021	2020	2019	2018	2017	Resultado Evaluación
Pirineos	ES0201	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

#### b) NO2

En la siguiente tabla se muestra los umbrales de evaluación superior e inferior para los parámetros NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>

Tipo de valor	UEI: Umbral Inferior de Evaluación	UES: Umbral Superior de Evaluación
Valor límite horario para la protección a la salud humana (NO <sub>2</sub> )	50% del VLH (100 µg/m <sup>3</sup> , no más de 18 ocasiones/año civil)	70% del VLH (140 µg/m <sup>3</sup> , no más de 18 ocasiones/ por año civil)
Valor límite anual para la protección de la salud humana (NO <sub>2</sub> )	65% del VLA (26 µg/m <sup>3</sup> )	80% del VLA (32 µg/m <sup>3</sup> )
Nivel crítico anual para la protección de la vegetación (NO <sub>x</sub> , expresado como NO <sub>2</sub> )	65% del nivel crítico (19,5 µg/m <sup>3</sup> , expresado como NO <sub>2</sub> )	80% del nivel crítico (24 µg/m <sup>3</sup> , expresado como NO <sub>2</sub> )

Para cada estación de la RCGA, Se ha realizado dos estudios del periodo 2017-2021, uno para los valores medios horarios utilizando el indicador percentil 99.79 y otro estudio para los valores promedio anual. Los resultados se muestran en los siguientes gráficos:



El estudio de la evolución de los valores medios anuales de los últimos cinco años indica que los resultados están muy por debajo del umbral límite inferior.

Evaluación umbral horario.

Nombre de la zona	Código zona	2021	2020	2019	2018	2017	Resultado Evaluación
Pirineos	ES0201	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Valle del Ebro	ES0202	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Cordillera Ibérica	ES0204	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Evaluación con respecto al valor límite anual.

Nombre de la zona	Código zona	2021	2020	2019	2018	2017	Resultado Evaluación
Pirineos	ES0201	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Cordillera Ibérica	ES0204	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Evaluación con respecto al nivel crítico anual.

Nombre de la zona	Código zona	2021	2020	2019	2018	2017	Resultado Evaluación
Pirineos	ES0201	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

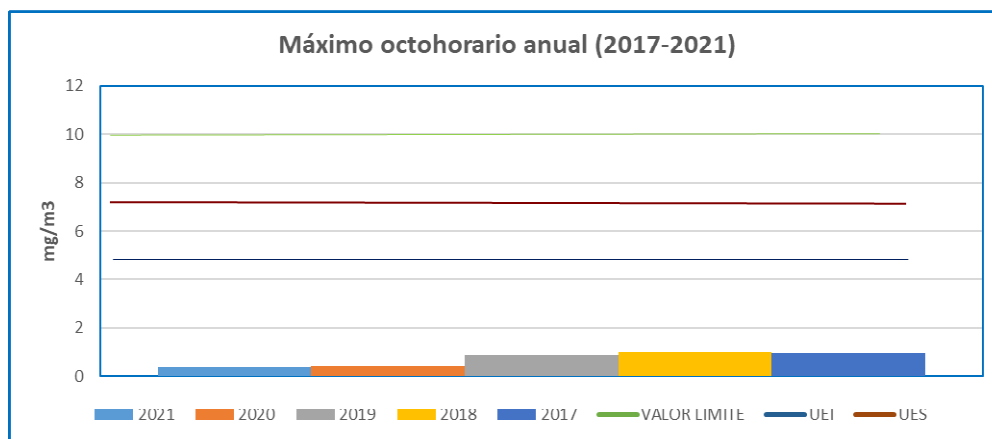
Se concluye que en todas las zonas se podrían evaluar utilizando únicamente técnicas de modelización.

**c) CO**

La normativa fija los siguientes umbrales de evaluación:

	Promedio de periodos de ocho horas
Umbral de evaluación superior	70% del valor límite (7 mg/m <sup>3</sup> )
Umbral de evaluación inferior	50% del valor límite (5 mg/m <sup>3</sup> )

El estudio realizado se representa en el siguiente gráfico. Se puede observar que durante los últimos cinco años (2017-2021) en la estación de Alagón no se ha superado el umbral de evaluación inferior





Con los datos registrados durante los últimos cinco años se evalúa el umbral diario de

Nombre de la zona	Código zona	2021	2020	2019	2018	2017	Resultado Evaluación
Aragón sin aglomeraciones	ES0206	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

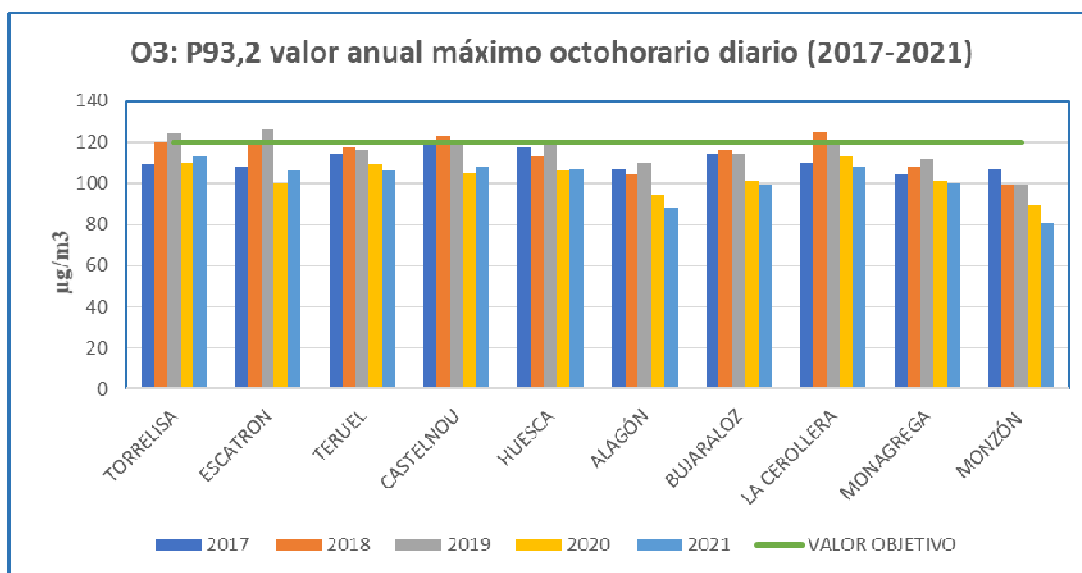
Se concluye que en todas las zonas se podrían evaluar utilizando únicamente técnicas de modelización.

#### d) OZONO (O3)

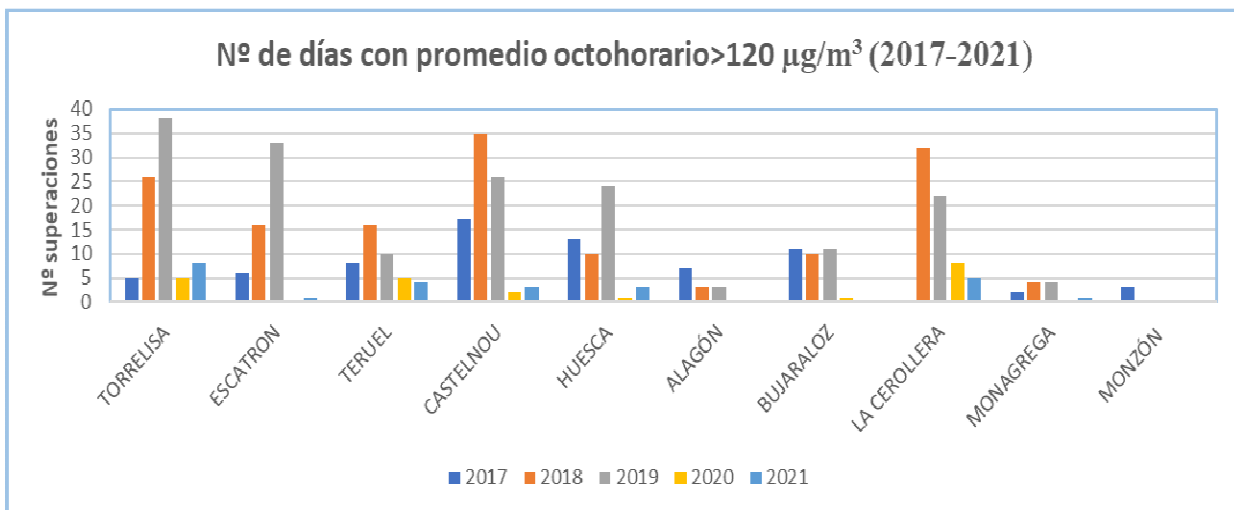
Se ha realizado un estudio de los últimos cinco años con respecto al cumplimiento de los objetivos de ozono para la protección de la salud y los ecosistemas

##### Evaluación de los objetivos de ozono para la protección de la salud

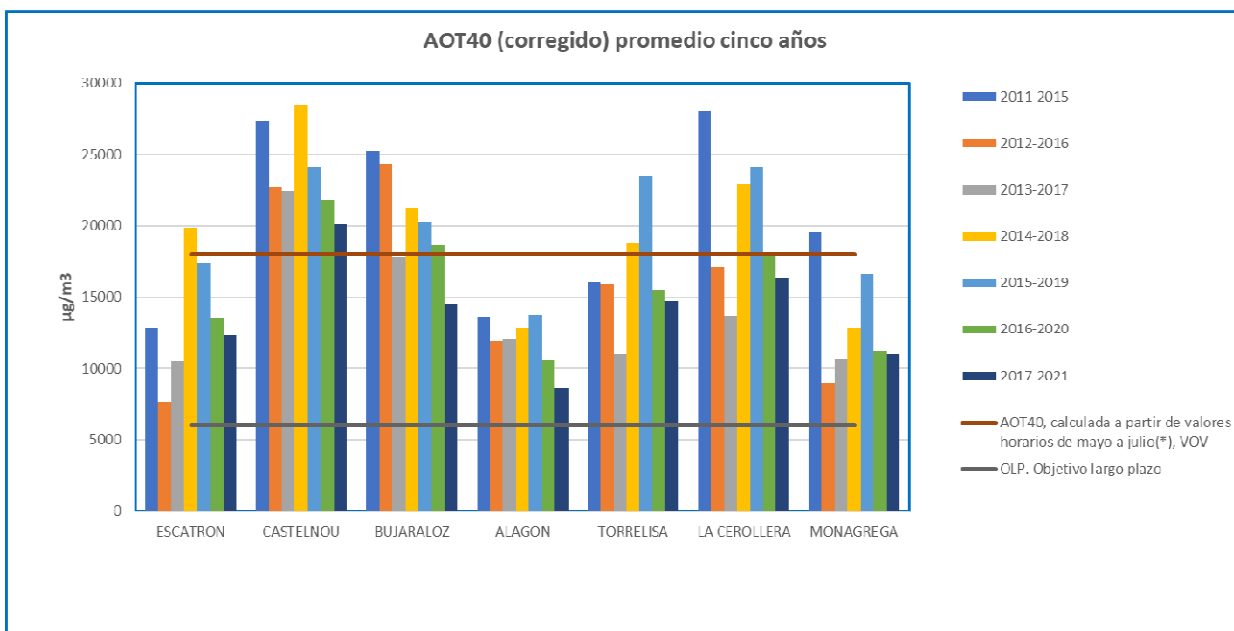
Para el estudio de tendencias de los valores octohorarios se ha utilizado como indicador el percentil 93.2. El objetivo es el análisis de la variación de niveles y su proximidad al límite fijado en la legislación vigente.



Se ha realizado el estudio comparativo de los últimos cinco años con respecto al número de días que se ha superado al promedio octohorario 120 µg/m³:



### Evaluación de los objetivos de ozono para la protección de los ecosistemas



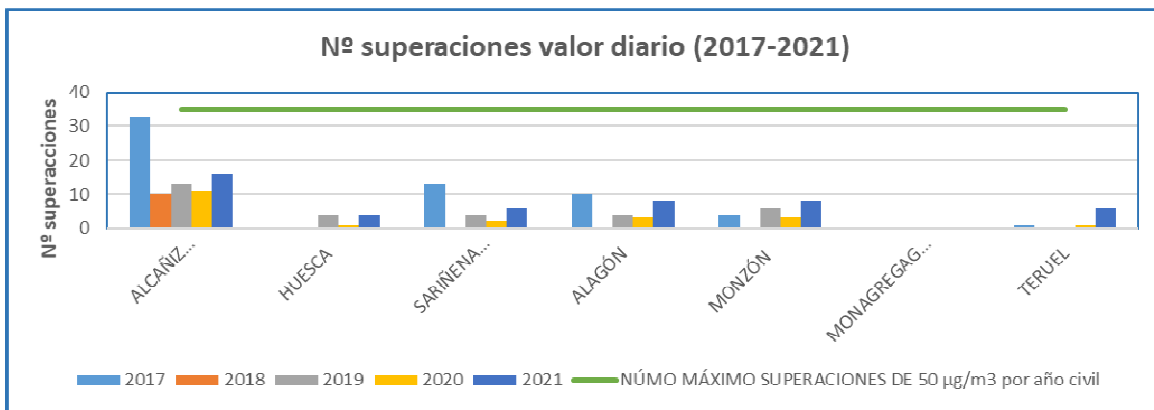
Se observa superación del valor objetivo solo en la estación de Castelnou.

En las zonas evaluadas de la Comunidad Autónoma se han obtenido valores, durante los últimos cinco años, superiores al valor objetivo, por lo que la evaluación de la calidad del aire para este contaminante en el territorio tiene que seguir siendo mediante mediciones fijas.

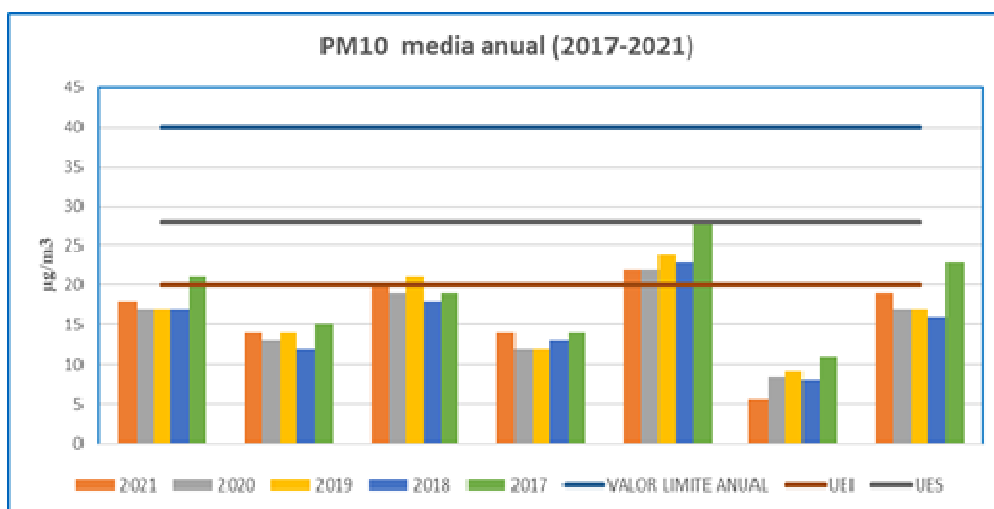
Nombre de la zona	Código zona	2013-2017	2014-2018	2015-2019	2016-2020	2017-2021
Pirineos	ES0201	VO-OLP	>VOV	>VOV	VO-OLP	VO-OLP
Valle del Ebro	ES0202	>VOV	>VOV	>VOV	>VOV	>VOV
Bajo Aragón	ES0203	VO-OLP	>VOV	>VOV	>VOV	VO-OLP

#### e) PM10

Se ha realizado un seguimiento de los últimos cinco años con respecto al cumplimiento del número máximo anual de 35 veces durante un año civil de superaciones del valor de 50 µg/m<sup>3</sup>, valor no superado en ninguna de las estaciones:



A continuación, se presentan los cálculos efectuados para los valores promedio diarios de PM10 (2017-2021):



Los valores de umbral establecidos en la normativa:

Tipo de valor límite	Umbral de Evaluación Inferior (UEI)	Umbral de Evaluación Superior (UES)
Media diaria de PM10	25 µg/m <sup>3</sup> (no podrán superarse en más de 35 veces en un año civil)	35 µg/m <sup>3</sup> (no podrán superarse en más de 35 veces en un año civil)
Media anual PM10	20 µg/m <sup>3</sup>	28 µg/m <sup>3</sup>

En la siguiente tabla se muestra la evaluación de este contaminante por años y para el intervalo 2017-2021:

Zona	Código zona	2021	2020	2019	2018	2017	Resultado Evaluación
Pirineos	ES0201	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
Valle del Ebro	ES0202	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
Cordillera Ibérica	ES0204	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

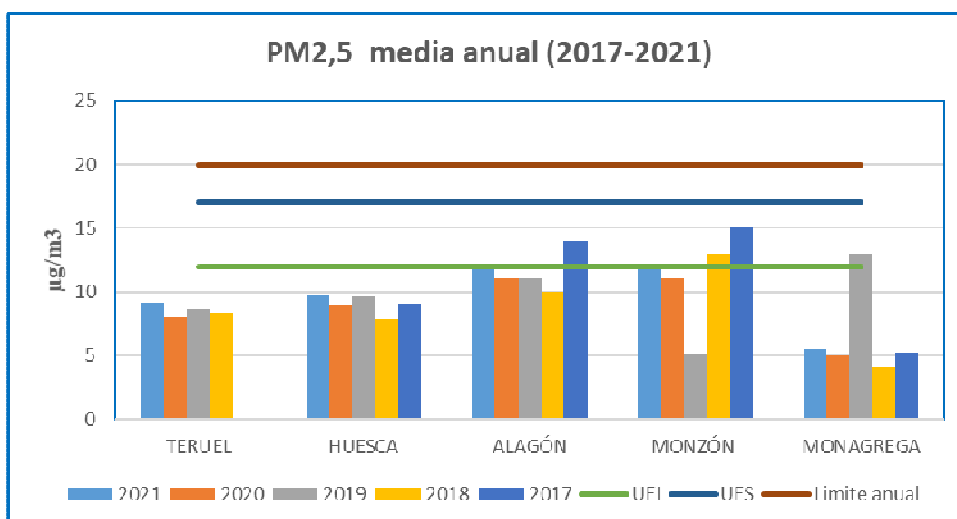
Se concluye que en alguna de las zonas del territorio (valle del Ebro y Cordillera Ibérica) se podría evaluar el contaminante con técnica de modelización y para el resto de las zonas combinando con mediciones fijas.

## f) PM2.5

Los valores de umbral establecidos en la normativa son:

Tipo de valor límite	Umbral de Evaluación Inferior (UEI)	Umbral de Evaluación Superior (UES)
Media anual PM2.5	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

En el caso del PM2.5 también están establecidos los umbrales de evaluación asociados a los dos límites. En el siguiente gráfico se muestra los promedios correspondientes a los últimos cinco años:



El estudio concluye que durante el periodo 2017-2021 los valores obtenidos en las estaciones no han superado el umbral superior de evaluación.

Zona	Código zona	2021	2020	2019	2018	2017	Resultado Evaluación
Pirineos	ES0201	<UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI
Valle del Ebro	ES0202	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Cordillera Ibérica	ES0204	<UEI	<UEI	<UEI			<UEI

Se concluye que en alguna de las zonas del territorio (valle del Ebro, Bajo Aragón y Cordillera Ibérica) se podría evaluar el contaminante con técnica de modelización para el resto combinando con mediciones fijas

## 7.2. Conclusiones de la Evaluación para el periodo 2017-2021

Se muestra la clasificación de la evaluación de cada contaminante respecto a valores umbrales superior e inferior:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS RESPECTO AL VALORES UMBRALES (2017-2021)										
Zona	Código de la zona	SO2	NOX	O3*	CO	PM10	PM2,5	C6H6	METALES PESADOS	BaP
PIRINEOS	ES0201	<UEI	<UEI	VO-OLP		UES-UEI	<UEI			
VALLE EBRO	ES0202	<UEI	<UEI	>VOV		<UEI	<UEI			
BAJO ARAGÓN	ES0203	>UES	<UEI	VO-OLP		UES-UEI	<UEI			
CORDILLERA IBÉRICA	ES0204	<UEI	<UEI	VO-OLP		<UEI	<UEI			
ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES	ES0206				<UEI			<UEI	<UEI	<UEI

\* valor objetivo y valor objetivo a largo plazo para la vegetación  
UES= Umbral evaluación superior UEI= Umbral evaluación inferior

El estudio concluye que en ninguna de las zonas se ha superado el umbral superior de evaluación y solo en la zona del Valle del Ebro se ha superado el valor objetivo.