

INFORME DE SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN. AÑO 2019

**Informe elaborado por: El Servicio de Cambio Climático y Educación Ambiental
Dirección General de Cambio Climático y Educación
ambiental
Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio
Ambiente del Gobierno de Aragón**

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN. ESTACIONES Y PARÁMETROS UTILIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN. AÑO 2019.....	3
2.- NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN. EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD. AÑO 2019.....	6
3.- INDICE DIARIO DE CALIDAD DEL AIRE (IDCA) EN LAS ESTACIONES UTILIZADAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ARAGÓN. AÑO 2019.....	24
4.- CONCLUSIONES EVALUACIÓN 2019.....	26
5.- EVOLUCIÓN CALIDAD DEL AIRE 2015-2019.....	27
6.- ZONAS DE CALIDAD DEL AIRE EN ARAGON.....	33
7.- CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGON (2015-2019).....	39

1.- INTRODUCCIÓN

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...

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: SO₂ (dióxido de azufre), NO₂ (dióxido de nitrógeno), PM₁₀ (partículas con diámetro inferior a 10 micras), PM_{2,5} (partículas con diámetro inferior a 2,5 micras), CO (monóxido de carbono), O₃ (ozono), C₆H₆ (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 (PM₁₀ y PM_{2.5}). Todo ello constituye la red de control de la calidad del aire del Gobierno de Aragón (RCGA).

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.

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad Autónoma de Aragón cubre un territorio con las características mostradas en la siguiente tabla.

Características		Aragón
Población	(Habs.)	644.294
	(%respecto al total Nacional)	1,37 %
Superficie	(km ²)	46.745
	(%respecto a la superficie Nacional)	9,24 %

El número de puntos de muestreo por contaminante que se han empleado en la evaluación de la calidad del aire de la red de Aragón en 2019 es el siguiente:

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 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.

Durante el año 2019 se muestra la relación de estaciones que han participado 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 ²)
ES0201	PIRINEOS	Sariñena	RCGA	PM10	nonag	210.147	18.075,22
		Huesca		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		Monzón		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		(1)Torrelisa		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , y O ₃	nonag		
ES0202	VALLE EBRO	Escatrón	CCC Escatrón	O ₃	nonag	220.938	10.633,75
		Castelnou	CCC Castelnou	O ₃	nonag		
		Bujaraloz	RCGA	SO ₂ , NO ₂ , NO _x y O ₃	nonag		
		Alagón		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
ES0203	BAJO ARAGÓN	La Cerollera	CT TERUEL	O ₃	nonag	56.537	4.385,90
		(1)Monagrega		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		Alcañiz	RCGA	PM10	nonag		
ES0204	CORDILLERA IBÉRICA	Teruel	RCGA	SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag	136.987	16.524,97
ES0206	ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES	Alagón	RCGA	CO, metales, B(a)P, Pb, C ₆ H ₆	nonag	677.037	1063,10

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

Estación	Código local	Código Estación	Tipo Estación	Tipo Área	Municipio	Provincia	Latitud	Longitud G	Latitud G	Altitud
HUESCA	2212001	ES1417A	TRAFICO	URBANA	HUESCA	HUESCA	42,061	-0,1414	42,13511	458
MONZÓN CENTRO	2218003	ES2041A	FONDO	URBANA	MONZÓN	HUESCA	41,8488	0,1128	41,91814	308
TORRELISA	2219001	ES1883A	FONDO	RURAL	FUEYO DE ARAGUAS	HUESCA	42,1728	0,1022	42,45776	1008
ALAGÓN	2009001	ES1418A	TRAFICO	SUB URBANA	ALAGÓN	ZARAGOZA	41,4548	-1,0688	41,75276	288
TERUEL	4421001	ES1421A	FONDO	URBANA	TERUEL	TERUEL	40,2011	-1,0534	40,88385	212
BUIARALOZ	2009001	ES1400A	FONDO	RURAL	BUIARALOZ	ZARAGOZA	41,302	-0,0907	41,73776	327
SARIÑENA	2221001	ES1684A	INDUSTRIAL	URBANA	SARIÑENA	HUESCA	41,4722	-0,0922	41,09417	286
ALCAÑIZ CAPUCHINOS	4401009	ES1885A	INDUSTRIAL	URBANA	ALCAÑIZ	TERUEL	41,0818	-0,082	41,09417	340
MONAGREGA	4401002	ES0915A	FONDO	RURAL	CALANDA	TERUEL	40,8548	0,1727	40,94557	570
CASTELNOU	4403001	ES1879A	INDUSTRIAL	RURAL	CASTELNOU	TERUEL	41,1331	-0,1133	41,23828	301
LA CEROLLERA	4407001	ES0613A	INDUSTRIAL	RURAL	LA CEROLLERA	TERUEL	40,8021	-0,0927	40,84164	330
ESCATRÓN	2001001	ES1180A	INDUSTRIAL	URBANA	ESCATRÓN	ZARAGOZA	41,1718	-0,1888	41,28688	178

2.- NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN. RESULTADOS OBTENIDOS EN 2019.

Se presentan los resultados obtenidos en el año 2019 de los contaminantes (SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2.5} y O₃) y la valoración del cumplimiento con respecto a los valores fijados en la legislación vigente. Para ello se ha tenido en cuenta lo siguiente:

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: SO₂, NO₂, CO, O₃ y medias diarias para los parámetros PM₁₀ y PM_{2.5} 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 SO₂, NO₂, O₃ y PM₁₀, 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 ₂	día	3	99.2	4º valor más alto
SO ₂	hora	24	99.73	25º valor más alto
NO ₂	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 (SO₂, para protección de la salud y de los ecosistemas); dióxido de nitrógeno (NO₂, para protección de la salud); óxidos de nitrógeno (NO_x, para protección de la vegetación), partículas en suspensión de tamaño inferior a 10 µm (PM10) y de tamaño inferior a 2,5 µm (PM2,5); monóxido de carbono (CO); ozono (O₃, protección de la salud y protección de la vegetación). Los objetivos de calidad del aire para cada contaminante se encuentran en el Anexo 1 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 (SO₂)

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 ³ , 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 ³ , 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 ³
Umbral de alerta		
500 µg/m ³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² 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 durante el año 2019:

Tabla 2. Los datos medios horarios anuales(µg/m³)

ESTACION	MEDIA	SUP350	P99.73	SUP500	MEDIA INVIERNO	% DATOS	HORAS VALIDAS	HORAS VALIDAS INVIERNO
RCGA								
HUESCA	2,4	0	5,25	0	2,5	97,73	8561	4355
ALAGÓN	2,4	0	11	0	2,5	99,34	8702	4339
TORRELISA	1,2	0	3,25	0	1,1	94,35	8265	4350
MONZÓN CENTRO	2,3	0	4	0	3,1	99,71	8735	4353
TERUEL	3,4	0	16	0	3,9	99,21	8691	4355
CT TERUEL								
MONAGREGA	1,8	0	28	0	1,8	94,87	8311	2813

Tabla 3. Datos medios diarios anuales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

NOMBRE	MEDIA	SUP125	SUP75	SUP50	P99.2	% DATOS VALIDOS	HORAS VALIDAS
RCGA							
HUESCA	2,4	0	0	0	4,1	97,53	356
ALAGÓN	2,4	0	0	0	5,2	99,73	364
MONZÓN CENTRO	2,3	0	0	0	3,4	100	365
TERUEL	3,4	0	0	0	5,8	99,18	362
TORRELISA*	1,2	0	0	0	2,1	94,79	346
CT TERUEL							
MONAGREGA*	1,8	0	0	0	7,4	94,79	346

*Las estaciones de medida dirigidas a la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación durante el año 2019

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 con dos 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 2019 concluye que en ninguna de las estaciones ubicadas en las zonas de evaluación se han superado los valores límite horario y diario 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 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 (NO₂)

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:

	Periodo de promedio	Valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200 µg/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 µg/m ³ de NO ₂
Valor límite anual para la protección de la vegetación	1 año civil	30 µg/m ³ de NO _x (expresados como NO ₂)
Umbral de alerta		
400 µg/m ³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² 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 obtenidos en cada una de las estaciones durante el año 2019 y en la tabla 5 el promedio anual de los parámetros NO₂ y NO_x

Tabla 4: Datos medios horarios (µg/m³)

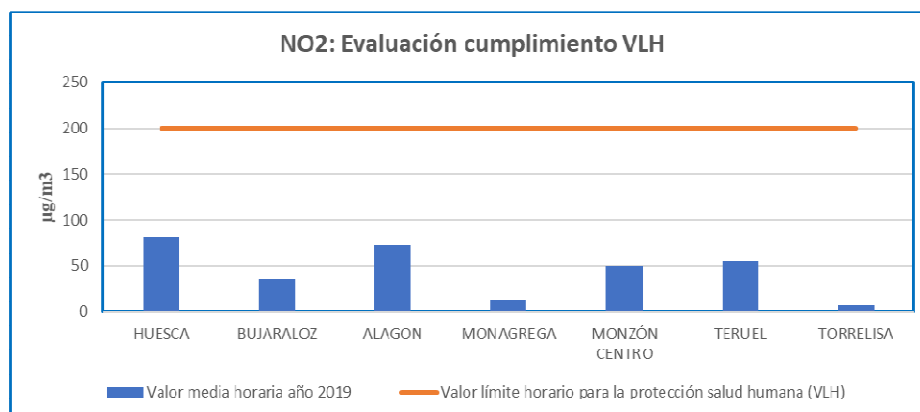
ESTACION	MEDIA	MAXIMO	SUP200	SUP140	SUP100	P99.79	SUP400	% DATOS	HORAS VALIDAS
HUESCA	16	113,5	0	0	4	81,25	0	97,57	8547
BUJARALAZ	6,4	101,75	0	0	1	35,25	0	98,77	8652
ALAGÓN	18	101	0	0	1	72,75	0	98,22	8604
MONAGREGA	3,8	16	0	0	0	13	0	93,86	8222
MONZÓN									
CENTRO	12	69,5	0	0	0	49,5	0	99,5	8716
TERUEL	9,6	80,75	0	0	0	54,75	0	99,19	8689
TORRELISA	2,5	36,25	0	0	0	7	0	94,26	8257

Tabla 5 Datos medios anuales NO₂ y NO_x (µg/m³)

ESTACION	Promedio anual de NO ₂ (µg/m ³)	Promedio anual de NO _x (µg/m ³)
HUESCA	16	25
BUJARALUZ	6,4	16
ALAGÓN	18	32
MONAGREGA*	3,8	6
MONZÓN CENTRO	12	14
TERUEL	9,6	19
TORRELISA*	2,5	8

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

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 utilizado como indicador el percentil 99.79 que se representa en el siguiente gráfico



El estudio para el año 2019 concluye que en ninguna de las estaciones ubicadas en las zonas de evaluación 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
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 ³

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

Durante el año 2019 los valores (mg/m³) obtenidos para este contaminante han sido:

ESTACION	MEDIA	MAXIMO	SUP10	SUP7	SUP5	% DATOS	DIAS VALIDOS
Alagón	0,41	0,88	0	0	0	99,45	363

El estudio concluye que en la única estación donde se mide este contaminante no se ha superado los límites establecidos en la legislación vigente.

2.4.- OZONO (O₃)

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 mg/m ³ 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 mg/m ³ .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 mg/m ³
Para la protección de la vegetación	AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio(*)	6.000 mg/m ³ .h
UMBRALES DE INFORMACIÓN Y DE ALERTA		
Umbral de información	Promedio horario	180 mg/m ³
Umbral de alerta	Promedio horario	240 mg/m ³

(*) AOT40, expresado en $\mu\text{gramos}/\text{m}^3\text{h}$ será la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los $80 \mu\text{gramos}/\text{m}^3$ (= 40 partes por mil millones) y $80 \mu\text{gramos}/\text{m}^3$ 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 las distintas redes de la Comunidad Autónoma se recogen en las tablas 5, 6 y 7

Tabla 5: valores promedio horarios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ESTACION	MEDIA	% DATOS	DÍAS VALIDOS	DÍAS VALIDOS VERANO	SUP120	P93.2	SUP120 3 AÑOS	AÑOS
RCGA								
ALAGÓN	74	99,18	362	182	3	110	4	2017;2018;2019
BUJARALAZ	84	98,9	361	179	11	114	11	2017;2018;2019
HUESCA	83	96,99	354	174	24	120	16	2017;2018;2019
MONZÓN CENTRO	69	99,73	364	183	0	99	1	2017;2018;2019
TORRELISA	95	94,79	346	183	38	124	23	2017;2018;2019
TERUEL	86	98,9	361	181	10	116	11	2017;2018;2019
CT TERUEL								
MONAGREGA	85	88,22	322	171	4	112	3	2017;2019
LA CEROLLERA	94	93,97	343	171	22	120	11	2017;2019
CCC ESCATRON								
ESCATRÓN	84	98,08	358	177	33	126	20	2017;2019
CCC CASTELNOU								
CASTELNOU	91	96,99	354	175	26	121	26	2017;2018;2019

Tabla 6: valores promedios octohorarios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ESTACION	% datos	SUP180	SUP240	AOT40_V_ CORREGIDO	AOT40 5 AÑOS	AÑOS
RCGA						
ALAGÓN	99,27	0	0	13714	12338	2015;2016;2017;2018;2019
BUJARALAZ	98,73	0	0	20224	22731	2015;2016;2018;2019
HUESCA	97,66	1	0	23853	19778	2015;2016;2017;2018;2019
MONZÓN CENTRO	99,61	0	0	8891	11079	2016;2017;2018;2019
TORRELISA	94,30	2	0	23477	17275	2016;2017;2018;2019
TERUEL	99,04	0	0	19784	20365	2016;2017;2018;2019
CT TERUEL						
MONAGREGA	94,87	0	0	16644	13750	2015;2016;2017;2018;2019
LA CEROLLERA	98,64	0	0	24043	21152	2015;2016;2017;2018;2019
CCC ESCATRON						
ESCATRÓN	98,38	0	0	17399	15160	2015;2017;2018;2019
CCC CASTELNOU						
CASTELNOU	98,12	0	0	24110	24985	2015;2016;2017;2018;2019

Tabla 7 resumen:

Red de control	Estaciones	Ozono					
		Umbral información a la población (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Alerta información a la población (250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Vobjetivo prot. salud 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ máximo de las medidas móviles octohorarias del da que no se pueden superar en más de 25 ocasiones de media de tres años		Vobjetivo prot vegetación = 18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. h que no se puede superar en un promedio de 5 años	
		Número de días con superación del umbral información a la población	Número de días con superación del umbral alerta a la población	Número de días con superación del valor objetivo 2019	Número de días con superación del valor objetivo 2015-2019	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) (corregido)	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) (corregido) en el promedio 20115-2019
RED DEL GOBIERNO DE ARAGÓN	Alagón	0	0	3	4	13714	12338
	Bujaraloz	0	0	11	11	20224	22731
	Huesca	1	0	24	16	23853	19778
	Monzón centro	0	0	0	1	8891	11079
	Torrelisa	2	0	38	23	23477	17275
	Teruel	0	0	10	11	19784	20365
CT TERUEL	Monagrega	0	0	4	3	16644	13750
	La Cerollera	0	0	22	11	24043	21152
CTCC ESCATRÓN	Escatrón	0	0	33	20	17399	15160
CTCC CASTELNOU	Castelnuou	0	0	26	26	24110	24985

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 otros años, 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.

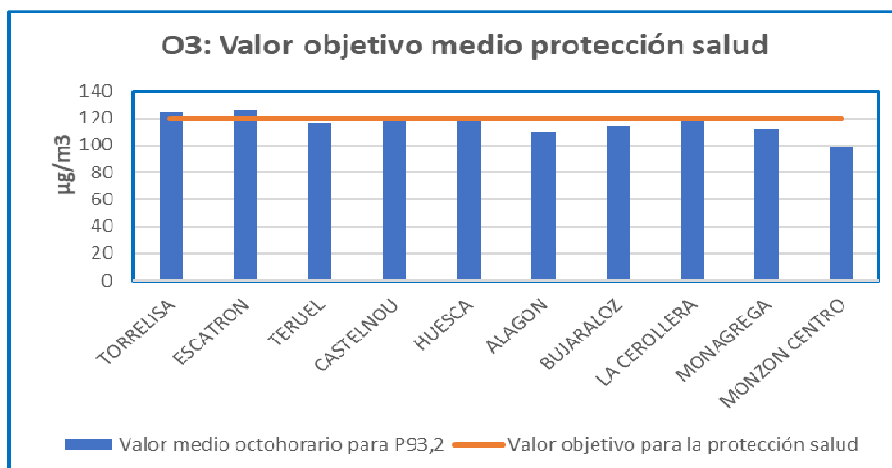
a) Superaciones del valor umbral de información y umbral de alerta.

Durante el año 2019 se ha superado en dos estaciones, Huesca y Torrelisa el umbral de información a la población. Esta superación coincidió con elevadas temperaturas e incendios forestales en la provincia de Huesca y en la Comunidad de Cataluña.

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) y a través de sms a los ayuntamientos de los municipios afectados.

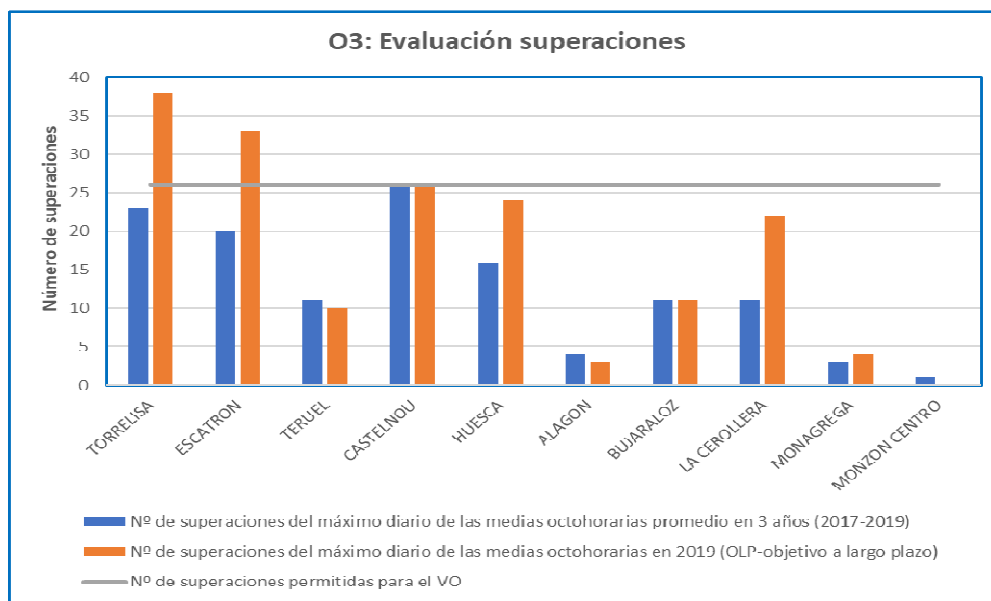
b) Evaluación de los objetivos de ozono para la protección de la salud

Para el estudio de tendencias de los valores octohorarios durante el año 2019 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.



El RD 102/2011 establece, como valor objetivo el número máximo de 25 superaciones de media móviles octohorarias ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en un periodo de tres años.

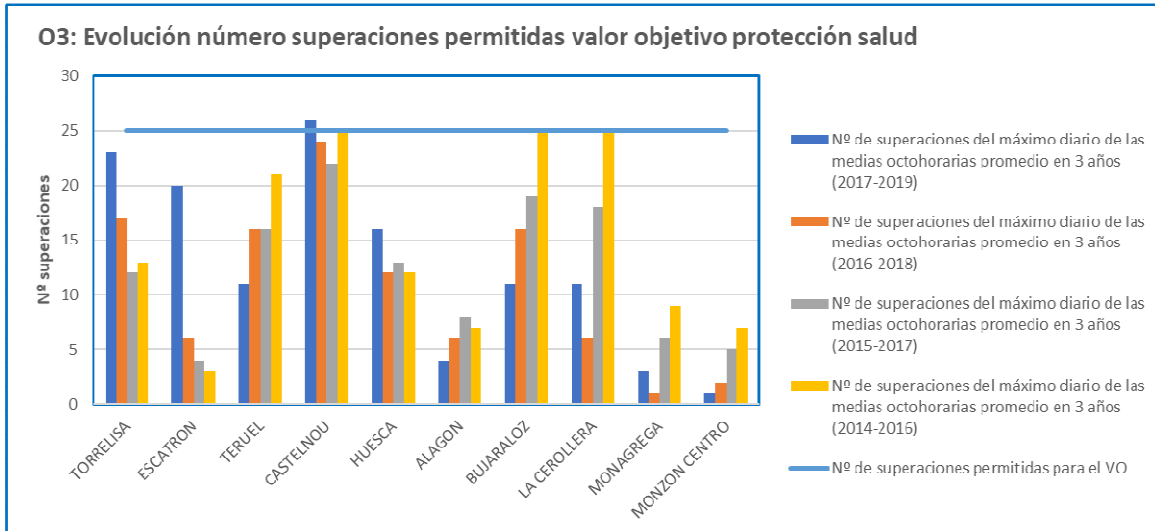
El siguiente gráfico representa la comparación del número de superaciones del valor objetivo en el año 2019 y en el trienio 2017-2019:



La superación del VOS-O₃ se ha producido en la zona “Valle del Ebro” (ES0202), como consecuencia de los niveles alcanzados en la estación de Castelnou (ES1879A, de tipo rural industrial; con 26 superaciones de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 3 años).

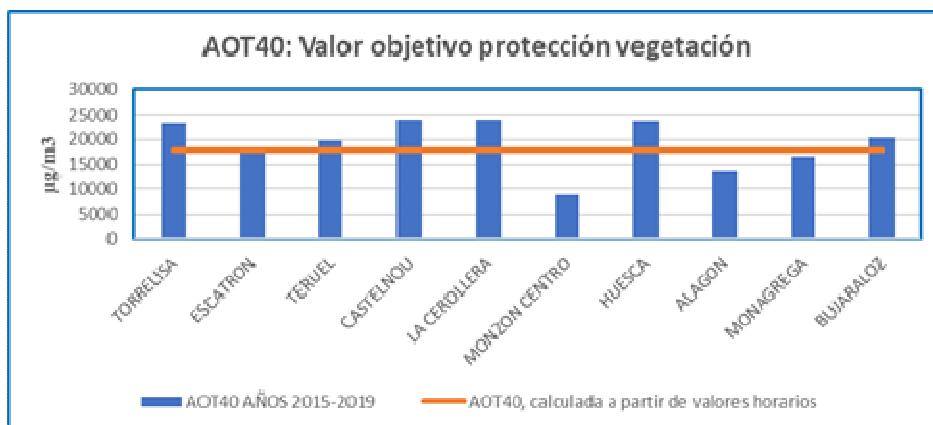
Nombre de la estación	Nombre de la zona	Código de la zona	Valores objetivos para la protección salud humana
Huesca	Pirineos	ES0201	VO<VOLP<VOLP
Monzón			VO<VOLP<VOLP
Torrelisa			VO<VOLP<VOLP
Alagón	Valle del Ebro	ES0202	VO<VOLP<VOLP
Bujaraloz			VO<VOLP<VOLP
Escatrón			VO<VOLP<VOLP
Castelnou			>VO
La Cerollera	Bajo Aragón	ES0203	VO<VOLP<VOLP
Monagrega			VO<VOLP<VOLP
Teruel	Cordillera Ibérica	ES0204	VO<VOLP<VOLP

Se ha completado el estudio con la recopilación de los datos obtenidos en los últimos siete años como se muestra en el siguiente gráfico:



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

Se ha realizado el estudio del cumplimiento del parámetro AOT40 (corregido) para el periodo 2015-2019:



En la siguiente tabla se muestra las estaciones donde se ha producido superaciones del VOV-O3:

Código Zona	Nombre de la zona	Código estación	Nombre estación	Tipo de estación	AOT40 en 5 años ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
ES0202	Valle del Ebro	ES14000A	Bujaraloz	Rural de fondo	22731
		ES1879A	Castelnou	Rural industrial	24985
ES0203	Bajo Aragón	ES0813A	La Cerollera	Rural industrial	21152

2.5.- Partículas en suspensión (PM10)

La legislación establece que la norma que se debe seguir para garantizar la correcta medición de material particulado en inmisión es la gravimétrica. Esto quiere decir que la medida no puede implementarse a través de equipos automáticos, sino mediante captadores manuales gravimétricos. Esto 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 la medida de PM10.

Otro aspecto a destacar relacionado con los estadísticos sobre este parámetro es que la legislación contempla y permite aplicar el descuento 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

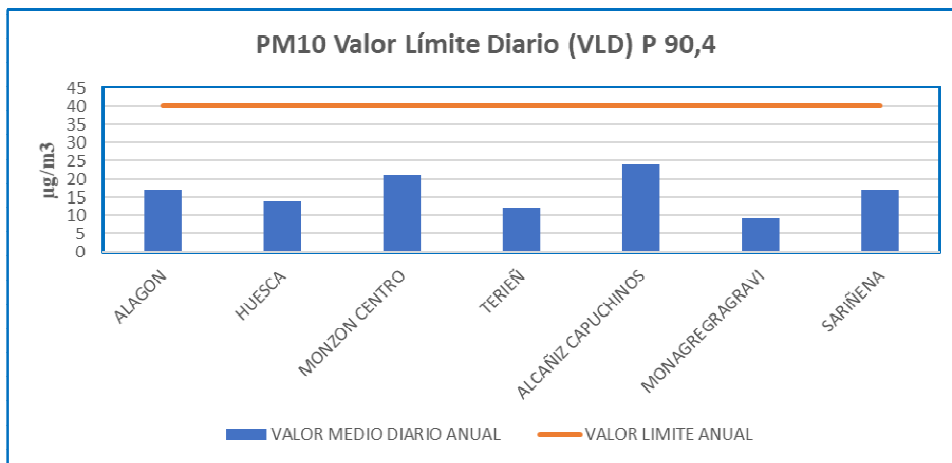
	Período de promedio	Valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

2.5.2. Resultados de la Evaluación.

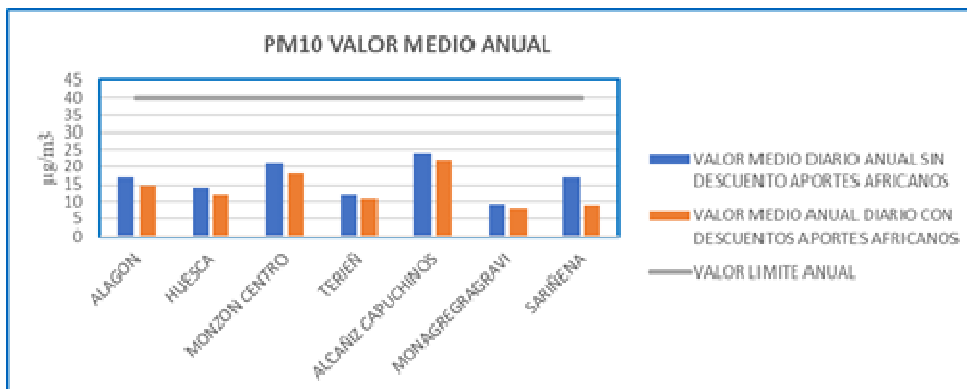
En la tabla se muestra, por estación, el número de superaciones diarias de 50 µg/m³ durante el año 2019. Estos datos no recogen el aporte de fuentes de polvo sahariano.

NOMBRE	MINIMO	MEDIA	MAXIMO	SUP50	SUP35	SUP25	36max	P90.4	% DATOS	DIAS VALIDOS	UNIDAD
ALCAÑIZ CAPUCHINOS	3	24	106	13	50	133	39	39	95,62	349	µg/m ³
HUESCA	3	14	77	4	16	33	24	25	96,71	353	µg/m ³
SARIÑENA ESCUELAS	3	17	71	4	17	60	30	31	90,68	331	µg/m ³
ALAGÓN	3	17	61	4	17	51	29	30	95,07	347	µg/m ³
MONZÓN CENTRO	5	21	85	6	22	77	33	34	87,12	318	µg/m ³
MONAGREGAGRAV	3	9,2	46	0	2	10	16	17	93,42	341	µg/m ³
TERUEL	3	12	39	0	5	17	21	21	93,42	341	µg/m ³

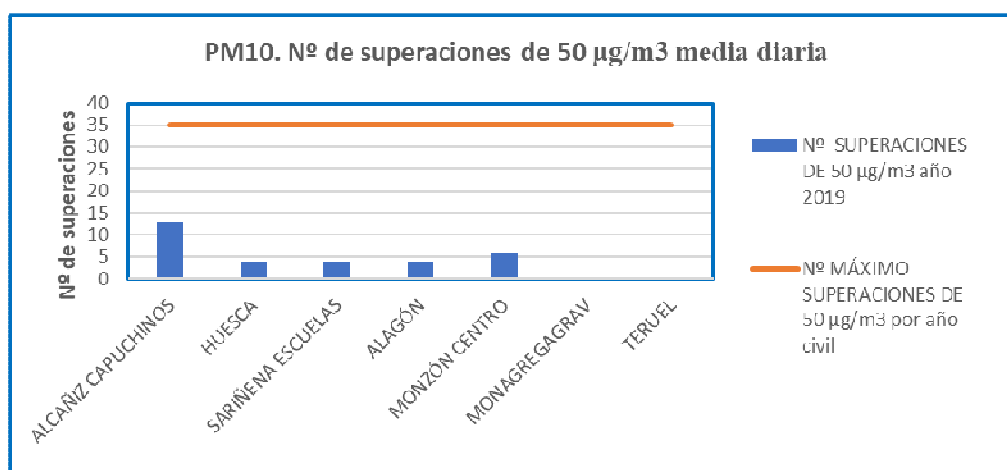
Con el objetivo de analizar la variación de los valores obtenidos y su proximidad al límite fijado en la legislación vigente, se ha realizado un estudio de tendencias de los valores horarios y para ello se ha utilizado como herramienta el indicador percentil 90.4.



Se ha realizado el estudio comparando los datos medios anuales de cada estación con y sin descuentos por aportes africanos.



En cuanto a la evaluación del valor límite diario, el número de superaciones del valor de 50 µg/m³ en el año 2019 se representa en el siguiente gráfico:



El estudio concluye que los datos de material particulado PM10 procedentes de las estaciones de la red (sin y con descuentos de aportes africanos) no 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

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 PM₁₀ con los estándares legales establecidos en el RD 102/2011, relacionando estos datos con parámetros meteorológicos recogidos durante este periodo. En julio de 2020 se ha publicado dicho informe.

Las conclusiones principales obtenidas para el año 2019 son las siguientes:

- El porcentaje de datos válidos ha sido de un 96%. La normativa fija un valor mínimo de 90%.
- No se ha superado VLA. Se obtuvo una media anual de 24 µg/m³ muy por debajo del límite legal. Desde el año 2008 no se ha superado el citado límite.
- No se ha superado el número máximo permitido (35 superaciones máximas de VLD de 50 µg/m³). Durante el año 2019 se superó en 13 ocasiones muy por debajo del límite normativo. Estos datos son algo superiores a los obtenidos en el último año, pero siguen suponiendo una reducción considerable de los niveles promedio de PM₁₀ registrados en 2007 y 2008.
- El número de superaciones teniendo en cuenta a episodios africanos fueron 12. El impacto promedio anual de estos eventos sobre el PM₁₀ ha sido de 2 µg/m³. Este impacto es similar al que se obtuvo por estas causas en los años anteriores.

Por lo tanto, descontando en los valores de PM₁₀ medidos las aportaciones debidas a polvo africano obtendríamos para 2019 un valor medio anual de 22 µg/m³, y 12 superaciones del valor diario de 50 µg/m³, ambos muy inferiores a los límites legales establecidos.

- 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 fijadas durante el próximo año

2.6.-. Partículas en suspensión (PM_{2.5})

La legislación establece que la norma que se debe seguir para garantizar la correcta medición de material particulado en inmisión es la gravimétrica. Esto quiere decir que la medida no puede implementarse a través de equipos automáticos, sino mediante captadores manuales gravimétricos. Esto 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 la medida de PM2,5.

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

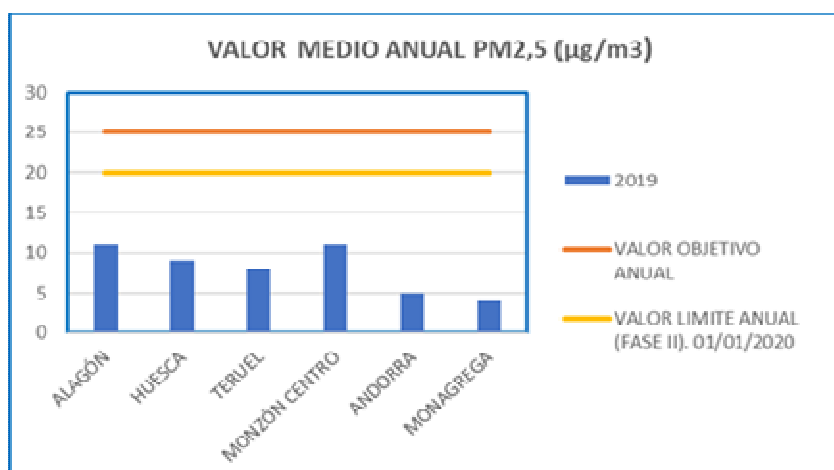
	Periodo de promedio	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo anual	1 año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 de enero de 2010
Valor límite anual (Fase I)	1 año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 de enero de 2015
Valor límite anual (Fase II)	1 año civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 de enero de 2020

2.6.2. Evaluación de los Resultados

Durante el año 2019 se recogen en la siguiente tabla los valores medios anuales procedentes de las estaciones que participan en la evaluación de la calidad del aire para este parámetro:

Red de control y estaciones	Parámetro
	Valor medio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
RRICAA	
Alagón	11
Huesca	9
Teruel	8
Monzón Centro	11
CT TERUEL	
Andorra	5
Monagrega	4

No se ha superado durante el año 2019 el valor objetivo anual en ninguna de las estaciones:



2.7.- Unidades móviles.

En el año 2019 las dos estaciones móviles del Gobierno de Aragón estuvieron ubicadas en los municipios de Sabiñánigo (Huesca) y Cuarte de Huerva (Zaragoza).

Los parámetros que midieron dichas estaciones fueron:

Estación	Parámetros
UM Sabiñánigo	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10, PM2.5
UM Cuarte de Huerva	NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10, PM2.5

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

Estación	SO2					% 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	
UM Sabiñánigo	Valor medio	Nº superaciones 350 µg/m ³	Valor medio	Nº superaciones 125 µg/m ³	500 µg/m ³	99.55
	1.46	0	1.60	0	0	

Estación	NO2				Umbral de Alerta	Nº horas válidas
	Valor límite horario para la protección de la salud humana		Valor límite diario para la protección de la salud humana			
	Valor medio	Nº superaciones 200 µg/m ³	Valor medio	Nº superaciones 40 µg/m ³	400 µg/m ³	
UM Sabiñánigo	8	0	8	0	0	8755
UM Cuarte de Huerva	7	0	7	0	0	8759

Estación	OZONO		
	Umbral información a la población 180 µg/m ³	Alerta información a la población 240 µg/m ³	Valor objetivo protección salud 120 µg/m ³
	Nº superaciones	Nº superaciones	Nº días con superación 2019
UM Sabiñánigo	0	0	0
UM Cuarte de Huerva	0	0	0

Estación	PM10		
	Valor límite anual	Valor límite diario para protección salud	Nº datos válidos
	Valor medio	Nº superaciones de 50 µg/m ³	
UM Sabiñánigo	10	0	359
UM Cuarte de Huerva	16	4	361

Estación	PM2.5	
	Valor límite anual	Nº datos válidos
	Valor medio	
UM Sabiñánigo	7	357
UM Cuarte de Huerva	9	326

3.- INDICE DIARIO DE CALIDAD DEL AIRE (IDCA) EN LA RED DEL GOBIERNO DE ARAGÓN. AÑO 2019

El índice diario de calidad del aire (IDCA) consiste en un valor adimensional, calculado a partir de información procedente de la legislación vigente y los efectos nocivos para la salud de distintos contaminantes atmosféricos, cuyo objetivo es facilitar la comprensión de la información relacionada con la contaminación del aire de una forma clara y precisa.

Tiene como objetivo informar de forma rápida e intuitiva sobre el estado de la calidad del aire en una zona determinada utilizando un adjetivo para definirla, y se refiere siempre a datos que han sido objeto de revisión y validación.

La definición que le corresponde está en función de los niveles establecidos por legislación vigente y los posibles efectos nocivos para la salud de distintos contaminantes atmosféricos según los valores que alcance.

El resultado es un indicativo de la calidad del aire para cada estación y para cada día. Diariamente se calcula el valor del índice y por tanto se proporciona información actualizada sobre la calidad del aire para la estación correspondiente.

Para cada contaminante se calcula un índice diario de calidad del aire parcial. El IDCA atribuido a cada estación corresponde al más desfavorable de los IDCA parciales que se calculan para los siguientes contaminantes.

Valor del índice	Calidad del aire	NO ₂ (µg m ⁻³)*	PM ₁₀ (µg m ⁻³)**	O ₃ (µg m ⁻³)*	CO (mg m ⁻³)***	SO ₂ (µg m ⁻³)**
1	Buena	0-100	0-25	0-90	0-5	0-62.5
2	Admisible	101-200	26-50	91-180	6-10	63-125
3	Mala	201-300	51-75	181-240	11-15	126-187.5
4	Muy mala	>300	>75	>240	>15	>187.5

*Basado en promedio horario. En el caso del O₃ siempre que se supere el objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana (120 µg/m³ como máxima diaria de las medias móviles octohorarias) la calidad del aire será considerada "mala".

**Basado en promedios 24-horarios. En el caso del SO₂ siempre que se supere el valor límite horario de 350 µg/m³, la calidad del aire será considerada "mala" y si se supera el umbral de alerta de SO₂ (500 µg/m³ durante 3 horas consecutivas) la calidad del aire será considerada "muy mala".

***Basado en promedios 8-horarios

El cálculo del IDCA se realiza para cada una de las estaciones que participan en la evaluación de la calidad del aire.

Para el cálculo del IDCA se tienen en cuenta los siguientes contaminantes: dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO), partículas en suspensión PM10 y ozono (O₃). Para cada uno de estos contaminantes se calcula un índice parcial. La calidad del aire en la zona estudiada vendrá dada por el contaminante que presente peor comportamiento. Es decir, se elige el peor de los índices parciales obtenidos y éste será el índice de calidad de aire de la zona.

Los valores límites utilizados para el cálculo del índice de calidad del aire son los que establece el Real Decreto 102/2011

Este índice de calidad del aire es diario y cada día se revisa la información sobre la calidad del aire en la zona correspondiente.

En la siguiente tabla se muestra el número de días con distintos índices de calidad del aire a lo largo del año 2019 en las estaciones de la RCGA. En los resultados mostrados en la tabla se puede observar que se han obtenido valores de IDCA "malo" en casi todas las estaciones, debido a diferentes valores medidos de ozono ó de PM10.

Estaciones	IDCA buena	IDCA admisible	IDCA mala	*IDCA muy mala
Alagón	203	155	7	0
Alcañiz capuchinos	216	120	10	3
Bujaraloz	163	188	11	0
Huesca	174	165	25	1
Monzon centro	206	153	5	1
Sariñena escuelas	271	56	4	0
Teruel	157	197	10	0
Torrelisa	124	184	38	1

*En el caso de la estación de Huesca y Torrelisa el día 27 de junio superación umbral de información a la población. En Alcañiz y Monzón se debe a superación partículas

4.-CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGON.

La evaluación de la calidad del aire del año 2019 concluye que:

- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro SO₂ se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro NO₂ 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 PM₁₀ se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM_{2.5} se supera el valor límite horario y diario.
- Se han superado los valores objetivo y objetivo a largo plazo del parámetro ozono.

Las superaciones del valor objetivo de O₃ (2017-2019) para la protección de la salud en la estación de Castelnou.

En lo que se refiere al valor objetivo de O3 para la protección de la **vegetación**, la única zona que ha superado dicho límite en todos los años del periodo ha sido igualmente la zona ES0202 “Valle del Ebro”. Para el periodo 2015-2019 se ha superado también en las zonas “Pirineos”, “Cordillera ibérica” y “Bajo Aragón”

- Umbrales de información y alerta para el parámetro Ozono.

El día 27 de junio de 2019 se ha superado en la estación de Torrelisa y Huesca el umbral de información a la población. Es la primera superación.

- Índice de Calidad del aire

Se ha alcanzado una media del 92% de días con índices de calidad entre muy bueno y aceptable. Solo se ha registrado 6 días con calidad muy mala correspondiente a las estaciones de Huesca, Torrelisa, Alcañiz y Monzón Centro.

5.- EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE PERIODO (2015-2019)

En esta segunda parte del Informe anual se incluye una evolución a lo largo del período 2015-2019 de los contaminantes legislados.

5.1 Comparativa del cumplimiento de otros valores límite, objetivos y umbrales

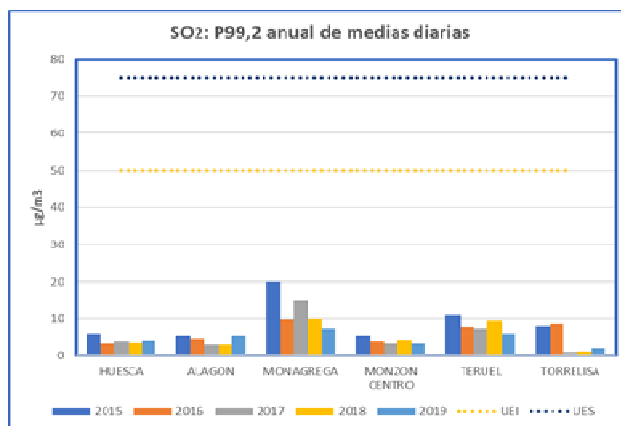
El anexo II del RD 102/2011 establece dos umbrales (umbral de evaluación superior (USE) y umbral de evaluación inferior (UIE)), de forma que de acuerdo a los valores históricos obtenidos en los últimos 5 años para SO₂, NO₂, CO, PM₁₀ Y PM_{2.5} se determine cuáles son las necesidades de medida en el futuro: mediciones fijas, técnicas de modelización, campañas de mediciones representativas, mediciones indicativas o investigaciones, o una combinación de todos o algunos de estos métodos.

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	UIE: umbral inferior de evaluación	UES: umbral superior de evaluación
Protección de la salud /diario)	40% del VLD (50 µg/m ³ , no más de 3 ocasiones/año)	60% del VLD (75 µg/m ³ , no más de 3 ocasiones/año)
Protección de los ecosistemas (periodo invernal)	40% del nivel crítico de invierno (8 µg/m ³ del nivel crítico de invierno)	60% del nivel crítico de invierno (12 µg/m ³ 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 (2015-2019) con respecto a los dos umbrales de evaluación.

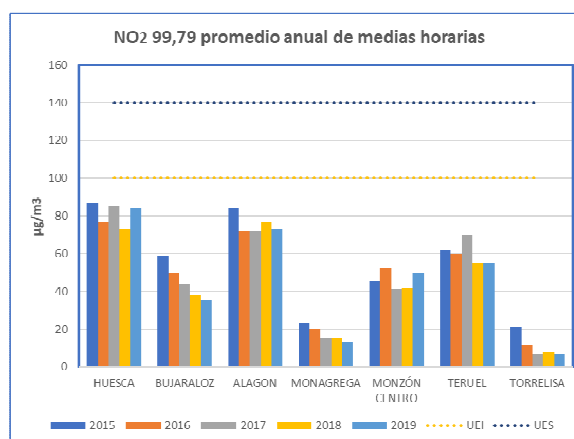
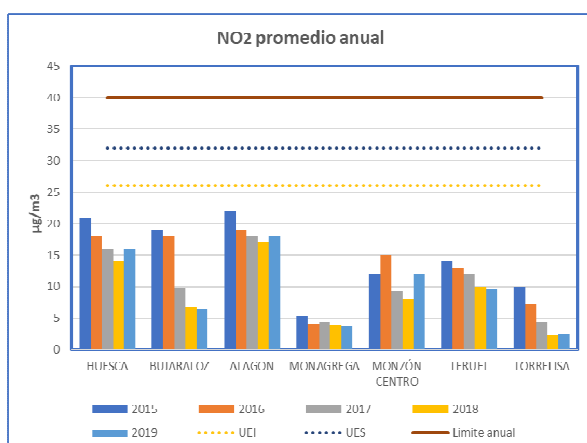


Los datos registrados durante los últimos cinco años representados en el gráfico indican que los valores, de todas las estaciones, se encuentran muy por debajo del umbral de evaluación inferior.

NO2

En la siguiente tabla se muestra los umbrales de evaluación superior e inferior para los parámetros NO₂ y NO_x

Tipo de valor	UEI: umbral inferior de evaluación	UES: umbral superior de evaluación
Valor límite horario para la protección a la salud humana (NO ₂)	50% del VLH (100 µg/m ³ , no más de 18 ocasiones/año civil)	70% del VLH (140 µg/m ³ , no más de 18 ocasiones/ por año civil)
Valor límite anual para la protección de la salud humana (NO ₂)	65% del VLA (26 µg/m ³)	80% del VLA (32 µg/m ³)
Nivel crítico anual para la protección de la vegetación (NO _x , expresado como NO ₂)	65% del nivel crítico (19,5 µg/m ³ , expresado como NO ₂)	80% del nivel crítico (24 µg/m ³ , expresado como NO ₂)



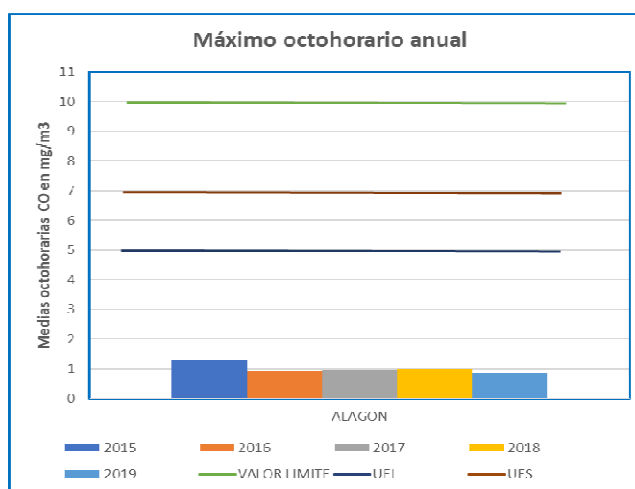
En todas las estaciones los valores promedios anuales y promedio anual de medias horarias (percentil P 99.79) del parámetro NO₂ durante los últimos cinco años son inferiores al umbral de evaluación inferior.

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 ³)
Umbral de evaluación inferior	50% del valor límite (5 mg/m ³)

El estudio realizado se representa en el siguiente gráfico. Se puede observar que durante los últimos cinco años (2015-2019) en la estación de Alagón no se ha superado el umbral de evaluación inferior

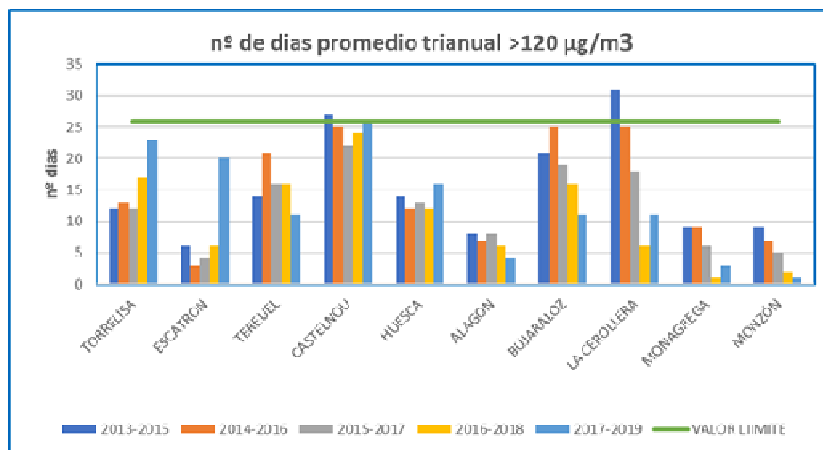
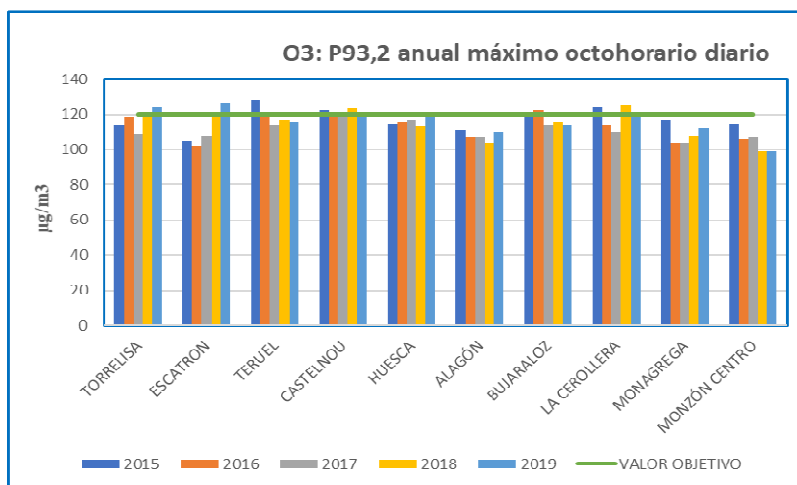


OZONO (O3)

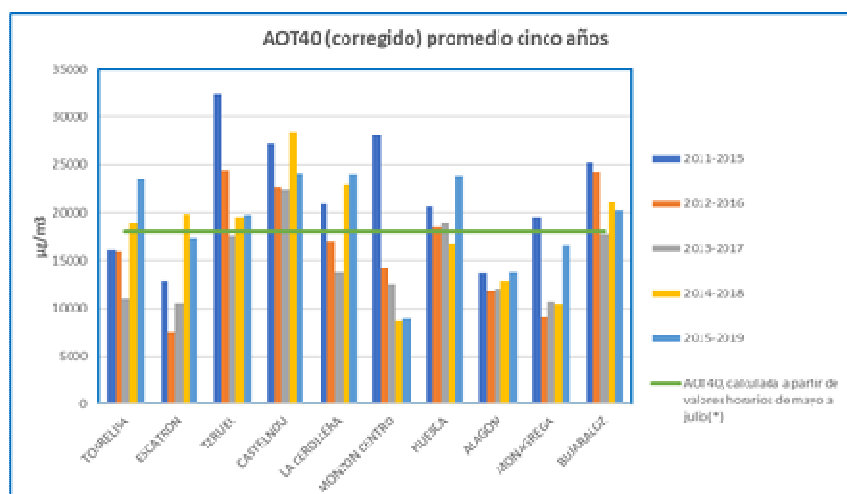
Se ha realizado un estudio de los últimos cinco años con respecto al cumplimiento de los objetivos de ozono para la protección de la salud y los ecosistemas

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.



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

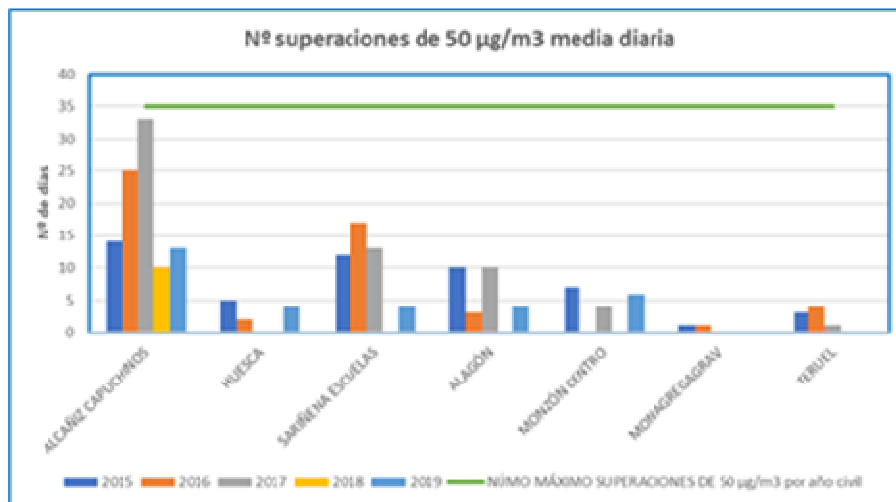


Se observa superaciones en las estaciones de Torrelisa, Teruel, Castelnou, La Cerollera, Huesca y Bujaraloz.

PM10

Se muestra el estudio realizado respecto al cumplimiento del número máximo anual de superaciones del valor de 50 µg/m³

Se ha realizado un seguimiento de los últimos cinco años como se muestra en el siguiente gráfico y se puede observar que en ninguna estación se ha superado el número máximo de 35 veces durante un año civil.

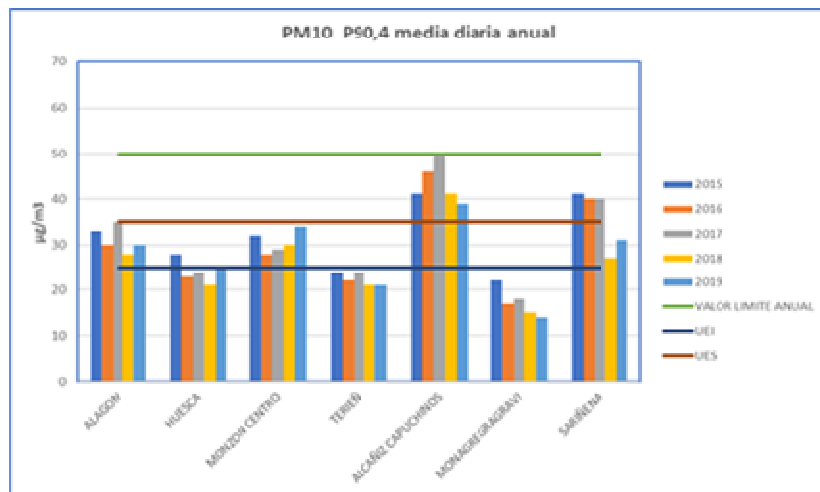
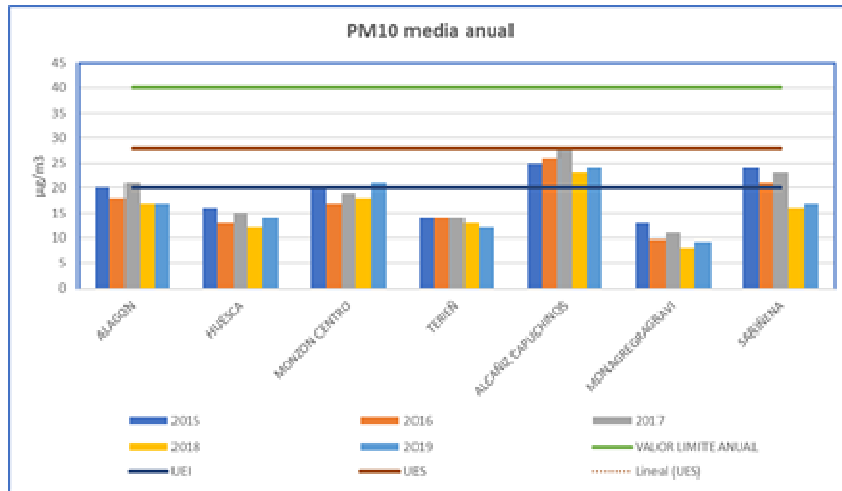


Los valores de umbral establecidos son:

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

A continuación, se presentan los cálculos efectuados para los valores promedio diarios de PM10. Para PM10 además del máximo diario anual y el número de veces que se supera el valor diario de 50, se calcula el percentil 90,4 anual de los valores medios diarios que equivaldría al trigésimo sexto valor más alto del año. En el caso del PM10 también están establecidos los umbrales de evaluación asociados a los dos límites y es

por ello que se presentan dos gráficos de barras: para la media anual y para el P90,4 de los promedios diarios (años 2015-2019).

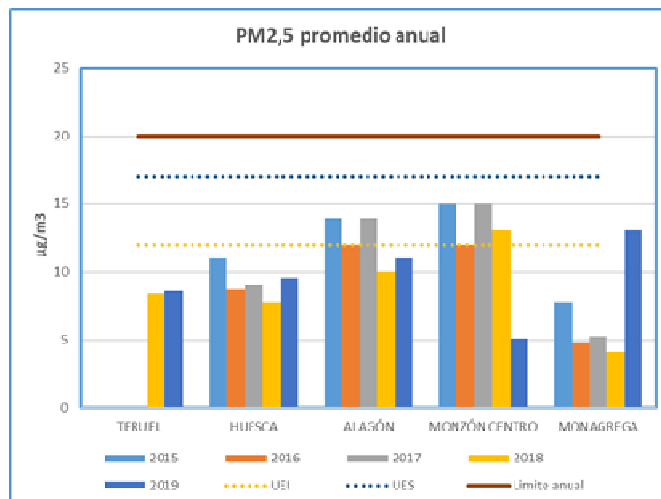


PM2.5

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 µg/m ³	17 µg/m ³

En el caso del PM2.5 también están establecidos los umbrales de evaluación asociados a los dos límites y es por ello que se presentan dos gráficos de barras: para la media anual del año 2019 y los promedios correspondientes a los últimos cinco años:



El estudio concluye una disminución de los valores obtenidos en 2019 en la estación de Monzón con respecto al resto de los años. Durante el periodo 2015-2019 los valores obtenidos en las estaciones no han superado el umbral superior de evaluación.

6.- ZONAS DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

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 si, y responden exclusivamente a ese comportamiento homogéneo de la calidad del aire.

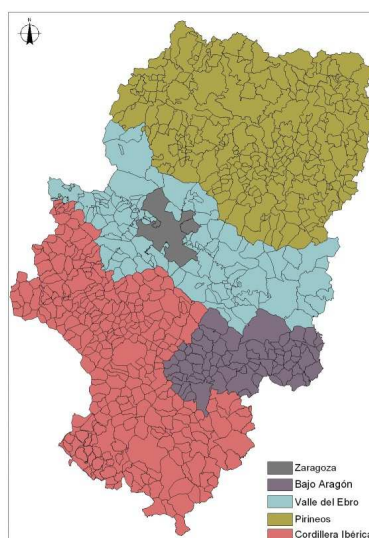
La evaluación de la calidad del aire en cada zona se realiza anualmente, gracias a la información recogida en una serie de estaciones remotas, ubicadas cada una de ellas en lugares representativos de toda el área afectada, y que están equipadas con sensores o analizadores automáticos que miden en tiempo 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:

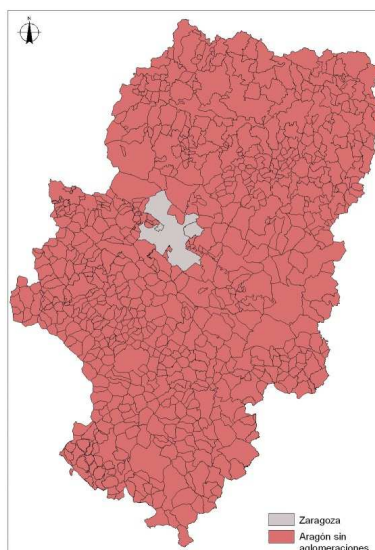
Zonificación para dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}), y ozono troposférico (O₃).

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.

Código	Nombre de la zona	Estaciones	Red de control	Contaminante evaluado (*)	Tipo (**)	Población (habitantes)	Área (km ²)
ES0201	PIRINEOS	Sariñena	RCGA	PM10	nonag	210.147	18.075,22
		Huesca		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		Monzón		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		(1)Torrelisa		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , y O ₃	nonag		
ES0202	VALLE EBRO	Escatrón	CCC Escatrón	O ₃	nonag	220.938	10.633,75
		Castelnou	CCC Castelnou	O ₃	nonag		
		Bujaraloz	RCGA	SO ₂ , NO ₂ , NO _x y O ₃	nonag		
		Alagón		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
ES0203	BAJO ARAGÓN	La Cerollera	CT TERUEL	O ₃	nonag	56.537	4.385,90
		(1)Monagrega		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		Alcañiz	RCGA	PM10	nonag		
ES0204	CORDILLERA IBÉRICA	Teruel	RCGA	SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag	136.987	16.524,97
ES0206	ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES	Alagón	RCGA	CO, metales, B(a)P, Pb, C ₆ H ₆	nonag	677.037	1063,10

(*)Metales (arsénico, cadmio y níquel) (**) Tipo de zona: nonag=no aglomeración

5.1 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/m³ 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.

Se presenta a continuación el estudio realizado para cada uno de los contaminantes para el periodo de 2015-2019:

SO2

Evaluación umbral diario.

Nombre de la zona	Código de la zona	2019	2018	2017	2016	2015	Resultado de la 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 de la zona	2019	2018	2017	2016	2015	Resultado de la Evaluación
Pirineos	ES0201	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

NO2

Evaluación umbral horario.

Nombre de la zona	Código de la zona	2019	2018	2017	2016	2015	Resultado de la 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 de la zona	2019	2018	2017	2016	2015	Resultado de la 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 de la zona	2019	2018	2017	2016	2015	Resultado de la 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.

CO

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

Nombre de la zona	Código de la zona	2019	2018	2017	2016	2015	Resultado de la Evaluación
Aragón aglomeraciones sin	ES0206	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

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

OZONO (O3)

En las zonas evaluadas de la Comunidad Autónoma se han obtenido valores durante los último 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 de la zona	2019	2018	2017	2016	2015	Resultado de la Evaluación
Pirineos	ES0201	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
Valle del Ebro	ES0202	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
Bajo Aragón	ES0203	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
Cordillera Ibérica	ES0204	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP

En las zonas evaluadas de la Comunidad Autónoma se han obtenido valores durante los último 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.

PM10

Nombre de la zona	Código de la zona	2019	2018	2017	2016	2015	Resultado de la Evaluación
Pirineos	ES0201	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
Valle del Ebro	ES0202	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	UES-UEI	UES-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 para el resto combinando con mediciones fijas.

PM2.5

Nombre de la zona	Código de la zona	2019	2018	2017	2016	2015	Resultado de la Evaluación
Pirineos	ES0201	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI		UES-UEI
Valle del Ebro	ES0202	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
Bajo Aragón	ES0203	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI		<UEI
Cordillera Ibérica	ES0204	<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.

6.- CONCLUSIONES EVALUACIÓN PERIODO 2015-2019

El análisis comparativo de los datos registrados en el año 2019 con respecto a los años anteriores muestra, en términos generales, una mejor calidad del aire de la Comunidad de Aragón destacando:

- No se han superado los valores límite para los contaminantes SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} y CO en ninguna de las estaciones de la red durante el periodo 2015-2019.
- Desde el año 2016 está ubicadas las dos estaciones móviles en los municipios de Sabiñánigo y Cuarte de Huerva. Los estudios de los datos obtenidos concluyen que no se ha superado los valores límite fijados en la normativa para los diferentes contaminantes.
- En ninguna estación se ha superado más de 35 días al año el valor límite diario de 50 µg/m³. Con respecto al seguimiento del plan de mejora para Alcañiz, indicar que desde el año 2007 no se han producido incumplimientos de los valores normativos.
- Desde el año 2018 se registran datos de PM_{2.5} procedentes de la estación de Teruel.
- El 27 de junio de 2019 se superó por primera vez el umbral de información a la población para ozono (>180µg/m³) en las estaciones de Huesca y Torrelisa.
- La superación del VOS-O₃ se ha producido en la zona “Valle del Ebro” (ES0202), como consecuencia de los niveles alcanzados en la estación de Castelnou (ES1879A, de tipo rural industrial; con 26 superaciones de 120 µg/m³ en 3 años).

- Respecto a la evaluación de la superación del objetivo del ozono para la protección de la vegetación (AOT40 2015-2019) se ha superado en las zonas del Valle del Ebro y Bajo Aragón
- Completado el estudio, del anexo II del RD 102/2011 donde se 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, se concluye que para el próximo año no se van a modificar el sistema de medición, aunque para algunos contaminantes se podría evaluar las zonas utilizando técnicas de modelización.
- Durante estos cinco últimos años se ha renovado parte de los equipos de la red para su adaptación a las exigencias normativas, así se ha incorporado un analizador de ozono, dos analizadores de NO_x y 4 captadores secuenciales gravimétricos para la medida de PM10 y PM2.5.
- Se ha mejorado en los últimos dos años el sistema de adquisición y procesado de los datos procedentes de las estaciones.
- Indicar que todos resultados de los ejercicios de intercomparación realizados, cada año, en el Instituto Carlos III han sido satisfactorios.
- En cuanto a las visitas a la página web www.aragonaire.es indicar que se han incrementado en los últimos años registrando en el año 2019 más de 52.000 visitas.