



Castilla-La Mancha



2021

INFORME ANUAL DE CALIDAD DEL AIRE

Consejería de Desarrollo Sostenible
Dirección General de Economía Circular

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN, OBJETO DEL INFORME ANUAL Y ALCANCE DEL MISMO	2
2	MATERIAL Y MÉTODOS	3
2.1	Material	3
2.2	Metodología	6
3	REFERENCIAS	7
4	RESULTADOS RELATIVOS A LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN	7
4.1	PM ₁₀ y PM _{2,5}	7
4.2	Óxidos de nitrógeno (NO ₂ y NO _x)	16
4.3	Dióxido de azufre (SO ₂)	19
4.4	Ozono (O ₃) troposférico como contaminante atmosférico	22
4.5	Monóxido de carbono (CO)	25
4.6	Benceno (C ₆ H ₆)	27
4.7	Amoníaco (NH ₃)	31
5	RESULTADOS RELATIVOS A LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN	33
5.1	PM ₁₀ y PM _{2,5}	36
5.2	Óxidos de nitrógeno (NO ₂ y NO _x)	44
5.3	Dióxido de azufre (SO ₂)	47
5.4	Ozono troposférico como contaminante atmosférico	49
5.5	Monóxido de carbono (CO)	51
5.6	Benceno (C ₆ H ₆)	51
6	CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN Y LOS MÉTODOS DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN CASTILLA-LA MANCHA	52
6.1	Material particulado PM ₁₀	52
6.2	Material particulado PM _{2,5}	54
6.3	Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	55
6.4	Ozono (O ₃)	57
6.5	Dióxido de azufre (SO ₂)	58
6.6	Monóxido de carbono (CO)	58
6.7	Benceno (C ₆ H ₆)	59
7	ESTADÍSTICA SOBRE MUESTREOS MANUALES	59
7.1	Metales	59
7.2	Benzo(a)pireno	62
7.3	Compuestos orgánicos volátiles (COVs)	63
8	ANEXOS	67
8.1	Anexo I. Estadística general de calidad del aire (datos horarios)	67
8.2	Anexo II. Estadísticas de rendimientos	91
8.3	Anexo III. Estadística general de meteorología	92

1 INTRODUCCIÓN, OBJETO DEL INFORME ANUAL Y ALCANCE DEL MISMO

La Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha (la Red) está formada, desde noviembre de 2021, por 13 estaciones fijas pertenecientes a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, repartidas por la región. Además, la Red cuenta con dos unidades móviles de titularidad pública, y registra datos provenientes de redes privadas para el control y seguimiento de las emisiones de las principales instalaciones del territorio regional.

La función esencial de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha es la observación de la calidad del aire, incluyendo aquellos factores que pudieran intervenir en la misma, tanto por las emisiones que se puedan realizar como por las condiciones que contribuyan a la dispersión en la atmósfera de los contaminantes.

Así, la red de control y vigilancia da cobertura a las siguientes funciones:

- a) Realizar el control continuado de los niveles de calidad del aire.
- b) Proporcionar información a los ciudadanos en situaciones episódicas.
- c) Servir como soporte para el estudio de la calidad del aire.
- d) Disponer de datos adicionales de emisión e inmisión.

Este documento tiene por objeto dar una visión global de la calidad del aire en Castilla-La Mancha, en una doble vertiente:

- a) Evaluación de la calidad del aire en la región mediante la comparación de los valores de contaminantes atmosféricos medidos en nuestro territorio con los valores objetivos que establece la normativa vigente.
- b) Evaluación de la zonificación y de los recursos analíticos para la medida de la calidad del aire. Para la anualidad 2021 se continúa con la zonificación establecida en 2020.

Los datos que se han analizado se refieren a los obtenidos de las doce estaciones de control fijas que se encontraban repartidas en el territorio regional hasta noviembre de 2021, momento en el que se procedió al cambio de ubicación de cinco de ellas (dentro de los mismos términos municipales) y a la instalación adicional de una más. Actualmente, la Red cuenta con trece estaciones fijas. Por tanto, en los estadísticos del presente informe, se han incluido las estaciones iniciales y las finales, así como el resto de estaciones que no han sufrido cambio. A continuación, se muestra una tabla resumen de los cambios descritos:

MUNICIPIO	ESTACIÓN INICIAL	ESTACIÓN FINAL	FECHA CAMBIO
Albacete	Albacete	Albacete-Parque Tecnológico (Albacete PT)	17/11/2021
Puertollano	Calle Ancha	Rampas Mecánicas	23/11/2021
	Instituto Nº 3	Almacén Municipal	22/11/2021
Azuqueca de Henares	Azuqueca de Henares	Azuqueca-IES	11/11/2021
Talavera de la Reina	Talavera de la Reina	Talavera de la Reina-Pío XII	11/11/2021
Los Yébenes		Los Yébenes	17/11/2021

Tabla 1. Cambio de ubicación de estaciones fijas. Noviembre 2021.

Tras el cambio en la zonificación de 2020, se hace necesario el incluir los resultados derivados de las dos estaciones pertenecientes a la red EMEP/VAG/CAMP (MITERD) que están ubicadas en la región, sitas en San Pablo de los Montes (Toledo) y Campisábalos (Guadalajara).

También se incluyen los resultados derivados de la modelización utilizada para evaluar el benceno y el material particulado PM_{10} y $PM_{2,5}$ dentro de las zonas ES0721, ES0724 y ES0726, según establece el capítulo II del Real Decreto 102/2011.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Material

El siguiente esquema gráfico ilustra las estaciones públicas que formaban la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha hasta noviembre de 2021:

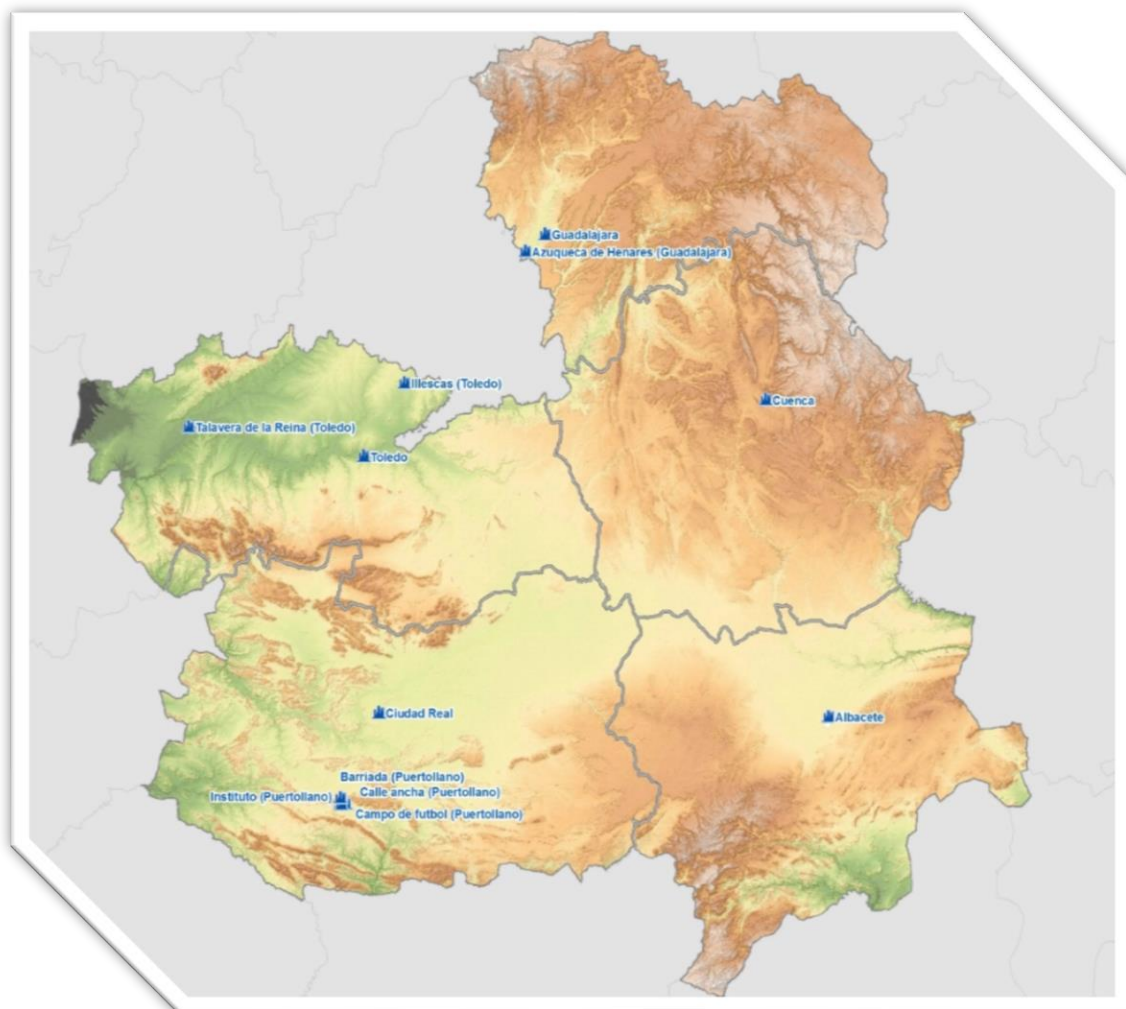


Figura 2.1.1. Estaciones públicas de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha. Hasta noviembre de 2021.

Desde noviembre, la distribución de las estaciones fijas de la Red es:

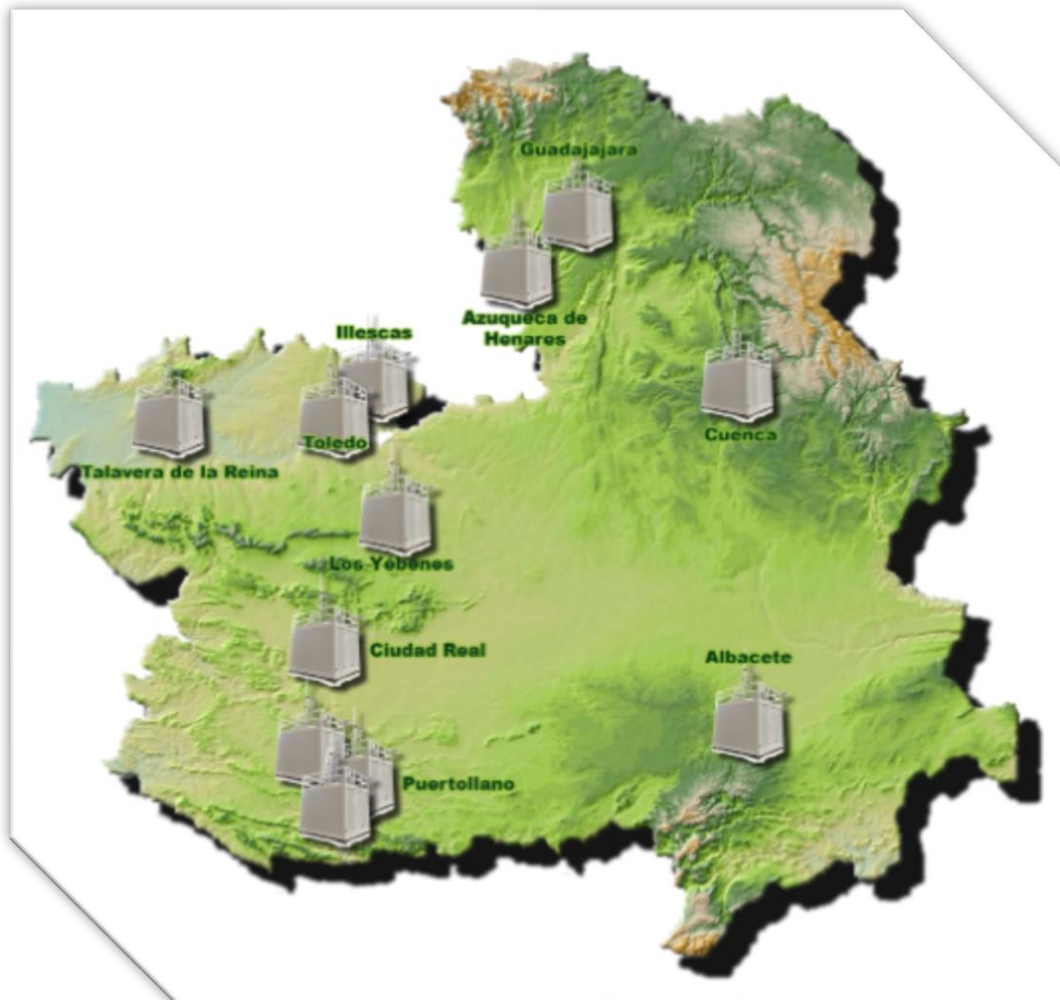


Figura 2.1.2. Estaciones públicas de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha. A partir de noviembre de 2021.



Figura 2.1.3. Estaciones públicas de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha en Puertollano. A partir de noviembre de 2021.

En la tabla siguiente se detallan las ubicaciones y tipología de cada una de las estaciones de medida, y, a continuación, los contaminantes medidos en cada una de ellas. Debe tenerse en cuenta que hay contaminantes que no se han medido durante toda la anualidad, al instalarse los analizadores correspondientes ya avanzado el 2021.

CÓDIGO ESTACIÓN	CÓDIGO LOCAL	NOMBRE	LATITUD (decimales ETRS89)	LONGITUD (decimales ETRS89)	UTM (X) ETRS89	UTM (Y) ETRS89	ALTITUD	MUNICIPIO	PROVINCIA	TIPO ESTACIÓN	TIPO ÁREA
ES1535A	02003001	ALBACETE	38,97928	-1,85213	599426,76	4315103,54	686	ALBACETE	ALBACETE	FONDO	SUBURBANA
ES2138A	02003002	ALBACETE- PARQUE TECNOLÓGICO	38,98086	-1.84450	600012,98	4315286.10	691	ALBACETE	ALBACETE	FONDO	SUBURBANA
ES1857A	13034002	CIUDAD REAL	38,99389	-3,93778	418788,24	4316516,77	635	CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	FONDO	SUBURBANA
ES1278A	13071014	CALLE ANCHA	38,68925	-4,11151	403331,48	4282879,41	705	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	INDUSTRIAL	URBANA
ES2134A	13071018	RAMPAS MECÁNICAS	38,69006	-4,11342	403166,80	4282973,90	730	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	TRÁFICO	URBANA
ES1279A	13071015	CAMPO DE FÚTBOL	38,68198	-4,08858	405316,18	4282048,72	685	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	INDUSTRIAL	SUBURBANA
ES1277A	13071016	INSTITUTO Nº 3	38,68065	-4,10832	403597,39	4281921,71	675	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	INDUSTRIAL	SUBURBANA
ES2135A	13071019	ALMACÉN MUNICIPAL	38,67944	-4,10750	403651,41	4281808,25	681	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	INDUSTRIAL	SUBURBANA
ES1365A	13071017	BARRIADA 630	38,70272	-4,112	403307,00	4284374,69	685	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	INDUSTRIAL	SUBURBANA
ES1858A	16078001	CUENCA	40,06185	-2,12972	574219,88	4434984,94	948	CUENCA	CUENCA	FONDO	SUBURBANA
ES1536A	19046001	AZUQUECA DE HENARES	40,57099	-3,26461	477602,21	4491167,90	662	AZUQUECA DE HENARES	GUADALAJARA	FONDO	SUBURBANA
ES2133A	19046002	AZUQUECA - IES	40,56843	-3,27025	477124	4490885	634	AZUQUECA DE HENARES	GUADALAJARA	FONDO	SUBURBANA
ES1537A	19130001	GUADALAJARA	40,62984	-3,17159	485488,72	4497681,33	700	GUADALAJARA	GUADALAJARA	FONDO	URBANA
ES1963A	45081004	ESTACIÓN DE LA SAGRA (ILLESCAS)	40,11922	-3,83279	429036,38	4441322,41	548	ILLESCAS	TOLEDO	FONDO	SUBURBANA
ES1859A	45165003	TALAVERA DE LA REINA	39,95856	-4,8457	342351,58	4424788,87	369	TALAVERA DE LA REINA	TOLEDO	FONDO	SUBURBANA
ES2136A	45165004	TALAVERA DE LA REINA-PÍO XII	39,96389	-4,82556	344066	4425346,4	380	TALAVERA DE LA REINA	TOLEDO	TRÁFICO	URBANA
ES1818A	45168002	TOLEDO2	39,86806	-4,02083	412693,95	4413611,93	500	TOLEDO	TOLEDO	FONDO	SUBURBANA
ES2137A	45200001	LOS YÉBENES	39,57698	-3,86530	425684,20	4381165,46	780	LOS YÉBENES	TOLEDO	FONDO	SUBURBANA

Tabla 2.1.1. Ubicación geográfica de las estaciones de medida de la Red. Las estaciones coloreadas son de nueva instalación y sustituyen a la anterior (excepto Los Yébenes).

ESTACIÓN	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	H ₂ S	NO ₂	O ₃	CO	NH ₃	Meteorológico ⁽²⁾	BTXE aut.	COVs manual	B(a)P manual	As, Cd, Ni, Pb manual
Albacete	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X
Albacete-Parque Tecnológico	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X
Ciudad Real	X	X	X		X	X			X		X		
Puertollano-Calle Ancha			X	X	X	X							
Puertollano-Rampas Mecánicas			X	X	X	X			X				
Puertollano-Instituto		X	X	X	X	X							
Puertollano-Almacén Municipal		X	X	X	X	X			X				
Puertollano-Campo Fútbol	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Puertollano-Barriada 630	X		X	X	X	X			X				
Cuenca	X		X		X	X			X		X		
Azuqueca de Henares			X		X	X			X	X ⁽¹⁾		X	X
Azuqueca de Henares-IES		X	X		X	X			X				
Guadalajara	X		X		X	X	X		X		X		
Illescas	X		X		X	X			X				
Talavera de la Reina	X		X		X	X			X				
Talavera de la Reina-Pío XII	X		X		X	X			X				
Toledo	X	X	X		X	X			X		X	X	X
Los Yébenes	X	X			X	X			X	X			

Tabla 2.1.2. Relación de contaminantes medidos por estación. (1) Esta estación contó con medición en continuo de BTX (m,p-Xileno) de forma temporal a través de un equipo cedido (hasta junio de 2021). (2) Dependiendo de la estación, los parámetros meteorológicos varían.

2.2 Metodología

Tal y como establece la normativa vigente se llevan a cabo dos tipos de mediciones:

1. **Mediciones fijas**, que según el Real Decreto 102/2011¹, son las mediciones de contaminantes realizadas en lugares fijos, ya sea de forma continua o aleatoria, siendo el número de mediciones suficiente para determinar los niveles observados de conformidad con los objetivos de calidad de los datos. A realizar en zonas donde se supere el umbral superior de evaluación.
2. **Mediciones indicativas**, que según el Real Decreto 102/2011, son las mediciones cuyos objetivos de calidad de los datos en cuanto a cobertura temporal mínima son menos estrictos que los exigidos para las mediciones fijas y se llevan a cabo cuando no se requieran medidas del tipo anterior por no superarse los umbrales establecidos.

Además de las mediciones fijas e indicativas, en el punto 3 del artículo 6 del Real Decreto 102/2011, la evaluación de la calidad del aire ambiente se realizará, dependiendo del nivel de los contaminantes con respecto a los umbrales a los que se refiere el anexo II, utilizando técnicas de modelización, campañas de mediciones representativas, investigaciones, o una combinación de todos o algunos de estos métodos.

¹ Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

3 REFERENCIAS

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Para los descuentos de partículas se han empleado datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), suministrados como fruto del acuerdo de encomienda de gestión que tienen suscrito con la “Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas”.
- Documento “Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM₁₀ y PM_{2,5}, y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM₁₀” elaborado por el Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA), CSIC; Universidad Nova de Lisboa; AEMET- Izaña; CIEMAT; Universidad de Huelva.
- Commission Staff Working Paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe, 15/02/2011.

4 RESULTADOS RELATIVOS A LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN

En este apartado se muestran y resumen los datos obtenidos por las trece estaciones públicas de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha.

Para la evaluación anual posterior, además, se ha utilizado la información proporcionada por el MITERD en cuanto a los estadísticos anuales obtenidos en las estaciones de San Pablo de los Montes (Toledo) y Campisábalos (Guadalajara), así como los datos generados por el modelo a nivel nacional desarrollado por el Centro de Investigación Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) en cuanto a material particulado PM₁₀, PM_{2,5}, y benceno.

4.1 PM₁₀ y PM_{2,5}

La evaluación de la calidad del aire por material particulado (PM) durante el año 2021 se realiza con mediciones fijas. Como complemento a estas mediciones fijas, para esta campaña 2021 también se han utilizado los resultados arrojados por el modelo a nivel nacional desarrollado por el Centro de Investigación Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), proporcionados a través del MITERD, para el contaminante material particulado PM₁₀ y PM_{2,5} en las zonas ES0721, ES0724, ES0726.

Es destacable que en Castilla-La Mancha, así como en el resto de España, siempre se han presentado niveles altos de partículas, cuya concentración se incrementa por intrusiones de polvo sahariano. En estas situaciones, las superaciones de los valores límite de este contaminante que sea atribuible a fuentes naturales no han de computar a efectos de cumplimiento de valores límite, de conformidad con el Real Decreto 102/2011, artículo 22.2, y la Directiva 2008/50/CE², artículo 20.

² Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

4.1.1 Objetivos de calidad

a) **PM₁₀**

a.1) Valores límite para la protección de la salud humana dispuestos en la normativa aplicable.

Tipo de valor límite	Periodo promedio	Valor límite
Diario	24 horas	50 µg/m ³ (No podrán superarse en más de 35 ocasiones por año civil)
Anual	1 año civil	40 µg/m ³

Tabla 4.1.1.1. Valores límite de PM₁₀ en µg/m³ para la protección de la salud humana.

a.2) Resultados obtenidos por estaciones, **sin aplicar los descuentos por intrusiones saharianas**:

Estaciones	Nº medias diarias	Nº medias diarias que superan el VL* (50 µg/m ³)	Media anual (µg/m ³)
Albacete	312	16	30
Albacete PT	34	0	20
Guadalajara	345	22	30
Toledo	347	19	23
Campo de Fútbol	360	30	29
Barriada 630	346	25	26
Ciudad Real	328	20	25
Cuenca	354	15	23
Talavera de la Reina	301	18	24
Talavera-Pío XII	43	0	23
Illescas	344	28	31
Los Yébenes	44	0	9

*VL: valor límite (diario)

Tabla 4.1.1.2. Superaciones de los valores límite diarios y anuales de PM₁₀ en 2021.

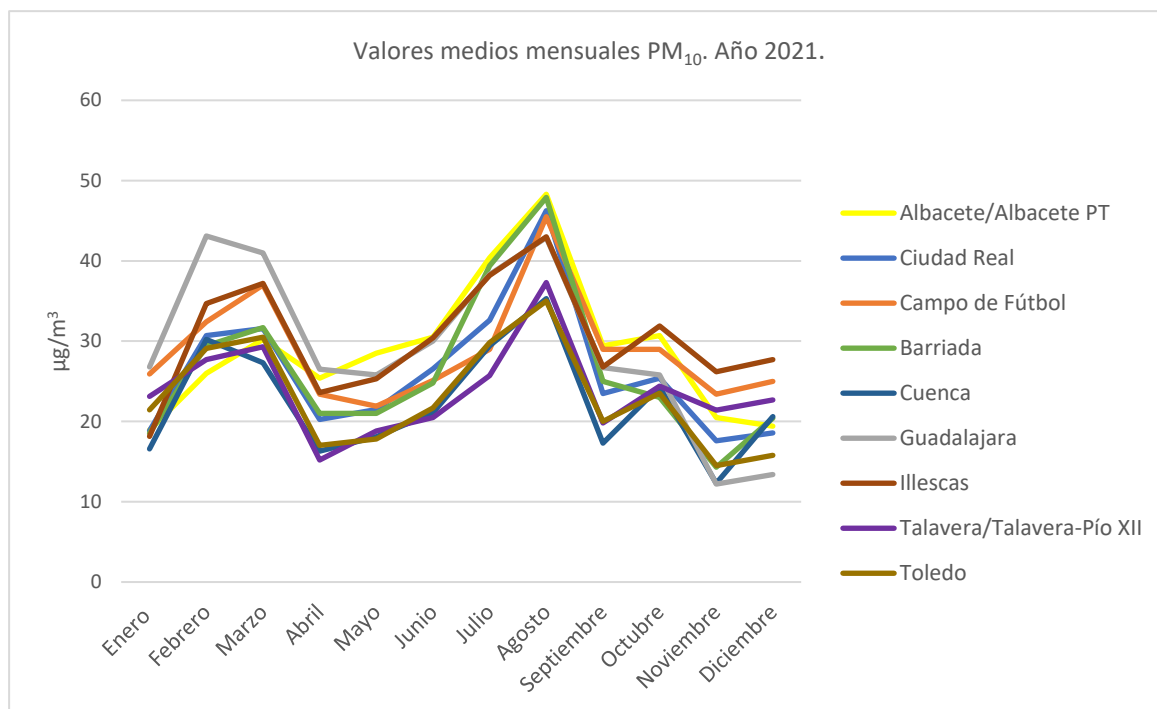


Figura 4.1.1.1. Evolución valores medios mensuales por estación.

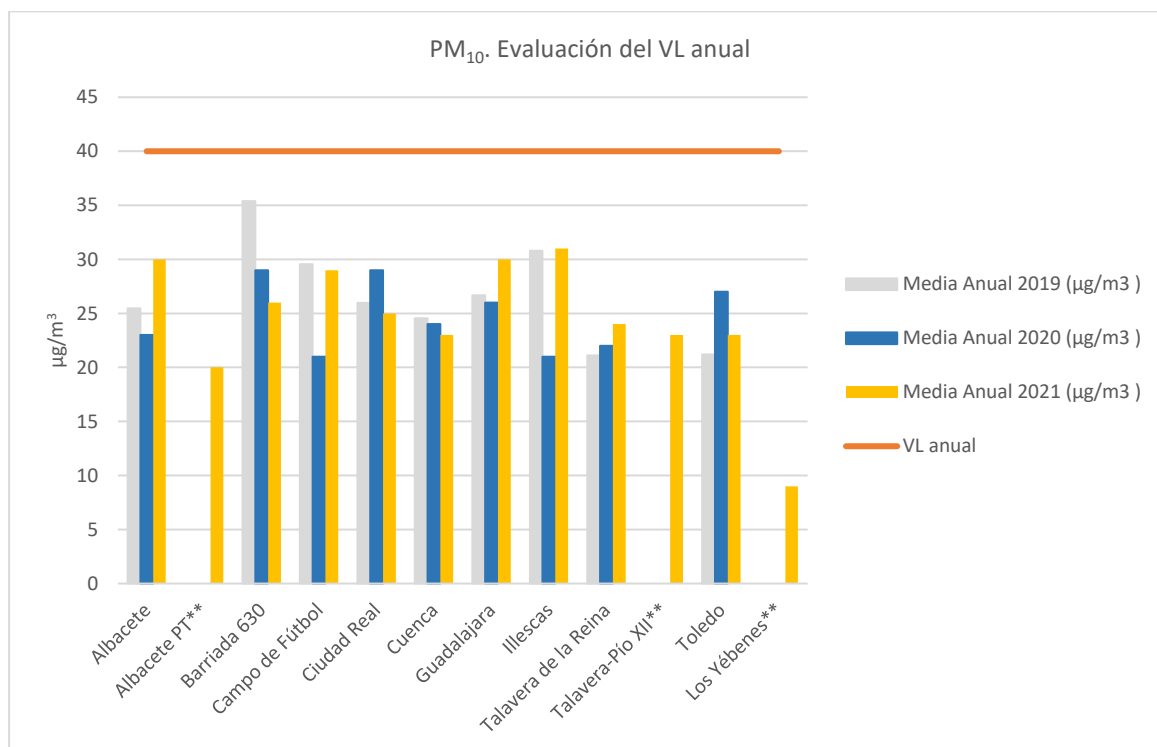


Figura 4.1.1.2. Evaluación del cumplimiento del VL anual de PM₁₀.
(** Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

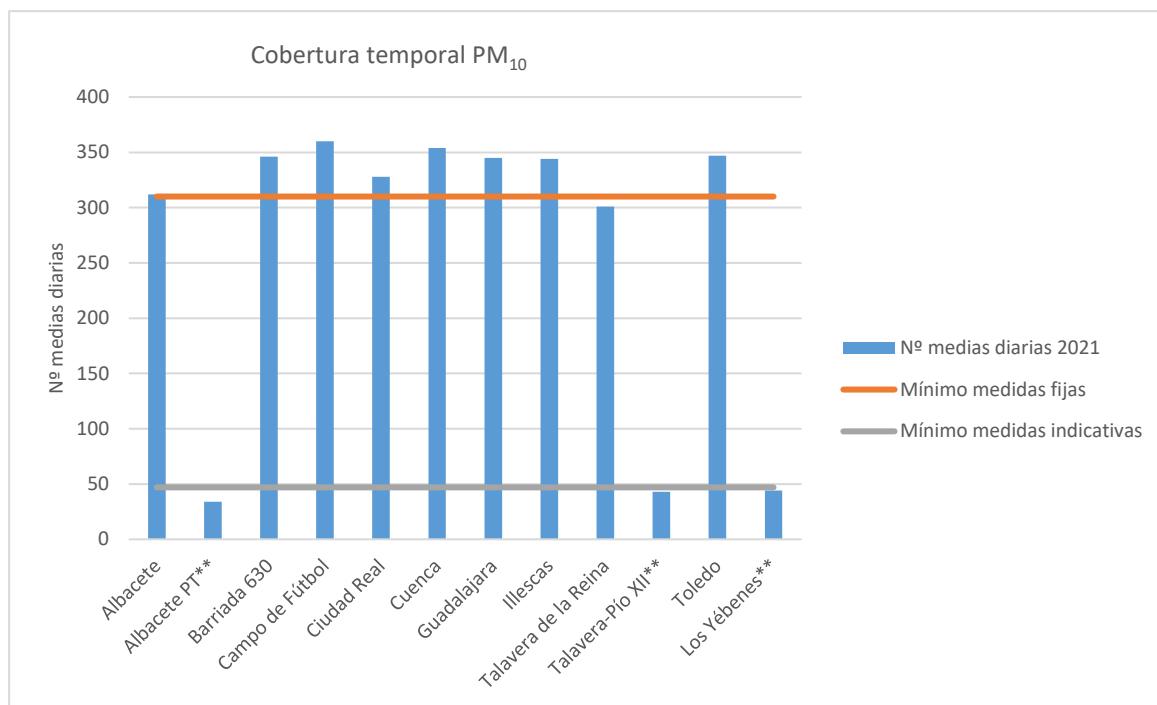
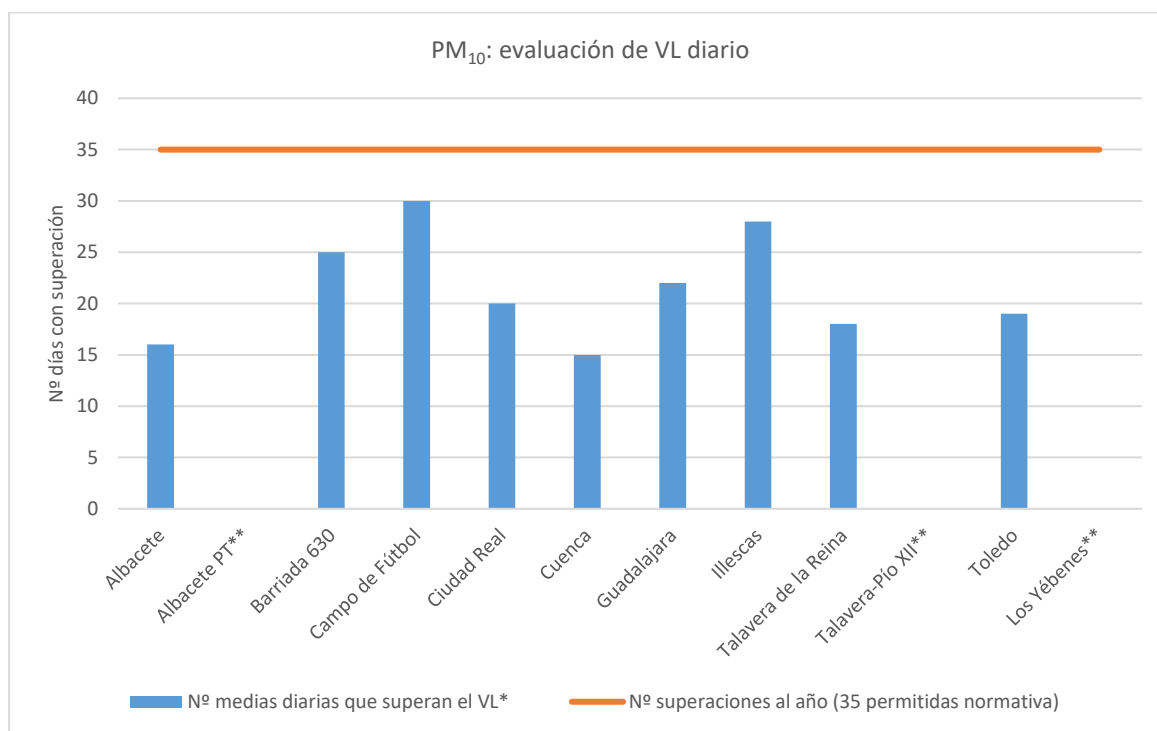


Figura 4.1.1.3. Calidad de datos-estaciones fijas para PM₁₀: comparación número medias diarias con número de datos mínimos especificados en normativa. (Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021).**



**Figura 4.1.1.4. Cumplimiento del VL diario de PM₁₀.
(** Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)**

a.3) Resultados obtenidos por estaciones, aplicando los descuentos por intrusiones de polvo sahariano:

Estaciones	Nº medias diarias validadas	Nº medias diarias que superan el VL (50 µg/m³)	Media anual µg/m³
Albacete	312	3	28
Albacete PT	34	0	18
Guadalajara	345	2	24
Toledo	347	5	18
Campo de Fútbol	360	9	25
Barriada 630	346	8	22
Ciudad Real	328	2	21
Cuenca	354	8	20
Talavera de la Reina	301	7	19
Talavera-Pío XII	43	0	23
Illescas	344	6	26
Los Yébenes	44	0	8

Tabla 4.1.1.3 Superaciones de los valores límite diarios en 2021 tras aplicar los descuentos por fuentes naturales.
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

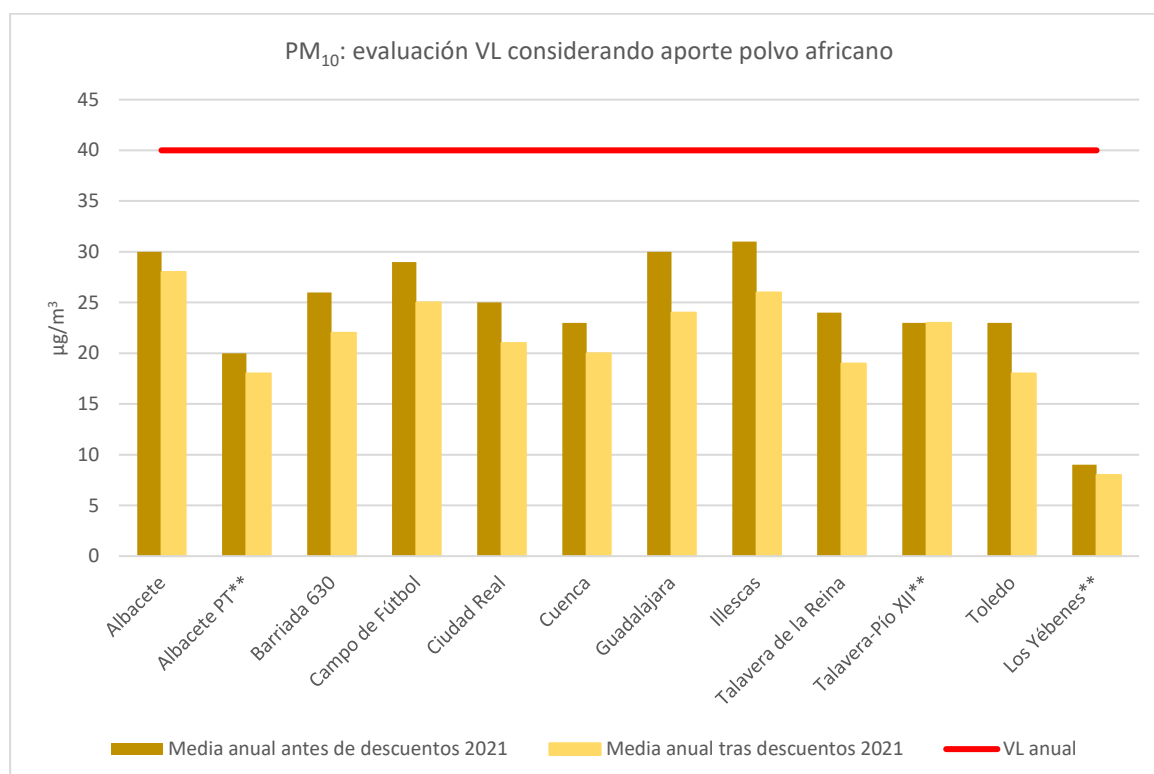


Figura 4.1.1.5. Evaluación cumplimiento VL anual para PM₁₀ antes y tras descuentos.
 (** Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

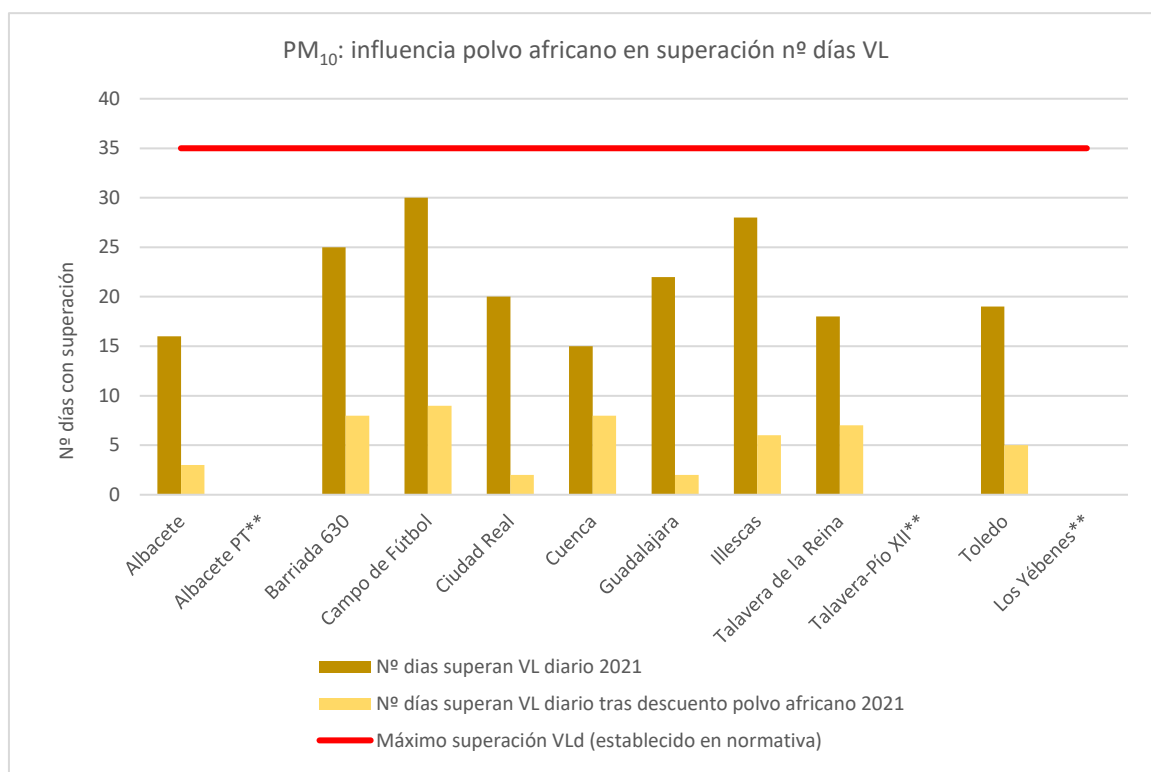


Figura 4.1.1.6. Influencia de los episodios de polvo africano en PM₁₀.
 (** Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

a.4) Interpretación

Durante el año 2021, ninguna estación supera la media anual de 40 µg/m³ establecido como límite anual para partículas PM₁₀, como puede observarse en la figura 4.1.1.2.

En 2021, y sin descontar los aportes de polvo africano, no se ha superado en más de 35 ocasiones, el valor límite diario establecido en 50 µg/m³. La estación que ha superado más veces el valor límite diario (en 30 ocasiones, reduciéndose a 9 tras el descuento de aportes de polvo), ha sido la estación de Campo de Fútbol en Puertollano (Ciudad Real).

El artículo 22 del Real Decreto 102/2011 establece que las superaciones atribuibles a fuentes naturales no se considerarán superaciones a los efectos de lo dispuesto en el Real Decreto y no originarán la obligación de ejecutar planes de actuación. En el caso de las partículas, se utilizará para la demostración y sustracción de los niveles atribuibles a fuentes naturales la metodología establecida por la Comisión Europea: “Commission Staff Working Paper stablishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/ 50/ EC on ambient air quality and cleaner air for Europe.”. Aplicando el procedimiento establecido por la Comisión a los datos registrados durante 2021 y teniendo en consideración los datos oficiales de carga de polvo africano aportados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se llega a la conclusión de que **en todas las zonas de evaluación de PM₁₀ establecidas en Castilla-La Mancha se cumple el VL diario legislado.**

Si se analizan los días del año 2021 con concentraciones medias superiores a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tal y como se extrae de la figura 4.1.1.6., la mayor parte de las superaciones del VL diario es atribuible a episodios por polvo africano. El valor medio anual baja cuando se aplica el procedimiento de descuento de la carga de polvo atribuible a episodios saharianos (figura 4.1.1.6. y tabla 4.1.1.4).

Estaciones	Media anual antes descuentos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media anual tras descuentos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº días superan VL diario	Nº días superan VL diario tras descuento polvo africano	Nº días superan VL diario y existe polvo africano 2020
Albacete	30	28	16	3	13
Albacete PT	20	18	0	0	0
Barriada 630	26	22	25	8	17
Campo de Fútbol	29	25	30	9	21
Ciudad Real	25	21	20	2	18
Cuenca	23	20	15	8	7
Guadalajara	30	24	22	2	20
Illescas	31	26	28	6	22
Talavera de la Reina	24	19	18	7	11
Talavera-Pío XII	23	23	0	0	0
Toledo	23	18	19	5	14
Los Yébenes	9	8	0	0	0

Tabla 4.1.1.4 Efecto del polvo africano en media anual y diaria de PM_{10} . Datos descuentos: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

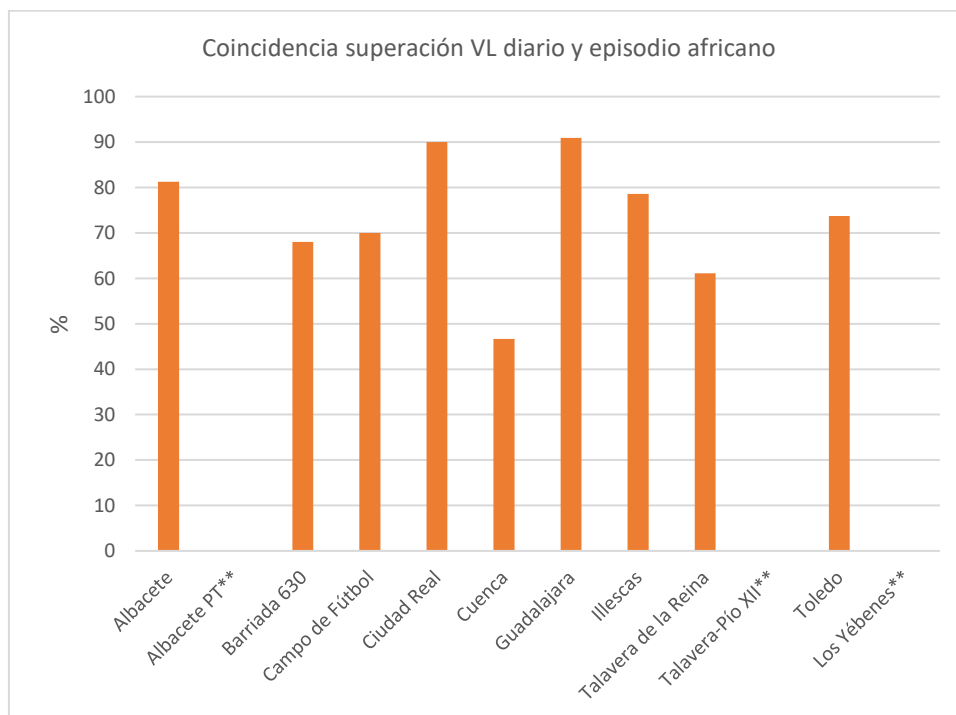


Figura 4.1.1.7. Días con superación del VL diario de PM_{10} y con episodio de polvo africano. Datos descuentos: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)**

El aporte de polvo africano está presente en como mínimo el 47% de las superaciones del VL diario de PM_{10} , como ocurre en la estación de Cuenca y, como máximo, en el 91% de las superaciones registradas en la estación de Guadalajara.

b) **$PM_{2,5}$**

b.1) Valores límite para la protección de la salud humana dispuestos en la normativa aplicable.

Tipo de valor límite	Periodo promedio	Valor límite
Valor objetivo anual	1 año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (en vigor desde 1 de enero de 2010)
Valor límite anual (fase I)	1 año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (margen de tolerancia para 2012: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Valor límite anual (fase II)*	1 año civil	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (fecha de cumplimiento 1 de enero de 2020)

(*) Pendiente de ratificación según nota del Anexo I.II D del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Tabla 4.1.1.5. Valores límite de $PM_{2,5}$ en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la protección de la salud humana.

b.2) Resultados obtenidos por estaciones:

Estaciones	Nº medias diarias	Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Albacete	315	8,7
Albacete PT	39	8,2
Toledo	341	11,7
Instituto	321	13,5
Almacén Municipal	34	17,5
Los Yébenes	44	5,5

Tabla 4.1.1.6. Estadísticos obtenidos en el muestreo de $PM_{2,5}$.

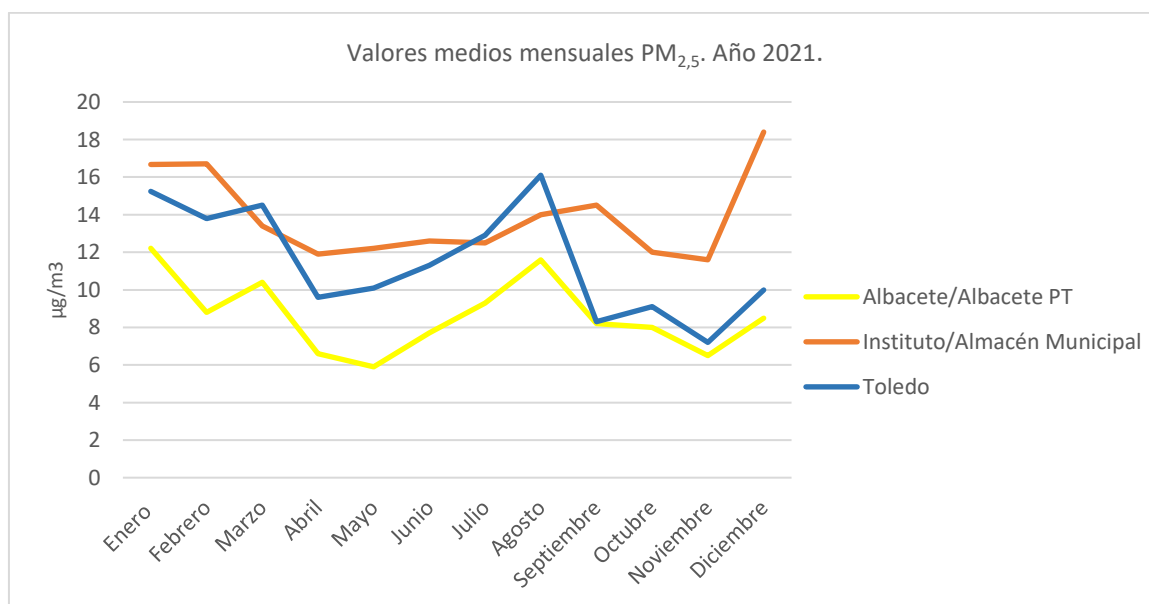


Figura 4.1.1.8. Evolución valores medios mensuales por estación.

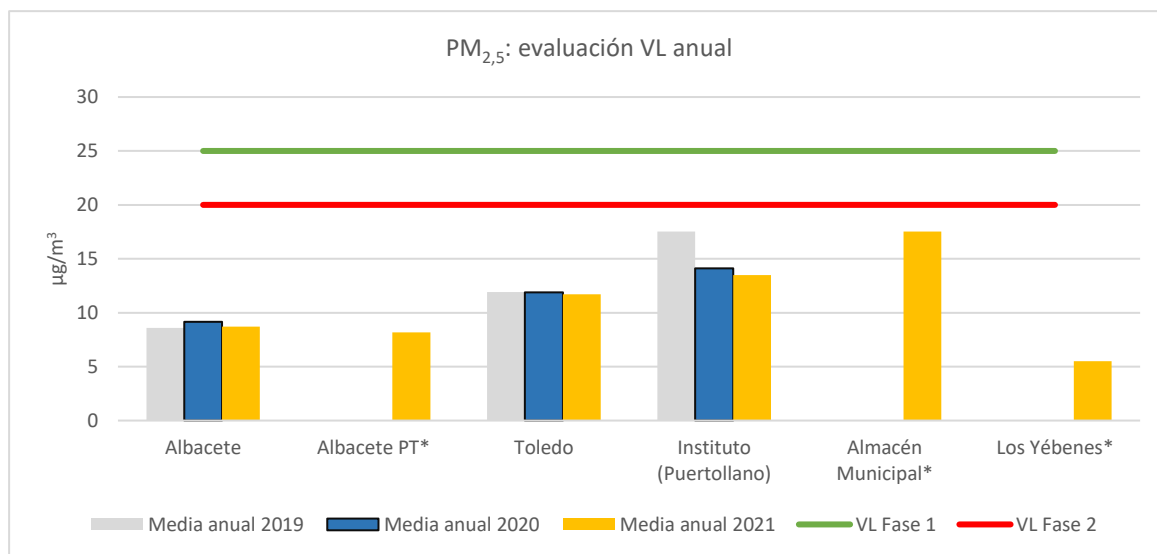


Figura 4.1.1.9. Evaluación VL anual de PM_{2,5}.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

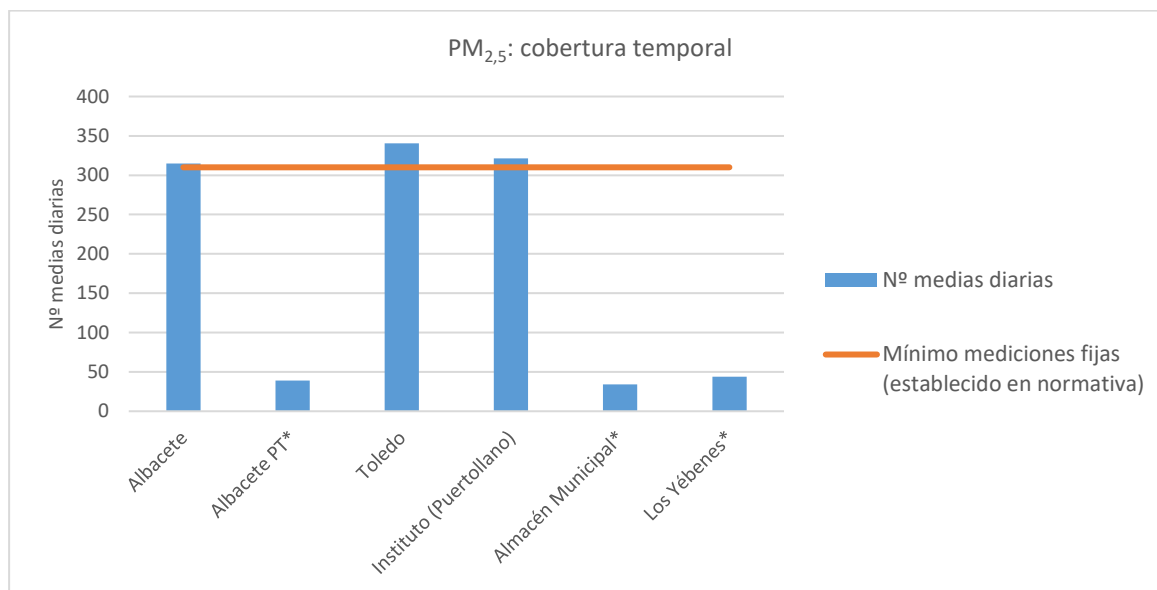


Figura 4.1.1.10. Cobertura temporal de datos de PM_{2,5}.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

b.3) Interpretación

La media anual de concentración de partículas PM_{2,5} para todas las estaciones, tanto para las iniciales como para las de nueva instalación, está por debajo del valor límite anual para la Fase 1 (desde el 1 de enero de 2015, 25 µg/m³), del valor límite anual para la Fase 2 (desde el 1 de enero de 2020, aún por ratificar según nota del Anexo I.II D del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero) y del valor objetivo (25 µg/m³).

Hay que tener en cuenta que las nuevas estaciones fueron instaladas en noviembre de 2021, siendo escasa la cobertura temporal en la anualidad.

4.2 Óxidos de nitrógeno (NO₂ y NO_x)

4.2.1 Evaluación de los objetivos de calidad

- a) Valores límite para la protección de la salud humana y nivel crítico para la protección de la vegetación, dispuestos en la normativa aplicable:

Tipo de valor límite	Valor límite
Valor límite horario (VL horario)	200 µg/m ³ de NO ₂ (no se podrá superar en más de 18 ocasiones por año civil)
Valor límite anual (VL anual)	40 µg/m ³ de NO ₂
Nivel crítico para la protección de la vegetación	30 µg/m ³ de NO _x (expresado como NO ₂)

Tabla 4.2.1.1. Valores límite para el dióxido de nitrógeno (NO₂) y los óxidos de nitrógeno (NO_x).

- b) Resultados obtenidos:

Estaciones	Nº datos horarios	% Rendimiento	Nº de superaciones VL horario	Media anual (µg/m ³)
Albacete	7534	86,00	0	11
Albacete PT	967	11,04	0	13
Azuqueca	7455	85,10	0	14
Azuqueca IES	1186	13,54	0	25
Guadalajara	8357	95,40	0	17
Toledo	8217	93,80	0	16
Calle Ancha	6877	78,50	0	11
Rampas Mecánicas	703	8,03	0	17
Instituto	7753	88,50	0	12
Almacén Municipal	799	9,12	0	11
Campo de Fútbol	8506	97,10	0	8
Barriada 630	8313	94,90	0	8
Ciudad Real	8059	92,00	0	10
Cuenca	5545	63,30	0	29
Talavera	6877	78,50	0	11
Talavera-Pío XII	990	11,30	0	20
Illescas	8681	99,10	0	20
Los Yébenes	1051	12,00	0	9

Tabla 4.2.1.2. Resultados para el dióxido de nitrógeno (NO₂) en 2021.

En 2021 no se registró ninguna superación del valor límite horario en las estaciones de medición.

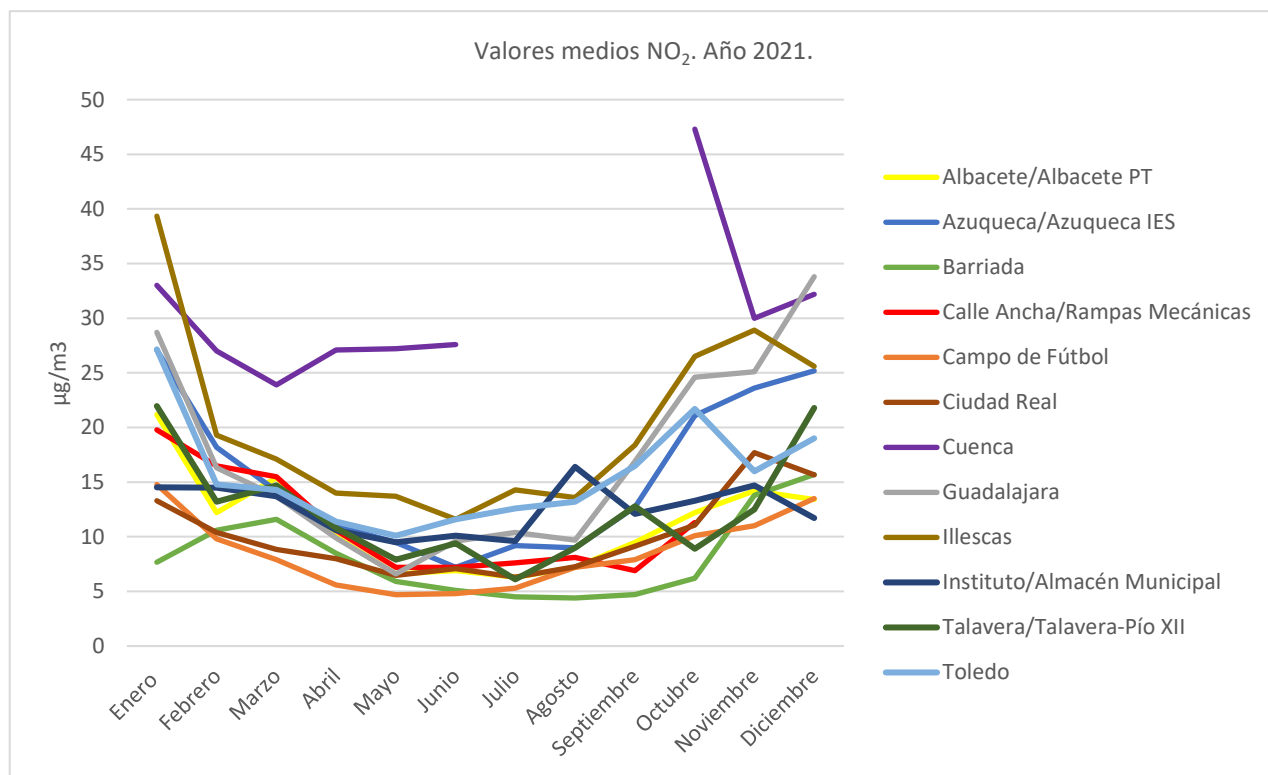


Figura 4.2.1.1. Evolución valores medios mensuales por estación.

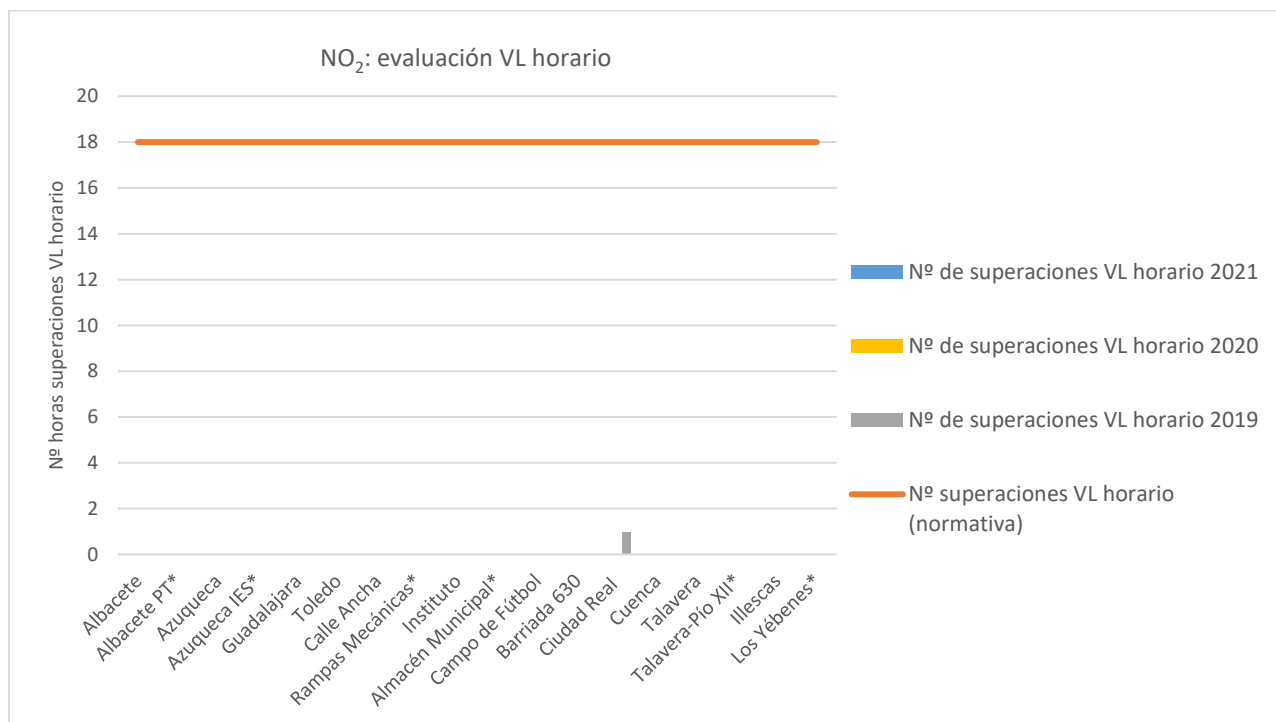


Figura 4.2.1.2. Evaluación del VL horario de NO_2 .
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

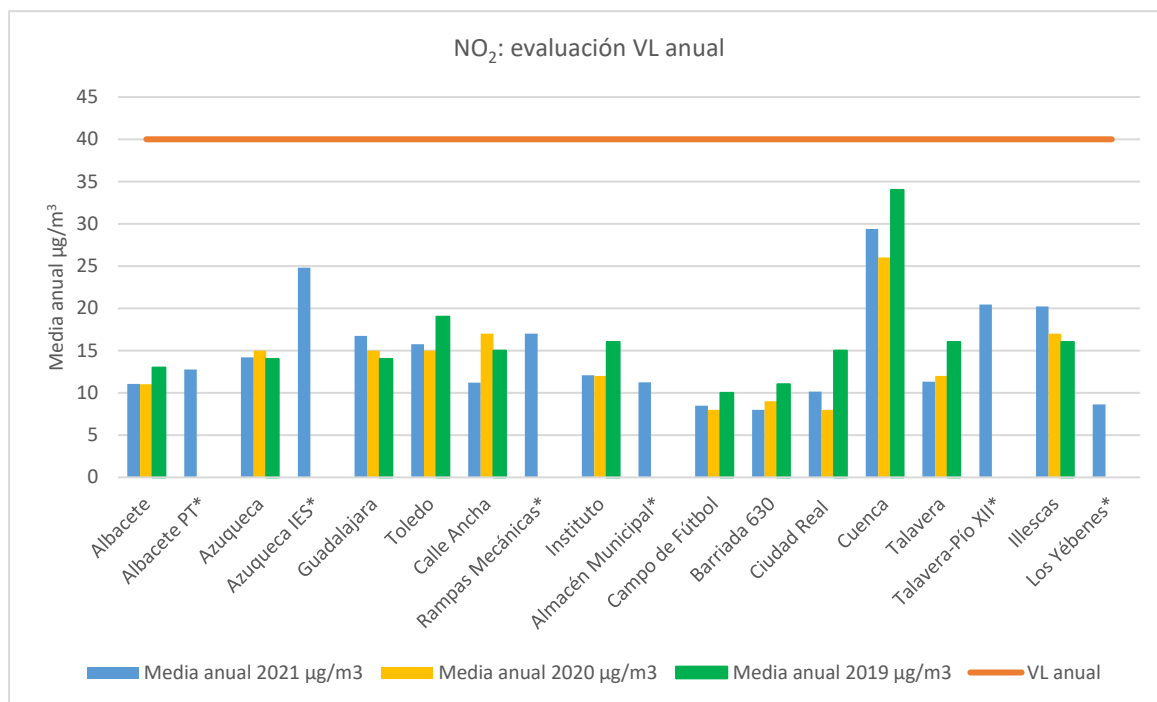


Figura 4.2.1.3. Evaluación del VL anual de NO₂.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

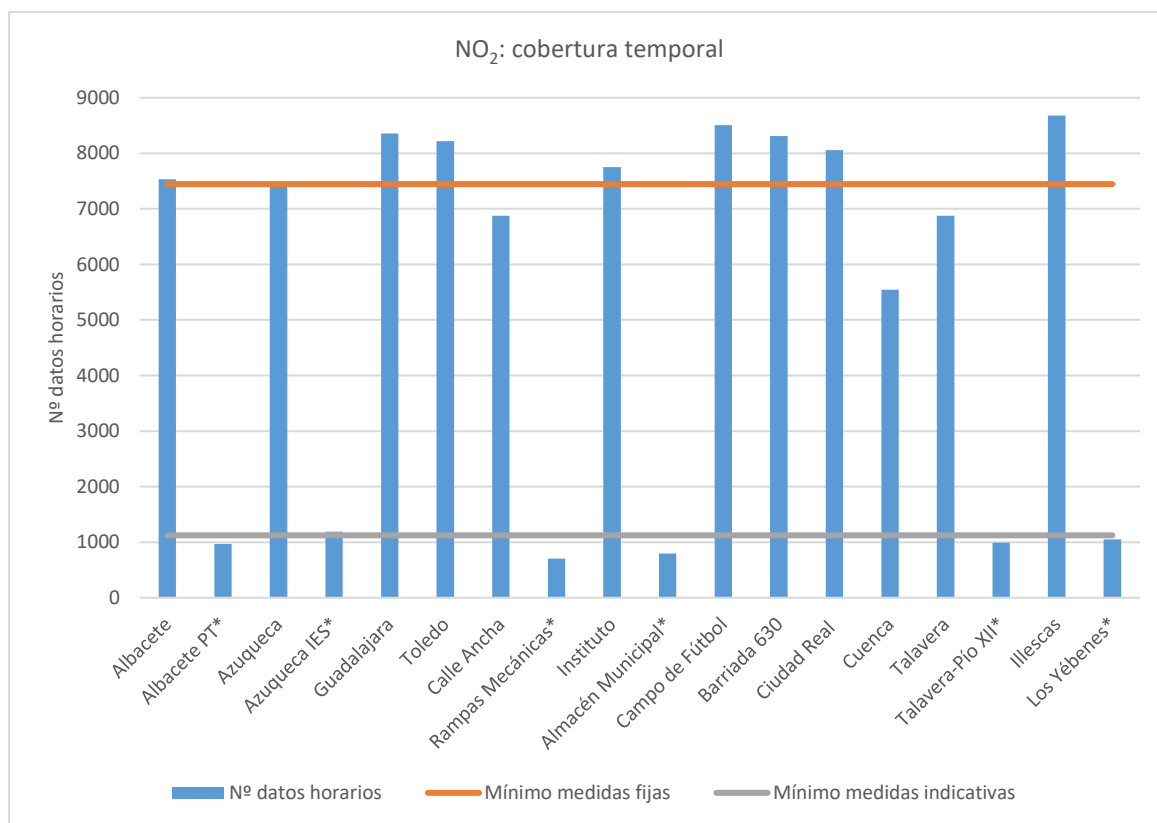


Figura 4.2.1.4. Calidad de los datos para NO₂.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

c) Interpretación

Ninguna estación supera el valor límite horario ni el valor límite anual establecido para el dióxido de nitrógeno.

4.3 Dióxido de azufre (SO₂)

4.3.1 Evaluación de los objetivos de calidad

a) Valores límite para la protección de la salud y nivel crítico para la protección de la vegetación, según la normativa aplicable:

Tipo de valor límite	Valor límite
Valor límite horario	350 µg/m ³ (no se podrá superar en más de 24 ocasiones por año civil)
Valor límite diario	125 µg/m ³ (no se podrá superar en más de 3 ocasiones por año civil)
Nivel crítico para la protección de la vegetación	20 µg/m ³ (periodo invernal, 1 de octubre hasta 31 de marzo)

Tabla 4.3.1.1. Valores límite para el dióxido de azufre (SO₂).

b) Resultados obtenidos:

Estaciones	Nº datos horarios	% Rendimiento	Media anual (µg/m ³)	Nº de superaciones del VL horario	Nº de superaciones del VL diario
Albacete	7367	84,1	2,56	0	0
Albacete PT	911	10,4	6,8	0	0
Azuqueca	7209	82,3	3,34	0	0
Azuqueca IES	1185	13,5	4,1	0	0
Guadalajara	8532	97,4	2,93	0	0
Toledo	7866	89,8	3,83	0	0
Calle Ancha	7446	85,0	7,93	0	0
Rampas Mecánicas	879	10,0	6,5	0	0
Instituto	7674	87,6	6,68	0	0
Almacén Municipal	716	8,2	13,0	0	0
Campo de Fútbol	8462	96,6	7,15	1	0
Barriada 630	8269	94,4	4,64	0	0
Ciudad Real	8156	93,1	5,03	0	0
Cuenca	8690	99,2	4,22	0	0
Talavera	7297	83,3	2,46	0	0
Talavera Pío XII	1182	13,5	2,8	0	0
Illescas	7700	87,9	2,57	0	0

Tabla 4.3.1.2. Estadística de SO₂ y evaluación de las superaciones de los valores límites.

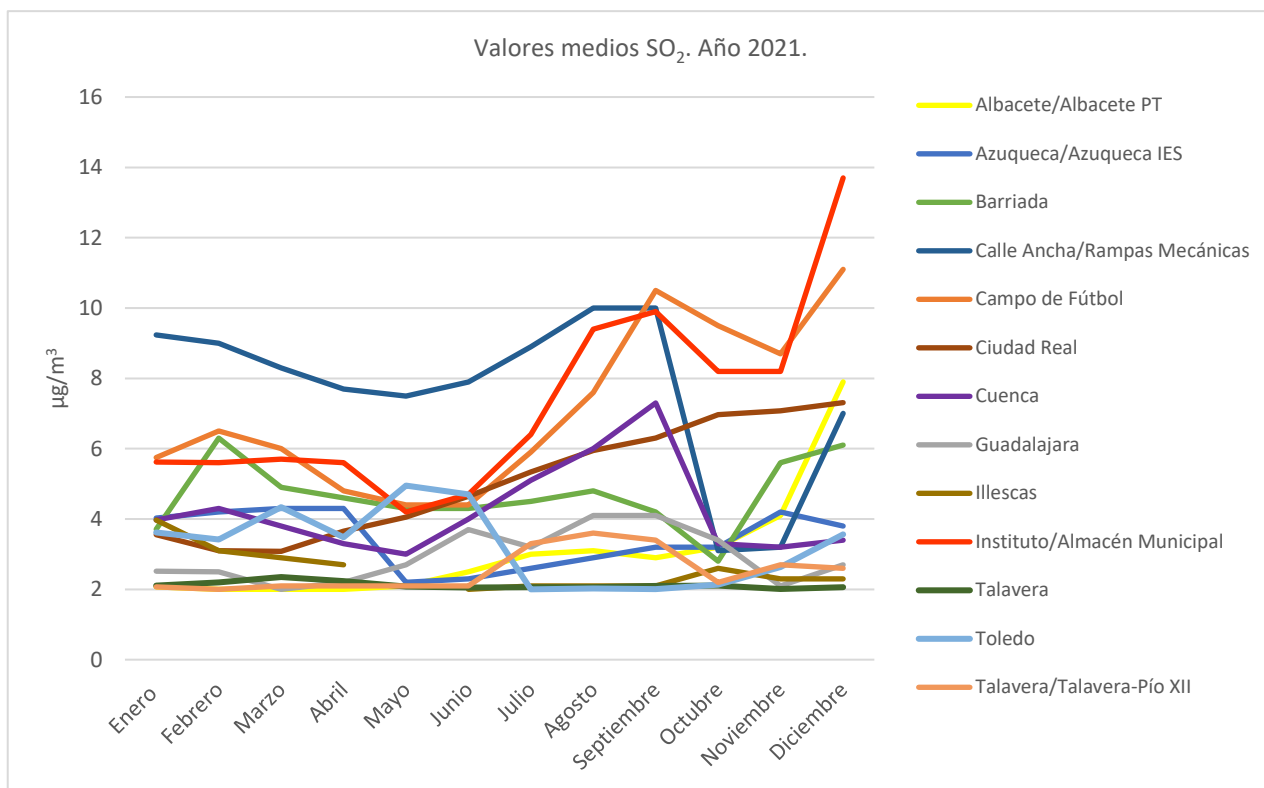
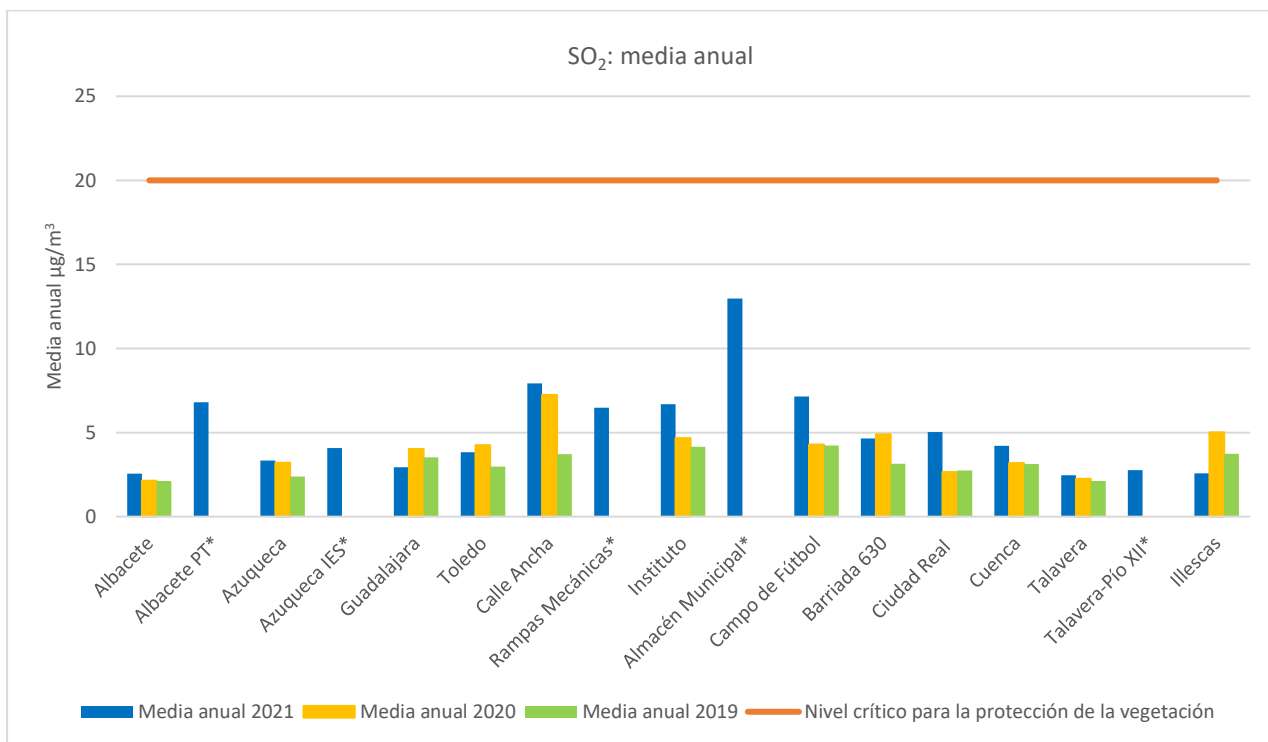
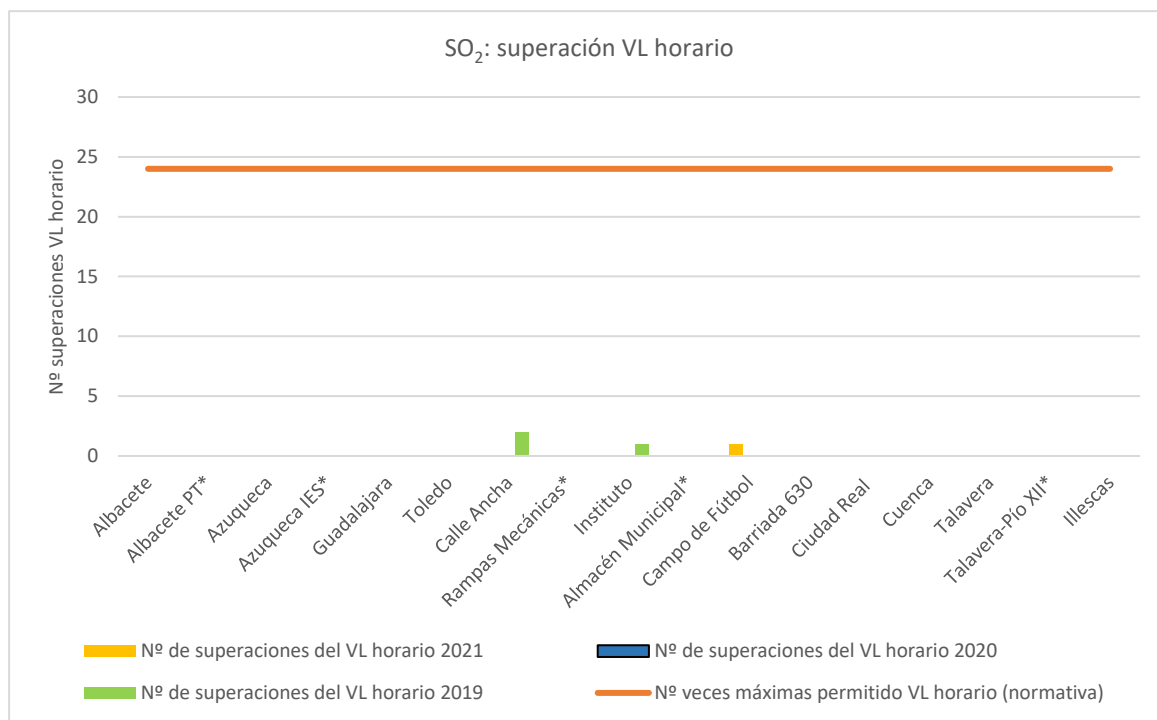


Figura 4.3.1.1. Evolución valores medios mensuales por estación.



Figuras 4.3.1.2.a Evaluación cumplimiento valores límite para el SO_2 .
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)



Figuras 4.3.1.2.b Evaluación cumplimiento valores límite para el SO₂.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

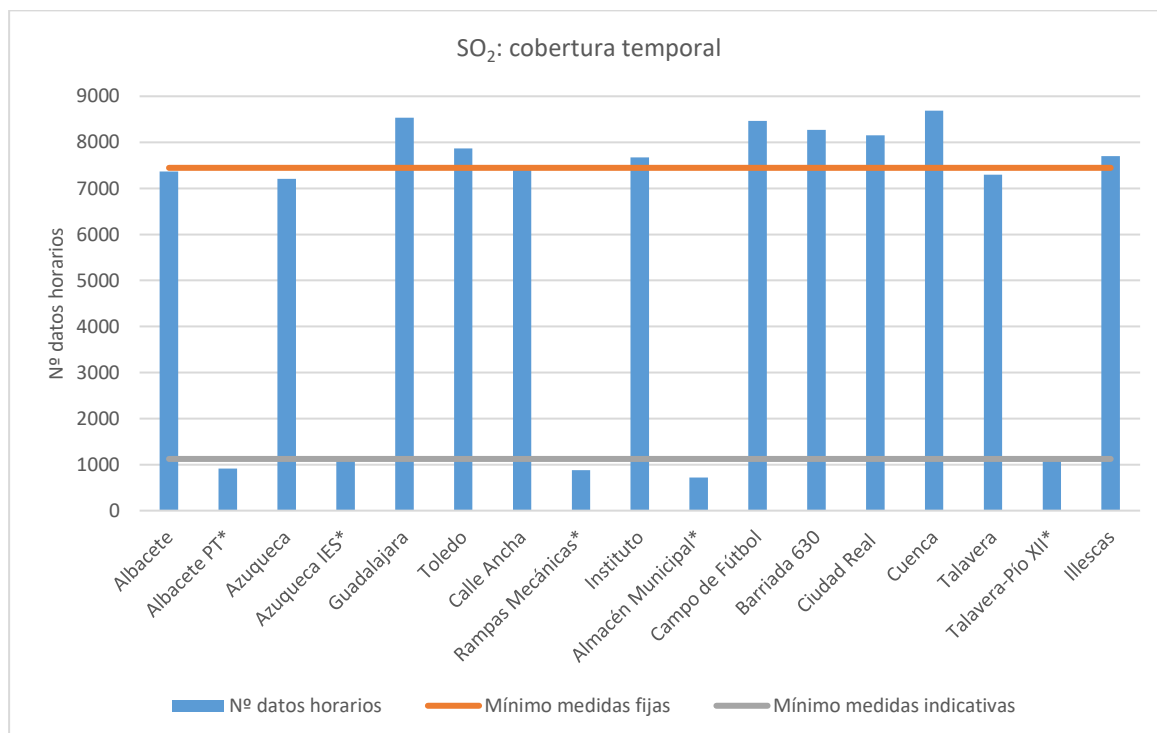


Figura 4.3.1.3. Calidad de datos registrados de SO₂.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

c) Interpretaciones

El número de superaciones de los valores límite horario y diario de protección de la salud es inferior al valor máximo establecido de conformidad con la normativa.

4.4 Ozono (O₃) troposférico como contaminante atmosférico

4.4.1 Evaluación de los objetivos y objetivos a largo plazo

a) Normativa de referencia

El Real Decreto 102/2011 establece valores objetivo de ozono para proteger tanto la salud de las personas como la vegetación, que deberían haberse alcanzado en el trienio que se inició en el año 2010 en el caso del valor objetivo para la protección de la salud humana o, en el quinquenio que se inició en el citado año, cuando se trate del valor objetivo para la protección de la vegetación.

Objetivo	Parámetro	Valor objetivo
Para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias.	120 µg/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 ³ , calculada a partir de valores horarios de mayo a julio.	18.000 µg/m ³ h de promedio en un periodo de 5 años.

Tabla 4.4.1.1. Valores objetivo establecidos para la protección de la salud humana y la vegetación.

Objetivo a largo plazo	Parámetro	Valor objetivo
Para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	120 µg/m ³
Para la protección de la vegetación	AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio	6.000 µg/m ³ h

Tabla 4.4.1.2. Valores objetivo a largo plazo establecido para la protección de la salud humana y la vegetación.

b) Resultados para la salud humana

ESTACIONES	Nº datos octohorarios anuales	% Rend. anual	Nº datos octohorarios verano	% Rend. verano	Nº de superaciones del máximo diario de las medias octohorarias promedio en 3 años (2019, 2020, 2021) (VO). Fuente MITERD.	Nº de superaciones del máximo diario de las medias octohorarias en 2021 (OLP)
Albacete	7454	85,1	4302	98,0	2	2
Albacete PT	984	11,2	0	0	0	0
Azuqueca	7384	84,3	4264	97,1	24	21
Azuqueca IES	1179	13,5	0	0	0	0
Guadalajara	8544	97,5	4373	99,6	18	13

³ AOT40: Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion, se expresa en [µg/m³] × h y es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m³, equivalente a 40 nmol/mol o 40 partes por mil millones en volumen, y 80 µg/m³ a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, cada día.

ESTACIONES	Nº datos octohorarios anuales	% Rend. anual	Nº datos octohorarios verano	% Rend. verano	Nº de superaciones del máximo diario de las medias octohorarias promedio en 3 años (2019, 2020, 2021) (VO). Fuente MITERD.	Nº de superaciones del máximo diario de las medias octohorarias en 2021 (OLP)
Toledo	8173	93,3	4333	98,7	21	19
Calle Ancha	7444	85,0	4268	97,2	5	16
Rampas Mecánicas	874	10,0	0	0	0	0
Instituto	7583	86,6	4355	99,2	1	1
Almacén Municipal	806	9,2	0	0	0	0
Campo de Fútbol	8513	97,2	4328	98,5	6	3
Barriada 630	8439	96,3	4356	99,2	1	1
Ciudad Real	8237	94,0	4141	94,3	9	4
Cuenca	8646	98,7	4371	99,5	0	1
Talavera	7222	82,4	4204	95,7	29	26
Talavera-Pío XII	1180	13,5	0	0	0	0
Illescas	8420	96,1	4198	95,6	25	19
Los Yébenes	1054	12,0	0	0	0	0

Se entiende por "verano" desde el 1 de abril hasta el 30 de septiembre.

Datos sombreados si número de superaciones del máx. es > 25 veces al año.

Tabla 4.4.1.3. Estadísticos de ozono y evaluación del cumplimiento de los valores límites para la protección de la salud humana.

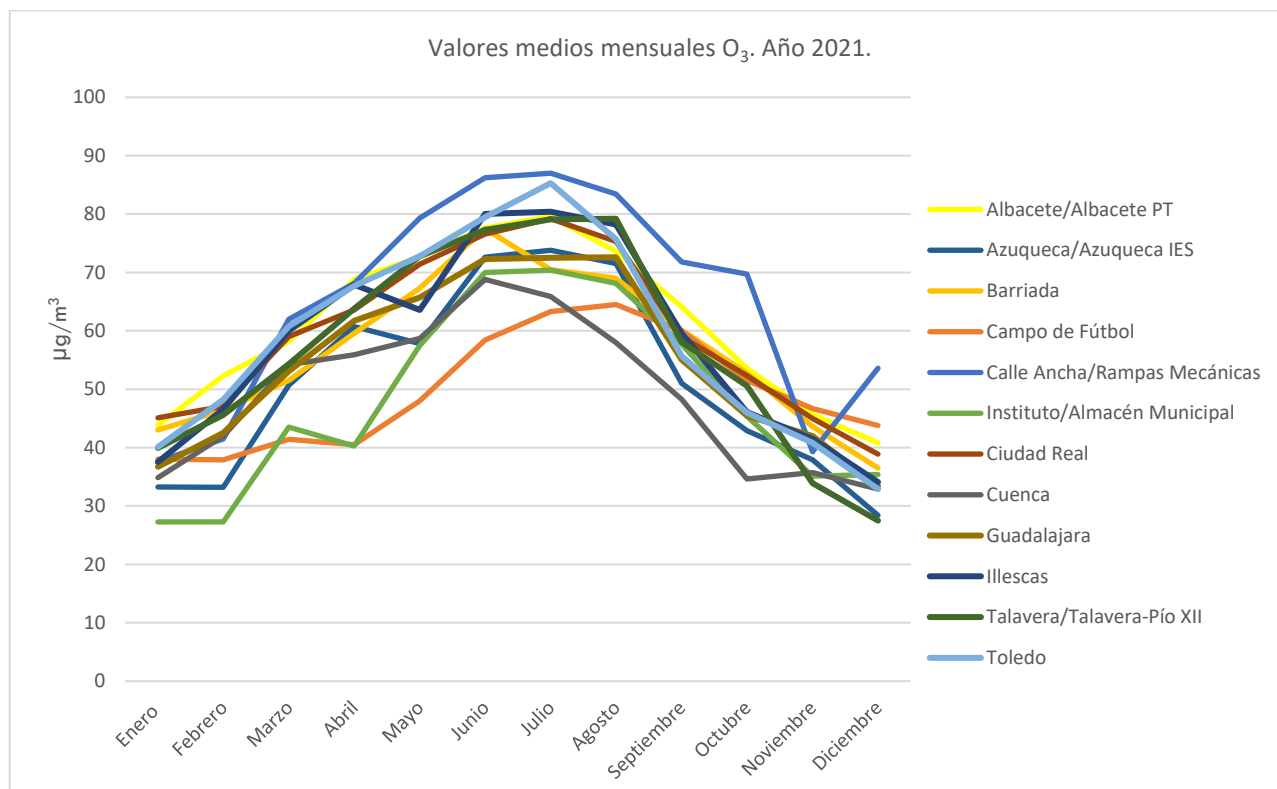


Figura 4.4.1.1. Evolución valores medios mensuales por estación.

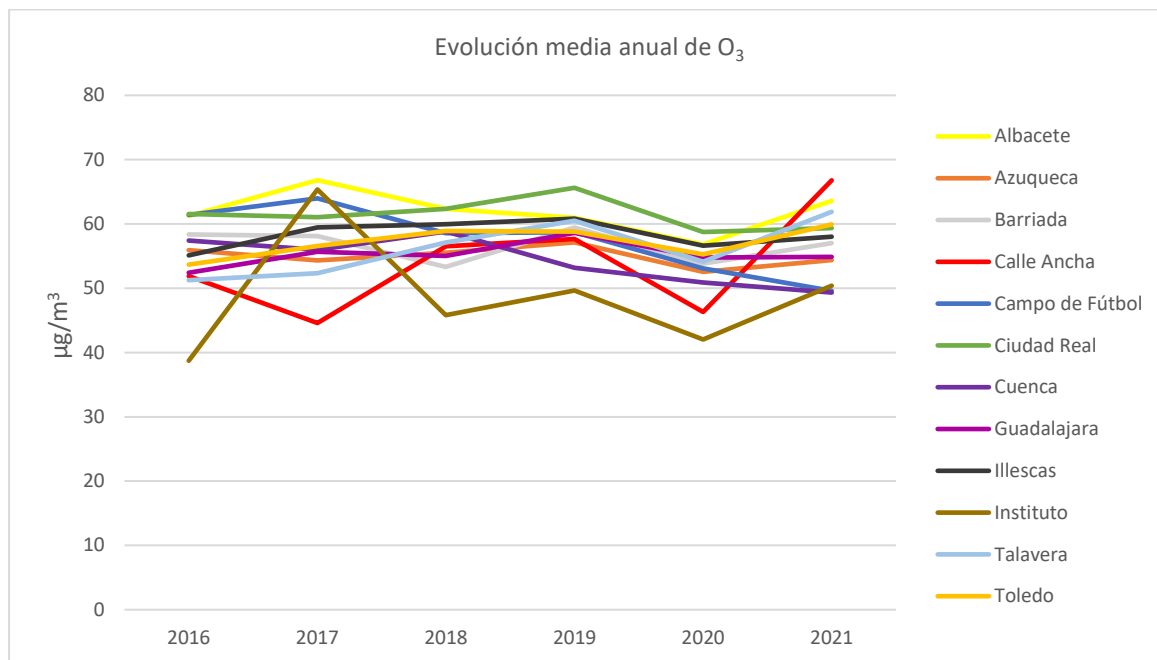


Figura 4.4.1.2. Evolución valores medios anuales por estación. Años 2016-2021.

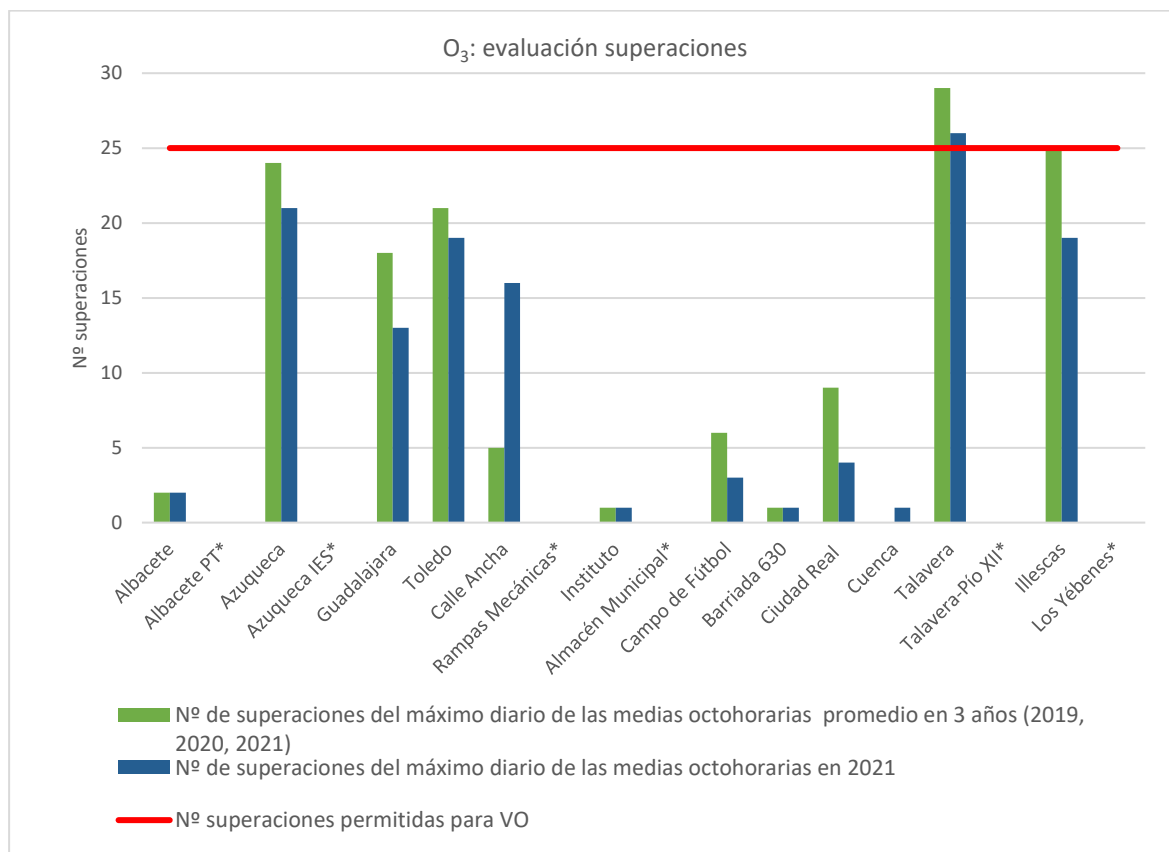


Figura 4.4.1.3. Valores objetivo y objetivo a largo plazo para el ozono.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

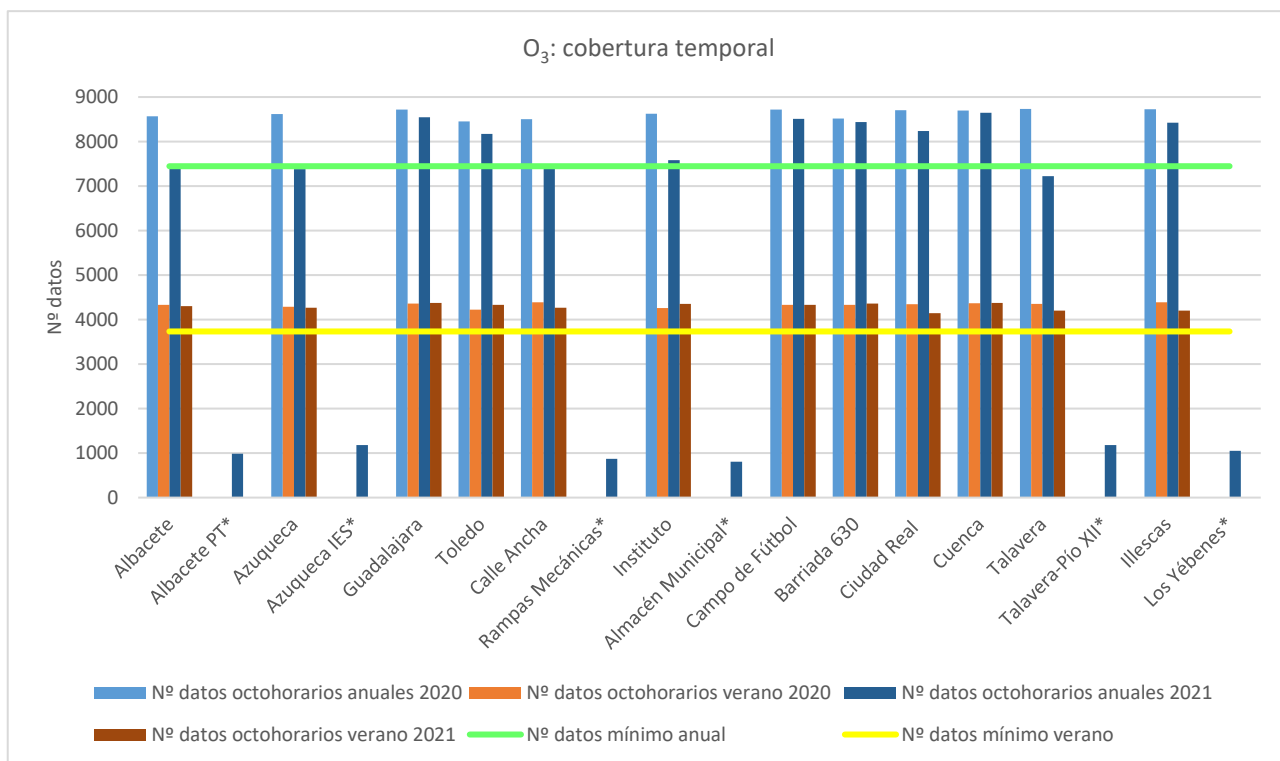


Figura 4.4.1.4. Calidad de datos registrados para el ozono. Comparación años 2020 y 2021.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

c) Interpretación

La estación de Talavera de la Reina superó el valor objetivo para 2021. La estación de Illescas no supera, quedándose en el máximo establecido por norma.

Con respecto al objetivo a largo plazo, todas las estaciones poseen alguna máxima diaria de las medias octohorarias por encima de 120 µg/m³, siendo también la de Talavera de la Reina la que tiene mayor número de superaciones. Únicamente las estaciones de nueva implantación son las que no han superado el valor objetivo a largo plazo, debido a que fueron instaladas en noviembre de 2021.

4.5 Monóxido de carbono (CO)

4.5.1 Evaluación de los objetivos de calidad

a) Normativa de referencia

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³	En vigor desde el 1 de enero de 2005

Tabla 4.5.1.1 Valores límite para el monóxido de carbono (CO).

b) Resultados

ESTACIONES	Nº datos octohorarios	% Rend.	Máxima diaria de las medias octohorarias (mg/m ³)
Albacete	7453	85,08%	2,22
Albacete PT	968	11,05%	0,62
Guadalajara	8538	97,47%	0,98
Campo de Fútbol	8588	98,04%	1,39

Tabla 4.5.1.2 Máximo diario de las medias octohorarias de CO en 2021.

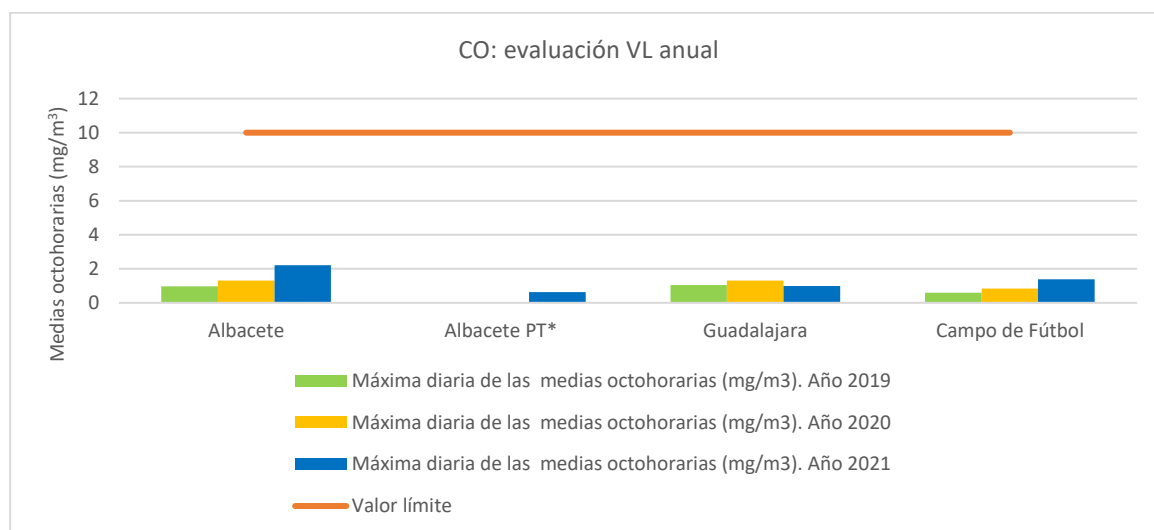


Figura 4.5.1.1. Evaluación del valor límite anual para CO.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

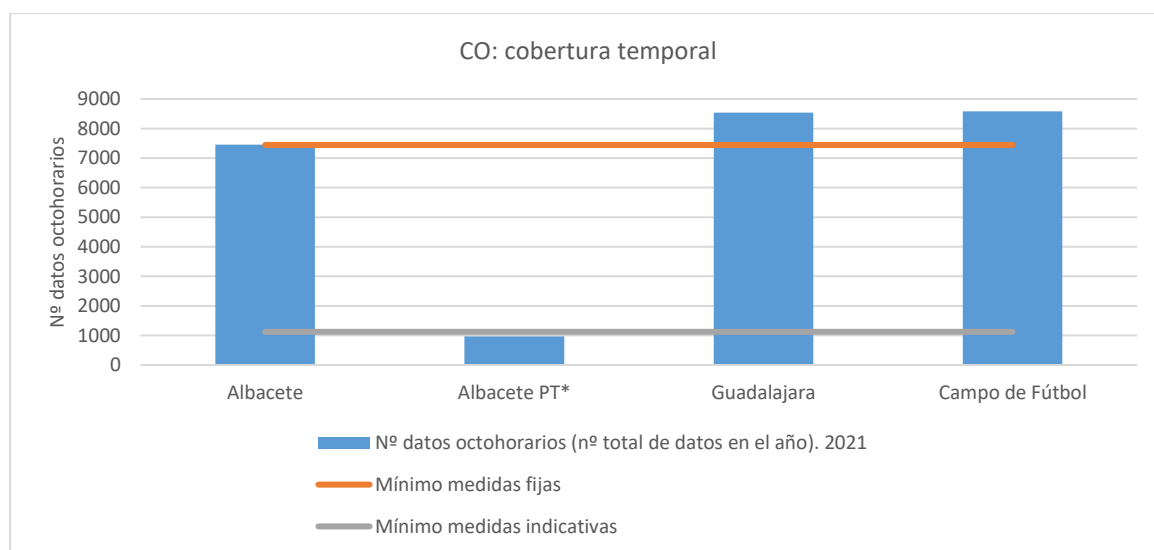


Figura 4.5.1.2. Calidad de los datos registrados para CO.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

a) Interpretación

No hay superaciones de los valores límites vigentes para el monóxido de carbono.

4.6 Benceno (C₆H₆)

4.6.1 Evaluación de los objetivos de calidad

a) Valores límites aplicables

	Período de promedio	Valor límite
Valor límite para la protección de la salud	Año civil	5 µg /m ³

Tabla 4.6.1.1. Valor límite del benceno para la protección de la salud.

b) Resultados

Estaciones	Concentraciones medias anuales (µg/m ³)
Campo de Fútbol (analizador en continuo)	0,64
Campo de Fútbol (muestreo manual)	1,77
Toledo (muestreo manual)	0,39
Ciudad Real (muestreo manual)	0,61
Cuenca (muestreo manual)	0,65
Guadalajara (muestreo manual)	0,52
Albacete (muestreo manual)	0,23
Albacete PT (muestreo manual)**	0,42
Azuqueca (analizador en continuo)*	0,76
Los Yébenes (analizador en continuo)***	0,49

* Analizador con un 20,6% de cobertura temporal en 2021 (fue retirado de la estación).

** Cobertura de 9,3% en 2021 por cambio de ubicación de la estación de Albacete en noviembre.

*** Cobertura de 0,34% en 2021 por nueva instalación de la estación y analizador.

Tabla 4.6.1.2. Concentraciones medias anuales de benceno en 2021.

Concentraciones medias anuales (µg/m ³) de benceno																
Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Calle Ancha	1	3,1	3,26	3,86	2,1	1,9	2,2	1,5	1,51	1,49	-	-	-	-	-	-
Campo de Fútbol	2,5	3	2,03	2,26	1,1	1,8	2,4	1,4	2,56	2,03	1,41	2,47	1,09	1,35	0,45	0,64
Barriada 630	1	1,9	1,54	2,12	0,8	1,2	1,5	0,6	0,79	0,82	-	-	-	-	-	-

Tabla 4.6.1.3. Concentraciones medias anuales de benceno en las estaciones ubicadas en Puertollano. Años 2006-2021 (datos de 2020-2021 en continuo; datos de 2016-2019 de muestreos manuales; datos de 2006-2015 en continuo).

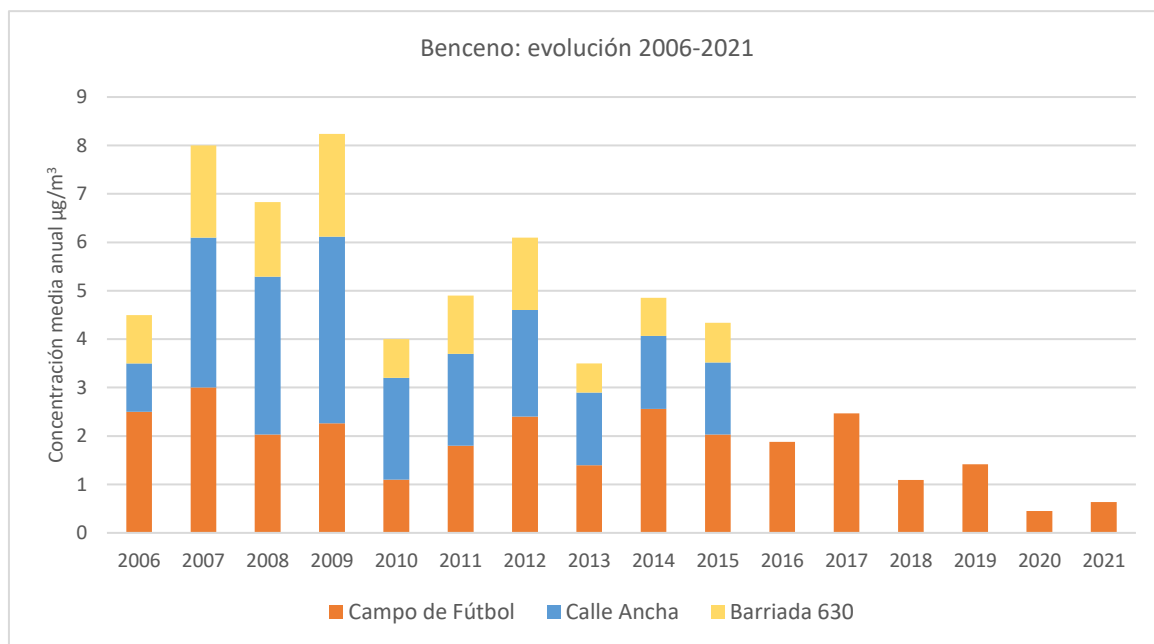


Figura 4.6.1.1. Evolución de las medias anuales de benceno 2006-2021 en Puertollano.

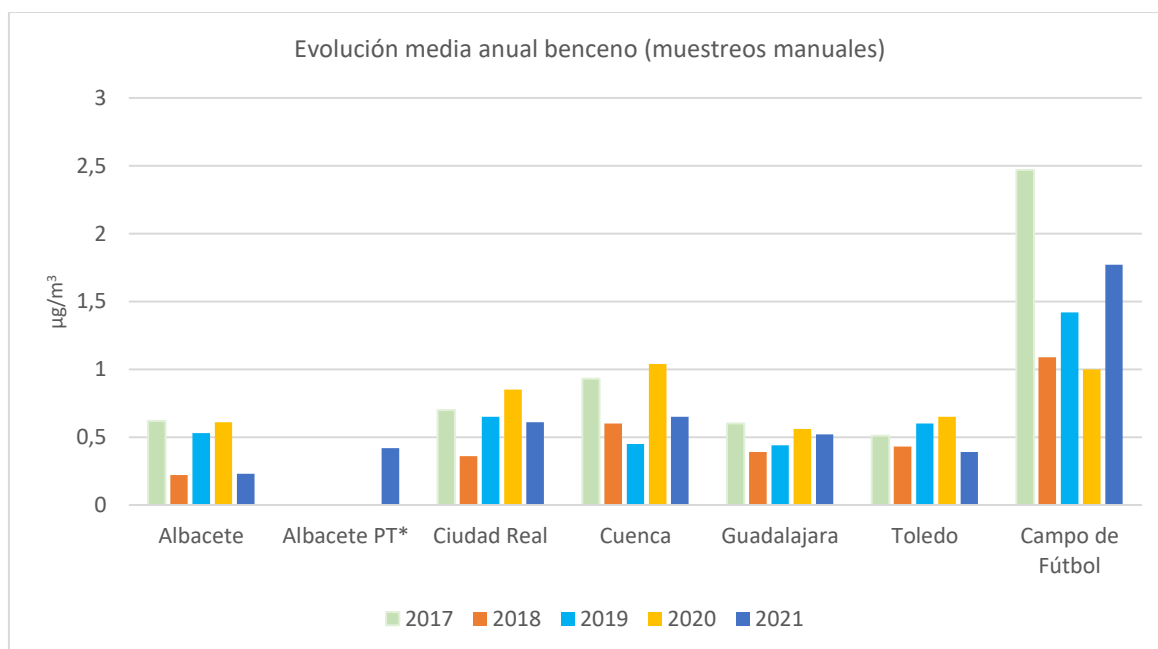
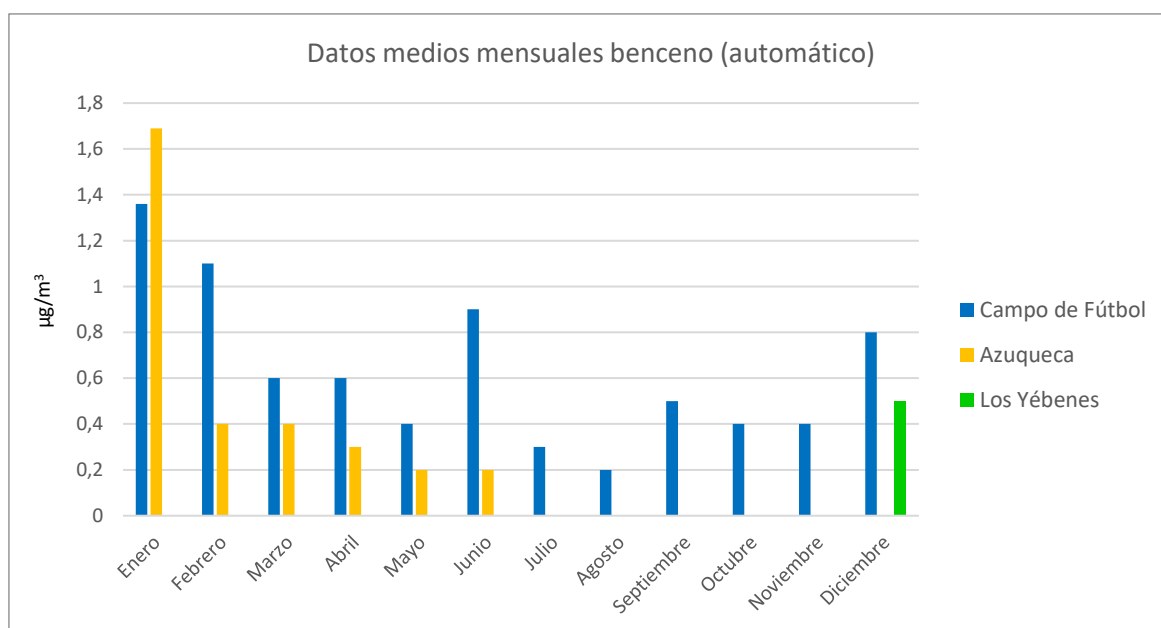


Figura 4.6.1.2. Evolución de las medias anuales de benceno 2017-2021 (muestreos manuales).
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

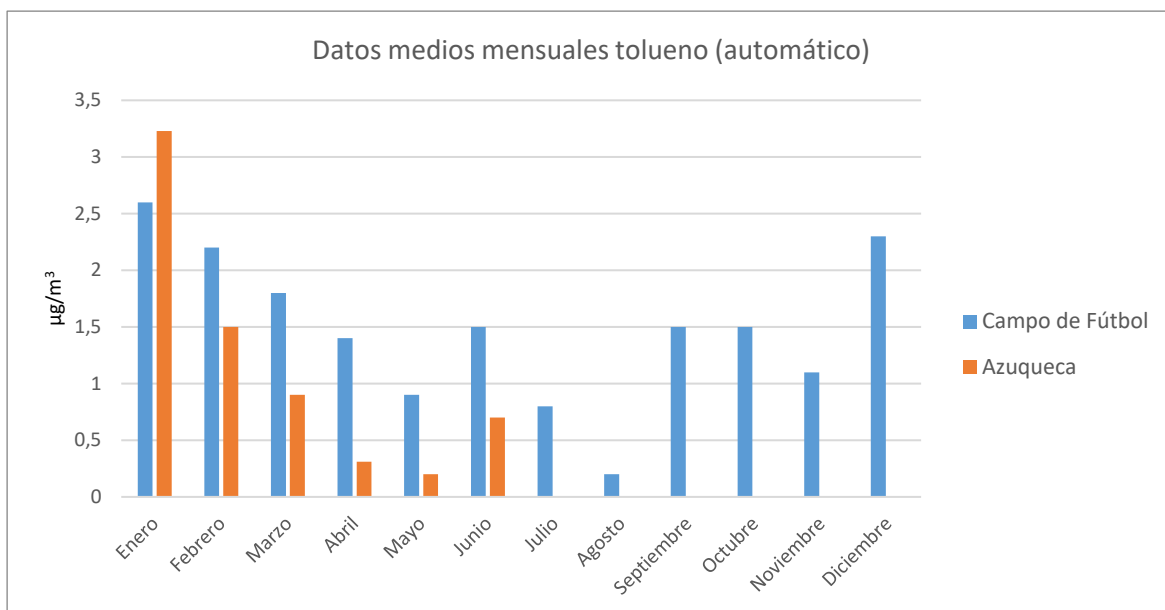
Señalar también que, en la estación de Azuqueca de Henares, se ha contado durante el año 2021 con un analizador de BTX de forma temporal. Por otro lado, desde finales de este mismo año, se cuenta con un nuevo punto de muestreo de benceno en Los Yébenes (Toledo). Se ofrecen a continuación los resultados de dichas estaciones, comparándolos con los resultados del analizador en automático que se encuentra en la estación de Campo de Fútbol (Puertollano) e indicando los meses en los que no se ha obtenido un rendimiento de al menos el 85%.

	Campo de Fútbol			Azuqueca			Los Yébenes		
	BEN	TOL	XIL	BEN	TOL	XIL	BEN	TOL	XIL
Enero	1,4	2,6	0,8	1,69	3,23	1,36			
Febrero	1,1	2,2	0,8	0,4	1,5	0,6			
Marzo	0,6	1,8	0,5	0,4	0,9	0,5			
Abril	0,6	1,4	0,4	0,3	0,31	0,3			
Mayo	0,4	0,9	0,3	0,2	0,2	0,2			
Junio	0,9	1,5	0,4	0,2	0,7	0,3			
Julio	0,3	0,8	0,3	-	-	-			
Agosto	0,2	0,2	0,2	-	-	-			
Septiembre	0,5	1,5	0,5	-	-	-			
Octubre	0,4	1,5	0,4	-	-	-			
Noviembre	0,4	1,1	0,4	-	-	-			
Diciembre	0,8	2,3	0,6				0,5	-	0,3

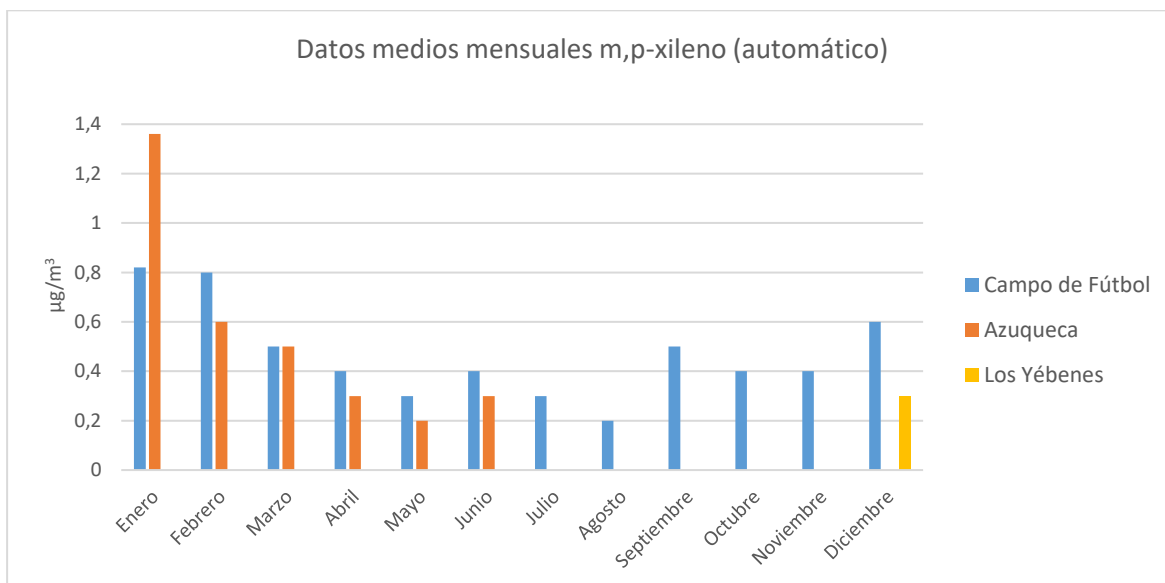
Tabla 4.6.1.4. Datos medios mensuales año 2021 (datos automáticos). Sombreados en color, los meses en los que en las estaciones no se ha alcanzado el rendimiento del 85%; El sombreado en gris señala los meses en los que las estaciones no existían como tal; XIL: m,p-Xileno.



Figuras 4.6.1.3.a. Evolución de las medias mensuales de benceno (datos automáticos).



Figuras 4.6.1.3.b. Evolución de las medias mensuales de tolueno (datos automáticos).



Figuras 4.6.1.3.c. Evolución de las medias mensuales de xileno (datos automáticos).

c) Interpretación

Los valores medios anuales registrados en Castilla-La Mancha para el benceno no superan los niveles de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De los datos automáticos, se detectan importantes variaciones entre la estación de Campo de Fútbol y Azuqueca dependiendo del mes de referencia; hay que tener en cuenta que el analizador de Azuqueca no alcanza el rendimiento de 85% de datos para la mayoría de periodos mensuales. En todo caso, no se superaron los valores límites recogidos en la legislación.

4.7 Amoníaco (NH₃)

4.7.1 Evaluación de los objetivos de calidad

a) Valores límites aplicables

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad de aire no establece valores límites ni valores de referencia sobre las concentraciones de amoníaco en aire ambiente, por lo que no se cuenta con ninguna correlación legal con la información que se pueda obtener de las redes de inmisión.

El 28 de noviembre de 2018 se instaló un nuevo equipo para el control del amoníaco en la estación de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Campo de Fútbol en Puertollano, contando con datos validados desde el día 29 de noviembre de 2018.

b) Resultados

Se ofrece a continuación los datos estadísticos generales de este contaminante en la estación de Campo de Fútbol y la evolución de los datos medios mensuales.

Variable	Resultado µg/m ³
Media anual	6,3
Mínimo media horaria	0,2
Máximo media horaria	829,4
Mediana	3,9
Máximo media diaria	146,8

Tabla 4.7.1.1. Estadísticos generales amoníaco estación Campo de Fútbol (Puertollano). Año 2021.

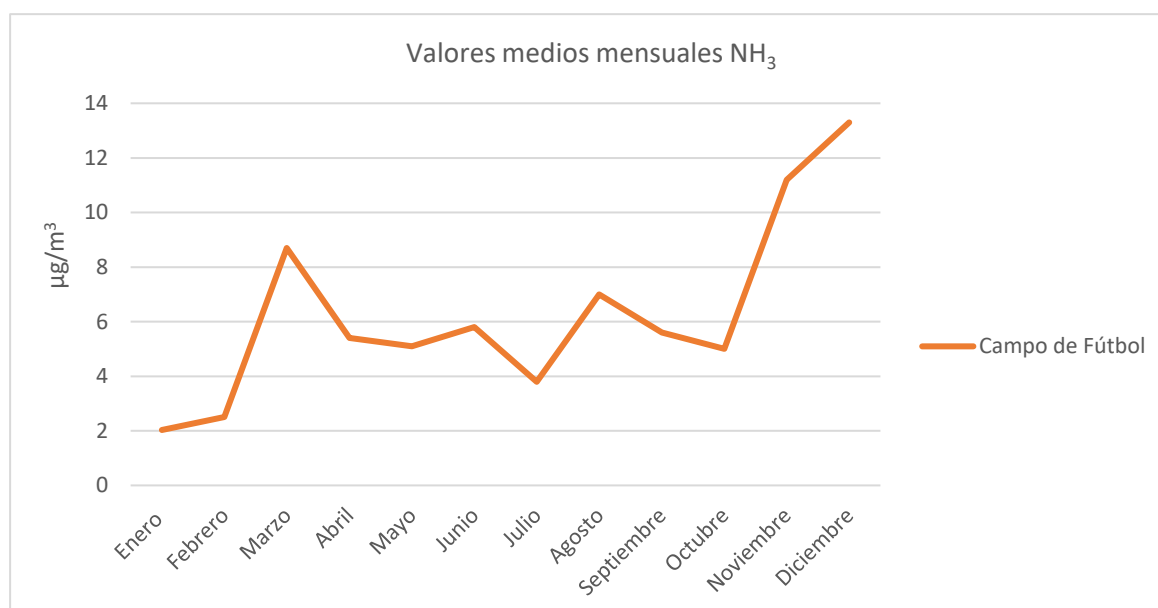


Gráfico 4.7.1.1. Evolución de las medias mensuales. Año 2021.

CONCLUSIONES SOBRE LOS RESULTADOS RELATIVOS A LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN

En resumen, la evaluación de la calidad del aire del año 2021 en Castilla-La Mancha pone de relieve que:

- En todas las estaciones donde se miden los niveles de partículas PM₁₀ se cumple el valor límite diario y anual, incluso sin aplicar los descuentos por fuentes naturales.
- Ninguna estación en las que se miden los niveles de PM_{2,5} se supera el valor límite anual y el valor objetivo.
- Todas las estaciones donde se mide el NO₂ cumplen con el valor límite horario y con el valor límite anual.
- En ninguna de las estaciones donde se determina SO₂ se supera el valor límite horario y el valor límite diario.
- En cuanto al ozono, se supera el valor objetivo (VO) y objetivo a largo plazo (OLP) establecido para este contaminante.

Es importante destacar que la superación de los valores legislados en el Real Decreto 102/2011 para este contaminante secundario se distribuye a lo largo de todo el territorio nacional, no solo en Castilla-La Mancha.

Así lo recoge el PLAN AIRE II 2017-2019, donde en el apartado 2.2.5.2. Resultados de la evaluación (O₃) y localización de superaciones, se refleja que “En España, como en todo el sur de Europa, el O₃ constituye un problema generalizado, a causa de sus especiales condiciones de elevada insolación; de modo que se reparte por toda la península, con niveles comparativamente inferiores en la zona norte”.

Significar que dentro de los objetivos generales del Plan se incluye el de *Reforzar las actuaciones de cara al control de los valores de ozono troposférico registrados, dada la superación generalizada del valor objetivo para la protección de la salud en gran parte del país.*

Dentro de las medidas de investigación del plan se incluye la realización de “Estudios en zonas con superaciones de los valores de O₃ para obtener información de las causas y valorar posibles medidas”.

Se hace referencia también al Informe de evaluación de la calidad del aire en España 2020 publicado en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se indica que *De las 131 zonas donde se evaluó el valor objetivo de O₃ para la protección de la salud en 2020, en 103 de ellas se cumplió el valor objetivo mientras que 28 registraron valores por encima. Sin embargo, el cumplimiento del valor objetivo a largo plazo únicamente se da en 23 zonas, quedándose por encima las 108 restantes.* Se muestra, por tanto, la generalización de las superaciones de ozono troposférico a escala nacional.

- No hay superaciones de los valores límites vigentes para el monóxido de carbono.
- La evaluación obtenida para el benceno indica valores por debajo del valor límite de protección de la salud.

5 RESULTADOS RELATIVOS A LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN

Este apartado tiene por objeto evaluar si la zonificación de Castilla-La Mancha cumple las obligaciones del Real Decreto 102/2011, en función de las mediciones establecidas como fijas e indicativas.

La evaluación de la calidad del aire en Castilla-La Mancha se realiza a partir de los datos medidos en las diferentes zonas establecidas a partir de 2020 para cada uno de los contaminantes regulados:

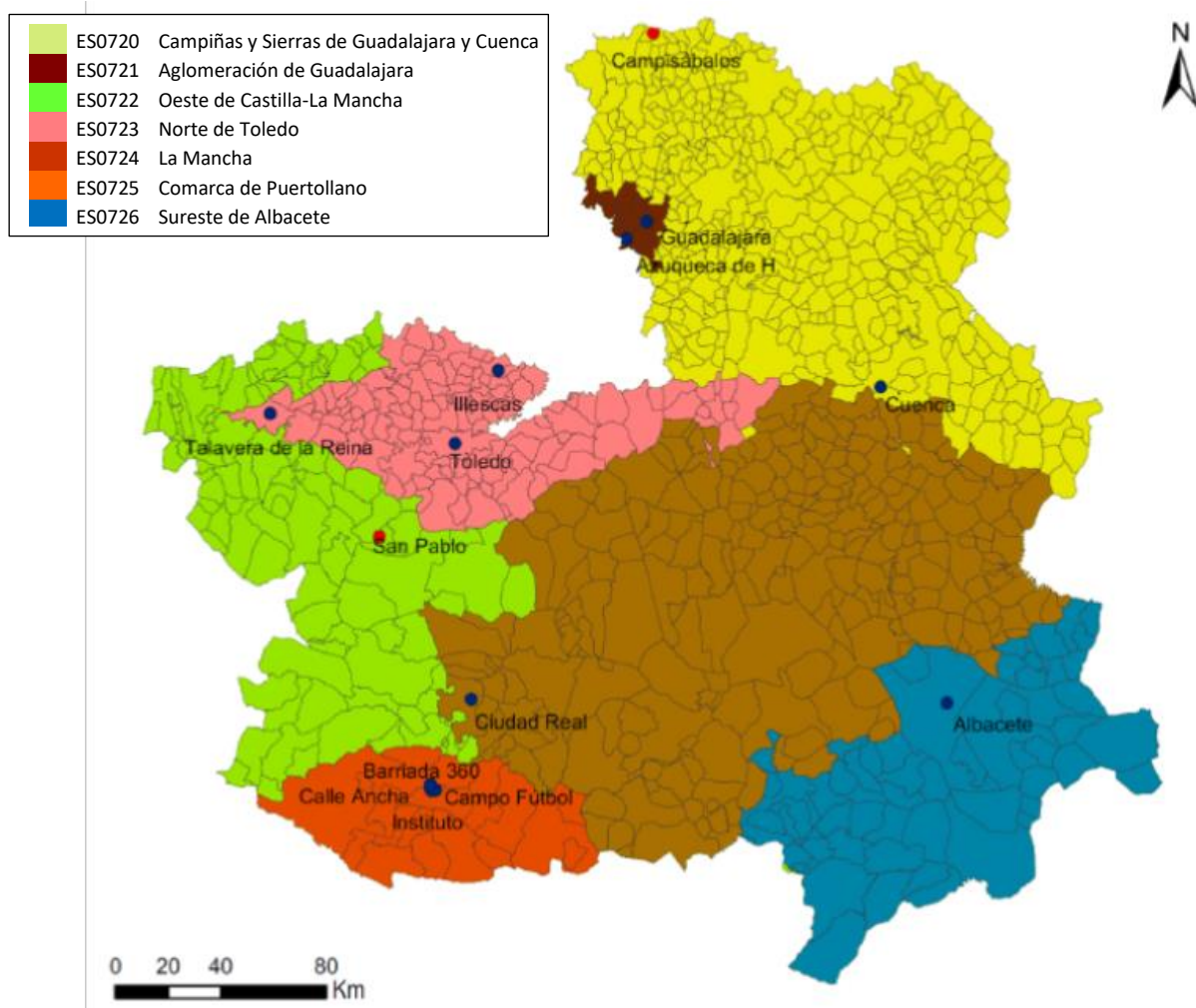


Figura 5.1. Zonificación para óxido de nitrógeno (NO₂/NO_x), ozono (O₃) y partículas PM₁₀ y PM_{2,5}.

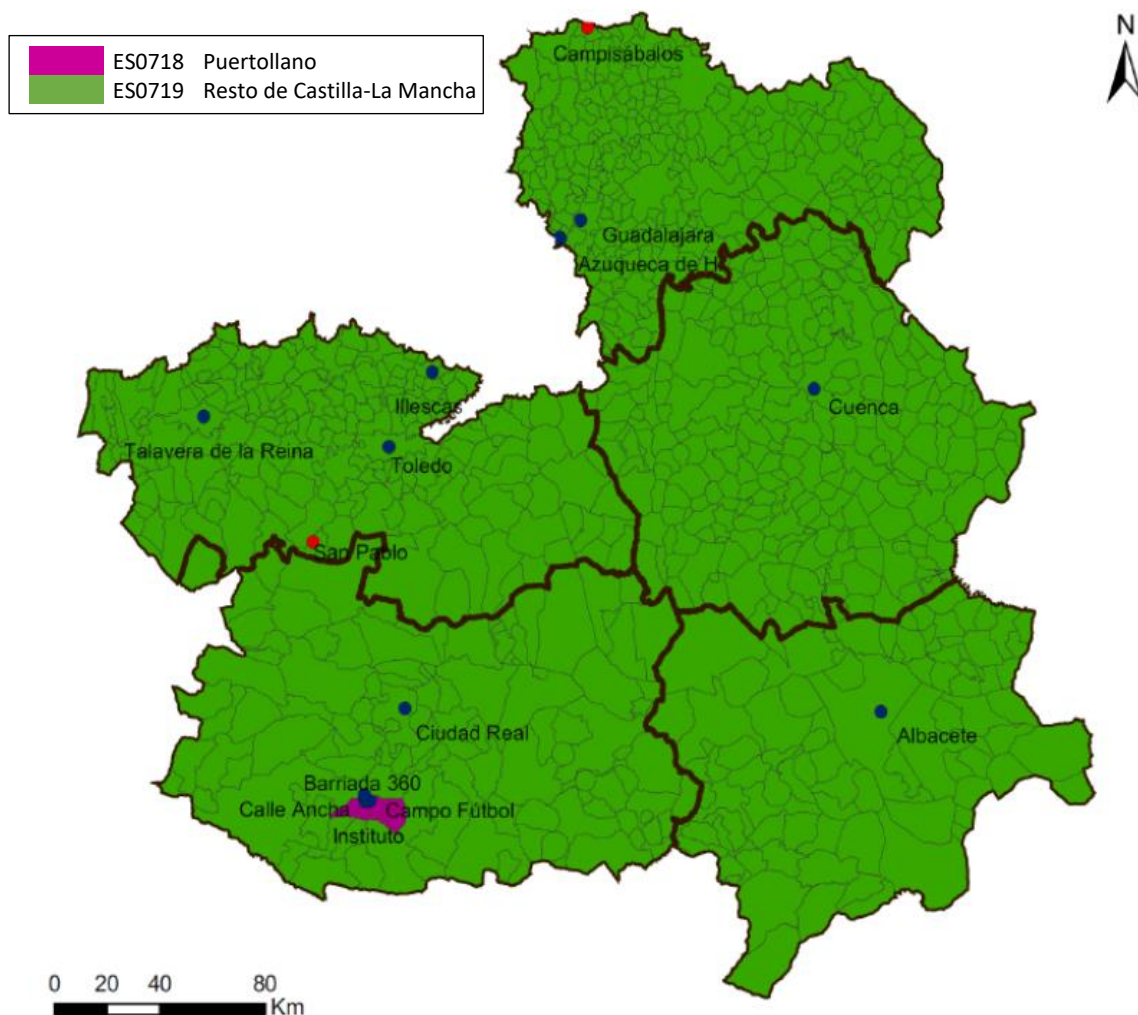


Figura 5.2. Zonificación para dióxido de azufre (SO₂).

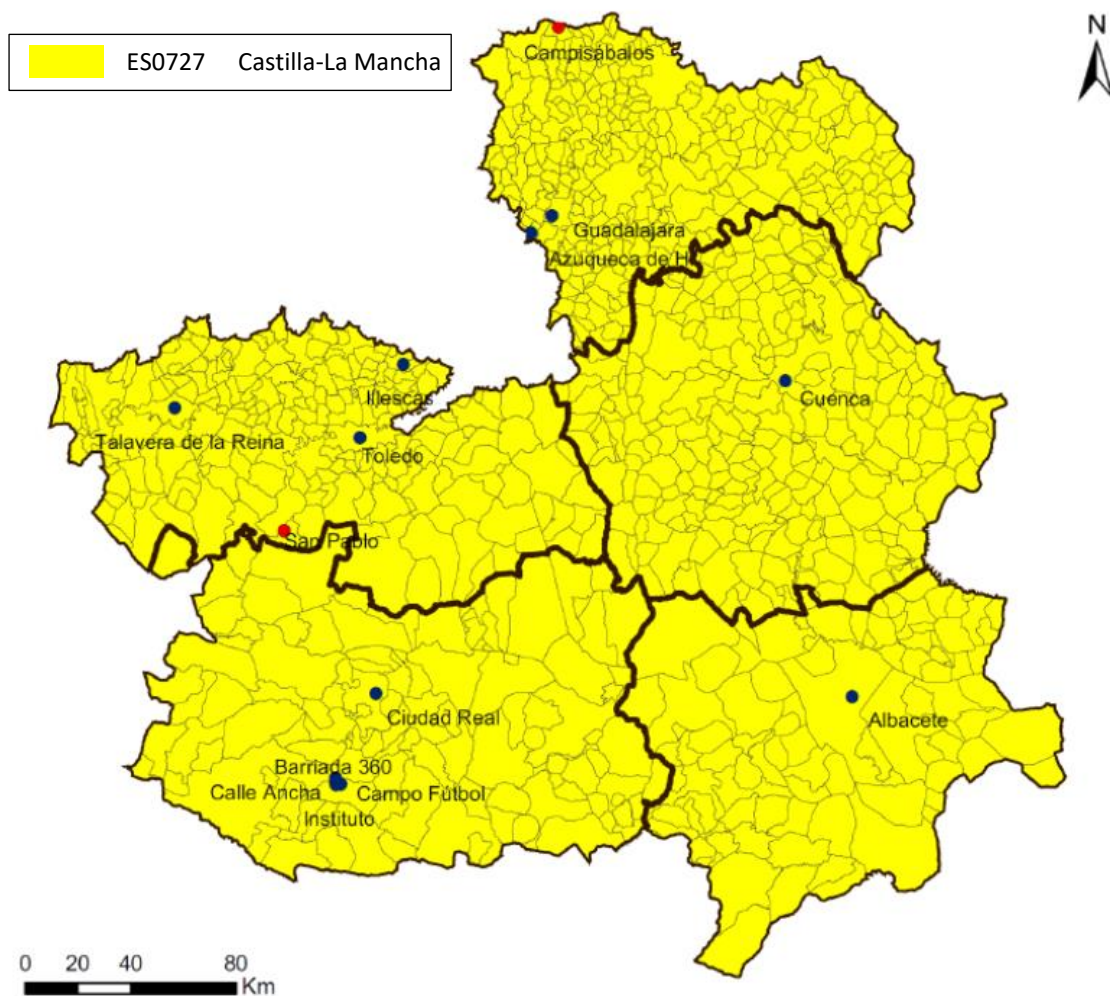


Figura 5.3. Zonificación para monóxido de carbono (CO), metales (As, Cd, Ni, Pb), benceno (C₆H₆) y resto de COVs.

La evaluación de cada zona se puede realizar de diferentes formas:

- Mediciones fijas.
- Mediciones indicativas.
- Modelización.
- Combinación de las anteriores.

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:

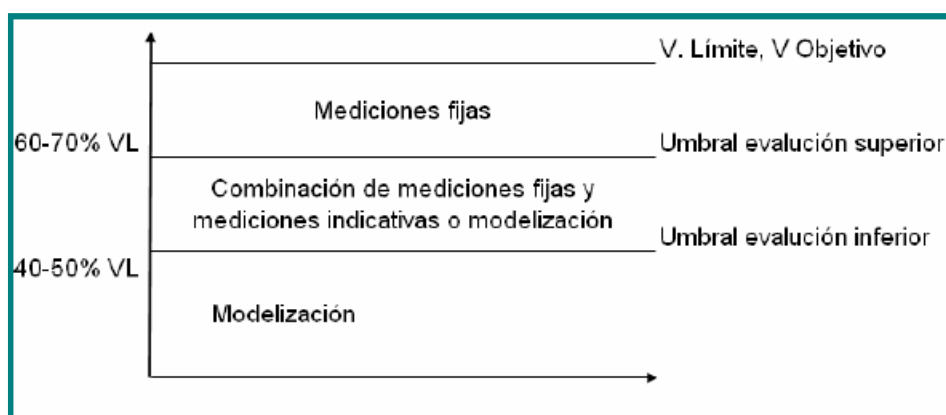


Figura 5.1. Métodos de evaluación.

5.1 PM₁₀ y PM_{2,5}

5.1.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

a) Umbrales de evaluación establecidos

Tipo de valor límite	Umbral de Evaluación Inferior (UEI)	Umbral de Evaluación Superior (UES)
Media diaria PM ₁₀	25 µg/m ³ (no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año civil)	35 µg/m ³ (no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año civil)
Media anual PM ₁₀	20 µg/m ³	28 µg/m ³
Media anual PM _{2,5}	12 µg/m ³	17 µg/m ³

Tabla 5.1.1.1 Umbrales de evaluación para partículas PM₁₀ y PM_{2,5}.

b) Resultados obtenidos

PM ₁₀		Superaciones media diaria µg/m ³	
Estación	Media anual µg/m ³	Evaluación del UES (35 µg/m ³)	Evaluación del UEI (25 µg/m ³)
Albacete	30	88	210
Albacete PT	20	1	6
Guadalajara	30	82	188
Toledo	23	47	113
Campo de Fútbol	29	90	180
Barriada 630	26	70	132
Ciudad Real	25	64	128
Cuenca	23	41	104

PM10	Media anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Superaciones media diaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		Evaluación del UES (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Evaluación del UEI (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Talavera de la Reina	24	44	104
Talavera-Pío XII	23	3	15
Illescas	31	102	195
Los Yébenes	9	0	3

Tabla 5.1.1.2 Evaluación de las superaciones de los umbrales superior e inferior de PM₁₀. Sombreadas se indican las estaciones que han superado en más de 35 ocasiones el umbral correspondiente.

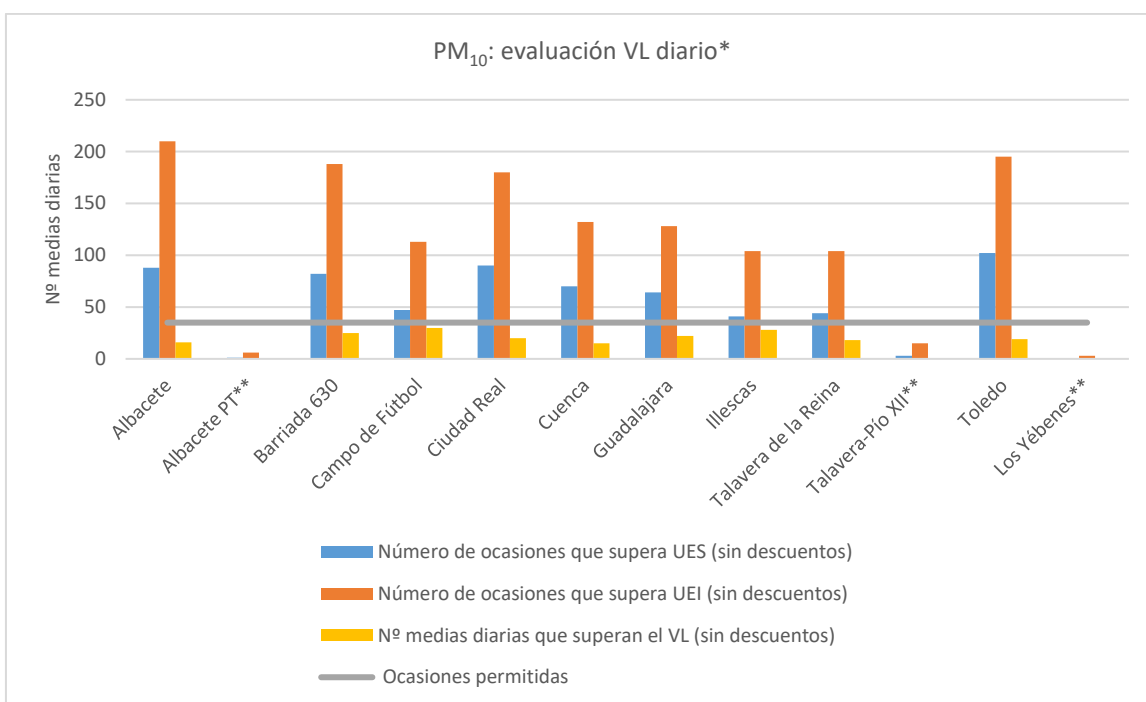


Figura 5.1.1.1. Evaluación del VL diario y umbrales de PM₁₀.
 (* Sin aplicar descuentos por intrusiones de polvo africano)
 (** Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

PM _{2,5}	Media anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$	FASE I (hasta 2020)	FASE II (desde 2020)*
		Evaluación Umbrales	Evaluación Umbrales
Albacete	8,7	≤ UEI	≤ UEI
Albacete PT	8,2	≤ UEI	≤ UEI
Toledo	11,7	≤ UEI	UEI-UES
Los Yébenes	5,5	≤ UEI	≤ UEI
San Pablo de Los Montes (Toledo)	7,0	≤ UEI	≤ UEI
Instituto (Puertollano)	13,5	UEI-UES	> UES
Almacén Municipal	17,5	> UES	> UES
Campisábalos (Guadalajara)	4,9	≤ UEI	≤ UEI

(*) Pendiente de ratificación según nota del Anexo I.II D del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Tabla 5.1.1.3. Evaluación de las superaciones de umbrales de evaluación de PM_{2,5}.

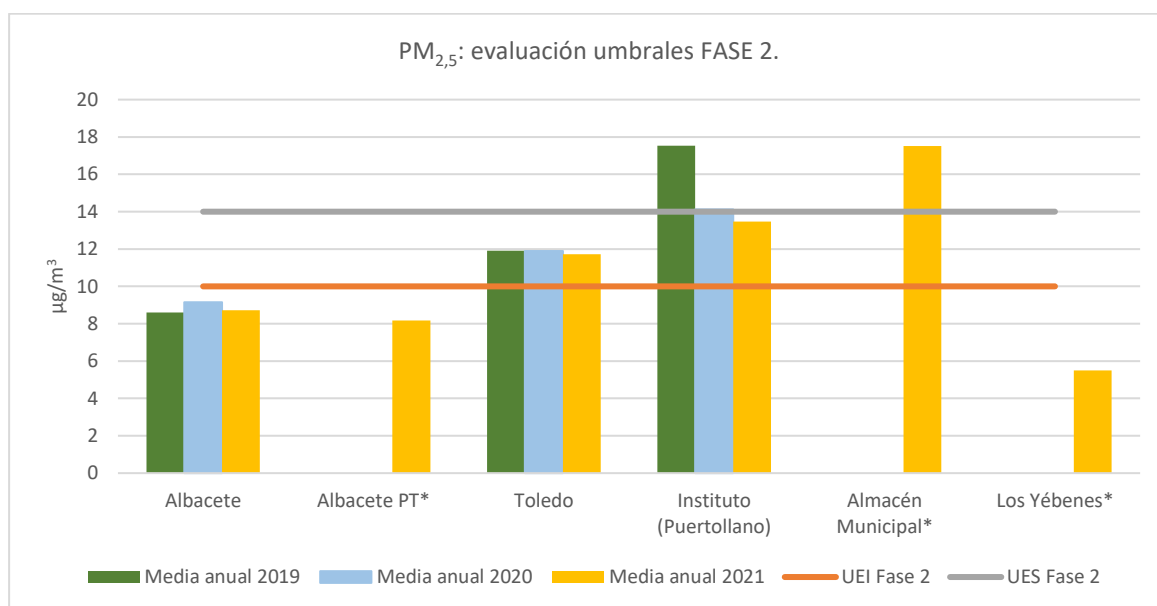
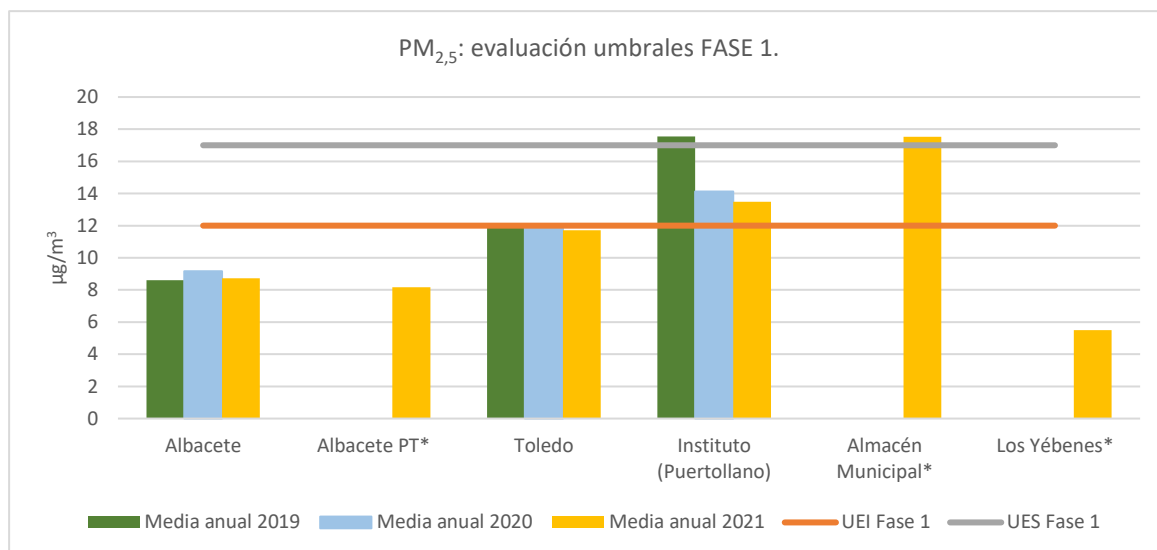


Figura 5.1.1.2. Evaluación umbrales para PM_{2,5} (FASE 1 y FASE 2)
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

5.1.2 Evaluación de la zonificación de material particulado.

Según la actual zonificación de Castilla-La Mancha dispone para el material particulado, se presenta el siguiente análisis para PM₁₀ y PM_{2,5} comparándolos con los umbrales establecidos y **sin aplicar descuentos por intrusiones saharianas**:

PM10	Media anual			Media diaria	
	Media anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UEI: supera 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UES: supera 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UES: Número de ocasiones que supera 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UEI: Número de ocasiones que supera 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ES07021- Aglomeración de Guadalajara					
Guadalajara	30	SI	SI	82	188
ES0723 - Norte de Toledo					
Toledo	23	SI	NO	47	113
Talavera	24	SI	NO	44	104
Talavera-Pío XII	23	SI	NO	3	15
Illescas	31	SI	SI	102	195
ES0725- Comarca de Puertollano					
Campo de Fútbol	29	SI	SI	90	180
Barriada 630	26	SI	NO	70	132
ES0726 - Sureste de Albacete					
Albacete	30	SI	SI	88	210
Albacete PT	20	NO	NO	1	6
ES0724 - La Mancha					
Ciudad Real	25	SI	NO	64	128
ES0720 - Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca					
Cuenca	23	SI	NO	41	104
Campisábalos (automát.)*	13	NO	NO	20	37
Campisábalos (manual)*	10	NO	NO	17	26
ES0722 - Oeste de Castilla-La Mancha					
San Pablo de los Montes (manual)*	13	NO	NO	20	34
Los Yébenes	9	NO	NO	0	3

(*) Estaciones pertenecientes a la red EMEP/VAG/CAMP. Sombreadas se indican las estaciones que han superado en más de 35 ocasiones el umbral correspondiente. Datos registrados sin aplicar descuentos por polvo africano.

Tabla 5.1.2.1. Evaluación de la zonificación de PM₁₀.

PM _{2,5}			FASE I		FASE II**	
Estación	Zona	Media anual	UEI: supera 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UES: supera 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UEI: supera 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UES: supera 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Albacete	ES0726-Sureste de Albacete	8,7	NO	NO	NO	NO
Albacete PT		8,2	NO	NO	NO	NO
Instituto	ES0725-Comarca de Puertollano	13,5	SI	NO	SI	NO
Almacén Municipal		17,5	SI	SI	SI	SI
Toledo	ES0723-Norte de Toledo	11,7	NO	NO	SI	NO
Los Yébenes	ES0722-Oeste de Castilla-La Mancha	5,5	NO	NO	NO	NO
San Pablo de los Montes*		7,0	NO	NO	NO	NO
Campisábalos*	ES 0720-Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca	4,9	NO	NO	NO	NO

(*) Estaciones pertenecientes a la red EMEP/VAG/CAMP.

(**) En 2020 empieza la segunda fase para el VL de PM_{2,5}, aunque oficialmente aún no se ha ratificado bajo norma.
 Tabla 5.1.2.2 Evaluación de la zonificación de PM_{2,5}. Sombreadas se indican las estaciones que han superado el umbral de evaluación. Datos registrados sin aplicar descuentos por intrusiones de polvo africano.

PM ₁₀ MODELIZACIÓN		Media anual	
Zona	Media anual para la zona	UEI: supera 20 µg/m ³	UES: supera 28 µg/m ³
ES0721- Aglomeración de Guadalajara	21,26	SI	NO
ES0724- La Mancha	22,26	SI	NO
ES0726- Sureste de Albacete	23,74	SI	NO

PM _{2,5} MODELIZACIÓN		FASE I		FASE II	
Zona	Media anual para la zona	UEI: supera 12 µg/m ³	UES: supera 17 µg/m ³	UEI: supera 10 µg/m ³	UES: supera 14 µg/m ³
ES0721- Aglomeración de Guadalajara	8,75	NO	NO	NO	NO
ES0724- La Mancha	8,84	NO	NO	NO	NO
ES0726- Sureste de Albacete	8,43	NO	NO	NO	NO

Tabla 5.1.2.3 Evaluación del material particulado PM₁₀/PM_{2,5} para las zonas en las que se ha utilizado modelización (modelo CIEMAT)

Evaluando la media anual para partículas PM₁₀, y a la vista de los resultados anteriores, se extrae que en las estaciones pertenecientes a la red de Calidad del Aire de Castilla-La Mancha se supera el umbral inferior de evaluación (excepto Albacete PT y Los Yébenes, las cuales, fueron instaladas en noviembre de 2021, por lo que las medias estimadas no son representativas de toda la anualidad). El umbral superior de evaluación se supera en las estaciones de Guadalajara, Illescas, Campo de Fútbol y Albacete.

Evaluando la media diaria de PM₁₀, todas las estaciones superan más de 35 veces el UEI, excepto Talavera-Pío XII, Albacete PT y Los Yébenes de nueva instalación a finales de 2021. Con el UES ocurre lo mismo.

En cuanto a las estaciones de Campisábalos (Guadalajara) y San Pablo de los Montes (Toledo), incluidas en la red EMEP/VAG/CAMP gestionada por AEMET y perteneciente al MITERD, únicamente se supera el umbral inferior de evaluación en la estación de Campisábalos para la media anual determinada a través de medición en automático.

Según la información del modelo CIEMAT para PM₁₀, zonas ES0721, ES0724 y ES0726, se superaría el umbral inferior pero no el superior en todas ellas.

Los valores obtenidos para PM₁₀ determinan que **la medida de este contaminante en aire se lleve a cabo mediante medidas fijas** en todas las zonas excepto en la zona ES0722, en la cual, se podría determinar incluso con modelización.

Evaluando la media anual de PM_{2,5}, se concluye que en la zona ES0725-Comarca de Puertollano, estación de Instituto, da como resultado la superación del UEI tanto para la Fase II como para la Fase I; en la estación de Almacén Municipal (de nueva instalación en noviembre de 2021) se ha superado los dos umbrales independientemente de la fase, y en la estación de Toledo se supera el UEI para la Fase II.

Para las zonas ES0721, ES0724 y ES0726 en las que se ha utilizado modelización, no se supera ningún umbral independientemente de la fase considerada.

Por tanto, para la evaluación de PM_{2,5} y teniendo en cuenta los umbrales de la Fase II, más restrictiva, en la zona ES0725 se tienen que utilizar mediciones fijas, en la zona ES0723 se podrían combinar con medidas indicativas y/o modelización, mientras que para el resto podrían emplearse únicamente técnicas de modelización.

5.1.3 Información sobre evaluaciones suplementarias

Asimismo, se aporta en la tabla 6.1.3.1 un análisis estadístico de los datos al objeto de permitir analizar la evolución de este contaminante a lo largo del tiempo.

	Año	Albacete	Albacete PT	Toledo	Instituto	Almacén Municipal	Los Yébenes
Nº datos diarios	2008	180	---	---	347	---	---
	2009	350	---	---	333	---	---
	2010	356	---	263	337	---	---
	2011	355	---	365	341	---	---
	2012	354	---	348	359	---	---
	2013	299	---	349	273	---	---
	2014	216	---	343	259	---	---
	2015	319	---	346	275	---	---
	2016	325	---	356	244	---	---
	2017	332	---	351	349	---	---
	2018	331	---	322	334	---	---
	2019	351	---	357	358	---	---
	2020	360	---	323	351	---	---
	2021	315	39	341	321	34	44
Promedio anual (de datos horarios)	2008	---	---	---	18,9	---	---
	2009	15,8	---	---	15,3	---	---
	2010	14,2	---	13,6	16,7	---	---
	2011	11,3	---	12,7	20,7	---	---
	2012	12,2	---	9,0	17,4	---	---
	2013	14,4	---	9,6	14,9	---	---
	2014	14,3	---	10,1	13,8	---	---
	2015	11,2	---	12,0	14,0	---	---
	2016	9,6	---	10,8	14,0	---	---
	2017	11,2	---	12,8	13,9	---	---
	2018	10,2	---	14,5	15,3	---	---
	2019	8,6	---	11,9	17,5	---	---
	2020	9,2	---	12,0	14,0	---	---
	2021	8,7	8,2	11,7	13,5	17,5	5,5
Mediana (de datos diarios)	2008	15	---	---	17	---	---
	2009	15	---	---	12	---	---

	Año	Albacete	Albacete PT	Toledo	Instituto	Almacén Municipal	Los Yébenes
	2010	13	---	12	16	---	---
	2011	10	---	12	18	---	---
	2012	11	---	8	15	---	---
	2013	13	---	9	14	---	---
	2014	29	---	9	13	---	---
	2015	9	---	11	11	---	---
	2016	8	---	10	12	---	---
	2017	10	---	12	10	---	---
	2018	9	---	13	12	---	---
	2019	8	---	10	15	---	---
	2020	8	---	10	12	---	---
	2021	7	7	9	11	13	3
Percentil 98 (de datos diarios)	2008	35	---	---	45	---	---
	2009	27	---	---	43	---	---
	2010	29	---	31	32	---	---
	2011	28	---	28	58	---	---
	2012	27	---	23	44	---	---
	2013	43	---	20	27	---	---
	2014	64	---	21	27	---	---
	2015	27	---	25	37	---	---
	2016	27	---	29	52	---	---
	2017	28	---	28	51	---	---
	2018	27	---	33	47	---	---
	2019	24	---	30	48	---	---
	2020	25	---	31	44	---	---
	2021	28	21	41	40	67	23
Concentración máxima diaria	2008	35	---	---	78	---	---
	2009	34	---	---	134	---	---
	2010	48	---	49	50	---	---
	2011	54	---	38	85	---	---
	2012	37	---	29	58	---	---
	2013	47	---	27	38	---	---
	2014	93	---	23	44	---	---
	2015	46	---	39	40	---	---
	2016	31	---	41	63	---	---
	2017	32	---	26	113	---	---
	2018	34	---	30	88	---	---
	2019	22	---	39	47	---	---
	2020	31	---	43	61	---	---
	2021	28	15	67	41	41	20

Tabla 5.1.3.1. Histórico de estadísticos de PM_{2,5}

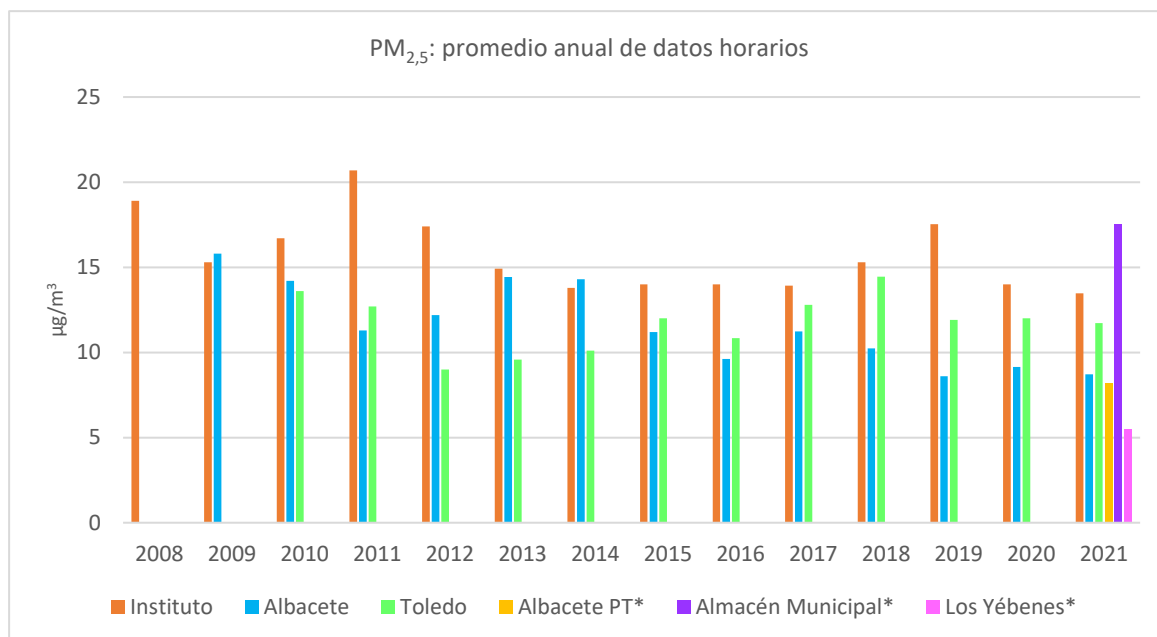


Figura 5.1.3.1. Evolución del promedio anual de datos horarios PM_{2,5}.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

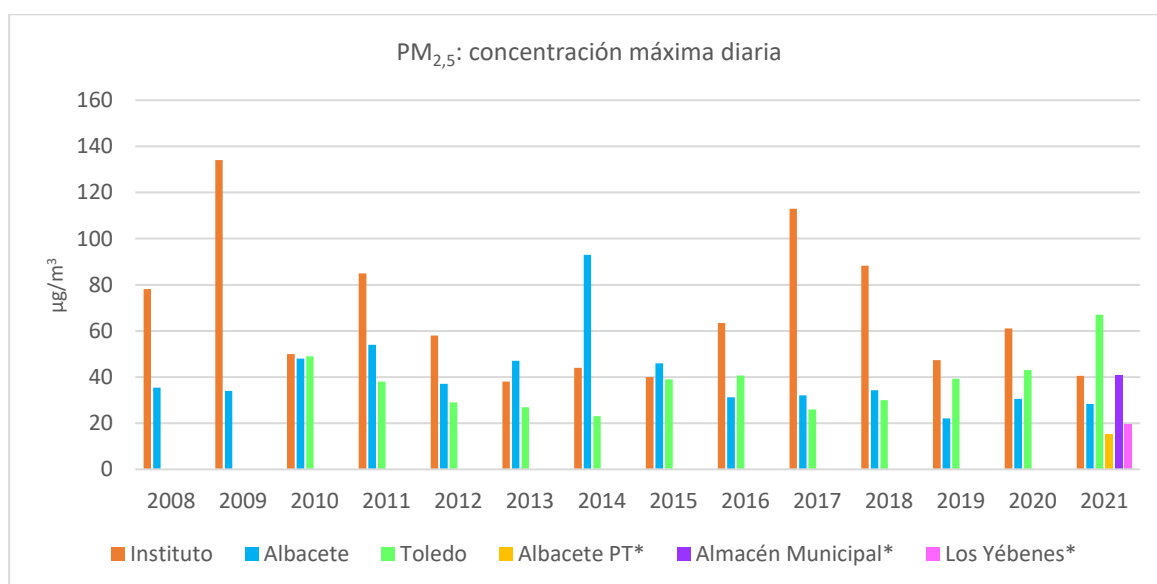


Figura 5.1.3.2. Evolución de la concentración máxima diaria PM_{2,5}.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

5.1.4 Indicador Medio de Exposición (IME)

El Real Decreto 102/2011, en su Anexo XIII establece un Indicador Medio de Exposición (IME) para la evaluación de las partículas PM_{2,5}. El IME se define como el nivel medio de las mediciones efectuadas en ubicaciones de fondo urbano de distintas zonas y aglomeraciones de todo el territorio de un Estado miembro, que refleja la exposición de la población a la contaminación de PM_{2,5} y a partir del cual, se fijan las reducciones de los niveles para alcanzar la mayor protección de la salud. En el caso de España, el Ministerio responsable de las redes de vigilancia de la calidad del

aire, ha coordinado con Comunidades Autónomas y Ayuntamientos, la definición de criterios y selección de los puntos de muestreo para establecer la red española para el cálculo del IME. Se utilizará como primer período 2009-2011 y posteriormente, se calculará cada año como media móvil de los tres anteriores.

La estación de Albacete es la seleccionada como estación de referencia en Castilla-La Mancha para formar parte de la red IME nacional.

En 2021, el Indicador Medio de Exposición (IME) del punto de muestreo de Albacete es de 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, evaluado como concentración media móvil trienal y promediada con la población, de conformidad con las indicaciones del Anexo XIII del Real Decreto 102/2011.

	Media anual $\text{PM}_{2,5}$	Población (hab.) (*)	Indicador anual
2021	9	172.722	9
2020	9	174.336	9
2019	9	173.329	10
2018	10	173.050	10
2017	11	172.816	11
2016	10	172.426	12
2015	11	172.121	13
2014	14	172.487	13
2013	14	172.693	12
2012	12	172.472	12
2011	11	171.390	13
2010	14	170.475	-
2009	15	169.716	-
Albacete IME 2021	9		

* Datos obtenidos del INE.

Tabla 5.1.4.1. Datos IME de la estación de Albacete.

La obligación de que el IME debería ser igual o menor a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el año 2015 se cumplió y se mantiene en el año 2021.

En el apartado B de dicho Anexo XIII, es donde se establece un objetivo nacional de reducción de la exposición en relación con el IME en el año 2011. El año en el que debe alcanzarse el objetivo de reducción de la exposición se fijó para 2020.

La tabla que aparece en ese apartado establece, por tanto, el objetivo de reducción (%) en función de la concentración inicial que se tuvo de $\text{PM}_{2,5}$ en el año 2011. Como para la estación de Albacete, la concentración de ese año fue de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el objetivo de reducción que ha de alcanzarse en el horizonte temporal 2020, ha de ser del 15%.

5.2 Óxidos de nitrógeno (NO_2 y NO_x)

5.2.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

a) Umbrales de evaluación establecidos:

Contaminante	Tipo de Valor Límite	UIE: Umbral inferior de evaluación	USE: Umbral superior de evaluación
Dióxido de nitrógeno (NO ₂) y Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Valor límite horario para la protección a la salud humana (NO ₂) (horario)	100 µg/m ³ no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	140 µg/m ³ no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil
	Valor límite anual para la protección de la salud humana (NO ₂) (anual)	26 µg/m ³	32 µg/m ³
	Nivel crítico anual para la protección de la vegetación (NO _x , expresado como NO ₂)	19,5 µg/m ³	24 µg/m ³

Tabla 5.2.1.1 Umbrales de evaluación superior e inferior para el NO₂ y NO_x

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m³. Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 Km² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

b) Resultados obtenidos:

ESTACIONES	Media anual (µg/m ³)	UEI horario: Nº > 100 µg/m ³	UES horario: Nº > 140 µg/m ³	UEI anual: Supera > 26 µg/m ³	UES anual: Supera > 32 µg/m ³
Albacete	11	2	0	NO	NO
Albacete PT	13	0	0	NO	NO
Azuqueca	14	0	0	NO	NO
Azuqueca IES	25	0	0	NO	NO
Guadalajara	17	72	11	NO	NO
Toledo	16	5	0	NO	NO
Calle Ancha	11	0	0	NO	NO
Rampas Mecánicas	17	0	0	NO	NO
Instituto	12	0	0	NO	NO
Almacén Municipal	11	0	0	NO	NO
Campo de Fútbol	8	0	0	NO	NO
Barriada 630	8	0	0	NO	NO
Ciudad Real	10	0	0	NO	NO
Cuenca	29	22	0	SI	NO
Talavera	11	0	0	NO	NO
Talavera-Pío XII	20	0	0	NO	NO
Illescas	20	102	13	NO	NO
Los Yébenes	9	0	0	NO	NO

Tabla 5.2.1.2. Evaluación de los umbrales superior e inferior de evaluación para el NO₂ (señaladas en naranja cuando se superan más de 18 veces al año; señaladas en amarillo cuando la media anual supera umbral anual).

5.2.2 Evaluación de los efectos de las superaciones

a) Resultados.

Según la actual zonificación que Castilla-La Mancha dispone para los óxidos de nitrógeno se presenta el siguiente análisis en relación a los umbrales establecidos:

ESTACIONES	Protección de la salud (VL horario)		
	UEI: Nº superaciones 100 µg/m³	UES: Nº superaciones 140 µg/m³	SITUACIÓN
ES0721 – Aglomeración de Guadalajara			
Azuqueca / Azuqueca IES	0	0	<UEI
Guadalajara	72	11	UEI-UES
ES0723 – Norte de Toledo			
Illescas	102	13	UEI-UES
Talavera / Talavera-Pío XII	0	0	<UEI
Toledo	5	0	<UEI
ES0725 - Comarca de Puertollano			
Barriada 630	0	0	<UEI
Calle Ancha / Rampas Mecánicas	0	0	<UEI
Campo de Fútbol	0	0	<UEI
Instituto / Almacén Municipal	0	0	<UEI
ES0720 - Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca			
Cuenca	22	0	UEI-UES
Campisábalos*	0	0	<UEI
ES0726 – Sureste de Albacete			
Albacete /Albacete PT	2	0	<UEI
ES0724 – La Mancha			
Ciudad Real	0	0	<UEI
ES0722 – Oeste de Castilla-La Mancha			
San Pablo de los Montes*	0	0	<UEI

(*) Estaciones pertenecientes a la red EMEP/VAG/CAMP.

Tabla 5.2.2.1. Superaciones de los umbrales de superior e inferior de evaluación en relación con el valor límite horario de NO₂ (sombreadas en color aquellos casos que superan las 18 veces/año).

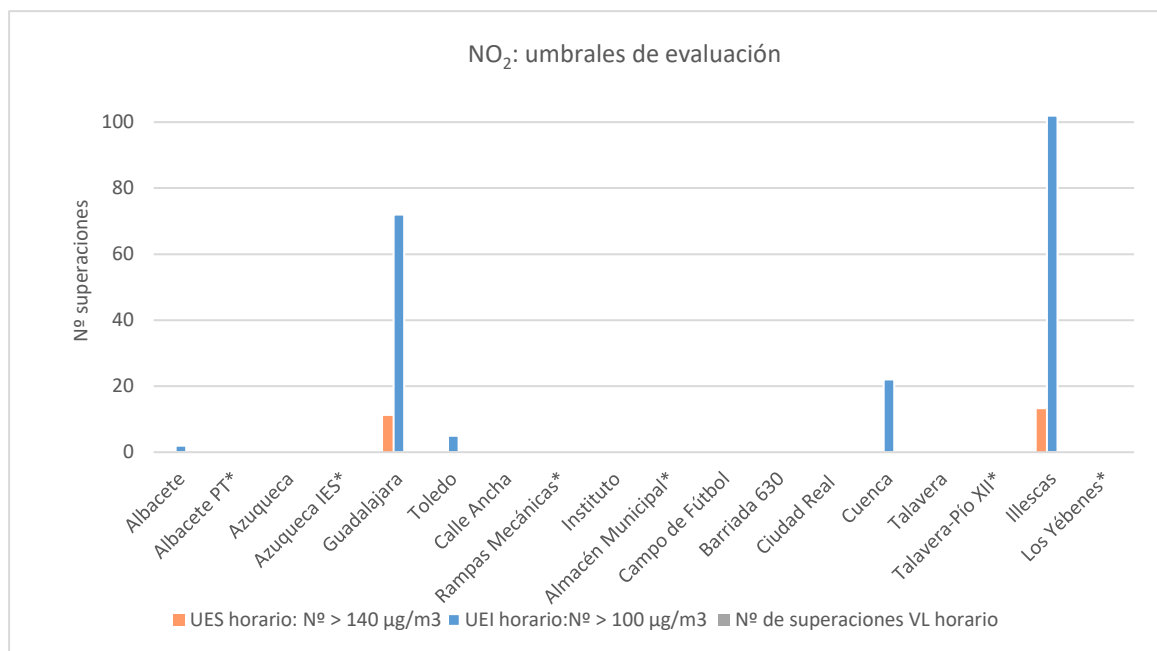


Figura 5.2.2.1. Umbrales de evaluación para el NO₂.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

b) Interpretación

La media anual de dióxido de nitrógeno se mantiene por debajo del UEI y del UES para todas las estaciones en 2021, excepto para la estación de Cuenca que supera el UEI. El valor límite anual para la protección de la salud de NO₂ no se alcanza en ninguna estación.

Evaluando la concentración horaria de NO₂, las zonas ES0720, ES0721, ES0723 se encuentran entre el UEI y el UES. El resto de zonas estarían por debajo del UEI para la anualidad 2021.

Esto significa que la evaluación de la calidad del aire para la protección de la salud respecto del dióxido de nitrógeno se pueden emplear combinación de mediciones fijas y mediciones indicativas y/o modelización en la Zona Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca, en la Zona Aglomeración de Guadalajara y en la Zona Norte de Toledo, mientras que para el resto de zonas se podría utilizar modelización.

5.3 Dióxido de azufre (SO₂)

5.3.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

a) Umbrales de evaluación establecidos:

Tipo de Valor	UIE: umbral inferior de evaluación	USE: umbral superior de evaluación
Protección de la salud (diario)	50 µg/m³ (no podrán superarse en más de 3 ocasiones por año civil)	75 µg/m³ (no podrán superarse en más de 3 ocasiones por año civil)
Protección de los ecosistemas (periodo invernal)	8 µg/m³	12 µg/m³

Tabla 5.3.1.1 Umbrales superior e inferior de evaluación para el dióxido de azufre (SO₂).

El valor correspondiente al umbral de alerta a la población para SO₂ se sitúa en 500 µg/m³. Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 Km² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

b) Resultados

ESTACIONES	Protección de la salud	
	UEI Nº > 50 µg/m ³	UES Nº > 75 µg/m ³
Albacete / Albacete PT	0	0
Azuqueca / Azuqueca IES	0	0
Guadalajara	0	0
Toledo	0	0
Calle Ancha / Rampas Mecánicas	0	0
Instituto / Almacén Municipal	0	0
Campo de Fútbol	0	0
Barriada 630	0	0
Ciudad Real	0	0
Cuenca	0	0
Talavera / Talavera-Pío XII	0	0
Illescas	0	0

Tabla 5.3.1.2. Tabla de evaluación de las superaciones de los umbrales para SO₂.

En lo referente al valor límite horario, en 2021 se registró una superación en la estación de Campo de Fútbol (Puertollano). El umbral de alerta no se superó en ninguna estación.

5.3.2 Evaluación de los efectos de las superaciones

a) Presentación de resultados

Se presenta la siguiente tabla en función de la actual zonificación en Castilla-La Mancha para SO₂:

ESTACIONES	Protección de la salud (VL diario)		
	UEI Nº > 50 µg/m ³	UES Nº > 75 µg/m ³	SITUACIÓN
ES0705- Comarca de Puertollano			
Barriada 630	0	0	<UEI
Calle Ancha / Rampas Mecánicas	0	0	<UEI
Campo de Fútbol	0	0	<UEI
Instituto / Almacén Municipal	0	0	<UEI
ES0710- Resto Castilla-La Mancha			
Albacete / Albacete PT	0	0	<UEI
Azuqueca / Azuqueca IES	0	0	<UEI

ESTACIONES	Protección de la salud (VL diario)		
	UEI Nº > 50 µg/m³	UES Nº > 75 µg/m³	SITUACIÓN
Ciudad Real	0	0	<UEI
Cuenca	0	0	<UEI
Guadalajara	0	0	<UEI
Illescas	0	0	<UEI
Talavera / Talavera- Pío XII	0	0	<UEI
Toledo	0	0	<UEI

Tabla 5.3.2.1 Evaluación de las superaciones de los umbrales por zonas en 2021.

b) Interpretación

La media diaria de dióxido de azufre se encuentra por debajo del UEI en toda Castilla-La Mancha.

Por tanto, la evaluación de la calidad del aire respecto al SO₂ se podría realizar con modelización en toda la región.

5.4 Ozono troposférico como contaminante atmosférico

5.4.1 Valoración sobre umbrales de información y alerta

El umbral de información se corresponde con una concentración promedio horaria de 180 µg/m³, mientras que el umbral de alerta se fija en 240 µg/m³. La superación de estos umbrales da lugar a lo que generalmente se denomina como "episodios de ozono".

A continuación, se muestra una tabla en la que aparecen los episodios de ozono (superación del umbral de información y de alerta) registrados a lo largo del año 2021, indicándose la fecha y hora de inicio del episodio (expresados en hora UTC), su duración, la concentración media horaria máxima de ozono registrada en ese periodo y la concentración media horaria máxima de dióxido de nitrógeno en el momento de detectarse la máxima concentración de ozono.

Fecha/Hora inicio	Duración (h)	[O ₃] media horaria máx. µg/m ³	[NO ₂] media horaria µg/m ³
ILLESCAS			
16/08/2021 15:00	1	188	-
TALAVERA DE LA REINA			
16/08/2021 14:00	4	191	2
TOLEDO			
16/08/2021 14:00	1	187	9
BARRIADA 630			
14/01/2021 12:00	1	200	36

BARRIADA 630			
28/01/2021 13:00	1	207	14

CALLE ANCHA			
08/10/2021 11:00	2	187	36

Tabla 5.4.1.1. Episodios de superación del umbral de información en 2021 (Hora UTC).

En total, durante el año 2021, se produjeron un total de diez superaciones horarias del umbral de información y ninguna del umbral de alerta, tanto en estaciones ubicadas en Puertollano (Ciudad Real) como en tres de las estaciones de la provincia de Toledo. Estas superaciones se agruparon en 6 episodios.

Es destacable que todos los episodios de las estaciones de Toledo coincidieron el mismo día de agosto (verano), mientras que los episodios acaecidos en estaciones de Puertollano fueron en los meses de enero y octubre, fuera de lo que se considera campaña de verano. El episodio de mayor intensidad fue el del día 28 de enero en Barriada 630, siendo el de mayor duración el que se registró en Talavera de la Reina el 16 de agosto, con cuatro horas consecutivas.

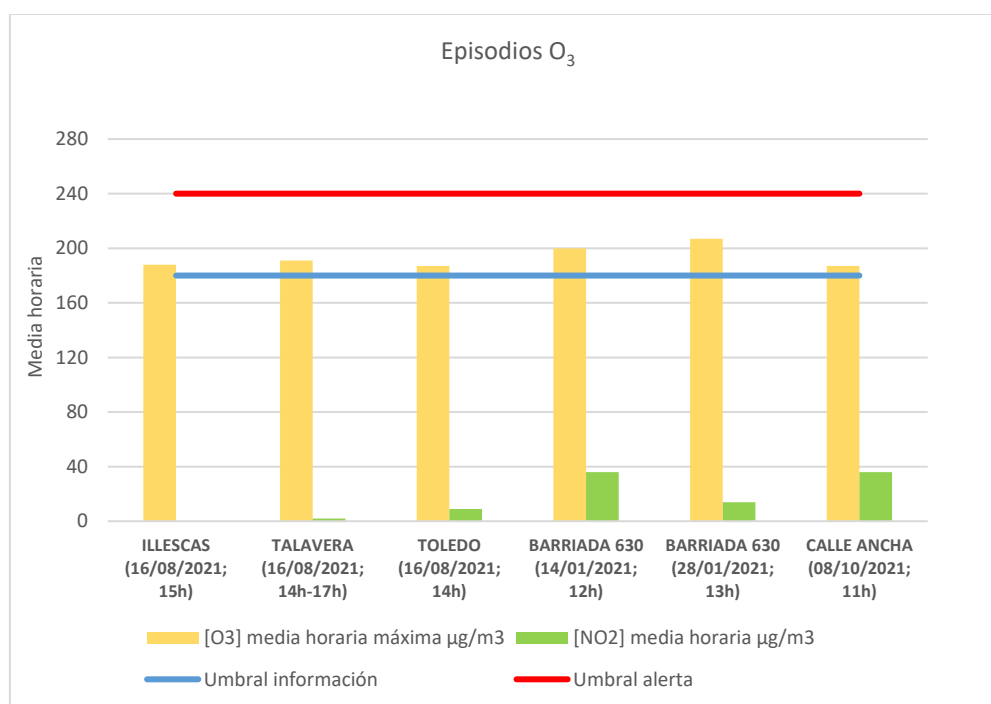


Figura 5.4.1.1. Episodios ozono registrados en el año 2021 (Hora UTC).

5.4.2 Evaluación de los efectos de las superaciones de los umbrales

En relación con la actual zonificación establecida para el ozono en Castilla-La Mancha, las superaciones de los umbrales de información se produjeron en las zonas ES0723-Norte de Toledo y ES0725-Comarca de Puertollano.

5.5 Monóxido de carbono (CO)

5.5.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

a) Umbrales de evaluación establecidos

	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)

Tabla 5.5.1.1 Umbrales de evaluación superior e inferior para el monóxido de carbono.

b) Resultados

ESTACIÓN	Máxima de las medias octohorarias diarias mg/m ³	UEI Supera 5 mg/m ³	UES Supera 7 mg/m ³
ES0727 - Castilla-La Mancha			
Albacete	2,22	NO	NO
Albacete PT	0,62	NO	NO
Guadalajara	0,98	NO	NO
Campo de Fútbol	1,39	NO	NO

Tabla 5.5.1.2 Evaluación de umbrales de CO.

Ninguna de las estaciones supera los umbrales superior e inferior de evaluación, por lo que, para la evaluación regional, podrían utilizarse técnicas de modelización.

5.6 Benceno (C₆H₆)

5.6.1 Valoración sobre umbrales de evaluación

a) Umbrales de evaluación establecidos

	Media anual
Umbral de evaluación superior	70% del valor límite (3,5 µg/m ³)
Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (2 µg/m ³)

Tabla 5.6.1.1 Umbrales de evaluación superior e inferior para el monóxido de carbono.

b) Resultados

Estaciones	Concentraciones medias anuales (µg/m ³)	Evaluación
ES0727 – Castilla-La Mancha		
Campo de Fútbol (analizador en continuo)	0,64	<UEI
Campo de Fútbol*	1,77	<UEI
Toledo*	0,39	<UEI
Ciudad Real*	0,61	<UEI

Estaciones	Concentraciones medias anuales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Evaluación
Cuenca*	0,65	<UEI
Guadalajara*	0,52	<UEI
Albacete*	0,23	<UEI
Albacete PT*	0,42	<UEI
Azuqueca (analizador en continuo)	0,76	<UEI
Los Yébenes (analizador en continuo)	0,49	<UEI

(*) Datos obtenidos de muestreos manuales

Tabla 5.6.1.2 Evaluación de umbrales de benceno (C_6H_6).

C_6H_6 MODELIZACIÓN

Zona	Máximo valor anual estimado para la zona	UEI: supera $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	UES: supera $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ES0727- Castilla-La Mancha	0,29	NO	NO

Tabla 5.6.1.3 Evaluación del benceno utilizado modelización (resultados del modelo CIEMAT, proporcionados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD)).

Los valores medios anuales de benceno indican que en todas las zonas podrían utilizarse técnicas de modelización para la evaluación de benceno en la calidad del aire.

6 CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN Y LOS MÉTODOS DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN CASTILLA-LA MANCHA

Criterio: El Anexo II del Real Decreto 102/2011 establece que la superación de los umbrales superior e inferior de evaluación se determinará sobre la base de las concentraciones registradas durante los cinco años anteriores, si se dispone de datos suficientes. Se considerará que se ha superado un umbral de evaluación cuando, en el transcurso de esos cinco años anteriores, se haya superado el valor numérico del umbral durante al menos tres años distintos.

Debido a que en el año 2020 se introduce la actual zonificación para los diferentes contaminantes que regula el Real Decreto 102/2011, para poder evaluar los últimos cinco años, se hace obligatorio el presentar la equivalencia entre esta y la anterior zonificación.

Debido a que las zonas actuales son compartidas por más de una zona anterior, al compararlas, surgen diferentes evaluaciones para cada zona. Por ello, como resultado de la evaluación de los últimos cinco años, se opta por la evaluación más desfavorable para cada zona actual.

6.1 Material particulado PM_{10}

Según el diseño actual de la zonificación para la evaluación de material particulado en Castilla-La Mancha, y considerando los datos registrados en los últimos cinco años de las concentraciones de PM_{10} , evaluando los umbrales superior e inferior diario y anual:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2021	2020	2019	2018	2017	RESULTADO EVALUACIÓN
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
ES0706	Zona industrial del norte	ES0720	Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
ES0713	Resto de Castilla-La Mancha 4	ES0720	Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	>UES	UES-UEI	UES-UEI	>UES	>UES
		ES0724	La Mancha	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI
		ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	>UES	UES-UEI	UES-UEI	>UES	>UES
		ES0726	Sureste de Albacete	>UES	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	UES-UEI
ES0716	Montes de Guadalajara	ES0720	Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0717	Montes de Toledo	ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	>UES	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.1.1 Evaluación del umbral anual de PM₁₀ comparando zonificaciones (2017-2021).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	>UES
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>UES
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	>UES
ES0723	Norte de Toledo	>UES
ES0724	La Mancha	UES-UEI
ES0725	Comarca de Puertollano	>UES
ES0726	Sureste de Albacete	UES-UEI

Tabla 6.1.2 Evaluación del umbral anual de PM₁₀ (2017-2021).

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2021	2020	2019	2018	2017	RESULTADO EVALUACIÓN
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
ES0706	Zona industrial del norte	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	>UES	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
ES0713	Resto de Castilla-La Mancha 4	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	>UES	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	>UES	>UES	>UES	>UES

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020		2021	2020	2019	2018	2017	RESULTADO EVALUACIÓN
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona						
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0724	La Mancha	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES	>UES
		ES0726	Sureste de Albacete	>UES	UES-UEI	>UES	>UES	>UES	>UES
ES0716	Montes de Guadalajara	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	>UES	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0717	Montes de Toledo	ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	>UES	>UES	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	>UES	>UES	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.1.3 Evaluación del umbral diario de PM₁₀ comparando zonificaciones (2017-2021).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	>UES
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>UES
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	>UES
ES0723	Norte de Toledo	>UES
ES0724	La Mancha	>UES
ES0725	Comarca de Puertollano	>UES
ES0726	Sureste de Albacete	>UES

Tabla 6.1.4 Evaluación del umbral diario de PM₁₀ (2017-2021).

De la evaluación anterior se desprende que en la zonificación actual de PM₁₀, la evaluación de este contaminante ha de seguir realizándose mediante mediciones fijas en todas las zonas.

6.2 Material particulado PM_{2,5}

Según la zonificación actual de material particulado y los datos registrados en los últimos cinco años de PM_{2,5}, se evalúa el umbral anual. Destacar que se han tenido en cuenta los umbrales para la Fase II, según Real Decreto 102/2011, aunque, hasta la fecha, no hayan sido ratificados oficialmente:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020		2021 (FASEII)	2020 (FASEII)	2019	2018	2017	RESULTADO EVALUACIÓN FASEII
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona						
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	>UES	>UES	UES-UEI	UES-UEI	>UES
ES0706	Zona industrial del norte	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI
		ES0721	Aglomeración de Guadalajara	<UEI*	<UEI*	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI
ES0713	Resto de Castilla-La Mancha 4	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

		ES0723	Norte de Toledo	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI*	<UEI*	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0725	Comarca de Puertollano	>UES	>UES	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0726	Sureste de Albacete	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0716	Montes de Guadalajara	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0717	Montes de Toledo	ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI*	<UEI*	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

* Se han utilizado los datos del modelo a nivel nacional desarrollado por el Centro de Investigación Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), proporcionados a través del MITERD; estudio de umbrales teniendo en cuenta el valor medio para la zona correspondiente.

Tabla 6.1.5 Evaluación del umbral anual de PM_{2,5} comparando zonificaciones (2017-2021).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	<UEI
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI
ES0723	Norte de Toledo	UES-UEI
ES0724	La Mancha	<UEI
ES0725	Comarca de Puertollano	>UES
ES0726	Sureste de Albacete	<UEI

Tabla 6.1.6 Evaluación del umbral anual de PM_{2,5} (2017-2021).

En todas las zonas se podría utilizar modelización para evaluar el material particulado PM_{2,5}, excepto para la zona ES0725, Comarca de Puertollano, la cual se tendría que seguir evaluando con medición fija, y la zona ES0723, Norte de Toledo, combinando medición fija con indicativas y/o modelización.

6.3 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Se evalúa el umbral superior e inferior, anual y diario con los datos registrados durante los últimos cinco años:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2021	2020	2019	2018	2017	RESULTADO EVALUACIÓN
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0706	Zona industrial del norte	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI
		ES0721	Aglomeración de Guadalajara	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2021	2020	2019	2018	2017	RESULTADO EVALUACIÓN
ES0712	Resto de Castilla-La Mancha 3	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0726	Sureste de Albacete	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI
ES0715	Cuenca	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	<UEI	>UES	<UEI	<UEI	<UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI	<UEI	>UES	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.3.1 Evaluación del umbral anual de NO₂ comparando zonificaciones (2017-2021).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	<UEI
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	<UEI
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI
ES0723	Norte de Toledo	<UEI
ES0724	La Mancha	<UEI
ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI
ES0726	Sureste de Albacete	<UEI

Tabla 6.3.2 Evaluación del umbral anual de NO₂ (2017-2021).

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2021	2020	2019	2018	2017	RESULTADO EVALUACIÓN
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI
ES0706	Zona industrial del norte	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	>UES	>UES	UES-UEI
		ES0721	Aglomeración de Guadalajara	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	>UES	>UES	UES-UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	UES-UEI	>UES	>UES	UES-UEI
		ES0723	Norte de Toledo	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	>UES	>UES	UES-UEI
ES0712	Resto de Castilla-La Mancha 3	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI
		ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI
		ES0723	Norte de Toledo	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI
		ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI

		ES0726	Sureste de Albacete	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI
ES0715	Cuenca	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI	UES-UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	UES-UEI
		ES0724	La Mancha	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI

Tabla 6.3.3 Evaluación del umbral horario de NO₂ comparando zonificaciones (2017-2021).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	UES-UEI
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	UES-UEI
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	UES-UEI
ES0723	Norte de Toledo	UES-UEI
ES0724	La Mancha	<UEI
ES0725	Comarca de Puertollano	<UEI
ES0726	Sureste de Albacete	<UEI

Tabla 6.3.4 Evaluación del umbral horario de NO₂ (2017-2021).

Debido a que la evaluación de umbrales mediante las medias horarias de NO₂ obtenidas es mucho más desfavorable que la evaluación anual, se concluye que para las zonas ES0720, ES0721, ES0722 y ES0723, se podrían evaluar a través de medidas fijas combinadas con indicativas y/o técnicas de modelización, mientras que para las zonas ES0724, ES0725 y ES0726, podría utilizarse modelización.

6.4 Ozono (O₃)

Con los datos registrados en los últimos cinco años, se evalúa el objetivo a largo plazo fijado para el ozono:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							RESULTADO EVALUACIÓN
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2021	2020	2019	2018	2017	
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0725	Comarca de Puertollano	VO-OLP	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	VO-OLP	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	VO-OLP	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0723	Norte de Toledo	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0724	La Mancha	VO-OLP	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0725	Comarca de Puertollano	VO-OLP	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0711	Resto de Castilla-La Mancha 2	ES0726	Sureste de Albacete	VO-OLP	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0714	Corredor del Henares	ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	VO-OLP	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP
ES0714	Corredor del Henares	ES0721	Aglomeración de Guadalajara	VO-OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP	>OLP

Tabla 6.4.1 Evaluación del objetivo a largo plazo para el O₃ comparando zonificaciones (2017-2021).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0720	Campiñas y sierras de Guadalajara y Cuenca	>OLP
ES0721	Aglomeración de Guadalajara	>OLP
ES0722	Oeste de Castilla-La Mancha	>OLP
ES0723	Norte de Toledo	>OLP
ES0724	La Mancha	>OLP
ES0725	Comarca de Puertollano	>OLP
ES0726	Sureste de Albacete	>OLP

Tabla 6.4.1 Evaluación del objetivo a largo plazo para el O₃ (2017-2021).

En todas las zonas se debe evaluar la calidad del aire con mediciones fijas.

6.5 Dióxido de azufre (SO₂)

Con los datos registrados durante los últimos cinco años, se evalúa el umbral diario para SO₂:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2021	2020	2019	2018	2017	RESULTADO EVALUACIÓN
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0718	Puertollano	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0719	Resto de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI	<UEI
ES0710	Resto de Castilla-La Mancha 1	ES0719	Resto de Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.5.1 Evaluación del umbral diario de SO₂ comparando zonificaciones (2017-2021).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0718	Puertollano	<UEI
ES0719	Resto de Castilla-La Mancha	<UEI

Tabla 6.5.2 Evaluación del umbral diario de SO₂ (2017-2021).

Se concluye que todas las zonas podrían ser evaluada utilizando únicamente técnicas de modelización.

6.6 Monóxido de carbono (CO)

Se evalúa el umbral diario de CO con los datos registrados de los últimos años:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2021	2020	2019	2018	2017	RESULTADO EVALUACIÓN
ES0709	Castilla-La Mancha	ES0727	Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.6.1 Evaluación del umbral diario de CO comparando zonificaciones (2017-2021).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0727	Castilla-La Mancha	<UEI

Tabla 6.6.2 Evaluación del umbral diario de CO (2017-2021).

Se concluye que, para evaluar la calidad del aire respecto del CO, en la zona ES0727 se podrían utilizar técnicas de modelización.

6.7 Benceno (C₆H₆)

Se evalúa el umbral anual de benceno con los datos de los últimos años:

Zonificación hasta 2019		Zonificación desde 2020							RESULTADO EVALUACIÓN
Código	Nombre de zona	Código	Nombre de zona	2021	2020	2019	2018	2017	
ES0705	Comarca de Puertollano	ES0727	Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	UES-UEI	<UEI
ES0710	Resto de Castilla-La Mancha 1	ES0727	Castilla-La Mancha	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI	<UEI

Tabla 6.7.1 Evaluación del umbral anual de C₆H₆ comparando zonificaciones (2017-2021).

Código	Nombre de zona	RESULTADO EVALUACIÓN 5 AÑOS
ES0727	Castilla-La Mancha	<UEI

Tabla 6.7.2 Evaluación del umbral anual de C₆H₆ (2017-2021).

Se concluye que, para evaluar la calidad del aire respecto del benceno, se pueden utilizar técnicas de modelización en toda la región.

7 ESTADÍSTICA SOBRE MUESTREOS MANUALES

Para el muestreo de Benzo(a)pireno y metales se utilizan captadores automáticos programables para muestreos de 24 horas, en los cuales, la muestra de aire aspirada pasa a través de un filtro en el que dichos contaminantes quedan retenidos junto con las partículas de un diámetro de corte concreto. Por ello, la determinación de estos contaminantes se realiza en función de la fracción de partículas retenidas. En el Real Decreto 102/2011, se establece que la fracción de partículas debe ser PM₁₀.

Para el muestreo de compuestos orgánicos volátiles (COVs) se utilizan tubos difusores rellenos con un adsorbente. Según el Real Decreto 102/2011, Anexo XI, apartado IV, las determinaciones de COVs serán representativas de un periodo de medida semanal o diario, con muestras repartidas homogéneamente a lo largo del año o en diferentes días de la semana, respectivamente.

7.1 Metales

Los valores límite y objetivo establecidos en el Real Decreto 102/2011 son:

Tipo de valor	Periodo promedio	Valor límite
Valor límite Pb	1 año civil	0,5 µg/m³ (en vigor desde 1 de enero de 2005)
Valor objetivo As	1 año civil	6 ng/m³ (en vigor desde 1 de enero de 2013)
Valor objetivo Cd	1 año civil	5 ng/m³ (en vigor desde 1 de enero de 2013)
Valor objetivo Ni	1 año civil	20 ng/m³ (en vigor desde 1 de enero de 2013)

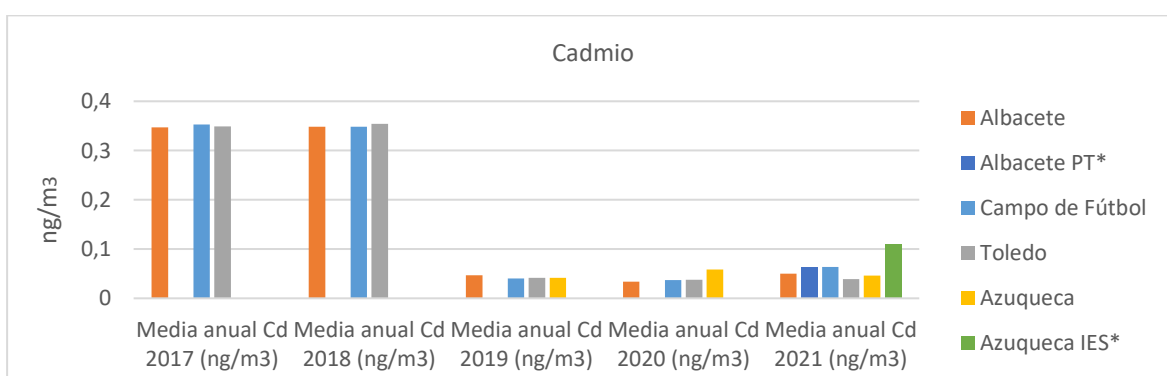
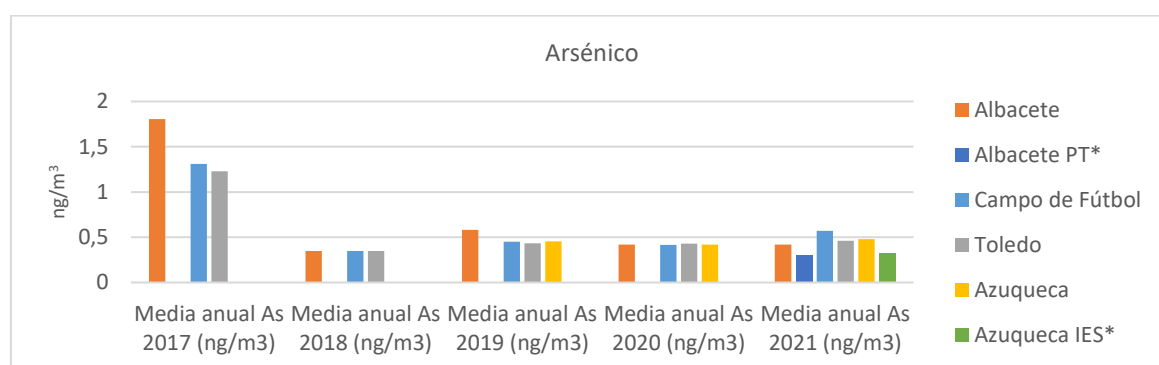
Tabla 7.1.1. Valores límite y objetivo para metales.

Los resultados medios anuales obtenidos por punto de muestreo han sido:

ESTACIÓN	Media anual As (ng/m³)	Media anual Cd (ng/m³)	Media anual Ni (ng/m³)	Media anual Pb (µg/m³)
Albacete	0,4187	0,0498	0,4358	0,0015
Albacete PT	0,2981	0,0627	0,8684	0,0021
Azuqueca	0,4797	0,0468	0,9511	0,0044
Azuqueca IES	0,3337	0,0454	0,6992	0,0028
Campo de Fútbol	0,5808	0,0637	1,1777	0,0029
Toledo	0,4561	0,0390	0,5482	0,0017

Tabla 7.1.2. Resultados de los muestreos de metales 2021.

Todas las concentraciones de metales obtenidas están por debajo de los valores límite u objetivo correspondientes.



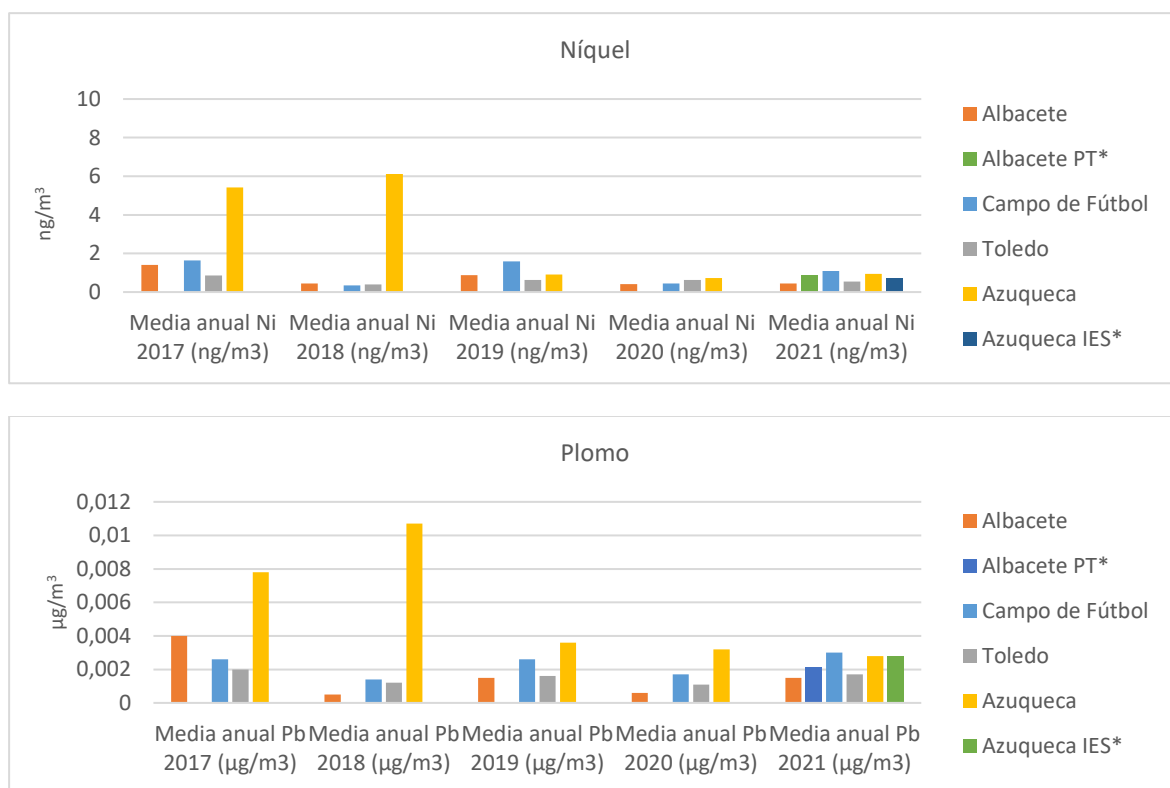


Figura 7.1.1. Resultados muestreos de metales 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

Los umbrales de evaluación establecidos para metales son:

		Media anual
Plomo	Umbral de evaluación superior	70% del valor límite (0,35 µg/m³)
	Umbral de evaluación inferior	50% del valor límite (0,25 µg/m³)
Arsénico	Umbral de evaluación superior	60% del valor límite (3,6 ng/m³)
	Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (2,4 ng/m³)
Cadmio	Umbral de evaluación superior	60% del valor límite (3 ng/m³)
	Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (2 ng/m³)
Níquel	Umbral de evaluación superior	70% del valor límite (14 ng/m³)
	Umbral de evaluación inferior	50% del valor límite (10 ng/m³)

Tabla 7.1.3. Umbrales de evaluación para metales.

Evaluando la zonificación establecida en la región para los metales, se obtiene en 2021:

Estaciones	Evaluación
ES0727 – Castilla-La Mancha	
Campo de Fútbol	<UEI
Albacete	<UEI
Azuqueca	<UEI
Toledo	<UEI

Tabla 7.1.4. Evaluación regional para metales. 2021.

Por tanto, al no superarse en ningún caso los umbrales inferiores de evaluación, para evaluar la calidad del aire respecto a los metales, podrían utilizarse técnicas de modelización.

7.2 Benzo(a)pireno

Los valores objetivo establecidos en el Real Decreto 102/2011 son:

Tipo de valor	Periodo promedio	Valor límite
Valor objetivo	1 año civil	1 ng/m ³ (en vigor desde 1 de enero de 2013)

Tabla 7.2.1. Valor objetivo para el B(a)P.

Los resultados obtenidos por estación han sido:

ESTACIÓN	Media anual (ng/m ³)
Albacete	0,005
Albacete PT	0,127
Azuqueca	0,004
Azuqueca IES	0,130
Campo de Fútbol	0,070
Toledo	0,005

Tabla 7.2.2. Resultados 2021 de B(a)P.

A la vista de los resultados, se comprueba que en ninguna de las estaciones se ha superado el valor objetivo establecido para el Benzo(a)pireno.

Los umbrales de evaluación establecidos para el Benzo(a)pireno son:

	Media anual
Umbral de evaluación superior	60% del valor límite (0,6 ng/m ³)
Umbral de evaluación inferior	40% del valor límite (0,4 ng/m ³)

Tabla 7.2.3. Umbrales de evaluación para B(a)P.

Evaluando la zonificación establecida en la región para el Benzo(a)pireno, sería:

Estaciones	Evaluación
ES0727 – Castilla-La Mancha	
Albacete	< UEI
Azuqueca	< UEI
Campo de Fútbol	< UEI
Toledo	< UEI

Tabla 7.2.4. Evaluación regional para B(a)P. 2021.

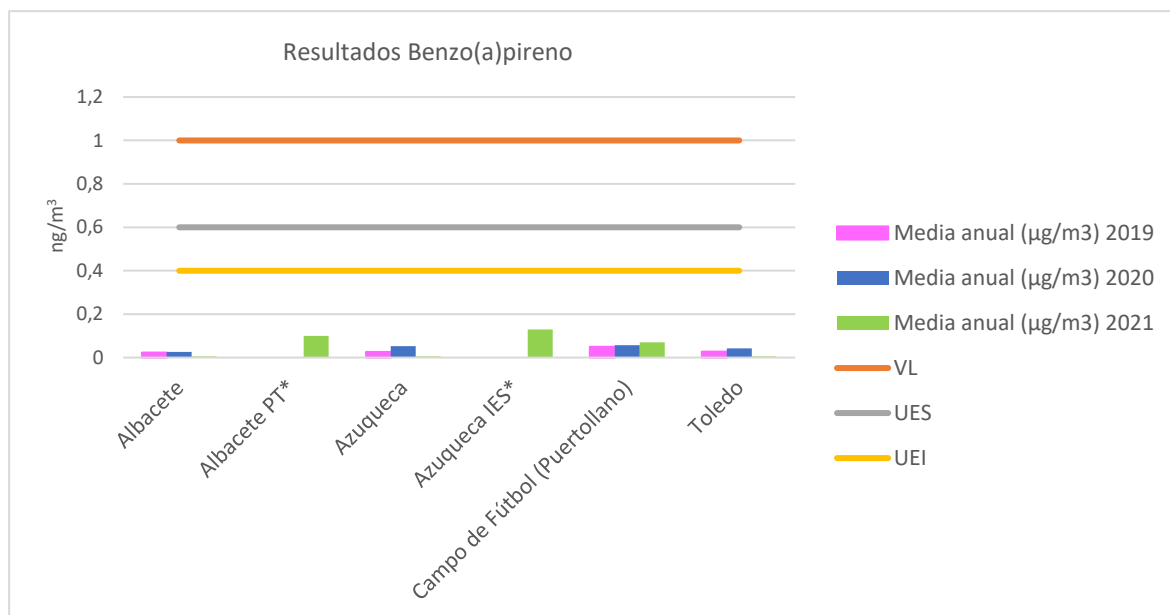


Figura 7.2.1. Resultados benzo(a)pireno 2021 y comparativa con 2019 y 2020.
(* Estaciones con fecha de alta en noviembre de 2021)

Por tanto, al igual que para los metales, al no superarse en ningún caso los umbrales inferiores de evaluación, podrían utilizarse técnicas de modelización para evaluar la calidad del aire con respecto al Benzo(a)pireno.

7.3 Compuestos orgánicos volátiles (COVs)

A excepción del benceno, el Real Decreto 102/2011 no establece valores límite para los compuestos orgánicos volátiles, aunque en su Anexo XI, apartado II, figura un listado de COVs para los que recomienda su medición.

Los resultados obtenidos por compuesto y estación para el año 2021 han sido los siguientes:

Compuesto	Media anual (µg/m³)
1,2,3-trimetilbenceno	0,05
Albacete	0,04
Ciudad Real	0,06
Cuenca	0,04
Albacete-Parque Tecnológico	0,06
1,2,4-trimetilbenceno	0,14
Albacete	0,06
Campo Fútbol	0,39
Ciudad Real	0,07
Cuenca	0,13
Guadalajara	0,08

Compuesto	Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Toledo	0,12
Albacete-Parque Tecnológico	0,05
1,3,5-trimetilbenceno	0,13
Albacete	0,06
Campo Fútbol	0,39
Ciudad Real	0,06
Cuenca	0,09
Guadalajara	0,08
Toledo	0,12
Albacete-Parque Tecnológico	0,05
benceno	0,69
Albacete	0,23
Campo Fútbol	1,77
Ciudad Real	0,61
Cuenca	0,65
Guadalajara	0,52
Toledo	0,39
Albacete-Parque Tecnológico	0,42
etilbenceno	0,20
Albacete	0,08
Campo Fútbol	0,47
Ciudad Real	0,14
Cuenca	0,19
Guadalajara	0,15
Toledo	0,16
Albacete-Parque Tecnológico	0,10
isooctano	0,19
Albacete	0,06
Campo Fútbol	0,47
Ciudad Real	0,12
Cuenca	0,21
Guadalajara	0,15
Toledo	0,11
Albacete-Parque Tecnológico	0,04
m,p-xileno	0,26
Albacete	0,13
Campo Fútbol	0,59
Ciudad Real	0,21
Cuenca	0,24
Guadalajara	0,19
Toledo	0,18

Compuesto	Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Albacete-Parque Tecnológico	0,48
n-heptano	0,35
Albacete	0,12
Campo Fútbol	1,11
Ciudad Real	0,18
Cuenca	0,26
Guadalajara	0,15
Toledo	0,38
Albacete-Parque Tecnológico	0,06
n-octano	0,22
Albacete	0,11
Campo Fútbol	0,69
Ciudad Real	0,11
Cuenca	0,16
Guadalajara	0,11
Toledo	0,22
Albacete-Parque Tecnológico	0,04
o-xileno	0,20
Albacete	0,09
Campo Fútbol	0,44
Ciudad Real	0,14
Cuenca	0,19
Guadalajara	0,15
Toledo	0,16
Albacete-Parque Tecnológico	0,30
tolueno	1,36
Albacete	0,42
Campo Fútbol	2,77
Ciudad Real	1,04
Cuenca	1,13
Guadalajara	0,96
Toledo	1,94
Albacete-Parque Tecnológico	0,22

Tabla 7.3.1. Resultados de muestreos para COVs 2021.

COVs 2021

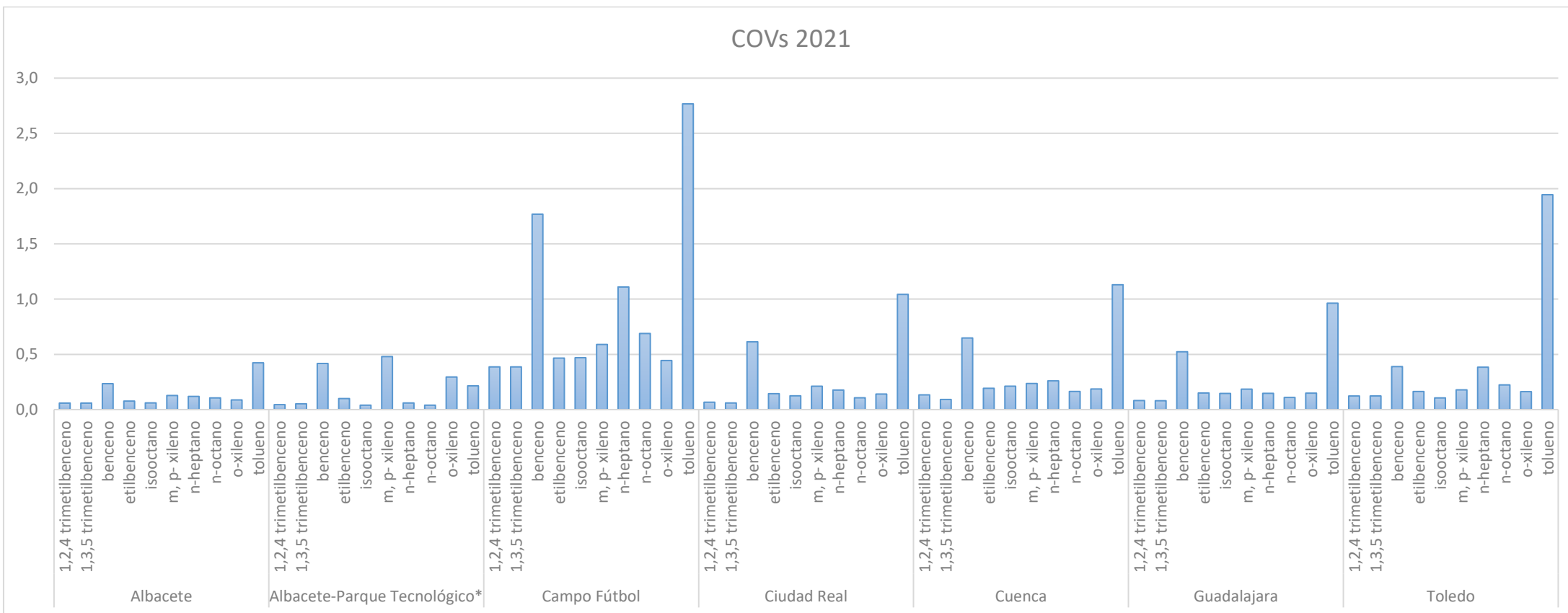


Figura 7.3.1 Datos COV's obtenidos de muestreos manuales 2021.
(* Estación con fecha de alta en noviembre de 2021)

8 ANEXOS

8.1 Anexo I. Estadística general de calidad del aire (datos horarios)

	Estación	Nº datos válidos	Promedio anual	Mediana	Máximo valor hora	Máximo valor diario	Mínimo valor diario	Percentil 98
PM ₁₀	Albacete	7560	30,40	28	464	119	8,5	74
	Albacete Parque Tecnológico	858	19,72	18	75	41	12,9	46
	Guadalajara	8226	29,61	25	408	131	2,0	90
	Toledo	8375	23,01	18	442	148	4,3	75
	Ciudad Real	8050	25,41	20	442	169	5,0	87
	Cuenca	8541	22,62	18	414	124	5,4	78
	Talavera	7271	24,07	19	311	100	4,6	79
	Talavera Pío XII	857	23,34	21	120	43	11,9	59
	Illescas	8296	30,62	26	642	128	10,0	87
	Campo de Fútbol	8611	28,90	23	461	99	8,9	92
	Barriada 630	8418	26,21	20	590	204	4,7	101
	Los Yébenes	1051	8,95	6	83	29	2,1	41
SO ₂	Albacete	7367	2,56	2	23	6	2,0	5
	Albacete Parque Tecnológico	911	6,79	7	13	10	3,6	10
	Azuqueca	7209	3,34	3	20	6	2,0	7
	Azuqueca IES	1185	4,07	4	14	6	2,0	8
	Guadalajara	8532	2,93	3	15	5	2,0	5
	Toledo	7866	3,83	4	16	6	2,0	6
	Ciudad Real	8156	5,03	5	26	9	3,0	8
	Cuenca	8690	4,22	4	163	24	2,0	7
	Talavera	7297	2,46	2	22	5	2,0	4
	Talavera Pío XII	1182	2,76	2	23	5	2,0	8
	Illescas	7700	2,57	2	39	7	2,0	7
	Calle Ancha	7446	7,93	8	146	23	2,0	17
	Rampas Mecánicas	879	6,47	4	257	37	3,0	35
	Instituto	7674	6,68	6	127	18	4,0	16
	Almacén Municipal	716	12,97	9	216	33	2,4	54
	Campo de Fútbol	8462	7,15	5	405	44	2,4	39
	Barriada 630	8269	4,64	4	136	19	2,0	12
NO ₂	Albacete	7534	11,06	8	115	61	2,5	48
	Albacete Parque Tecnológico	967	12,76	9	87	28	4,8	46
	Azuqueca	7455	14,21	10	97	67	2,8	58
	Azuqueca IES	1186	24,79	21	96	48	10,3	70
	Guadalajara	8357	16,74	10	195	69	2,0	81
	Toledo	8217	15,74	11	109	65	3,7	63
	Ciudad Real	8059	10,14	7	93	40	2,0	44
	Cuenca	5545	29,40	25	138	71	7,9	79
	Talavera	6877	11,31	8	87	48	2,0	44
	Talavera Pío XII	990	20,44	18	90	38	4,7	59
	Illescas	8681	20,21	12	172	117	3,8	88
	Calle Ancha	6877	11,20	6	92	44	2,0	51
	Rampas Mecánicas	703	17,00	13	77	28	22,0	52
	Instituto	7753	12,08	9	82	30	2,5	39
	Almacén Municipal	799	11,23	7	81	25	2,4	42
	Campo de Fútbol	8506	8,49	4	94	35	2,0	41
	Barriada 630	8313	7,97	5	69	28	2,1	36
	Los Yébenes	1051	8,64	5	65	25	2,0	44

	Estación	Nº datos válidos	Promedio anual	Mediana	Máximo valor hora	Máximo valor diario	Mínimo valor diario	Percentil 98
NO	Albacete	7534	3,62	2,00	108,00	24,71	2,0	17,00
	Albacete Parque Tecnológico	960	5,03	2,00	103,00	22,46	2,0	34,68
	Azuqueca	7455	4,58	2,00	153,00	46,21	2,0	30,00
	Azuqueca IES	1200	17,49	8,50	171,00	53,44	8,0	97,30
	Guadalajara	8357	7,34	3,00	459,00	74,92	2,0	52,00
	Toledo	8217	5,05	2,00	176,00	39,92	2,0	39,00
	Ciudad Real	8059	3,55	2,00	116,00	21,67	2,0	22,00
	Cuenca	5545	11,57	6,00	229,00	81,46	2,6	79,00
	Talavera	6877	3,03	2,00	71,00	11,79	2,0	16,00
	Talavera Pío XII	984	23,05	11,00	226,00	63,71	3,1	121,22
	Illescas	8681	8,45	2,00	227,00	97,13	2,0	80,00
	Calle Ancha	6877	4,68	2,00	109,00	25,00	2,0	23,00
	Rampas Mecánicas	696	10,43	6,00	70,00	26,00	26,0	46,96
	Instituto	7753	4,93	4,00	74,00	14,42	2,0	23,00
	Almacén Municipal	768	5,86	4,00	63,00	17,92	3,2	26,00
	Campo de Fútbol	8506	3,42	3,00	147,00	14,54	2,0	14,00
	Barriada 630	8304	2,98	2,00	146,00	25,46	2,0	14,00
	Los Yébenes	1051	3,19	2,00	57,30	9,64	2,0	20,00
O ₃	Albacete	7490	63,58	65,00	137,00	97,77	15,7	109,00
	Albacete Parque Tecnológico	990	42,79	47,00	76,00	63,67	9,5	71,00
	Azuqueca	7402	54,35	52,00	164,00	93,96	8,2	124,90
	Azuqueca IES	1186	31,23	29,00	83,00	70,21	10,2	74,30
	Guadalajara	8541	54,88	54,00	155,00	91,25	2,0	116,00
	Toledo	8173	59,92	61,00	187,00	114,63	7,6	122,00
	Ciudad Real	8243	59,33	60,00	141,00	106,46	12,4	108,22
	Cuenca	8637	49,33	51,00	153,00	95,00	7,5	100,00
	Talavera	7218	61,89	60,00	191,00	103,54	16,8	126,00
	Talavera Pío XII	1182	28,27	25,00	76,00	58,88	9,2	64,00
	Illescas	8436	58,02	59,00	188,00	103,96	7,5	121,00
	Calle Ancha	7464	66,78	68,00	187,00	120,38	26,0	122,00
	Rampas Mecánicas	880	54,25	59,00	99,00	76,71	46,0	86,42
	Instituto	7586	50,41	49,00	139,00	98,75	15,0	102,00
	Almacén Municipal	812	35,17	39,00	107,00	60,38	5,7	66,00
	Campo de Fútbol	8559	49,59	49,00	176,00	98,96	7,1	102,00
	Barriada 630	8471	57,01	58,00	207,00	99,75	9,8	103,00
	Los Yébenes	1051	54,01	56,50	82,80	74,15	28,2	77,00
CO	Albacete	7455	0,43	0,48	3,58	1,01	0,1	0,75
	Albacete Parque Tecnológico	960	0,19	0,16	0,83	0,52	0,1	0,57
	Guadalajara	8541	0,34	0,32	1,55	0,74	0,2	0,67
	Campo de Fútbol	8585	0,13	0,09	2,82	0,89	0,1	0,55
PM _{2,5}	Albacete	7560	8,72	7,00	80,80	28,32	2,8	27,80
	Albacete Parque Tecnológico	937	8,17	7,00	71,80	15,10	4,5	21,00
	Toledo	8173	11,72	9,00	203,00	67,04	2,7	41,00
	Instituto	7709	13,48	11,00	237,00	40,50	3,9	40,00
	Almacén Municipal	820	17,52	13,00	154,00	40,75	2,0	66,62
	Los Yébenes	1051	5,50	3,00	71,00	19,54	2,0	23,00

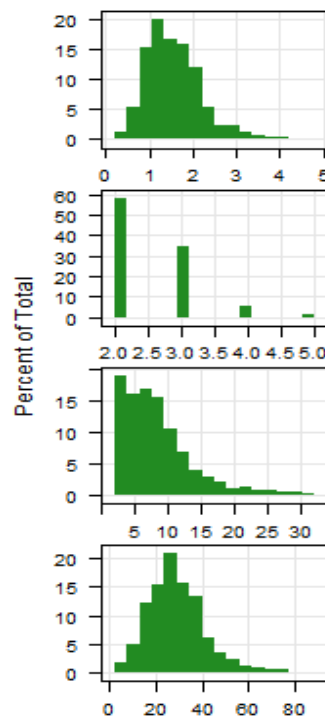
	Estación	Nº datos válidos	Promedio anual	Mediana	Máximo valor hora	Máximo valor diario	Mínimo valor diario	Percentil 98
Benceno	Campo de Fútbol	8620	0,64	0,18	74,29	11,59	0,2	4,70
	Azuqueca	1875	0,76	0,39	9,44	3,58	0,2	4,00
	Los Yébenes	30	0,49	0,33	3,44	0,51	0,5	1,45
Tolueno	Campo de Fútbol	8629	1,55	0,37	59,80	10,90	0,2	11,13
	Azuqueca	1875	1,57	0,77	26,09	9,29	0,2	8,30
	Los Yébenes	55	0,70	0,52	3,94	0,60	0,6	3,75
m,p-Xileno	Campo de Fútbol	8620	0,49	0,22	24,44	2,63	0,2	2,45
	Azuqueca	1875	0,71	0,40	24,23	3,23	0,3	3,40
	Los Yébenes	55	0,28	0,23	1,50	0,18	0,2	1,00
H₂S	Campo de Fútbol	8462	4,67	4,80	43,90	6,79	0,2	7,40
	Albacete	7385	1,64	1,50	23,00	3,91	0,5	3,90
	Albacete Parque Tecnológico	912	3,17	2,90	21,60	5,85	2,3	5,60
	Calle Ancha	7245	1,51	1,20	32,50	7,19	1,0	5,10
	Rampas Mecánicas	888	4,54	4,20	43,40	8,66	3,2	7,58
	Instituto	7674	2,57	2,50	15,10	5,31	1,2	4,40
	Almacén Municipal	792	3,15	2,90	18,40	4,99	2,4	7,02
	Barriada 630	8234	3,14	3,40	29,50	6,21	0,5	5,10
NH₃	Campo de Fútbol	8567	6,34	3,90	829,40	146,84	0,2	29,20
o-Xileno	Campo de Fútbol	8620	0,28	0,20	10,70	1,18	0,2	0,90
	Los Yébenes	131	0,08	0,00	1,02	0,07	0,0	0,56
Etilbenceno	Campo de Fútbol	8620	0,20	1,43	0,20	3,81	0,2	1,20
	Los Yébenes	131	0,08	0,00	0,77	0,09	0,0	0,54

Estación de Albacete

Gráfica resumen



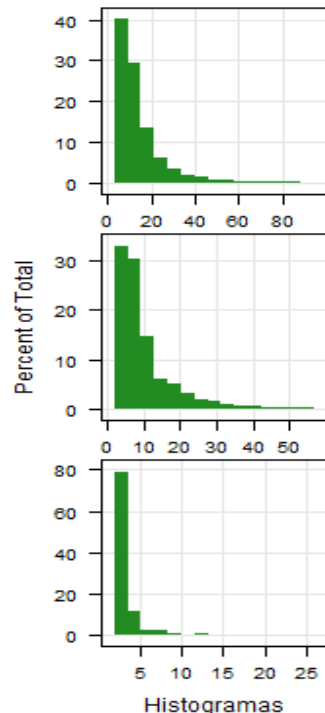
Gráficos de evolución



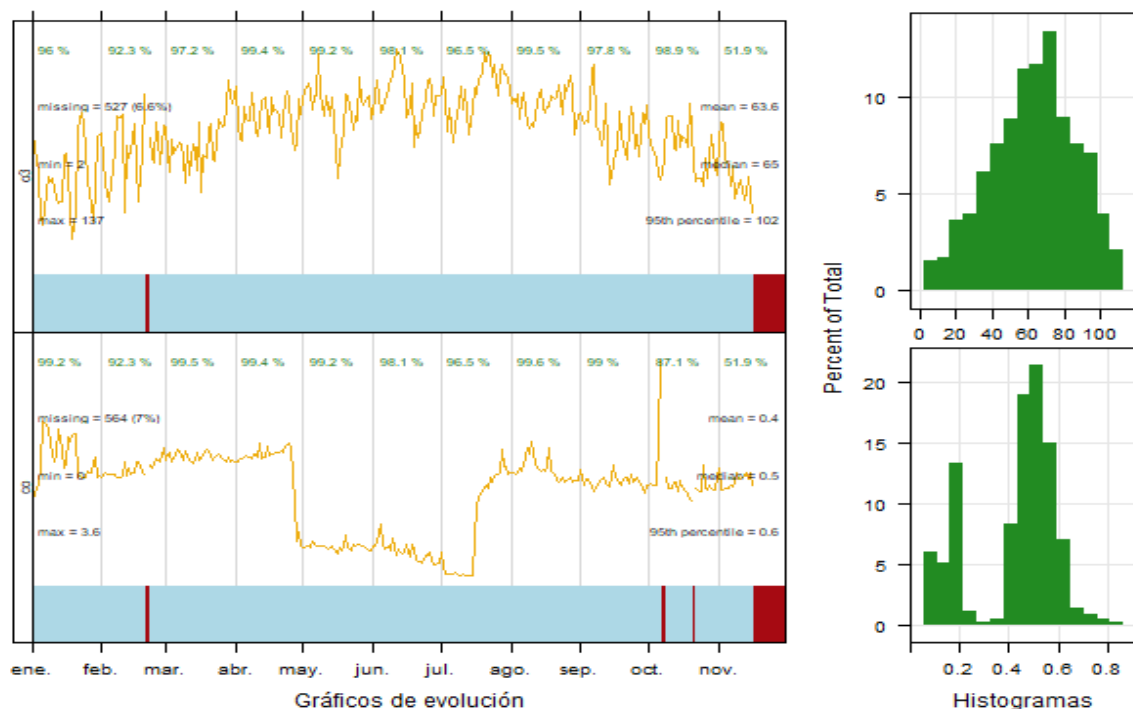
Gráfica resumen



Gráficos de evolución

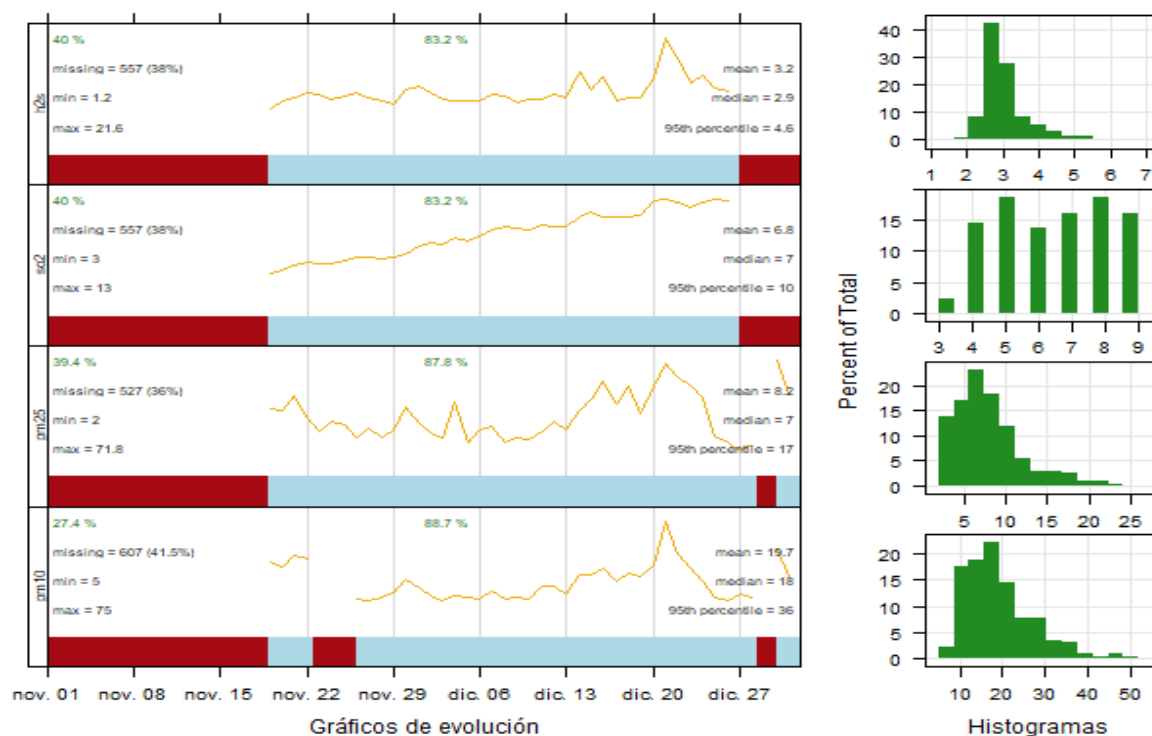


Gráfica resumen

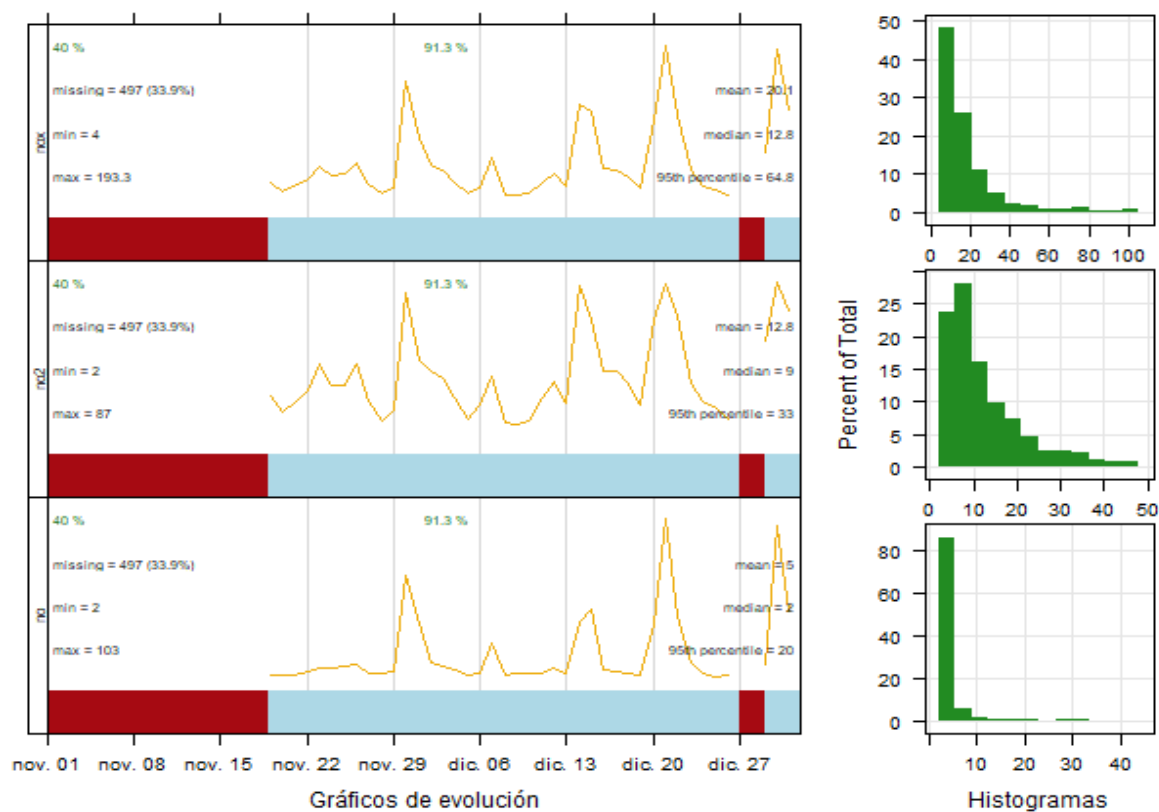


Estación de Albacete – Parque Tecnológico

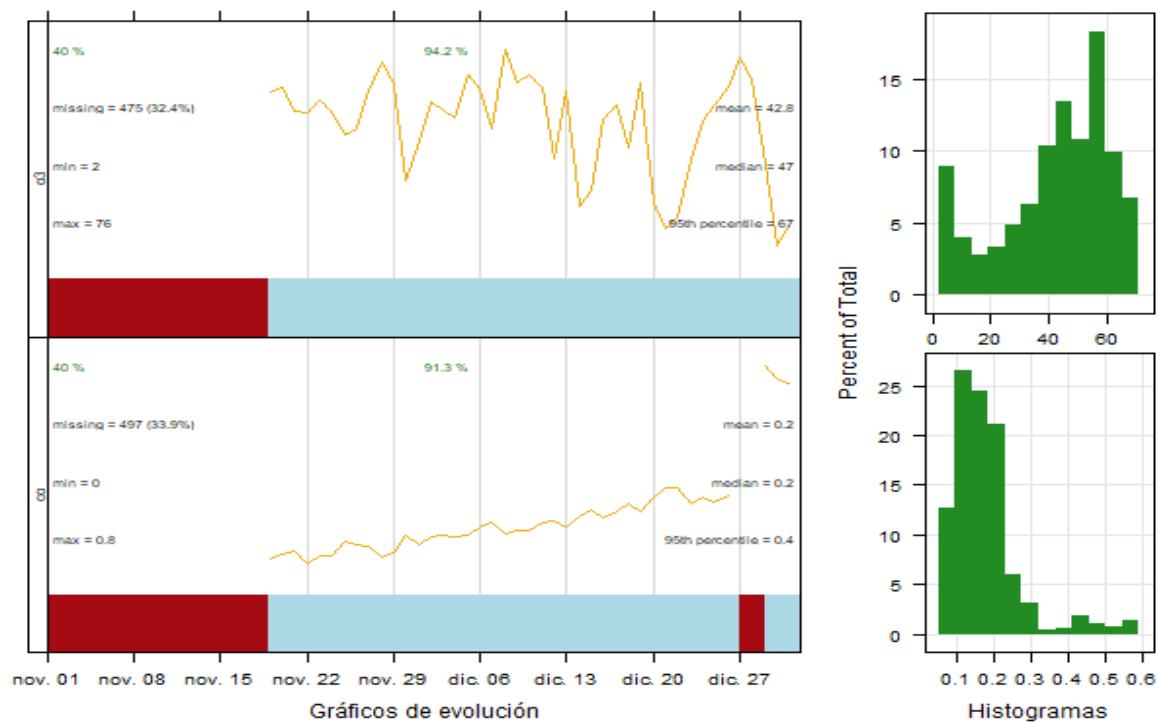
Gráfica resumen



Gráfica resumen

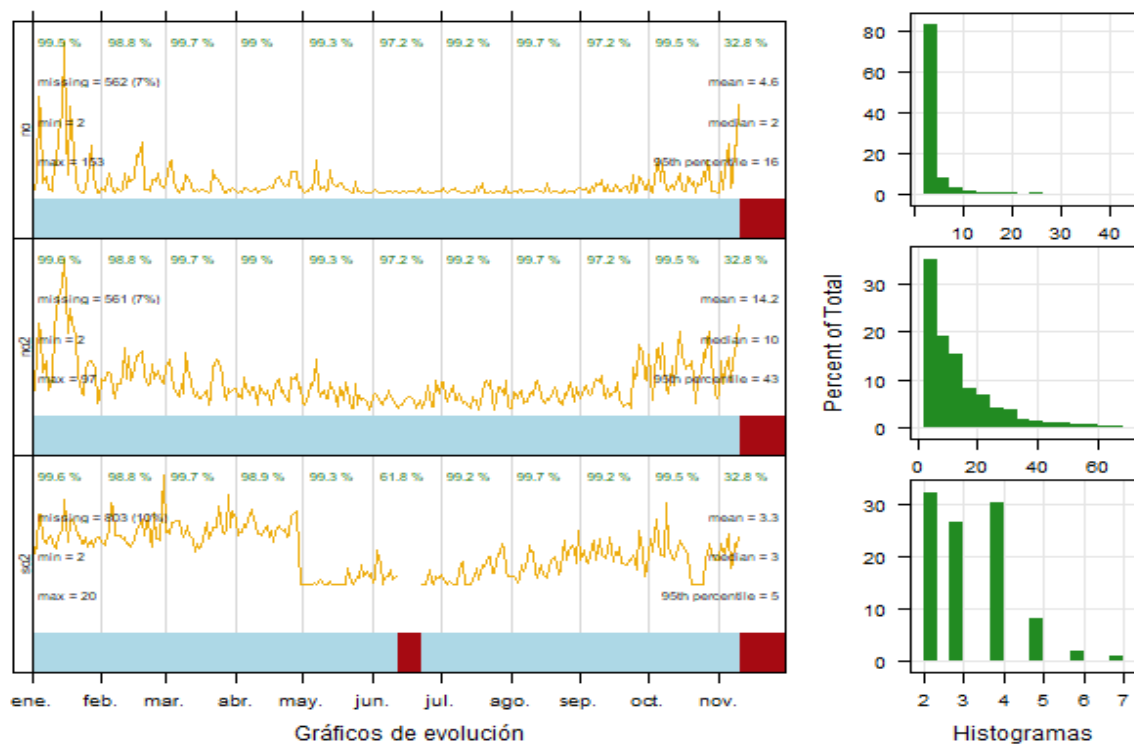


Gráfica resumen

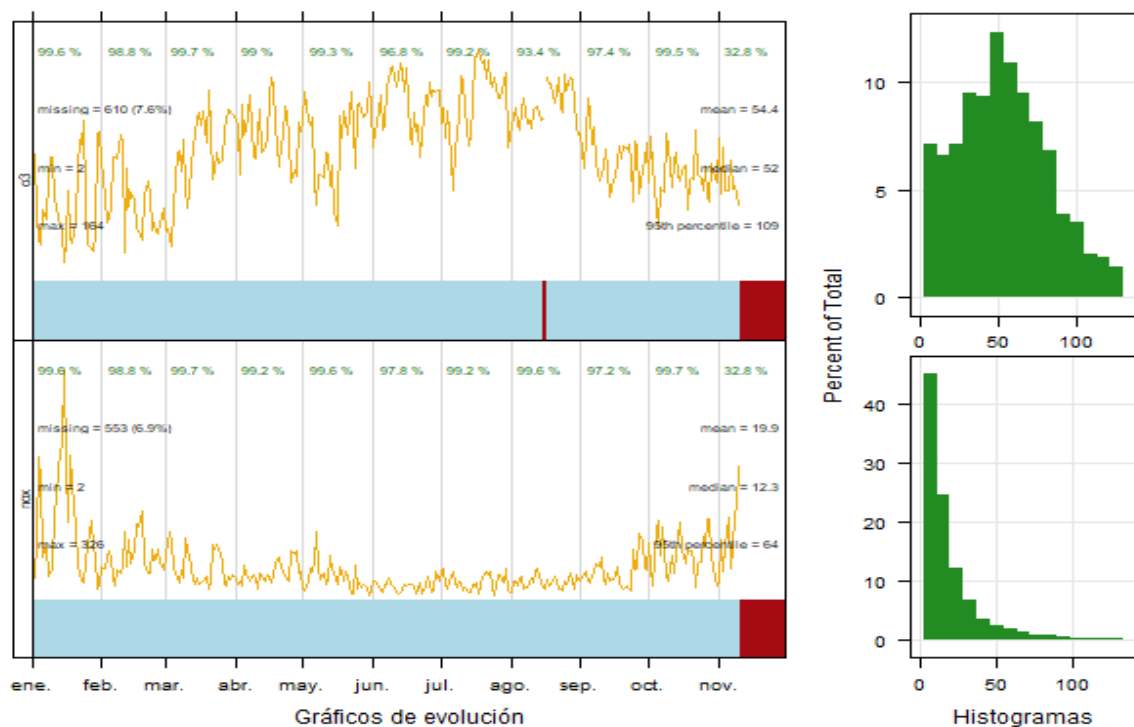


Estación de Azuqueca de Henares

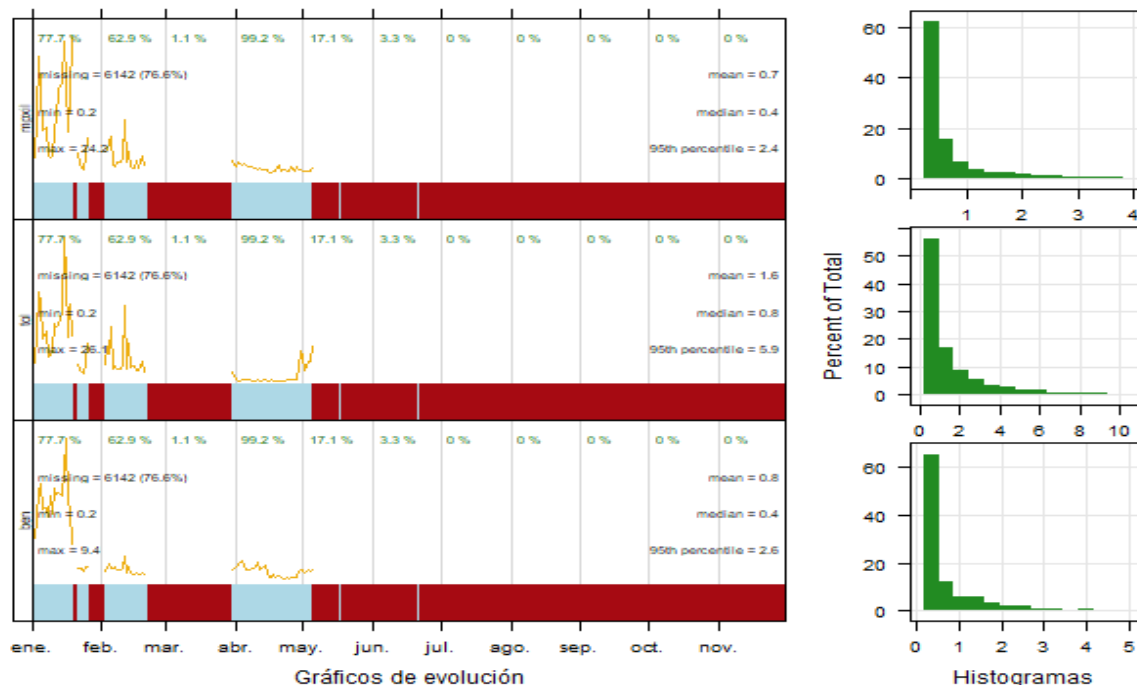
Gráfica resumen



Gráfica resumen

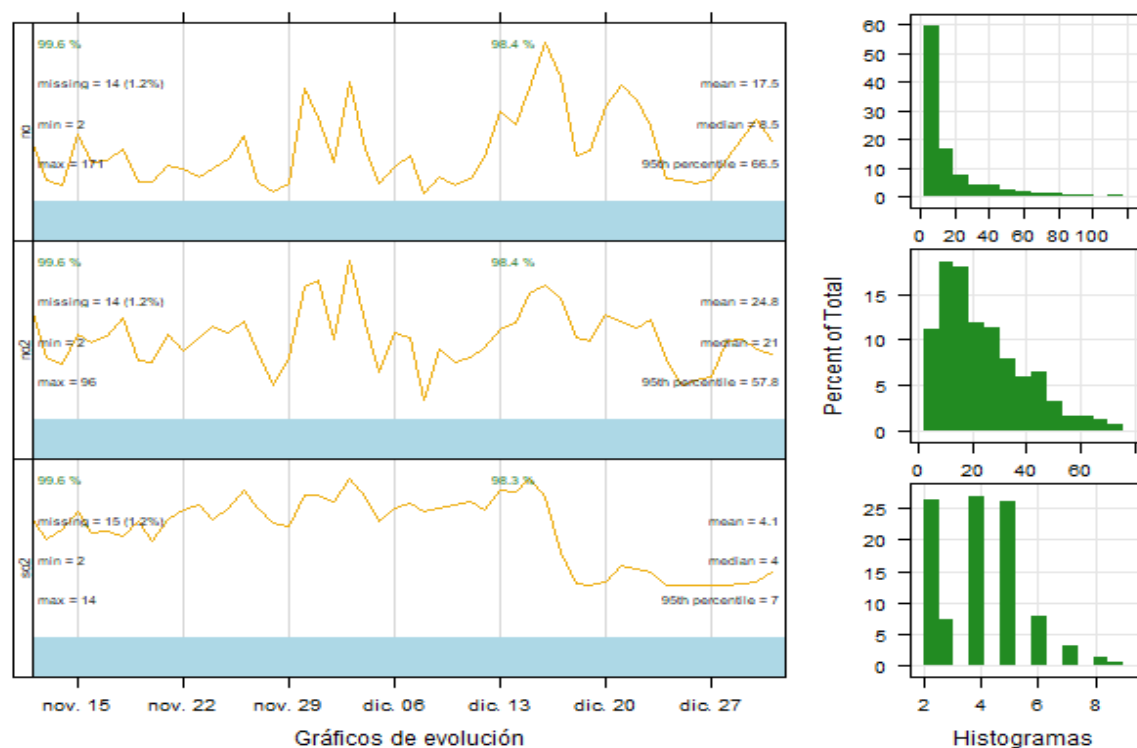


Gráfica resumen

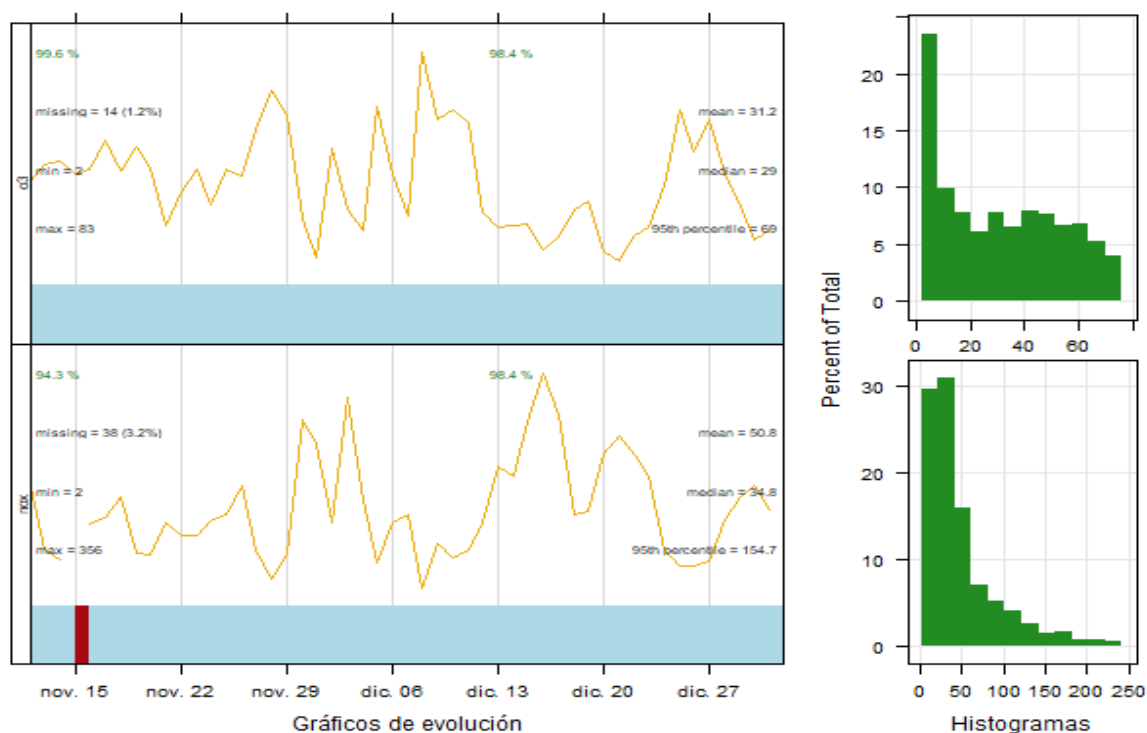


Estación de Azuqueca – IES

Gráfica resumen

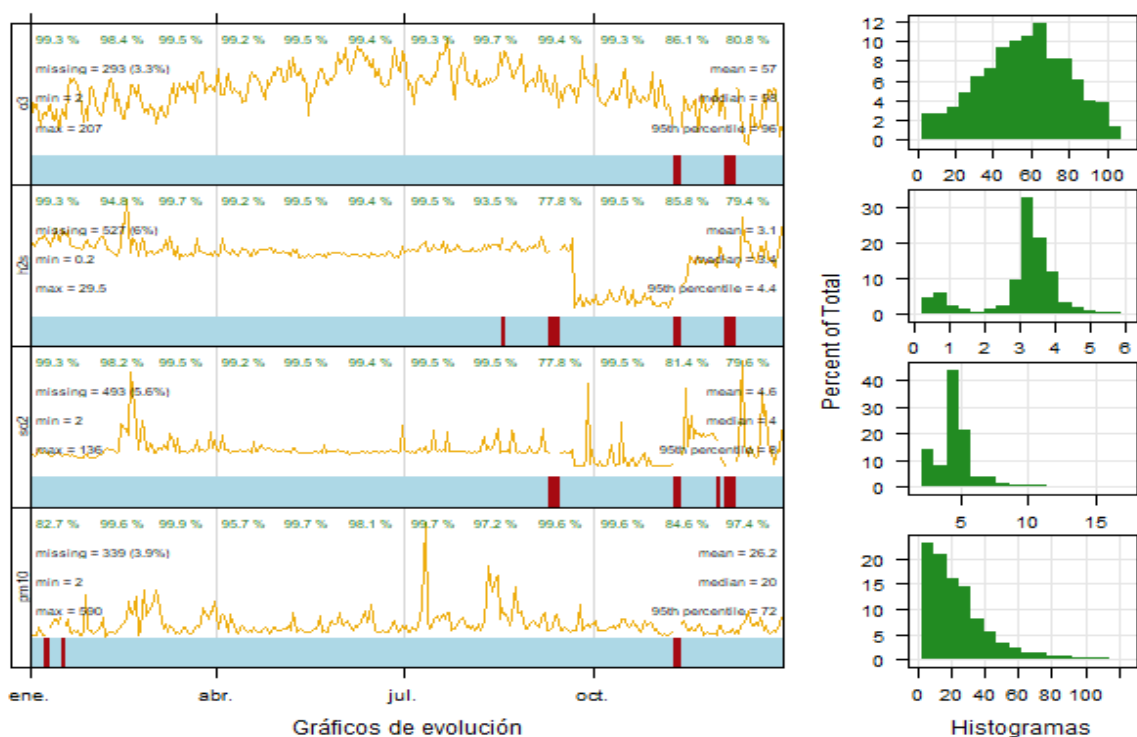


Gráfica resumen

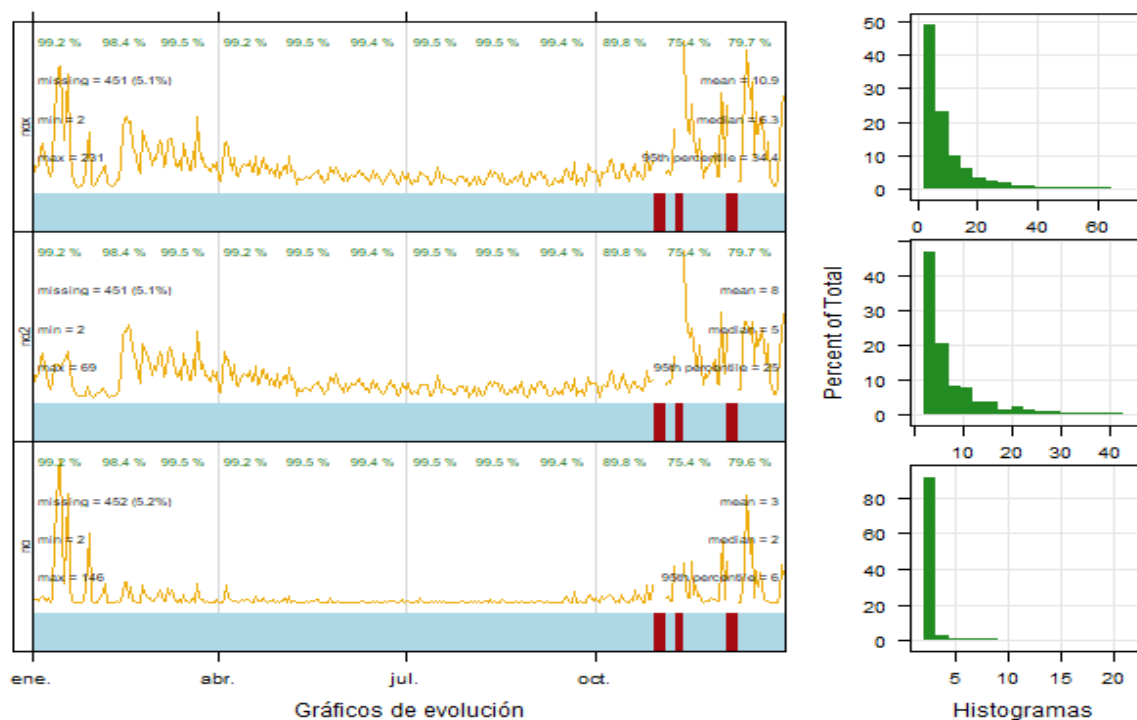


Estación de Barriada 630

Gráfica resumen

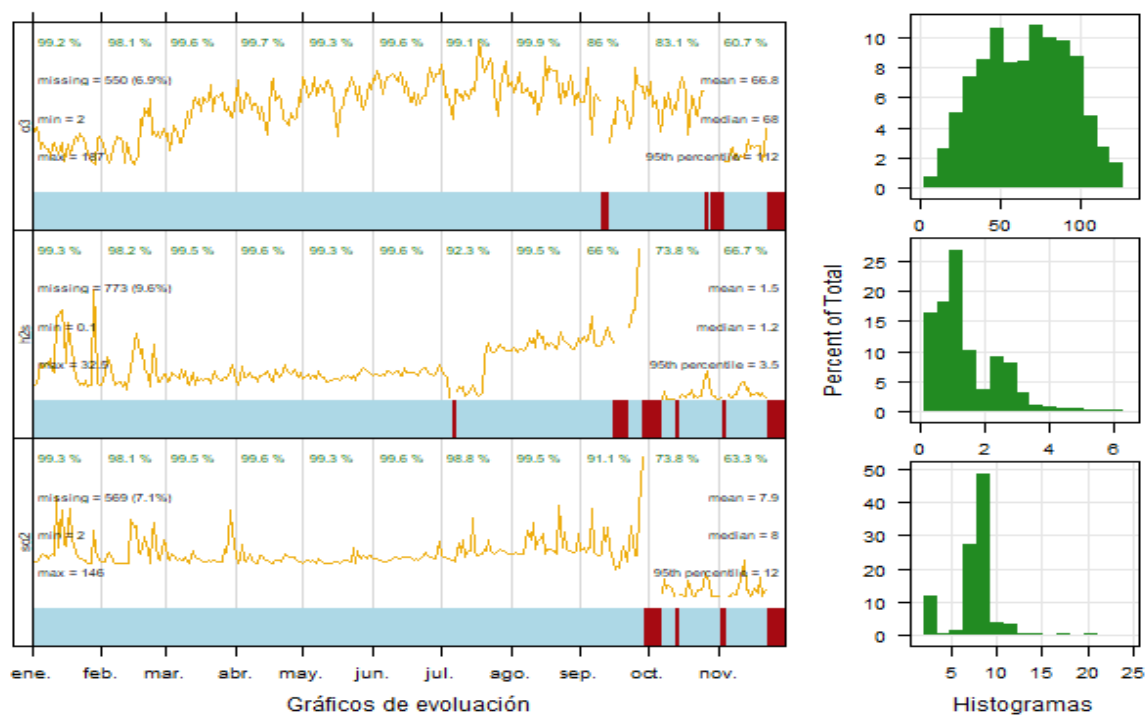


Gráfica resumen

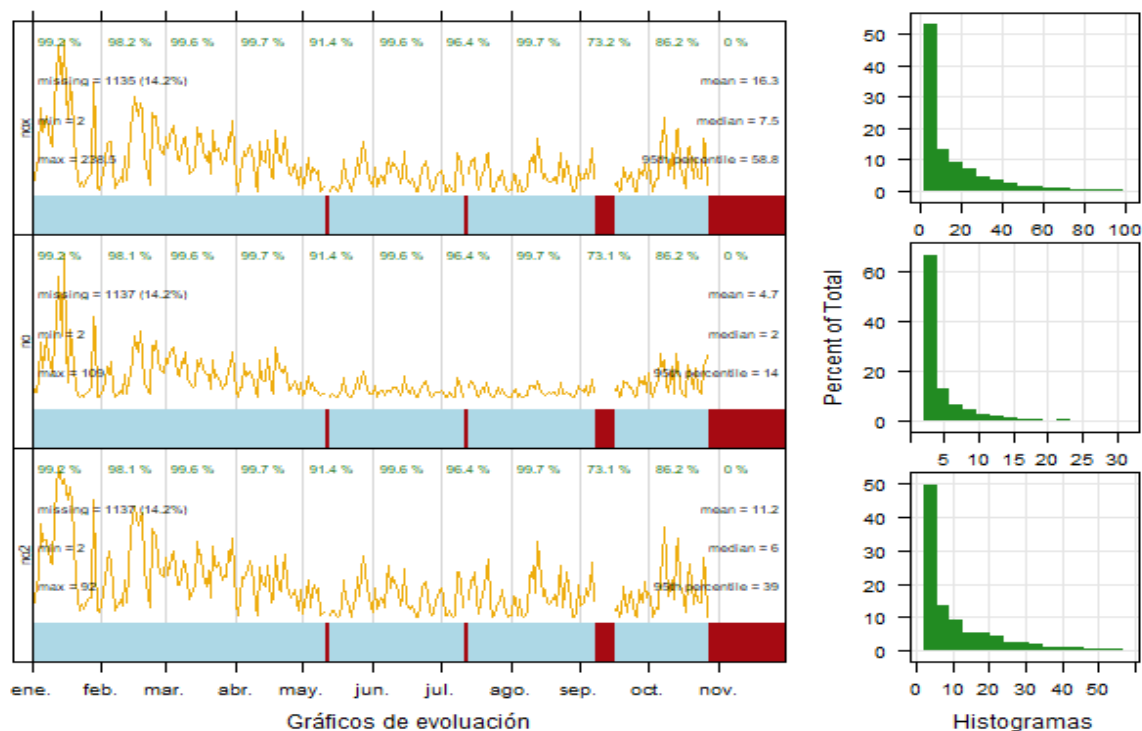


Estación de Calle Ancha

Gráfica resumen

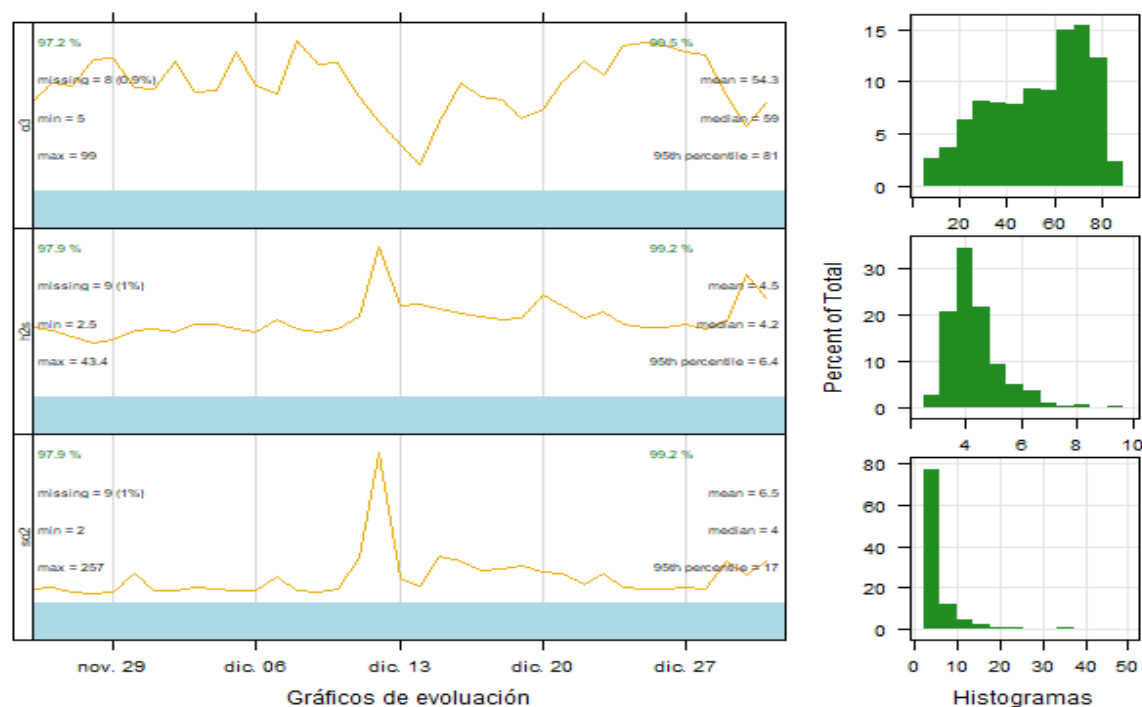


Gráfica resumen

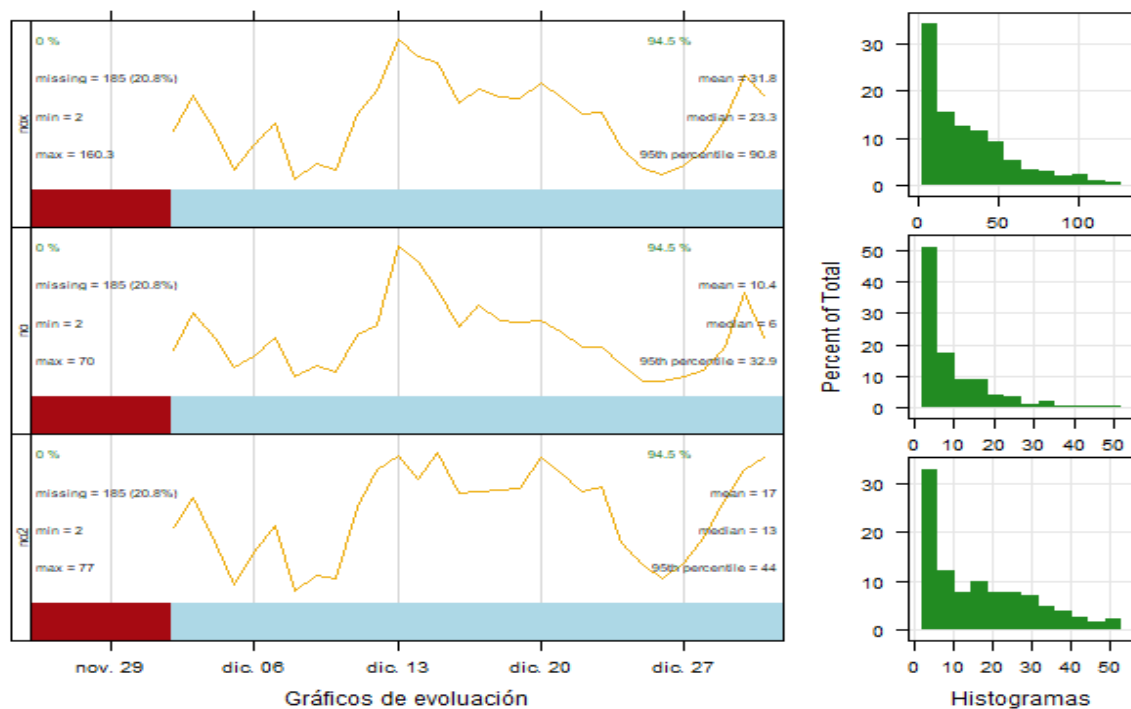


Estación de Rampas Mecánicas

Gráfica resumen

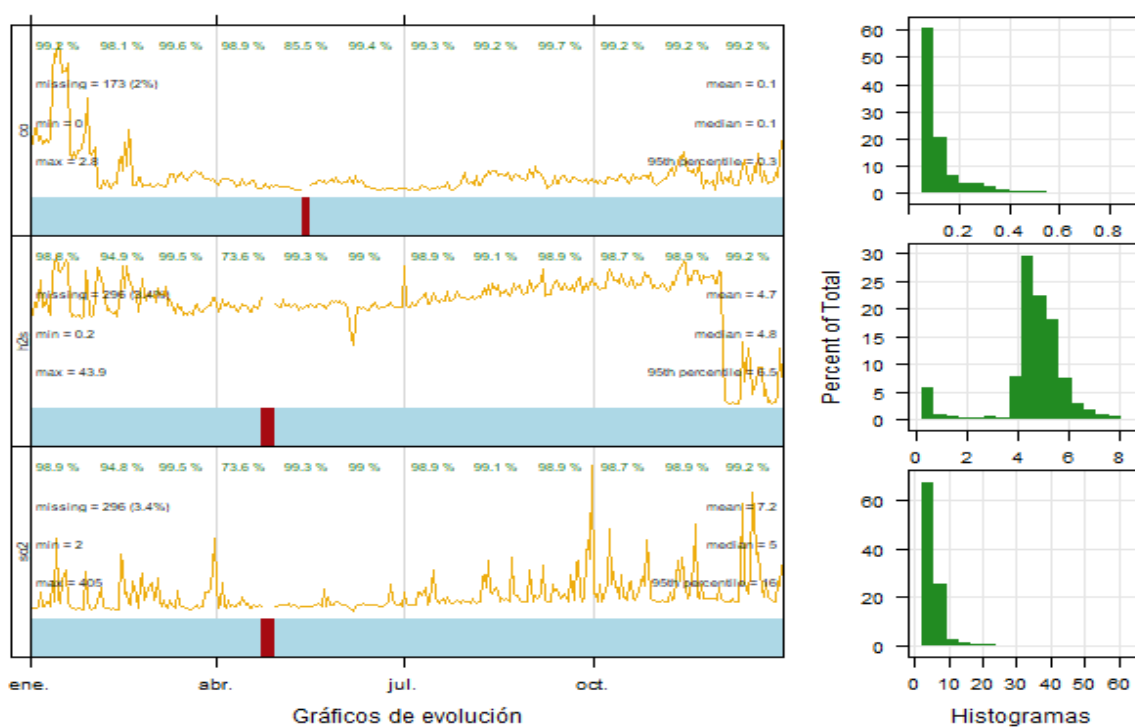


Gráfica resumen

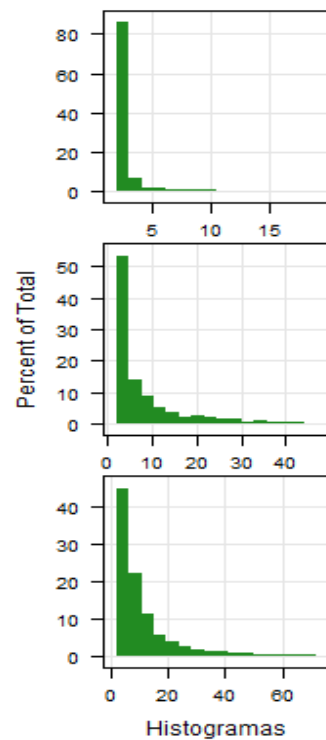
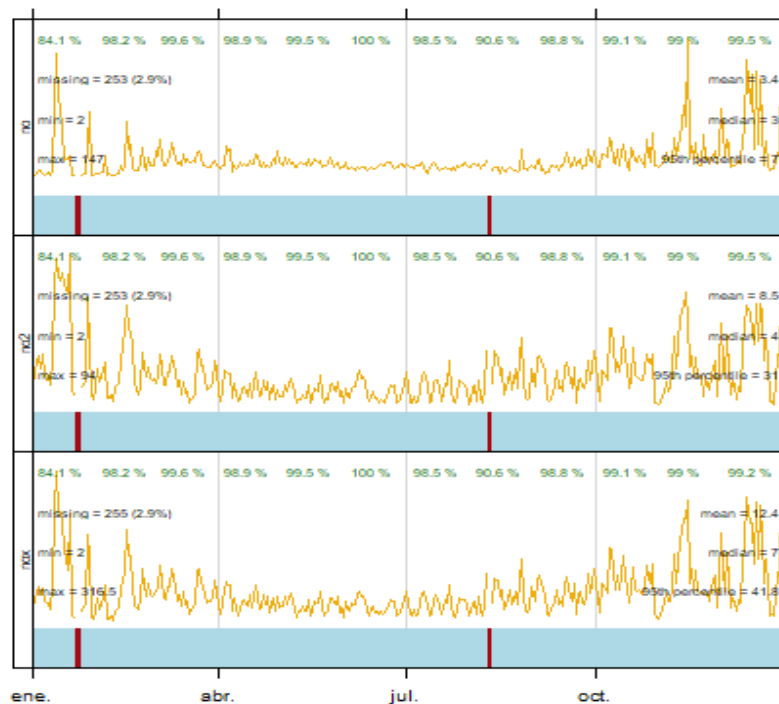


Estación de Campo de Fútbol

Gráfica resumen

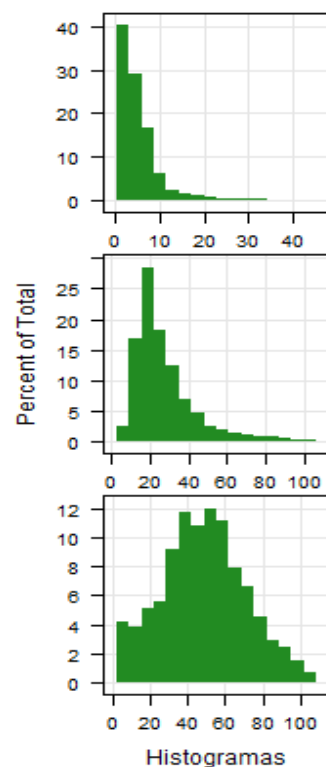
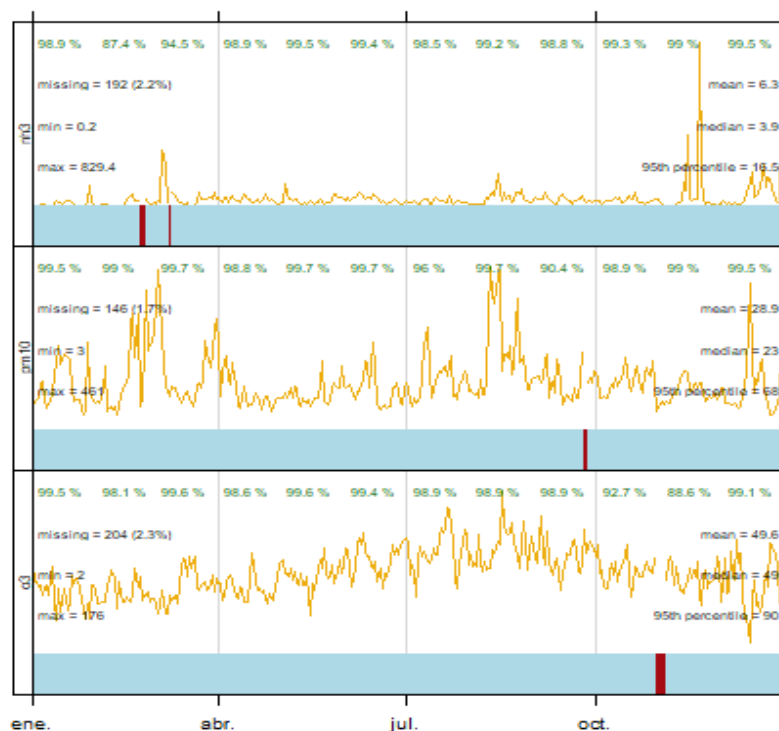


Gráfica resumen



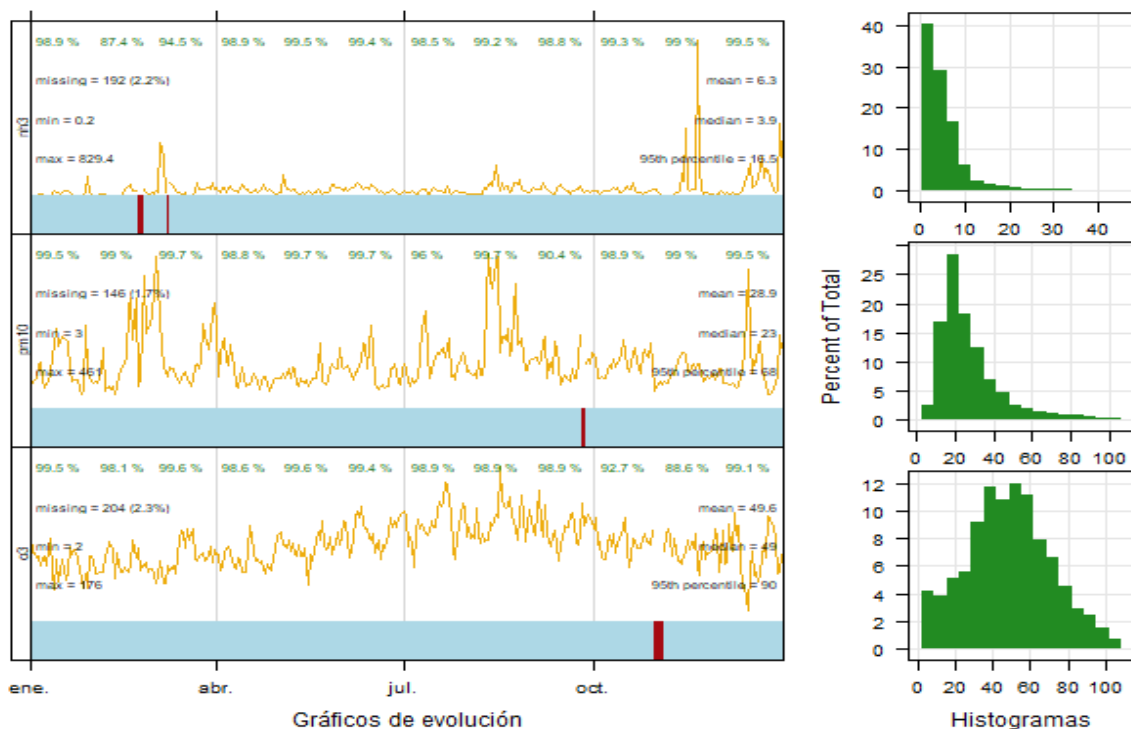
Gráficos de evolución

Gráfica resumen



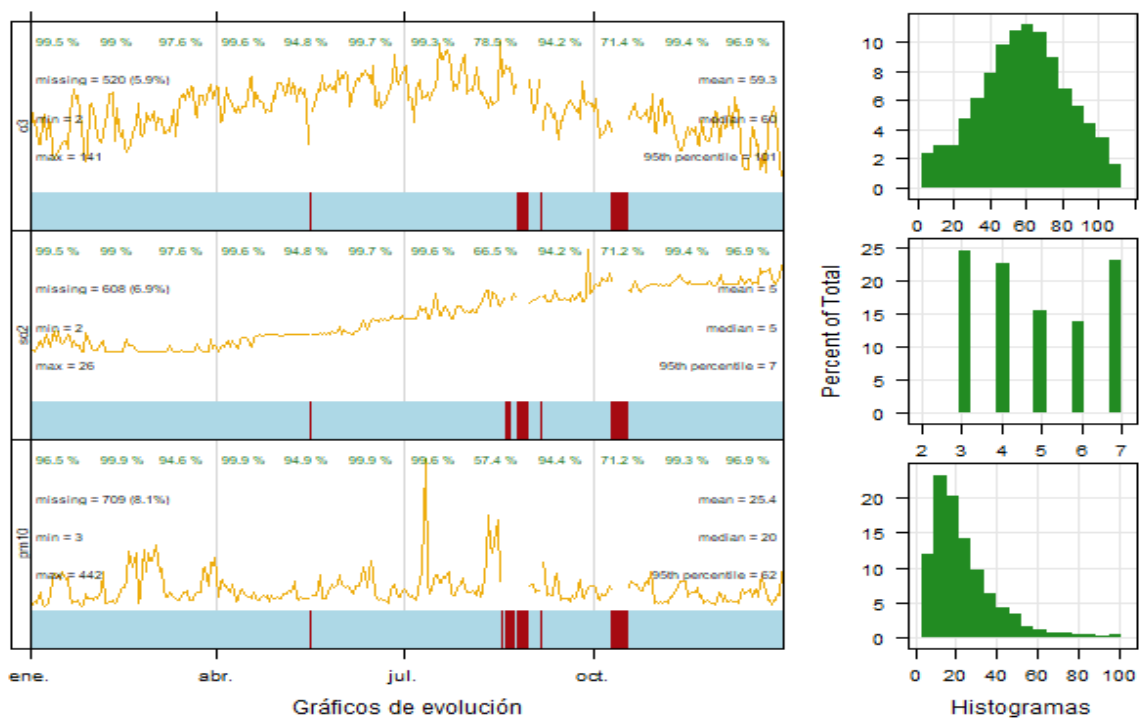
Gráficos de evolución

Gráfica resumen

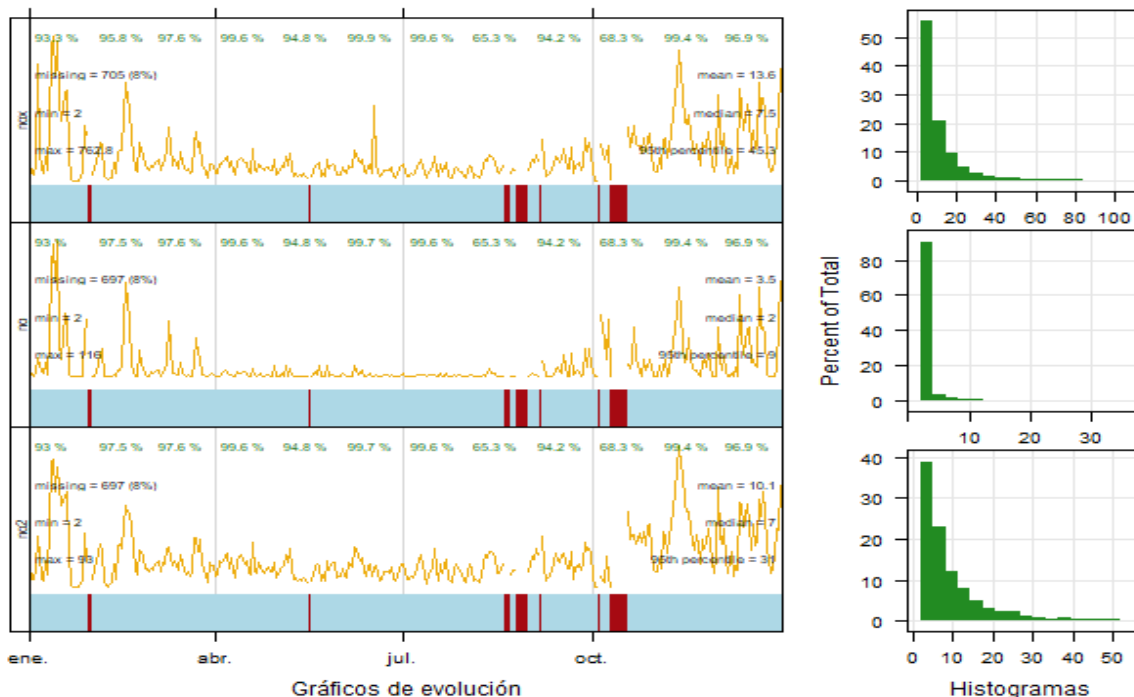


Estación de Ciudad Real

Gráfica resumen

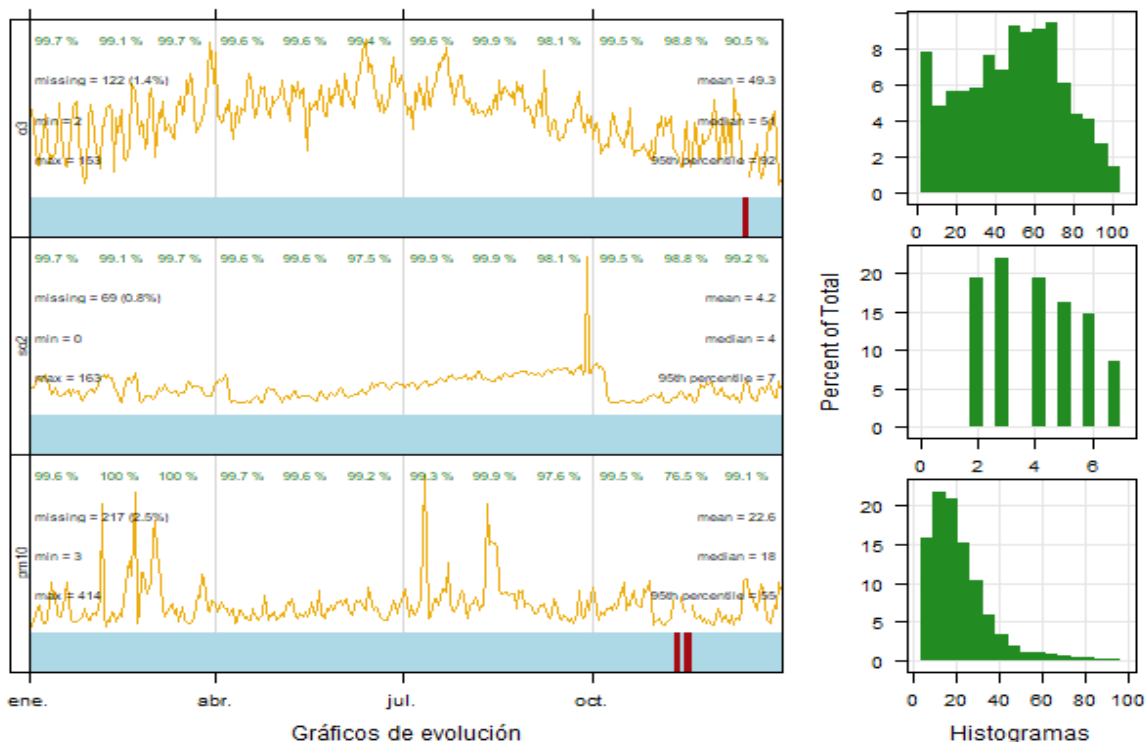


Gráfica resumen

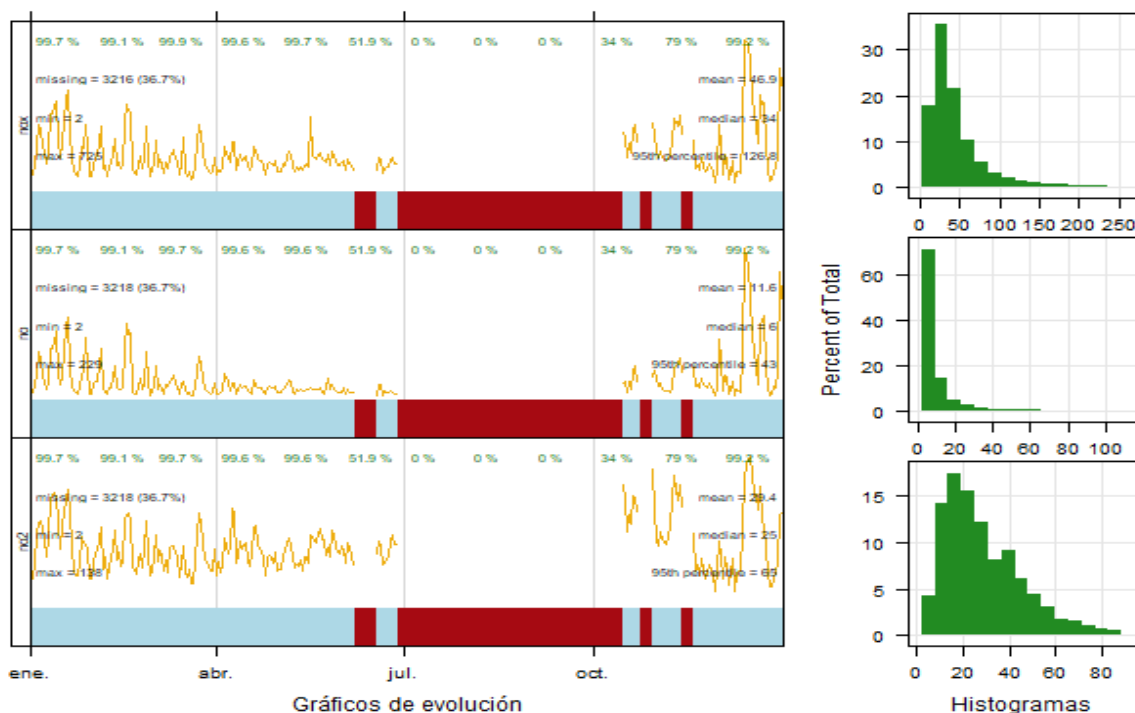


Estación de Cuenca

Gráfica resumen

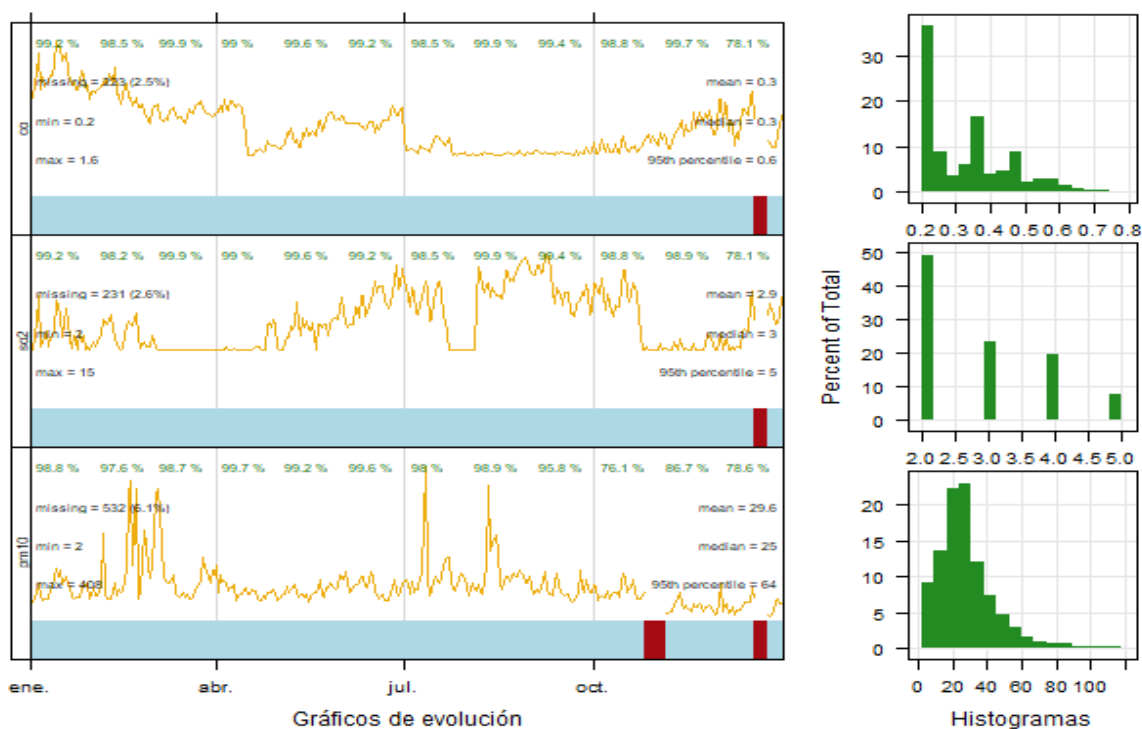


Gráfica resumen

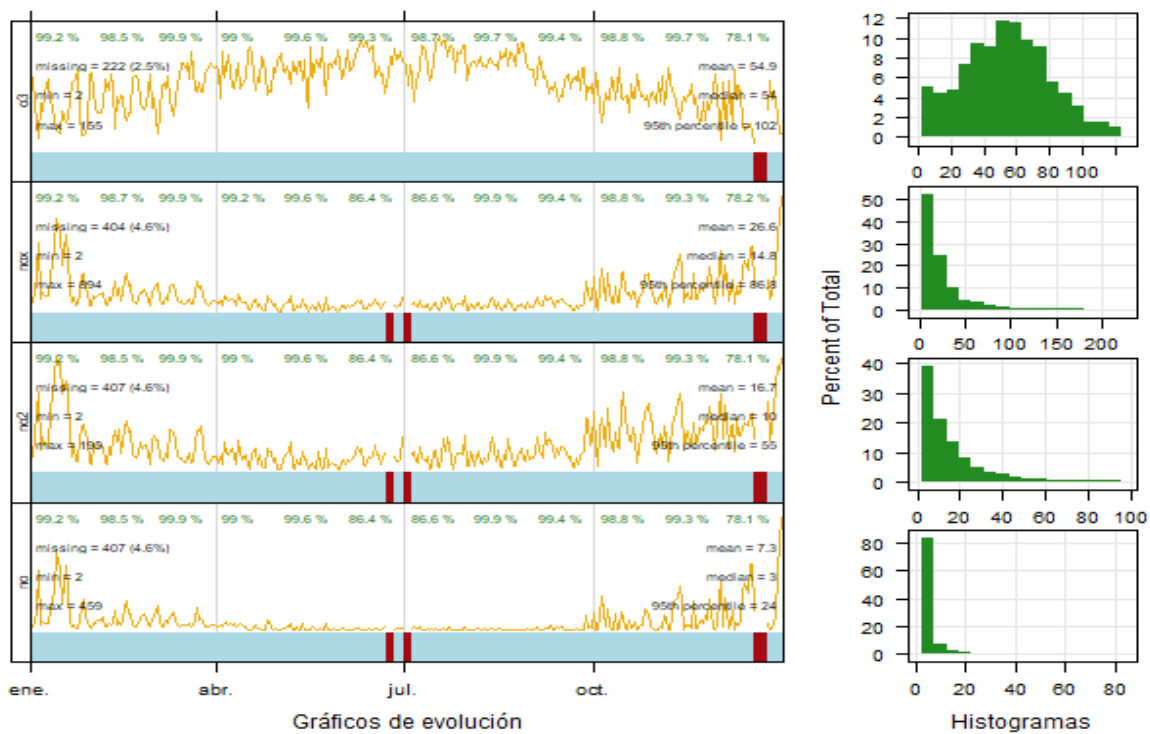


Estación de Guadalajara

Gráfica resumen

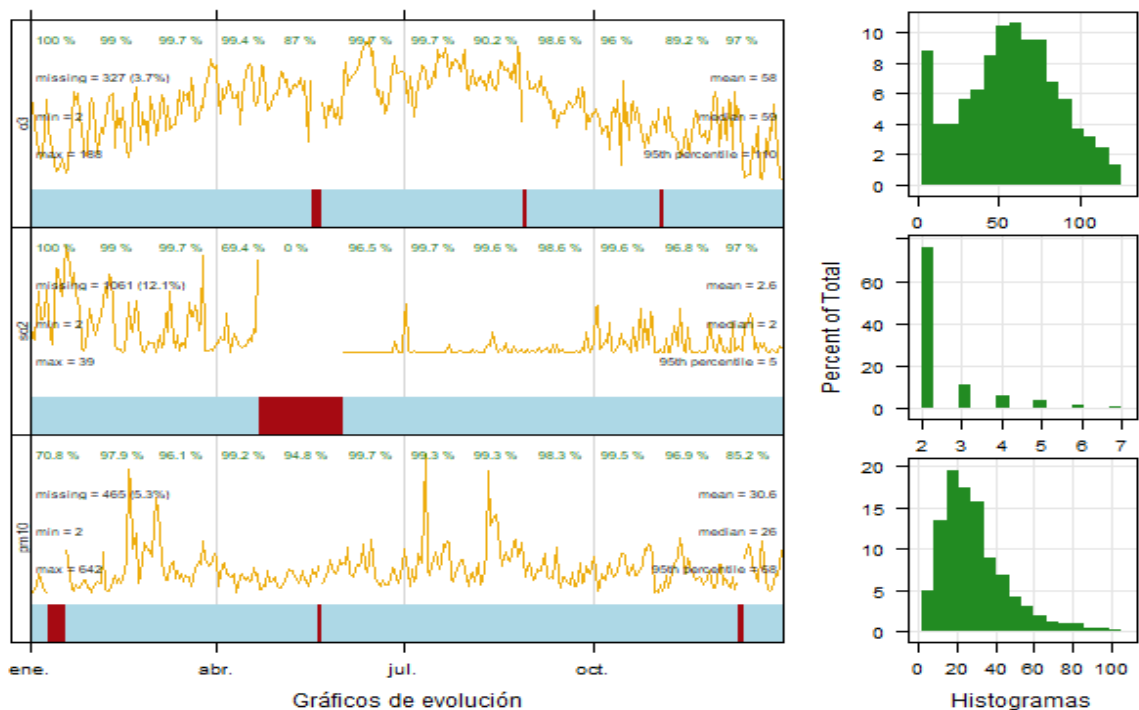


Gráfica resumen

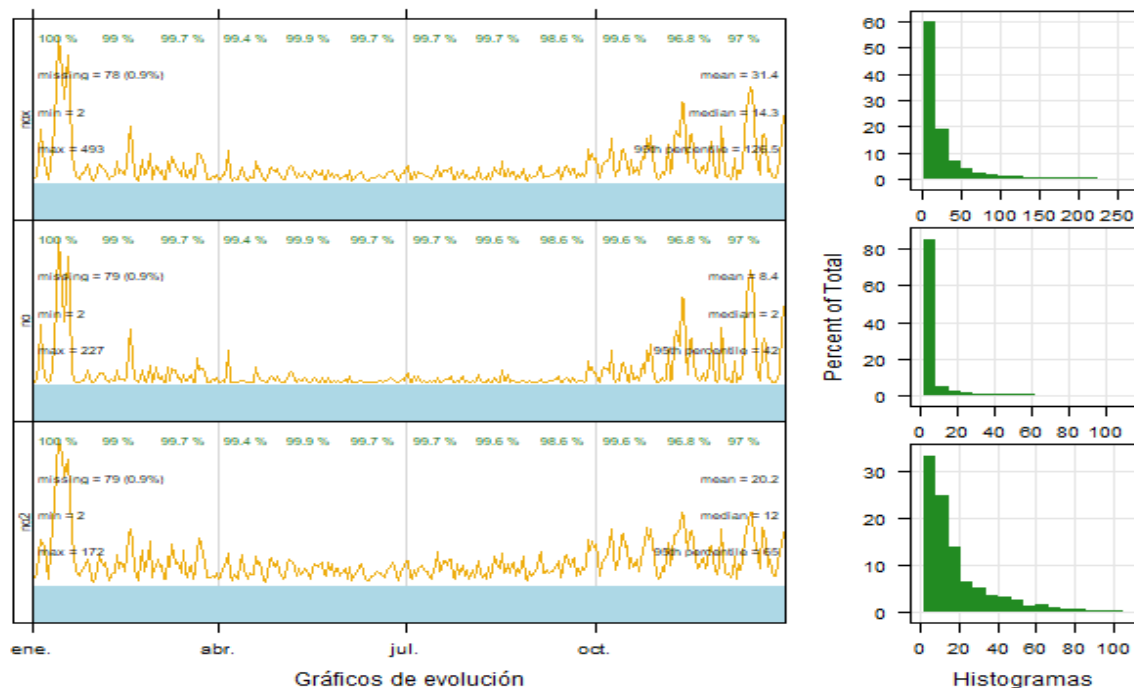


Estación de Illescas

Gráfica resumen

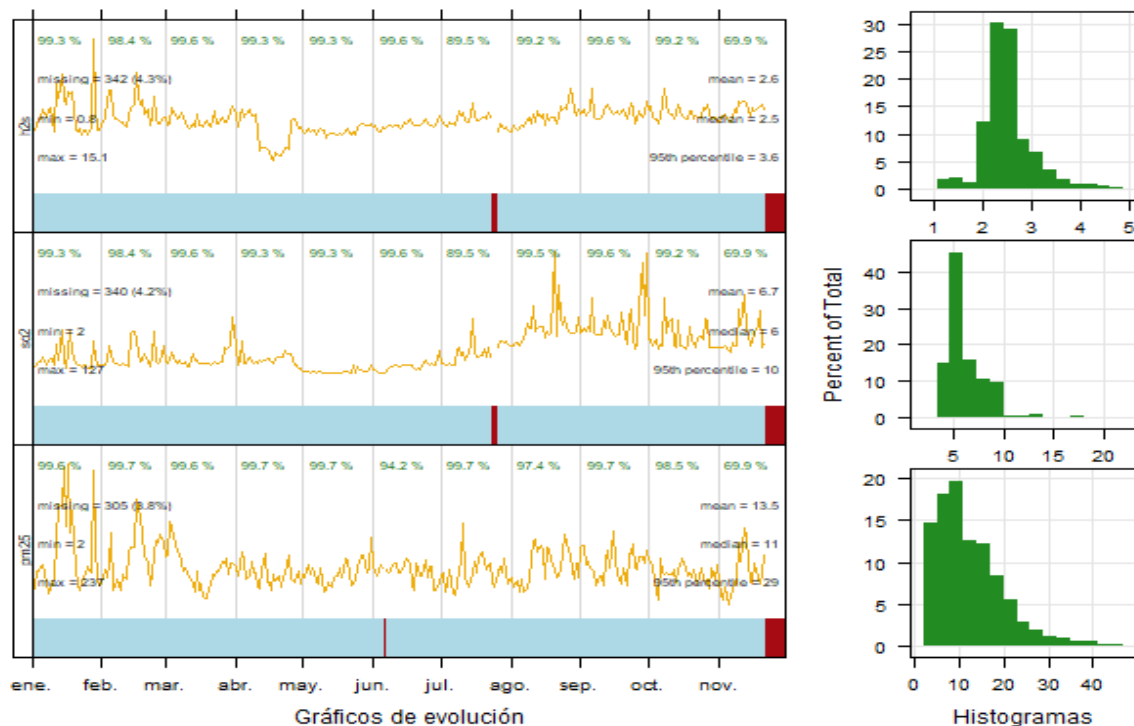


Gráfica resumen

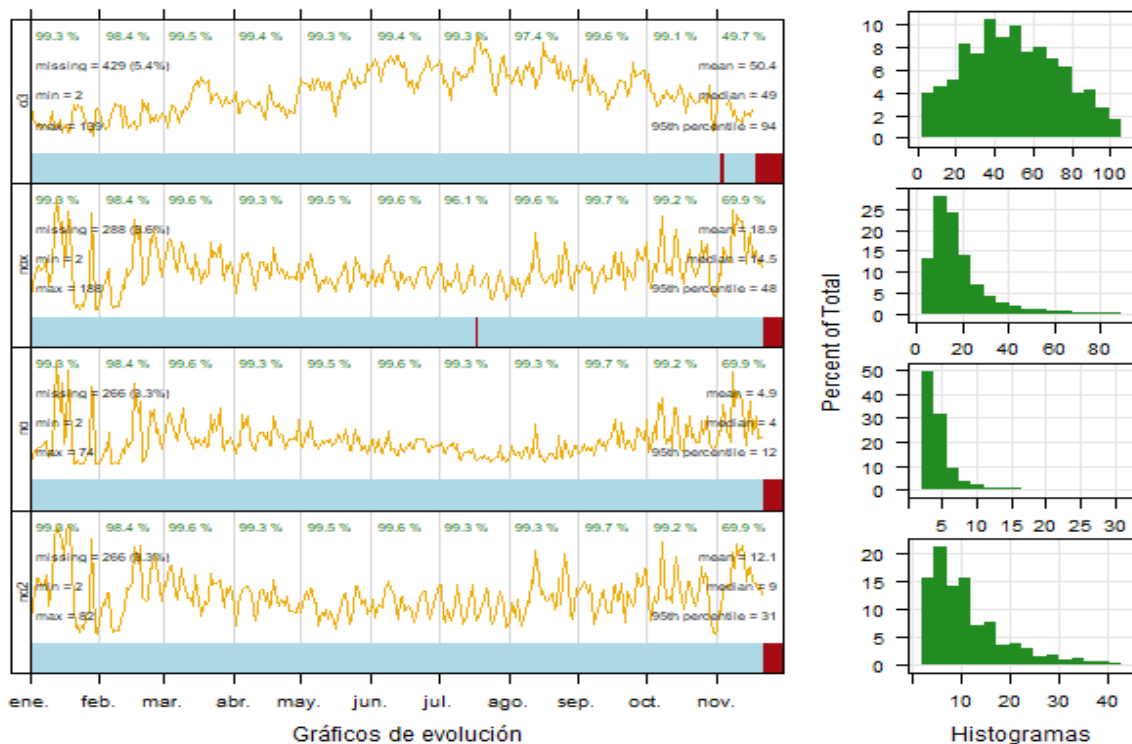


Estación de Instituto

Gráfica resumen

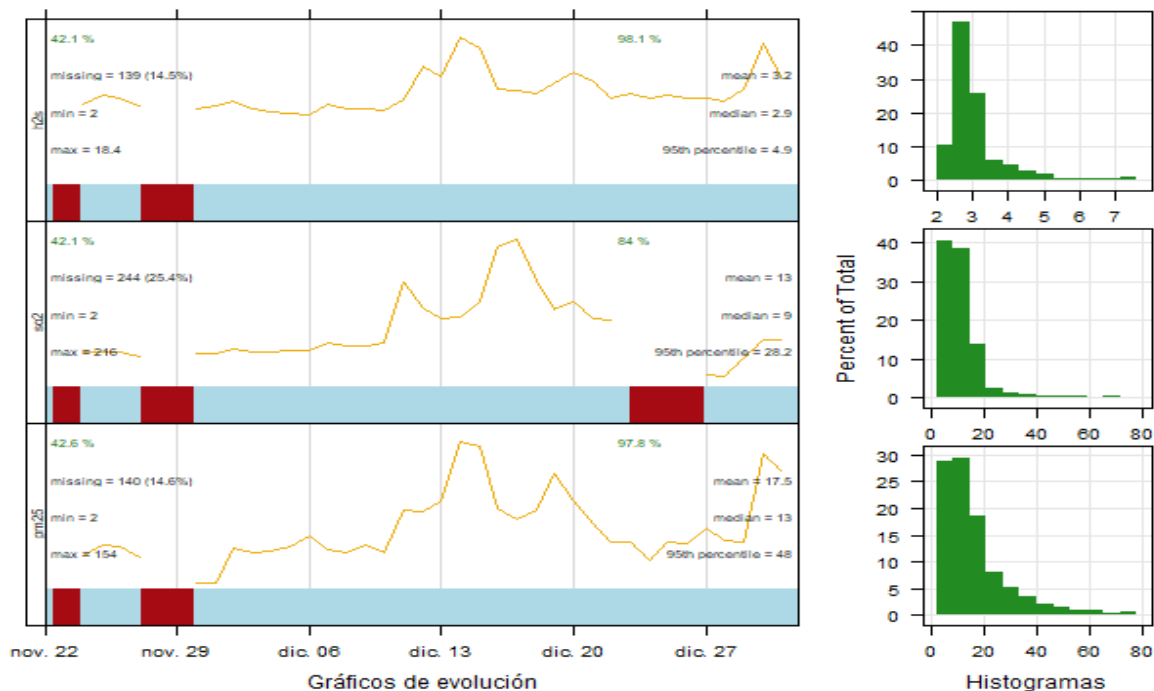


Gráfica resumen

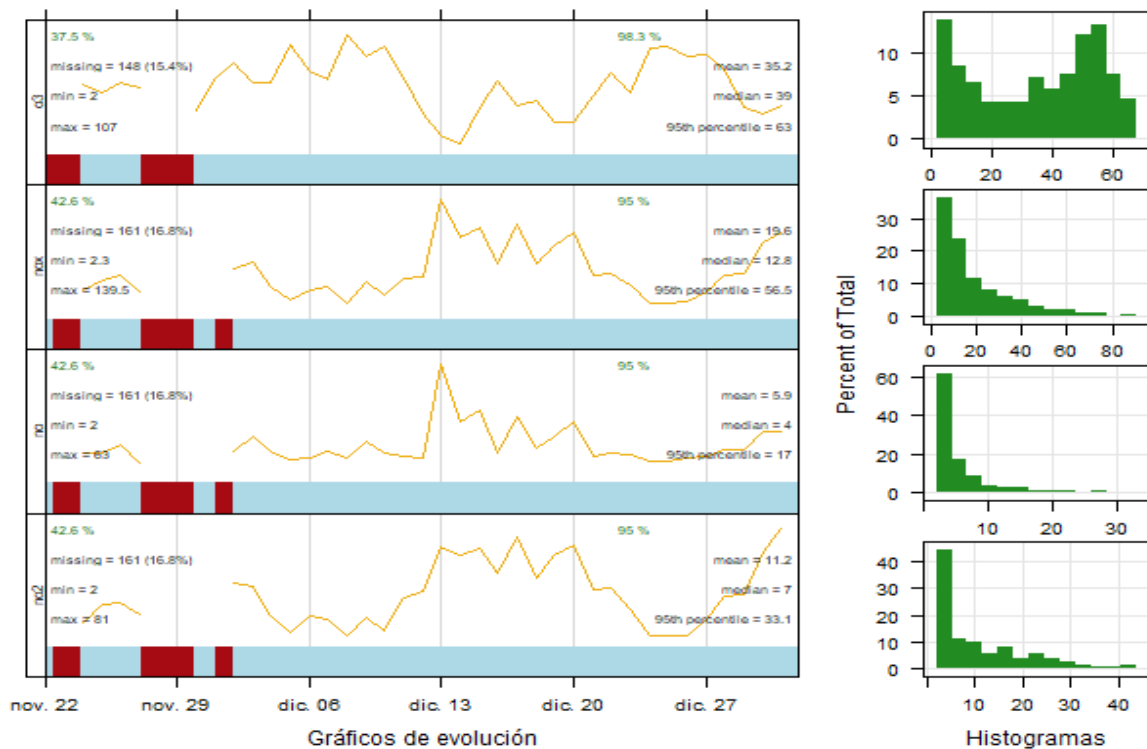


Estación de Almacén Municipal

Gráfica resumen

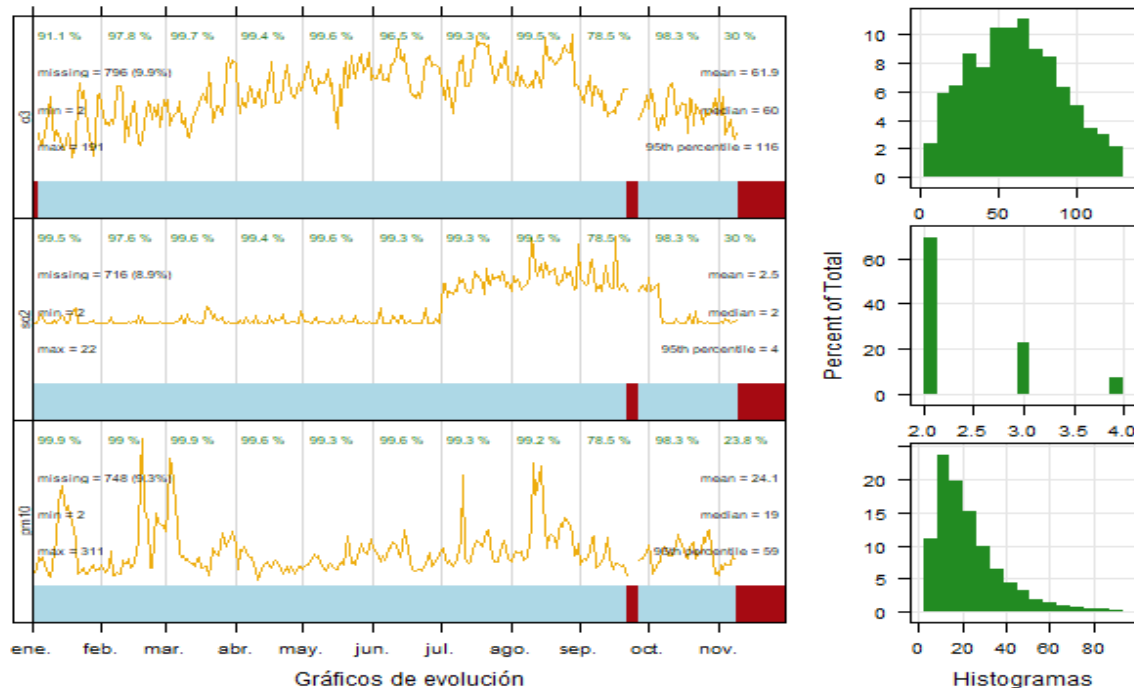


Gráfica resumen

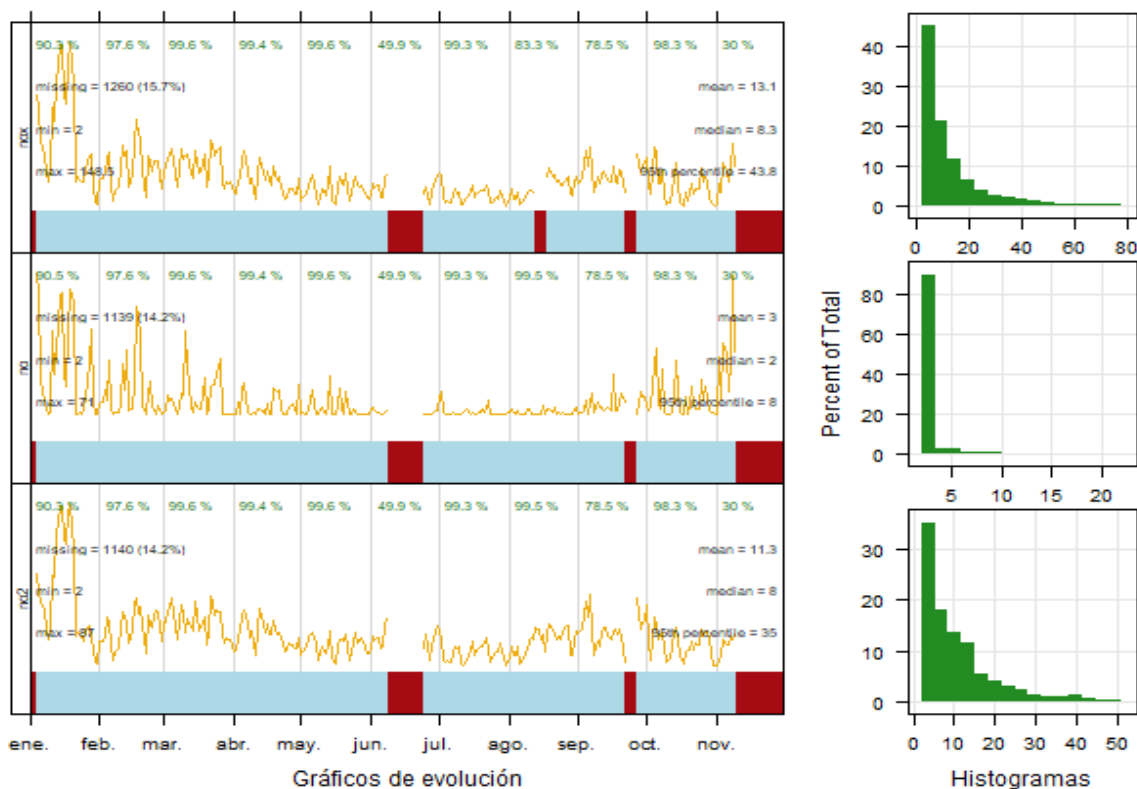


Estación de Talavera de la Reina

Gráfica resumen

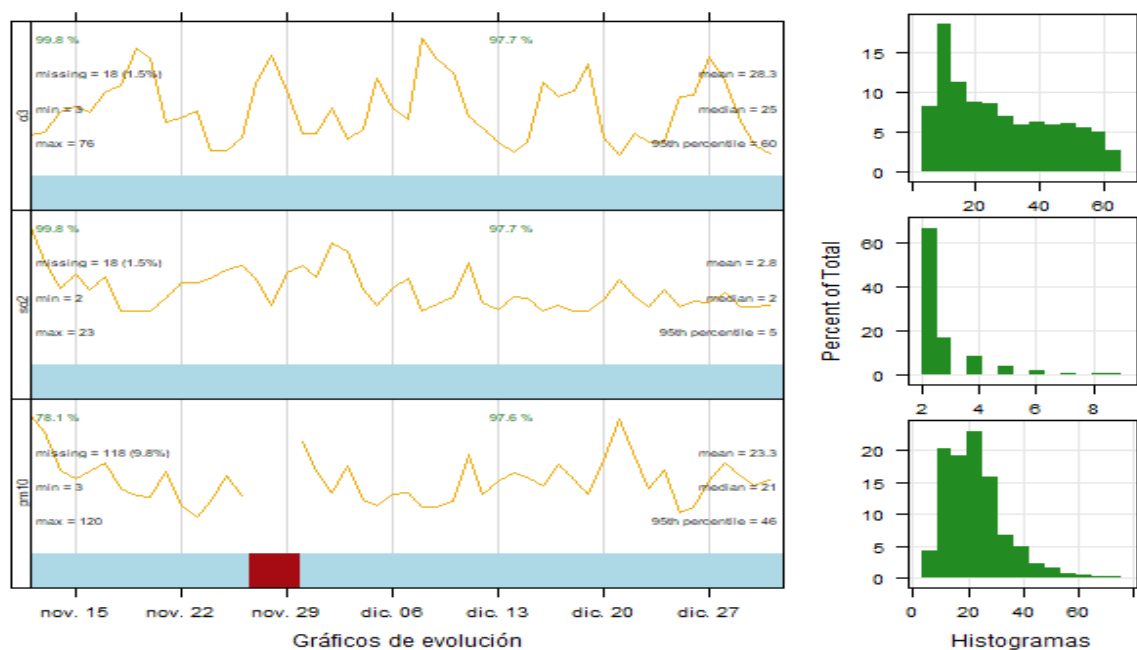


Gráfica resumen

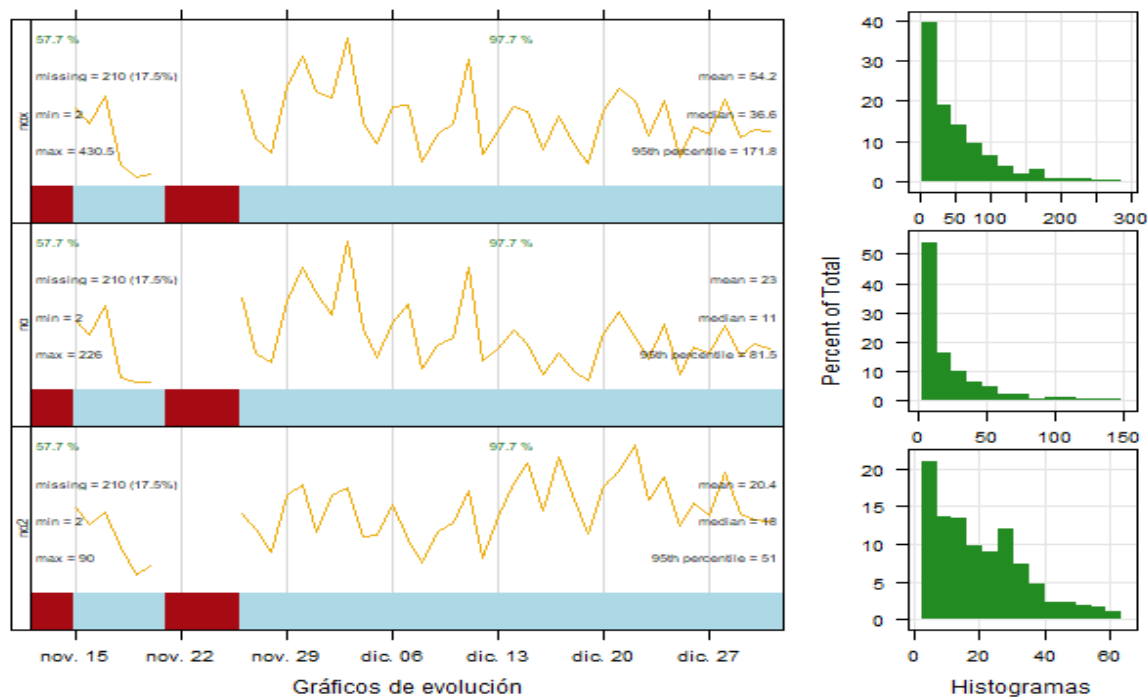


Estación de Talavera – Pío XII

Gráfica resumen

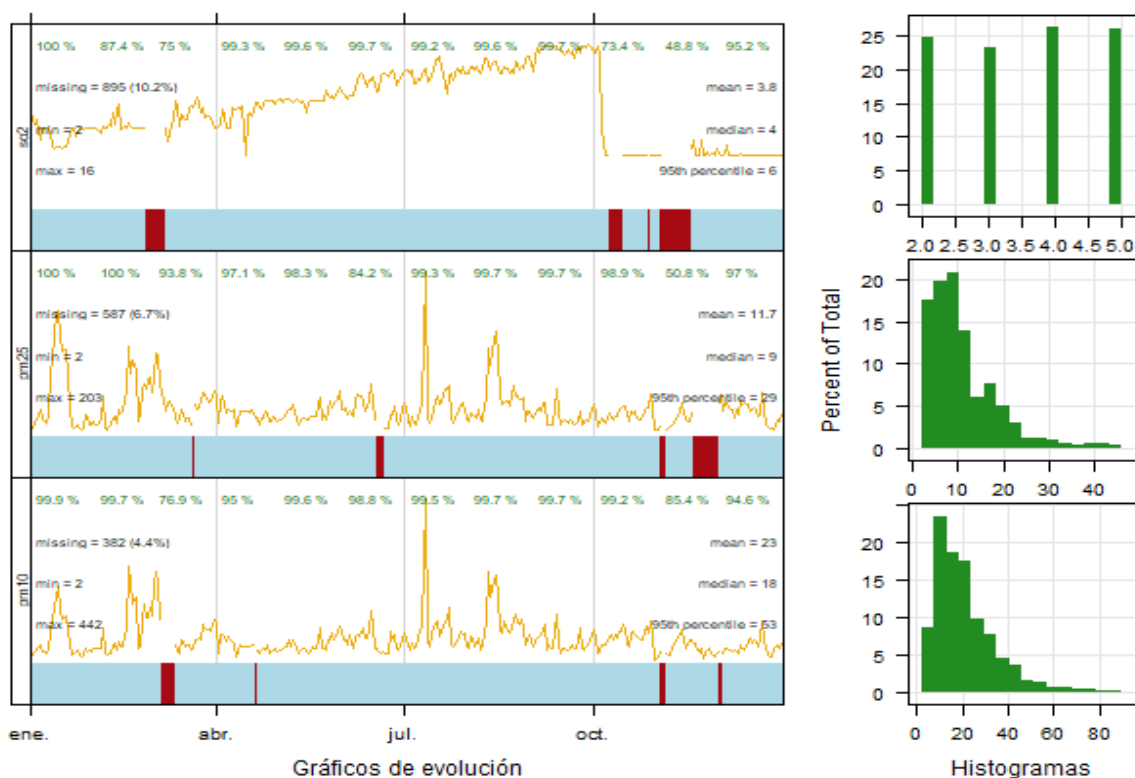


Gráfica resumen

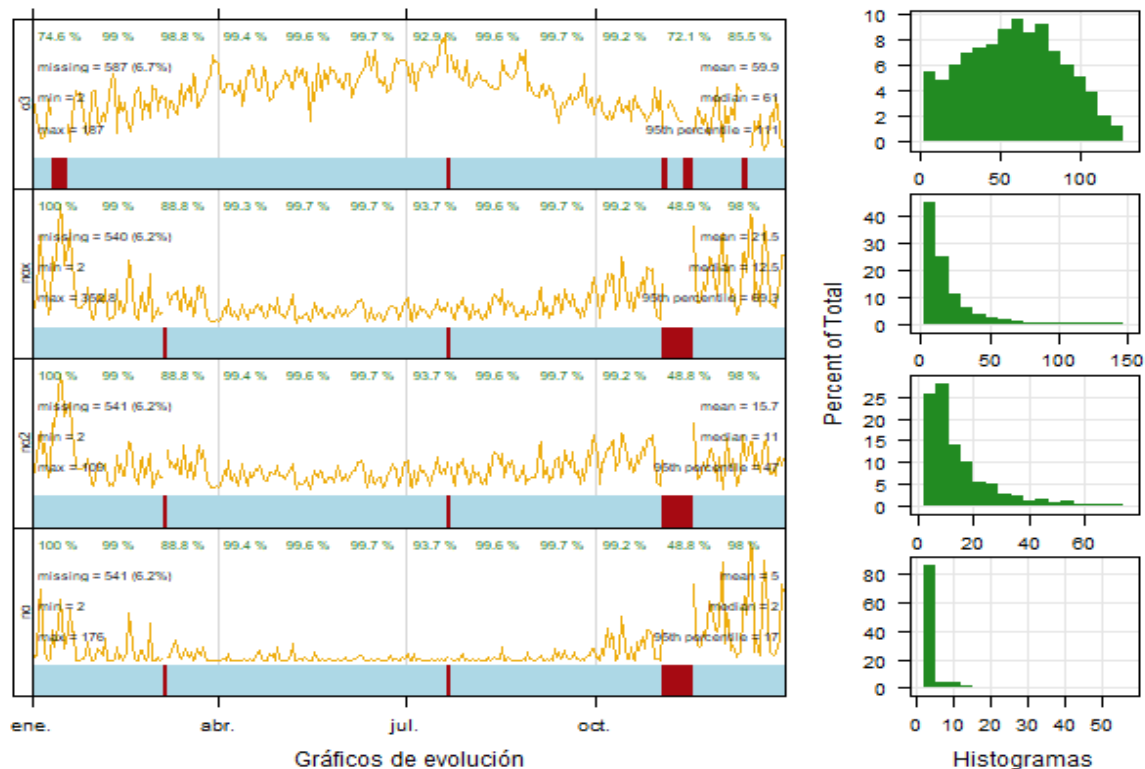


Estación de Toledo

Gráfica resumen

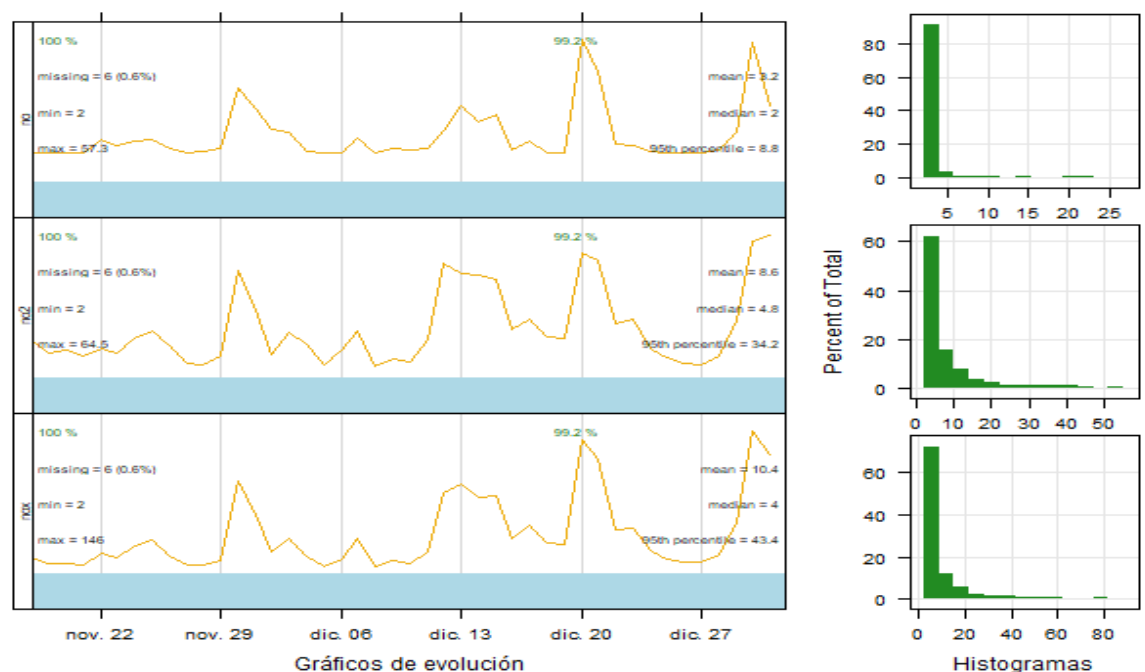


Gráfica resumen

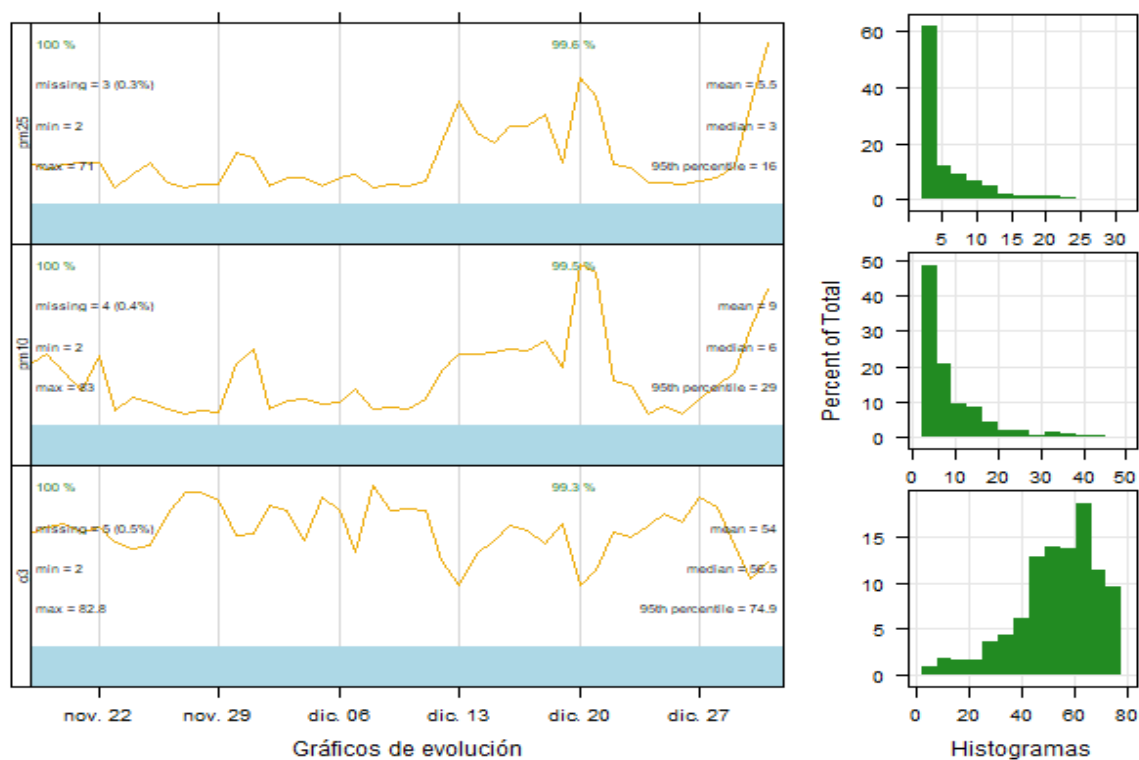


Estación de Los Yébenes

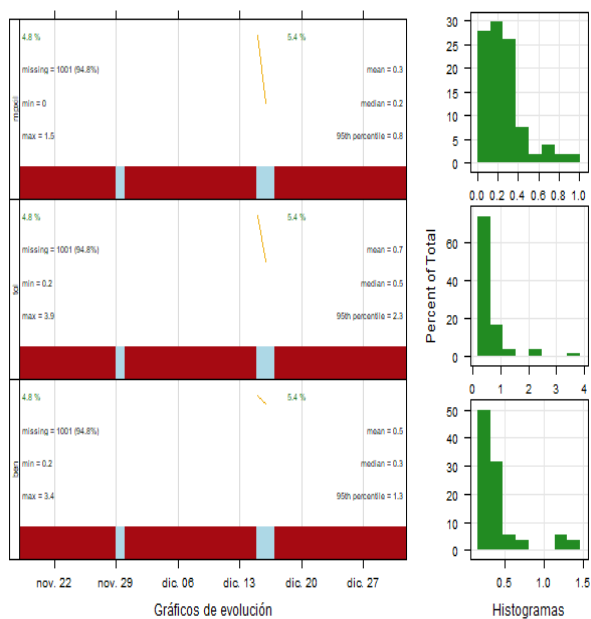
Gráfica resumen



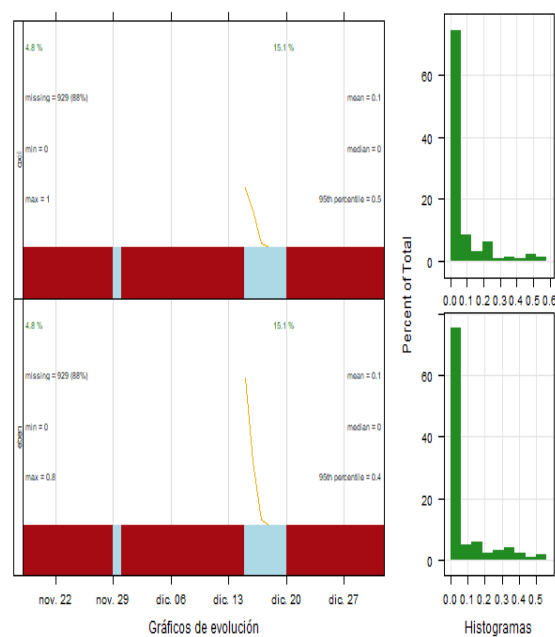
Gráfica resumen



Gráfica resumen



Gráfica resumen



8.2 Anexo II. Estadísticas de rendimientos

	ALBACETE*		AZUQUECA*		GUADALAJARA	TOLEDO	PUERTOLLANO*		PUERTOLLANO*		PUERTOLLANO	PUERTOLLANO	CIUDAD REAL	CUENCA	TALAVERA DE LA REINA*		ILLESCAS	LOS YÉBENES
	ALBACETE	ALBACETE PT	AZUQUECA	AZUQUECA IES	GUADALAJARA	TOLEDO	CALLE ANCHA	RAMPAS M.	INSTITUTO	ALMACÉN M.	CAMPO FÚTBOL	BARRIADA 630	CIUDAD REAL	CUENCA	TALAVERA	TALAVERA PÍO XII	ILLESCAS	LOS YÉBENES
CONTAMINANTES																		
PM10	86	10	-	-	94	96	-	-	-	-	98	96	92	98	83	10	95	12
PM2,5	86	11	-	-	-	93	-	-	88	9	-	-	-	-	-	-	-	12
SO2	84	10	82	14	97	90	85	10	88	8	97	94	93	99	83	13	88	-
NO2	86	11	85	14	95	94	79	8	89	9	97	95	92	63	79	11	99	12
NO	86	11	85	14	95	94	79	8	89	9	97	95	92	63	79	11	99	12
CO	85	11	-	-	98	-	-	-	-	-	98	-	-	-	-	-	-	-
Ozono	86	11	85	14	98	93	85	10	87	9	98	97	94	99	82	13	96	12
Amoniaco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	-	-	-	-	-	-	-
H2S	84	10	-	-	-	-	83	10	88	9	97	94	-	-	-	-	-	-
Benceno	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	98	-	-	-	-	-	-	0
Tolueno	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	1
m,p-Xileno	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	98	-	-	-	-	-	-	1
o-Xileno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	-	-	-	-	-	-	1
Etilbenceno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	-	-	-	-	-	-	2
PROMEDIO POR ESTACIÓN (%) (**)	85	11	57	14	96	93	82	9	88	9	98	95	93	84	81	12	95	6
PROMEDIO POR ANUALIDAD (%) (**)	96		71		96	93	91		97		98	95	93	84	93		95	6
PROMEDIO RED (%) (**)	85																	
METEOROLOGÍA																		
Dirección del viento	0	11	86	12	98	75	-	-	-	-	100	98	2	96	61	3	6	11
Velocidad del viento	0	11	86	12	98	75	-	-	-	-	100	98	2	96	61	3	6	11
Temperatura	87	11	86	12	98	98	-	-	-	-	9	94	0	100	84	13	99	11
Humedad Relativa	87	11	0	12	0	96	-	-	-	-	4	13	92	98	84	13	99	11
Presión Barométrica	87	11	86	12	98	98	-	-	-	-	100	98	93	100	84	10	0	11
Radiación Solar	0	3	86	4	98	5	-	-	-	-	4	85	93	100	84	13	99	1
Lluvia	87	4	86	8	96	93	-	-	-	-	100	94	92	100	84	13	99	5
PROMEDIO POR ESTACIÓN (%) (**)	49	9	74	10	84	77	-	-	-	-	60	83	53	98	77	10	59	9
PROMEDIO POR ANUALIDAD (%) (**)	29		42		84	77	-		-		60	83	53	98	44		59	9
PROMEDIO RED (%) (**)	54																	

(*) La primera estación está activa entre enero-noviembre de 2021. La segunda, entre noviembre-diciembre de 2021.

(**) Promedio por estación, anualidad y red: solo con % analizadores automáticos en continuo.

8.3 Anexo III. Estadística general de meteorología

Parámetro	Estación	Media anual	Máx. horario	Máx. diario	Mín. diario
Temperatura	Albacete	18,2	44,8	34,5	-2,7
	Albacete Parque Tecnológico	8,3	21,3	11,3	3,8
	Azuqueca	15,8	42,1	31,7	-4,1
	Azuqueca IES	7,8	12,7	12,7	-3,0
	Guadalajara	13,3	40,4	30,3	-9,0
	Toledo	16,2	43,4	35,1	-9,8
	Campo de Fútbol	8,5	20,2	13,3	3,1
	Barriada 630	19,7	48,6	39,0	2,9
	Cuenca	14,6	40,7	32,3	-2,4
	Talavera	19,2	45,0	35,0	-0,5
	Talavera Pío XII	10,5	20,7	15,2	6,9
	Illescas	15,6	42,1	34,4	-6,2
Humedad Relativa	Los Yébenes	8,5	20,2	13,3	2,7
	Albacete	64,9	99,0	99,0	26,1
	Albacete Parque Tecnológico	78,5	98,6	89,3	66,5
	Azuqueca IES	76,7	100,0	96,3	27,4
	Guadalajara	64,8	100,0	54,2	20,0
	Toledo	60,2	100,0	100,0	7,5
	Campo de Fútbol	93,2	100,0	99,4	83,2
	Barriada 630	78,9	95,0	93,3	1,0
	Ciudad Real	59,1	100,0	99,6	8,2
	Cuenca	64,7	100,0	100,0	21,4
	Talavera	70,5	100,0	100,0	30,8
	Talavera Pío XII	91,8	100,0	100,0	73,0
Radiación Solar	Illescas	60,9	100,0	99,8	20,1
	Los Yébenes	93,2	100,0	99,4	59,1
	Albacete Parque Tecnológico	0,0	0,0	0,0	31,5
	Azuqueca	201,7	1090,0	373,5	2,7
	Azuqueca IES	52,3	404,0	89,9	1,0
	Guadalajara	170,7	1030,0	370,4	0,0
	Toledo	65,0	447,0	100,9	0,0
	Campo de Fútbol	72,2	454,0	100,2	0,0
	Barriada 630	241,8	1096,0	394,8	21,4
	Ciudad Real	190,7	959,0	340,2	23,8
	Cuenca	170,7	977,0	322,1	13,4
	Talavera	168,2	948,0	318,9	15,5
Presión barométrica	Talavera Pío XII	40,3	395,0	67,5	11,3
	Illescas	177,9	899,0	326,4	14,3
	Los Yébenes	72,2	454,0	100,2	90,4
	Albacete	938,1	1100,0	951,4	924,2
	Albacete Parque Tecnológico	937,5	1100,0	945,7	925,7
	Azuqueca	939,9	955,0	952,7	925,6
	Azuqueca IES	947,2	957,0	955,8	910,0
	Guadalajara	935,7	951,0	948,4	920,0
	Toledo	952,0	970,0	968,3	934,0
	Campo de Fútbol	935,4	948,0	945,5	919,1
	Barriada 630	934,8	948,0	946,0	918,6
	Ciudad Real	942,9	957,0	954,4	926,3
Presión barométrica	Cuenca	918,3	932,0	930,1	902,5
	Talavera	945,1	961,0	959,0	931,2
	Talavera Pío XII	947,2	955,0	953,6	936,8
	Los Yébenes	935,4	948,0	945,5	916,4

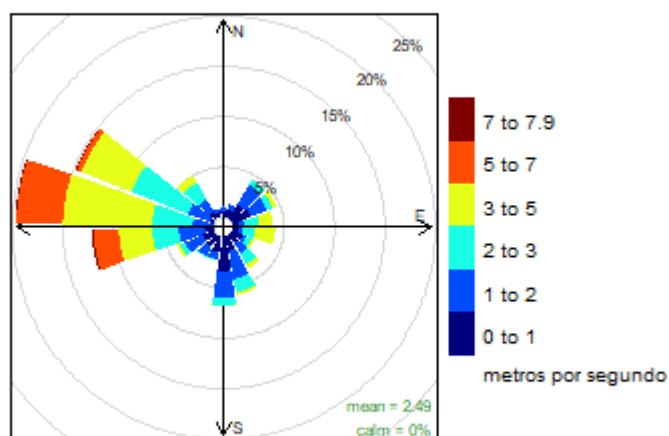
Sensores dados de alta o baja a partir de cierta fecha en 2021 (el estadístico no contempla la anualidad completa).

Parámetro	Estación	Acumulada anual	Máximo valor acumulado diario
Precipitación (l/m2)	Albacete	420,9	28,9
	Albacete Parque Tecnológico	5,0	1,0
	Azuqueca	491,7	20,8
	Azuqueca IES	17,3	1,8
	Guadalajara	408,8	11,1
	Toledo	271,8	19,3
	Campo de Fútbol	558,2	26,9
	Barriada 630	337,2	21,7
	Ciudad Real	402,1	25,0
	Cuenca	744,4	29,1
	Talavera	466,6	10,0
	Talavera Pío XII	61,8	4,9
	Illescas	559,4	32,1
	Los Yébenes	2,12	26,85

Sensores dados de alta o baja a partir de cierta fecha en 2021 (el estadístico no contempla la anualidad completa).

Estadísticas de viento

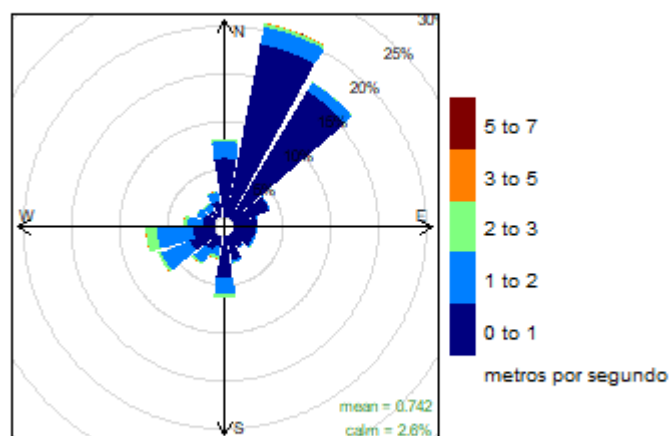
Rosa de los vientos de la estación



Frequency of counts by wind direction (%)

Figura 8.3.1. Rosa de los vientos; estación de Albacete-PT.

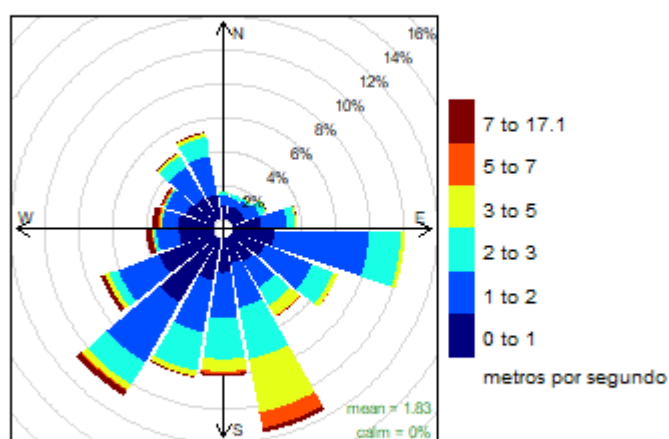
Rosa de los vientos de la estación



Frequency of counts by wind direction (%)

Figura 8.3.2. Rosa de los vientos; estación de Azuqueca de Henares.

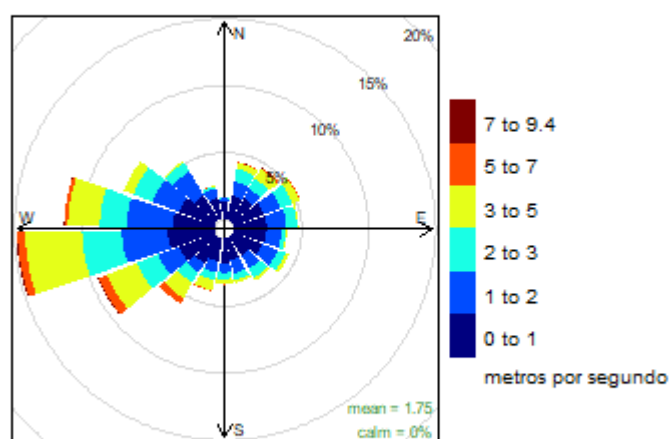
Rosa de los vientos de la estación



Frequency of counts by wind direction (%)

Figura 8.3.3. Rosa de los vientos; estación de Barriada 630 (Puertollano).

Rosa de los vientos de la estación



Frequency of counts by wind direction (%)

Figura 8.3.4. Rosa de los vientos; estación de Campo de Fútbol (Puertollano).

Rosa de los vientos de la estación

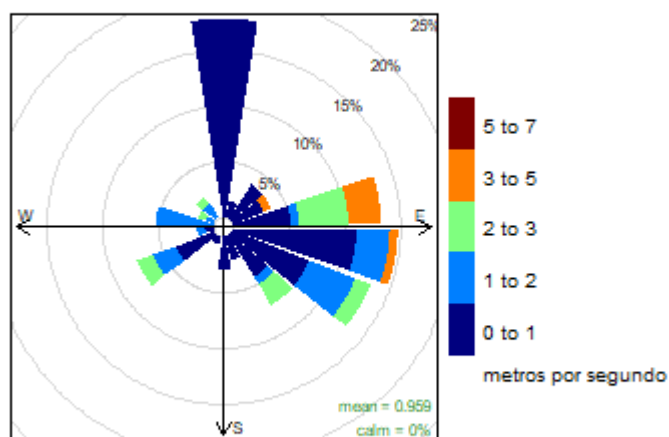


Figura 8.3.5. Rosa de los vientos; estación de Ciudad Real.

Rosa de los vientos de la estación

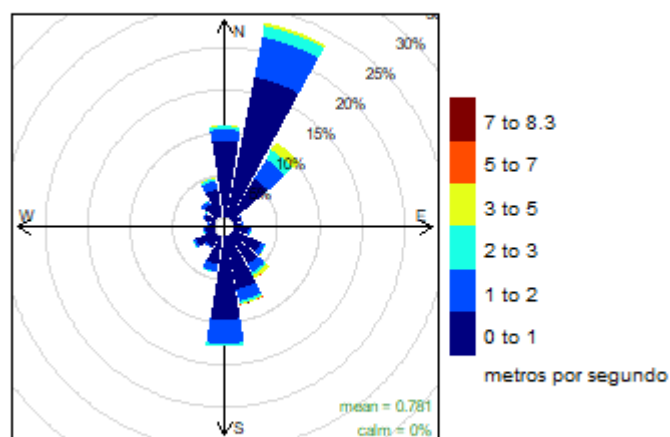


Figura 8.3.6. Rosa de los vientos; estación de Guadalajara.

Rosa de los vientos de la estación

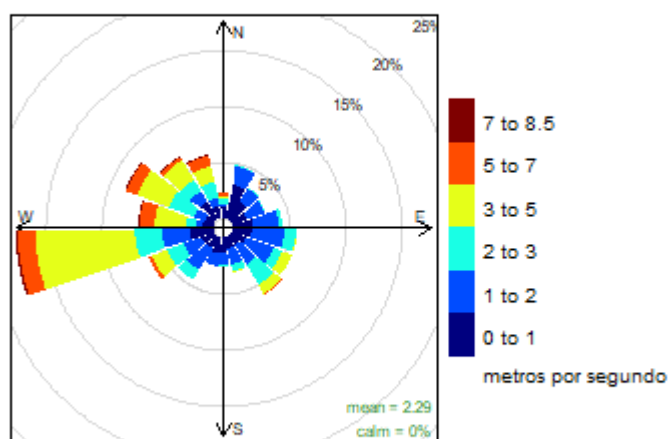


Figura 8.3.7. Rosa de los vientos; estación de Los Yébenes.

Rosa de los vientos de la estación

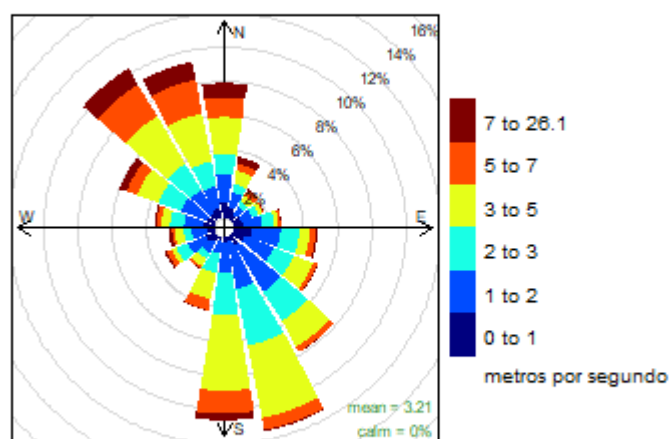


Figura 8.3.8. Rosa de los vientos; estación de Talavera de la Reina.

Rosa de los vientos de la estación

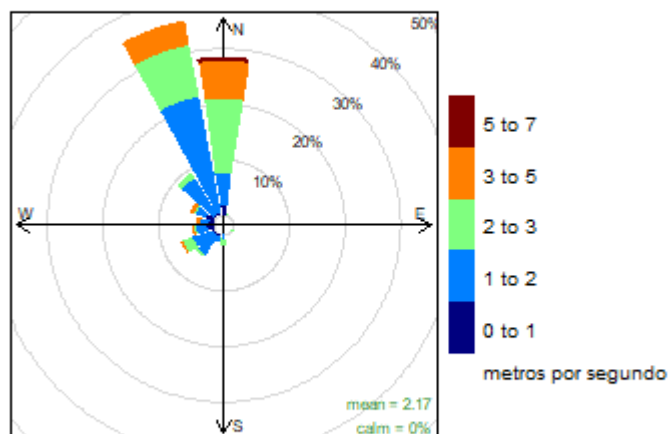


Figura 8.3.9. Rosa de los vientos; estación de Talavera de la Reina-Pío XII.

Rosa de los vientos de la estación

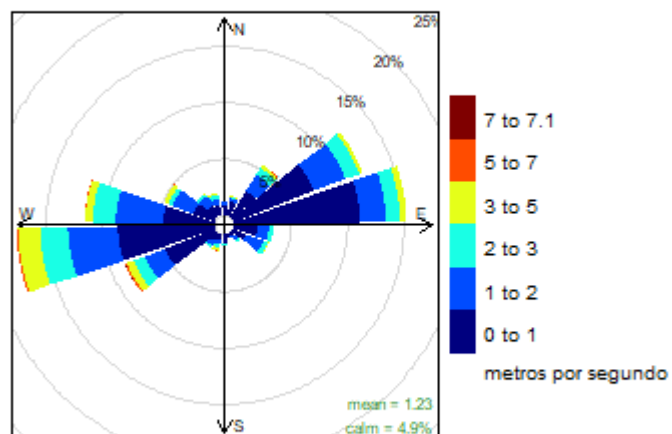


Figura 8.3.10. Rosa de los vientos; estación de Toledo.