

AUTORITAT PORTUÀRIA DE BALEARS (APB)

**CONTRATO DE SUMINISTROS DE SISTEMA DE
MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA LOS
PUERTOS DE LA APB**

REFERENCIA Nº PO 84.18

CALIDAD DEL AIRE: BALANCE 2021

CONSULTOR:

**SUEZ SMART ENVIRONMENTAL SOLUTIONS SPAIN, S.L.U.
NIF.: B05364013**

**KUNAK TECHNOLOGIES, S.L.
NIF.: B71110837**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE CONTROL.....	3
2.1. ALCÚDIA	4
2.2. EIVISSA.....	4
2.3. MAÓ.....	5
2.4. PALMA	5
2.5. LA SAVINA.....	6
3. VALORES DE REFERENCIA	7
3.1. CALIDAD DEL AIRE	7
3.2. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE.....	8
4. RESUMEN DE ESTADÍSTICOS DE CALIDAD DEL AIRE (2021).....	9
5. RESUMEN DE ICA POR ESTACIÓN (2021)	11
6. ANÁLISIS.....	12
7. VALORACIONES	19

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se elabora a solicitud de la AUTORITAT PORTUÀRIA DE BALEARS en el marco de la contratación del *EXPEDIENTE Nº PO 84.18: CONTRATO DE SUMINISTROS DE SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA LOS PUERTOS DE LA APB.*

En el presente documento se resumen los resultados de calidad del aire obtenidos durante las mediciones realizadas en 2021 en los distintos puntos de control establecidos en los puertos de Alcúdia, Eivissa, Maó, Palma y La Savina.

2. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE CONTROL

Cada uno de los puertos cuenta con una serie de estaciones desplegadas: 3 en Alcúdia; 6 en Eivissa; 4 en Maó; 8 en Palma; 3 en La Savina.

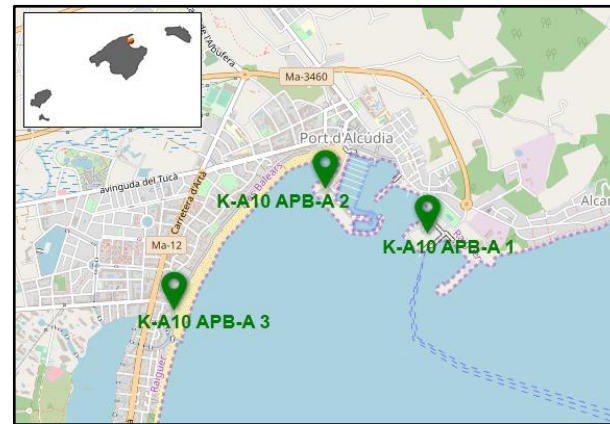
Cada una de ellas está integrada por dos unidades independientes para cubrir todo el requisito de parámetros a monitorizar en cada punto: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas en suspensión (PM10-PM2.5-PM1) y ozono.

Adicionalmente, algunos de los puntos de control disponen también de medición de parámetros meteorológicos: HR, presión atmosférica, temperatura y velocidad (VV)/dirección de viento (DD).

Las estaciones se nombran y ubican de la forma que se indica en los apartados siguientes.

2.1. Alcúdia

Nombre	(LAT, LON)
A1	(39.836, 3.140)
A2	(39.839, 3.131)
A3	(39.831, 3.119)



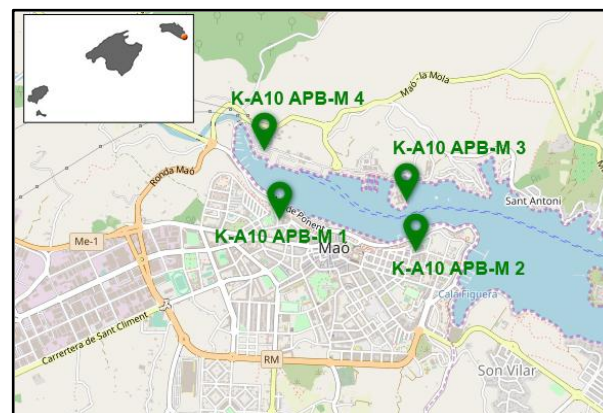
2.2. Eivissa

Nombre	(LAT, LON)
E1	(38.907, 1.438)
E2	(38.912, 1.434)
E3	(38.916, 1.438)
E4	(38.913, 1.450)
E5	(38.908, 1.452)
E6	(38.904, 1.452)



2.3. Maó

Nombre	(LAT, LON)
M1	(39.891, 4.260)
M2	(39.889, 4.272)
M3	(39.893, 4.271)
M4	(39.896, 4.259)



2.4. Palma

Nombre	(LAT, LON)
P1	(39.546, 2.631)
P2	(39.549, 2.624)
P3	(39.552, 2.626)
P4	(39.557, 2.624)
P5	(39.560, 2.627)
P6	(39.567, 2.638)
P7	(39.566, 2.644)
P8	(39.562, 2.637)
*Bellver	(39.565, 2.622)



*Equipo instalado el 05/02/2021

2.5. La Savina

Nombre	(LAT, LON)
S1	(38.733, 1.415)
*S2	(38.729, 1.419)
S3	(38.733, 1.421)

**S2: este punto de medición dejó de estar activo el 28/01/2020 como consecuencia de la retirada del soporte del equipo (farola) por el Consell de Formentera. Este equipo se encuentra actualmente instalado en el Parque Bellver (Palma)*



3. VALORES DE REFERENCIA

3.1. Calidad del aire

En la siguiente tabla se resumen los objetivos de calidad del aire según se recogen en el Anexo I del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Tabla resumen de legislación en materia de calidad del aire. Valores límite, umbrales y objetivos. Anexo I del Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Periodo de análisis	Valor	Descripción
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Valor límite
	Salud	Media horaria	200 µg/m ³	Valor límite: no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil
	Salud	Media horaria	400 µg/m ³	Umbral de alerta: 3 horas consecutivas en área representativa de 100 km ² o zona o aglomeración entera
Partículas PM10	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Valor límite
	Salud	Media diaria	50 µg/m ³	Valor límite: no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año
Partículas PM2,5	Salud	Media anual	25 µg/m ³	Valor límite
Monóxido de carbono (CO)	Salud	Máxima de las medias móviles octohorarias del día	10 mg/m ³	Valor límite
Dióxido de azufre (SO ₂)	Salud	Media diaria	125 µg/m ³	Valor límite: no podrán superarse en más de 3 días/año
	Salud	Media horaria	350 µg/m ³	Valor límite: no podrán superarse en más de 24 horas/año
	Salud	Media horaria	500 µg/m ³	Umbral de alerta: 3 horas consecutivas en área representativa de 100 km ² o zona o aglomeración entera
Ozono (O ₃)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles Octohorarias del día	120 µg/m ³	Valor objetivo: no podrán superarse en más de 25 días/año de promedio en un período de 3 años
	Salud	Media horaria	180 µg/m ³	Umbral de información
	Salud	Media horaria	240 µg/m ³	Umbral de alerta

- Objetivos de calidad de los datos (captura mínima): ≥ 85%¹
- Porcentaje mínimo requerido de datos de parámetros de calidad del aire (SO₂, NO₂, CO, O₃ y partículas) para agregación: ≥ 75%²

¹ Conforme a RD 102/2011 y documento https://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/IPR_guidance1.pdf, esto es, incluyendo las pérdidas de datos debidas a la calibración periódica o al mantenimiento normal de la instrumentación (5%).

² RD 102/2011 (Anexo I, punto J)

3.2. Índice de calidad del aire

En el apartado correspondiente se presentan los resultados del valor del **índice nacional de calidad del aire**, calculado a partir de la integración de los valores que miden los distintos sensores. Este índice de calidad del aire ha sido aprobado mediante la *Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire*, publicada en el BOE Nº 242 del 10 de septiembre de 2020.

El cálculo es completo dado que en la red se están monitorizando todos los parámetros integrados en el índice: SO₂, O₃, NO₂, PM₁₀ y PM_{2,5}.

En los contaminantes NO₂, y SO₂, se utilizan los valores máximos de concentraciones horarias para el cálculo del índice de cada día.

Para el O₃ se utiliza para cada día la máxima media móvil octohoraria.

Por lo que respecta a PM10 y PM2.5, el cálculo se hace en base a sus promedios diarios.

Las clases de calidad del aire y los valores umbral entre ellas para los distintos parámetros se recogen en la siguiente tabla.

SO ₂		PM2.5		PM10		O ₃		NO ₂		CATEGORÍA DEL ÍNDICE
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
351	500	26	50	51	100	131	240	121	230	DESFAVORABLE
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
751-1250		76-800		151-1200		381-800		341-1000		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE

Los valores de todos los contaminantes de la tabla están expresados en µg/m³.

4. RESUMEN DE ESTADÍSTICOS DE CALIDAD DEL AIRE (2021)

En la tabla siguiente se presentan para el período 01/01/2020-31/12/2020, la serie de estadísticos generales (porcentaje de datos, media, máximo, etc.) así como los estadísticos específicos (número de horas o días de superación, etc.) para cada contaminante legislado.

- En el caso del SO₂ se presenta también:
 - El Percentil 99,73 de los valores horarios (valor no legislado), el cual, en una serie del 100% de datos horarios en un año, se corresponde con el 25º valor más alto de la serie (si es inferior o igual a 350 µg/m³ indica que no habría superaciones del valor límite horario).
 - El Percentil 99,2 de los valores diarios (valor no legislado), el cual, en una serie del 100% de datos diarios en un año, se corresponde con el 4º valor más alto de la serie (si es inferior o igual a 125 µg/m³ indica que no habría superaciones del valor límite diario).
- En el caso del NO₂ se presenta también el Percentil 99,8 de los valores horarios (valor no legislado), el cual en una serie del 100% de datos horarios en un año, se corresponde con el 19º valor más alto de la serie (si es inferior o igual a 200 µg/m³ indica que no habría superación del valor límite horario).
- En el caso de PM10 se presenta también el Percentil 90,4 de los valores diarios (valor no legislado), el cual, en una serie del 100% de datos diarios en un año, se corresponde con el 36º valor más alto de la serie (si es inferior o igual a 50 µg/m³ indica que no habría superación del valor límite diario).
- En el caso de PM10 se presenta también el Percentil 93,2 de los valores octohorarios máximos de cada día (valor no legislado), el cual, en una serie del 100% de datos diarios en un año, se corresponde con el 26º valor más alto de la serie (si es inferior o igual a 120 µg/m³ indica que ese año no habría vulneración del valor objetivo).

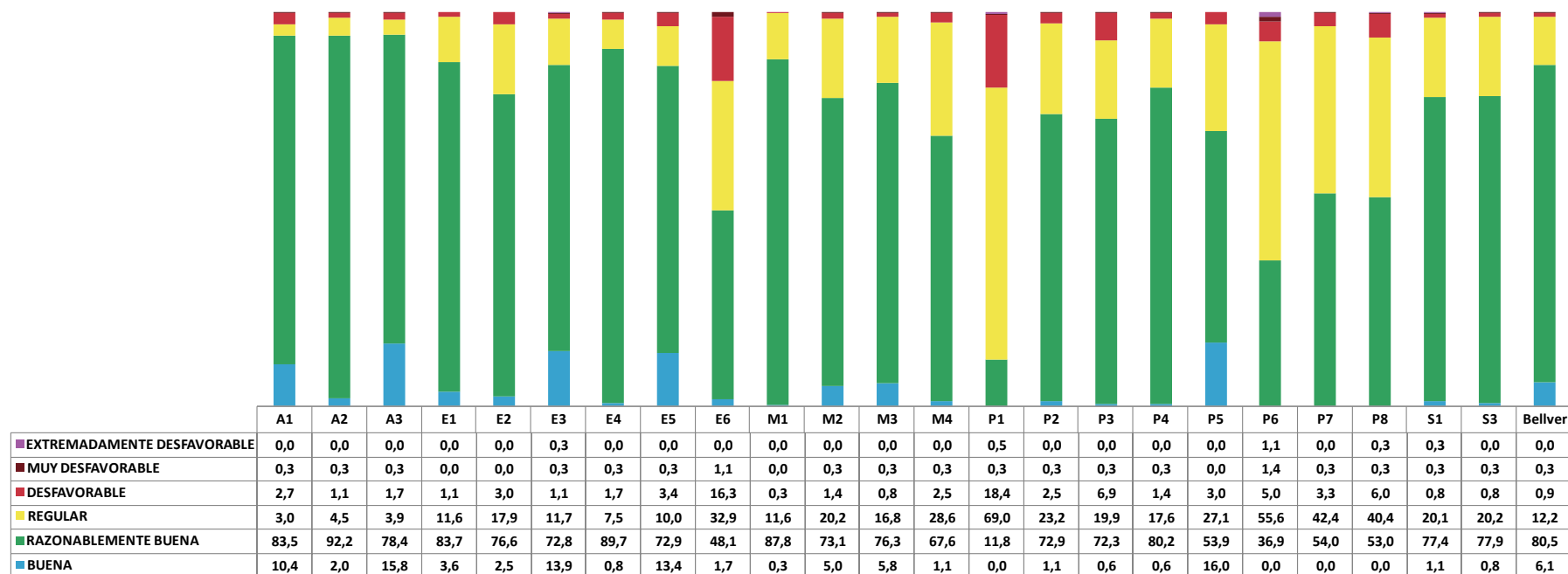
CALIDAD DEL AIRE: BALANCE 2021 - AUTORITAT PORTUÀRIA DE BALEARS (APB)

2021	A 1	A 2	A 3	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	M 1	M 2	M 3	M 4	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	S 1	S 3	BELLVER	
NO2																									
% de datos horarios válidos	99	98	99	99	99	87	98	85	98	99	95	99	100	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	90
Valor medio (µg/m³)	24	30	11	23	32	30	25	26	36	26	11	12	15	20	20	25	13	25	20	22	18	21	16	6	
Nº horas > 200 µg/m³	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	6	0	1	0	0	5	0	1	0	0	0	
*Percentil 99,8 horario (µg/m³)	91	80	56	94	117	100	87	146	162	90	68	62	76	150	85	130	82	112	118	113	115	101	71	64	
Nº horas > 400 µg/m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
SO2																									
% de datos horarios válidos	99	98	99	99	99	87	98	85	98	99	95	99	100	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	90
Valor medio (µg/m³)	10	6	4	16	12	9	10	36	24	17	4	5	5	14	21	11	14	25	25	12	21	9	8	3	
Nº horas > 350 µg/m³	1	0	0	0	0	1	0	1	11	0	0	0	0	13	2	5	0	1	37	1	13	0	0	0	
*Percentil 99,73 horario (µg/m³)	129	118	50	157	177	219	158	183	281	206	96	93	75	276	233	248	124	207	452	181	273	92	95	58	
Nº horas > 500 µg/m³	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	1	1	0	0	16	0	1	0	0	0	
Nº días > 125 µg/m³	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	
*Percentil 99,2 diario (µg/m³)	48	43	21	63	57	53	52	90	99	122	20	22	21	84	73	52	49	91	202	62	80	32	34	17	
PM10																									
% de datos horarios válidos	99	84	87	99	82	98	98	67	99	8	98	82	82	90	99	99	99	99	99	99	93	86	98	90	
Valor medio (µg/m³)	14	18	19	12	9	18	17	12	16	14	16	15	13	12	10	12	14	9	16	14	13	17	9	12	
Nº días > 50 µg/m³	5	5	7	3	0	4	6	0	3	0	3	2	2	3	3	3	4	3	4	3	3	4	2	3	
*Percentil 90,4 diario (µg/m³)	24	33	33	21	14	29	29	21	27	20	27	28	24	20	18	20	24	15	25	24	23	26	14	19	
PM2.5																									
% de datos horarios válidos	99	84	87	99	82	98	98	67	99	8	98	82	83	90	99	99	99	99	99	99	93	86	98	90	
Valor medio (µg/m³)	5,5	6,0	6,6	4,1	3,6	6,7	6,0	4,4	5,9	4,6	6,0	5,5	4,9	4,8	3,8	4,3	5,2	3,6	6,0	5,1	5,4	6,5	3,8	4,3	
CO																									
% de datos horarios válidos	99	98	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	90
Máximo 8H (mg/m³)	0,63	0,65	0,67	0,57	0,58	0,60	0,65	0,49	0,51	0,61	0,55	0,58	0,59	0,55	0,50	0,58	0,64	0,52	0,66	0,76	0,60	0,55	0,43	0,61	
Nº días con máx. 8H > 10 mg/m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Valor medio (mg/m³)	0,27	0,29	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,28	
O3																									
% de datos horarios válidos	99	98	99	99	99	87	98	85	98	99	95	99	100	99	99	99	99	47	99	99	99	99	99	99	90
Nº días con máx. H > 180 µg/m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº días con máx. H > 240 µg/m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº días con máx. 8H > 120 µg/m³	0	1	0	1	0	0	0	1	5	2	7	9	32	126	14	0	7	20	44	16	18	5	4	9	
*Percentil 93,2 8H (µg/m³)	72	80	86	99	75	76	97	93	101	102	112	110	122	134	112	86	107	137	124	116	116	107	108	105	
Valor medio (µg/m³)	36	36	44	55	35	40	53	54	55	61	66	60	67	89	60	50	67	76	75	74	68	70	80	61	
R																									
% de datos horarios válidos	100	85	88	99	81	89	99	67	99	44	84	87	88	90	85	88	99	100	100	99	94	87	99	-	
Ld (db(A))	68	65	77	64	70	67	69	75	71	58	70	60	67	80	73	66	54	66	77	61	72	72	75	-	
Le (db(A))	62	57	62	64	67	64	62	76	69	53	65	56	64	77	72	58	49	62	77	56	65	70	74	-	
Ln (db(A))	62	59	62	65	65	65	63	75	71	55	70	58	63	76	68	62	49	60	73	56	65	72	75	-	
Lden (db(A))	70	67	75	71	73	71	71	82	77	62	76	64	70	83	76	69	56	68	81	63	73	78	81	-	

5. RESUMEN DE ICA POR ESTACIÓN (2021)

P1, con un 19,2% de días con datos disponibles, ha sido la localización en la que se ha registrado un porcentaje de días más elevado con calificación “*DESFAVORABLE*”, “*MUY DESFAVORABLE*” o “*EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE*” del índice de calidad del aire.

Distribución porcentual de días según ICA (2021)

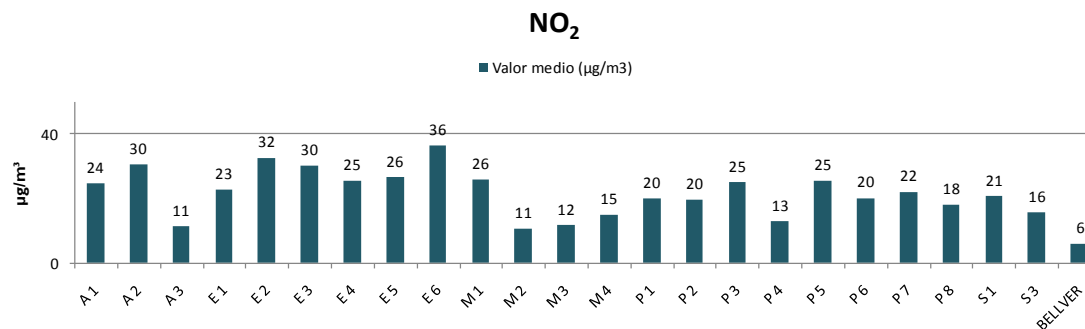


De los días con índice de calidad del aire “*DESFAVORABLE*”, “*MUY DESFAVORABLE*” o “*EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE*” en P1, el 53% han obtenido dicha calificación a causa de los niveles de ozono, el 43% a causa de niveles de NO2 y/o SO2, mientras que el 4% restante se han debido a los niveles de material particulado en fechas coincidentes con pronóstico de intrusión de polvo africano

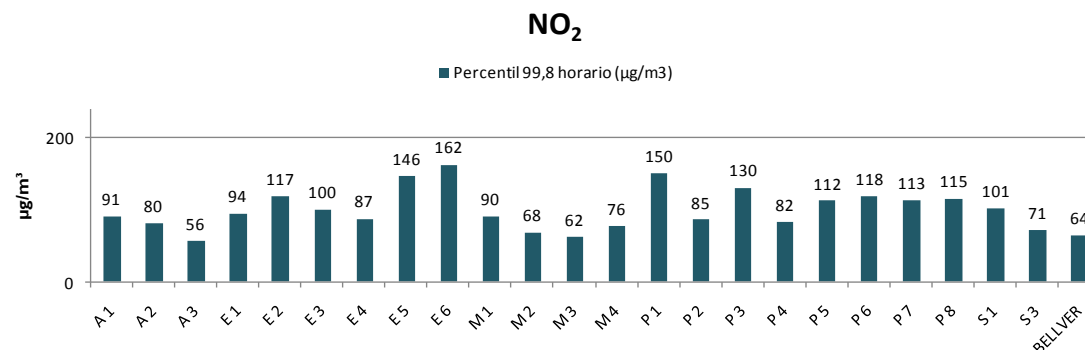
6. ANÁLISIS

NO₂

- En todas las localizaciones los valores medios de NO₂ han sido inferiores al valor límite anual (40 µg/m³).



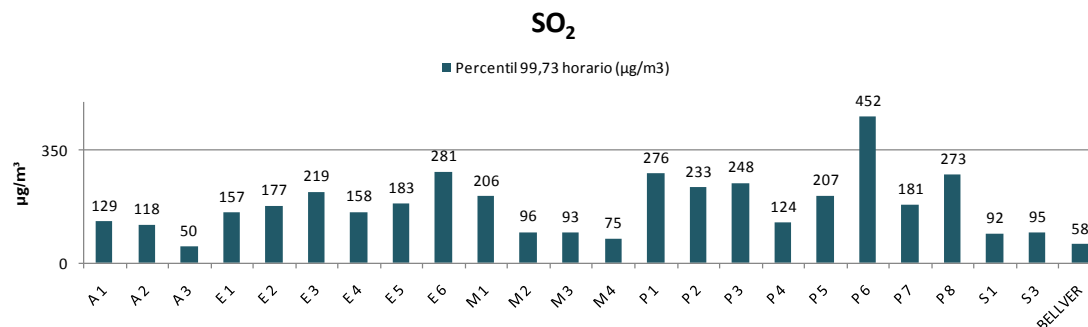
- En todas las localizaciones el Percentil 99.8 horario de NO₂ ha sido inferior al valor límite horario (200 µg/m³).



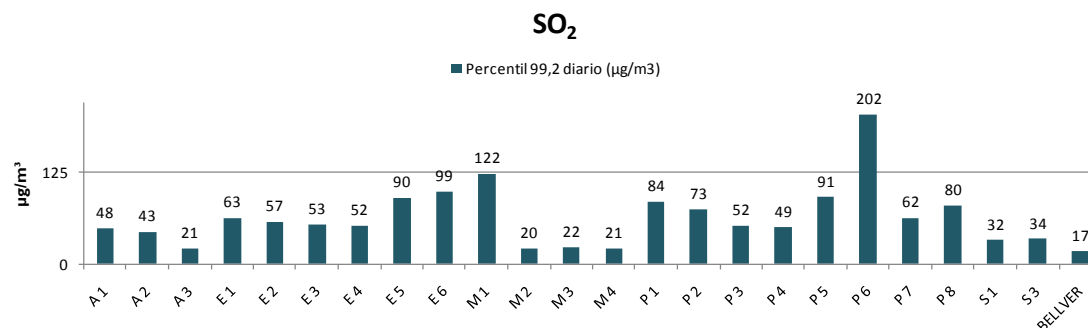
- En ninguna localización se ha registrado ningún valor horario de NO₂ superior al umbral de alerta (400 µg/m³ durante 3 horas consecutivas).

SO₂

- En P6 el Percentil 99,73 horario de SO₂ ha sido superior al valor límite horario (350 µg/m³). En el resto de localizaciones el Percentil 99,73 horario de SO₂ ha sido inferior al valor límite.



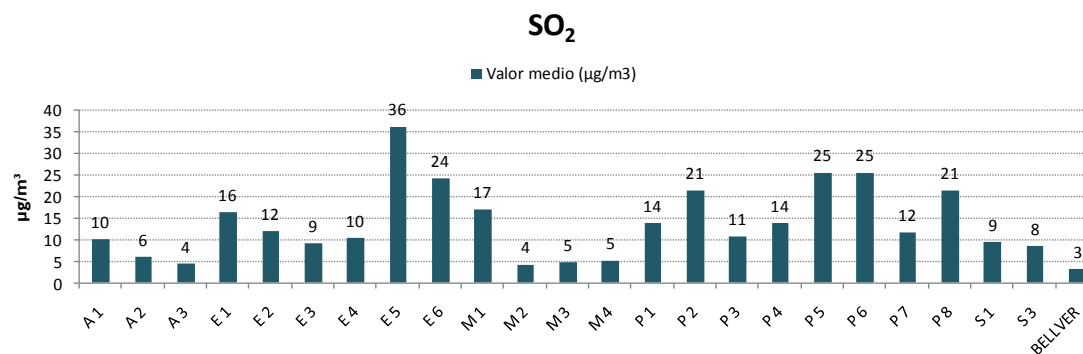
- En P6 el Percentil 99,2 diario de SO₂ ha sido superior al valor límite diario (125 µg/m³). En el resto de localizaciones el Percentil 99,2 diario de SO₂ ha sido inferior al valor límite.



- En **P6** se han registrado tres horas consecutivas con niveles de SO₂ superiores a 500 µg/m³ el día 13/12/2021.

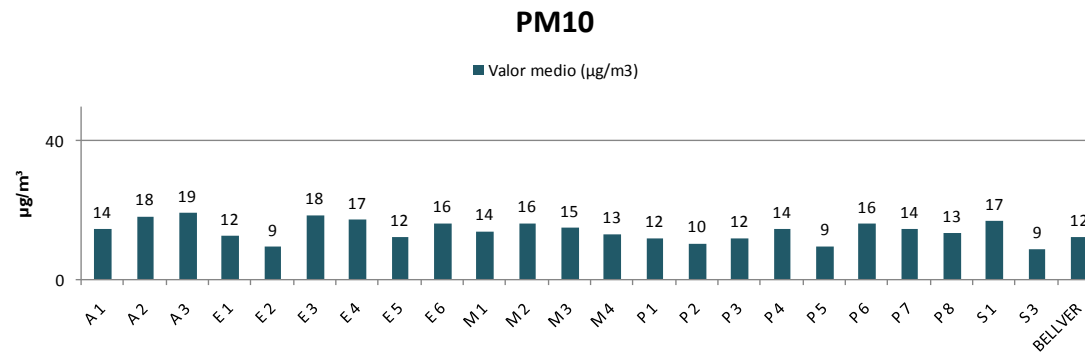
Fecha (UTC)	SO2 (µg/m ³)
13/12/2021 9:00	506
13/12/2021 10:00	1413
13/12/2021 11:00	519

- El valor medio de SO₂ más elevado se ha obtenido en **E5**.

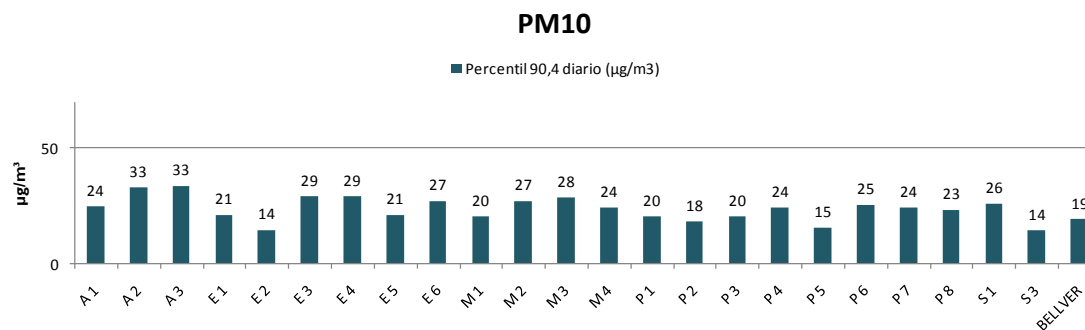


PM10

- En todas las localizaciones los valores medios de PM10 (sin descuentos por aportes africanos) han sido inferiores al valor límite anual.

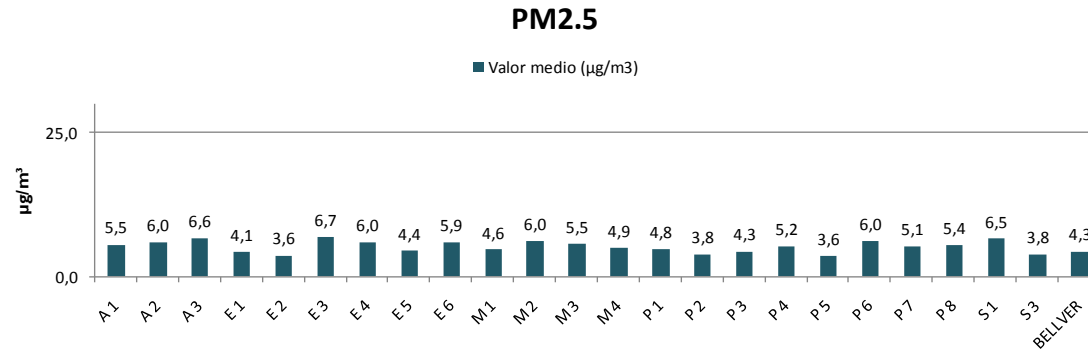


- En todas las localizaciones el Percentil 90,4 diario de PM10 (sin descuentos por aportes africanos) ha sido inferior al valor límite diario (50 µg/m³).



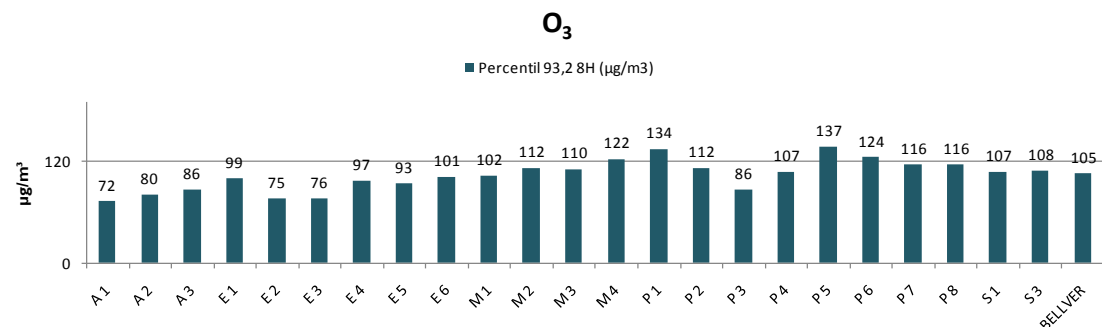
PM2.5

- En todas las localizaciones los valores medios de PM2.5 (sin descuentos por aportes africanos) han sido inferiores al valor límite anual (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Ozono

- **En M4, P1, P5 y P6**, el Percentil 93,2 de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de ozono ha sido superior al valor objetivo ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



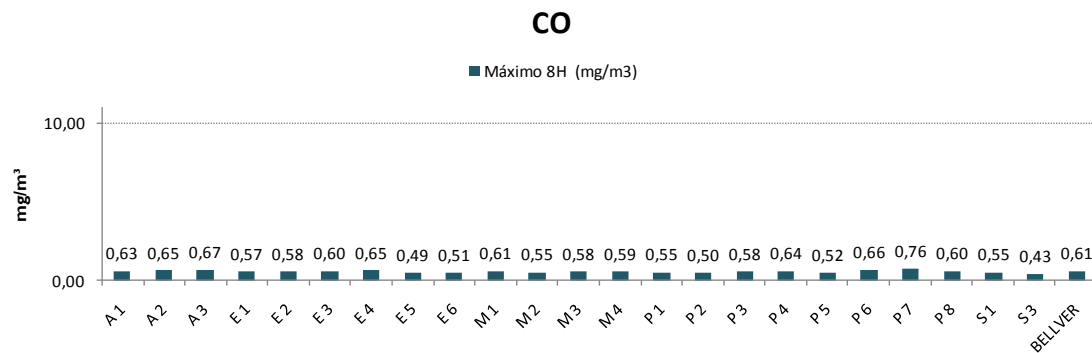
- **En M2** se han registrado 2 vulneraciones del umbral de información de ozono ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) el día 15/06/2021.

Fecha (UTC)	O3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
15/06/2021 14:00	188
15/06/2021 13:00	183

- En ninguna localización se ha registrado vulneración del umbral de alerta de ozono ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

CO

- En ninguna localización se ha registrado una máxima diaria de las medias móviles octohorarias de CO superior a 10 mg/m³ (valor límite).



7. VALORACIONES

- Según los distintos estadísticos obtenidos a partir de los datos de los sensores dispuestos (medias, percentiles, etc.), los niveles de NO₂-CO-PM10-PM2.5 se encontraron en 2021 por debajo de los niveles de referencia legislativos.
- En el caso de SO₂, los niveles de este parámetro son también inferiores a los niveles de referencia legislativos excepto en la localización P6, en la cual se podría estar vulnerando el valor límite horario (Percentil 99.73>350 µg/m³) y el valor límite diario (Percentil 99.2>125 µg/m³).
Así mismo, en esta localización (P6) se han registrado tres horas consecutivas el 13/12/2021 con niveles de SO₂ superiores a 500 µg/m³. A este respecto, el apartado A-II del Anexo I del texto consolidado del Real Decreto 102/2011 Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, indica que *“El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de azufre 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”*. Así, a la vista de que ningún otro punto de medición del entorno próximo a P6 ha registrado simultáneamente niveles de SO₂ superiores a 500 µg/m³ durante tres horas consecutivas, se puede concluir que no ha sido vulnerado el umbral de alerta por SO₂.
- En lo que respecta al ozono, los distintos estadísticos obtenidos indican que los niveles de este contaminante secundario cumplirían los niveles de referencia legislativos en 2021 excepto en M4, P1, P5 y P6, puntos en los que Percentil 93,2 de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de ozono ha sido superior a 120 µg/m³ (valor objetivo que no podrán superarse en más de 25 días/año de promedio en un período de 3 años).