



**BOLETÍN MENSUAL DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL
DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ENTORNO DE LAS OBRAS DE
URBANIZACIÓN DEL A.P.E. 02.27 “NUEVO MAHOU-CALDERÓN”**

JULIO 2020





INDICE

1.	Descripción de los trabajos de seguimiento y vigilancia.....	3
2.	Resumen de los índices de calidad y valores máximos alcanzados.	4
3.	Seguimiento y control emisiones de PM10	7
4.	Seguimiento y control mensual de las inmisiones de NO₂.....	10
5.	Seguimiento y control mensual de las inmisiones de O₃.....	12
6.	Resumen meteorológico.....	14
7.	Seguimiento acústico.....	14
8.	Conclusiones.....	16



1. Descripción de los trabajos de seguimiento y vigilancia.

Dentro del programa de seguimiento y vigilancia ambiental de las obras de urbanización del APE.02.27. "Nuevo Mahou-Calderón", se han instalado cinco equipos de monitorización portátil, equipados con sensores ópticos de tecnología láser que permiten cuantificar las partículas en suspensión y sensores electroquímicos que permiten medir concentración de gases, lo que permitirá valorar la calidad del aire del entorno.

Los resultados de las mediciones de los sensores, se comparan con los obtenidos por los equipos de referencia instalados en la estación de Farolillo, perteneciente a la red del Sistema Integral de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid (SICA).

En la tabla adjunta se detallan los sensores con los que cuenta cada equipo de monitorización ambiental instalado:

Estación medición	PM10	NO ₂	O ₃	T ^a	Humedad	Presión
Calderón 1	X			X	X	X
Calderón 2	X			X	X	X
Calderón 3	X	X	X	X	X	X
Calderón 4	X	X	X	X	X	X
Calderón 5	X	X	X	X	X	X

Las estaciones de la red de calidad del aire del Ayuntamiento de Madrid están dotadas de los analizadores y captadores necesarios para el correcto seguimiento y evaluación de la calidad del aire en su entorno, además de disponer de sensores meteorológicos.

Tal y como se ha indicado, los equipos de monitorización cuentan con sensores ópticos y electroquímicos cuya correlación con las estaciones de referencia es adecuada para los fines de evaluación fijados, pero no equivalente. Por lo que los sensores instalados en la estación de referencia permitirán comprobar que las curvas de variación temporal sigan la misma tendencia y en su caso determinar la ecuación de regresión entre ambos.

La situación y localización de cada sensor se ha determinado en base tanto a la distancia al foco emisor y la proximidad de la población sensible o más vulnerable a los impactos sobre la calidad atmosférica (edificios residenciales y centros educativos situados en los alrededores de la zona de actuación fundamentalmente).

En la siguiente tabla se recoge la localización de los equipos de monitorización instalados para el control de las obras de urbanización del A.P.E. 02.27. "Nuevo



Mahou-Calderón”, para una mayor comprensión sobre su distribución, se incluye al final del presente boletín un plano donde se representa la localización de dichas estaciones:

Estación medición	Nº Serie	Localización actual
Calderón 1	0214190003	Puerta de Toledo
Calderón 2	0214190001	CEIP Tomás Bretón (desde el 16/01/20)
Calderón 3	0214190000	Estación Farolillo
Calderón 4	0214190002	IES Gran Capitán
Calderón 5	0148190002	CEIP Tomás Bretón (desde el 12/12/19)

El control meteorológico se realiza mediante una estación instalada en el estadio que permite registrar datos climáticos tanto de velocidad de viento, dirección, temperatura y precipitación. Para valorar la incidencia meteorológica en la propagación o inmisión de las partículas en suspensión (PM10) los parámetros significativos son los de velocidad y dirección de viento.

Por último, se ha establecido un plan de control y seguimiento acústico que permite identificar la presión sonora en el entorno. El seguimiento acústico se realiza a partir de mediciones puntuales en 12 puntos de control localizados a lo largo de todo el ámbito de actuación, conforme al plano incluido al final del presente boletín.

2. Resumen de los índices de calidad y valores máximos alcanzados.

El índice de calidad del aire de la zona de actuación y sus alrededores, de acuerdo con los parámetros recogidos en el Anexo I del presente documento, para el mes de julio de 2020 se resume en la siguiente tabla:

JULIO 2020	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
CALDERÓN 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CALDERÓN 4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CALDERÓN 5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RS FAROLILLO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



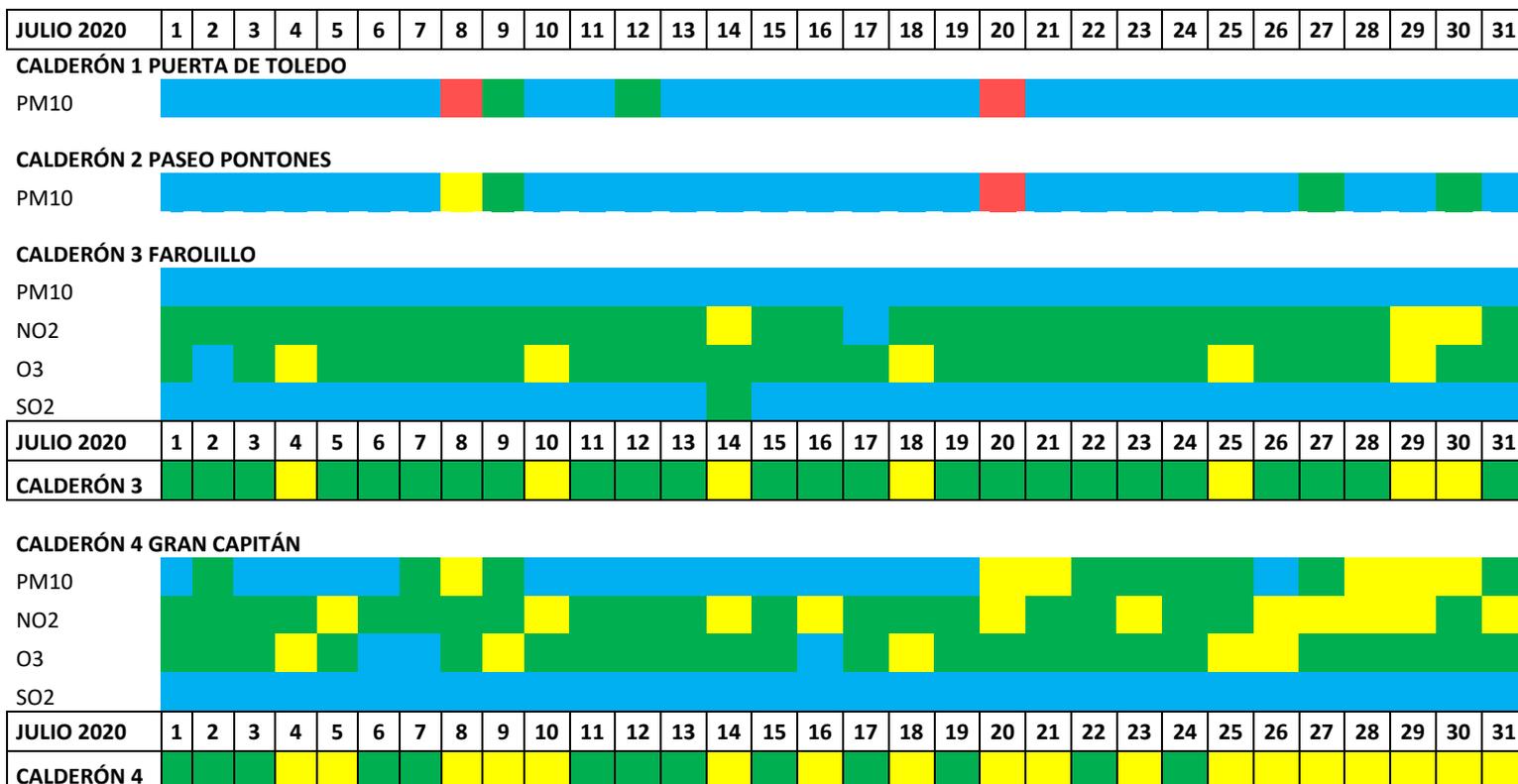
CALIDAD DEL AIRE	Índice de Calidad del Aire($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
Contaminantes	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Partículas PM2.5	0-10	11-20	21-25	26-50	51-800
Partículas PM10	0-20	21-35	36-50	51-100	101-1200
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	0-40	41-100	101-200	201-400	401-1000
Ozono (O ₃)	0-80	81-120	121-180	181-240	241-600
Dióxido de Azufre (SO ₂)	0-100	101-200	201-350	351-500	501-1250

Cálculo de los valores.

En los contaminantes NO₂, O₃ y SO₂, se utilizarán los valores de concentraciones horarias para el cálculo del índice.

Por lo que respecta a PM10 y PM2.5, el cálculo se hará en base a la media móvil de las 24h anteriores.

La tabla anterior por contaminantes queda de la siguiente forma:



**CALDERÓN 5 TOMÁS BRETÓN**

PM10																																
NO2																																
O3																																
SO2																																
JULIO 2020	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
CALDERÓN 5																																

RS FAROLILLO (MAD)

PM10																															
NO2																															
O3																															
SO2																															
JULIO 2020	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
RS FAROLILLO																															

Los valores máximos diarios de PM10 y los valores máximos horarios (NO₂ y O₃) registrados en las estaciones de seguimiento y control se resumen a continuación:

Contaminante	Valores máximos	Estación donde se ha registrado el valor
PM10	68,52 µg/m ³	Calderón 5
NO2	234,22 µg/m ³	Calderón 5
O3	171,00 µg/m ³	RS Farolillo (MAD)

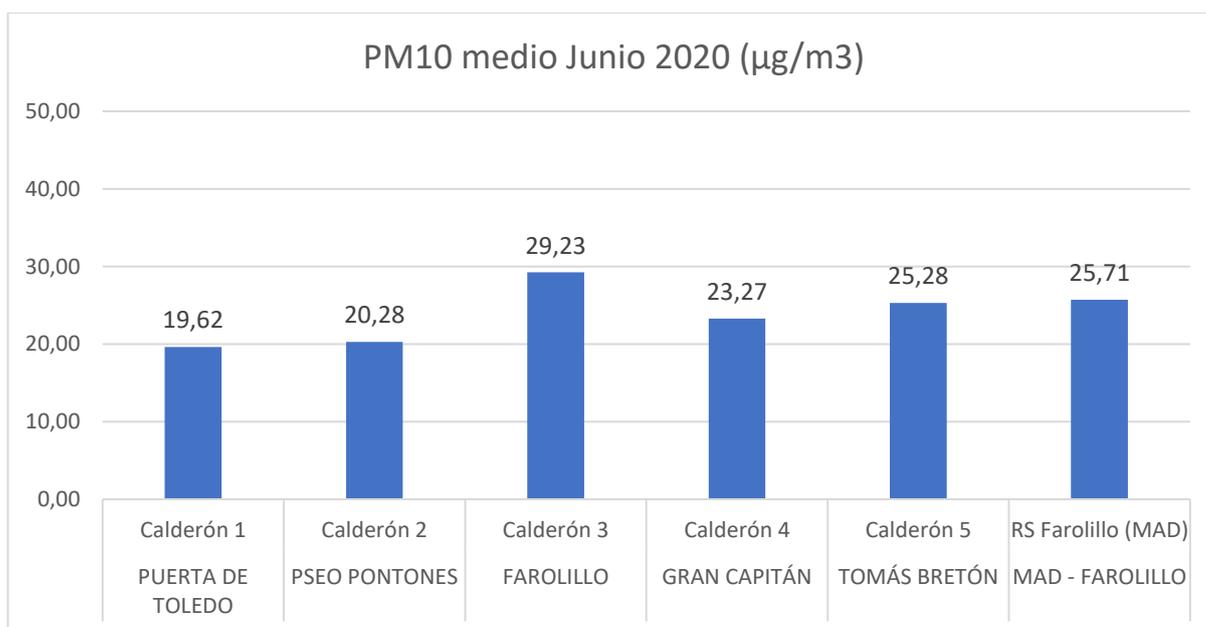


3. Seguimiento y control emisiones de PM10

El valor límite diario y valor límite anual definido en la legislación vigente de aplicación se resumen en la siguiente tabla:

VALOR LÍMITE DIARIO para la protección de la salud humana: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Que no podrán superarse en más de 35 ocasiones al año)	VALOR LÍMITE ANUAL para la protección de la salud humana: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
---	---

Se recoge en la siguiente gráfica los valores medios PM10 medidos en cada sensor, así como los de la estación de referencia, durante el mes de julio 2020:

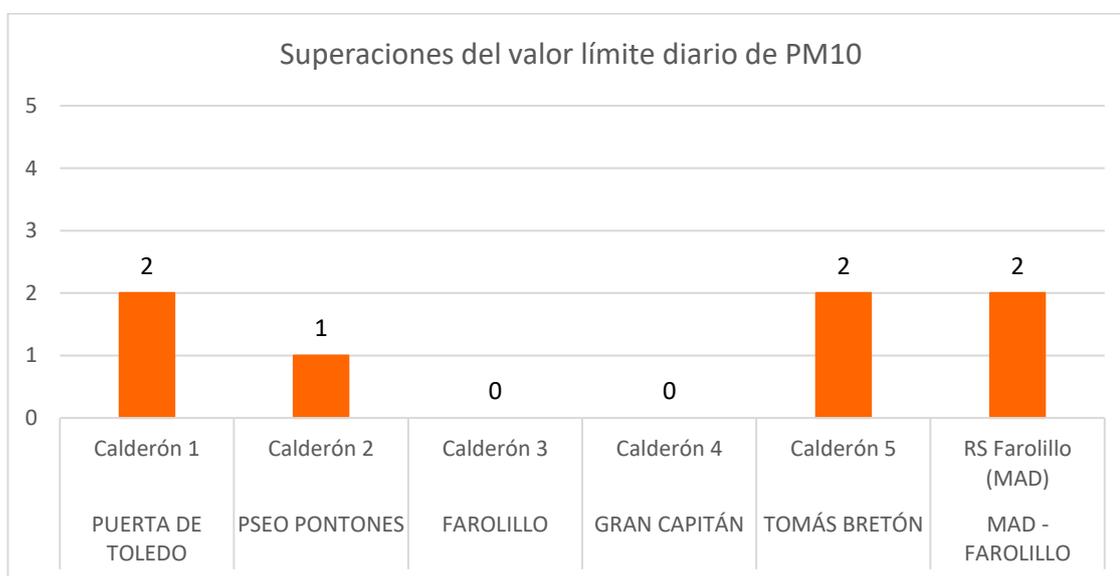


Número de estaciones de la red de vigilancia que superaron el valor límite anual (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM10 en el mes de julio 2020

ESTACIÓN	Julio 2020
PUERTA DE TOLEDO Calderón 1	0
PSEO PONTONES Calderón 2	0
FAROLILLO Calderón 3	0
GRAN CAPITÁN Calderón 4	0
TOMÁS BRETÓN Calderón 5	0
MAD - FAROLILLO RS Farolillo (MAD)	0

Superaciones del valor límite diario de PM10 (50 µg/m³) durante el mes de julio 2020

ESTACIÓN		Nº días > 50 µg/m ³
PUERTA DE TOLEDO	Calderón 1	2
PSEO PONTONES	Calderón 2	1
FAROLILLO	Calderón 3	0
GRAN CAPITÁN	Calderón 4	0
TOMÁS BRETÓN	Calderón 5	2
MAD - FAROLILLO	RS Farolillo (MAD)	2



Durante el mes de julio de 2020 se ha superado el valor límite diario 50 µg/m³ hasta en dos ocasiones en varios de los equipos. El valor límite no se deberá superar en más de 35 ocasiones al año.

En la siguiente tabla se recogen los valores medios obtenidos durante el mes de julio de 2020, junto con los valores máximos diarios registrados y el registro de días en que se han superado los límites marcados por la legislación en cada una de las estaciones de medición:

RESUMEN MENSUAL

ESTACIÓN	PM10 medio (µg/m ³)	PM10 max día (µg/m ³)	Nº días > 50 µg/m ³
PUERTA DE TOLEDO	19,62	54,56	2
PSEO PONTONES	20,28	58,22	1
FAROLILLO	29,23	40,10	0
GRAN CAPITÁN	23,27	46,55	0
TOMÁS BRETÓN	25,28	68,52	2
MAD - FAROLILLO	25,71	55,38	2



Valores medios y superaciones registradas desde la instalación de los equipos

ESTACIÓN	PM10 medio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº días > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Notas
PUERTA DE TOLEDO	14,95	8	mide desde el 3 de julio de 2019
PSEO PONTONES	12,31	4	mide desde el 16 de enero de 2020
FAROLILLO	16,93	6	mide desde el 1 de mayo de 2019
GRAN CAPITÁN	13,41	7	mide desde el 2 de julio de 2019
TOMÁS BRETÓN	17,09	15	mide desde el 1 de mayo de 2019
MAD - FAROLILLO	14,85	6	datos desde el 2 de julio de 2019

Excepto del equipo instalado en Puerta de Toledo, de los demás tenemos medición de al menos 1 año, no superándose en este periodo la limitación establecida, ni para el valor medio ni en el número de superaciones.

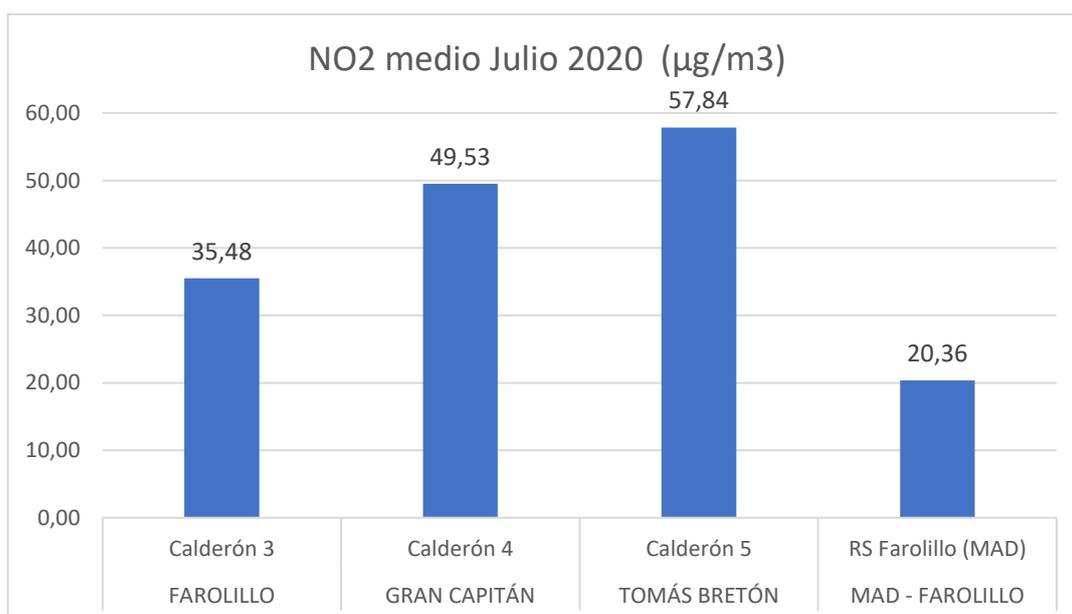


4. Seguimiento y control mensual de las inmisiones de NO₂

Los valores límite y umbrales de alerta definidos en la legislación vigente de aplicación se resumen en la siguiente tabla:

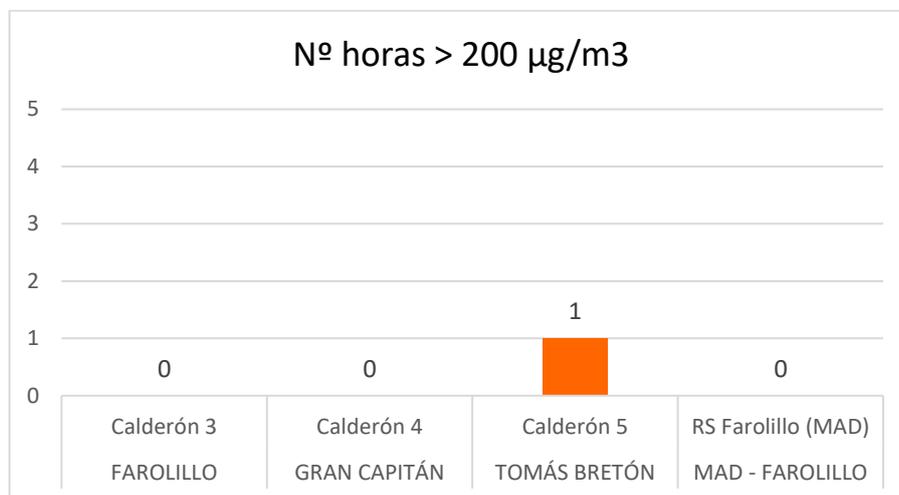
VALOR LÍMITE HORARIO para la protección de la salud humana 200 µg/m³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones al año	VALOR LÍMITE ANUAL para la protección de la salud humana 40 µg/m³	UMBRAL DE ALERTA 400 µg/m³ 3 horas consecutivas en un área > 100 km ²
--	--	---

Los valores medios de concentración de NO₂ obtenidos en los sensores instalados y en la estación de referencia durante el mes de julio de 2020 se recogen en la siguiente gráfica:



En relación con el valor límite anual, durante el mes de julio dos de los equipos ha registrado un valor superior a los 40 µg/m³. Si bien, hay que recalcar que el valor límite anual de referencia es el relativo a la media anual, por lo que no puede compararse con los valores registrados para un periodo de medición correspondiente a un mes. (ver los datos históricos)

El valor límite horario establecido en 200 µg/m³ se ha superado en una ocasión en la estación de medición Calderón 5 durante el mes de julio. En la siguiente tabla se recogen los valores medios registrados en cada estación de medición, junto con los valores máximos horarios registrados en cada una de ellas y las superaciones del valor límite horario registradas durante el mes de julio de 2020:

**RESUMEN MENSUAL**

ESTACIÓN	NO ₂ medio(µg/m ³)	NO ₂ max día (µg/m ³)	Nº horas > 200 µg/m ³
FAROLILLO	35,48	126,26	0
GRAN CAPITÁN	49,53	184,03	0
TOMÁS BRETÓN	57,84	234,22	1
MAD - FAROLILLO	20,36	91,00	0

Valores medios y superaciones registradas desde la instalación de los equipos

ESTACIÓN	NO ₂ medio(µg/m ³)	Nº horas > 200 µg/m ³	Notas
FAROLILLO	31,98	0	mide desde el 1 de julio de 2019
GRAN CAPITÁN	34,73	4	mide desde el 2 de julio de 2019
TOMÁS BRETÓN	35,71	1	mide desde el 12 de diciembre de 2019
MAD - FAROLILLO	27,44	0	mide desde el 2 de julio de 2019

Excepto del equipo instalado en el CEIP Tomás Bretón, de los demás tenemos medición de al menos 1 año, no superándose en este periodo la limitación establecida, ni para el valor límite anual ni en el número de superaciones del valor límite horario.

El sensor Calderón 3 se ubica en la estación de calidad del aire de Farolillo, perteneciente al SICA del Ayuntamiento de Madrid, equipado con captadores de alta precisión. Este emplazamiento permite correlacionar los registros de ambos sistemas.

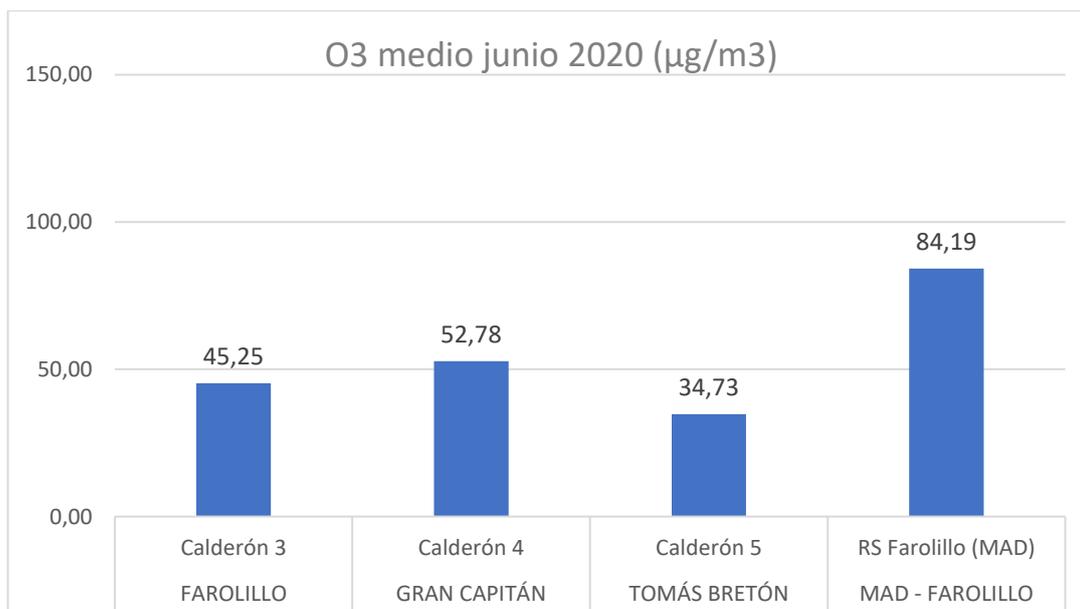


5. Seguimiento y control mensual de las inmisiones de O₃

Los valores límite, umbral de alerta y valor objetivo para este contaminante definidos en la legislación vigente de aplicación se resumen en la siguiente tabla:

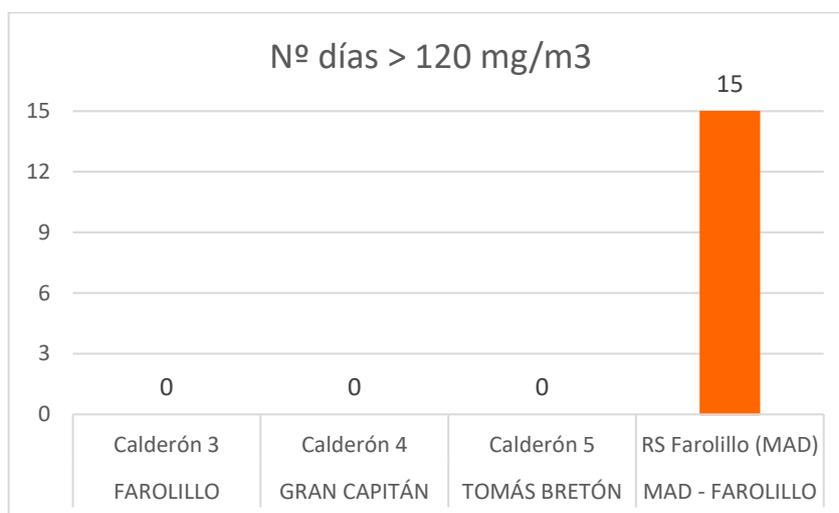
UMBRAL DE INFORMACIÓN 180 µg/m³ (Como valor medio de 1 hora)	UMBRAL DE ALERTA 240 µg/m³ (Como valor medio de 1 hora)	VALOR OBJETIVO para la protección de la salud humana: 120 µg/m³ (media octohoraria máxima en un día) Que no podrá superarse más de 25 días por año de promedio en un periodo de 3 años
---	--	---

Se recoge en la siguiente gráfica los valores medios medidos en cada sensor y en la estación de referencia durante el mes de julio de 2020:



Durante el mes de julio de 2020 no se ha superado en ninguna ocasión el umbral de información de ozono que se fija en 180 µg/m³ (como valor medio de 1 hora).

El valor objetivo de ozono diario con medias octohorarias de 120µg/m³ se ha superado en quince ocasiones en la Estación RS Farolillo. (Este límite no podrá superarse en más de 25 días por año de promedio en un periodo de 3 años)



En la siguiente tabla se recogen los valores medios registrados en cada punto de control, junto con los valores máximos horarios registrados en cada una de ellas y las superaciones de los umbrales de información y del valor objetivo durante el mes de julio de 2020:

RESUMEN MENSUAL

ESTACIÓN	O3 medio (µg/m ³)	O3 max horario (µg/m ³)	O3 max octohorario día (µg/m ³)	Nº horas > 180 µg/m ³	Nº días > 120 µg /m ³
FAROLILLO	45,25	139,06	116,18	0	0
GRAN CAPITÁN	52,78	125,76	113,09	0	0
TOMÁS BRETÓN	34,73	145,65	116,79	0	0
MAD - FAROLILLO	84,19	171,00	155,75	0	15

Valores medios y superaciones registradas desde la instalación de los equipos

ESTACIÓN	O3 medio (µg/m ³)	Nº horas > 180 µg/m ³	Nº días > 120 µg /m ³	
FAROLILLO	49,72	0	14	mide desde el 1 de julio de 2019
GRAN CAPITÁN	59,91	0	16	mide desde el 2 de julio de 2019
TOMÁS BRETÓN	38,77	0	0	mide desde el 12 de diciembre de 2019
MAD - FAROLILLO	54,69	0	44	mide desde el 2 de julio de 2019

El valor objetivo (media octohoraria máxima en un día: 120 µg/m³), no podrá superarse en más de 25 días por año de promedio en un periodo de 3 años (solo se dispone de datos de 13 meses).



6. Resumen meteorológico.

Los datos climatológicos, especialmente velocidad y dirección del viento, son factores de alta incidencia en la dispersión de contaminantes.

Respecto a la población sensible, se considera que se localiza al este del estadio Vicente Calderón por lo que los vientos considerados desfavorables serán los de componente Oeste (SO, O, NO).

En la tabla adjunta se incluye el resumen de los datos registrados durante el mes de julio.

	Valor máximo	Valor mínimo	Media
Temperatura (°C)	42.5	17,00	33,14
Humedad (%)	71.55 %	8.71 %	29.63 %
Precipitación (mm)	9.41		
Viento Velocidad (km/h)	22,81	0,00	2,75

La dirección del viento predominante durante el mes de julio ha sido de componente oeste, por tanto, se considera desfavorable.

La velocidad máxima de viento tomada como referencia es de 20 km/h, siendo la velocidad media contemplada 2,75 km/h.

7. Seguimiento acústico.

El plan de control y seguimiento durante esta fase de ejecución consiste en la realización de mediciones estadísticas en doce puntos de control preestablecidos, cubriendo todas las fachadas (orientaciones) del estadio y del conjunto del ámbito de actuación.

Los resultados de cada campaña de medición se comparan con los niveles de referencia de la situación preoperacional.

A continuación, se incluye tabla resumen de las mediciones realizadas durante el mes de julio de 2020 en la que se cuantifica tanto la desviación respecto al nivel de referencia, como el nivel de fondo diario que sólo se superará un 10% de las veces (L_{10}).



Puntos	Medida	VALORES dB(A)							
		1 julio	3 julio	7 julio	8 julio	14 julio	17 julio	21 julio	23 julio
1	Ld (dB(A))		66.13		65.40	66.27		63.70	
	Lref		64.24		64.24	64.24		64.24	
	Desviación		2.94%		1.81%	3.16%		-0.84%	
	L10 (dB(A))		69.47		68.17	68.87		66.70	
2	Ld (dB(A))	66.23		65.60			65.20		74.30
	Lref	67.67		67.67			67.67		67.67
	Desviación	-2.13%		-3.06%			-3.65%		9.80%
	L10 (dB(A))	69.50		69.13			68.93		77.73
3	Ld (dB(A))	63.73		61.00			73.77		65.20
	Lref	67.58		67.58			67.58		67.58
	Desviación	-5.70%		-9.74%			9.16%		-3.52%
	L10 (dB(A))	66.03		64.07			77.20		68.37
4	Ld (dB(A))		63.87		64.50	69.30		61.80	
	Lref		61.54		61.54	61.54		61.54	
	Desviación		3.79%		4.81%	12.61%		0.42%	
	L10 (dB(A))		66.27		66.43	74.43		64.07	
5	Ld (dB(A))	57.10		67.63			60.80		65.20
	Lref	57.93		57.93			57.93		57.93
	Desviación	-1.43%		16.74%			4.95%		12.55%
	L10 (dB(A))	60.40		72.40			63.73		67.83
6	Ld (dB(A))		69.80		64.93	63.53		58.03	
	Lref		58.21		58.21	58.21		58.21	
	Desviación		19.91%		11.54%	9.14%		-0.31%	
	L10 (dB(A))		71.53		65.77	65.20		58.80	
7	Ld (dB(A))		58.77		55.47	65.70		73.50	
	Lref		57.03		57.03	57.03		57.03	
	Desviación		3.05%		-2.74%	15.20%		28.88%	
	L10 (dB(A))		60.63		57.47	69.90		73.90	
8	Ld (dB(A))	78.70					58.30		53.30
	Lref	61.17		61.17			61.17		61.17
	Desviación	28.66%		-100.00%			-4.69%		-12.87%
	L10 (dB(A))	82.23					60.07		55.10
9	Ld (dB(A))		70.53		66.60	65.33		66.40	
	Lref		62.86		62.86	62.86		62.86	
	Desviación		12.20%		5.95%	3.93%		5.63%	
	L10 (dB(A))		73.93		69.37	67.47		68.53	
10	Ld (dB(A))	65.37		63.03			61.30		58.80
	Lref	62.96		62.96			62.96		62.96
	Desviación	3.83%		0.11%			-2.64%		-6.61%
	L10 (dB(A))	68.00		65.60			62.77		60.67
11	Ld (dB(A))		70.03		63.30	78.73		64.73	
	Lref		66.70		66.70	66.70		66.70	
	Desviación		4.99%		-5.10%	18.04%		-2.95%	
	L10 (dB(A))		71.93		67.10	81.67		67.67	
12	Ld (dB(A))	67.13		64.63			66.20		63.70
	Lref	65.40		65.40			65.40		65.40
	Desviación	2.65%		-1.18%			1.22%		-2.60%
	L10 (dB(A))	70.33		68.17			68.90		67.33

Tal y como se observa en la tabla resumen, en términos generales, el nivel de ruido se ha mantenido en niveles equilibrados, en línea con los valores de referencia. Incluso, en algunos casos, se han registrado valores inferiores al nivel preoperacional de referencia (indicados en verde).

Los puntos más expuestos han sido el 5, el 6 y el 7, situados en la margen izquierda del río en la calle Duque de Tovar y paseo de los melancólicos. En el punto 8, ha existido una desviación reseñable en una lectura de las 4 mensuales. Durante la lectura del resto de días, no ha existido una desviación con respecto



al valor de referencia, por lo que se entiende que es un valor aislado y que no es representativo de la generalidad de la obra.

Con respecto a los puntos 5, 6 y 7 que han determinado una desviación mayor, la localización de los mismos en una calle muy poco transitada, tiene como consecuencia que el valor de referencia (57.93, 58.21 y 57.03 dB(A)) sean los más bajos de todos los valores. Los valores extraordinarios medidos (67.63, 69.80, 65.70 y 73.50 dB(A)), son unos valores esperables respecto a las condiciones actuales de las obras.

Durante el mes de julio se han realizado 47 mediciones, de las cuales 18 han resultado por debajo del nivel de referencia (en verde); 14 han resultado con una desviación entre el 0% y el 5% (en azul); 15 han superado el 5% de desviación, y de éstas 9 han superado el 10% (en naranja); finalmente en 5 casos se ha superado el 15% de desviación (en rojo).

El valor objetivo establecido en el RD 1367/2007, actualizado conforme al RD 1038/2012, para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial es de 65 db(A) en periodo diurno.

8. Conclusiones.

A la vista de los resultados obtenidos en el presente boletín de seguimiento se concluye que las obras de urbanización del A.P.E. 02.27. "Nuevo Mahou-Calderón" no tiene un impacto significativo sobre la calidad del aire, ni sobre la exposición acústica de la población vulnerable, considerada como tal la que se encuentra en el entorno de 1 km alrededor de la obra.

Por tanto, la valoración ambiental global se considera conforme al Plan de Vigilancia Ambiental implantado.

Madrid, 04 de Febrero de 2020

**Anexo I: Valores índice de calidad del aire**

De acuerdo con la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del aire, los valores de referencia para la información a la población se resumen en la siguiente tabla:

CALIDAD DEL AIRE	Índice de Calidad del Aire($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Contaminantes					
Partículas PM10	0-20	21-35	36-50	51-100	101-1200
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	0-40	41-100	101-200	201-400	401-1000
Ozono (O ₃)	0-80	81-120	121-180	181-240	241-600

La estimación de los valores de control y seguimiento se realizan, de acuerdo con el marco normativo vigente:

- Gases NO₂: El cálculo del índice de calidad se realiza a partir de los valores de concentraciones horarias registrados en las estaciones de medición.
- Gases O₃: El cálculo del índice de calidad se realiza a partir de los valores de concentraciones horarias registrados en las estaciones de medición.
- Partículas PM10: El cálculo del índice de calidad de aire se realiza en base a la media móvil de las 24 horas anteriores.



Situación de las estaciones de control de la calidad del Aire para el seguimiento de las obras.



SITUACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE PARA SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS



<https://www.bing.com/maps?osid=48cba697-48ee-4dcb-b85a-4513030a6271&cp=40.40147~-3.719282&lvl=16&v=2&sV=2&form=S00027>

