



**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”**

NOVIEMBRE 2019





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	5
4.	Seguimiento y control mensual de las inmisiones de NO₂.....	7
5.	Seguimiento y control mensual de las inmisiones de O₃.....	8
7.	Resumen meteorológico.....	10
8.	Seguimiento acústico.....	10
9.	Conclusiones.....	12



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 ha implantado una red de vigilancia de la calidad atmosférica que cuenta con 4 estaciones de medición específicas, instaladas exprofeso para el control de la obra. Además, existe una quinta estación, Estación de Farolillo, perteneciente al Sistema Integral de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid, utilizada como referencia para comprobar la calibración del resto de sensores.

Las estaciones de medición de la red de seguimiento están dotadas de los analizadores y muestreadores necesarios para el correcto seguimiento de los contaminantes y variables meteorológicas que se resumen en la siguiente tabla:

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
Farolillo	X	X	X	X	X	X

La situación y localización de cada estación de medición se ha determinado bajo los criterios de dispersión y distribución de los contaminantes de acuerdo con la dirección predominante del viento en la zona y la proximidad y localización de la población más sensible 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 las estaciones de control y seguimiento de la calidad del aire específicas 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
Calderón 3	0214190000	Estación Farolillo
Calderón 4	0214190002	IES Gran Capitán



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 Noviembre de 2019 se resume en la siguiente tabla:

Calderón 3 FAROLILLO	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
PM10	Blue																													
NO2	Green																													
O3	Blue	Green	Blue	Green	Blue	Green	Blue	Green	Blue																					
nov-19	Green																													

Calderón 4 GRAN CAPITÁN	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
PM10	Blue																													
NO2	Green	Blue	Green																											
O3	Blue	Green	Blue	Blue	Green																									
nov-19	Green																													



CALIDAD DEL AIRE	Índice de Calidad del Aire($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Contaminantes					
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.

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:

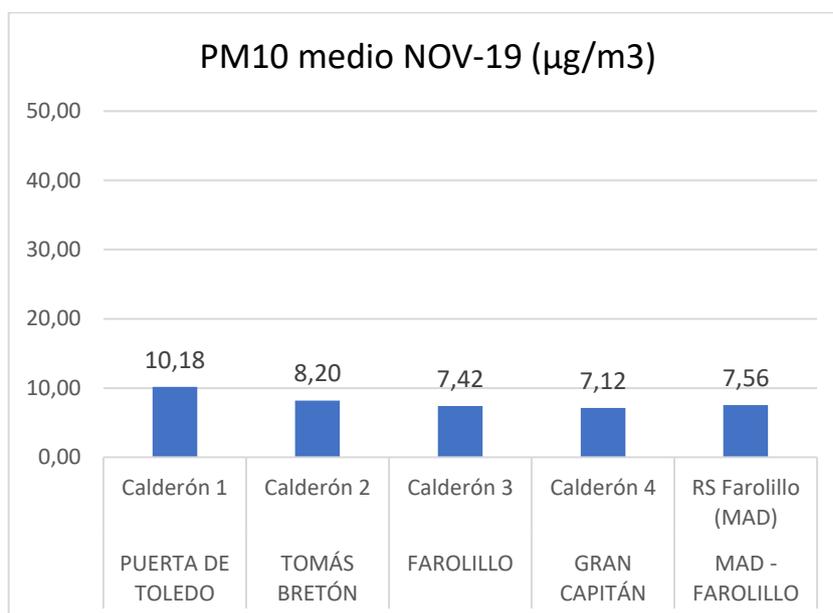
Contaminante	Valores máximos	Estación donde se ha registrado el valor
PM10	20.99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Calderón 1
NO ₂	113.24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Calderón 4
O ₃	108.24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Calderón 3

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 estación de seguimiento durante el mes de Noviembre:



Durante el mes de Noviembre de 2019 no se han superado los valores límites diarios en ninguna de las estaciones de medición.

En la siguiente tabla se recogen los valores medios obtenidos, 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:

PM10	Calderón 1	Calderón 2	Calderón 3	Calderón 4	Farolillo
Valores medios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10,18	8,20	7,42	7,12	7,56
Valores máximos diarios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20,99	17,48	16,40	16,85	15,92
nº días Superaciones valor límite diario (> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0	0	0	0

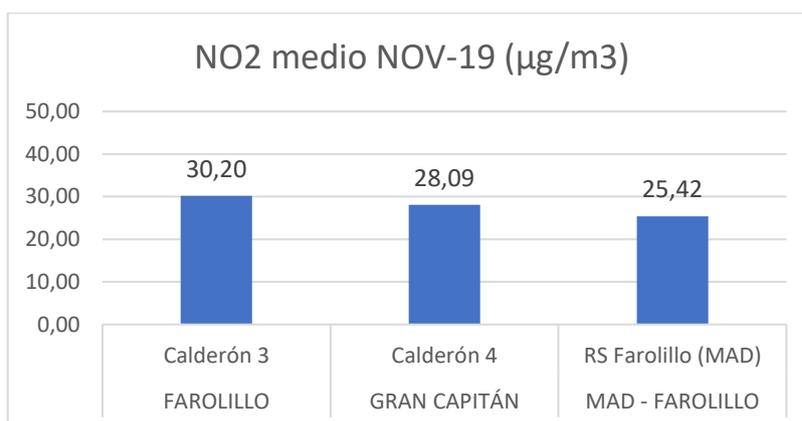


4. Seguimiento y control mensual de las inmisiones de NO₂

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

<p>VALOR LÍMITE HORARIO para la protección de la salud humana 200 µg/m³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones al año</p>	<p>VALOR LÍMITE ANUAL para la protección de la salud humana 40 µg/m³</p>	<p>UMBRAL DE ALERTA 400 µg/m³ 3 horas consecutivas en un área > 100 km²</p>
--	---	--

Los valores medios de concentración de NO₂ obtenidos en las estaciones de medición durante el mes de Noviembre se recogen en la siguiente gráfica:



En relación con el valor límite anual, durante el mes de Noviembre, ninguna de las estaciones ha registrado valores medios superiores 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.

El valor límite horario establecido en 200 µg/m³ no se ha superado en ninguna estación de medición durante el mes de Noviembre. 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 Noviembre (01/11/2019 – 30/11/2019):

NO ₂	Calderón 3	Calderón 4	Farolillo
Valores medios (µg/m ³)	30,20	28,09	25,42
Valores máximos (µg/m ³)	111,20	113,24	105
Veces superación límite	0	0	0



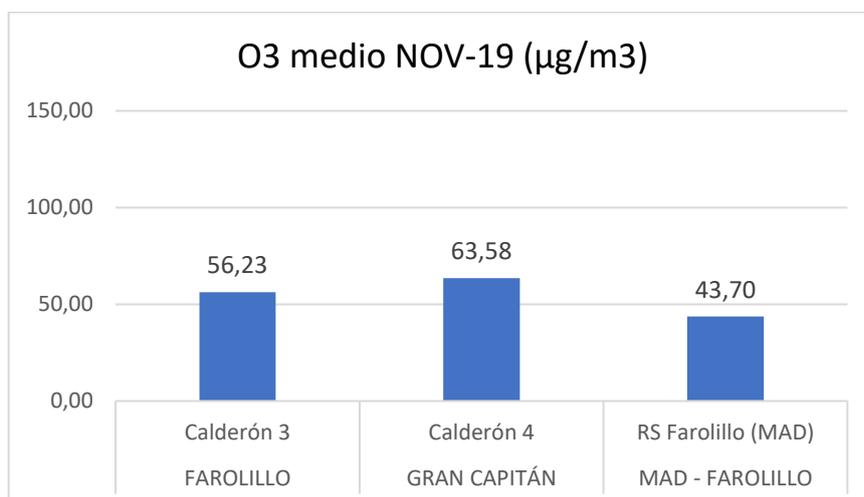
El sensor Calderón 3 se ubica en la estación de calidad del aire de Farolillo, perteneciente al SICA del Ayuntamiento de Madrid, equipado con captore de alta precisión. Este emplazamiento permite correlacionar los registros de ambos sistemas.

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 estación de seguimiento durante el mes de Noviembre:



Durante el mes de Noviembre de 2019 no se ha superado en ninguna ocasión el umbral de información de ozono que se fija en 180 µg/m³. Tampoco se ha superado el valor objetivo de ozono diario con medias octohorarias de 120µg/m³

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 de los umbrales de información y del valor objetivo durante el mes de Noviembre (01/11/2019 – 30/11/2019):

OZONO	Calderón 3	Calderón 4	Farolillo
Valores medios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	56,23	63,58	43,70
Valores máximos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	108,24	107,27	91,00
Valores máximos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) con medias octohorarias	91,73	102,01	84,50
Nº días Superación valor objetivo ($> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0	0
nº días Superaciones valor umbral de información ($> 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0	0



7. 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 Noviembre.

	Valor máximo	Valor mínimo	Media
Temperatura (°C)	21,9	-0,6	10,4
Humedad (%)	97 %	35 %	75 %
Precipitación (mm)	39,32		
Viento Velocidad (km/h)	33,20	0,00	2,80

La velocidad máxima se registró el domingo día 3 de noviembre, no realizándose trabajos de demolición en dicha fecha.

La dirección del viento predominante durante el mes de noviembre ha sido de componente SO. Dirección sensible por incidir sobre el centro educativo Gran Capitán, no obstante, tal y como se puede comprobar en el apartado 3, la incidencia ha sido baja, sin superarse los umbrales de material particulado (PM10) permitidos.

La velocidad máxima de viento tomada como referencia es de 20 km/h, siendo la velocidad media contemplada 2,80 km/h.

8. 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 Noviembre de 2019 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 (L₁₀).

		VALORES dB(A)						
Puntos	Medida	7 noviembre	8 noviembre	13 noviembre	15 noviembre	20 noviembre	27 noviembre	28 noviembre
1	Ld (dB(A))	63,77		62,67			68,53	
	Lref	64,24		64,24			64,24	
	Desviación	-0,73%		-2,44%			6,68%	
	L ₁₀ (dB(A))	65,77		65			72,43	
2	Ld (dB(A))		71,7		66			65,5
	Lref		67,67		67,67			67,67
	Desviación		5,96%		-2,47%			-3,21%
	L ₁₀ (dB(A))		75,2		75,2			66,67
3	Ld (dB(A))		64,73		61,77			62,93
	Lref		67,58		67,58			67,58
	Desviación		-4,22%		-8,60%			-6,88%
	L ₁₀ (dB(A))		67,13		69,3			64,8
4	Ld (dB(A))	73,94		59,87			64,47	
	Lref	61,54		61,54			61,54	
	Desviación	20,15%		-2,71%			4,76%	
	L ₁₀ (dB(A))	78,37		62,93			67,27	
5	Ld (dB(A))		62,33		60,33			61,77
	Lref		57,93		57,93			57,93
	Desviación		7,60%		4,14%			6,63%
	L ₁₀ (dB(A))		65,07		68,93			62,87
6	Ld (dB(A))	60,2		60,27		62,17	58,5	
	Lref	58,21		58,21		58,21	58,21	
	Desviación	3,42%		3,54%		6,80%	0,50%	
	L ₁₀ (dB(A))	61,57		62,1		65,6	67,9	
7	Ld (dB(A))	60,63		57,67		57,3	57,37	
	Lref	57,03		57,03		57,03	57,03	
	Desviación	6,31%		1,12%		0,47%	0,60%	
	L ₁₀ (dB(A))	62,47		59,83		70,17	69,53	
8	Ld (dB(A))		63,83		62,1			54,5
	Lref		61,17		61,17			61,17
	Desviación		4,35%		1,52%			-10,90%
	L ₁₀ (dB(A))		65,37		68,57			56
9	Ld (dB(A))	64,63		64,43			56,77	
	Lref	62,86		62,86			62,86	
	Desviación	2,82%		2,50%			-9,69%	
	L ₁₀ (dB(A))	65,8		65,67			58,57	
10	Ld (dB(A))		63,2		61,3			61,03
	Lref		62,96		62,96			62,96
	Desviación		0,38%		-2,64%			-3,07%
	L ₁₀ (dB(A))		62,57		65,93			62,77
11	Ld (dB(A))	65,67		62,23		65,17	66,3	
	Lref	66,7		66,7		66,7	66,7	
	Desviación	-1,54%		-6,70%		-2,29%	-0,60%	
	L ₁₀ (dB(A))	69,53		69,8		75,3	70,43	
12	Ld (dB(A))		65,27		65,97			61,63
	Lref		65,4		65,4			65,4
	Desviación		-0,20%		0,87%			-5,76%
	L ₁₀ (dB(A))		68,37		75,57			63,33

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).

El valor más significativo es el que se produce el día 7 de noviembre en el punto de medición 4, localizada en la calle San Epifanio, asociado a la demolición puntal de la cimentación. Como se puede apreciar de la tabla resumen, la incidencia es puntual no reflejándose en el resto de mediciones.

El día 19 de noviembre, se procedió a la instalación de un sonómetro de medición en continuo en las instalaciones de la Agencia para el Empleo de Madrid, localizadas en la plaza de Francisco Morano. Durante el transcurso del mes de noviembre el equipo se ha encontrado en pruebas, por lo que las mediciones de este nuevo equipo se incorporarán en los siguientes informes.

El desvío completo de Calle 30 se encuentra operativo desde la noche del 17 de noviembre. Como se puede observar en el registro de mediciones, no ha supuesto un incremento de la presión acústica en el entorno, evolución que se comprobará en los sucesivos boletines informativos.

9. 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 Diciembre de 2019

**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.

