

BALANCE DEL EFECTO DE MADRID CENTRAL SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE JUNIO DE 2019

A continuación se presenta el balance mensual sobre la calidad del aire en la ciudad de Madrid (datos de dióxido de nitrógeno, NO₂), correspondiente al mes de junio de 2019. Lamentablemente, todo apunta a que éste será el último mes de Madrid Central, tal y como ha venido funcionando, puesto que la nueva corporación municipal, encabezada por Almeida, acaba de decidir eliminar de facto esta importante medida de reducción de la contaminación atmosférica en la ciudad, al establecer una moratoria de las multas a los vehículos infractores durante los próximos 3 meses, comenzado desde el día 1 de julio. En definitiva, el ayuntamiento concede barra libre para que cualquier automóvil circule a sus anchas por Madrid Central (incluyendo las Áreas de Prioridad Residencial, APR, alguna de las cuales en funcionamiento desde hace más de 14 años), sin ningún tipo de limitación ni consecuencias. De hecho, como se señala en este informe, los datos de contaminación por NO₂ registrados durante el mes de junio de 2019 en Madrid, muestran dos fases bien diferenciadas: una fase inicial en la que los valores de NO₂ alcanzados fueron muy similares a los correspondientes a los meses de abril y mayo, es decir, con registros históricamente bajos, tanto en la estación ubicada dentro del perímetro de Madrid Central (Plaza del Carmen), como en el valor medio de la RED; y una segunda fase, coincidiendo con el anuncio de la suspensión de las multas en Madrid Central a partir del 1 de julio, en la que se observa un rápido empeoramiento de los valores de NO₂ registrados en la estación Plaza del Carmen, que se hace muy intensa en la última semana del mes, de manera que los valores alcanzados en los últimos días, lamentablemente vuelven a situarse regularmente en el entorno del valor límite anual de NO₂ marcado por la legislación europea (40 µg/m³), como era habitual antes de la entrada en vigor de Madrid Central.

PRECIPITACIONES EN LA CIUDAD DE MADRID EN JUNIO DE 2019

Siguiendo la misma metodología aplicada en meses anteriores, se analiza en primer lugar la evolución de los datos sobre precipitaciones en el mes de mayo en el período de 10 años: 2010-2019.

Tabla 1. Precipitaciones en el mes de junio en los años 2010-2019 (observatorio de Retiro. AEMET).

Precipitación Mayo	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 2010-2018	2019
Días con lluvia*	12	5	2	3	5	7	2	5	9	6	1
Precipitación total (l/m ²)	58,6	29,1	1,7	5,7	14,2	44,6	1,1	4,7	19	19,9	2,0

*Número de días de precipitación igual o superior a 0.1 mm registrados durante el mes de mayo.

Como se muestra en la [Tabla 1](#) (datos del observatorio de Retiro, AEMET), los registros correspondientes a 2019 indican que en el mes de junio de este año solo hubo un día de lluvia en la capital y una precipitación total mensual de 2,0 l/m², cuando los valores medios correspondientes al mes junio para el período 2010-2018 fueron: 6 días de precipitaciones y 19,9 l/m². Por lo tanto, un mes más, se ha mantenido la tendencia de escasas

precipitaciones que ha caracterizado a todos los meses del año 2019, con excepción del mes de abril, unas condiciones meteorológicas imperantes que en general son adversas para la calidad del aire, ya que no favorecen la dispersión de los contaminantes emitidos en el medio ambiente urbano.

DATOS DE CONTAMINACIÓN POR NO₂ EN LA CIUDAD DE MADRID EN JUNIO DE 2019

La [Tabla 2](#) muestra los valores de NO₂ registrados en el mes de junio de los años 2010 a 2019 en las 24 estaciones que componen la red de medición de la calidad del aire de la ciudad de Madrid.

Como se puede ver, los datos correspondientes a junio de 2019 fueron en general positivos, en comparación con los registros de años anteriores. Los niveles de contaminación por NO₂ registrados este año fueron inferiores a los de 2018 en 15 de las 24 estaciones de la red. **En cuanto al valor medio de la red correspondiente al mes de junio de 2019, el registro alcanzado, 25 µg/m³, fue el segundo más bajo para un mes de junio de los últimos 10 años.**

Tabla 2. Valores medios de NO₂ (µg/m³) en Madrid en el mes de junio de los años 2010-2019.

Estación	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Plaza de España	49	47	36	34	29	48	40	44	37	36
Escuelas Aguirre	56	58	47	34	41	53	53	58	47	42
Ramón y Cajal	43	48	37	30	34	40	39	39	34	32
Arturo Soria	30	36	25	23	25	30	30	33	25	25
Villaverde	31	33	25	26	24	29	31	25	24	25
Farolillo	30	26	22	22	23	28	28	29	22	21
Casa Campo	19	19	12	11	13	16	12	13	12	12
Barajas Pueblo	51	31	24	20	21	21	28	28	26	26
Plaza del Carmen	43	35	31	30	30	43	37	44	38	26
Moratalaz	37	42	29	23	23	31	31	32	28	25
Cuatro Caminos	47	50	28	33	35	35	34	36	32	25
Barrio del Pilar	32	41	30	28	28	31	29	33	27	25
Vallecas	34	36	25	23	34	27	29	32	27	24
Mendez Álvaro	32	34	24	20	22	25	25	29	24	21
Castellana	36	48	30	24	28	30	31	32	28	25
Retiro	29	29	21	19	17	25	23	20	20	14
Pza. Castilla	41	50	40	32	33	33	38	37	28	30
Ensanche de Vallecas	28	34	17	17	21	31	25	29	28	22
Urb Embajada	32	40	29	25	28	34	32	34	30	27
Plaza Elíptica	53	55	42	43	47	52	48	43	44	44
Sanchinarro	24	26	25	19	21	22	23	24	20	21
El Pardo	16	22	10	15	10	15	13	14	11	12
Juan Carlos I	19	23	14	12	11	13	15	19	16	17
Tres Olivos	27	28	16	18	20	26	25	24	20	18
RED (valor medio red)	35	37	27	24	26	31	30	31	27	25
Nº Estaciones que superan el VLA de NO ₂	8	9	2	1	2	4	2	4	2	2

Se muestran en rojo los valores que superan el Valor Límite Anual (VLA) de NO₂ (40 µg/m³).

Resultan destacables los datos correspondientes a Plaza del Carmen, la única estación de la red ubicada dentro del perímetro de Madrid Central. En junio de 2019 el valor alcanzado en Plaza del Carmen, 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, fue 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ inferior (reducción del 32 %) al registrado en 2018 (38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), y 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ inferior (reducción del 13 %) al registro más bajo alcanzado en los años anteriores (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondiente a los años 2013 y 2014. Por lo tanto, un mes más, los niveles de contaminación por NO_2 registrados en Plaza del Carmen en 2019, con Madrid Central en marcha, fueron nítidamente inferiores a los registrados en el mismo mes de los nueve años anteriores.

La Tabla 3 muestra la variación de los niveles de contaminación por NO_2 registrados durante el mes de junio de 2019, respecto a los valores correspondientes a ese mismo mes en el promedio del período 2010-2018, en todas las estaciones de la red. Los datos indican que en junio de 2019 la contaminación por NO_2 disminuyó en 23 de las 24 estaciones que componen la red, así como en el valor medio de la red. Solo la estación Juan Carlos I, situada en un gran parque a las afueras de Madrid, registró una pequeña subida de 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabla 3. Valores de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en el mes de junio.

Estación	Promedio 2010-2018	2019	Diferencia	% Variación
Cuatro Caminos	37	25	-12	-32 %
Plaza del Carmen	37	26	-11	-30 %
Retiro	23	14	-9	-39 %
Escuelas Aguirre	50	42	-8	-16 %
Plaza de Castilla	37	30	-7	-19 %
Castellana	32	25	-7	-22 %
Ramón y Cajal	38	32	-6	-16 %
Moratalaz	31	25	-6	-19 %
Barrio del Pilar	31	25	-6	-19 %
Vallecas	30	24	-6	-20 %
Plaza de España	41	36	-5	-12 %
Urb Embajada	32	27	-5	-16 %
Mendez Álvaro	26	21	-5	-19 %
Farolillo	26	21	-5	-19 %
Tres Olivos	23	18	-5	-22 %
Ensanche de Vallecas	26	22	-4	-15 %
Plaza Elíptica	47	44	-3	-6 %
Arturo Soria	28	25	-3	-11 %
Villaverde	28	25	-3	-11 %
Barajas Pueblo	28	26	-2	-7 %
Sanchinarro	23	21	-2	-9 %
Casa Campo	14	12	-2	-14 %
El Pardo	14	12	-2	-14 %
Juan Carlos I	16	17	1	6 %
RED	30	25	-5	-17

Se muestran en rojo los valores que superan el Valor Límite Anual de NO_2 (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

La reducción de la contaminación por NO₂ observada en Plaza del Carmen fue muy intensa: 11 µg/m³ respecto al valor medio de los años anteriores (una disminución del 30 %). Se produjeron también reducciones muy marcadas de los niveles de contaminación por NO₂ en diversas estaciones, como: 12 µg/m³ en Cuatro Caminos; 9 µg/m³ en Retiro; 8 µg/m³ en Escuelas Aguirre y 7 µg/m³ en Castellana y Plaza de Castilla. Las reducciones más modestas se registraron en estaciones periféricas de la red: 2 µg/m³ en Sanchinarro, Casa de Campo, El Pardo y Barajas Pueblo. **En conjunto, el valor medio de la red experimentó una disminución de 5 µg/m³ (17 % de reducción) respecto al valor medio de los 9 años anteriores.**

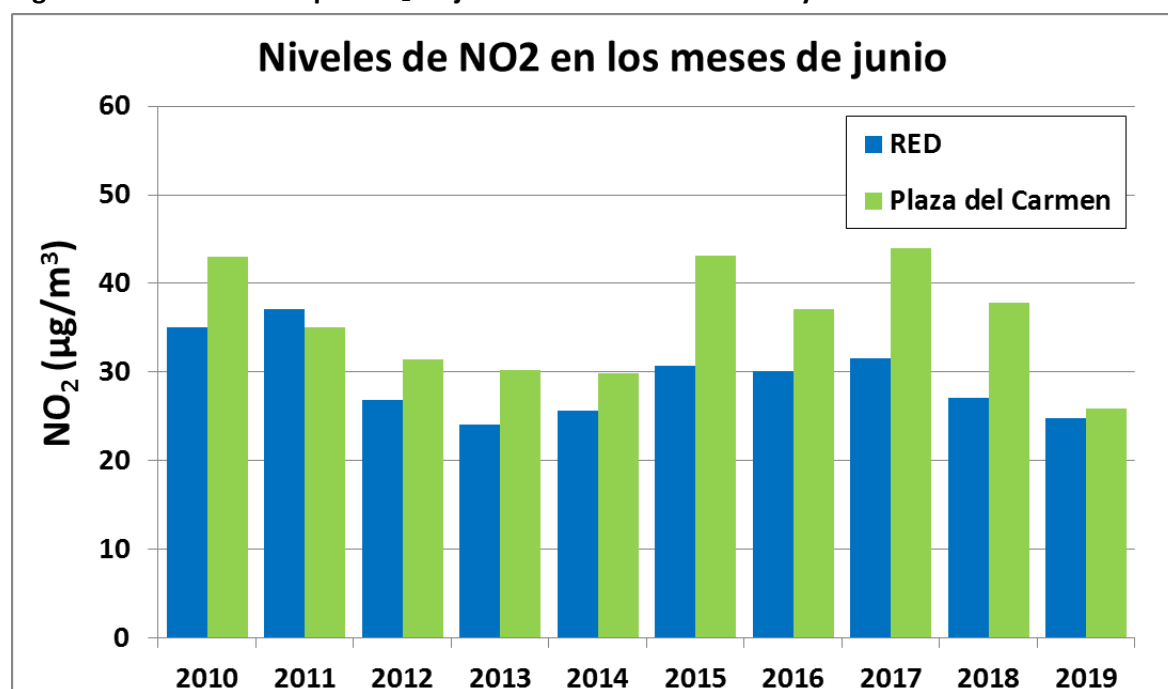
Un mes más los datos registrados indican que no existe evidencia alguna del llamado “efecto frontera”, puesto que no se detectan incrementos de contaminación en las zonas aledañas al perímetro de Madrid Central. Más bien al contrario, Madrid Central ejerce un “efecto contagio”, ya que la tendencia clara en el último trimestre, es decir, desde que entró en funcionamiento el sistema de multas a los vehículos infractores (el 16 de marzo), es a una reducción generalizada de la contaminación por NO₂ en toda la ciudad, más intensa en el perímetro de Madrid Central y las zonas adyacentes, y más modesta hacia la periferia.

DATOS EN PLAZA DEL CARMEN Y VALOR MEDIO DE LA RED EN EL PERÍODO 2010-2019.

Como en meses anteriores, se evaluó la relación entre los registros de contaminación por NO₂ correspondientes a la zona de aplicación de Madrid Central (estación Plaza del Carmen), con el valor medio de la red.

Como se aprecia en la [Figura 1](#) (y los datos de la [Tabla 2](#)), en los meses de junio entre 2010 y 2018 (excepto en 2011), el valor registrado en la estación de Plaza del Carmen fue sensiblemente superior que el valor medio de la red correspondiente al mismo año. Por término medio, el valor de contaminación por NO₂ en Plaza del Carmen fue 7 µg/m³ superior al valor medio de la red a lo largo de todo el periodo. Sin embargo, tras la entrada en vigor de Madrid Central la relación entre ambos valores cambia drásticamente, como se ha ido reflejando mes a mes en informes anteriores, y para el caso del mes de junio de 2019 el valor registrado en Plaza del Carmen fue apenas 1 µg/m³ superior al valor medio de la red.

Figura 1. Contaminación por NO₂ en junio. Valor medio de la red y Plaza del Carmen.



EVOLUCIÓN DE LOS VALORES MENSUALES DE CONTAMINACIÓN POR NO₂ EN MADRID 2010-2019.

A continuación se muestra la evolución de los valores medios mensuales de contaminación por NO₂ durante los últimos 10 años, tanto en Plaza del Carmen (Figura 2) como en el valor medio de la red (Figura 3). Las gráficas permiten comparar, mes a mes, los registros de NO₂ correspondientes a 2019, el año de Madrid Central, con los de los años anteriores. A la hora de interpretar los resultados es importante recordar que entre el 1 de enero y el 15 de marzo Madrid Central funcionó en período de pruebas: el sistema de multas no estaba operativo de modo que los vehículos infractores solo recibían una notificación a título informativo. A partir del 16 de marzo comenzaron las multas.

Figura 2. Valores medios mensuales de NO₂ en Plaza del Carmen en los años 2010-2019.

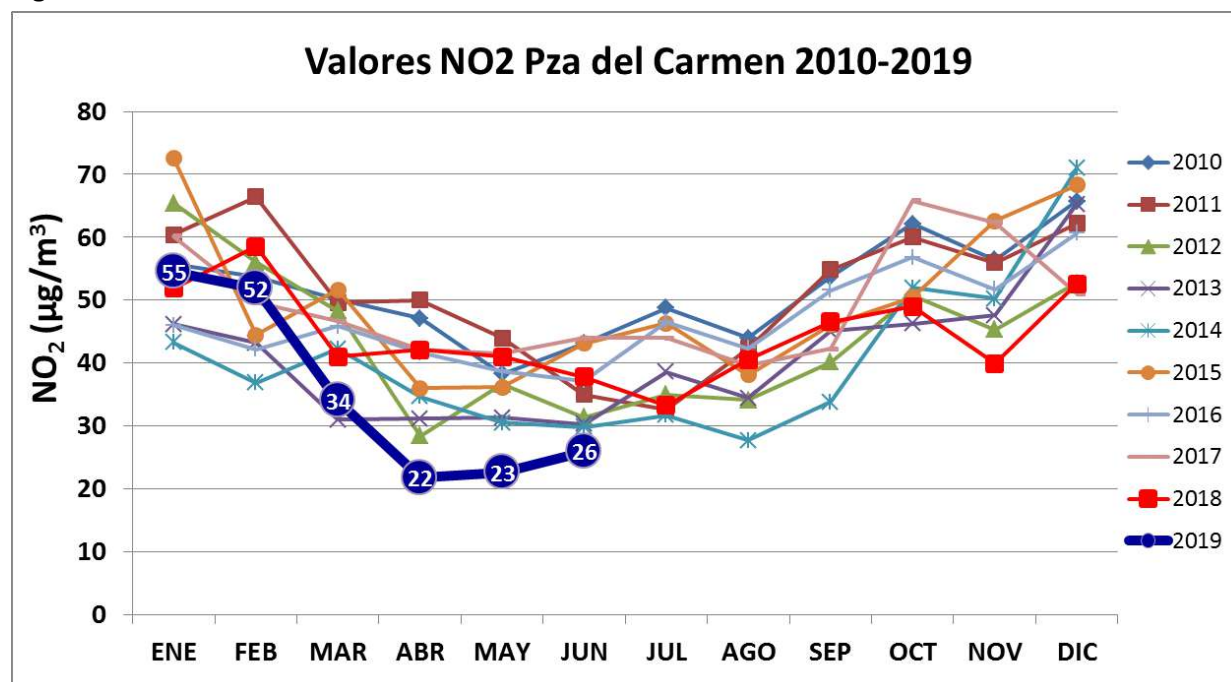
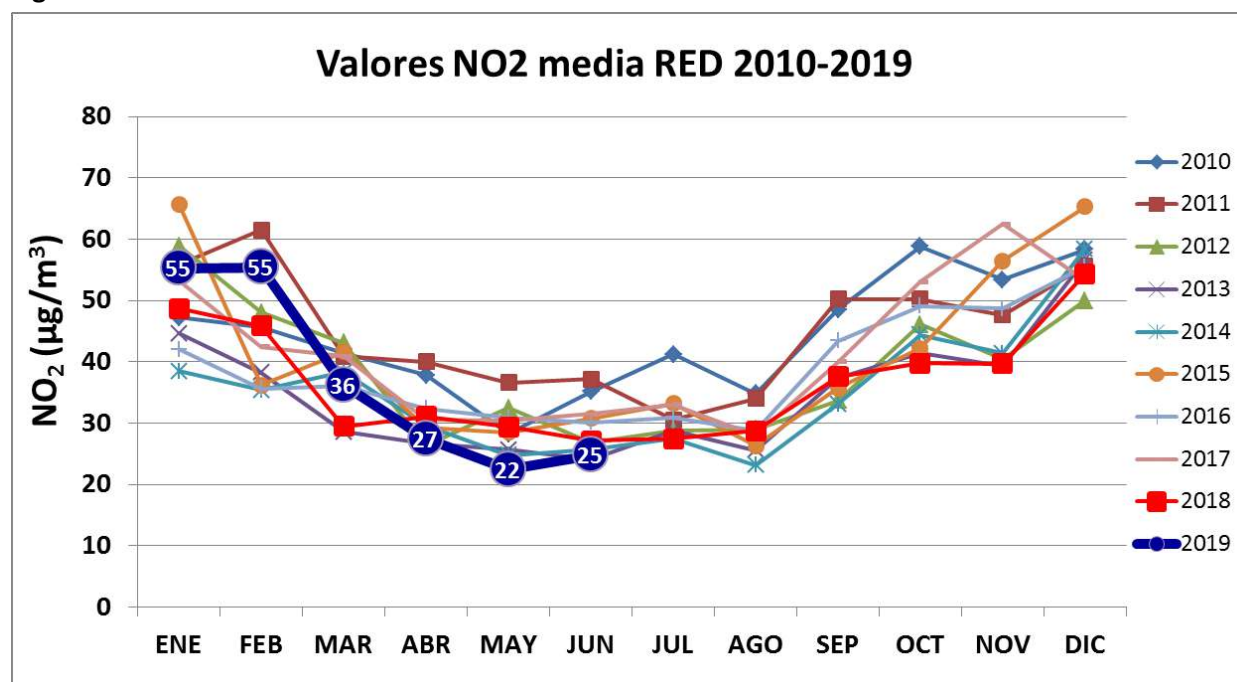


Figura 3. Valores medios mensuales de NO₂ de la media de la RED en los años 2010-2019.



Ambos gráficos muestran una situación similar. Al comparar los datos mensuales correspondientes al año 2019 con los de los años anteriores, se observa que durante los meses de enero y febrero, con Madrid Central sin multas, los valores de 2019 fueron similares a los de otros años (un poco por debajo de la media para 2010-2018 en Plaza del Carmen y un poco por encima en el valor medio de la red). Cabe recordar que las condiciones meteorológicas de los meses de enero y febrero de 2019 fueron excepcionalmente adversas: escasas precipitaciones y repetidas situaciones de estabilidad atmosférica e inversión térmica, que dieron lugar a 3 episodios de contaminación en los que se activó el protocolo anti-contaminación de la ciudad de Madrid (algo que nunca había ocurrido antes en esas fechas). A partir del mes de marzo, con unas condiciones meteorológicas más próximas a lo habitual, y con Madrid Central funcionando ya con multas desde la segunda mitad del mes, los niveles de contaminación registrados en el año 2019 muestran un claro descenso en comparación con los registros de años anteriores. En Plaza del Carmen se alcanza el valor mensual más bajo registrado en la historia de dicha estación (para cualquier mes), 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en el mes de abril y se mantiene prácticamente igual en el mes de mayo (23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Es decir, se encadenan niveles históricamente bajos NO_2 en dicha estación en cuanto Madrid Central empieza a funcionar a pleno rendimiento, con multas. En el caso del valor medio de la red, se alcanza en mayo el valor mensual más bajo registrado (para cualquier mes), desde que la actual red comenzó a funcionar en su configuración actual, en enero de 2010.

En este contexto, los valores registrados en junio suponen una consolidación de los efectos positivos que Madrid Central ejerce sobre la calidad del aire, tanto dentro del perímetro de aplicación de la medida, como en general en toda la ciudad, ya que son en términos generales claramente mejores que los correspondientes a los años anteriores, **de manera que con estos datos se cierra el trimestre con los niveles más bajos de contaminación por NO_2 , tanto en la estación de Plaza del Carmen (dentro del perímetro de Madrid Central, [Tabla 4](#)), como en el valor medio de la red ([Tabla 5](#)), desde que la actual red comenzó a funcionar en enero de 2010.**

Tabla 4. Valores medios mensuales de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estación Plaza del Carmen, años 2010-2019.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2019	55	52	34	22	23	26						
2018	52	59	41	42	41	38	33	41	47	49	40	53
2017	60	50	47	42	41	44	44	40	42	66	62	51
2016	46	42	46	42	39	37	47	42	52	57	52	60
2015	73	44	52	36	36	43	46	38	46	50	63	68
2014	43	37	42	35	31	30	32	28	34	52	50	71
2013	46	43	31	31	31	30	39	34	45	46	48	65
2012	65	56	48	28	37	31	35	34	40	51	45	53
2011	60	66	50	50	44	35	33	42	55	60	56	62
2010	47	46	41	38	28	35	41	35	49	59	53	58

Tabla 5. Valores medios mensuales de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de la media de la RED, años 2010-2019.

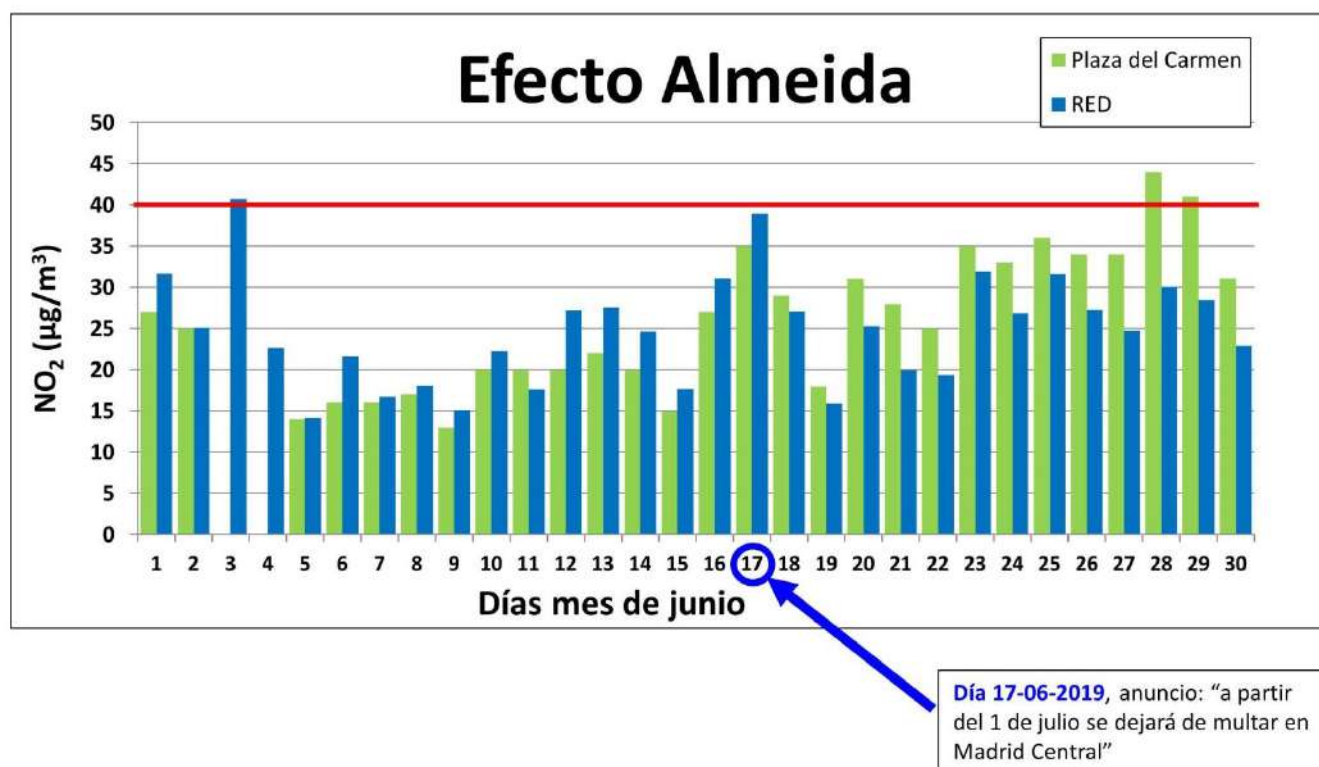
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2019	55	55	36	27	22	25						
2018	49	46	29	31	29	27	27	29	38	40	40	54
2017	53	42	41	31	30	31	33	28	40	53	62	53
2016	42	36	36	32	31	30	31	29	43	49	49	55
2015	66	36	42	29	28	31	33	26	36	42	56	65
2014	38	35	38	30	25	26	27	23	33	44	41	60
2013	45	38	29	27	26	24	29	26	37	41	39	57
2012	59	48	43	26	32	27	29	29	34	46	40	50
2011	56	61	41	40	37	37	30	34	50	50	48	56
2010	47	46	41	38	28	35	41	35	49	59	53	58

Sin embargo, es claro también que en junio se aprecia un cierto repunte respecto a los registros alcanzados en el mes mayo. En el apartado siguiente se analiza con más detalle (datos diarios) la evolución de la contaminación por NO₂ durante el mes de junio en Madrid y se proporcionan algunas claves para entender las causas de este repunte.

EL “EFECTO ALMEIDA”.

En la [Figura 4](#) se muestra una gráfica que recoge los valores diarios de NO₂ para la estación Plaza del Carmen y el valor medio de la RED.

Figura 4. Valores diarios de NO₂ en junio en Plaza del Carmen y valor medio RED.



Si se analiza la relación entre los valores registrados en Plaza del Carmen y los correspondientes al valor medio de la red se observa que se pueden distinguir dos fases bien diferenciadas: una primera fase (1-17 de junio) en la que los registros de Plaza del Carmen son menores o iguales al valor medio de la red, tal como ha venido ocurriendo la mayor parte de los días desde la puesta en marcha de Madrid Central (tal como ha quedado reflejado en informes anteriores), y una segunda fase, que se inicia el 18 de junio, en la que la relación se invierte y a partir de ese día sistemáticamente los valores registrados en Plaza del Carmen son más altos que el valor medio de la red, y además la diferencia entre ambos valores se va haciendo progresivamente más amplia sobre todo en la última semana de junio. **Resulta muy notable que el punto de inflexión se produjo justo al día siguiente de que el actual gobierno municipal hiciera pública su intención de establecer una moratoria de las multas a los vehículos infractores a partir del 1 de julio, el día 17 de junio.**

Por otro lado, si se analiza la posición que ocupa la estación de Plaza del Carmen en el “ranking” de las estaciones de la red en cuanto a la contaminación por NO₂, también se observa un punto de inflexión muy claro entre la primera fase (1-17 de junio) y la segunda fase (18-30 de junio), [Figura 5](#).

Figura 5 Posición de la estación Plaza del Carmen en el ranking de contaminación por NO₂

Ranking 1-17 de junio			Ranking 18-30 de junio		
	Estación	Promedio		Estación	Promedio
1	Plaza Elíptica	45	1	Plaza Elíptica	43
2	Escuelas Aguirre	44	2	Escuelas Aguirre	40
3	Plaza de España	36	3	Plaza de España	38
4	Ramón y Cajal	31	4	Ramón y Cajal	33
5	Pza Castilla	30	5	Plaza del Carmen	32
6	Urb Embajada	26	6	Pza Castilla	30
7	Barajas Pueblo	26	7	Urb Embajada	27
8	Villaverde	26	8	Barrio del Pilar	27
9	Cuatro Caminos	25	9	Cuatro Caminos	27
10	Moratalaz	24	10	Barajas Pueblo	27
11	Vallecas	24	11	Castellana	26
12	Barrio del Pilar	24	12	Arturo Soria	26
13	Arturo Soria	24	13	Moratalaz	26
14	Castellana	24	14	Villaverde	25
15	Ensanche de Vallecas	22	15	Vallecas	24
16	Farolillo	21	16	Ensanche de Vallecas	23
17	Plaza del Carmen	21	17	Mendez Alvaro	22
18	Sanchinarro	20	18	Farolillo	22
19	Mendez Alvaro	19	19	Sanchinarro	21
20	Juan Carlos I	17	20	Tres Olivos	20
21	Tres Olivos	17	21	Juan Carlos I	17
22	Retiro	13	22	Retiro	15
23	Casa Campo	11	23	El Pardo	13
24	El Pardo	11	24	Casa Campo	13
	RED	24		RED	25

Como se puede ver, en el período comprendido entre los días 1-17 de junio la estación de Plaza del Carmen registró un valor medio de NO₂ de 21 µg/m³, muy similar a los valores medios mensuales de abril y mayo (Figura 2), e inferior al valor medio de la red para ese período (24 µg/m³), ocupando la posición 17 (de un total de 24 estaciones) en cuanto al nivel de contaminación por NO₂. En definitiva, una situación muy similar a la que se registró en los meses anteriores de abril y mayo. Sin embargo, en la segunda fase, entre los días 18-30 de junio, la estación Plaza del Carmen sube hasta la quinta posición en el “ranking”, con un registro de NO₂ (32 µg/m³) que fue 7 µg/m³ superior al valor medio de la red en ese período (25 µg/m³), es decir, la situación habitual anterior a la existencia de Madrid Central. Por otro lado, si se analizan las variaciones de los niveles de NO₂ entre ambos períodos en cada estación, se observa que, mientras en 23 estaciones la variación registrada está comprendida entre +3 µg/m³ y -4 µg/m³ (el valor medio de la red sufrió un incremento de solo 1 µg/m³), **la variación ocurrida en Plaza del Carmen entre ambos períodos alcanza los 11 µg/m³** (3,5 veces más que las estaciones que mayor incremento tuvieron). **Es evidente que en la segunda fase del mes de junio concurrieron circunstancias que afectaron de manera específica a la estación de Plaza del Carmen.** Parece razonable pensar que el anuncio, por parte del gobierno municipal, de su intención de dismantelar el sistema de multas por acceso indebido a Madrid Central, ocurrido el día 17 de junio, guarda una relación estrecha con el agravamiento de la contaminación por NO₂ observado en la estación Plaza del Carmen. **Un fenómeno que podríamos denominar: efecto Almeida, por razones obvias.** De momento se trata de una situación apenas esbozada, aunque llamativa. En los próximos meses, con la suspensión del sistema de multas a los vehículos infractores en vigor, se podrá evaluar con más datos las consecuencias sobre la contaminación por NO₂ en Madrid, es decir, sobre la salud de l@s madrileñ@s, de esta decisión. Los resultados mostrados en este informe (Figuras 4 y 5) apuntan a que Madrid Central, tal como se ha conocido y ha venido funcionando en el último trimestre, ha dejado de existir de facto, y ya se han cancelado los efectos positivos que ejercía sobre la contaminación por NO₂ en la ciudad.