



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

Desde la puesta en marcha de Madrid Central el 30 de noviembre de 2018, las condiciones meteorológicas predominantes en la ciudad de Madrid han sido, en términos generales, muy desfavorables para la calidad del aire. Así por ejemplo, durante el primer trimestre de 2019 hubo solo 7 días de lluvia en la capital (observatorio de Retiro, AEMET), cuando la media de días de lluvia en el primer trimestre del año para el período 2010-2018 fue de 29 días (cuatro veces más). Dichas condiciones meteorológicas adversas han tenido una influencia destacable sobre los niveles de contaminación por NO₂ registrados en la ciudad en el comienzo de 2019, y lógicamente han condicionado los resultados de los análisis comparativos (datos de contaminación por NO₂ en 2019 frente a los de años anteriores), que se han venido realizando desde la puesta en marcha de Madrid Central. Sin embargo, la influencia decisiva de las condiciones meteorológicas sobre los niveles de contaminación registrados no siempre se ha tenido debidamente en cuenta en el debate público en torno a Madrid Central y ha habido mucho trazo grueso. Por esta razón, Ecologistas en Acción toma en consideración los datos meteorológicos (precipitaciones) en las evaluaciones mensuales que venimos realizando sobre la contaminación por NO₂ en Madrid, con la intención de aportar una información adecuada.

En relación a lo anterior, una novedad importante del mes de abril ha sido que, por primera vez desde que está en vigor Madrid Central, las condiciones meteorológicas imperantes durante ese mes en Madrid en 2019 han sido comparativamente favorables respecto a los registros de años anteriores. **Este cambio ha permitido evaluar por primera vez el funcionamiento de Madrid Central sin la “penalización meteorológica” con que contaba en meses anteriores.**

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

| Precipitación Abril | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Promedio 2010-2018 | 2019 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|------|
| Días con lluvia * | 10 | 8 | 17 | 8 | 10 | 5 | 13 | 6 | 13 | 10 | 15 |
| Precipitación total (l/m ²) | 47,8 | 57,7 | 61,0 | 52,9 | 58,5 | 47,1 | 93,2 | 12,4 | 78,8 | 56,6 | 90,1 |

* Número de días de precipitación igual o superior a 0,1 mm registrados durante el mes de abril.

La [Tabla 1](#) muestra la evolución de los datos sobre precipitaciones en el mes de abril en el período de 10 años: 2010-2019. Como se puede ver, los registros correspondientes a 2019 indican que fue uno de los meses de abril más lluviosos del período considerado (15 días de lluvia y 90,1 l/m² de precipitación total), sensiblemente por encima del valor medio correspondiente a los 9 años anteriores (10 días de lluvia y 56,6 l/m² de precipitación total), si bien a lo largo de dicho período hubo años con un mayor número de días de lluvia (2012, con 17 días de lluvia) o con una mayor precipitación total (2016, con 93,2 l/m²). Asimismo, los registros del año anterior, 2018, fueron razonablemente similares (13 días de lluvia y 78,8 l/m² de precipitación total) a los de 2019, al contrario de lo que sucedió en el mes de marzo (véase el balance anterior de Ecologistas en Acción) –cuando marzo de 2018 había batido registros de lluvia que no se alcanzaban desde el siglo XIX (21 días de lluvia y 140,7 l/m² de

precipitación total), mientras que marzo de 2019 había sido el más seco de los últimos 10 años (2 días de lluvia y 10,3 l/m² de precipitación total)–. Así, las comparativas que publicaron ciertos medios entre los datos de contaminación por NO₂ registrados en marzo de 2018 y de 2019, sin tener cuenta las abismales diferencias meteorológicas registradas entre ambos meses, carecían por completo de rigor a la hora de extraer conclusiones válidas sobre el efecto de Madrid Central en la contaminación, mientras que para el mes de abril una comparación similar resultaría bastante más razonable (está por ver si en este caso se hacen).

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

La [Tabla 2](#) muestra los valores de NO₂ registrados en el mes de abril de los años 2010 a 2019 en las estaciones que componen la red de medición de la calidad del aire de la ciudad de Madrid. Atendiendo a los registros alcanzados por el valor medio de la red, se observa cierta correlación entre los datos sobre precipitaciones para cada año, mostrados en la [Tabla 1](#), y los datos correspondientes a la contaminación por NO₂. Así, el valor más bajo de la serie, 26 µg/m³, corresponde al año 2012, el año con un mayor número de días de lluvia, seguido muy de cerca por los 27 µg/m³ registrados en 2019, el segundo año con más días de lluvia (el año 2013 también registró 27 µg/m³).

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

| Estación | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Plaza de España | 48 | 51 | 31 | 35 | 36 | 46 | 38 | 42 | 36 | 36 |
| Escuelas Aguirre | 36 | 59 | 41 | 33 | 42 | 45 | 49 | 52 | 51 | 48 |
| Ramón y Cajal | 48 | 48 | 34 | 30 | 36 | 31 | 37 | 33 | 35 | 32 |
| Arturo Soria | 36 | 37 | 28 | 27 | 31 | 30 | 33 | 29 | 32 | 28 |
| Villaverde | 26 | 35 | 24 | 27 | 32 | 28 | 33 | 31 | 30 | 29 |
| Farolillo | 38 | 36 | 21 | 25 | 29 | 26 | 32 | 32 | 26 | 24 |
| Casa Campo | 26 | 27 | 10 | 13 | 16 | 14 | 16 | 17 | 13 | 13 |
| Barajas Pueblo | 41 | 34 | 23 | 23 | 28 | 25 | 31 | 29 | 31 | 28 |
| Plaza del Carmen | 47 | 50 | 28 | 31 | 35 | 36 | 42 | 42 | 42 | 22 |
| Moratalaz | 48 | 43 | 30 | 24 | 27 | 32 | 32 | 30 | 34 | 29 |
| Cuatro Caminos | 43 | 53 | 28 | 37 | 37 | 31 | 35 | 34 | 35 | 29 |
| Barrio del Pilar | 33 | 44 | 28 | 30 | 34 | 29 | 32 | 31 | 31 | 26 |
| Vallecas | 28 | 39 | 26 | 27 | 41 | 27 | 32 | 32 | 31 | 29 |
| Mendez Álvaro | 41 | 44 | 25 | 23 | 28 | 29 | 31 | 33 | 28 | 25 |
| Castellana | ND | 39 | 30 | 27 | 35 | 28 | 34 | 28 | 35 | 26 |
| Retiro | 25 | 33 | 22 | 22 | 20 | 25 | 26 | 22 | 24 | 17 |
| Pza. Castilla | 57 | 44 | 41 | 36 | 39 | 29 | 40 | 30 | 36 | 32 |
| Ensanche de Vallecas | 34 | 34 | 18 | 21 | 24 | 34 | 32 | 26 | 32 | 28 |
| Urb Embajada | 40 | 45 | 28 | 29 | 21 | 36 | 36 | 37 | 36 | 31 |
| Plaza Elíptica | 70 | 62 | 37 | 45 | 41 | 45 | 47 | 44 | 45 | 47 |
| Sanchinarro | 25 | 29 | 26 | 24 | 26 | 22 | 29 | 23 | 24 | 25 |
| El Pardo | 18 | 14 | 15 | 14 | 11 | 10 | 15 | 11 | 10 | 11 |
| Juan Carlos I | 23 | 25 | 15 | 13 | 18 | 17 | 17 | 21 | 20 | 20 |
| Tres Olivos | 38 | 34 | 22 | 23 | 24 | 27 | 29 | 25 | 25 | 21 |
| RED (valor medio red) | 38 | 40 | 26 | 27 | 30 | 29 | 32 | 31 | 31 | 27 |
| Nº Estaciones que superan el VLA de NO ₂ | 9 | 11 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 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 abril de 2019 el valor alcanzado en Plaza del Carmen, $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, fue $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inferior (reducción del 48%), al registrado en 2018 ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inferior (reducción del 23%), al registro correspondiente al año 2012 ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$), el más bajo de toda la serie evaluada. De hecho, los $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 registrados en Plaza del Carmen en abril de 2019 suponen el valor medio mensual (para cualquier mes) más bajo alcanzado en dicha estación, al menos desde el año 2000, y muy posiblemente constituya el registro mensual más bajo en toda la historia de dicha estación (no disponemos de datos anteriores al año 2000). Semejante reducción de la contaminación por NO_2 en Plaza del Carmen difícilmente puede ser achacada en exclusiva a las condiciones meteorológicas favorables de este último mes de abril.

La **Tabla 3** muestra la variación de los niveles de contaminación por NO_2 registrados durante el mes de abril 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 abril de 2019 la contaminación por NO_2 disminuyó en 21 de las 24 estaciones que componen la red, así como en el valor medio de la red.**

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

| Estación | Promedio 2010-2018 | 2019 | Diferencia | % Variación |
|----------------------|--------------------|------|------------|-------------|
| Plaza del Carmen | 39 | 22 | -17 | -44% |
| Cuatro Caminos | 37 | 29 | -8 | -22% |
| Retiro | 24 | 17 | -7 | -29% |
| Tres Olivos | 28 | 21 | -7 | -25% |
| Pza Castilla | 39 | 32 | -7 | -18% |
| Farolillo | 30 | 24 | -6 | -20% |
| Mendez Álvaro | 31 | 25 | -6 | -19% |
| Barrio del Pilar | 32 | 26 | -6 | -19% |
| Castellana | 32 | 26 | -6 | -19% |
| Ramón y Cajal | 37 | 32 | -5 | -14% |
| Casa Campo | 17 | 13 | -4 | -24% |
| Arturo Soria | 32 | 28 | -4 | -13% |
| Moratalaz | 33 | 29 | -4 | -12% |
| Plaza de España | 40 | 36 | -4 | -10% |
| Vallecas | 32 | 29 | -3 | -9% |
| Urb Embajada | 34 | 31 | -3 | -9% |
| El Pardo | 13 | 11 | -2 | -15% |
| Sanchinarro | 26 | 25 | -1 | -4% |
| Barajas Pueblo | 29 | 28 | -1 | -3% |
| Villaverde | 30 | 29 | -1 | -3% |
| Plaza Elíptica | 48 | 47 | -1 | -2% |
| Ensanche de Vallecas | 28 | 28 | 0 | 0% |
| Juan Carlos I | 19 | 20 | 1 | 5% |
| Escuelas Aguirre | 45 | 48 | 3 | 7% |
| RED | 32 | 27 | -5 | -16% |

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

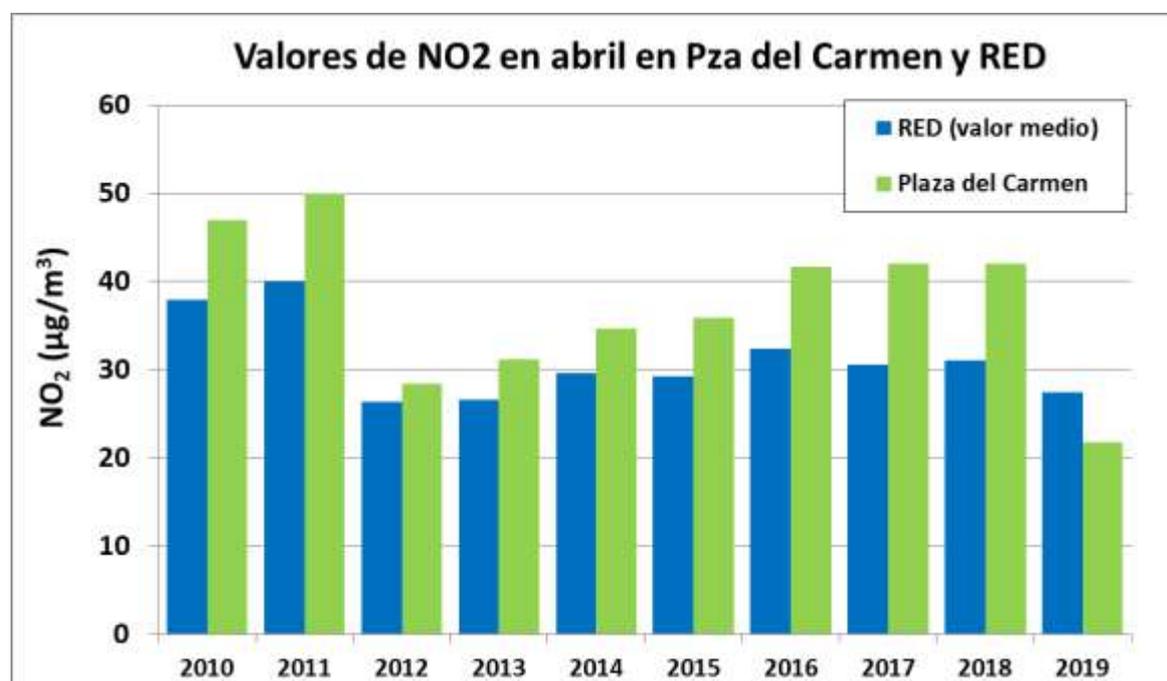
La reducción de la contaminación por NO₂ fue especialmente intensa en la estación de Plaza del Carmen, donde se produjo una disminución de 17 µg/m³ respecto al valor medio de los años anteriores (una disminución del 44%). También se produjeron reducciones importantes de los niveles de contaminación por NO₂ en numerosas estaciones: 8 µg/m³ en Cuatro Caminos; 7 µg/m³ en Retiro, Tres Olivos y Plaza de Castilla; 6 µg/m³ en Farolillo, Mendez Álvaro, Barrio del Pilar y Castellana; 5 µg/m³ en Ramón y Cajal; y 4 µg/m³ en otras cuatro estaciones entre ellas Plaza de España. Solo se produjo un aumento destacable de los niveles de contaminación en la estación de Escuelas Aguirre (incremento de 3 µg/m³, 7% de aumento). Por otro lado, la estación de Plaza Elíptica se mantuvo con altos niveles de contaminación (48 µg/m³), registrando una modesta reducción de 1 µg/m³ (2% de reducción). Por lo tanto, las dos estaciones de tráfico más conflictivas de la ciudad: Escuelas Aguirre y Plaza Elíptica, mostraron un mes más un comportamiento negativo, lo que indica que dichas estaciones no participan de la tendencia hacia la reducción de la contaminación por NO₂ que se observa en buena parte de las estaciones de la red. En cuanto al valor medio de la red, se produjo una disminución de 5 µg/m³ (16% de reducción).

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](#)), todos los meses de abril entre 2010 y 2018 el valor registrado en la estación de Plaza del Carmen fue siempre 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 8 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 se invierte, como se ha ido reflejando mes a mes en anteriores informes, y para el caso del mes de abril de 2019 el valor registrado en Plaza del Carmen fue 5 µg/m³ inferior al valor medio de la red.

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



Una consecuencia de lo anterior se ilustra en la [Tabla 4](#) que muestra el *ranking* de las estaciones de la red en relación con la contaminación por NO₂. Como se indicó en anteriores informes, históricamente la estación de Plaza del Carmen ha sido siempre una de las más conflictivas de la red, formando parte del grupo de 7 estaciones con peores registros, que año tras año vulneraban invariablemente el valor límite anual de NO₂ (40 µg/m³). Entre los años 2010-2014 la estación Plaza del Carmen ocupó siempre los lugares 6º o 7º del *ranking* de contaminación por NO₂. En los años siguientes, 2015-2019, la situación fue aún peor puesto que la estación Plaza del Carmen ascendió a los puestos 3º o 4º de esa misma clasificación (3º en 2018).

Sin embargo, desde la entrada en vigor de Madrid Central la situación ha cambiado de manera radical de un día para otro y actualmente Plaza del Carmen es una de las estaciones que registra los niveles más bajos de NO₂ de toda la red. En el caso de los datos correspondientes al mes de abril de 2019, la estación Plaza del Carmen se sitúa en el puesto 19 (de un total de 24 estaciones). Solo registraron valores más bajos de NO₂ las estaciones ubicadas en las grandes zonas verdes periurbanas de Madrid (El Pardo, Casa de Campo, Parque Juan Carlos I), la estación del parque de El Retiro y la de Tres Olivos.

Tabla 4. Valores de NO₂ (µg/m³) en abril de 2019.

| | Estación | Tipo | NO ₂ (µg/m ³) |
|----|----------------------|--------------|---|
| 1 | Escuelas Aguirre | Tráfico | 48 |
| 2 | Plaza Elíptica | Tráfico | 47 |
| 3 | Plaza de España | Tráfico | 36 |
| 4 | Pza Castilla | Tráfico | 32 |
| 5 | Ramón y Cajal | Tráfico | 32 |
| 6 | Urb Embajada | Fondo Urbano | 31 |
| 7 | Villaverde | Fondo Urbano | 29 |
| 8 | Moratalaz | Tráfico | 29 |
| 9 | Cuatro Caminos | Tráfico | 29 |
| 10 | Vallecas | Fondo Urbano | 28 |
| 11 | Arturo Soria | Fondo Urbano | 28 |
| 12 | Ensanche de Vallecas | Fondo Urbano | 28 |
| 13 | Barajas Pueblo | Fondo Urbano | 28 |
| 14 | Castellana | Tráfico | 26 |
| 15 | Barrio del Pilar | Tráfico | 26 |
| 16 | Mendez Álvaro | Fondo Urbano | 25 |
| 17 | Sanchinarro | Fondo Urbano | 25 |
| 18 | Farolillo | Fondo Urbano | 24 |
| 19 | Plaza del Carmen | Fondo Urbano | 22 |
| 20 | Tres Olivos | Fondo Urbano | 21 |
| 21 | Juan Carlos I | Suburbana | 20 |
| 22 | Retiro | Fondo Urbano | 17 |
| 23 | Casa Campo | Suburbana | 13 |
| 24 | El Pardo | Suburbana | 11 |
| | RED | | 27 |

Se muestran en rojo los valores que superan el VLAnual de NO₂ (40 µg/m³).

DATOS DE CONTAMINACIÓN POR NO₂ EN LA RED DE LA COMUNIDAD DE MADRID EN ABRIL DE 2019.

Por último, dadas las condiciones meteorológicas favorables del mes de abril de 2019 y los datos positivos sobre contaminación por NO₂ registrados en la red de medición de la contaminación de la ciudad de Madrid, resultaba de interés evaluar también los datos registrados por la red de medición de la contaminación de la Comunidad de Madrid.

La [Tabla 5](#) muestra la variación de los niveles de contaminación por NO₂ registrados durante el mes de abril 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 de la Comunidad de Madrid (es decir, tabla análoga a la [Tabla 3](#) para la ciudad de Madrid).

Tabla 5. Valores de NO₂ (µg/m³) en la red de la Comunidad de Madrid el mes de abril.

| Estación | Promedio 2010-2018 | 2019 | Diferencia | % Variación |
|-----------------------------|--------------------|------|------------|-------------|
| Collado Villalba | 26 | 21 | -5 | -19% |
| Majadahonda | 20 | 16 | -4 | -20% |
| Getafe | 27 | 23 | -4 | -15% |
| Colmenar Viejo | 21 | 18 | -3 | -14% |
| Leganés | 30 | 27 | -3 | -10% |
| Alcalá de Henares | 25 | 22 | -3 | -12% |
| Alcobendas | 23 | 20 | -3 | -13% |
| Coslada | 36 | 34 | -2 | -6% |
| Móstoles | 20 | 18 | -2 | -10% |
| Arganda del Rey | 15 | 13 | -2 | -13% |
| Orusco de Tajuña | 5 | 4 | -1 | -20% |
| San Martín de Valdeiglesias | 6 | 5 | -1 | -17% |
| Valdemoro | 17 | 16 | -1 | -6% |
| Villarejo de Salvanés | 12 | 11 | -1 | -8% |
| Villa del Prado | 6 | 6 | 0 | 0% |
| Rivas Vaciamadrid | 23 | 23 | 0 | 0% |
| El Atazar | 3 | 3 | 0 | 0% |
| Alcorcón | 25 | 25 | 0 | 0% |
| Guadalix de la Sierra | 7 | 7 | 0 | 0% |
| Algete | 11 | 12 | 1 | 9% |
| Fuenlabrada | 24 | 25 | 1 | 4% |
| Torrejón de Ardoz | 19 | 21 | 2 | 11% |
| Aranjuez | 12 | 16 | 4 | 33% |
| RED | 18 | 17 | -1 | -6% |

Como se puede apreciar (comparación [Tablas 3 y 5](#)), aunque en la red de la Comunidad de Madrid también se observó una cierta tendencia a la reducción de los niveles de contaminación por NO₂ en los datos registrados en abril de 2019, respecto a los del mismo mes de años anteriores, **la reducción de la contaminación por NO₂ observada en la red de la Comunidad de Madrid fue mucho más modesta. Así, en 11 de las 23 estaciones (así como en el valor medio de la red), las diferencias observadas entre los registros de 2019 y los de los años anteriores fueron iguales o inferiores a 1 µg/m³, es decir apenas hubo variación detectable.** La reducción de la

contaminación más acusada ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Collado Villalba), fue sensiblemente inferior a las reducciones de contaminación registradas en numerosas estaciones de la red de la ciudad de Madrid (ver [Tabla 3](#)). **Es decir, resulta evidente que comparando el mismo período (mes de abril), con unas mismas condiciones meteorológicas (en este caso favorables), se observa una reducción de la contaminación por NO_2 mucho más intensa en la capital que en el resto de la Comunidad de Madrid.**

En conjunto, los datos indican que Madrid Central ejerce un efecto positivo sobre la contaminación por NO_2 en la ciudad de Madrid, que es muy acusado dentro del perímetro de la zona delimitada por la actuación. En las zonas circundantes, no solo no se detectan incrementos de contaminación, sino que en general se observan reducciones estimables de la misma (no hay efecto frontera). Sin embargo, como viene repitiendo Ecologistas en Acción y demuestran una y otra vez los datos, Madrid Central no es una medida suficiente por sí misma para resolver todos los problemas de la contaminación atmosférica de la ciudad de Madrid, como el de los puntos más conflictivos de tráfico en la ciudad (por ejemplo Plaza Elíptica y Escuelas Aguirre). Es obvio que es necesario adoptar más medidas que vayan en la misma dirección que Madrid Central: una reducción significativa del tráfico en la ciudad.

Es de esperar que en los próximos meses, conforme esta medida se vaya consolidando y vayan completándose sus siguientes fases, su eficacia para mejorar la calidad del aire de Madrid aumente. Aunque lógicamente deberá complementarse (sin demoras) con la aplicación decidida del resto de las medidas contempladas en el Plan A.