

Evaluación del impacto de la COVID-19 sobre la calidad del aire en Cataluña

Febrero 2021
Segunda versión



Generalitat de Catalunya
**Departament de Territori
i Sostenibilitat**



Índice

Introducción	2
Evolución de las inmisiones desde el 2015 al 2019	4
Apuntes meteorológicos del año 2020	7
Episodios naturales y otras fuentes de contaminación de partículas	9
Impacto de la COVID-19 sobre distintos vectores ambientales	11
Situación de la contaminación atmosférica - 2020	13
-Evolución general de las concentraciones medidas	13
-Variación de la evolución semanal	17
-Cuantificación de la variación de la contaminación en las estaciones de medida	21
-Cuantificación de la variación de la contaminación atmosférica en Cataluña	31
Breve apunte sobre la primera semana de escuela	33
Breve apunte sobre la situación en Europa	34
Conclusiones	37
Reflexiones	39

Introducción

La variación de las emisiones durante el confinamiento y las distintas fases del desconfinamiento han tenido un impacto en la calidad del aire. La relación entre inmisiones (las concentraciones de contaminantes en el aire que respiramos) y las emisiones (la cantidad de contaminantes que una fuente aporta a la atmósfera) no es biunívoca. Existen procesos como el transporte, la dispersión y las reacciones químicas que pueden hacer que para una misma emisión resulten inmisiones diferentes. A pesar de esto, la localización y la potencia de las fuentes emisoras son un factor muy importante a tener en cuenta en la calidad del aire que respiramos.



Fig. 1: El gráfico anterior muestra que no hay una relación directa entre las emisiones de los contaminantes y las inmisiones que respiran las personas en un punto del territorio, ya que se ven afectadas por procesos de transporte, dispersión y por reacciones químicas.

Para estudiar detalladamente el comportamiento de las inmisiones en el territorio durante la crisis sanitaria se ha actualizado el informe anterior (de setiembre del 2020), confrontando los datos de las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO_2) y de partículas con un diámetro inferior a 10 micrómetros (PM_{10}) desde enero hasta diciembre de dos periodos distintos: las medias del año 2015 al 2019 y del 2020. Se ha dividido cada periodo en cinco subsecciones:

- Antes del confinamiento (1/1-14/3). Se escoge un periodo de once semanas para observar el comportamiento previo a las restricciones de las fases
- Confinamiento y fase 0 (15/3-10/5). Durante el confinamiento se paran todas las actividades no esenciales para evitar la propagación de la pandemia, con circulación limitada a acciones de primera necesidad, como la compra de alimentos, medicamentos, asistencia a centros sanitarios y de trabajo, entre otros. La oferta de transporte público se reduce, la restauración se limita a hacer servicio a domicilio y se suspende la apertura de locales de ocio, culturales, deportivos y similares. Escuelas, institutos y universidades cierran e imparten las clases de forma no presencial.

Con la fase 0, las medidas se relajan: se permite la salida de la población a la calle, manteniendo siempre las medidas de seguridad, y se abren esta-

blecimientos con cita previa. Se mantienen las restricciones a la movilidad entre provincias. En el caso de Cataluña, la movilidad queda restringida entre zonas sanitarias.

- Recuperación de la movilidad (fases 0,5; 1 y 2, 11/5-17/6). Durante la fase 1, abre el pequeño comercio con aforo limitado (al 30%), terrazas de locales de restauración y hostelería, también con aforo limitado al 30%, y se alivian las medidas en la agricultura y en el ámbito del deporte profesional.

La fase 2 supone la apertura de cines, teatros y auditorios y similares, se permiten actos en equipamientos culturales y visitas a los mismos. Se abren los interiores de locales de hostelería y restauración.

- Fase 3 y nueva normalidad (18/6-31/8). Se flexibiliza la movilidad general y se permite el desplazamiento entre provincias dentro de la misma fase, aumentan los aforos de actividades del ámbito comercial al 50%.

Con la nueva normalidad, se levantan las restricciones sociales y económicas, pero se mantiene la vigilancia epidemiológica, una capacidad reforzada del sistema sanitario y las medidas de protección de la población, resumidas en “Distancia, manos limpias, mascarilla y ventilación”.

- Segunda ola (1/9-31/12). Durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre se toman distintas medidas para la contención de la segunda ola de contagios y la prevención de la tercera, restringiendo progresivamente el libre movimiento de personas. El 26/9 se prohíben las reuniones de más de 6 personas excepto para actividades religiosas, culturales, docentes y extraescolares. El 25/10 se inicia un confinamiento nocturno, desde las 22.00 h hasta las 6.00 h para evitar todos los desplazamientos no esenciales. Asimismo, se cierran fronteras y se limita el movimiento en el propio municipio durante el fin de semana (29/10), que se amplía en semanas posteriores a días laborables.

Durante este periodo se mantienen las clases no presenciales en las universidades, semipresenciales en los institutos y se inician las clases presenciales en la escuela primaria con una fuerte vigilancia y control de los posibles positivos y contactos. Se limitan aforos y horarios en locales cerrados (hostelería, cultura y similares).

La vigilancia epidemiológica continua activa, con el seguimiento de positivos y contactos y la continuación de la realización de cribados masivos.

Evolución de les inmisiones desde el 2015 al 2019

Desde las administraciones se han puesto en marcha medidas para la mejora de la calidad del aire, tanto las relativas al control de las emisiones por parte de los focos más importantes como la concienciación de la ciudadanía sobre el aire que respira. La tendencia de estos últimos años es positiva.

Se observa un descenso progresivo de las concentraciones medidas de **NO₂**. La media anual de este contaminante en toda la red ha ido disminuyendo progresivamente de 27 µg/m³ el 2015, hasta a 22 µg/m³ el 2019. Cabe destacar la estacionalidad de este contaminante, ya que, por un aumento de las condiciones de dispersión en los meses más cálidos, se suelen detectar concentraciones más bajas durante los meses de primavera y verano. Durante los meses de julio y agosto, las concentraciones suelen ser las mínimas anuales, ya que, a las condiciones meteorológicas, se suma la bajada de la actividad por las vacaciones y, por tanto, el número de desplazamientos diarios. Si se hace el análisis separando el tipo de estaciones, las concentraciones bajan de 41 µg/m³ (sobrepasando los límites legales, fijados en 40 µg/m³ de media anual) a 34 µg/m³ en las estaciones urbanas de tráfico, en las que la bajada es más destacable. Menores descensos se encuentran en las estaciones urbanas de fondo y en las suburbanas de tráfico. Las estaciones rurales, por otro lado, siguen una tendencia constante alrededor de 6 µg/m³.

Las **partículas PM₁₀** presentan una fuente añadida a la gran variedad de focos emisores antropogénicos: **las intrusiones de polvo de origen africano**. En conjunto, esto comporta que los análisis estudiados puedan estar sesgados por la existencia de intrusiones, lo que hace que la tendencia descendente sea más errática. Es destacable la menor diferencia entre estos tres tipos de estaciones respecto del NO₂, constatación que hace patente la menor importancia del tráfico en los niveles de PM₁₀. Las estaciones rurales, por su parte, muestran un ascenso de las concentraciones. A falta de fuentes emisoras potentes alrededor de las estaciones rurales, el comportamiento mostrado sería indicativo de una disminución de las condiciones de dispersión o bien de un aumento de la existencia o persistencia de las intrusiones de origen africano. Típicamente, estas suelen abarcar el conjunto del territorio catalán, con lo cual las estaciones urbanas de tráfico, urbanas de fondo y suburbanas de tráfico también mostrarían la influencia de estos fenómenos.

Por lo tanto, las variaciones de niveles de NO₂ y PM₁₀ medidas durante 2020 no estarán sólo causadas por diferencias en las emisiones debido al efecto COVID-19, sino que hay que tener en cuenta que una fracción de la variación en las inmisiones será provocada por la tendencia mostrada en los últimos años.

Evolución de la media anual de NO₂ de todas las estaciones de la XVPCA y por clasificación, 2015-2019

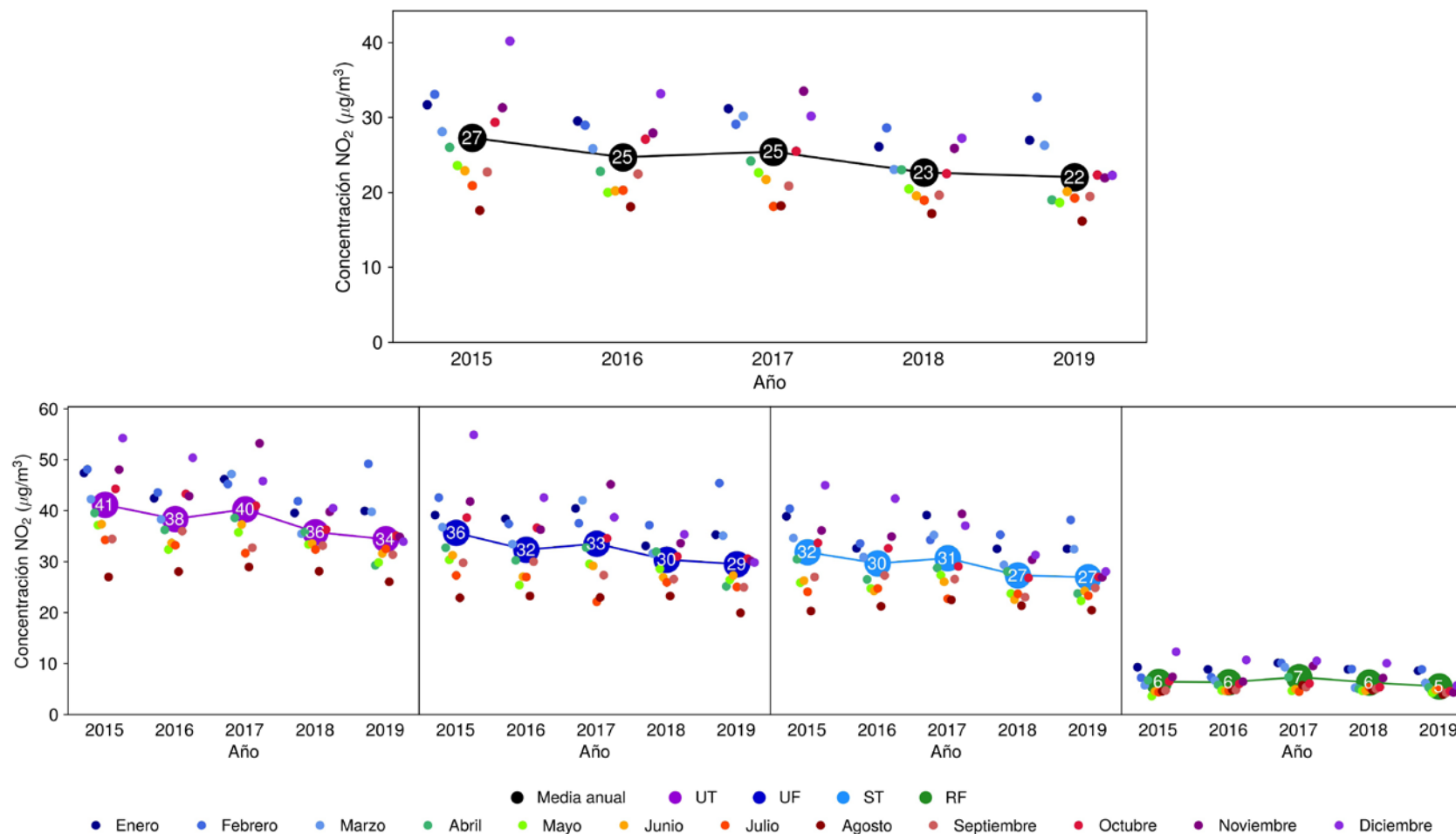


Fig. 2 y 3: El primer gráfico muestra la evolución de la media anual de NO₂ de todas las estaciones de la XVPCA durante el periodo 2015-2019 (bolitas color negro con número). El segundo gráfico muestra la evolución por tipo de estación durante el mismo periodo (bolitas de colores con número). Con bolitas pequeñas de colores se muestra la media mensual de NO₂.

Evolución de la media anual de PM₁₀ de todas las estaciones de la XVPCA y por clasificación, 2015-2019.

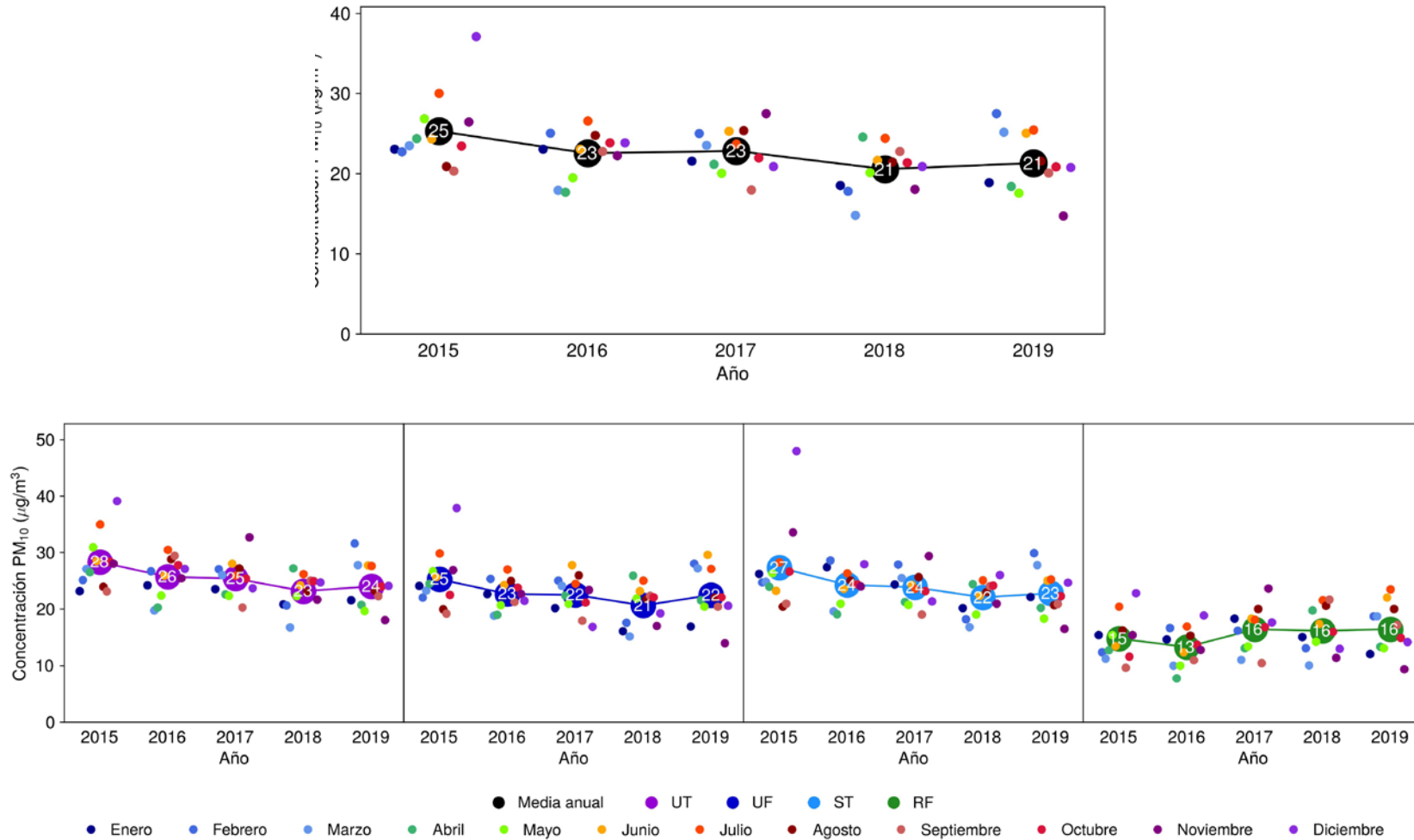


Fig. 4 y 5: El primer gráfico muestra la evolución de la media anual de PM₁₀ de todas las estaciones de la XVPCA durante el periodo 2015-2019 (bolitas color negro con número). El segundo gráfico muestra la evolución por tipo de estación durante el mismo periodo (bolitas de colores con número). Con bolitas pequeñas de colores, se muestra el promedio mensual de PM₁₀.

Apuntes meteorológicos del año 2020

Los datos de las inmisiones no dependen solamente de las emisiones. Hay muchos factores, entre ellos la meteorología, que pueden favorecer un estancamiento del aire -y un ascenso de las concentraciones de contaminantes medidas- o unas buenas condiciones de dispersión, un alto transporte o cambios de masa de aire -que ayudarían a una disminución de los niveles.

Los boletines mensuales del Servicio Meteorológico de Cataluña señalan que:

- La primera mitad de enero destacó por una estabilidad marcada, con grandes bancos de nubes en las depresiones y valles, especialmente en el del Ebro. La estabilidad se rompió completamente en la segunda mitad del mes con la llegada de la borrasca Gloria. Esta borrasca dejó precipitaciones excepcionales en todo el territorio, grandes nevadas en el Pirineo y en las Tierras del Ebro y produjo episodios de viento intensos. Un segundo sistema frontal mantuvo buenas las condiciones de dispersión hasta final de mes.
- Febrero fue un mes cálido y seco, con hasta cuatro episodios de calor y precipitaciones por debajo de la media climática en todo el territorio. Dos episodios de viento fuerte afectaron a Cataluña: el día 4, a los dos extremos y a las zonas elevadas del territorio, y entre el 26 y el 29 al litoral y prelitoral sur.
- Marzo fue variable, con dos configuraciones sinópticas diferenciadas (zonal la primera quincena, similar a la de febrero; dominado por las perturbaciones durante la segunda quincena). En conjunto, se produjeron seis episodios de lluvia, dos de los cuales acompañados de fuerte viento. Las condiciones de dispersión de contaminantes fueron buenas.
- La precipitación fue muy abundante en abril, hasta marcar registros inéditos en puntos del Área de Barcelona (Observatorio Fabra, 254,6 mm, el abril más lluvioso en 107 años de serie histórica).
- Mayo fue cálido y con precipitaciones irregularmente distribuidas. Fue un mes variable, con tres episodios de precipitaciones y chubascos intensos (9-11, 12-16 y 29-31) y uno de calor (19-27).
- El pasado mes de junio estuvo caracterizado por temperaturas normales comparadas con la media climática y un tiempo lluvioso en gran parte del territorio (el más lluvioso desde 1997). La variabilidad meteorológica puede haber sido causada por una situación de transición de la situación de mayo a una situación de dominio de una dorsal, más propia del verano.

- Julio también se enmarcó en una situación de variabilidad. Durante la primera quincena, varias perturbaciones afectaron al territorio y dejaron precipitaciones irregularmente distribuidas. La segunda quincena estuvo dominada por un incremento de la temperatura y la formación de tormentas de tarde en la mitad norte.
- Agosto fue cálido, dominado por una cuña anticiclónica. A pesar de ello, hubo recurrentes episodios de tormentas de tarde que mantuvieron la variabilidad meteorológica en buena parte del territorio. A finales de mes, la llegada de un surco en altura favoreció una bajada de las temperaturas y chubascos, concentrados sobre todo en el cuadrante noreste.
- Septiembre destacó por una situación habitual de retirada de las masas de aire tropicales para dar paso al dominio de la circulación zonal. Se produjeron tres episodios de tormentas locales, uno de viento fuerte y uno de nieve a final de mes.
- Octubre fue en un mes más frío que la media climática, con el paso de cinco frentes que dejaron precipitaciones más abundantes en el tercio noroeste del territorio. La configuración sinóptica posterior al paso del cuarto frente (a partir del día 20 y hasta el 23 de octubre) estuvo caracterizada por vientos de sur, cargados con polvo de origen africano. En vista de la situación, la DGQACC declaró el episodio ambiental por partículas PM_{10} .
- Durante noviembre continuó el dominio de la circulación zonal, favoreciendo el paso de diversos frentes que dejaron dos episodios de viento (2-4 y 22-23) y uno de viento en el Pirineo (5-10 de noviembre)
- Diciembre se dividió en unas tres primeras semanas de variabilidad, con la entrada de tres borrascas, y posteriormente, una situación de bloqueo anticiclónico en toda Europa occidental que favoreció la formación de niebla/nubes en llanuras interiores del territorio.

En general, se ha tratado de un periodo cálido y con bastante variabilidad meteorológica, que ha favorecido unas buenas condiciones de dispersión y de limpieza de los contaminantes atmosféricos.

Episodios naturales y otras fuentes de contaminación de partículas

De acuerdo con los *Datos propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, suministrados en el marco del “Encargo del Ministerio para la Transición Ecológica a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la detección de episodios naturales de aportes transfronterizos de partículas y otras fuentes de contaminación de material particulado, y de formación de ozono troposférico”*, se informa de los días con una probabilidad más alta de una acumulación de material particulado, ya sea por unas condiciones meteorológicas adecuadas para su estancamiento o por el transporte de polvo de origen africano. Durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2020, 60 días se caracterizaron por una entrada de polvo de origen africano y 25 por una subida de niveles de partículas por un estancamiento de los productos de la quema de biomasa. Se pueden consultar en la tabla 1.

Tipo	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Estancamiento Combustión biomasa	-	11 21 23-25	12	6 11	7 21-26	29	14 29	1-2	-	16-17 29-30	18	-
Africanos	22-27	3-4 8 27-29	18-24	16-18	4-5 7-9 22-23	3 27-29	1 9-14 23-24	1 11-15 20-23	18-19	20-22	6-7 14	1 11-15 20-23

Tabla 1: Esta tabla presenta los días en que ha habido episodios naturales de aportaciones transfronterizas de partículas y otras fuentes de contaminación de material particulado durante el 2020.

Tipo	2015	2016	2017	2018	2019	Media 2015-2019	2020
Estancamiento Combustión biomasa	11	10	66	29	17	27	25
Africanos	69	67	71	72	70	70	60

Tabla 2: Esta tabla indica el número de días en que ha habido episodios naturales de aportaciones transfronterizas de partículas y otras fuentes de contaminación de material particulado en el periodo 2015-2020.

Si comparamos la media del periodo 2015-2019 con el 2020 (tabla 2), la situación es ligeramente más favorable el 2020 con respecto a los días con estancamiento (25 respecto a 27) y se han producido menos días de intrusión de polvo africano (60 respecto a 70). Es destacable la aportación de polvo durante los días 20 a 22 de octubre, que propició la declaración del episodio ambiental por niveles elevados de PM_{10} .

Durante el 2020, ha habido un número similar de episodios de acumulación de partículas que en el mismo periodo del conjunto medio 2015-2019 (teniendo en cuenta que el 2017 fue especialmente desfavorable).

Impacto de la COVID-19 sobre diferentes vectores ambientales

El Departamento de la Vicepresidencia y de Economía y Hacienda de la Generalitat de Cataluña actualiza regularmente indicadores de seguimiento de la economía y de sectores que han tenido un impacto en la causa de la COVID-19 (enlace: <http://economia.gencat.cat/ca/ambits-actuacio/economia-catalana/conjuntura-economica/indicadors-economics-i-socials/index.html>). De estos, destacan por su afectación adicional a vectores ambientales los siguientes:

- Estimación de una caída del 40% interanual de las exportaciones durante el mes de abril del 2020. Durante el verano, el descenso se modera (hay una caída interanual entre el 12% y el 6%); aumentando de nuevo en noviembre (crecimiento del 6%).

Las importaciones siguen una tendencia similar, con una caída brusca durante los meses de marzo a mayo (marcando un mínimo interanual del -42%) y una moderación los meses posteriores. En este caso, las importaciones no se han recuperado y continúan en negativo respecto el año pasado (-6% interanual).

En conjunto, la situación ha producido que el número de mercancías en los puertos disminuyese a mínimos históricos durante el mes de mayo (-36% interanual). Tal y como indican los parámetros anteriores, se ha ido recuperando progresivamente hasta noviembre, cuando los datos muestran un ligero ascenso del 1 % en el número de mercancías respecto al año.

- El turismo se ha visto gravemente afectado por la pandemia: la recuperación posterior a los meses de confinamiento duro (en los que no hubo prácticamente pernoctaciones) ha sido baja. En agosto se encuentra la pérdida interanual más baja, 69%. En meses posteriores vuelve a descender el número de pernoctaciones en hoteles, que se mantiene por debajo del 80% interanual.

Esto se ha visto reflejado en el número de vuelos. Las estimaciones de vuelos programados tocan mínimo en abril (-95%). La tendencia es ligeramente positiva hasta llegar agosto (-45%). Desde los meses de septiembre hasta diciembre, las estimaciones son de caídas interanuales entre el 60% y el 75%.

- La movilidad terrestre también se ha visto afectada por las restricciones. Después del confinamiento total, el verano marcó el máximo anual de movimientos per carretera. A mediados de septiembre, se inicia una tendencia descendente de la movilidad, hasta llegar a mínimos otra vez durante noviembre del 2020.

Relacionado con este último punto, la Autoridad del Transporte Metropolitano calcula ciertos indicadores vinculados con el uso del transporte público y la movilidad en carretera en el área de Barcelona (enlace: <https://www.atm.cat/web/ca/covid19.php>), donde destaca la caída de la demanda durante los meses de confinamiento (hasta solo un 6% de la demanda habitual del transporte público) y su posterior recuperación hasta valores entre el 40% y el 60% del uso habitual. El descenso del tráfico rodado es especialmente destacable en el anillo metropolitano de Barcelona: durante el confinamiento duro pasa a registrar un mínimo, con una bajada del 85% de la afluencia habitual, que se va moderando hasta que, entre junio y octubre, hay un descenso de menos del 20%. Las medidas restrictivas aplicadas en octubre hacen descender este indicador entre el 35% y el 20% respecto a los años anteriores.

Enlazando las emisiones domésticas y de tráfico y complementando la información de la movilidad, el Área de Mitigación de Cambio Climático del Departamento de Territorio y Sostenibilidad ha estudiado la variación del consumo de combustibles. Comparando el primer semestre de 2020 con el de 2019, la reducción de combustible ha sido de un 21%. Poniendo el foco sólo en el segundo trimestre, se observa que el consumo de gasolina se ha reducido en un 54%, y el de gasóleo A en un 36%, afectados por la reducción de la movilidad de mercancías -menor que la movilidad privada-, mientras que el consumo de gasóleo B ha subido un 17%. Este combustible está bonificado para uso agrícola, pero técnicamente también se puede utilizar para el transporte o la calefacción. En conjunto, **comparado con el segundo trimestre de 2019, el consumo de combustible durante el segundo trimestre de 2020 se ha reducido un 36%.**

Situación de la contaminación atmosférica – 2020

Evolución general de las concentraciones medidas

- NO₂.** Los datos indican una reducción de las concentraciones de dióxido de nitrógeno en todas las estaciones de la red durante el confinamiento más duro. Las diferencias con la situación “habitual” se van reduciendo progresivamente conforme se recupera la movilidad. Las figuras 6, 7 y 8 muestran la tendencia de las concentraciones por la media de todas las estaciones, por el conjunto de estaciones suburbanas y por las estaciones urbanas de tráfico, respectivamente. Como se puede observar, las estaciones de tráfico muestran una caída más brusca y sostenida de los valores de inmisión registrados, mientras que las estaciones suburbanas registran algún día valores de NO₂ superiores a la media 2015-2019, y dan registros más habituales para la época.

Tal como se mencionará más detalladamente en secciones posteriores, esta reducción en las estaciones de tráfico ha sido más elevada que en las suburbanas (por ejemplo, durante la fase de confinamiento, la reducción ha sido del 61% contra el 52%).

Comparativa de la evolución suavizada de la media diaria de NO₂ de todas las estaciones de la XVPCA - 2015-2019 y 2020

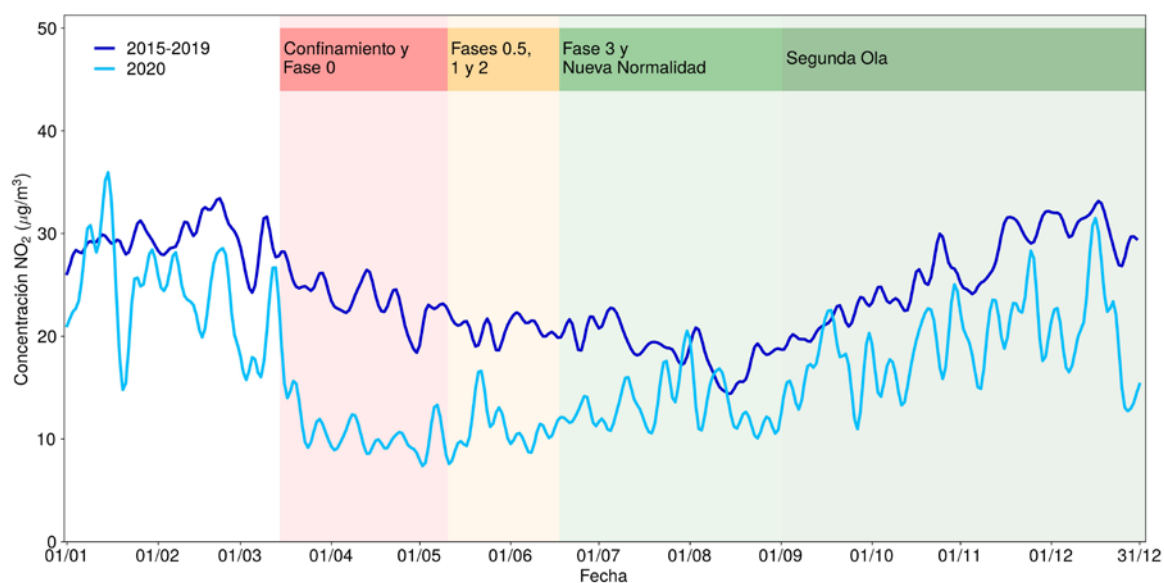


Fig. 6: El gráfico anterior muestra la evolución suavizada de la media diaria de NO₂ de todas las estaciones de la XVPCA durante el periodo 2015-2019 (azul oscuro) y 2020 (azul claro). En barras de colores se indican las diferentes fases.

Comparativa de la evolución suavizada de la media diaria de NO₂ de todas las estaciones suburbanas de la XVPCA - 2015-2019 y 2020

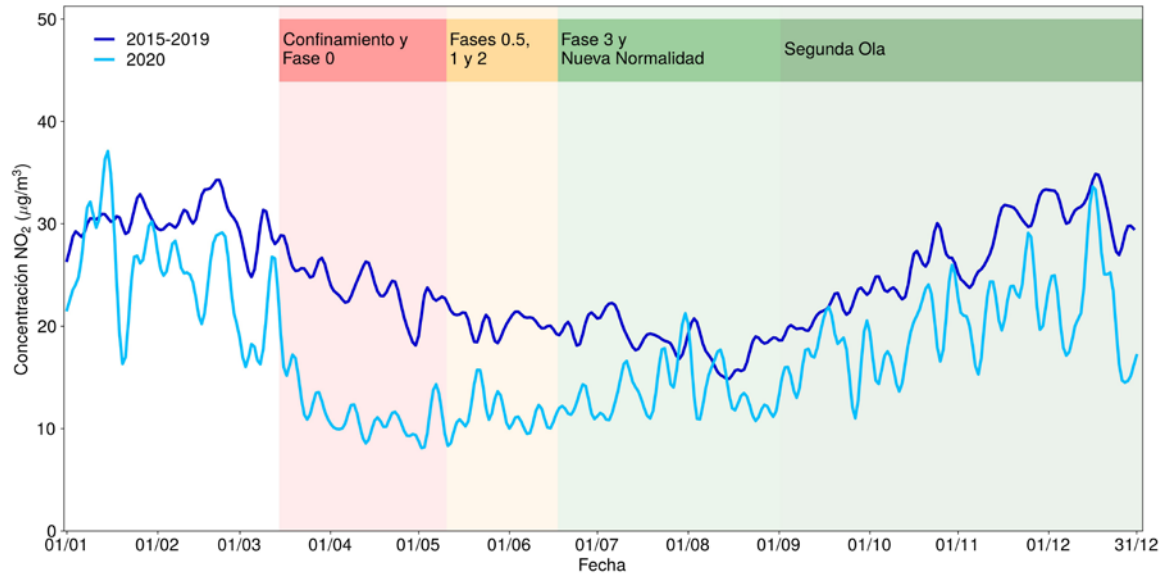


Fig. 7: El gráfico anterior muestra la evolución suavizada de la media diaria de NO₂ de todas las estaciones suburbanas de la XVPCA durante el periodo 2015-2019 (azul oscuro) y 2020 (azul claro). En barras de colores se indican las diferentes fases.

Comparativa de la evolución suavizada de la media diaria de NO₂ de todas las estaciones urbanas de tráfico de la XVPCA - 2015-2019 y 2020

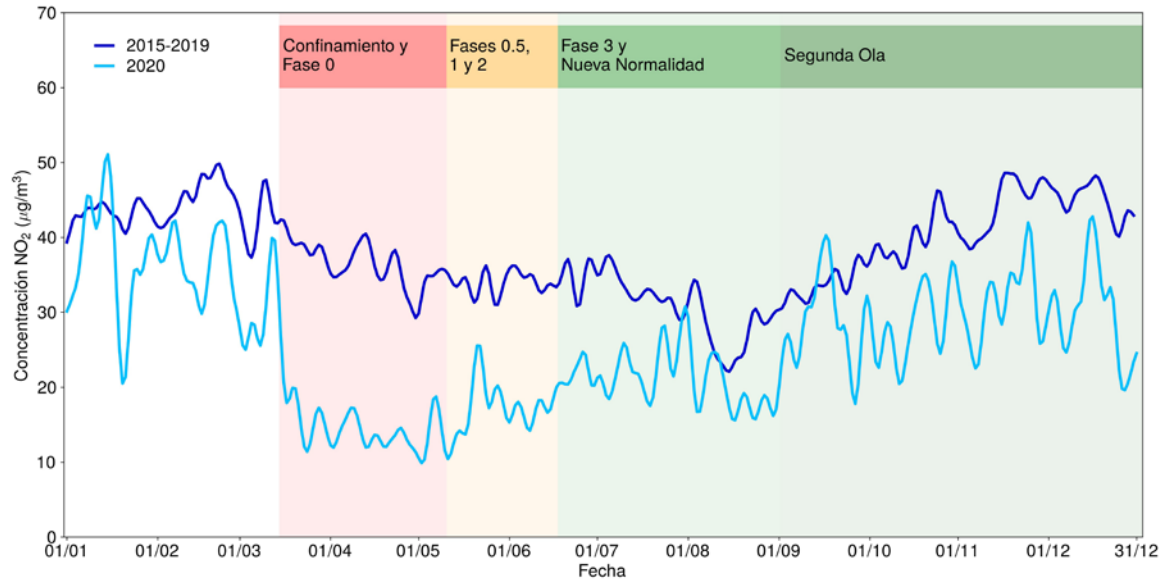


Fig. 8: El gráfico anterior muestra la evolución suavizada de la media diaria de NO₂ de todas las estaciones urbanas de tráfico de la XVPCA durante el periodo 2015-2019 (azul oscuro) y 2020 (azul claro). En barras de colores se indican las diferentes fases.

Durante la última fase, el comportamiento entre la media 2015-2019 y el 2020 es similar a todas las estaciones, ascendiendo ligeramente sin llegar a niveles previos. También destaca que, mientras que las mínimas habituales se suelen producir entre junio y agosto, este año se han producido entre marzo y mayo.

- PM₁₀.** La reducción de niveles de PM₁₀ no es tan profunda como la de NO₂. En las figuras 9, 10 y 11 se muestra la evolución de la media diaria desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre. Las tres curvas muestran unas variaciones similares respecto de los dos periodos estudiados. La evolución de años pasados presenta una tendencia estable. El descenso tras la declaración del estado de alarma es lento, y llega al mínimo a principios de mayo. Con la recuperación de la movilidad, sobre todo en la fase 3 y nueva normalidad, los niveles de partículas empiezan a remontar. La situación entre 2015-2019 y 2020 es cercana entre finales de junio y finales de agosto y recupera los valores previos al confinamiento. Vuelve a destacar el periodo de finales de octubre, en que los valores registrados en 2020 son superiores a la media 2015-2019 por una entrada de polvo de origen africano.

La diferencia entre tipología de estación es menos clara: el grado de reducción es similar entre las estaciones suburbanas y urbanas de tráfico (entre 25 y 30%).

Comparativa de la evolución suavizada de la media diaria de PM₁₀ de todas las estaciones de la XVPCA - 2015-2019 y 2020

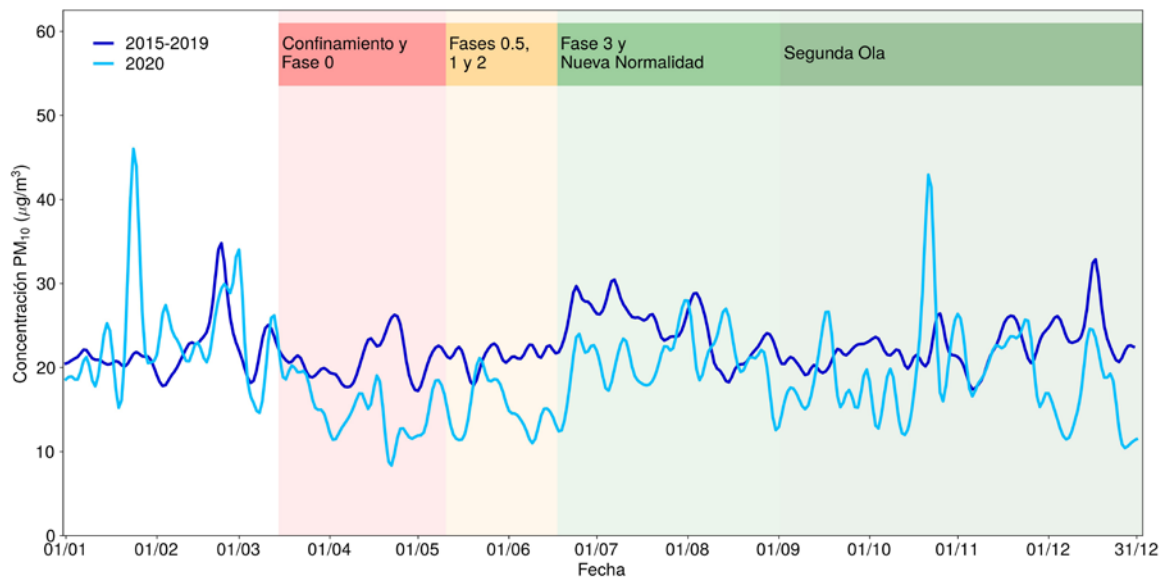


Fig. 9: El gráfico anterior muestra la evolución suavizada de la media diaria de PM₁₀ de todas las estaciones de la XVPCA durante el periodo 2015-2019 (azul oscuro) y 2020 (azul claro). En barras de colores se indican las diferentes fases.

Comparativa de la evolución suavizada de la media diaria de PM_{10} de todas las estaciones suburbanas de la XVPCA - 2015-2019 y 2020

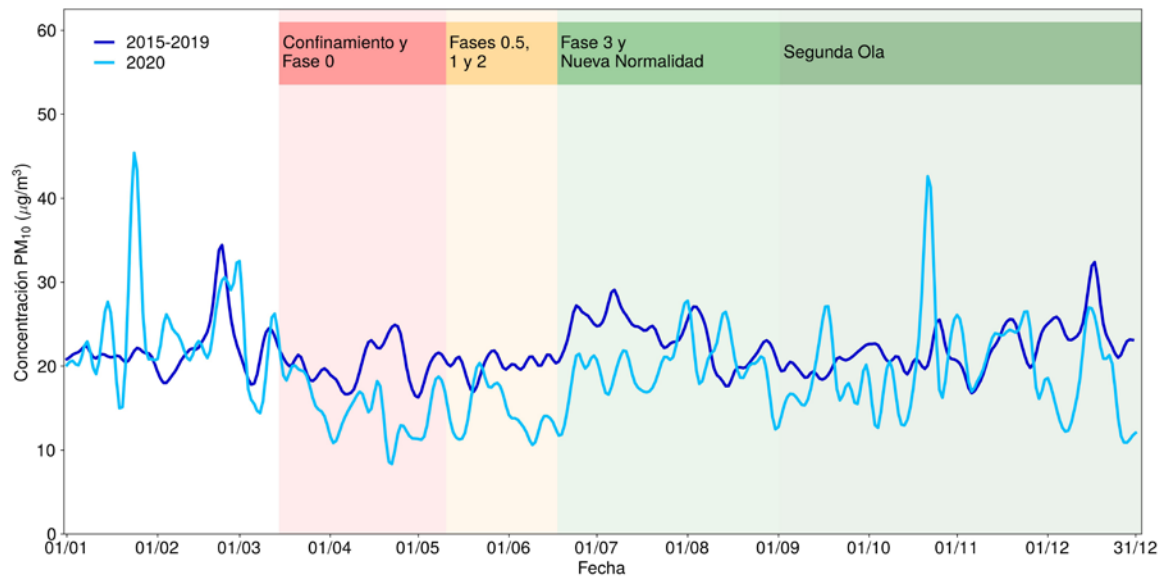


Fig. 10: El gráfico anterior muestra la evolución suavizada de la media diaria de PM_{10} de todas las estaciones suburbanas de la XVPCA durante el periodo 2015-2019 (azul oscuro) y 2020 (azul claro). En barras de colores se indican las diferentes fases.

Comparativa de la evolución suavizada de la media diaria de PM_{10} de todas las estaciones urbanas de tráfico de la XVPCA - 2015-2019 y 2020

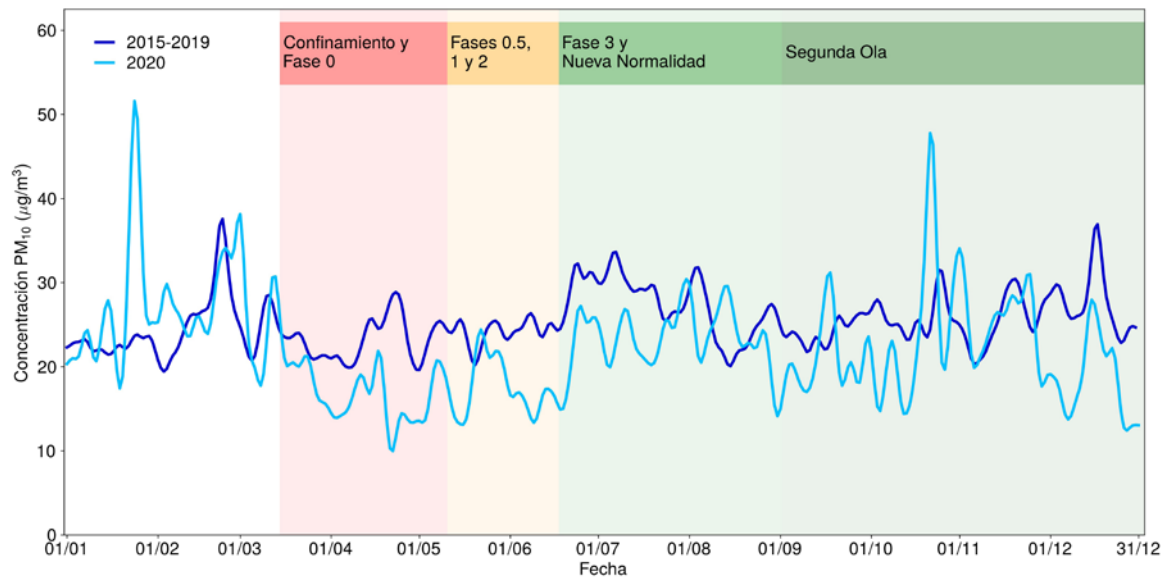


Fig. 11: El gráfico anterior muestra la evolución suavizada de la media diaria de PM_{10} de todas las estaciones urbanas de tráfico de la XVPCA durante el periodo 2015-2019 (azul oscuro) y 2020 (azul claro). En barras de colores se indican las diferentes fases.

Variación de la evolución semanal

En esta sección pondremos el foco en los perfiles semanales de los dos contaminantes estudiados para el conjunto de estaciones rurales de fondo, suburbanas de tráfico, urbanas de fondo y urbanas de tráfico.

1. **NO₂**. El perfil habitual de NO₂ tiene dos picos de concentraciones más elevadas: uno por la mañana, entre las 8 y las 10 h, y uno por la tarde, entre las 18 y las 22 horas, coincidiendo con los picos de tráfico. Durante los fines de semana, los picos se moderan, sobre todo los matinales durante los sábados y domingos, y el de la tarde durante los domingos. Este comportamiento se puede observar claramente en las líneas discontinuas de las figuras 12 a 15, que muestran las medias del 2015 al 2019. También se puede captar una ordenación en los valores de concentración de NO₂ en los diferentes grupos de estaciones: las estaciones urbanas de tráfico muestran los niveles de NO₂ más elevados, seguidas de las urbanas de fondo y de las suburbanas. Por último, y a mucha distancia, se encuentran las estaciones rurales, con concentraciones y variaciones muy bajas.

Este comportamiento clásico del dióxido de nitrógeno cambia completamente en el 2020. La figura 12 muestra los niveles durante el confinamiento y la fase 0, la 13 en las fases 0,5, 1 y 2, la 14 en la nueva normalidad y la figura 15 durante la segunda ola. La bajada de las emisiones ha provocado, en primer lugar, una bajada de las concentraciones y de la altura de los picos en todos los grupos de estaciones, como es visible en la comparación de líneas continuas y discontinuas de la figura 12, durante el confinamiento duro. En segundo lugar, se muestra la eliminación de las diferencias entre estaciones urbanas de tráfico, urbanas de fondo y suburbanas.

Centrándonos en el periodo de la segunda ola, se observa la recuperación de los perfiles horarios habituales, con una cierta disminución en la altura de los picos y de los niveles base en comparación con la media 2015-2019. Las medidas restrictivas de la movilidad durante los fines de semana se ven reflejadas en unas diferencias ligeramente más amplias entre los periodos comparados.

Evolución semanal suavizada de la media horaria de NO₂ - 2015-2019 y 2020

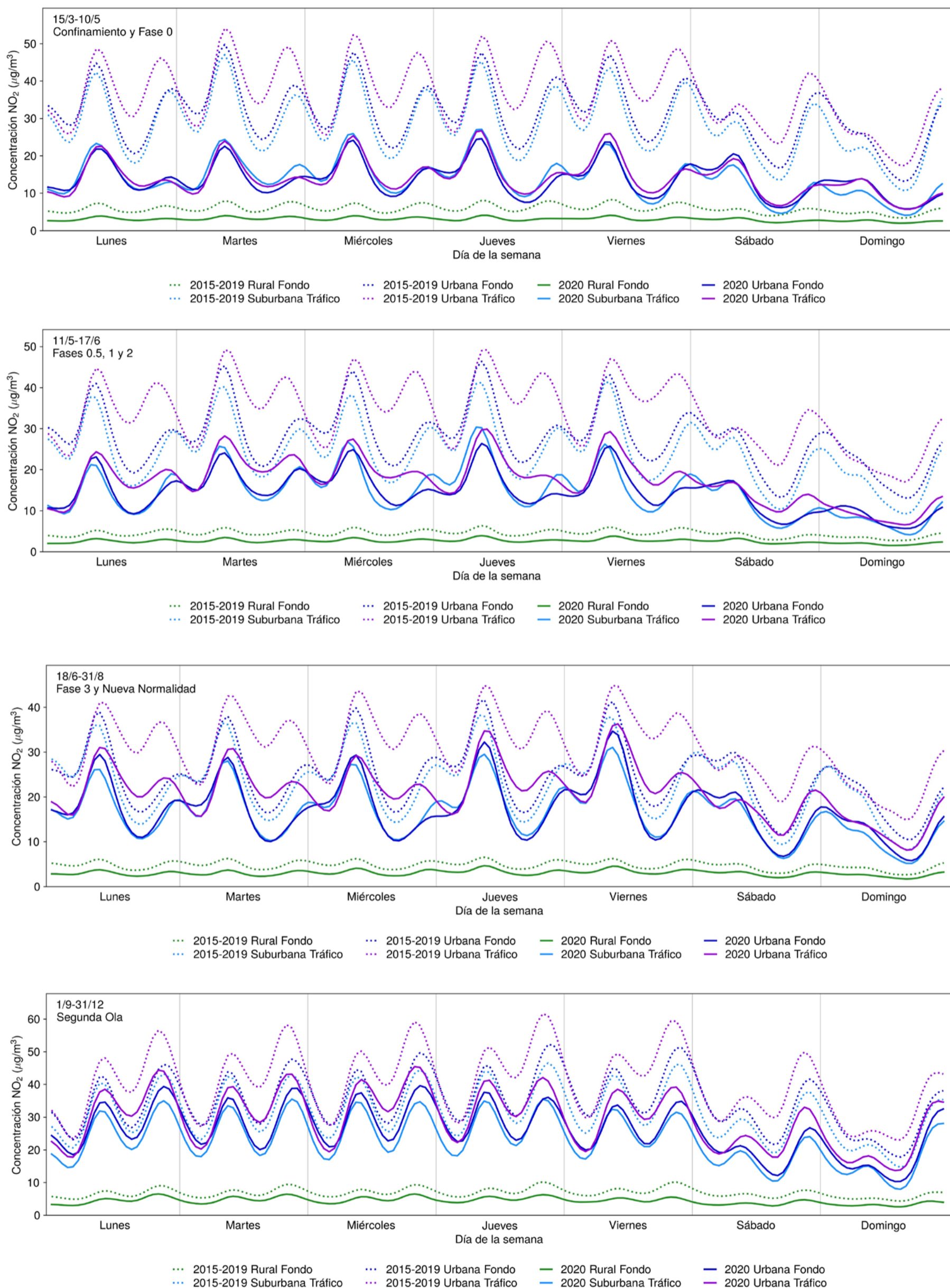


Fig. 12 a 15: Evolución semanal de la media horaria de NO₂ del conjunto de estaciones urbanas de tráfico (violeta), urbanas de fondo (azul oscuro), suburbanas de tráfico (azul claro) y rurales de fondo (verde) de la XVPCA durante el periodo 2015-2019 (línea discontinua) y 2020 (línea continua). La parte superior izquierda indica la fase representada.

Evolución semanal suavizada de la media horaria de PM₁₀ - 2015-2019 y 2020

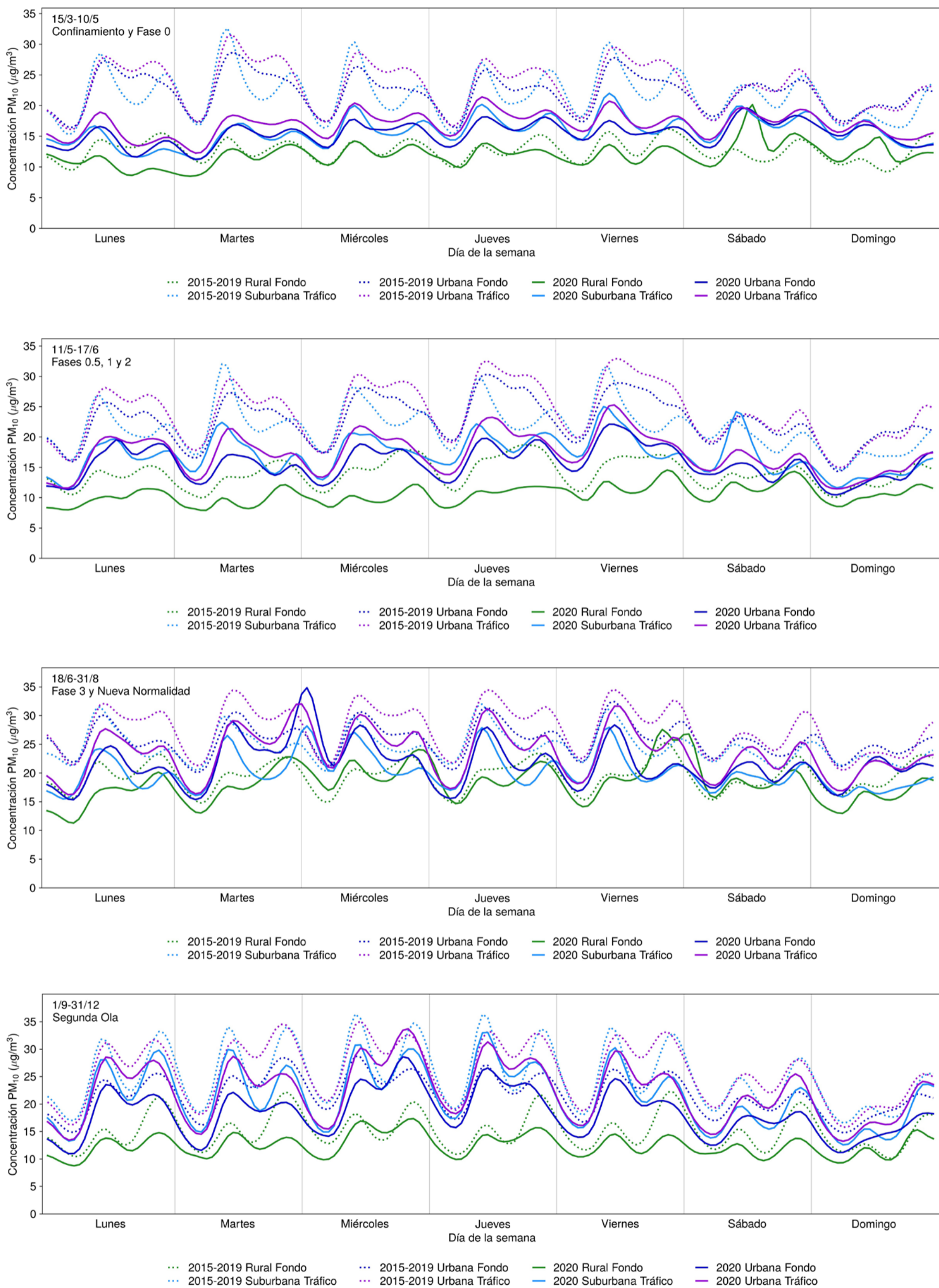


Fig. 16 a 19: Evolución semanal de la media horaria de PM₁₀ del conjunto de estaciones urbanas de tráfico (violeta), urbanas de fondo (azul oscuro), suburbanas de tráfico (azul claro) y rurales de fondo (verde) de la XVPCA durante el periodo 2015-2019 (línea discontinua) y 2020 (línea continua). La parte superior izquierda indica la fase representada.

2. **PM₁₀**. Tal como ocurre con el dióxido de nitrógeno, las PM₁₀ también presentan dos picos coincidiendo con las puntas de tráfico, como muestran las figuras 16 a 19. El comportamiento posterior, sin embargo, depende de las características de la estación. Las estaciones urbanas de tráfico suelen presentar los picos más elevados, y entre el primer pico y el segundo no hay un descenso tan profundo como en las estaciones suburbanas de tráfico, sino que hay una cierta tendencia a mantenerse por encima de los 25 µg/m³. Los picos de las estaciones suburbanas son de una magnitud similar al de las urbanas, pero, como se ha mencionado antes, en el intervalo entre los dos picos el descenso es mayor. Las estaciones urbanas de fondo no presentan unos picos tan prominentes. En cuanto a las rurales, los niveles son muy inferiores (de media, entre 10 y 15 µg/m³) y presentan picos característicos más bajos debido a la influencia lejana de las actividades que pueden influir en los niveles de PM₁₀.

Este año 2020 se puede observar, durante el periodo de confinamiento y de fase 0, una bajada general de los niveles y de la magnitud de los picos de PM₁₀, que ha hecho que estaciones urbanas de tráfico, de fondo y suburbanas se acerquen a los valores de las estaciones rurales de fondo, y muestren diferencias de unos pocos µg/m³. Los datos de las estaciones rurales del sábado pueden estar sesgadas por la presencia de valores elevados en la estación de Juneda la mañana del 28/3.

En el periodo de nueva normalidad, los niveles han vuelto a aumentar, pero se mantiene una bajada moderada respecto a la tendencia de 2015-2019. Destaca el pico entre el martes y el miércoles, causado por un aumento de las concentraciones asociado a las celebraciones de la víspera de San Juan (que queda camuflado en el periodo 2015-2019 por el hecho de haber promediado varios años).

Durante el periodo de la segunda ola, los niveles se mantienen moderadamente inferiores con respecto a la tendencia de 2015-2019. De forma similar al NO₂, se recuperan los perfiles horarios.

Quantificació de la variació de la contaminació a les estacions de mesura

1. **NO₂**. En las tablas 3 y 4 se presentan los resultados de las concentraciones semanales de 2020 y de la diferencia relativa porcentual con las respectivas semanas desde 2015 hasta 2019.

La primera sirve para ilustrar la evolución de los niveles, como una expansión detallada del comportamiento explicado en la sección de la evolución general de las concentraciones. De la semana 1 a la 11, se observan niveles elevados en algunas estaciones de las zonas de calidad del aire 1 y 2 (Área de Barcelona y Vallès-Barcelona), que caen de forma brusca a partir de la semana 12, cuando se inicia el confinamiento. A partir de la semana 21 (recuperación de la movilidad) y de la 26 (fase 3 y nueva normalidad), se observa una recuperación progresiva hacia los niveles “normales” para cada estación, pero que aún se mantienen por debajo. Son destacables las variaciones en las estaciones que, de forma habitual, registran los niveles más elevados de NO₂ de toda la red, como Barcelona (Eixample), Barcelona (Gràcia-Sant Gervasi) y Granollers, **donde se pasa de valores por encima de los 50 µg/m³ a concentraciones inferiores a 15 µg/m³**. Aparte del descenso registrado en las otras estaciones de las zonas de calidad del aire 1 y 2, la evolución de las concentraciones no es despreciable en Tarragona, Mataró, Girona, Lleida y Amposta.

Para disponer de un poco de perspectiva sobre el conjunto, la segunda tabla ilustra la dimensión que han tenido las variaciones respecto a un año “normal” y nos permite observar también las diferencias en estaciones que han presentado un pequeño descenso de concentración. Cabe destacar especialmente que la mayoría de estaciones marcan una bajada relativa de más del 40% y 50% durante las semanas del confinamiento duro. Incluso existen datos de semanas con reducción de más del 70%, en estaciones como Barcelona (Eixample), Barcelona (Gràcia-Sant Gervasi), Granollers, Vilafranca del Penedès, Manresa, Mataró, Berga y L’Ametlla de Mar, entre otras. A pesar de que los valores de concentración son bajos, en la fase de nueva normalidad los porcentajes de reducción entre periodos son menores en todas las estaciones. El periodo comprendido entre la semana 30 y la 33 es un ejemplo de ello cuando se encuentran valores similares o incluso superiores a la media del 2015-2019.

Esta tendencia sigue durante el periodo de la segunda ola, con una recuperación de los niveles hasta concentraciones cercanas a las del periodo 2015-2019. La disminución oscila entre el 10% y el 30% en la mayoría de estaciones.

ZCA	Estación	Mes y semana - 2020																																																					
		1					2				3				4					5				6				7				8					9				10					11				12					
		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	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	
1	Badalona	31	45	47	29	39	43	34	46	38	28	32	16	15	15	19	13	20	13	18	14	23	15	14	16	18	20	16	21	15	21	23	19	16	14	15	20	25	33	24	26	27	29	31	36	22	40	39	35	32	33	42	29	22	
	Barcelona (Ciutadella)	35	42	45	28	42	44	28	39	30	22	35	12	11	12	17	10	17	11	18	12	32	17	12	12	16	20	14	19	15	20	20	18	16	14	15	19	26	33	22	24	22	22	28	28	19	34	35	35	29	28	41	23	17	
	Barcelona (Eixample)	41	58	58	43	55	55	42	50	42	33	44	20	18	19	24	16	19	14	24	16	34	26	23	26	31	35	33	39	31	35	37	31	28	24	24	35	40	47	34	35	37	39	48	43	35	54	47	48	33	35	54	32	24	
	Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	46	54	50	37	48	51	39	50	41	29	46	20	19	20	25	16	22	13	22	16	32	24	19	21	24	31	26	29	23	31	31	26	24	22	20	30	41	48	26	31	36	33	40	40	31	47	43	40	32	29	51	33	20	
	Barcelona (Observatori Fabra)	9	10	8	8	9	11	11	13	9	7	16	6	5	5	5	4	6	4	5	4	8	7	6	6	7	10	9	11	6	9	11	7	9	8	6	7	7	7	12	6	6	9	7	7	9	9	9	10	8	10	8	15	7	4
	Barcelona (Palau Reial)	30	38	35	21	35	34	29	37	27	15	32	16	10	12	14	11	15	8	13	8	17	14	-	-	-	17	12	17	10	19	20	17	16	11	9	-	16	24	13	15	17	12	10	24	18	29	25	24	17	16	34	19	9	
	Barcelona (Poblenou)	34	48	53	30	47	49	36	44	38	26	37	16	16	15	17	12	19	13	18	15	30	22	18	19	23	25	16	23	21	27	28	25	21	19	21	28	30	39	29	31	30	32	35	40	29	44	39	40	31	31	45	30	21	
	Barcelona (Sants)	31	43	41	31	43	40	30	39	31	21	34	18	14	16	19	12	15	9	16	10	22	14	12	13	17	21	17	22	14	22	24	18	17	14	13	19	23	31	19	22	24	25	33	29	24	37	34	35	24	24	41	24	15	
	Barcelona (Vall d'Hebron)	29	47	25	20	27	32	27	37	25	20	37	17	12	14	27	12	18	12	17	9	18	13	13	15	17	21	16	21	13	22	26	18	19	16	18	21	18	33	18	22	26	23	27	27	22	33	29	27	21	19	36	23	13	
	El Prat de Llobregat (CEM Sagnier)	27	40	40	28	40	37	30	35	29	23	30	23	17	14	17	14	16	14	18	13	18	16	15	16	17	17	14	20	17	21	25	17	16	15	15	22	23	27	20	24	22	30	29	29	22	28	32	30	29	26	36	23	18	
	El Prat de Llobregat (Jardins de la Pau)	23	36	37	30	43	40	32	38	30	23	30	22	18	15	17	14	16	13	18	13	16	14	13	16	18	19	14	20	17	19	24	15	15	13	15	23	27	33	24	26	23	31	33	33	25	32	34	33	31	26	37	26	23	
	Gavà	17	19	20	19	21	18	17	15	15	11	14	11	8	8	5	8	8	6	9	7	8	8	6	7	8	9	7	10	8	9	13	7	9	8	7	8	11	11	9	10	11	10	14	14	13	13	12	15	13	12	22	12	7	
	Hospitalet de Llobregat	34	45	44	34	47	43	32	40	30	22	33	16	12	12	16	10	14	11	17	11	22	16	14	15	18	20	17	23	15	21	25	20	18	15	14	21	25	29	19	23	24	27	36	32	25	37	34	33	25	25	43	25	17	
	Sant Adrià de Besòs	33	47	51	29	42	44	33	43	36	30	34	16	17	14	21	13	19	11	17	14	26	17	16	19	22	23	15	23	19	25	26	21	22	19	20	28	27	32	22	28	27	33	30	35	27	-	38	32	32	34	43	30	24	
	Sant Vicenç dels Horts (c. Ribot)	28	36	42	26	35	32	32	33	32	19	31	17	18	13	15	14	10	10	16	14	18	15	13	14	15	16	13	21	16	20	25	18	20	17	14	21	25	28	23	28	25	29	32	33	24	30	33	36	31	28	44	28	19	
	Sant Vicenç dels Horts (c. Àlaba)	28	36	41	28	35	32	31	34	30	20	30	18	19	12	14	15	16	13	18	11	16	14	13	13	13	14	11	17	15	17	21	14	18	15	13	18	20	24	24	-	-	-	-	27	21	29	30	35	31	28	44	29	21	
	Santa Coloma de Gramenet	28	42	48	28	39	43	32	41	34	27	33	19	17	13	17	13	16	12	17	12	25	17	16	16	18	21	15	20	18	23	25	18	18	17	17	23	23	33	23	27	26	32	30	36	22	37	37	33	31	32	40	27	24	
Viladecans	23	28	34	26	34	30	26	28	26	14	21	16	11	9	6	9	10	7	12	9	10	10	-	10	11	12	10	15	13	14	18	11	13	11	9	11	13	19	12	14	16	15	21	20	18	23	21	24	21	19	32	19	10		
2	Barberà del Vallès	31	43	47	28	35	40	31	36	31	22	39	19	14	10	19	14	16	9	17	12	21	15	13	17	19	-	15	29	20	29	35	21	24	21	19	25	27	36	24	30	27	33	34	42	31	37	36	33	31	26	40	22	15	
	Granollers	39	46	52	22	43	50	36	47	41	28	40	15	17	10	18	10	14	13	17	14	28	17	14	14	16	21	16	21	17	24	28	24	20	17	17	23	31	39	24	33	28	29	32	35	26	-	35	54	41	37	48	40	27	
	Martorell	25	33	35	24	29	39	41	35	27	19	32	18	12	12	15	12	12	11	15	13	17	17	15	16	17	18	16	21	19	24	30	19	25	20	17	23	21	28	21	27	26	33	37	35	27	26	29	33	30	27	38	28	20	
	Mollet del Vallès	39	47	47	31	38	43	33	40	42	36	39	26	25	19	21	16	22	16	22	18	25	22	17	21	19	22	18	28	23	29	32	24	27	22	20	25	32	37	27	32	28	32	33	36	29	34	34	35	34	34	42	30	32	
	Montcada i Reixac	29	40	48	24	36	41	33	40	37	28	35	18	17	12	17	14	17	13	18	15	21	15	13	17	17	22	19	23	21	28	29	22	21	20	20	25	25	34	23	28	27	30	32	34	24	33	34	33	34	32	42	28	28	
	Pallejà	18	24	26	18	22	20	20	23	20	13	24	13	11	8	10	10	10	7	12	8	13	11	9	9	10	14	11	14	11	16	20	11	15	13	10	15	12	15	14	14	15	17	17	21	14	18	20	22	19	14	29	15	7	
	Rubí	19	28	32	23	30	29	24	25	25	16	29	20	12	9	14	9	9	7	11	8	13	11	10	10	13	16	13	19	13	22	33	12	14	17	14	20	16	20	15	17	20	22	23	26	19	27	30	32	25	20	27	17	11	
	Sabadell	33	43	44	20	31	38	34	38	35	26	35	17	16	12	14	13	14	11	17	15	23	22	20	18	21	25	23	27	23	28	32	21	21	22	21	29	28	38	24	29	27	27	30	34	24	35	35	32	32	29	39	27	26	
	Sant Andreu de la Barca	25	42	47	36	36	38	37	41	35	21	38	28	26	20	21	20	21	13	24	18	26	27	24	24	25	27	25	29	22	30	38	23	28	23	18	27	12	25	24	31	28	34	35	35	31	32	35	40	29	25	38	27	21	
	Sant Cugat del Vallès	25	33	37	23	33	26	23	27	24	22	32	14	17	12	11	10	12	9	10	10	14	13	12	16	11	13	11	16	13	17	18	13	13	12	10	15	18	23	17	19	22	22	26	25	20	25	28	31	29	24	36	25	17	
	Santa Perpètua de Mogoda	29	38	43	24	33	39	30	36	36	28	33	18	16	12	16	13	15	12	17	13	21	17	14	15	17	18	15	20	16	23	26	18	19	16	16	20	25	34	23	28	23	25	26	30	20	29	31	28	29	29	40	29	26	
	Terrassa	26	40	41	29	35	36	33	37	31	27	38	18	14	12	13	13	15	10	18	15	19	24	20	20	24	27	27	29	24	32	40	22	20	22	21	28	26	37	24	26	28	29	32	31	25	31	34	36	27	24	40	23	17	
3	Cubelles	15	19	-	-	16	11	10	13	8	5	7	5	6	5	5	4	5	3	5	6	6	5	5	6	6	7	6	8	7	8	12	6	8	6	6	8	10	11																

ZCA	Estación	Mes y semana - 2020																																																								
		1					2					3					4					5					6					7					8					9				10				11				12				
		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	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53				
6	Manlleu	30	35	31	18	24	24	23	28	25	21	23	16	15	10	15	9	9	7	10	7	11	10	8	8	8	10	9	11	8	11	13	12	13	10	8	8	10	15	8	9	10	12	18	16	14	18	20	24	18	20	27	17	21				
	Tona	13	15	15	12	11	11	10	10	9	6	11	5	5	4	5	5	5	3	4	3	6	5	4	4	6	7	5	6	3	4	4	3	3	2	5	7	7	9	6	6	8	8	8	10	9	10	10	13	14	-	14	11	9				
7	Mataró	29	30	28	22	31	30	22	30	25	20	23	12	8	8	11	6	8	6	9	7	14	9	9	9	11	12	8	11	9	13	15	12	10	8	9	12	14	21	15	17	19	21	18	24	15	27	27	20	23	20	28	23	14				
8	Girona	30	34	34	23	31	30	25	26	27	28	24	14	13	10	9	8	8	8	8	9	12	10	11	13	14	13	13	16	16	16	17	15	15	14	12	16	20	23	18	20	20	21	22	22	19	21	24	27	25	27	26	22	24				
	Montseny	3	3	3	2	2	4	3	5	4	2	5	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2					
	Sant Celoni	30	31	35	17	21	26	22	26	26	23	26	15	14	9	12	8	8	9	12	8	14	13	11	12	12	17	12	18	15	19	20	18	21	16	15	19	20	27	19	21	20	20	24	23	16	25	24	27	29	27	30	23	20				
	Santa Pau	2	1	3	6	6	3	2	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	3	5	4	3						
9	Begur	6	3	6	2	5	4	5	6	6	3	4	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	4	2	3	4	2	3	1	1	
11	Berga	23	17	18	10	14	17	15	14	14	13	14	7	5	5	5	5	5	4	4	4	5	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	9	7	7	7	6	8	8	9	8	12	11	14	15	10	9	9	13	12	14	14	15	13	13			
12	Bellver de Cerdanya	23	17	17	9	13	13	9	11	7	6	6	4	4	3	3	4	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	4	3	4	6	7	8	7	5	5	6	7	-	-	7	8	7	9	6	10	12	11	10	10	13	8	6				
13	Montsec	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
14	Lleida	16	22	30	25	32	30	25	28	24	14	19	14	11	10	10	10	8	8	10	8	11	10	9	9	9	12	11	11	8	12	15	11	12	10	9	15	18	22	11	20	15	17	22	28	21	22	25	27	20	13	22	14	14				
	Juneda	8	13	16	7	9	8	7	10	8	6	8	8	7	6	7	7	5	5	5	3	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	7	6	5	5	4	7	5	7	6	5	9	10	8	16	13	16	5	3	21	10	4			
15	Alcanar	9	9	13	10	12	10	11	9	9	5	8	7	9	4	3	5	3	3	4	4	5	4	5	4	5	6	4	4	3	4	7	5	7	4	3	4	6	5	5	6	5	4	8	8	8	9	7	7	8	-	10	10	4				
	Amposta	14	16	21	19	27	18	18	17	15	10	12	8	6	6	7	5	5	7	6	6	8	8	7	6	7	8	6	6	7	7	8	9	10	9	8	9	11	13	11	12	11	7	14	16	9	15	14	15	14	10	21	14	16				
	L'Ametlla de Mar	3	3	5	5	5	5	6	4	5	3	5	5	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	2	3	4	3	3	2	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2	5	4	4	5	4	7	3	3	3	4	1				
	Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant (Barranc del Terme)	3	3	4	4	3	3	4	4	4	2	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	3	3	3	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	2	3	3	3	2	3	2	1	5	3	1				
	Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant (Dedalts)	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	5	4	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	5	3	3	4	3	2	4	3	2				
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant (Viver)	5	8	10	8	8	9	7	9	7	5	8	7	5	5	6	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	6	6	6	5	5	5	5	8	5	6	6	4	7	9	6	10	6	4	7	8	18	12	6					

Tabla 3: Concentraciones semanales de NO₂ en todas las estaciones de la XVPCA.

ZCA	Estación	Mes y semana - 2020																																																											
		1					2					3					4					5					6					7					8					9					10					11					12				
		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	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53							
1	Badalona	-23	3	0	-40	-16	-5	-33	-5	-19	-39	-32	-58	-62	-59	-50	-64	-39	-58	-46	-56	-23	-48	-55	-47	-46	-22	-48	-26	-36	-22	-15	-20	-26	-46	-44	-25	-16	-1	-27	-23	-30	-24	-29	-12	-46	-13	-16	-27	-34	-34	-16	-32	-55							
	Barcelona (Ciutadella)	-15	-2	7	-30	7	13	-38	-16	-30	-48	-20	-67	-72	-66	-54	-71	-49	-67	-53	-67	-10	-48	-70	-65	-58	-32	-64	-47	-51	-39	-41	-31	-36	-52	-47	-34	-11	-9	-38	-26	-41	-39	-33	-31	-49	-21	-23	-18	-36	-34	-13	-43	-68							
	Barcelona (Eixample)	-16	15	5	-23	8	3	-32	-18	-25	-39	-23	-63	-66	-62	-55	-73	-66	-72	-57	-71	-40	-54	-61	-54	-47	-37	-43	-28	-38	-29	-29	-23	-19	-45	-45	-28	-18	-16	-38	-39	-37	-33	-23	-27	-31	-10	-26	-16	-44	-37	-8	-43	-52							
	Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	-8	7	-3	-26	-1	2	-37	-16	-24	-46	-19	-58	-63	-59	-48	-69	-54	-68	-55	-68	-33	-49	-60	-57	-53	-33	-50	-38	-49	-28	-32	-32	-28	-46	-48	-29	-1	-6	-45	-34	-28	-32	-30	-22	-32	-14	-24	-22	-44	-44	-14	-39	-65							
	Barcelona (Observatori Fabra)	-8	2	-30	-36	-1	-44	-39	-20	-64	-50	38	-47	-59	-63	-61	-64	-64	-68	-71	-71	-36	-52	-43	-53	-54	-26	-41	-10	-52	-42	-15	-34	32	-13	-38	-24	-31	-5	-48	-37	-11	-10	-38	-2	-11	6	5	-6	0	-30	46	-21	-							
	Barcelona (Palau Reial)	0	25	-1	-36	11	5	-33	-1	-28	-61	-20	-44	-68	-57	-54	-69	-53	-65	-57	-74	-38	-53	-	-	-	-41	-61	-37	-60	-23	-11	-15	-4	-57	-61	-	-36	-25	-54	-49	-46	-61	-73	-26	-28	-15	-32	-29	-57	-59	-15	-47	-76							
	Barcelona (Poblenou)	-22	3	7	-39	-2	5	-33	-17	-20	-46	-26	-59	-62	-61	-57	-69	-50	-63	-55	-60	-18	-40	-56	-46	-40	-28	-57	-34	-35	-22	-18	-10	-16	-38	-35	-15	-13	-1	-25	-21	-32	-26	-23	-14	-32	-5	-21	-20	-41	-36	-15	-34	-63							
	Barcelona (Sants)	-18	10	-3	-18	21	10	-34	-11	-21	-42	-20	-48	-61	-51	-41	-67	-53	-65	-48	-66	-24	-49	-58	-55	-41	-26	-49	-19	-47	-10	-9	-14	0	-43	-46	-26	-18	-5	-39	-32	-33	-33	-22	-25	-23	-8	-21	-7	-45	-43	-8	-45	-66							
	Barcelona (Vall d'Hebron)	7	65	-25	-35	-6	3	-36	-3	-29	-41	-9	-42	-61	-54	-14	-64	-38	-52	-41	-67	-41	-50	-57	-47	-44	-24	-46	-19	-49	-18	8	-13	-2	-39	-20	-20	-24	7	-39	-25	-22	-27	-31	-23	-26	-5	-18	-16	-44	-43	-3	-38	-58							
	El Prat de Llobregat (CEM Sagnier)	-23	7	6	-32	3	2	-31	-24	-22	-42	-25	-38	-53	-57	-51	-60	-48	-54	-43	-56	-38	-45	-49	-45	-41	-42	-57	-28	-36	-22	-8	-32	-28	-45	-45	-29	-25	-24	-40	-30	-35	-18	-26	-18	-42	-32	-23	-29	-25	-36	-12	-32	-							
	El Prat de Llobregat (Jardins de la Pau)	-31	-4	-7	-31	8	6	-33	-18	-22	-39	-24	-39	-52	-53	-50	-62	-49	-55	-45	-54	-44	-49	-56	-42	-36	-33	-55	-31	-38	-30	-14	-37	-32	-51	-44	-17	-11	-6	-29	-25	-38	-22	-18	-19	-34	-19	-15	-26	-26	-41	-16	-23	-47							
	Gavà	0	3	-4	-6	30	2	-15	-23	-5	-32	-26	-29	-51	-45	-61	-54	-43	-57	-39	-41	-30	-33	-48	-46	-25	-34	-53	-6	-26	-3	20	-27	2	-21	-40	-32	-14	-21	-33	-27	-20	-35	-18	1	-7	-28	-31	-16	-32	-34	3	-33	-53							
	Hospitalet de Llobregat	-15	18	0	-16	33	11	-32	-12	-25	-46	-25	-50	-67	-62	-53	-73	-59	-61	-53	-65	-27	-47	-56	-52	-45	-34	-50	-20	-45	-15	-6	-13	-10	-44	-48	-25	-20	-23	-45	-35	-41	-32	-14	-23	-32	-22	-29	-25	-49	-46	-10	-46	-63							
	Sant Adrià de Besòs	-28	-8	1	-43	-13	-6	-36	-16	-24	-35	-25	-57	-57	-61	-46	-62	-43	-67	-51	-56	-23	-49	-57	-41	-41	-20	-56	-29	-35	-21	-15	-23	-9	-33	-34	-15	-20	-15	-38	-25	-34	-17	-32	-21	-40	-	-23	-38	-38	-33	-19	-34	-52							
	Sant Vicenç dels Horts (c. Ribot)	-14	1	9	-31	2	-8	-24	-20	-12	-47	-17	-47	-47	-56	-48	-53	-62	-63	-40	-42	-28	-39	-50	-40	-34	-27	-50	-8	-26	-1	17	-14	12	-11	-35	-4	8	9	-10	-4	-12	-5	-8	-3	-27	-22	-11	-8	-25	-23	9	-18	-50							
	Sant Vicenç dels Horts (c. Àlaba)	-22	-14	-10	-40	-17	-22	-37	-30	-26	-50	-28	-50	-48	-62	-58	-57	-45	-54	-42	-61	-44	-49	-55	-52	-51	-46	-64	-29	-42	-27	-14	-36	-1	-33	-46	-28	-27	-25	-20	-	-	-	-	-24	-35	-31	-24	-18	-26	-38	-2	-19	-49							
Santa Coloma de Gramenet	-21	6	18	-34	-9	2	-30	-12	-21	-36	-22	-45	-56	-59	-49	-61	-49	-58	-45	-59	-15	-42	-52	-47	-42	-22	-52	-28	-29	-15	-6	-23	-15	-37	-36	-16	-17	6	-24	-15	-25	-11	-24	-4	-40	-14	-11	-25	-30	-29	-9	-27	-45								
Viladecans	-7	21	28	7	61	32	-6	4	10	-42	-10	-23	-52	-51	-67	-59	-45	-62	-39	-42	-37	-34	-	-34	-24	-26	-39	10	-11	-9	21	-22	18	-15	-44	-31	-21	-4	-32	-25	-19	-29	-8	-4	-10	-10	-24	-12	-21	-29	11	-23	-41								
2	Barberà del Vallès	-18	-4	5	-37	-11	-3	-40	-29	-29	-52	-14	-51	-63	-69	-44	-59	-53	-68	-47	-60	-37	-52	-60	-44	-41	-	-61	-8	-38	4	17	-18	15	-23	-34	-17	-12	6	-28	-15	-23	-6	-18	12	-18	-18	-15	-27	-35	-41	-16	-46	-67							
	Granollers	-12	-10	6	-53	-14	22	-28	-8	0	-38	-12	-58	-56	-71	-49	-67	-57	-55	-50	-57	-9	-44	-57	-49	-49	-27	-48	-22	-38	-19	0	1	8	-34	-37	-6	16	29	-23	0	-23	-14	-23	-12	-37	-	-32	12	-18	-20	-10	-19	-41							
	Martorell	-23	-8	-14	-40	-26	5	-10	-20	-29	-53	-24	-51	-67	-66	-59	-69	-66	-66	-56	-59	-45	-46	-56	-51	-46	-41	-56	-27	-40	-15	5	-34	6	-30	-41	-21	-26	-14	-33	-21	-25	-11	2	7	-21	-33	-27	-18	-29	-30	-7	-18	-51							
	Mollet del Vallès	-15	-13	-10	-44	-28	-12	-40	-24	-15	-26	-23	-41	-46	-54	-51	-61	-41	-58	-43	-53	-32	-35	-55	-43	-47	-35	-56	-22	-36	-15	-10	-22	-1	-33	-40	-27	-12	-4	-29	-22	-26	-24	-28	-14	-36	-33	-31	-34	-34	-32	-23	-33	-31							
	Montcada i Reixac	-29	-10	5	-49	-20	4	-29	-14	-9	-33	-22	-51	-55	-64	-50	-62	-50	-58	-45	-53	-30	-46	-61	-41	-42	-24	-39	-20	-18	4	14	1	6	-20	-26	-10	-14	10	-24	-17	-23	-14	-16	-2	-30	-22	-25	-26	-31	-29	-14	-29	-36							
	Pallejà	-19	2	-6	-29	-14	-14	-34	-22	-16	-51	-10	-44	-50	-61	-55	-58	-46	-62	-42	-66	-42	-42	-56	-54	-47	-32	-54	-22	-45	-8	-2	-43	-2	-33	-44	-23	-32	-33	-38	-39	-33	-30	-35	-8	-35	-34	-24	-15	-39	-41	5	-40	-77							
	Rubí	-25	-2	-6	-28	-3	-4	-37	-29	-19	-50	-14	-31	-57	-62	-47	-66	-61	-66	-51	-60	-39	-47	-56	-58	-42	-26	-49	-3	-35	12	62	-31	-3	-17	-29	-1	-29	-27	-38	-39	-30	-24	-30	-11	-36	-24	-7	-9	-32	-38	-23	-42	-							
	Sabadell	-19	-6	0	-54	-26	-1	-32	-19	-13	-39	-22	-55	-58	-68	-61	-62	-60	-65	-51	-59	-40	-39	-45	-45	-44	-28	-41	-18	-32	-14	1	-16	3	-18	-36	-12	-14	6	-32	-20	-24	-28	-29	-11	-38	-23	-23	-32	-31	-35	-20	-37	-42							
	Sant Andreu de la Barca	-27	2	2	-21	-17	-9	-27	-22	-19	-57	-23	-35	-43	-51	-50	-58	-47	-65	-41	-54	-34	-27	-42	-38	-35	-30	-43	-19	-43	-16	0	-30	4	-32	-45	-23	-67	-38	-40	-26	-27	-16	-17	-10	-21	-31	-24	-18	-38	-43	-15	-27	-50							
	Sant Cugat del Vallès	-14	-3	3	-38	-4	-22	-38	-29	-28	-31	0	-48	-37	-50	-53	-61	-52	-55	-59	-56	-34	-41	-43	-26	-47	-34	-48	-16	-35	-7	9	-7	12	-28	-48	-21	-14	0	-23	-23	-14	-18	-15	-12	-34	-28	-17	-13	-22	-31	-5	-17	-50							
	Santa Perpètua de Mogoda	-26	-20	-5	-48	-26	-4	-38	-22	-13	-33	-26	-50	-57	-66	-50	-65	-49	-58	-46	-59	-33	-39	-56	-45	-42	-30	-53	-29	-41	-16	-3	-19	-7	-36	-39	-26	-14	9	-23	-18	-34	-26	-34	-19	-48	-30	-26	-38	-38	-36	-19	-22	-25							
	Terrassa	-25	0	1	-28	-8	-9	-33	-22	-26	-37	-15	-54	-64	-68	-67	-67	-61	-69	-54	-60	-52	-39	-53	-50	-42	-37	-44	-27	-44	-19	3	-27	-18	-28	-36	-27	-31	-12	-40	-38	-32	-35	-30	-26	-37	-32	-25	-21	-40	-45	-10	-39	-64							
	3	Cubelles	-8	6	-	-	3	-34	-44	-33	-52	-68	-47	-52	-48	-47	-53	-60	-50	-61	-41	-35	-29	-41	-57	-34	-13	-13	-33	9	-13	11	51	-18	7	-26	-39	-17	-4	-3	-44	-30	-34	-28	-36	-21	-31	-24	-25	-13											

ZCA	Estación	Mes y semana - 2020																																																											
		1					2					3					4					5					6					7					8					9					10					11					12				
		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	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53							
6	Manlleu	-8	9	-3	-41	-18	-15	-26	-8	-8	-16	-5	-20	-22	-43	-13	-44	-41	-43	-27	-55	-15	-19	-45	-39	-46	-32	-47	-21	-44	-33	11	10	47	-7	-40	-38	-25	8	-49	-48	-43	-37	-17	-30	-42	-34	-30	-20	-44	-34	-18	-45	-29							
	Tona	-29	-20	-22	-31	-18	-25	-43	-42	-33	-57	-20	-54	-56	-67	-60	-57	-54	-71	-53	-70	-46	-49	-56	-51	-47	-25	-54	-45	-69	-62	-62	-67	-62	-71	-34	-16	-21	-3	-48	-42	-22	-21	-47	-28	-34	-42	-33	-33	-33	-	-35	-40	-22							
7	Mataró	-4	-7	-4	-27	6	14	-34	-3	-15	-32	-26	-49	-66	-62	-56	-74	-62	-69	-61	-69	-40	-55	-61	-54	-46	-29	-54	-35	-36	-24	-11	-7	-15	-45	-46	-33	-30	-6	-21	-9	-6	4	-42	-14	-47	-8	-12	-30	-16	-40	-23	-30	-56							
8	Girona	-31	-21	-17	-40	-21	-19	-36	-26	-25	-17	-31	-54	-54	-62	-70	-70	-67	-67	-67	-63	-47	-54	-47	-41	-36	-44	-45	-29	-26	-21	-30	-28	-21	-39	-50	-33	-16	-11	-33	-24	-25	-25	-30	-31	-43	-41	-36	-31	-35	-30	-32	-38	-32							
	Montseny	23	-31	0	-36	-37	21	-16	5	20	-18	16	-32	-36	-52	-22	-33	-55	-57	-35	-66	-34	-31	-41	-47	-42	-28	-29	-33	-40	-50	-26	-24	-45	-29	-11	-22	-33	-4	-41	10	-13	-24	-48	8	-9	8	27	-6	-5	-39	-47	-20	-35							
	Sant Celoni	-13	-21	-2	-52	-43	-20	-44	-31	-26	-31	-17	-51	-55	-67	-58	-68	-63	-57	-47	-63	-36	-40	-55	-50	-54	-35	-58	-29	-40	-19	-3	-14	20	-25	-33	-7	-11	6	-27	-17	-30	-25	-15	-22	-46	-21	-28	-23	-13	-18	-14	-28	-39							
	Santa Pau	-53	-50	23	153	123	57	-2	-2	14	-29	-26	-34	-3	5	-19	-34	15	-9	44	-18	123	16	-46	-58	-68	-57	-67	-28	-46	-	-	-	-25	-41	-28	-43	-25	-33	-45	-40	-22	-26	-47	-66	-67	-50	-22	-19	-14	-23	-2	38	-							
9	Begur	52	-25	44	-35	-6	6	13	46	54	4	20	-16	-11	-22	-37	-54	-45	-41	-49	-46	-25	-37	-43	-31	-23	-47	-36	-17	0	-19	-48	-35	-54	-45	-51	-33	-2	8	-14	10	-14	-52	-33	-51	18	48	-47	-21	-8	-57	-35	-77	-							
11	Berga	3	-11	8	-37	-24	-4	-20	-32	-27	-32	-17	-50	-65	-71	-67	-66	-69	-74	-70	-71	-55	-51	-53	-45	-43	-43	-39	-37	-45	-42	-23	-29	-24	-27	-41	-31	-30	-20	-31	0	-9	9	2	-34	-39	-45	-23	-23	-15	-18	-26	-28	-36							
12	Bellver de Cerdanya	-1	-5	-15	-52	-21	-27	-52	-32	-42	-44	-42	-62	-63	-66	-67	-55	-64	-59	-33	-56	-40	-45	-55	-51	-61	-34	-51	-36	-31	-21	11	25	34	3	-3	19	14	3	-	-	-27	10	-15	-4	-20	-14	-5	-31	-59	-43	-30	-65	-72							
13	Montsec	0	26	-5	-21	8	-46	-12	-30	-13	-20	-16	-7	-6	5	-5	-32	-26	-30	-14	-34	-8	8	-16	-15	-31	-16	-11	-4	-15	-14	-20	-21	3	-14	31	-3	-3	-2	-7	-18	-28	-25	55	-36	3	-32	-18	24	33	4	73	77	70							
14	Lleida	-34	-3	13	5	18	5	-36	-22	-10	-45	-27	-39	-46	-48	-53	-53	-53	-40	-52	-36	-36	-51	-35	-37	-26	-38	-27	-49	-22	0	-28	-10	-42	-35	-15	1	3	-48	-13	-43	-36	-28	1	-20	-31	-28	-12	-42	-54	-25	-36	-52								
	Juneda	-40	-7	-4	-50	-32	-28	-56	-36	-31	-46	-8	16	2	-13	-5	-5	-17	1	-6	-36	-21	-28	-36	-34	-20	-24	-27	-24	-27	-22	-33	-30	18	-34	-43	-27	-48	-27	-37	-16	-33	-43	-12	15	2	47	3	18	-73	-75	30	-26	-61							
15	Alcanar	-36	-34	-14	-31	-3	-17	-25	-34	-16	-60	-37	-32	-9	-51	-63	-45	-60	-56	-36	-46	-25	-46	-34	-48	-36	-2	-38	-39	-54	-52	-23	-53	-9	-50	-60	-49	-31	-40	-42	-26	-36	-65	-33	-20	-11	-29	-53	-43	-36	-	-25	-11	-							
	Amposta	-30	-16	7	0	50	3	-17	-25	-15	-42	-32	-44	-54	-55	-51	-68	-61	-39	-52	-44	-23	-18	-35	-39	-32	-3	-44	-41	-35	-30	-19	-13	-2	-16	-30	-18	-5	-1	-13	-13	-19	-57	-26	-7	-37	-14	-37	-29	-39	-54	-20	-20	-42							
	L'Ametlla de Mar	-68	-61	-54	-42	-60	-52	-42	-58	-49	-69	-47	-38	-70	-66	-69	-70	-69	-64	-59	-53	-45	-46	-63	-58	-52	-53	-49	-48	-61	-54	-50	-66	-39	-51	-61	-57	-42	-53	-57	-55	-60	-74	-25	-50	-42	-42	-58	-16	-73	-69	-68	-52	-88							
	Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant (Barranc del Terme)	-10	18	-18	-15	-33	-36	-23	-4	-11	-54	-14	-17	-35	-29	-48	-53	-52	-58	-45	-40	35	-35	-49	-47	-7	-16	-34	-41	-51	-18	5	-42	-22	-15	-47	-19	-3	-38	-27	-53	-54	-67	-42	17	10	-35	-59	2	-71	-74	-24	-23	-77							
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant (Dedalts)	46	31	2	18	-6	-8	-9	-6	-38	-51	17	43	10	-27	-33	-40	-33	-50	-21	-10	-9	8	-1	-4	1	-24	-37	5	17	10	61	-23	-12	-20	-22	-23	-22	-35	-21	-33	-30	-50	-24	-24	56	-35	-27	40	-22	-63	-23	-36	1								
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant (Viver)	-25	8	-8	-17	-32	-4	-48	-31	-42	-56	-33	-33	-47	-44	-45	-60	-49	-52	-45	-53	-38	-17	-44	-46	-45	-39	-48	-28	-45	-28	-27	-26	-13	-36	-42	-29	-36	-21	-46	-30	-40	-56	-29	-20	-27	-1	-33	-51	-46	-27	42	22	-56								

Tabla 4: Variación relativa entre las concentraciones semanales de NO₂ el 2020 y su respectiva media semanal del periodo 2015-2019.

Si se separa la contribución en las estaciones rurales de fondo, suburbanas de tráfico, urbanas de fondo y urbanas de tráfico, se observan descensos en la concentración de NO₂ de entre el 35% y el 60%, dependiendo de la fase. En todas las zonas se observa que la caída más brusca ha sido durante el confinamiento duro, y que se ha ido suavizando con la recuperación de la movilidad al avanzar de fase. Igualmente, las estaciones de tráfico urbanas son las que han detectado un descenso más alto de las inmisiones (una reducción del 61% durante el confinamiento + fase 0), que pasa a ser del 48% en las fases , 32% en la nueva normalidad y del 27% en la segunda ola. Diferencias porcentuales similares se encuentran para las estaciones urbanas de fondo (57% - 47% - 30% - 25%) y las suburbanas de tráfico (52% - 40% - 27% - 26%). Otra vez se puede observar que las diferencias más elevadas se encuentran durante el confinamiento + fase 0. Las variaciones temporales en las estaciones rurales son menores (entre el 50% y el 35%, aproximadamente). El resumen de los resultados se puede ver en la figura 20.

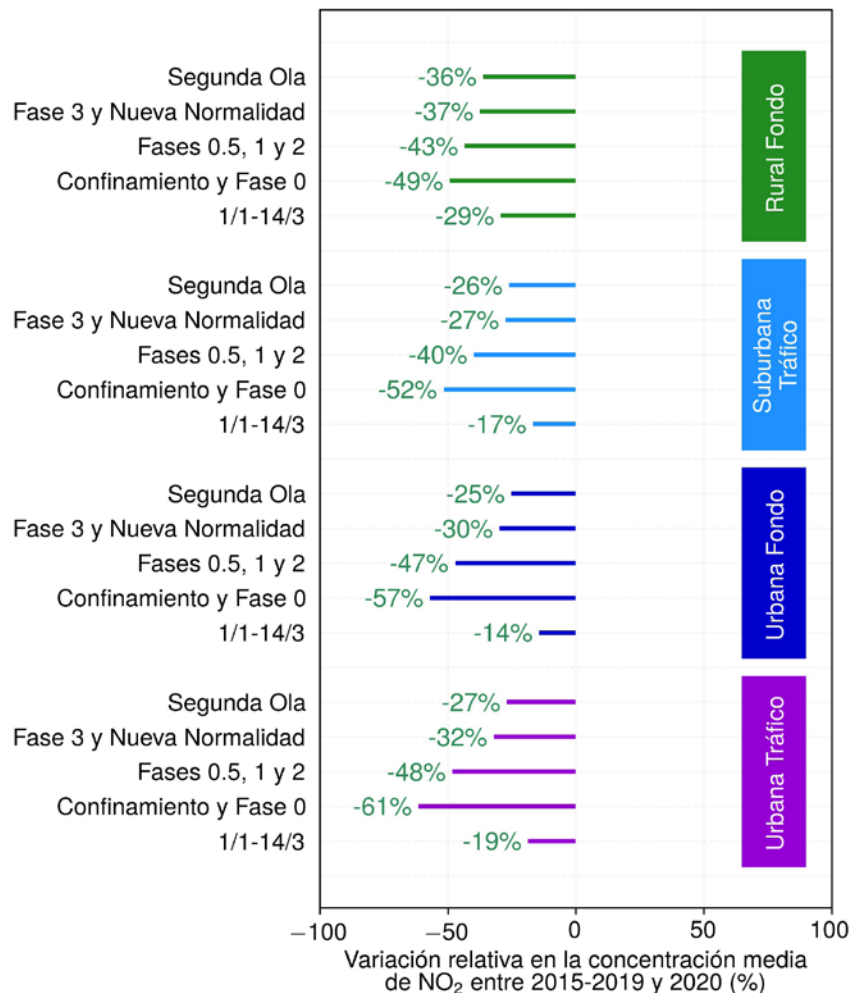


Fig. 20: Variación relativa de las concentraciones de NO₂ entre el 2020 y desde 2015 hasta 2019, dividida por fases y tipología de estación. Se muestra el conjunto de estaciones urbanas de tráfico (violeta), urbanas de fondo (azul oscuro), suburbanas de tráfico (azul claro) y rurales de fondo (verde) de la XVPCA.

2. **PM₁₀**. Las tablas 5 y 6 presentan la misma información que en las respectivas 3 y 4, pero para las concentraciones de partículas.

En primer lugar, la tabla 5 muestra, como en el caso del NO₂, la evolución semanal de las concentraciones de PM₁₀, estación por estación. Se vuelven a ver valores elevados de la semana 1 a la 11, no sólo en las zonas de calidad del aire 1 y 2, sino que también están presentes en las zonas 4, 6 y 8 (y, en menor medida, en la 14). La caída posterior al confinamiento es más lenta y hasta la semana 17 no se observan concentraciones muy bajas de este contaminante en todas las estaciones de la red. A partir de la recuperación de la movilidad, los niveles suben moderadamente, hasta encontrar concentraciones cercanas a la situación previa al confinamiento. Esto es más notable en estaciones situadas en el Pirineo, como Sort o Bellver de Cerdanya, pero también es posible observarlo en zonas más urbanas como Manresa.

La tabla 6 indica que las variaciones de PM₁₀ no han sido tan elevadas como las de NO₂, y oscilan **entre un 10% y un 40% en gran parte de las estaciones**. Cabe mencionar la semana 17, caracterizada por precipitaciones abundantes y la renovación del ambiente atmosférico, lo que permitió la reducción de los niveles habituales de partículas por debajo del 60% en estaciones de todo el territorio (ej. Barcelona-Vall d'Hebron, Manresa, Sort), y las medidas de la estación de Vila-seca, sesgadas por la presencia de obras alrededor de la estación. Con el paso del tiempo, en la situación de nueva normalidad, la mayoría de estaciones muestran reducciones de entre el 0% y el 20% (excepto en la semana 33, marcada por la estabilidad y la intrusión de una masa de aire de origen africano).

Durante la segunda ola, un periodo temporalmente más amplio y con más variación de situaciones meteorológicas, se observa una oscilación de los valores entre variaciones negativas (reducciones entre el 10% y el 40% hasta la semana 42), una cierta tendencia de aumento de las inmisiones entre la semana 43 y la 48, para volver a descender hacia finales de año.

ZCA	Estación	Mes y semana - 2020																																																				
		1					2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12							
		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	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
1	Barcelona (Eixample)	19	24	25	54	25	32	26	28	39	21	27	23	17	16	19	20	12	14	23	14	29	25	19	19	19	35	25	27	23	24	29	23	31	24	20	19	19	28	17	18	23	16	41	27	23	27	29	26	15	15	30	15	12
	Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	19	21	20	52	21	30	26	28	38	22	25	23	18	16	18	20	11	14	21	15	25	20	17	17	17	26	22	23	20	22	28	22	28	21	19	17	18	27	18	19	20	15	37	23	20	23	26	21	15	12	25	16	12
	Barcelona (Palau Reial)	19	18	17	29	14	22	16	19	32	14	19	19	13	12	14	16	11	9	16	11	21	15	13	13	13	23	19	20	17	20	23	17	25	18	16	12	13	21	13	14	15	10	27	15	16	16	18	17	9	8	18	9	7
	Barcelona (Poblenou)	17	24	27	56	26	33	27	30	42	22	30	25	20	17	18	20	13	14	21	14	25	22	16	18	18	37	25	26	24	26	30	23	30	25	23	20	19	30	20	21	24	16	41	32	24	30	34	28	18	16	30	19	17
	Barcelona (Observatori Fabra)	12	11	10	47	10	19	14	16	25	11	18	17	13	11	15	13	8	10	13	10	15	14	11	11	12	17	16	18	15	16	20	14	22	15	14	10	11	19	10	11	13	11	22	14	11	13	14	12	6	7	12	8	7
	Barcelona (Vall d'Hebron)	14	14	13	47	10	24	19	21	32	12	22	19	14	10	14	14	8	8	15	8	16	14	11	9	10	21	16	18	15	17	21	16	24	18	14	12	11	21	12	12	11	8	29	17	15	16	18	14	8	6	17	9	5
	Hospitalet de Llobregat	16	17	19	44	25	33	28	30	41	20	27	24	19	14	18	18	13	14	21	13	26	19	17	16	17	34	23	25	21	23	29	22	30	24	20	18	17	28	18	21	21	16	39	27	21	25	28	32	14	14	29	16	12
	Sant Adrià de Besòs	17	23	25	49	24	30	26	28	38	20	25	22	18	14	17	18	14	15	20	12	22	16	13	13	15	28	17	24	18	23	23	18	23	18	17	15	16	24	18	18	20	16	37	26	21	26	29	26	18	16	28	17	16
	Sant Vicenç dels Horts	20	25	32	41	27	31	29	32	39	18	30	25	20	12	16	15	11	11	19	11	19	16	14	13	15	23	20	24	18	22	27	18	25	20	19	20	20	29	19	23	25	22	42	30	26	35	32	30	22	18	35	23	12
2	Granollers	31	33	37	41	31	38	28	35	41	21	35	22	21	16	21	19	15	16	21	15	26	21	17	16	18	28	21	25	22	25	30	23	27	22	21	20	21	32	19	23	23	19	36	29	21	31	29	26	24	20	30	25	14
	Montcada i Reixac	18	24	30	36	23	29	24	26	35	17	27	19	16	12	16	17	10	12	20	13	21	20	14	14	16	29	21	24	20	23	28	20	27	22	21	20	17	27	20	20	21	18	36	27	21	28	30	25	20	16	30	17	13
	Montcada i Reixac (Can Sant Joan)	17	23	26	37	21	27	22	24	32	17	24	19	16	12	15	16	14	12	19	11	22	19	18	18	20	33	24	27	24	28	33	25	33	25	24	21	21	32	22	21	23	20	43	32	24	32	35	25	23	18	41	23	13
	Rubí	14	16	21	33	17	24	21	22	31	13	24	19	14	11	16	15	9	12	18	11	21	18	14	13	15	24	20	23	18	23	27	18	27	19	17	16	15	24	16	16	16	13	31	23	14	23	25	21	15	12	24	13	6
	Terrassa	17	18	20	36	21	27	24	25	34	21	28	18	16	12	17	17	12	13	19	12	20	20	16	15	18	25	25	26	23	25	31	21	28	22	21	19	17	28	19	20	21	17	35	26	22	25	28	22	16	13	23	15	9
	Sabadell	25	27	28	41	22	31	26	28	39	17	28	21	19	16	21	22	15	15	22	15	23	22	19	17	20	27	24	27	23	25	29	22	28	24	23	22	20	30	21	21	23	21	41	31	26	30	31	24	22	19	31	21	17
	Santa Perpètua de Mogoda	22	26	31	39	24	34	26	29	40	20	28	21	19	13	17	18	11	15	21	15	28	24	17	16	17	28	19	25	20	25	29	21	27	19	18	16	17	27	16	20	20	17	35	28	21	27	30	25	22	18	31	19	13
3	Vilafranca del Penedès	12	15	20	33	14	20	19	21	25	11	20	16	13	10	14	13	9	9	16	10	18	13	12	12	12	19	18	20	16	19	25	17	25	18	17	13	12	20	13	15	16	12	28	17	14	15	16	15	11	7	18	12	7
4	Reus	24	21	23	40	20	29	18	22	27	13	21	18	14	12	15	15	11	11	17	11	18	16	13	11	14	16	17	18	16	18	22	16	21	18	16	15	20	25	20	18	19	19	32	23	17	22	22	22	15	9	25	17	9
	Tarragona (Bonavista)	18	16	20	28	16	22	23	25	29	11	20	18	13	11	17	15	11	8	14	7	13	10	9	7	6	10	10	9	7	10	12	8	10	8	8	15	20	26	20	16	21	18	28	19	18	23	18	18	13	7	26	16	7
	Vila-seca	26	20	25	41	16	30	33	37	41	16	29	28	20	16	27	21	15	12	23	11	22	18	17	13	14	20	19	21	17	21	47	48	48	34	31	16	19	21	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Manresa	13	15	19	20	17	21	20	23	32	12	23	16	13	10	16	15	8	11	16	10	18	19	15	13	13	24	21	28	20	27	34	26	34	26	22	22	15	23	18	20	19	22	34	29	19	20	22	20	15	14	21	16	11
6	Manlleu	40	39	41	29	29	33	25	32	42	17	29	22	20	14	20	15	12	13	24	14	26	23	14	13	14	26	23	27	19	25	28	-	22	23	22	17	17	26	15	18	18	16	40	29	23	29	35	28	27	33	42	27	22
	Vic	22	21	24	20	17	24	18	23	34	12	23	17	14	11	17	15	9	11	19	12	19	20	12	13	12	21	20	25	17	24	32	19	22	19	19	15	14	23	13	15	15	14	31	20	17	18	22	22	17	17	22	17	12
7	Mataró	15	14	14	46	14	23	20	20	27	11	18	18	15	14	16	17	9	13	16	12	18	15	13	13	11	23	16	19	18	23	32	16	24	16	17	17	15	21	11	14	18	14	31	18	17	17	20	16	12	11	20	12	9
8	Girona	29	25	24	38	25	26	23	24	35	19	24	22	20	16	19	17	11	11	18	12	17	17	14	14	15	20	18	20	18	20	23	19	25	19	18	15	17	24	14	16	16	13	34	19	20	21	24	24	18	22	22	19	16
	Sant Celoni	25	22	23	39	20	27	21	22	30	14	24	20	18	11	14	13	10	10	14	10	14	13	11	12	12	17	16	17	15	17	19	13	18	13	12	11	13	18	11	12	16	14	33	21	19	23	24	25	19	18	23	19	14
10	Berga	16	11	12	15	10	19	12	14	20	8	16	14	9	8	13	13	6	7	14	9	14	13	9	9	9	15	17	20	15	16	23	15	17	14	14	13	12	16	10	14	12	11	24	12	13	12	13	11	10	10	12	10	9
11	Bellver de Cerdanya	27	16	16	10	13	24	12	15	19	7	12	17	9	7	10	14	6	7	12	6	11	11	8	7	10	19	12	14	10	17	24	15	16	14	14	10	9	13	9	11	10	9	21	13	11	15	14	14	11	12	16	12	9
12	Sort	12	10	13	11	9	20	13	15	26	6	12	16	9	7	12	14	7	8	19	7	15	17	9	6	9	18	16	22	15	21	32	24	25	24	25	19	12	18	8	10	10	9	21	9	13	11	13	13	6	6	12	7	6
13	Montsec	3	4	6	20	6	23	6	9	23	3	9	21	10	7	10	10	5	6	9	5	11	13	6	6	9	15	15	23	16	16	23	17	19	12	15	16	10	14	6	9	7	7	20	5	11	7	5	9	3	3	5	3	3
14	Juneda	12	16	25	27	17	22	19	21	29	13	23	16	25	12	16	16																																					

ZCA	Estación	Mes y semana - 2020																																																											
		1					2					3					4					5					6					7					8					9					10					11					12				
		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	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53							
1	Barcelona (Eixample)	-19	13	6	155	18	44	-7	-16	44	-22	-2	-10	-28	-38	-30	-36	-58	-37	-21	-51	2	-10	-37	-36	-49	-3	-27	-21	-24	-14	-6	-13	30	-3	-25	-22	-17	7	-37	-37	-13	-38	32	12	6	-1	-1	15	-43	-38	-5	-38	-49							
	Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	-15	9	-7	153	8	44	-11	-14	52	-6	7	8	-18	-32	-25	-23	-63	-32	-16	-42	-8	-17	-32	-34	-45	-13	-31	-17	-24	-13	-8	-6	29	-5	-20	-23	-6	7	-17	-12	-13	-36	29	-4	18	-12	6	1	-30	-52	-29	-35	-44							
	Barcelona (Palau Reial)	18	37	5	77	-10	39	-18	-20	57	-25	-2	19	-26	-35	-39	-26	-54	-45	-21	-40	-1	-22	-33	-40	-45	-2	-29	-16	-23	-5	-10	-18	27	-11	-26	-35	-19	5	-39	-28	-15	-43	6	-9	15	-30	-10	6	-44	-54	-19	-45	-62							
	Barcelona (Poblenou)	-27	9	8	159	13	38	-6	-19	43	-20	3	-11	-25	-33	-32	-36	-59	-37	-26	-51	-24	-25	-50	-45	-69	-4	-34	-28	-24	-10	-17	-25	14	-16	-13	-24	-7	12	-24	-31	-10	-36	53	37	18	16	34	25	-16	-31	-6	-20	-41							
	Barcelona (Observatori Fabra)	10	-2	-11	440	37	29	-10	-38	-11	-38	-9	-12	-37	-22	29	-24	-57	-45	-28	-28	32	-2	-36	-37	-36	-45	-52	-21	-13	-25	10	-48	37	-8	-28	-40	-21	-19	-43	-37	-14	-26	69	15	19	13	84	33	-34	-38	-43	-21	-							
	Barcelona (Vall d'Hebron)	-18	-4	-34	130	-45	27	-25	-40	20	-48	-11	-3	-28	-51	-34	-43	-69	-61	-30	-64	-32	-34	-55	-63	-63	-23	-46	-28	-37	-24	-19	-26	20	-12	-31	-35	-30	5	-43	-39	-48	-57	19	-23	-14	-28	-13	-11	-65	-69	-42	-54	-78							
	Hospitalet de Llobregat	-35	-35	-33	100	9	83	7	1	105	-14	6	10	-11	-33	-15	-33	-51	-29	-14	-43	12	-16	-26	-32	-47	8	-28	-14	-21	-5	2	-8	40	8	-13	-14	-8	18	-26	-11	-11	-34	42	17	3	13	6	30	-48	-42	-8	-38	-57							
	Sant Adrià de Besòs	-27	1	-10	117	4	40	-9	-20	42	-21	-4	-10	-20	-38	-28	-36	-48	-30	-21	-51	-9	-33	-52	-50	-53	-4	-48	-24	-35	-15	-20	-32	4	-25	-35	-37	-27	-5	-30	-26	-18	-36	32	7	-7	-6	1	2	-39	-42	-18	-30	-46							
	Sant Vicenç dels Horts	-19	-4	-1	46	-2	27	-12	-21	37	-39	3	-8	-22	-50	-33	-49	-59	-49	-28	-57	-23	-32	-46	-47	-50	-18	-39	-17	-40	-14	-9	-27	17	-13	-25	-20	-9	15	-31	-18	-7	-21	33	11	4	19	14	1	-35	-41	-6	-15	-62							
2	Granollers	4	17	14	38	3	50	-13	-16	52	-28	25	-11	-12	-32	-13	-28	-44	-20	-6	-37	2	-8	-31	-36	-42	-4	-26	-3	-28	-7	-4	-8	25	-13	-15	-11	4	26	-26	-15	-9	-26	3	7	-19	-6	-17	-22	-32	-36	-30	-29	-57							
	Montcada i Reixac	-29	-10	1	41	-10	37	-17	-29	29	-35	-12	-22	-34	-51	-41	-51	-66	-42	-31	-57	-24	-26	-51	-48	-53	-19	-40	-27	-33	-23	-16	-28	22	-18	-19	-18	-23	4	-29	-25	-21	-30	22	12	-10	-7	-2	-11	-40	-44	-16	-37	-61							
	Montcada i Reixac (Can Sant Joan)	-14	12	16	83	5	29	-12	-22	38	-19	6	6	-8	-35	-15	-29	-33	-28	-5	-43	11	2	-12	-11	-29	34	-4	11	3	26	30	18	84	33	20	5	11	59	8	3	10	-7	74	59	40	35	40	10	-13	-21	60	1	-44							
	Rubí	-20	-6	-5	79	-1	36	-12	-32	48	-35	3	-1	-27	-40	-14	-35	-61	-30	-15	-49	-1	-12	-39	-40	-39	-10	-34	-16	-34	-7	-3	-23	33	-11	-23	-26	-21	7	-29	-30	-26	-37	27	15	-20	-4	9	0	-37	-48	-16	-38	-74							
	Terrassa	-6	8	-7	74	10	35	5	-25	46	7	28	-11	-20	-37	-10	-31	-52	-26	-7	-40	-13	-10	-30	-38	-33	-10	-17	-8	-20	-10	-9	-20	26	-5	-42	-33	-41	-15	-39	-26	-14	-33	19	17	19	-8	15	-2	-33	-43	-24	-28	-61							
	Sabadell	2	15	11	67	-3	34	-6	-26	42	-32	9	-4	-16	-28	-7	-15	-45	-25	0	-30	-9	-3	-22	-29	-29	-8	-24	-6	-15	-9	-7	-16	17	-6	-13	-16	-6	17	-23	-19	-5	-15	34	30	29	11	17	-8	-17	-24	-12	-25	-37							
	Santa Perpètua de Mogoda	-13	-5	5	50	-7	57	-12	-21	53	-22	-1	-9	-17	-39	-20	-26	-49	-21	-11	-40	21	5	-32	-34	-37	1	-40	-14	-26	0	1	-11	28	-19	-30	-29	-16	12	-34	-17	-16	-31	17	13	-10	-7	0	-15	-33	-40	-19	-32	-61							
3	Vilafranca del Penedès	-10	0	13	115	-15	50	-3	-12	43	-37	-5	-3	-14	-34	-17	-40	-54	-39	-13	-53	-11	-33	-39	-40	-47	-26	-39	-27	-35	-14	-1	-22	32	-9	-31	-34	-26	10	-36	-19	-9	-28	51	4	6	-14	-6	0	-38	-52	-10	-21	-66							
4	Reus	4	14	-2	120	7	82	-27	-24	40	-37	-7	-11	-23	-35	-27	-38	-53	-42	-15	-46	-12	-22	-35	-47	-35	-28	-30	-27	-32	-15	-10	-24	11	-6	-21	-27	15	16	-11	-23	-9	-7	27	15	0	-12	-12	16	-38	-58	-27	-33	-57							
	Tarragona (Bonavista)	-12	-15	-7	110	17	49	18	1	65	-33	-16	-20	-26	-32	-12	-39	-47	-48	-26	-57	-20	-44	-47	-63	-69	-56	-59	-63	-68	-55	-49	-63	-52	-58	-60	-24	22	29	-6	-29	7	1	33	2	34	14	-7	15	-45	-62	15	-14	-71							
	Vila-seca	28	32	10	111	-4	114	47	49	114	-13	18	56	35	5	40	-3	-32	-22	19	-34	20	9	11	-19	-17	7	-20	-19	-25	0	93	131	170	82	58	-7	21	12	-48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
5	Manresa	-27	-20	-13	3	-9	27	-14	-23	52	-42	7	-16	-26	-44	-19	-36	-65	-37	-15	-54	-14	-10	-39	-43	-52	-28	-41	-11	-34	-5	8	-1	62	13	-14	-2	-17	10	-26	-30	-21	-2	28	35	7	-11	1	-12	-31	-26	-15	-8	-50							
6	Manlleu	-15	11	11	-6	28	-3	-26	-7	18	-24	18	-8	-11	-26	37	-42	-53	-10	38	-19	47	22	-34	-44	-45	-8	-25	6	-18	-3	-3	-	35	20	-3	-4	7	20	-30	-25	-22	-19	90	27	-2	-8	-2	-12	-30	0	-10	-22	-							
	Vic	-12	6	1	0	3	26	-35	-32	2	-39	-3	-29	-49	-28	14	-8	-47	-23	-3	-35	31	4	-42	-49	-57	-26	-45	-5	-24	-1	5	-22	17	-13	-7	-17	-13	7	-41	-34	-29	-20	53	15	8	-21	-8	-1	-31	-19	-23	-10	-							
7	Mataró	-14	-17	-21	176	-14	48	-6	-25	39	-37	-9	6	-11	-22	-11	-18	-55	-19	-19	-38	-5	-16	-33	-35	-51	13	-34	-19	-15	12	38	-19	44	-7	-5	-4	-5	16	-40	-20	1	-19	41	6	6	-9	3	5	-33	-34	-21	-29	-46							
8	Girona	1	-11	-16	86	13	12	-2	-20	23	-13	18	7	-9	-25	1	-33	-61	-38	-18	-33	-13	-24	-32	-35	-30	-14	-35	-13	-18	-8	-21	-14	28	-14	-22	-22	-7	-3	-44	-31	-26	-46	41	-15	-5	-24	-11	-11	-41	-19	-34	-28	-							
	Sant Celoni	4	-14	-10	72	2	46	-14	-24	40	-31	13	12	7	-34	-18	-33	-51	-33	-26	-44	-15	-23	-35	-39	-39	-19	-33	-25	-37	-17	-15	-36	8	-25	-38	-38	-21	-1	-41	-36	-16	-31	39	2	-1	0	1	3	-26	-24	-24	-23	-40							
10	Berga	2	-20	-10	17	-11	67	-14	-43	63	-42	13	22	-23	-37	5	-13	-62	-37	8	-46	0	-7	-33	-40	-43	-28	-20	-5	-30	-10	10	-19	8	-5	-11	-16	15	4	-32	-5	-20	-20	44	-2	22	-2	-5	-6	-29	-9	-36	-15	-37							
11	Bellver de Cerdanya	27	15	9	-29	22	113	-19	-27	70	-29	4	58	-9	-33	-13	2	-56	-23	23	-56	-8	7	-41	-41	-37	2	-37	-10	-44	3	30	-9	11	-4	2	-11	-10	11	-25	-7	-30	-21	69	13	18	13	0	4	-45	-23	-2	-43	-58							
12	Sort	29	-6	-4	30	11	149	4	-14	42	-46	6	30	-44	-42	48	-30	-67	-13	79	-41	-7	39	-42	-68	-54	-22	-23	18	-24	-5	15	15	75	50	56	39	-2	10	-50	-36	-55	-30	129	-9	86	-7	5	20	-53	-29	-3	-17	-							
13	Montsec	5	-16	32	646	55	376	38	-52	83	-42	47	108	-49	-2	146	15	-62	-6	-9	-6	118	13	-51	-59	-49	-72	-56	45	-15	-43	1	-45	21	-19	8	4	-19	-46	-45	-35	-49	-36	282	-13	218	16	78	136	-28	4	-68	-17	-							
14	Juneda	-23	-24	22	26	3	3	-11	-36	5	-39	12	-29	14	-38	15	-30	-59	-35	-19	-50	-28	-27	-38	-37	-58	-47	-56	-33	-38	-53	-40	-46	15	18	-7	-26	-33	-32	-54	-51	-45	2	30	-6	-27	-3														

Otra vez, separando el comportamiento por tipología de estación, se observan variaciones en los niveles de PM_{10} más sostenidos, entre el 15% y el 30%, dependiendo de la fase. Aquí no encontramos un efecto tan claro en el progresivo levantamiento de restricciones de la movilidad y aumento de las inmisiones respecto del confinamiento. De hecho, en todos los casos hay situaciones con descenso de niveles en un paso de fase, con lo cual se pone de manifiesto el peso de la situación local en cada estación. El resumen de los resultados se puede ver en la figura 21.

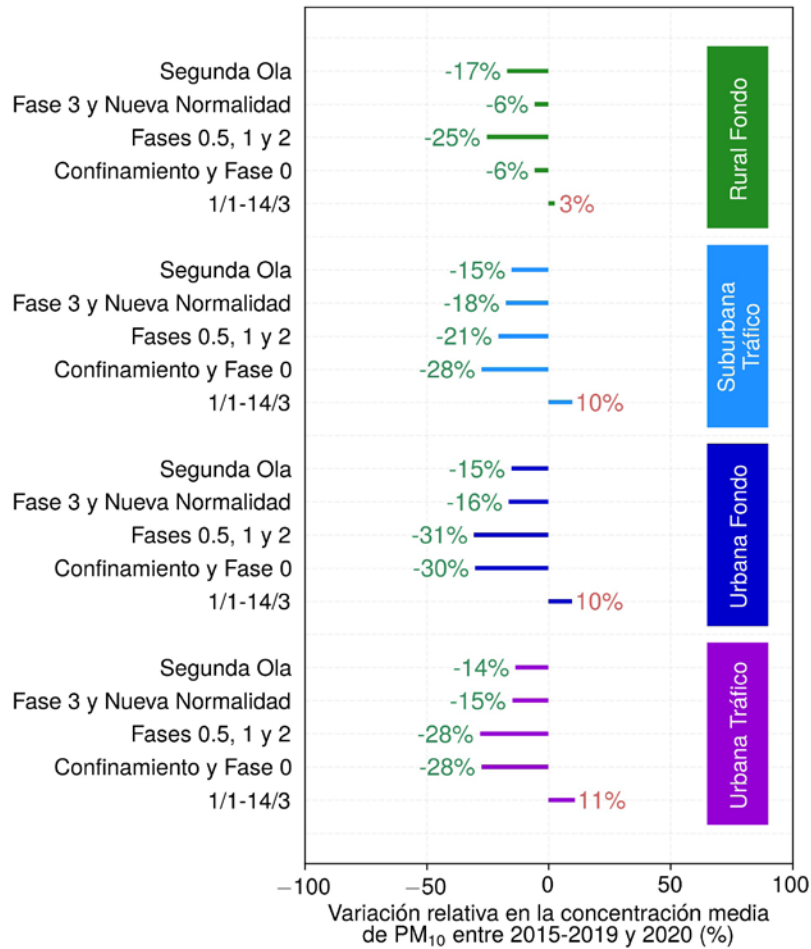


Fig. 21: Variación relativa de las concentraciones de PM_{10} entre el 2020 y desde 2015 hasta 2019, dividida por fases y tipología de estación. Se muestra el conjunto de estaciones urbanas de tráfico (violeta), urbanas de fondo (azul oscuro), suburbanas de tráfico (azul claro) y rurales de fondo (verde) de la XVPCA.

Cuantificación de la variación de la contaminación atmosférica a Cataluña

1. **NO₂**. La figura 22 muestra la variación en toda Cataluña de los niveles de dióxido de nitrógeno entre los periodos estudiados del 2015-2019 y 2020. En la media del conjunto de estaciones de la XVPCA, se ha pasado de concentraciones superiores a 18 µg/m³ durante el periodo 2015-2019 a tener valores por debajo de los 14 µg/m³. Se ha observado la fuerte reducción en el periodo de confinamiento, con valores que pasan de 23,7 µg/m³ a 10,4 µg/m³.

Concentración media de NO₂ en todas las estaciones de la XVPCA - 2015-2019 y 2020

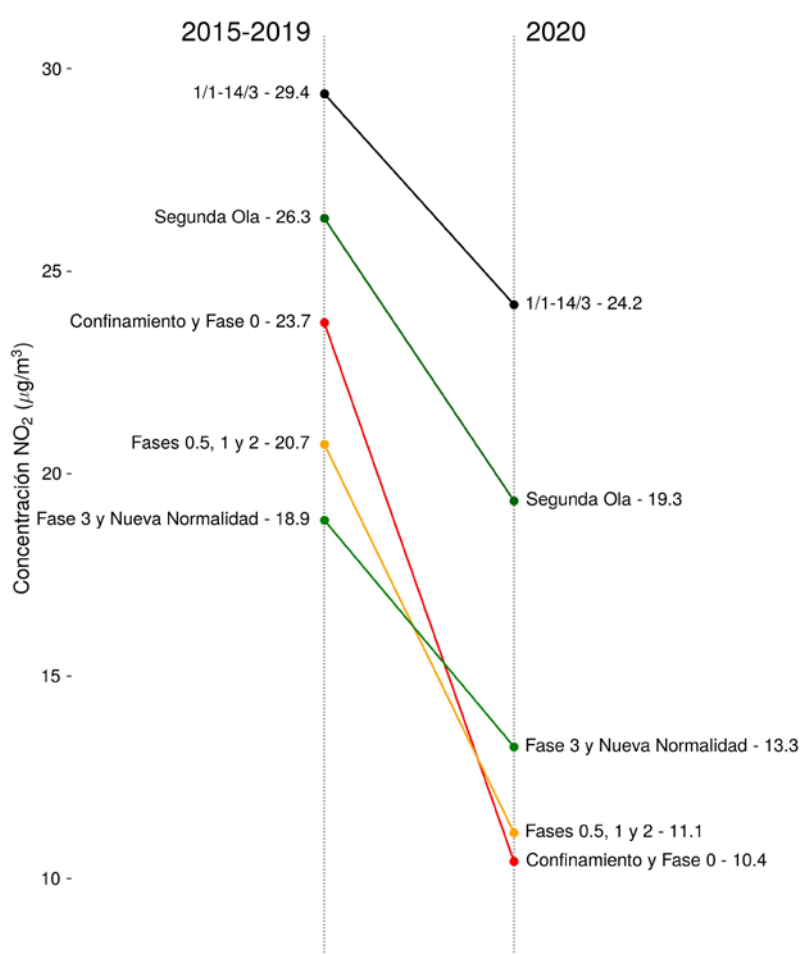


Fig. 22: Concentración media de NO₂ durante 2015-2019 (izquierda) y 2020 (derecha). Se distingue entre los periodos del 1/2 al 14/3 (negro), confinamiento y fase 0 (rojo), fases 0,5; 1 y 2 (amarillo), y fase 3 y nueva normalidad (verde) y segunda ola (verde oscuro), con la concentración registrada.

2. **PM₁₀**. La figura 23 muestra la variación de las concentraciones de partículas en el aire, comparando 2015-2019 y el periodo correspondiente de 2020. Encontramos una reducción menor que para los niveles de NO₂, pero también destacable en todos los periodos desde el confinamiento hasta la nueva normalidad, con descensos por encima de los 5,5 µg/m³ en los periodos de restricciones de movilidad, y de 4 µg/m³ durante la fase 3 y la nueva normalidad.

Concentración media de PM₁₀ en todas las estaciones de la XVPCA - 2015-2019 y 2020

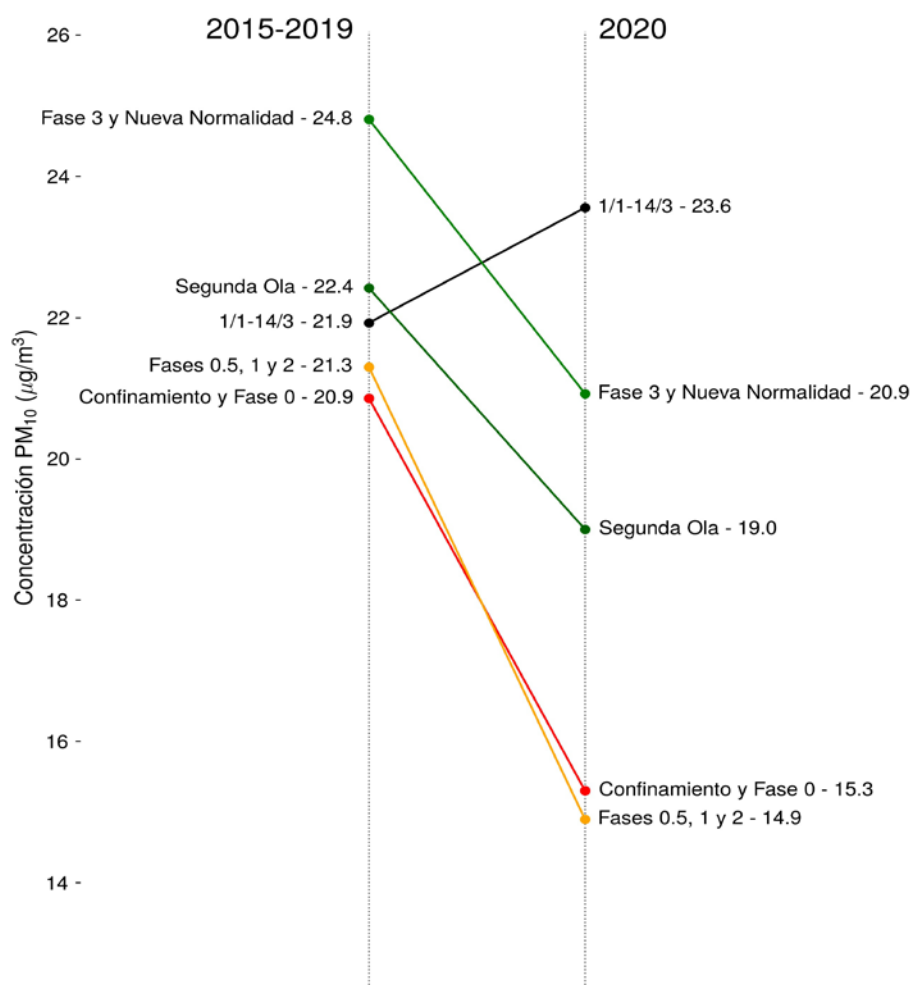


Fig. 23: Concentración media de PM₁₀ durante 2015-2019 (izquierda) y 2020 (derecha). Se distingue entre los periodos del 1/2 al 14/3 (negro), confinamiento y fase 0 (rojo), fases 0,5, 1 y 2 (amarillo), fase 3 y nueva normalidad (verde) y segunda ola (verde oscuro) con la concentración registrada.

Breve apunte sobre la primera semana de escuela

La vuelta a la escuela pone en marcha una gran variedad de sectores asociados a la educación de los niños y adolescentes. Hay un incremento de la movilidad relacionada con el transporte escuela-casa, ya sea en vehículo privado o en transporte colectivo, por parte de escolares, maestros, personal de cocina y de comedor, personal de limpieza y de extraescolares, y de todos los sectores que dependen de la actividad escolar (por ejemplo, carga y descarga de mercancías).

La tabla 7 muestra la media de los máximos de los niveles de NO₂, durante los tres días laborables anteriores al inicio de curso y durante los tres días posteriores al mismo, para las estaciones de Reus y Barcelona (Eixample) y para los periodos de 2015 a 2019 y 2020. Se utiliza el máximo porque es una medida del pico de tráfico durante las horas punta. Sin entrar en posibles incertidumbres y variaciones debido a las condiciones meteorológicas, se puede observar que:

- Tal como se espera, hay un ascenso de las concentraciones medidas una vez iniciada la escuela.
- En concordancia con la recuperación de niveles en las fases de nueva normalidad, los niveles de concentración de NO₂ en las estaciones de Reus y Barcelona están volviendo a valores previos (aquí incluso superiores) a las concentraciones del periodo desde 2015 hasta 2019.

Estación	2015-2019			2020		
	-3 días	+3 días	%	-3 días	+3 días	%
Reus	49	59	20	44	63	42
Barcelona (Eixample)	89	93	5	75	97	29

Tabla 7. Concentraciones medias de la máxima diaria tres días laborables antes de iniciar la escuela y tres días después, junto con la variación porcentual respecto al periodo previo al inicio de la escuela. Se ha calculado para las estaciones de tráfico de Reus y Barcelona (Eixample), para los periodos 2015-2019 y 2020.

Breve apunte sobre la situación en Europa

La variación de las concentraciones de **contaminantes ha sido un fenómeno conjunto en toda Europa**. Así como los diferentes gobiernos han ido tomando medidas para al confinamiento general de la población, las diferencias causadas en las emisiones se han visto traducidas en las inmisiones. Los mapas siguientes (figuras 24 y 25) muestran imágenes tomadas por el satélite Copernicus Sentinel-5P, con medidas de la columna de NO_2 en parte de la cuenca mediterránea occidental y central. Las mediciones muestran una clara disminución de este contaminante- entre los periodos de marzo-abril de 2019 y 13 de marzo-13 de abril de 2020, de entre un 45% y un 55%, en grandes ciudades europeas como Roma, Milán, París o Madrid, resultados similares a los obtenidos en Cataluña.

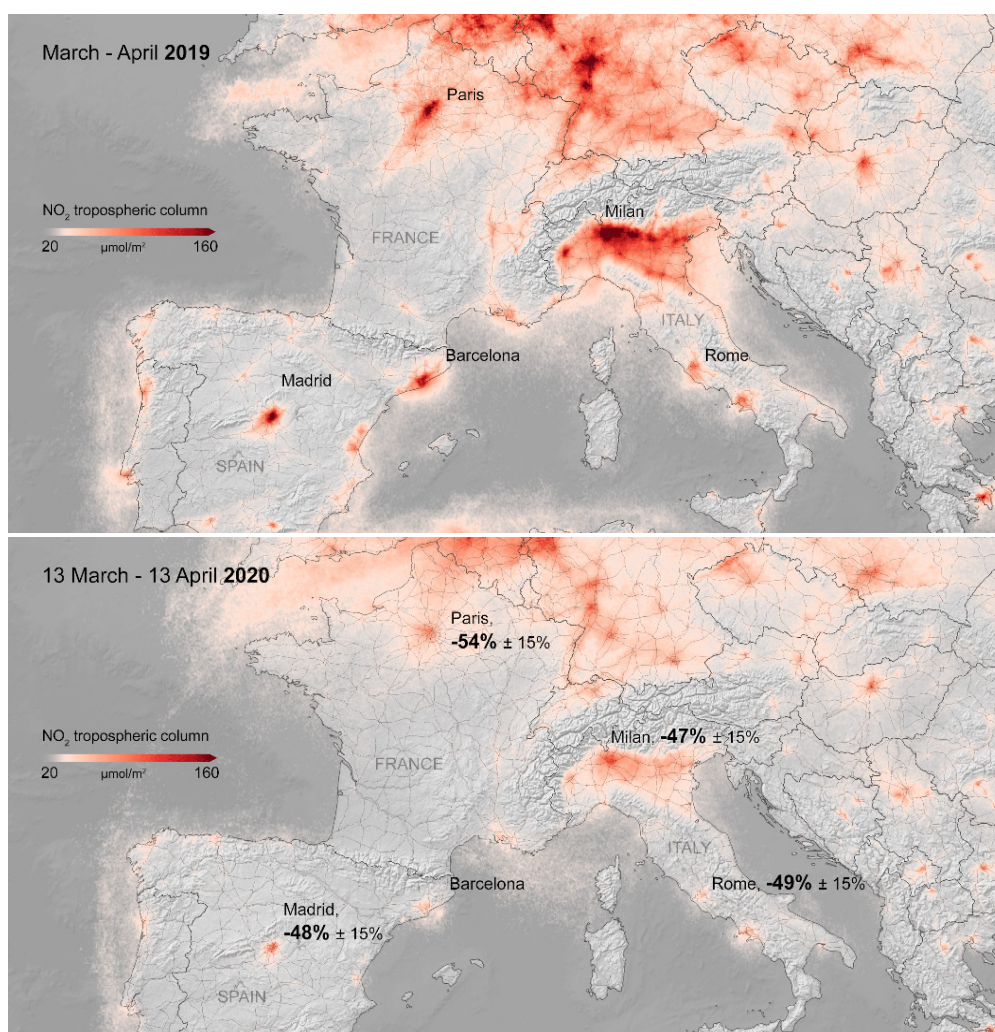


Fig. 24 y 25: Fuente: Agencia Espacial Europea. Medida de la columna de NO_2 troposférico. Se indica la diferencia relativa porcentual de las medidas tomadas entre los dos mapas en varias ciudades europeas.

Las tablas 8 y 9 marcan un comportamiento de la contaminación en ciudades europeas similar al ocurrido en las ciudades catalanas: un claro descenso de las concentraciones de NO_2 , y más oscilante de las PM_{10} durante los meses de confinamiento duro. Con el paso del tiempo, siguen una evolución similar a los medidos en Cataluña, progresivamente ascendentes sin llegar, en muchos de los casos, a niveles previos de la pandemia. Aquí solo se compara la media del 2018 y 2019 con las medidas del 2020.

Ciudad	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%			
Bilbao	37	28	-23	40	29	-27	28	22	-20	29	13	-54	25	16	-39	22	16	-27	19	14	-25	19	15	-22	26	23	-13	29	23	-22	29	25	-14	30	21	-32
Cartagena	24	35	42	25	33	36	19	16	-12	17	7	-60	13	10	-22	11	14	27	8	7	-13	15	6	-60	19	8	-59	23	9	-60	19	8	-57	19	5	-74
León	29	27	-6	31	23	-24	21	15	-30	15	9	-42	14	9	-37	13	9	-31	14	12	-16	14	12	-13	16	15	-9	20	14	-31	20	21	5	27	19	-30
Madrid	52	47	-9	51	45	-10	33	23	-30	29	12	-58	26	13	-50	26	16	-38	27	20	-25	27	22	-19	35	28	-19	41	30	-27	34	40	20	48	30	-37
Palma de Mallorca	31	27	-14	33	25	-25	26	12	-56	24	7	-72	21	9	-55	25	10	-58	26	15	-44	26	14	-46	25	16	-36	29	19	-35	31	18	-41	34	19	-44
Santiago de Compostela	21	17	-18	22	13	-43	15	9	-42	13	6	-58	12	7	-40	11	6	-43	9	7	-20	10	7	-32	14	13	-9	17	12	-30	15	18	17	18	13	-26
Zaragoza	28	31	10	32	32	0	28	18	-35	25	14	-46	20	14	-29	21	14	-32	20	14	-33	19	14	-27	25	21	-17	28	24	-14	31	28	-11	31	25	-20
Valencia	33	30	-11	38	30	-22	29	15	-49	23	9	-59	23	11	-53	20	13	-35	20	16	-16	19	16	-16	21	19	-11	28	22	-22	25	29	16	31	22	-32
Bruselas	36	26	-27	43	19	-57	34	19	-44	32	18	-45	31	17	-46	25	16	-37	25	13	-47	23	16	-29	28	24	-16	30	17	-43	33	25	-23	32	23	-29
París	41	40	-3	53	30	-43	44	28	-36	43	22	-48	37	23	-38	33	25	-25	35	22	-36	30	27	-9	37	36	-2	39	27	-30	41	35	-14	40	31	-22
Perpiñán	16	27	71	19	22	18	13	12	-5	13	8	-41	9	8	-10	11	11	0	10	9	-9	10	10	8	13	13	0	14	15	5	19	18	-6	21	20	-5
Toulouse	30	31	5	34	27	-21	27	16	-40	23	9	-61	22	11	-49	21	12	-41	23	14	-37	21	14	-32	27	21	-22	26	18	-29	31	22	-30	33	21	-37
Milán	60	70	17	60	54	-11	49	33	-32	39	24	-39	32	21	-35	30	24	-19	28	24	-15	24	21	-12	37	34	-8	41	39	-4	43	48	11	55	46	-17
Nápoles	38	46	19	36	31	-16	31	21	-31	33	14	-59	28	18	-36	29	21	-28	27	23	-15	27	24	-12	29	30	5	35	33	-4	33	35	5	38	36	-6
Roma	50	-	-	48	45	-7	43	25	-41	40	18	-55	32	20	-38	32	23	-28	31	26	-16	27	22	-20	37	32	-13	43	34	-21	43	36	-15	47	40	-15
Aquisgrán	26	23	-13	32	16	-51	25	20	-22	26	21	-17	26	18	-31	22	16	-25	26	16	-38	24	18	-24	25	24	-3	24	17	-30	27	21	-23	22	20	-11
Berlín	32	33	4	41	26	-36	33	26	-19	30	23	-22	25	20	-18	26	19	-27	24	22	-9	31	26	-18	33	32	-4	36	25	-30	33	27	-17	32	25	-20
Múnich	36	44	20	45	31	-32	37	27	-28	34	28	-18	32	26	-19	32	24	-25	38	28	-25	32	26	-20	35	29	-16	37	28	-23	35	30	-15	36	31	-12
Viena	25	29	15	29	20	-32	27	19	-29	22	18	-20	19	14	-26	17	13	-25	18	15	-16	19	16	-18	22	19	-12	25	18	-26	24	22	-8	26	20	-25
Rotterdam	36	29	-19	42	23	-45	34	22	-36	31	20	-36	26	19	-27	24	20	-17	24	19	-19	26	22	-17	29	28	-6	34	24	-29	37	31	-17	35	28	-19
Lisboa	34	31	-8	33	35	4	23	17	-27	21	12	-45	21	13	-37	18	11	-39	15	17	19	21	11	-45	27	23	-14	30	23	-23	29	28	-6	33	24	-27
Edimburgo	46	22	-54	43	27	-37	36	25	-31	31	15	-50	31	10	-67	25	8	-69	31	15	-50	34	12	-64	33	23	-32	36	23	-35	36	25	-30	41	29	-29
Londres	43	34	-21	46	28	-39	39	26	-34	40	24	-39	36	20	-46	28	20	-30	31	18	-44	28	22	-22	33	26	-21	37	24	-36	41	31	-24	38	31	-19

Tabla 8. Concentraciones medias mensuales de NO₂ en diferentes ciudades europeas. La primera columna de cada mes presenta la media entre el 2018 y el 2019; la segunda, la concentración mensual del 2020, y la tercera marca la diferencia relativa entre ellas.

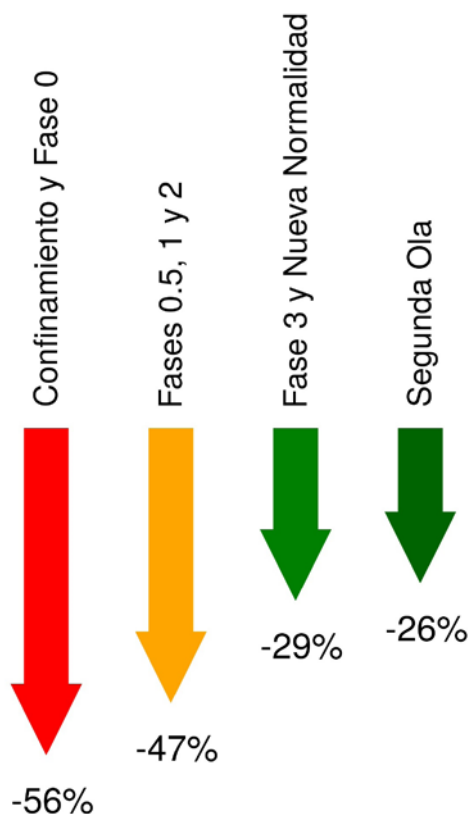
Ciudad	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%	18-19	20	%			
Bilbao	16	18	15	21	25	17	15	22	48	17	13	-26	18	17	-6	18	14	-24	19	15	-18	17	13	-22	20	18	-14	18	14	-23	13	17	36	16	7	-54
Cartagena	21	36	72	22	29	34	20	19	-3	23	17	-25	24	20	-18	24	24	0	27	25	-10	26	27	3	29	24	-19	23	24	5	17	30	74	22	21	-7
León	18	22	22	20	24	21	14	19	42	15	8	-48	14	12	-15	16	10	-33	17	16	-5	19	13	-29	16	14	-15	15	11	-27	12	18	49	17	9	-47
Madrid	18	22	20	20	27	35	12	13	2	15	9	-39	13	13	0	20	15	-25	24	23	-4	24	17	-29	21	16	-22	18	14	-19	12	20	61	19	12	-39
Palma de Mallorca	19	29	52	23	24	5	22	20	-11	21	16	-23	16	17	5	20	16	-18	21	17	-19	19	17	-10	22	15	-32	21	20	-6	18	19	8	24	16	-35
Santiago de Compostela	20	19	-5	25	20	-19	18	21	16	18	15	-21	21	18	-12	16	16	-3	17	17	0	17	12	-34	19	16	-17	18	12	-31	17	17	-1	19	13	-34
Zaragoza	11	14	26	16	16	2	12	11	-13	12	9	-30	11	11	-3	12	11	-15	14	15	2	13	13	2	14	15	3	14	13	-6	11	16	55	12	10	-20
Valencia	23	27	18	27	31	16	25	13	-48	21	13	-37	21	10	-52	22	12	-44	26	14	-45	23	12	-48	21	10	-55	19	10	-46	14	16	12	20	10	-53
Bruselas	17	14	-18	22	12	-45	20	15	-25	24	23	-5	22	17	-24	18	15	-20	17	11	-37	15	16	4	15	19	25	16	10	-36	17	18	10	16	12	-22
París	22	21	-5	34	15	-56	25	20	-21	26	21	-20	25	17	-32	23	16	-34	25	17	-35	20	17	-13	22	22	-2	24	14	-41	22	23	5	23	14	-41
Perpiñán	10	19	99	15	18	19	10	15	49	15	15	4	13	11	-13	16	10	-36	18	13	-30	14	12	-18	14	11	-16	17	9	-43	13	16	27	15	11	-30
Toulouse	16	24	49	22	21	-5	15	16	6	16	14	-10	14	14	5	16	12	-22	18	17	-6	16	15	-7	17	18	1	17	15	-10	16	22	34	21	14	-33
Milán	50	69	38	48	45	-7	33	31	-6	25	24	-3	18	17	-7	24	15	-39	22	19	-13	19	18	-5	27	23	-15	34	28	-18	27	57	110	46	38	-18
Nápoles	36	67	87	34	31	-9	28	27	-2	35	23	-35	21	27	29	28	23	-20	28	22	-20	28	27	-7	25	29	19	28	23	-18	26	34	29	39	40	3
Roma	33	-	-	29	28	-2	26	26	1	29	21	-29	19	21	8	24	17	-27	24	21	-12	22	24	8	23	23	1	25	20	-20	23	31	33	32	30	-5
Aquisgrán	18	18	-2	25	12	-53	20	16	-19	22	21	-1	20	15	-25	19	13	-28	19	12	-36	16	14	-13	16	17	6	16	12	-26	15	14	-9	14	9	-35
Berlín	22	20	-5	30	14	-55	25	20	-17	28	23	-19	21	14	-31	20	17	-15	18	15	-18	20	21	2	20	20	1	23	17	-27	28	21	-27	19	25	36
Múnich	19	29	54	27	12	-56	22	18	-20	21	21	2	16	14	-12	17	13	-25	18	16	-9	16	16	1	17	17	0	20	13	-36	19	17	-8	16	17	5
Viena	21	26	27	29	10	-67	24	18	-23	23	21	-9	16	13	-17	17	-	-	16	15	-3	15	14	-6	14	16	12	25	13	-47	23	22	-8	21	18	-13
Rotterdam	22	19	-15	28	19	-32	25	17	-31	27	21	-21	22	16	-30	20	17	-16	18	13	-26	18	18	4	17	22	28	19	15	-24	21	23	12	21	16	-25
Lisboa	25	24	-5	25	25	-3	19	20	3	19	13	-33																								

Conclusiones

La combinación de unas condiciones buenas de dispersión y (sobre todo) una gran reducción de las emisiones de gases contaminantes ha permitido que los niveles de dos de los principales contaminantes atmosféricos, NO_2 y PM_{10} , disminuyesen de forma general en toda Cataluña.

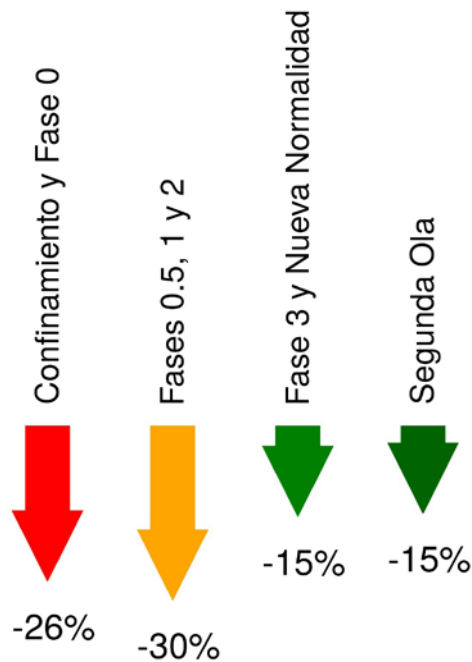
El **dióxido de nitrógeno**, dadas sus fuentes emisoras ligadas al transporte, es el que ha presentado una reducción más brusca, y se puede destacar:

- Una mayor afectación en las estaciones de tráfico, con emisiones directas del transporte. Las reducciones han llegado al 61% en el conjunto de estaciones urbanas de tráfico, seguidas por las urbanas de fondo, con influencia de las urbanas de tráfico, con descensos medios del 57%.
- Durante las fases de confinamiento y fase 0, las estaciones urbanas de tráfico, urbanas de fondo y suburbanas de tráfico han tenido un comportamiento horario medio similar en cuanto al perfil semanal. Podría ser indicativo de una “pérdida de las diferencias” entre los rasgos característicos de la clasificación de estaciones.
- Se observa un ascenso de las concentraciones al avanzar de fase y progresar hacia la nueva normalidad.
- Para el conjunto de Cataluña, el descenso relativo de las concentraciones respecto de los mismos periodos de la media 2015-2019 ha sido del 56% durante la fase de confinamiento y la fase 0; 47% durante la fase 0,5, 1 y 2, 29% durante la fase 3 y nueva normalidad y 26% durante la segunda ola.



Las **partículas con diámetro inferior a 10 micras** han mostrado una diferencia menor asociada a sus múltiples fuentes naturales y antropogénicas. A pesar de todo, se puede destacar:

- Una afectación desigual según la fase. Las variaciones se muestran sostenidas entre el 10 y el 30%.
- Una afectación similar según la zona. Estaciones de tráfico urbanas, urbanas de fondo y suburbanas de tráfico muestran sólo ligeras diferencias. Mención aparte merecen las estaciones rurales, en las que sólo hay un descenso del 6% durante la fase 0 debido a la mayor influencia de las intrusiones en altura detectables en la estación de Montsec.
- Para el conjunto de Cataluña, el descenso relativo de las concentraciones respecto a los mismos periodos de la media 2015-2019 ha sido del 26% para la fase de confinamiento y la fase 0; del 30% para la fase 0,5, 1 y 2, del 15% para la fase 3 y nueva normalidad y para la segunda ola.



Reflexiones

La crisis sanitaria derivada de la pandemia de COVID-19 ha sido, y continúa siendo, un reto mayúsculo para toda la sociedad, y está obligando a pensar nuevas maneras de actuar, de desplazarse y de trabajar. En cuanto a la contaminación, el confinamiento y el proceso de desconfinamiento ha sido un experimento a gran escala para observar una gran mejora en la calidad del aire que respiramos y su progresivo deterioro hasta alcanzar valores similares a los de años pasados. Con la vuelta a la actividad y a la escuela, la pregunta clave sería: ¿cómo se puede garantizar la seguridad sanitaria en los desplazamientos y en el mundo laboral y, al mismo tiempo, conseguir que los niveles de contaminación no superen los límites legales?

En primer lugar, se ha reforzado la idea de que volver a una situación de uso masivo del transporte privado individual supondría un aumento de los niveles de contaminación, sobre todo en las zonas más afectadas por el tráfico. Así pues, se debería poner el foco en la recuperación de la confianza de los usuarios en el transporte público como medio rápido y seguro, con las medidas necesarias para disminuir la concentración de personas en horas punta.

Un segundo punto es el fomento de la movilidad activa, tanto a pie como en bicicleta, con la creación de vías urbanas e interurbanas a tal fin, y la promoción del comercio local que evite desplazamientos innecesarios con transporte privado.

La opción del teletrabajo ha resultado viable y totalmente operativa en muchos sectores. Es, por tanto, una oportunidad para avanzar también en la flexibilidad laboral y, consecuentemente, para reducir la movilidad obligada y esponjar la demanda del transporte público.



**Direcció General de Qualitat Ambiental
i Canvi Climàtica**

C. de Provença, 204-208
08036 Barcelona
93 444 50 00
territori.gencat.cat