

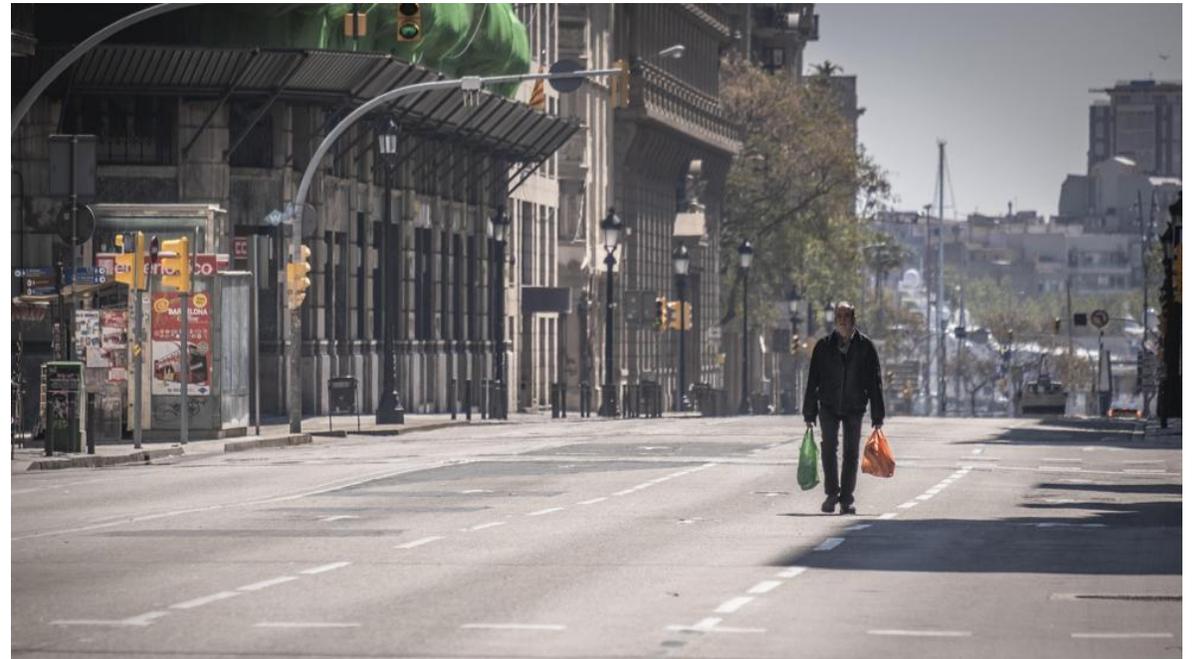
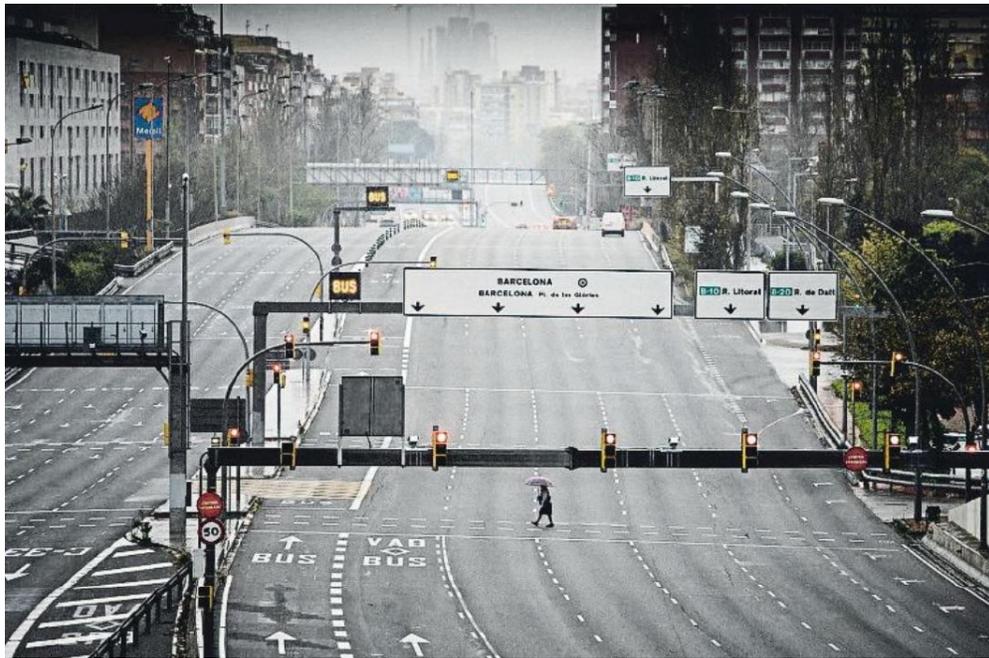
# Efecto del confinamiento por el COVID-19 en la calidad del aire de Barcelona

**Dr. José M<sup>a</sup> Baldasano Recio**  
Catedrático de Ingeniería  
Ambiental, UPC  
ex-director Earth Sciences, BSC

[jose.baldasano@upc.edu](mailto:jose.baldasano@upc.edu)



Barcelona, 4.6.2020





Vista panorámica de Barcelona con Mallorca de fondo /  
@alfons\_pc

# **Así ha amanecido Barcelona, con Mallorca de fondo**

La isla de las baleares era visible desde el Observatori Fabra de la ciudad

**La reducción del tráfico también ha tenido consecuencias por el ruido. Las mediciones para un área central de la ciudad de Barcelona, el Eixample, indican una disminución promedio de la presión acústica del 50%, cayendo de 67 a 61 decibelios (BCN, 2020).**

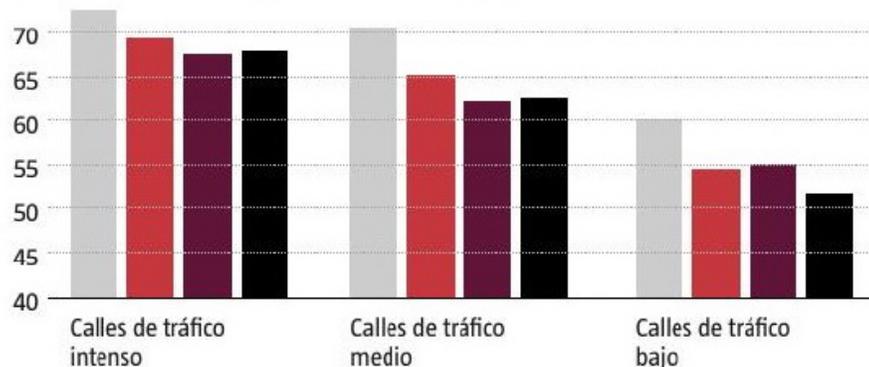
Las mediciones del Ayuntamiento de Barcelona muestran un desplome de decibelios hasta niveles insólitos durante las semanas de confinamiento

# La ciudad silenciada

*Se reduce el ruido del tránsito viario...*

Comparación de los niveles sonoros del tráfico viario. En porcentaje

● Promedio año 2019 ● Primera semana ● Segunda semana ● Tercera semana



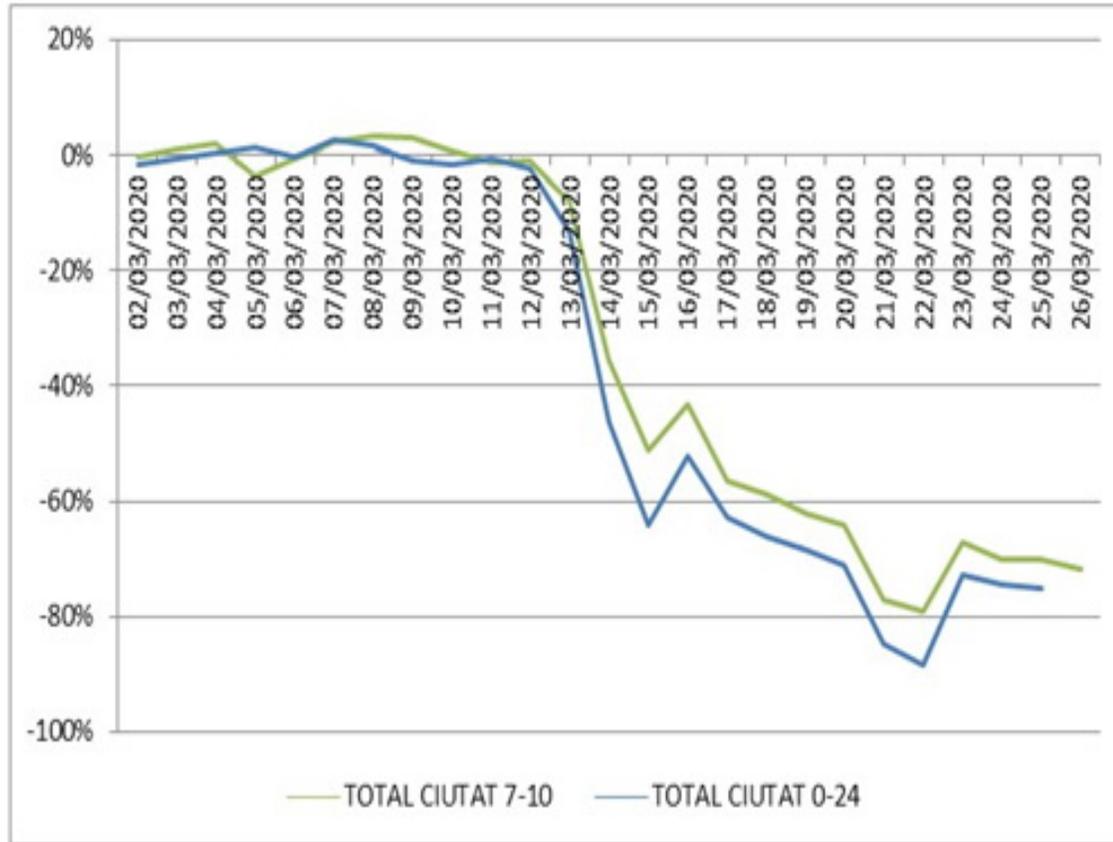
*...y también en las zonas de ocio nocturno*

Comparación de los niveles sonoros del ocio nocturno. En porcentaje

● Marzo 2019 ● Primera semana ● Segunda semana ● Tercera semana



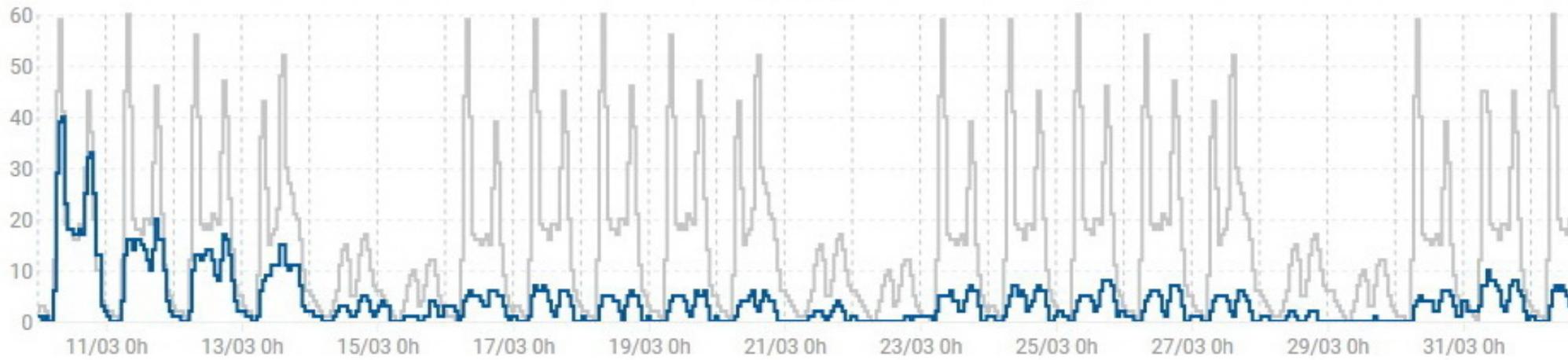
## Barcelona ciudad: TRÁFICO



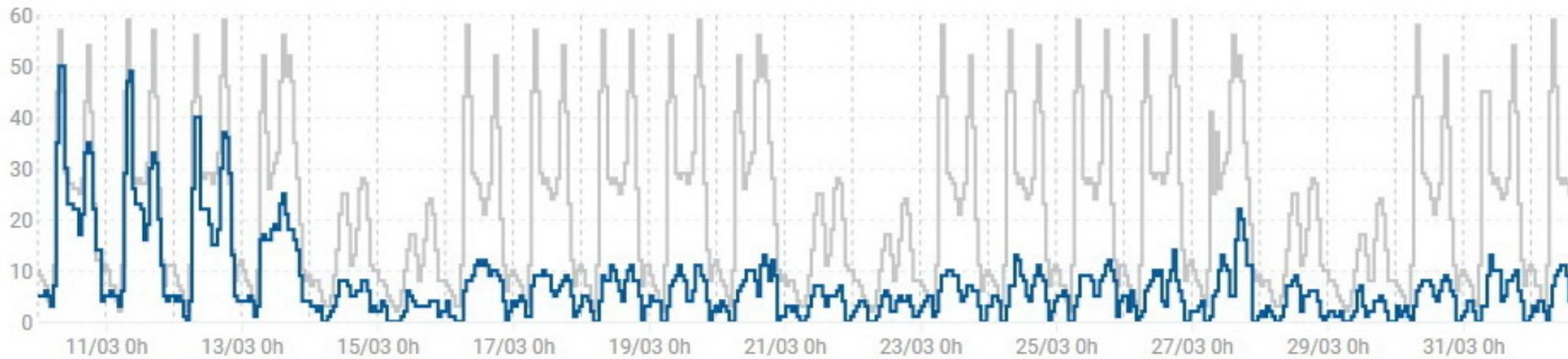
En Barcelona durante la segunda quincena del mes de marzo desde la declaración del Estado de Alarma (14.3.2020), el tráfico bajó alrededor de un -75% respecto de un día laborable del mes de febrero; y hasta un 82% en sus accesos y salidas.

Las reducciones de tráfico se han registrado tanto en los accesos como en el interior de la ciudad. Se han hecho 1,24 millones de viajes menos en vehículo privado que en un día laborable normal.

### Madrid



### Barcelona



## Tráfico de acceso a las ciudades de Barcelona y Madrid: entrada y salida

ACCESOS BARCELONA	A-2		B-20		B-23		C-16		C-17		C-31		C-31S		C-32		C-33		C-58		TOTAL	
	p.k. 602+670	p.k. 602+405	p.k. 21+050	p.k. 21+050	p.k.7+610	p.k.7+610	p.k. 5+800	p.k. 5+800	p.k. 6+050	p.k. 6+050	p.k. 215+570	p.k. 215+570	p.k. 188+430	p.k. 188+430	p.k. 54+060	p.k. 54+060	p.k. 79+230	p.k. 79+230	p.k. 5+970	p.k. 5+970	SALIDA	ENTRADA
% respecto febrero 2020	-75%	-76%	-80%	-82%	-75%	-77%	-93%	-92%	-71%	-70%	-83%	-83%	-84%	-85%	-78%	-79%	-85%	-84%	-76%	-74%	-80%	-90%

ACCESOS MADRID	A-1		A-2		A-3		A-4		A-42		A-5		M-501		A-6		M-607		TOTAL	
	Alcobendas		Madrid		Madrid		Getafe		Madrid		Madrid		Boadilla		Pozuelo		El Goloso		SALIDA	ENTRADA
	p.k. 13+650	p.k. 15+360	p.k. 8+500	p.k. 8+500	p.k. 8+480	p.k. 8+480	p.k. 13+050	p.k. 12+300	p.k. 5+800	p.k. 5+800	p.k. 7+850	p.k. 7+850	p.k. 6+000	p.k. 6+000	p.k. 10+420	p.k. 10+000	p.k. 16+650	p.k. 16+650	SALIDA	ENTRADA
% respecto febrero 2020	-85%	-84%	-86%	-84%	-80%	-84%	-76%	-72%	-78%	-79%	-78%	-79%	-86%	-86%	-83%	-85%	-83%	-83%	-82%	-82%

<http://www.dgt.es/Galerias/covid-19/Evolucion-Intensidades-dia-02-04-2020-Periodo-Coronavirus.pdf>, 20200406

	General	Pesados	Ligeros
Movimientos de largo recorrido	-72,41%	-43,71%	-83,14%
	Total	Francia	Portugal
Movimientos fronterizos	-81,23%	-83,18%	-72,28%
Movimientos en accesos a ciudades: entradas/salidas	General	Barcelona	Madrid
	-78%	-80%	-82%

Source: DGT (2020)

	Retail & recreation	Grocery & pharmacy	Parks	Transit stations	Workplaces	Residential
<b>Spain</b>	-94%	-76%	-89%	-88%	-64%	+22%
<b>Catalonia</b>	-94%	-75%	-90%	-88%	-64%	+21%
<b>Community of Madrid</b>	-94%	-72%	-92%	-89%	-65%	+22%

Source: March 14 and 29 (Google, 2020)

## Catalonia

Retail & recreation

**-94%** compared to baseline



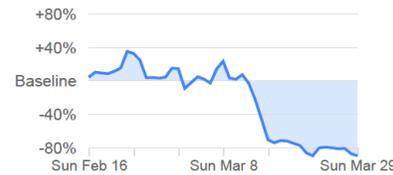
Grocery & pharmacy

**-75%** compared to baseline



Parks

**-90%** compared to baseline



## Community of Madrid

Retail & recreation

**-94%** compared to baseline



Grocery & pharmacy

**-72%** compared to baseline



Parks

**-92%** compared to baseline



Transit stations

**-88%** compared to baseline



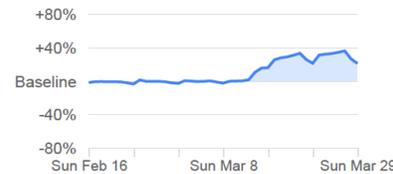
Workplace

**-64%** compared to baseline



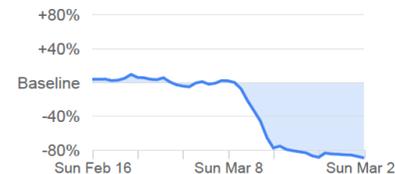
Residential

**+21%** compared to baseline



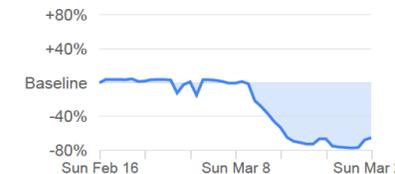
Transit stations

**-89%** compared to baseline



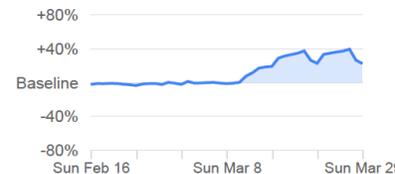
Workplace

**-65%** compared to baseline



Residential

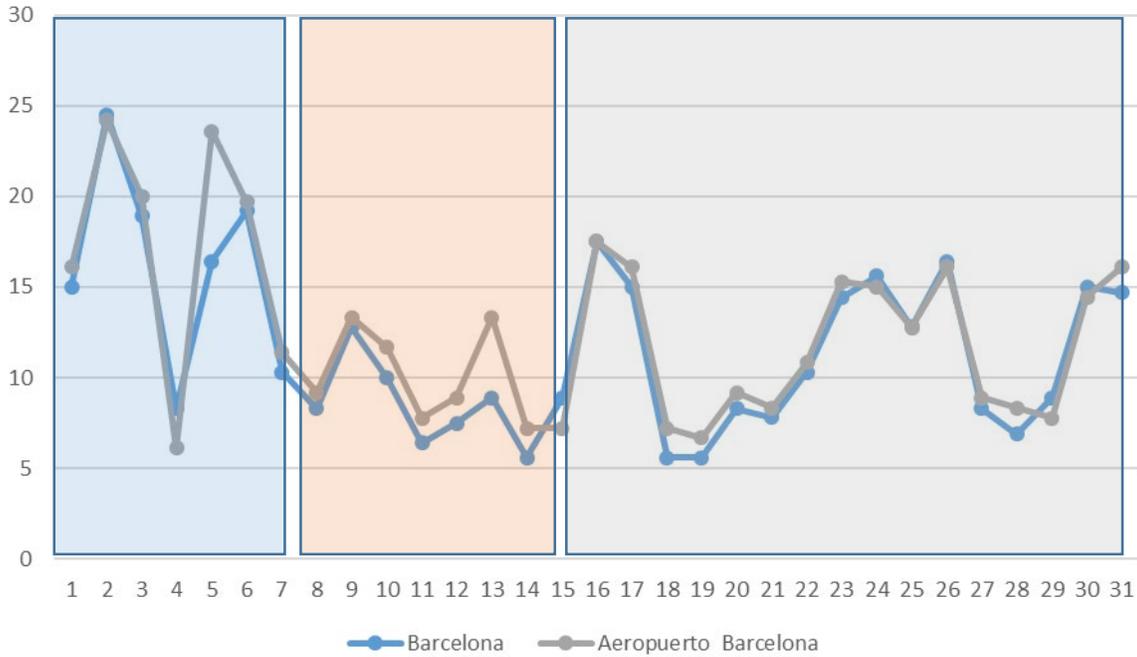
**+22%** compared to baseline



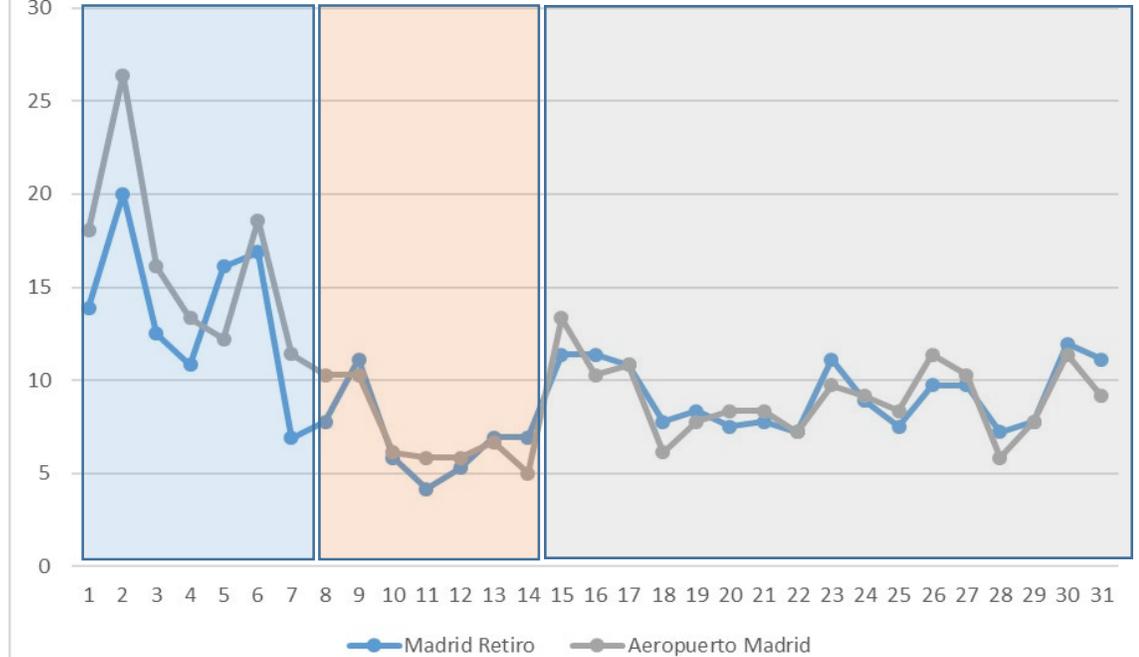
Source: March 14 and 29 (Google, 2020)

# Condiciones METEOROLÓGICAS: Marzo 2020

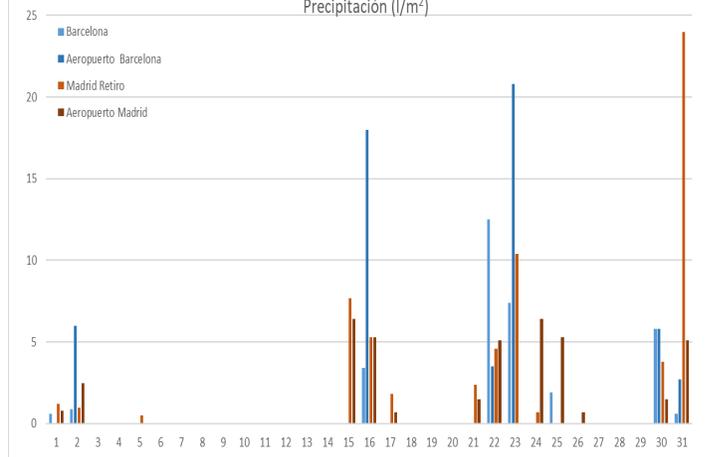
## Barcelona VIENTO (M/S)



## Madrid Retiro VIENTO (m/s)

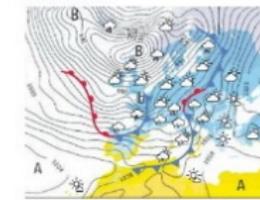


## Precipitación (l/m<sup>2</sup>)

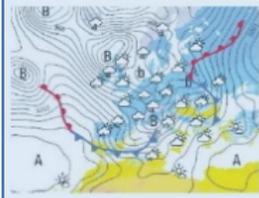


# Condiciones METEOROLÓGICAS: Marzo 2020

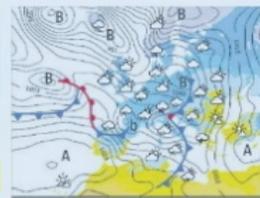
1.3.2020



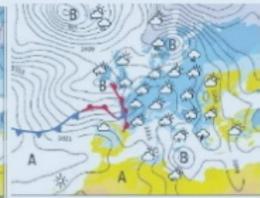
2.3.2020



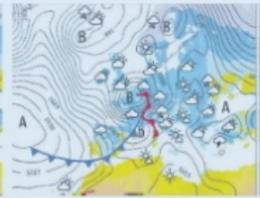
3.3.2020



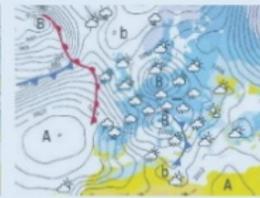
4.3.2020



5.3.2020



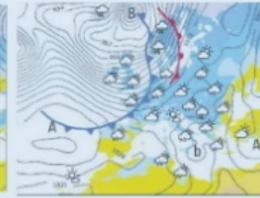
6.3.2020



7.3.2020



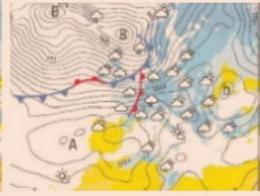
8.3.2020



9.3.2020



10.3.2020



11.3.2020



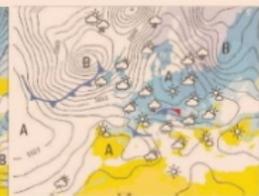
12.3.2020



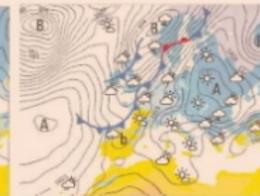
13.3.2020



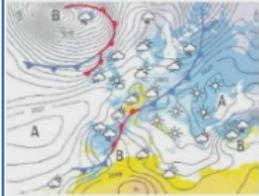
14.3.2020



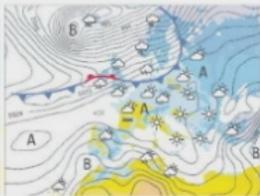
15.3.2020



16.3.2020



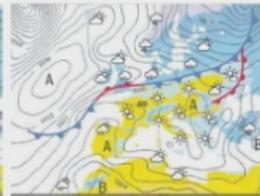
17.3.2020



18.3.2020



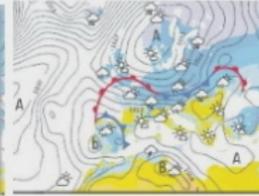
19.3.2020



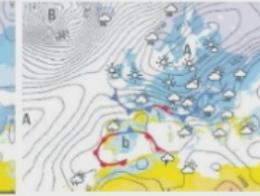
20.3.2020



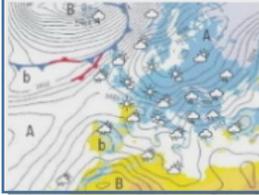
21.3.2020



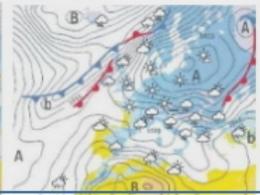
22.3.2020



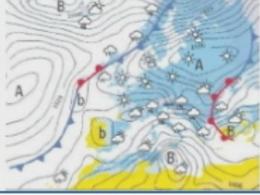
23.3.2020



24.3.2020



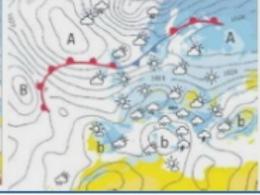
25.3.2020



26.3.2020



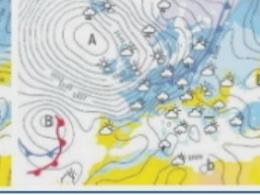
27.3.2020



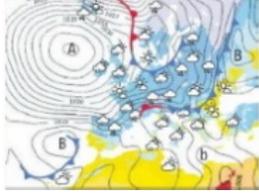
28.3.2020



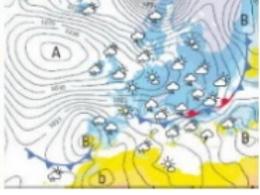
29.3.2020

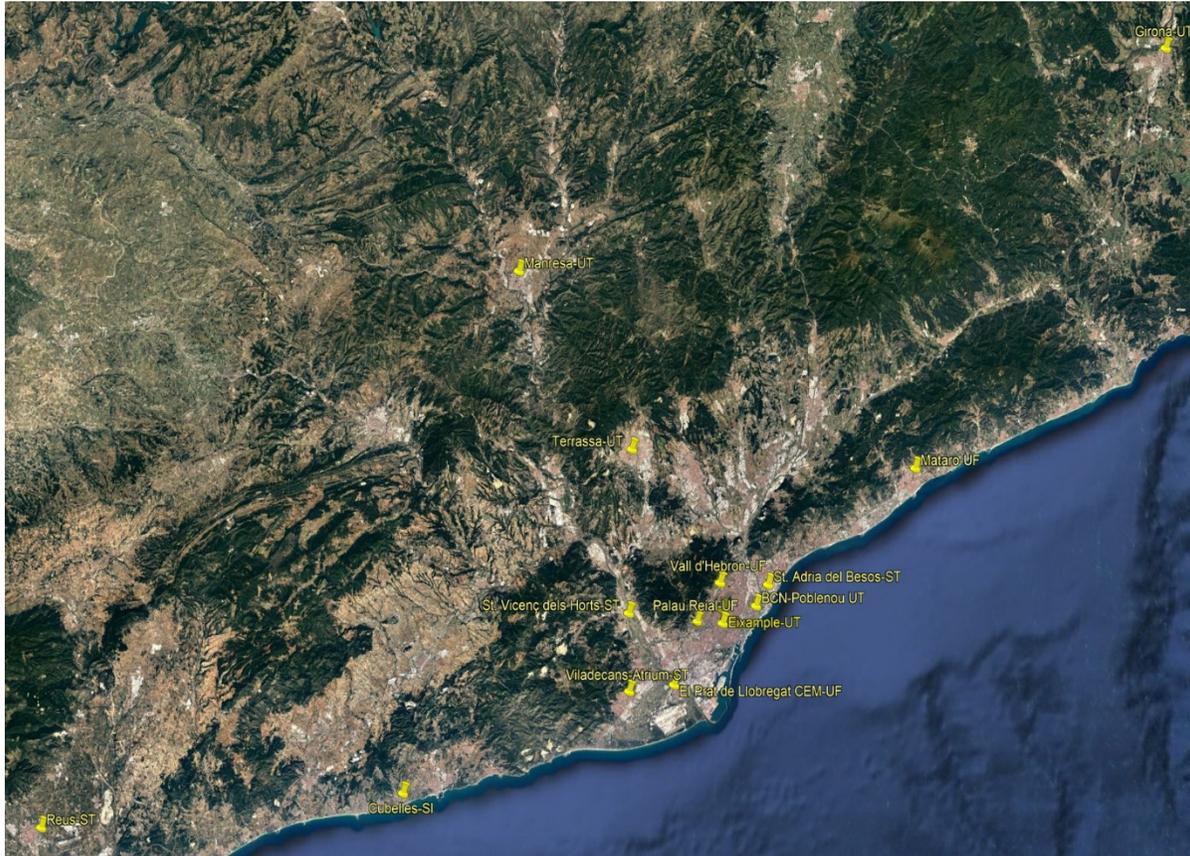


30.3.2020

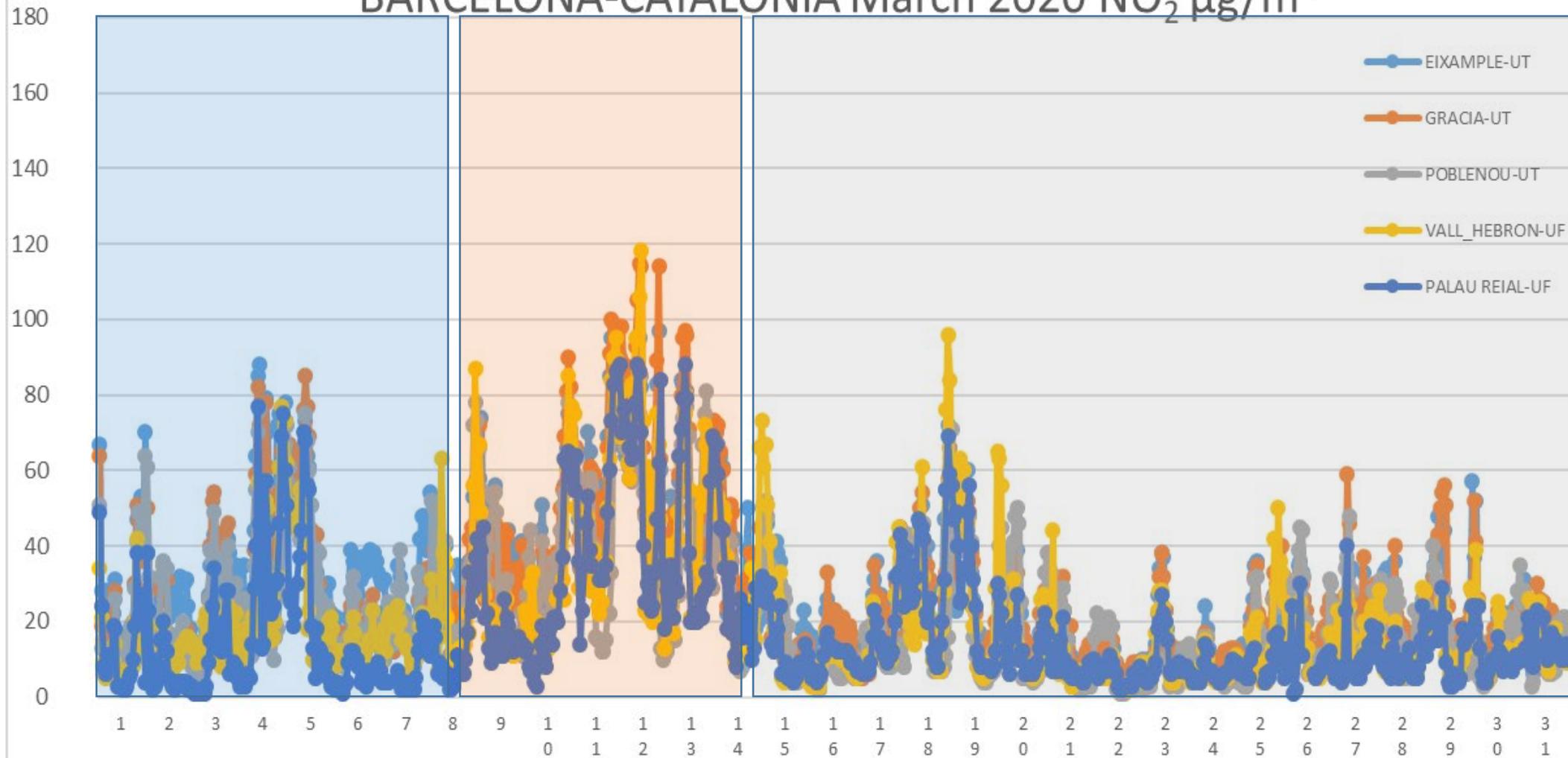


31.3.2020

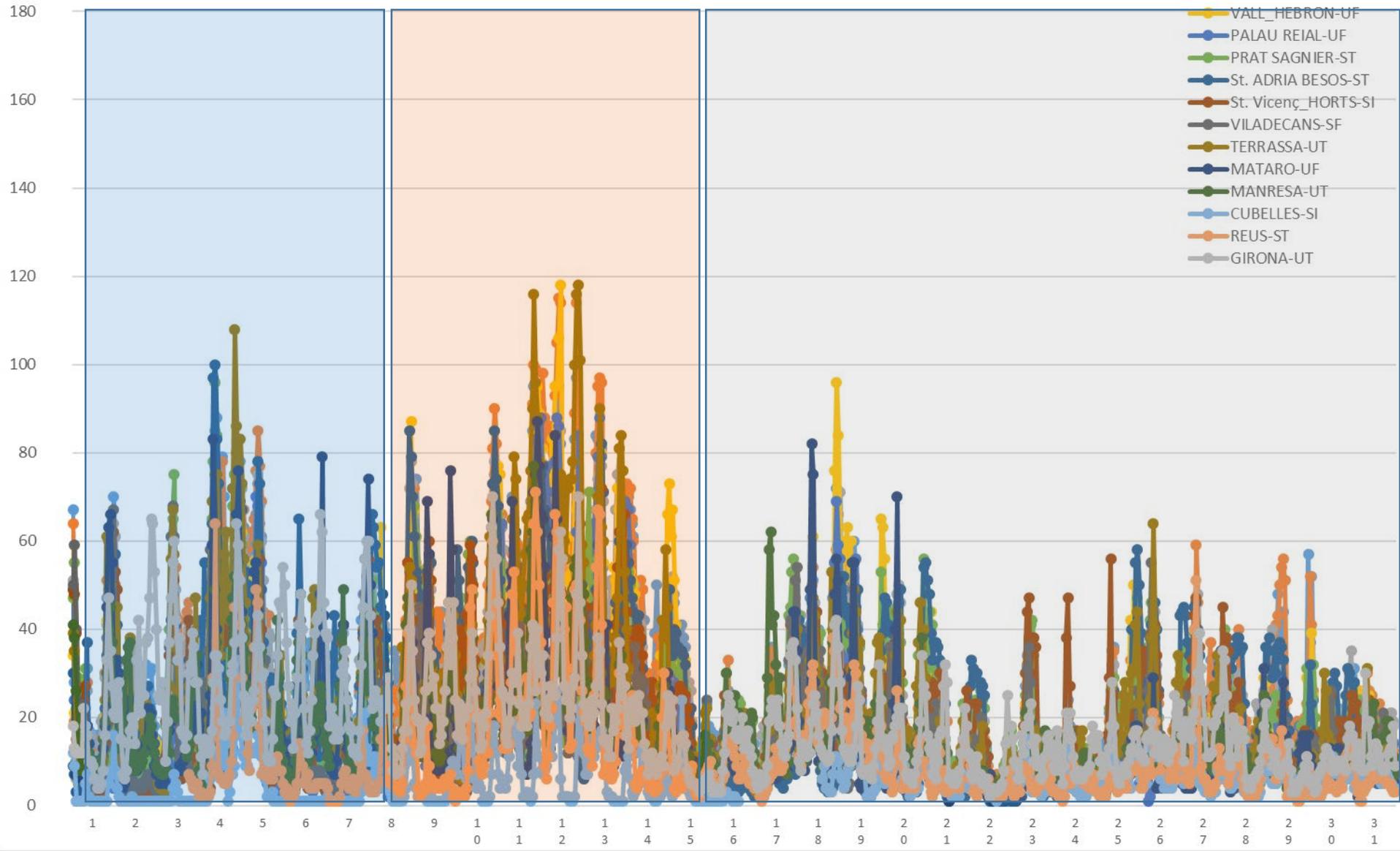




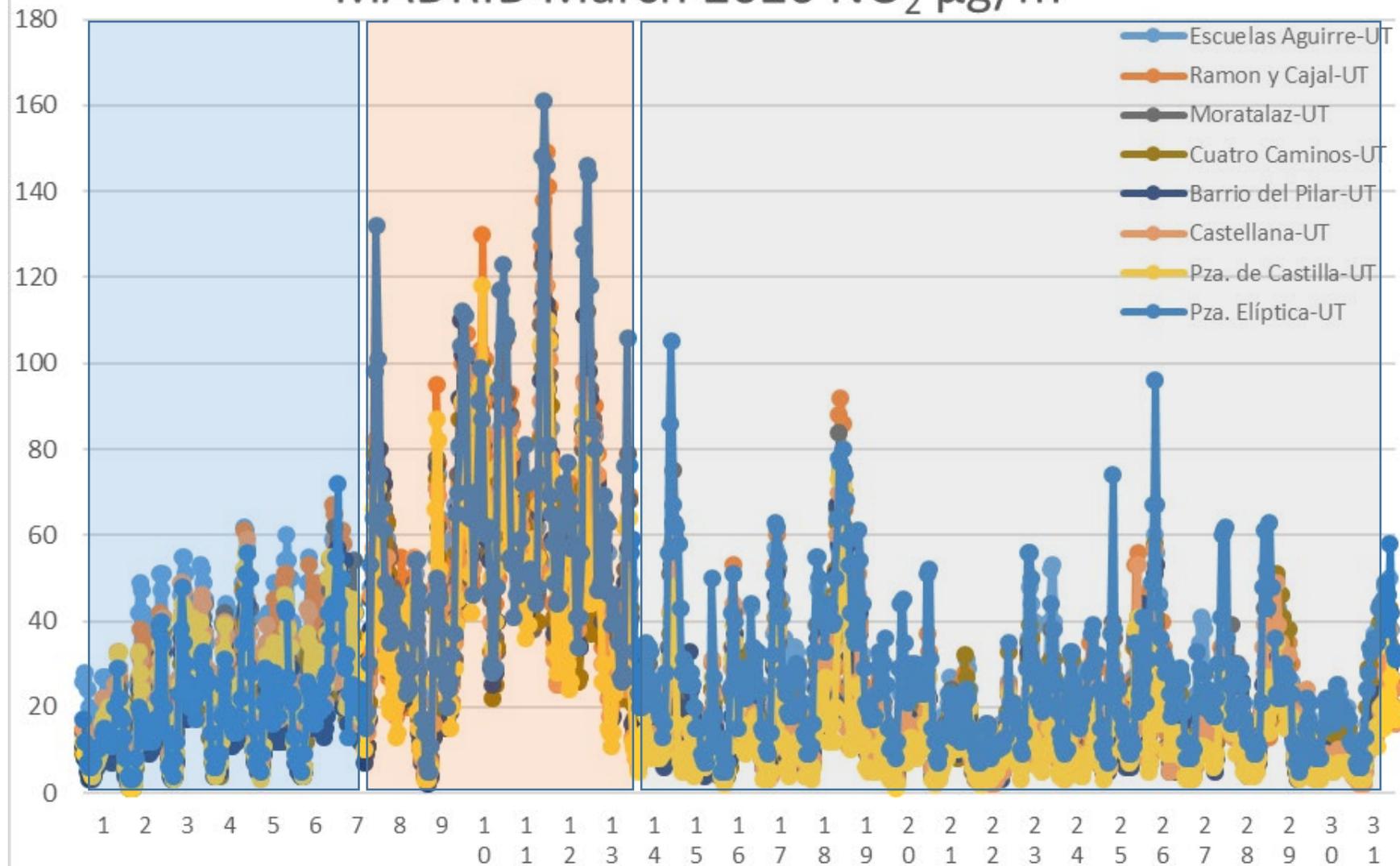
# BARCELONA-CATALONIA March 2020 NO<sub>2</sub> μg/m<sup>3</sup>



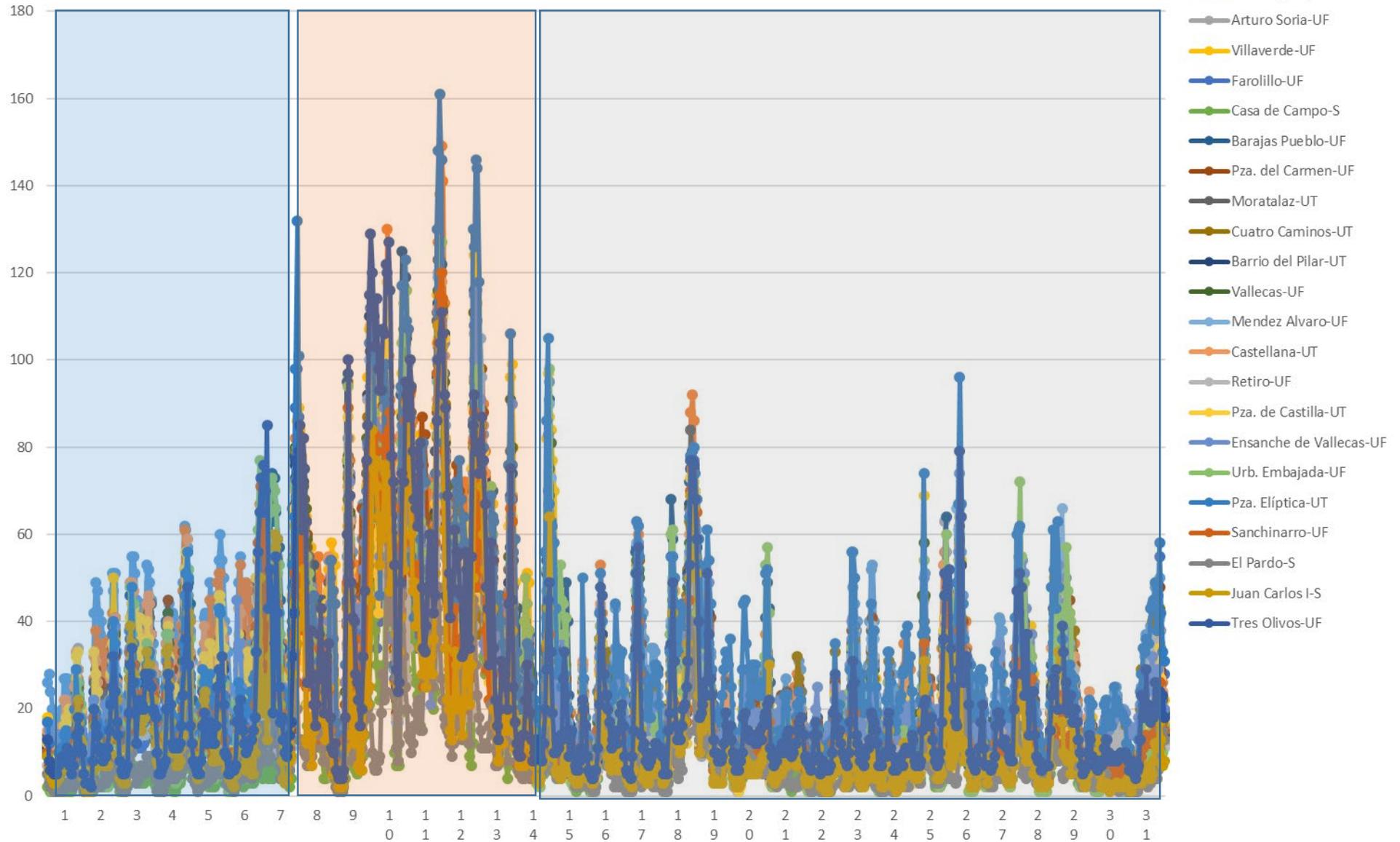
# BARCELONA-CATALONIA March 2020 NO<sub>2</sub> µg/m<sup>3</sup>



# MADRID March 2020 NO<sub>2</sub> μg/m<sup>3</sup>



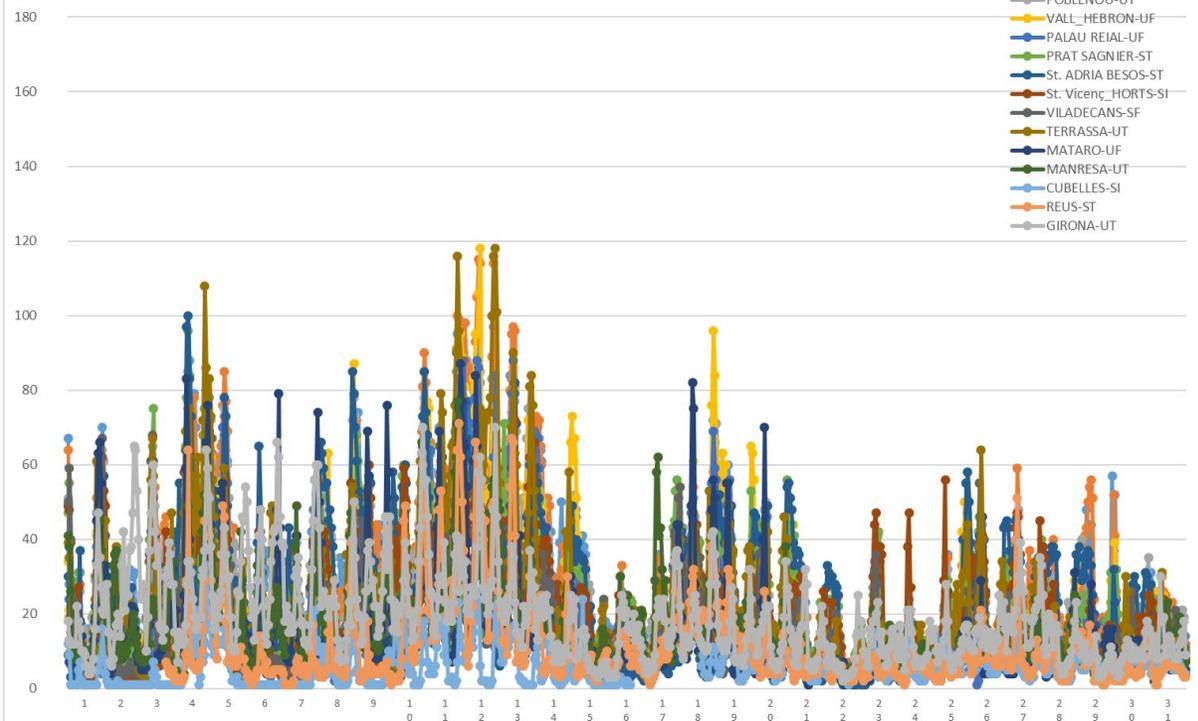
# MADRID March 2020 NO2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



# NO<sub>2</sub>: Marzo 2020 vs. 2019 y 2018

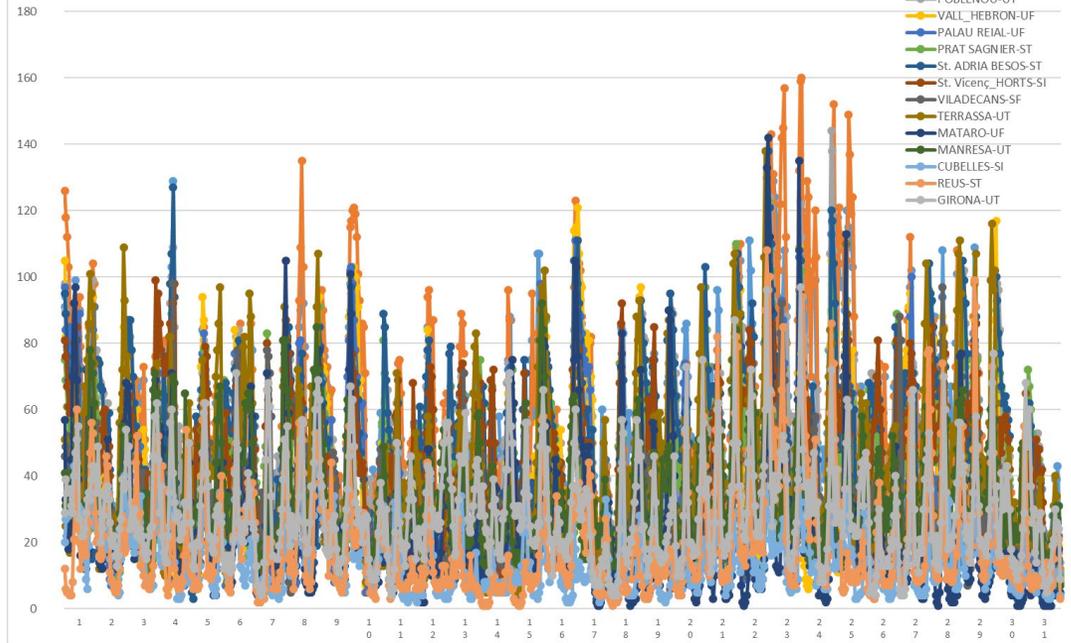
BARCELONA-CATALONIA March 2020 NO<sub>2</sub> µg/m<sup>3</sup>

- EIXAMPLE-UT
- GRACIA-UT
- POBLENOU-UT
- VALL\_HEBRON-UF
- PALAU\_REIAL-UF
- PRAT\_SAGNIE-ST
- St. ADRIA\_BESOS-ST
- St. Vicenç\_HORTS-SI
- VILADECANS-SF
- TERRASSA-UT
- MATARO-UF
- MANRESA-UT
- CUBELLES-SI
- REUS-ST
- GIRONA-UT



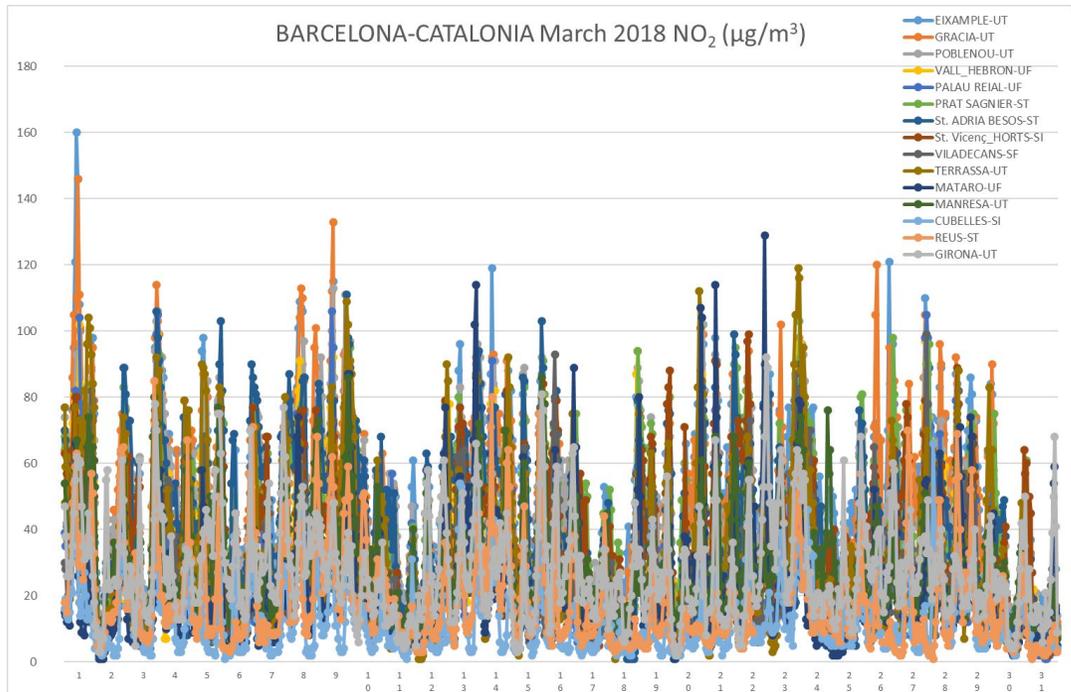
BARCELONA-CATALONIA March 2019 NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

- EIXAMPLE-UT
- GRACIA-UT
- POBLENOU-UT
- VALL\_HEBRON-UF
- PALAU\_REIAL-UF
- PRAT\_SAGNIE-ST
- St. ADRIA\_BESOS-ST
- St. Vicenç\_HORTS-SI
- VILADECANS-SF
- TERRASSA-UT
- MATARO-UF
- MANRESA-UT
- CUBELLES-SI
- REUS-ST
- GIRONA-UT



BARCELONA-CATALONIA March 2018 NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

- EIXAMPLE-UT
- GRACIA-UT
- POBLENOU-UT
- VALL\_HEBRON-UF
- PALAU\_REIAL-UF
- PRAT\_SAGNIE-ST
- St. ADRIA\_BESOS-ST
- St. Vicenç\_HORTS-SI
- VILADECANS-SF
- TERRASSA-UT
- MATARO-UF
- MANRESA-UT
- CUBELLES-SI
- REUS-ST
- GIRONA-UT



## Concentraciones medias, relación de valor máximo y reducciones en NO<sub>2</sub> debido al bloqueo, marzo de 2020, 2019 y 2018 en Madrid y Barcelona (España)

March 2020	Average	UT (8)	UF (12)	S (3)	Average	UT (6)	UF (4)	S (5)
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Madrid				Barcelona			
month conc.	23,0	23,3	23,5	12,3	19,3	23,7	19,1	15,3
1st week	19,2	21,3	18,6	8,6	20,5	26,4	18,8	14,7
2nd week	40,9	40,2	42,5	23,4	28,6	36,2	29,0	21,8
1st-15 days	30,7	31,3	31,3	16,4	24,9	31,6	24,3	18,7
2nd-15 days	15,8	15,9	16,2	8,5	14,2	16,3	14,2	12,2
2nd-15 days vs 1st-week %	-18%	-26%	-13%	-2%	-25%	-38%	-25%	-17%
2nd-15 days vs 2nd-week %	-62%	-61%	-62%	-64%	-48%	-55%	-51%	-44%
1st-week vs 2nd-week %	-53%	-47%	-56%	-63%	-28%	-27%	-35%	-33%
2nd-15 days vs 1st-15 days %	-49%	-49%	-48%	-48%	-43%	-48%	-41%	-35%
Maximum value ratio								
1st week vs 2nd-15 days	1,06	1,05	1,11	0,91	1,31	1,29	1,16	1,46
2nd week vs /2nd-15 days	1,65	1,62	1,70	1,53	1,38	1,51	1,22	1,36
Comparison with the years 2019 and 2018								
month conc.	36,1	42,7	35,0	20,7	35,0	41,7	32,1	29,4
2nd-15 days 2020 vs month 2019 %	-56%	-63%	-54%	-59%	-60%	-61%	-56%	-59%
month conc.	29,4	37,7	28,5	14,2	31,3	37,3	28,8	26,0
2nd-15 days 2020 vs month 2018 %	-46%	-58%	-43%	-40%	-55%	-56%	-51%	-53%

**Confinamiento vs Buenas condiciones dispersivas**

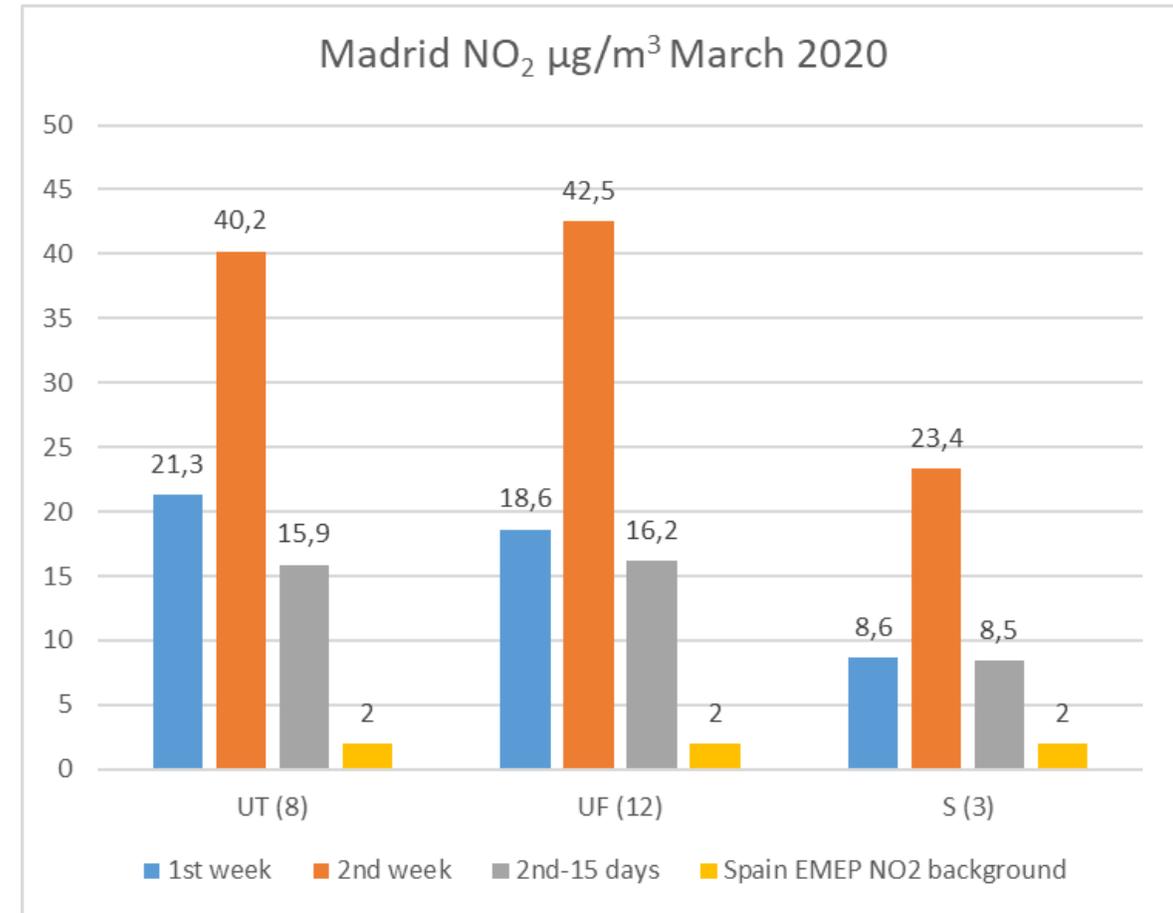
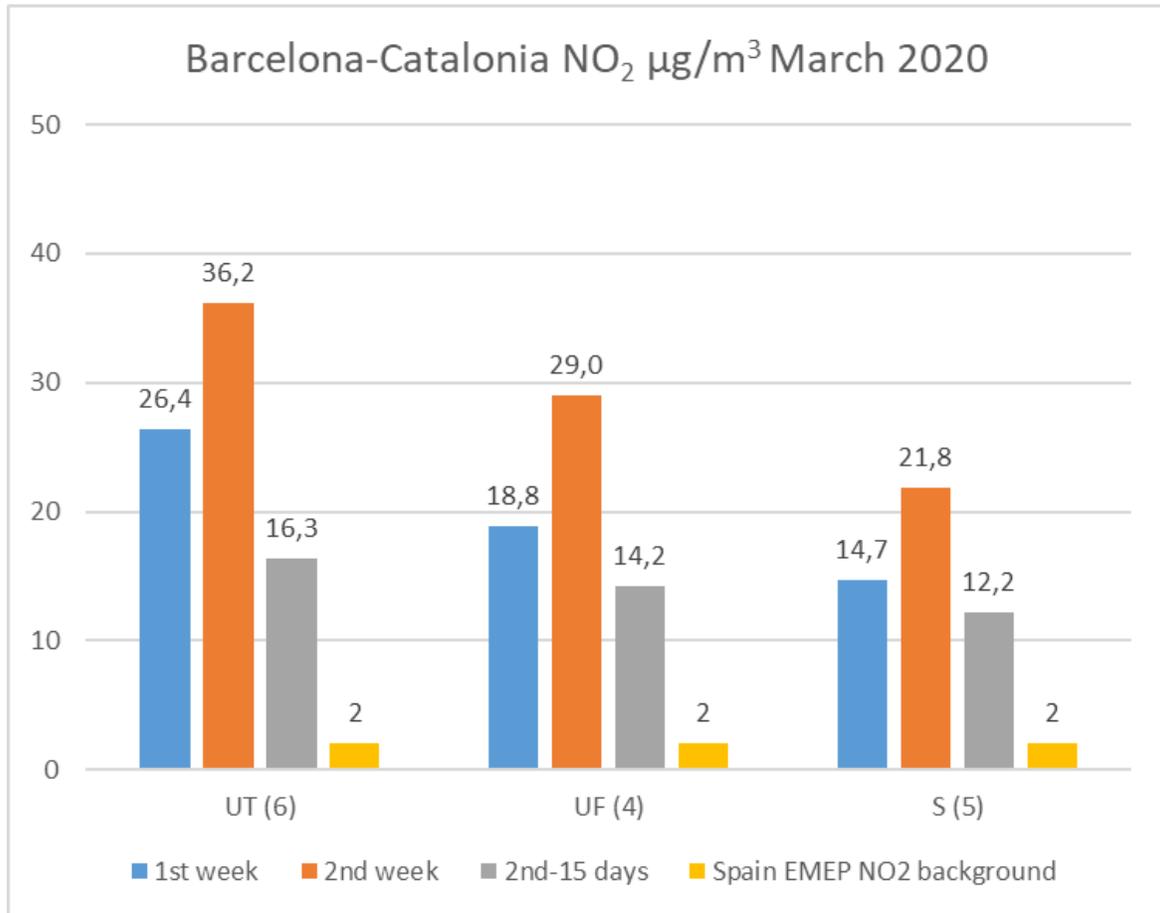
**Confinamiento vs Malas condiciones dispersivas**

**Buenas vs Malas condiciones dispersivas**

**Con Confinamiento los picos son menores**

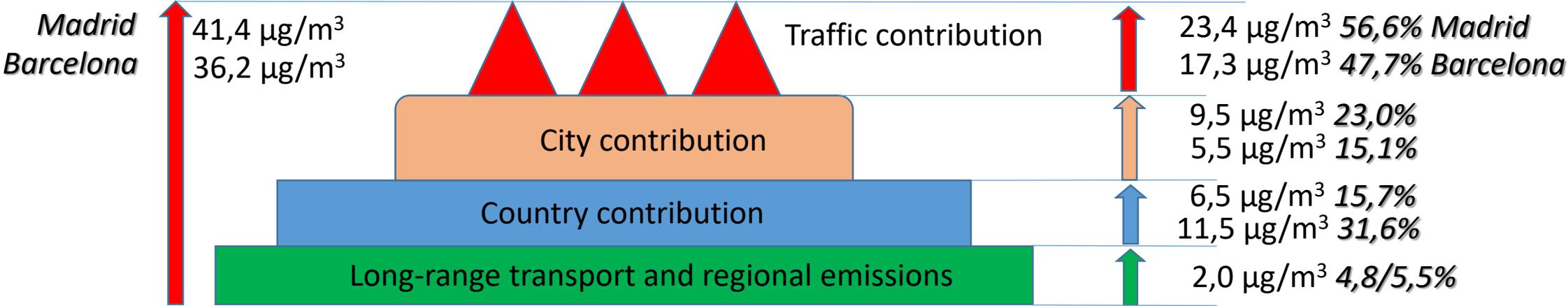
**La comparación con otros años viene condicionada por las condiciones de tráfico y de meteorología específicas de cada año**

# ***NO<sub>2</sub> concentration levels in Barcelona and Madrid according to the station type, meteorological and emission reduction situation***



# Contributions of Traffic, City, Country and Long-range transports to NO<sub>2</sub> pollution levels in Madrid and Barcelona

March 2020 NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Madrid			Barcelona		
	accumulated	specific		accumulated	specific	
Traffic contribution	41,4	23,4	56,5%	36,2	17,3	47,7%
City contribution	18,0	9,5	23,0%	18,9	5,5	15,1%
Country contribution	8,5	6,5	15,7%	13,5	11,5	31,6%
Long-range transport and regional emissions	2	2	4,8%	2	2	5,5%



# ***Alcance esperable de las medidas planificadas y adoptadas***

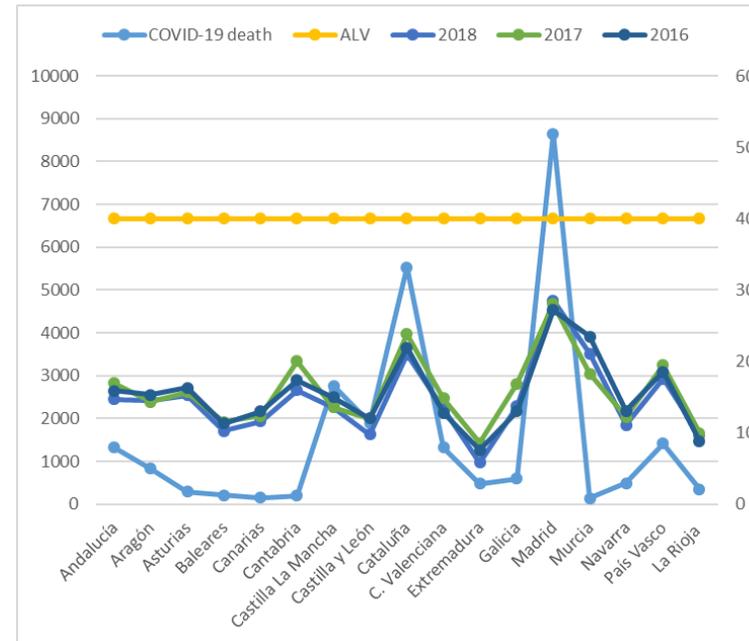
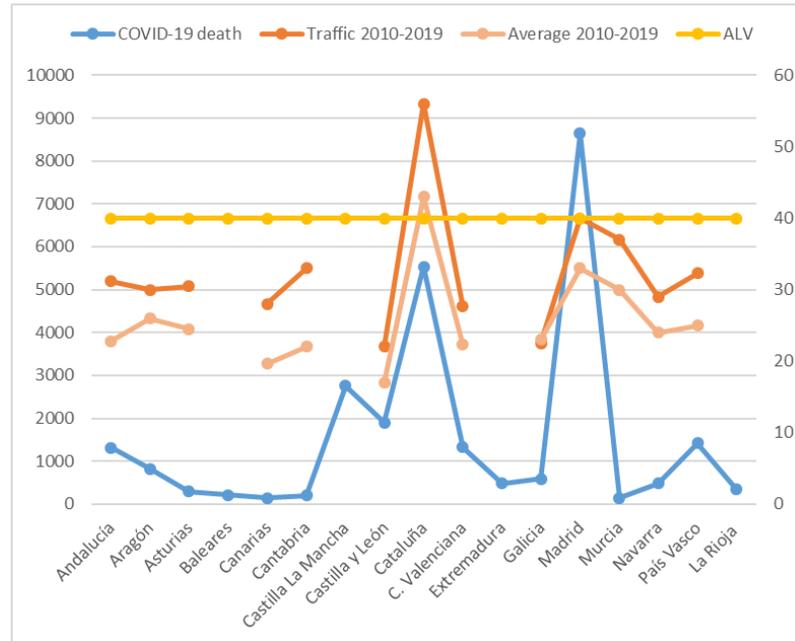
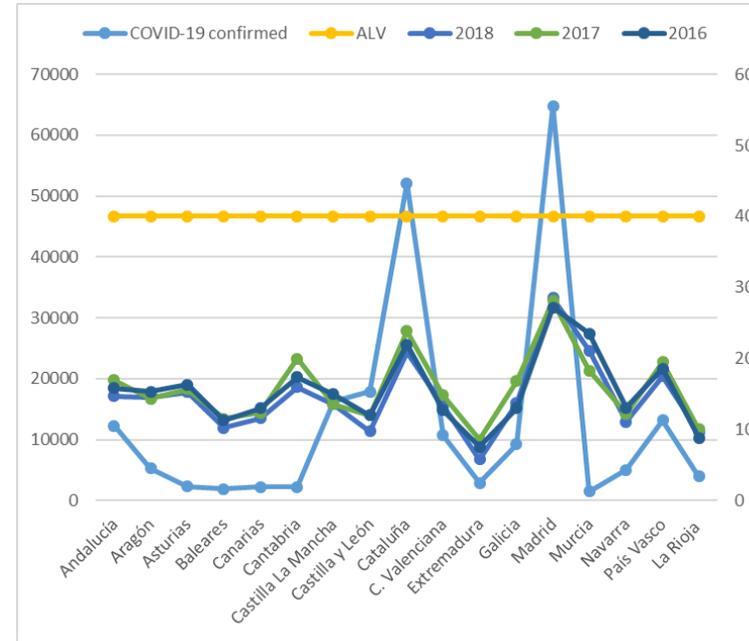
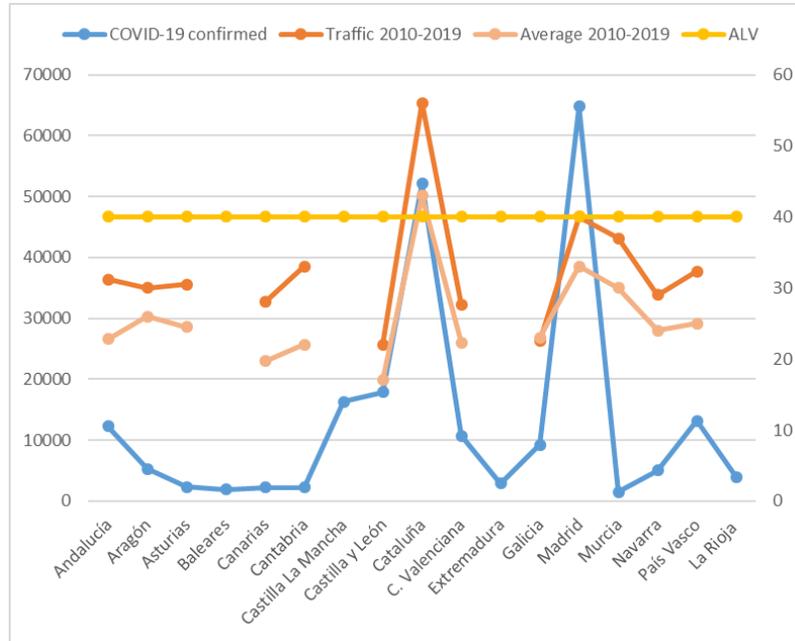
***En el caso de Barcelona***, se espera que la implementación de la ZBE, de acuerdo con el trabajo de modelización realizado para el año 2020, reduzca la concentración en un 11% de NO<sub>2</sub>, esto implica que esto implica una reducción entre 3.1 y 7.7 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub>, dependiendo del área de la ciudad (BR, 2019).

***El Ayuntamiento de Madrid*** lanzó el Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático para la ciudad de Madrid (Plan A), una estrategia local aprobada en 2017, su implementación solo implicaría una reducción en la media anual de la ciudad de Madrid de 4 µg/m<sup>3</sup> para NO<sub>2</sub> (Izquierdo et al., 2020).

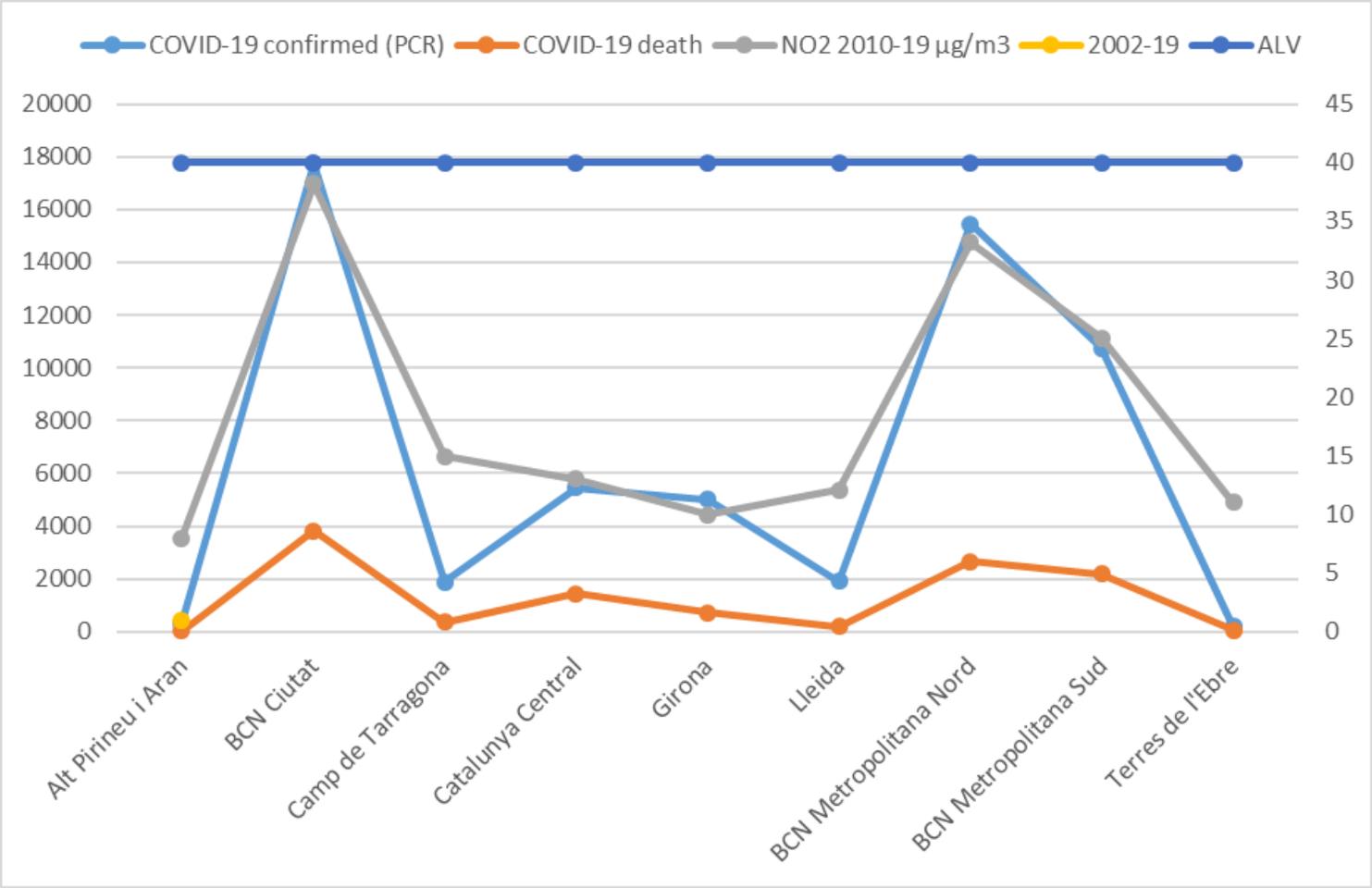
Los resultados de la aplicación de la ZBE: Madrid Central en 2019 muestran una reducción de 10 µg/m<sup>3</sup> para esta área específica en comparación con los promedios anuales de los últimos 9 años, y para toda la ciudad de Madrid la reducción fue de solo 4 µg / m<sup>3</sup> (Ayt Madrid, 2020, EeA, 2020a).

***Las diferencias son de 20 a 3.1-7.7 µg/m<sup>3</sup> en Barcelona y de 23.4 a 4 µg/m<sup>3</sup> en Madrid***

# NO<sub>2</sub> como co-factor de COVID-19 → ESPAÑA



# ***NO<sub>2</sub> como co-factor de COVID-19 → CATALUÑA***



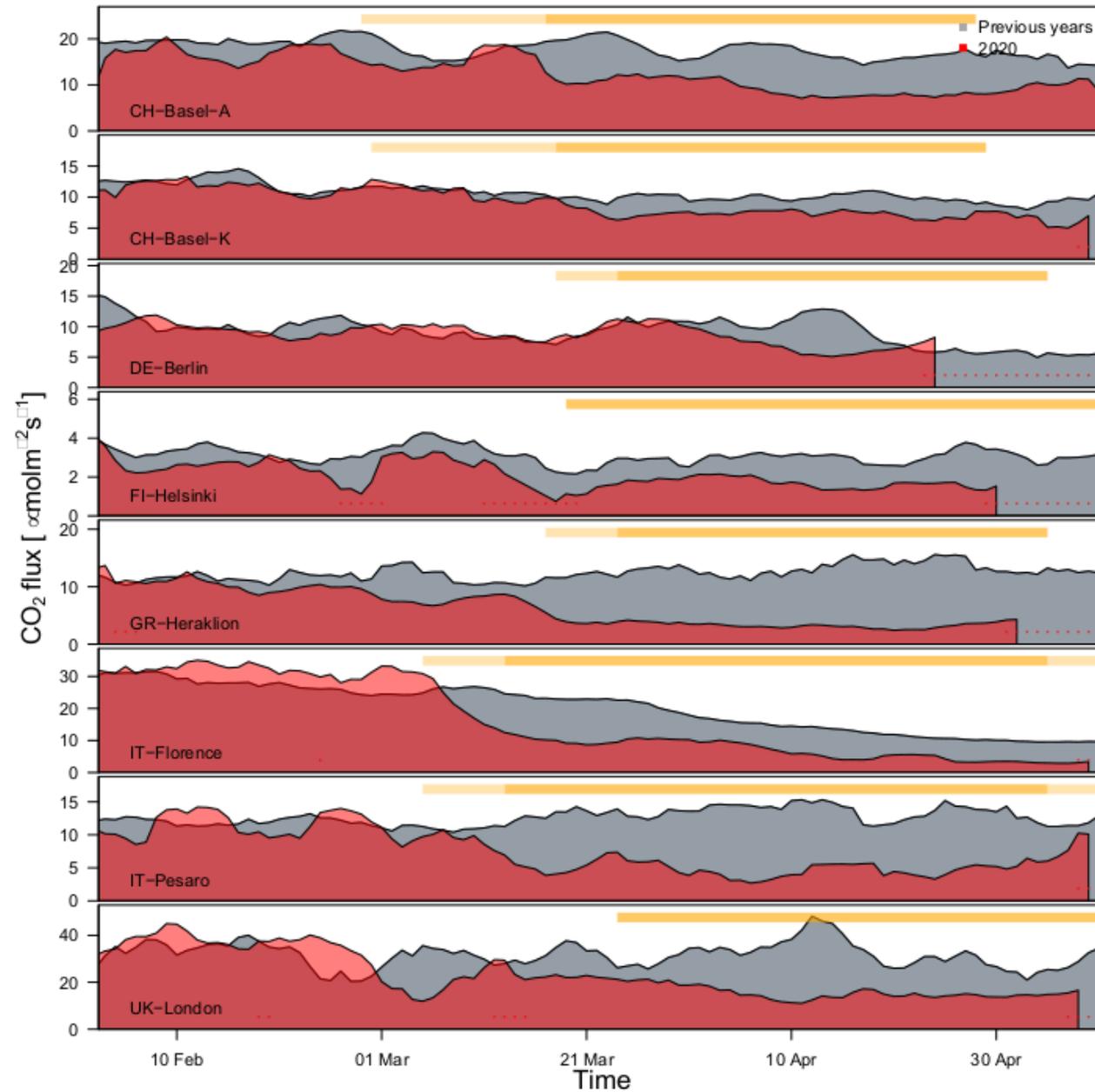
La exposición a largo plazo a las concentraciones de NO<sub>2</sub> se asocia significativamente con la morbilidad y mortalidad respiratoria, ya que produce una respuesta inflamatoria en las vías respiratorias, entre otros efectos (OMS, 2013).

Estos resultados confirman la hipótesis de que el NO<sub>2</sub> actúa claramente como cofactor en la morbilidad y mortalidad de esta enfermedad.

El vínculo es claro: la contaminación del aire es un factor de riesgo importante y contribuye al hecho de que las principales enfermedades crónicas aumentan su gravedad y el riesgo de muerte por COVID-19.

Se puede concluir que el nivel de contaminación crónica por NO<sub>2</sub> en las dos ciudades principales de España debe considerarse un cofactor adicional en el alto nivel de letalidad registrado en ambas.

***También ha habido la correspondiente reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>***



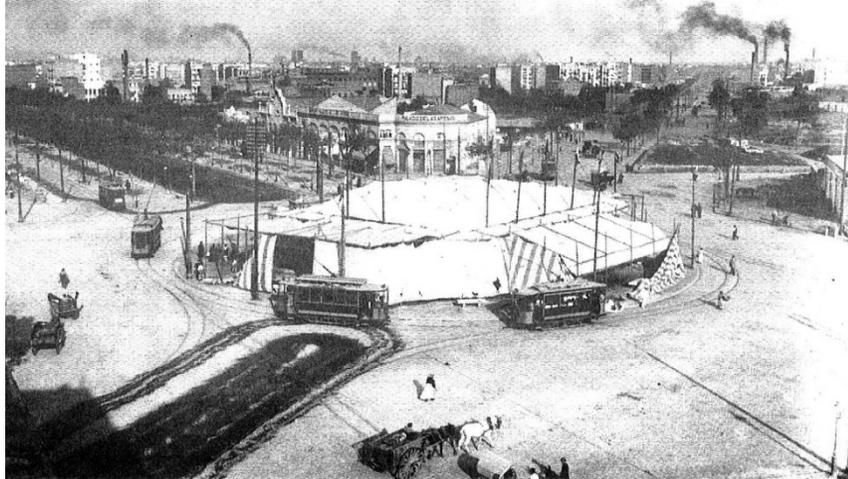
# *¿Que **BARCELONA** queremos?*



# BARCELONA 1908 → 2020 ...



Plaça Espanya, Barcelona (1908)



Plaça Espanya, Barcelona (2014)



C/ Gran de Gràcia, Barcelona (1908)



C/ Gran de Gràcia, Barcelona (2014)





**Barcelona city**, is presently taking measures to improve their air quality:

1. Introducing **blue** and **green** parking toll areas.



2. Increase the pedestrian area.



3. Define areas of low speed circulation < 30 km / h inside of the city.



4. Bicing introduction.



5. *2007 General plan with 73 measures* for the Barcelona Metropolitan Area (BMA), especially one, 80 km/h speed limit in the main entrance freeways in the city.



Todos a 80. Puntos que indican la limitación de velocidad a 80 km/h en un acceso a Barcelona por autopista, en Molins de Rei



**IMPOSIBLE APARCAR.** “Calle Joan Güell, carril bici. ¿Dónde aparcan una ambulancia, un taxi, yo para descargar cosas, sin provocar atasco? Los vecinos se quejan del ruido del tráfico. Por 10 bicis diarias, 200 vehículos problemáticos”, se lamenta Salvador Moll Hidalgo.



Los lectores pueden enviar sus fotografías a [cartas@lavanguardia.es](mailto:cartas@lavanguardia.es). Es imprescindible que vayan firmadas con nombre y apellidos y debe constar la dirección, el teléfono y el DNI o el pasaporte. *La Vanguardia* se reserva el derecho de publicar aquellas que considere oportuno.



### El territorio restringido tiene 95 km<sup>2</sup>, 20 veces más que el área de Madrid Central

- Zona donde no podrán circular los vehículos que no tienen etiqueta ambiental de la DGT
- Zonas y vías donde sí podrán circular

**Municipios parcialmente afectados**  
 Barcelona, l'Hospitalet de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat y Sant Adrià de Besòs



**Horario restringido**  
 Laborables de lunes a viernes de 7 h a 20 h

### Parque censado de vehículos en el área metropolitana de Barcelona en junio del 2019

Categoría	L	M	N
Etiqueta			
0	1.508	1.361	688
ECO	0	16.044	262
C	190.372	320.959	6.904
B	96.778	420.714	53.095
Sin determinar	2.033	6.783	759
<b>Sin etiqueta</b>	<b>90.694</b>	<b>324.013</b>	<b>63.505</b>



#RenaturalitzemBCN

Signa el Manifest del Verd i la Biodiversitat



VIVIAN FELICES, COMO EN UNA NUBE, HASTA QUE  
DESCUBRIERON QUE ERA DE CONTAMINACIÓN...



as#jose.baldasano@upc.edu

EL ROTO