



INFORME DELS RESULTATS DEL BALANÇ D'EMISSIONS I LA MODELITZACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE DE LA ZBE (ZONA DE BAIXES EMISSIONS) DE BARCELONA I MUNICIPIS PROPERS.

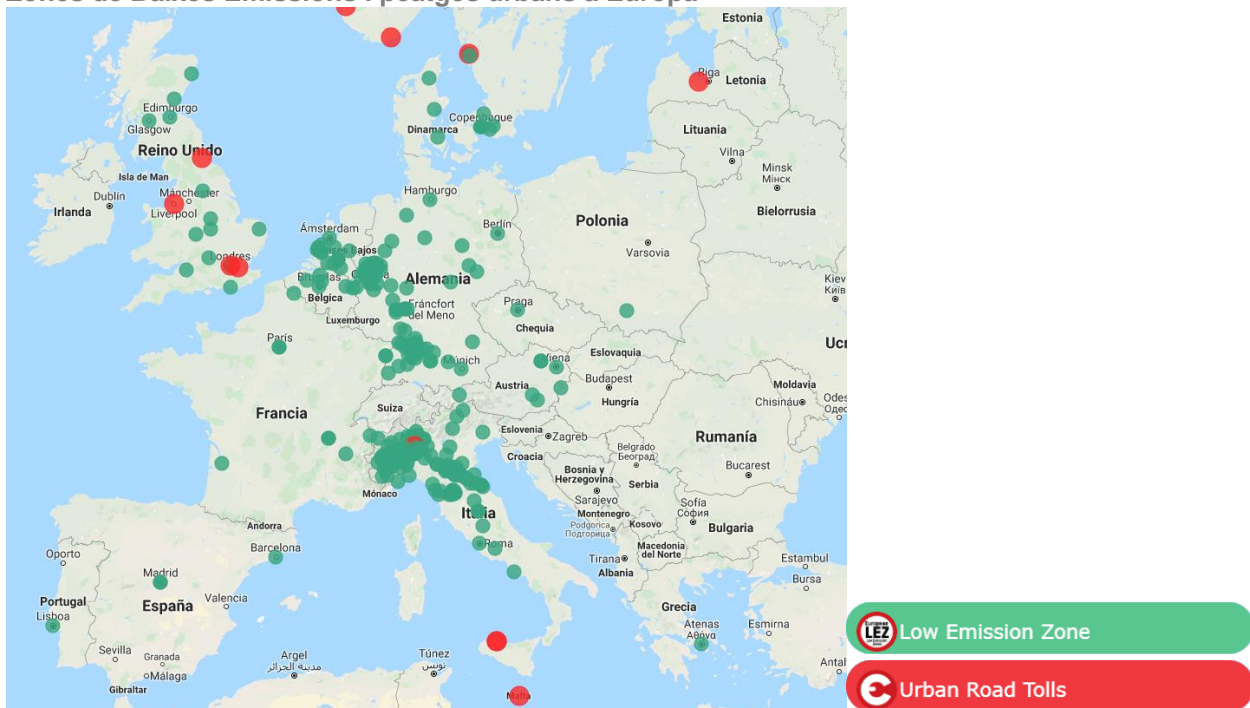
A partir de l'1 de gener de 2020, entrarà en funcionament a Barcelona la Zona de Baixes Emissions (ZBE), que s'establirà de manera permanent de dilluns a divendres en horari laboral, de 7.00 a 20.00 hores i per l'àmbit interior a les Rondes de Barcelona. La ZBE afectarà a una superfície de 95 quilòmetres quadrats, incloure-t'hi Barcelona i àrees dels municipis propers a les Rondes de Sant Adrià de Besòs, l'Hospitalet de Llobregat, Esplugues de Llobregat i Cornellà de Llobregat.

La mesura s'origina amb l'objectiu de millorar la salut dels ciutadans, ja que és una realitat que hi ha una baixa qualitat de l'aire en algunes zones de Barcelona on es superen els nivells líndars Europeus en mitjana anual de NO₂, per altre banda diversos estudis específics assenyalen el trànsit viari com el sector que més contribueix a la dolenta qualitat de l'aire de la ciutat.

És per això que s'adopta la mesura de no permetre l'accés dels vehicles sense etiqueta ambiental de la DGT (amb excepcions dels vehicles d'emergències) dins de la ZBE i en l'horari establert, per considerar que són altament contaminants en comparació amb els vehicles que sí tenen etiqueta.

Les ZBE no són noves a Europa, ja hi ha més de 250 ciutats que tenen implementada algun tipus d'àrea restrictiva per vehicles més contaminants, la imatge següent mostra les ZBE i els peatges urbans de les ciutats Europees.

Zones de Baixes Emissions i peatges urbans a Europa



FONT: <https://urbanaccessregulations.eu/>

METODOLOGIA

Per determinar l'impacte ambiental de la ZBE a Barcelona i entorn s'ha desenvolupat un estudi valorant els efectes tant en emissions com en immissions mitjançant la modelització de la qualitat de l'aire. Així, s'ha pogut avaluar l'impacte per els escenaris **ZBE 2020 amb moratòria** i **ZBE 2020 sense moratòria**, i des de l'any base de referència 2017.

L'escenari "***ZBE 2020 amb moratòria***" és l'escenari que s'aplicarà l'1 de gener de 2020. Comporta no deixar circular els vehicles sense distintiu ambiental DGT amb l'excepció temporal dels vehicles professionals, que sí podran circular en l'horari de restricció. Per tant: furgonetes, camions i autocars sense etiqueta ambiental, a més dels vehicles especials, ja que pels tres primers se'ls hi aplica una moratòria d'excepcionalitat fins l'any 2021.

L'escenari "***ZBE 2020 sense moratòria***" és l'escenari considerant la implantació de la ZBE al 2020 però sense moratòria. Per tant, implica no deixar circular tampoc als vehicles professionals sense distintiu ambiental DGT, amb l'excepció sempre dels vehicles especials (vehicles de persones amb mobilitat reduïda, serveis d'emergències i serveis essencials).

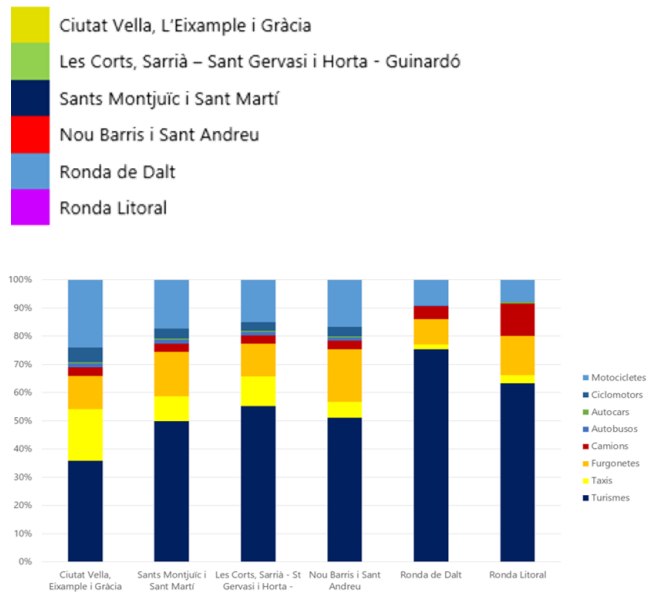
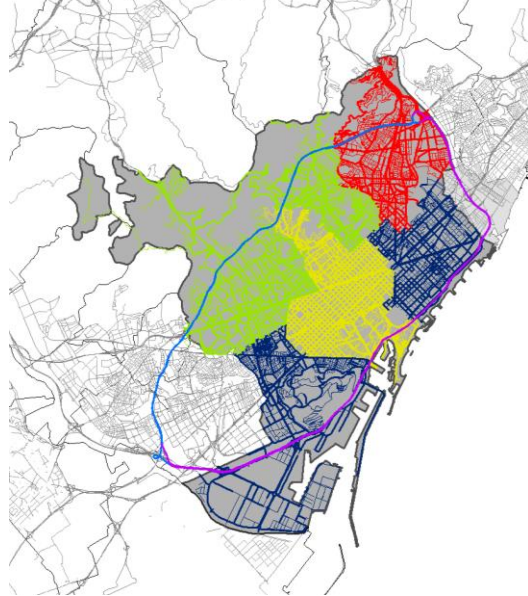
En l'estudi de modelització dels efectes ambientals de la ZBE s'han tingut en compte els següents aspectes:

- Per determinar les emissions i tipologia dels vehicles que circulen per Barcelona a l'any 2017 (l'any de referència), s'ha utilitzat la base de dades de la campanya de mesura de vehicles que es va fer al 2017 per l'estudi de caracterització del parc circulant¹. En aquest estudi es va utilitzar el sistema RSD (*Remote Sensing Device*) que va permetre verificar les emissions dels vehicles en condicions reals de circulació i determinar les especificacions tècniques del parc mòbil circulant.
- Les emissions del parc circulant s'han calculat per una banda amb els factors d'emissió de la metodologia Europea EMET/EEA, i per tant s'ha utilitzat el programari COPERT per determinar les emissions del parc mòbil. En la modelització també s'ha incorporat l'increment d'emissions resultant de l'estudi de caracterització del parc mòbil anteriorment mencionat, que va indicar que les emissions reals dels vehicles en entorn urbà és un 14,4% superior en NO_x i un 17,5% en partícules respecte COPERT. A més, el càlcul d'emissions s'ha fet per cada tram de carrer, on s'ha tingut en compte la velocitat mitjana, el pendent i el sentit de circulació de cada tram. Finalment, i només per les partícules, s'ha considerat l'efecte de la resuspensió derivada de la circulació de vehicles i segons l'estudi de F. Amato².
- L'inventari d'emissions de l'any base 2017, a més d'incorporar les emissions del parc circulant, incorpora la dels altres sectors (Industrial, comercial, domèstic, port, etc...). Respecte les emissions del sector viari, es desagrega la ciutat de Barcelona en 4 sectors + les 2 Rondes, en base a la diferent tipologia de vehicles que hi circula. La imatge següent mostra la delimitació dels sectors.

¹ CARACTERITZACIÓ DEL PARC CIRCULANT DE VEHICLES A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA -2017 Barcelona Regional, Ajuntament de Barcelona, Àrea Metropolitana de Barcelona i RACC (2017)

² A comprehensive assessment of PM emissions from paved roads: Real-world Emission Factors and intense street cleaning trials (2010). F. Amato, S. Nava, F. Lucarelli, X. Querol, A. Alastuey, J.M. Baldasano, M. Pandolfi (The PM₁₀ resuspension EF, averaged for the local fleet resulted to be 0.097 g veh⁻¹ km⁻¹).

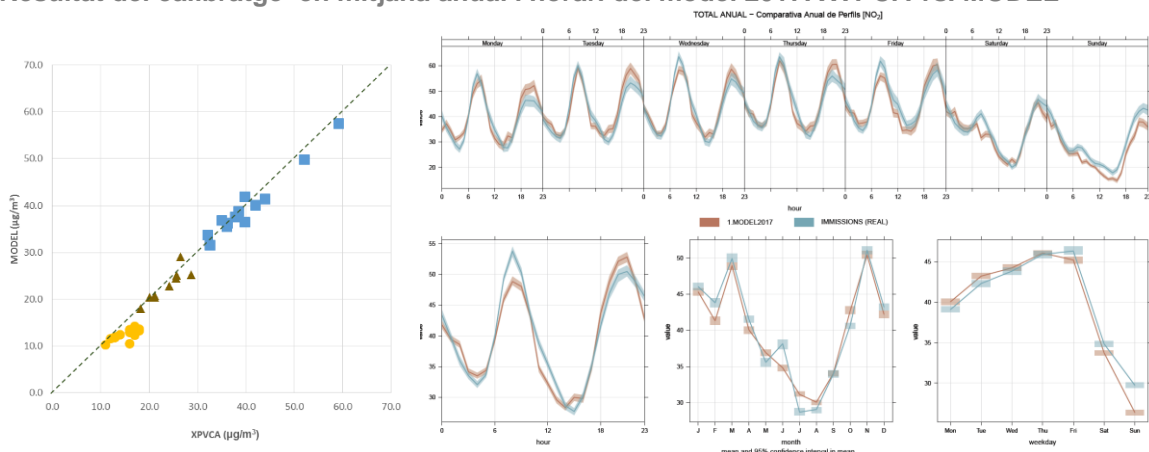
Sectors amb diferent distribució del parc circulant a Barcelona



FONT: Barcelona Regional

- El model de qualitat de l'aire s'ha calibrat amb les dades reals d'NO₂, PM₁₀ i PM_{2,5} per l'any 2017 amb les estacions de la XVPCA de Barcelona i 8 municipis de l'entorn (Badalona, Sant Adrià de Besòs, Santa Coloma de Gramenet, L'Hospitalet de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Sant just Desvern, El Prat de Llobregat). Tot i això, el model inclou a més l'inventari d'emissions de 11 municipis més de l'entorn de Barcelona com a condicions de contorn. El model utilitzat ha estat l'ADMS-URBAN amb les opcions d'*street canyon*, i reaccions químiques dels contaminants activades.

Resultat del calibratge en mitjana anual i horari del model 2017. XVPCA vs. MODEL



FONT: Barcelona Regional

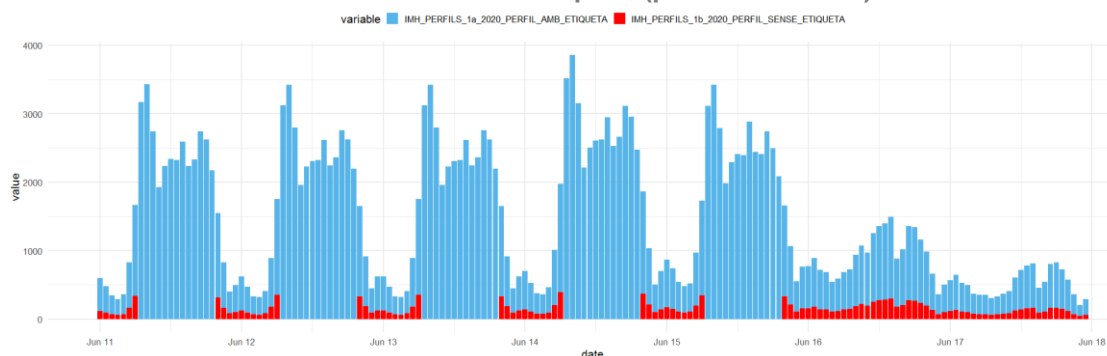
- Es suposa una disminució de la mobilitat al 2020 per Barcelona del 2,8% respecte 2017. Per la resta de municipis les reduccions oscil·len entre el 0,2% i 3,8%. Aquesta estimació de l'escenari de mesures conjuntes 2024 del PMMU que ha estat retro-projectat al 2020 (AMB, 2018.)
- Es determina que en horari ZBE (de 7.00 a 20.00 hores) sense moratòria només circularan vehicles amb etiqueta o amb permís especial, en canvi la resta d'hores i caps de setmana o festius circularà un 80% de vehicles amb etiqueta/permís i un 20% sense etiqueta (i un 84%

i 16% respectivament amb moratòria). Aquesta distribució surt de mesures de vehicles efectuades a diversos municipis de l'AMB al 2019.

Això implica que anualment (i considerant caps de setmana i festius), la circulació total de vehicles amb i sense etiqueta es distribueix respectivament en un 94,5% i 5,5% per l'escenari 2020 ZBE amb moratòria, i un 93,3% i 6,7% per l'escenari 2020 ZBE sense moratòria.

Un exemple de la distribució horària de vehicles introduïda al model de qualitat de l'aire es mostra a continuació.

Circulació horària de vehicles amb i sense etiqueta (per una setmana)



FONT: Barcelona Regional

- Per determinar el futur parc de vehicles al 2020 en base a la caracterització de 2017, s'ha fet una projecció del parc circulant utilitzant funcions de supervivència/mortalitat dels vehicles que han estat definides amb un anàlisi estadístic de la base de dades de l'estudi de caracterització del parc circulant. En el parc futur es tenen en compte els canvis tecnològics de vehicles elèctrics i híbrids, i una menor matriculació de vehicles dièsel segons projeccions de matriculacions d'estudis Europeus *Roland Berger*³ i *Ricardo Energy & Environment*⁴.

D'aquesta manera:

- S'ha construït un escenari “2020 Tendencial sense ZBE” que només comporta una renovació natural del parc circulant i sense cap mesura addicional fet que comporta una renovació del parc no gaire accelerada.
- L'escenari “2020 ZBE” amb o sense moratòria es construeix metodològicament de manera similar al tendencial, però amb una clara diferència: es separa el parc de vehicles en vehicles “amb etiqueta” i “sense etiqueta”. Aquesta separació es duu a terme fins a nivell de detall de tipologia de vehicle, segment, energia de propulsió, etc... que proporciona la base de dades del RSD, amb més de 170.000 vehicles identificats.

Posteriorment es procedeix a una renovació dels dos parcs, projectant-los fins al 2020 de manera desagregada. Alguns vehicles sense etiqueta “sobreviuen” a la funció de supervivència i quedaran sense etiqueta en el futur, mentre que altres “moren” i passen a disposar d'etiqueta, ja sigui en vehicle nou o vell. L'efecte de compra de vehicles de segona mà amb etiqueta es força mantenint l'antiguitat mitjana

³ Integrated Fuels and Vehicles Roadmap to 2030 and Beyond

⁴ Europe's Clean Mobility Outlook: Scenarios for the EU light-duty vehicle fleet, associated energy needs and emissions, 2020-2050.

del parc circulant. Finalment, els vehicles que al futur quedin en qualsevol cas sense etiqueta només circulen (en el model de qualitat de l'aire) per la nit i caps de setmana, tal com s'ha explicat prèviament.

La taula següent mostra l'evolució de la distribució de vehicles per categories EURO de cada escenari i per l'any de referència:

Distribució dels turismes, furgonetes i camions per categoria EURO i escenaris

| | GLOBAL 2017 | TENDENCIAL 2020 | ZBE 2020 (AE+SE) (amb moratòria) | ZBE 2020 (AE+SE) (sense moratòria) |
|-------------------|----------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Turismes | | | | |
| Pre-EURO | 0.33% | 0.29% | 0.15% | 0.12% |
| EURO 1 | 0.93% | 0.80% | 0.42% | 0.34% |
| EURO 2 | 5.13% | 4.35% | 2.31% | 1.83% |
| EURO 3 | 16.43% | 13.77% | 9.94% | 9.15% |
| EURO 4 | 24.44% | 20.30% | 19.86% | 20.12% |
| EURO 5 | 31.02% | 25.88% | 25.34% | 25.69% |
| EURO 6 | 21.54% | 33.52% | 40.50% | 41.12% |
| EURO_e | 0.18% | 1.11% | 1.47% | 1.64% |
| TOTAL | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| Furgonetes | | | | |
| Pre-EURO | 0.78% | 0.74% | 0.71% | 0.32% |
| EURO 1 | 0.62% | 0.51% | 0.49% | 0.22% |
| EURO 2 | 4.92% | 4.03% | 3.90% | 1.73% |
| EURO 3 | 19.86% | 16.14% | 15.59% | 7.43% |
| EURO 4 | 29.19% | 23.61% | 22.81% | 24.03% |
| EURO 5 | 38.12% | 30.64% | 29.60% | 31.03% |
| EURO 6 | 5.51% | 20.22% | 23.26% | 29.43% |
| EURO_e | 1.00% | 4.11% | 3.63% | 5.81% |
| TOTAL | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| Camions | | | | |
| Pre-EURO | 0.61% | 0.60% | 0.66% | 0.38% |
| EURO I | 1.15% | 1.14% | 1.11% | 0.52% |
| EURO II | 7.17% | 7.10% | 6.90% | 3.27% |
| EURO III | 26.86% | 26.60% | 25.86% | 12.29% |
| EURO IV | 41.34% | 40.94% | 39.80% | 44.43% |
| EURO V | 17.66% | 17.49% | 17.00% | 18.71% |
| EURO VI | 3.99% | 4.67% | 6.73% | 17.98% |
| EURO_e | 1.22% | 1.46% | 1.94% | 2.42% |
| TOTAL | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |

FONT: Barcelona Regional. NOTA: el terme "AE+SE" és referit al parc circulant global ZBE (amb etiqueta i sense etiqueta).

- Finalment, per simplificació i per tal d'avaluar de manera aïllada l'efecte de la ZBE, les altres fonts d'emissió d'altres sectors (Industrial, comercial, domèstic, port, etc...), s'han considerat constants i iguals a les del 2017. Amb la mateixa coherència, per la modelització del 2020 s'utilitza el mateix arxiu meteorològic que s'ha utilitzat per modelitzar l'any base 2017. Per últim, el graf viari s'ajusta al 2020 en base al de 2017 amb una reducció de la mobilitat (a excepció dels autobusos) de manera uniforme per municipis (per Barcelona es suposa una reducció del 2,8% al 2020 derivada de la implantació de la ZBE), i sense comptar amb redistribucions de la mobilitat a nivell de carrer o per l'efecte frontera de la ZBE. Així, l'efecte de la immissió serà exclusivament deguda a la variació de les emissions del sector viari – derivada de la renovació natural de vehicles més la forçada per la ZBE– i per la reducció de la mobilitat. A més, es suposa un efecte uniforme en el territori, no distingint redistribucions de la mobilitat ni diferències en la renovació del parc mòbil entre interior i exterior de la ZBE.

A continuació es mostren les reduccions en la mobilitat aplicades al 2020 respecte 2017.

Disminució de la mobilitat del 2017 al 2020 ZBE per municipi

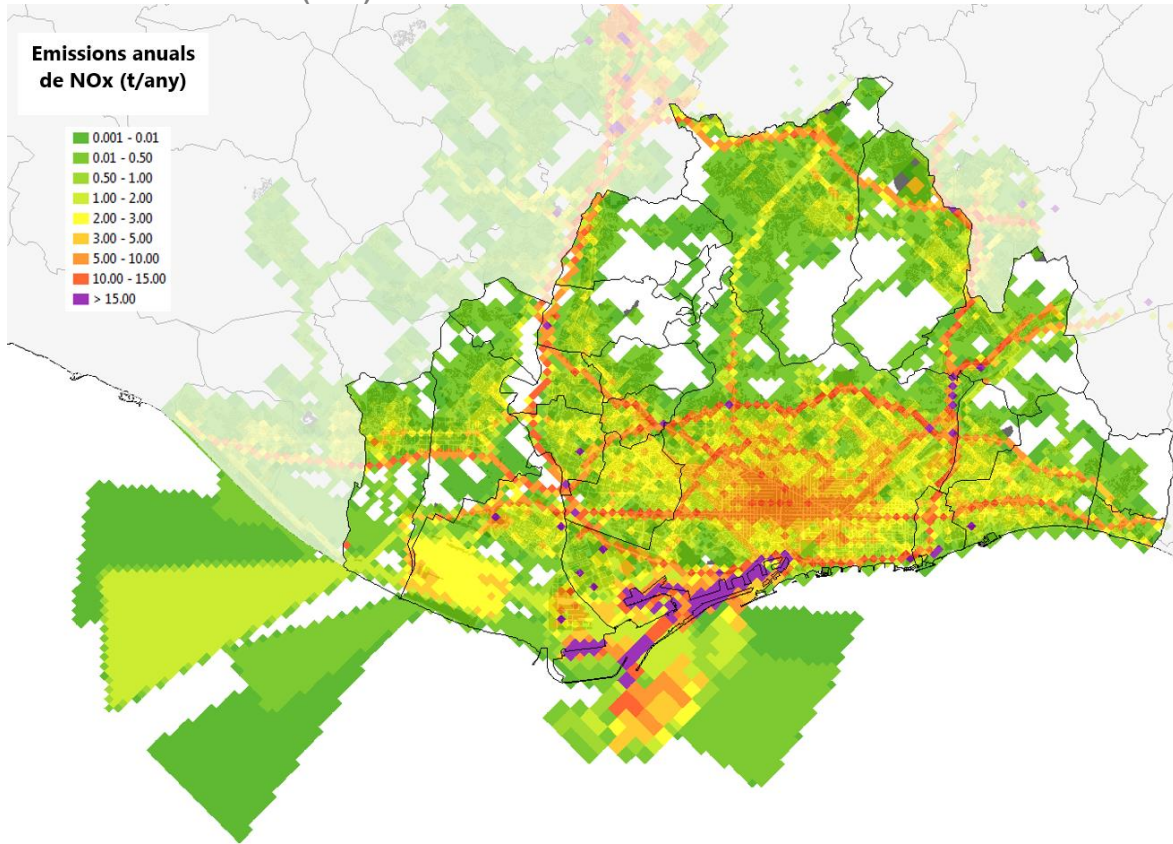
| veh-km/dia | 2017 | 2020 | 2017 → 2020 |
|------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| BARCELONA | 13.043.553 | 12.682.951 | -2,76% |

FONT: Barcelona Regional utilitzant dades del PMMU i de l'aranya de trànsit de l'Ajuntament de Barcelona

Amb aquestes consideracions, a continuació es mostren els principals resultats en emissions i immissions.

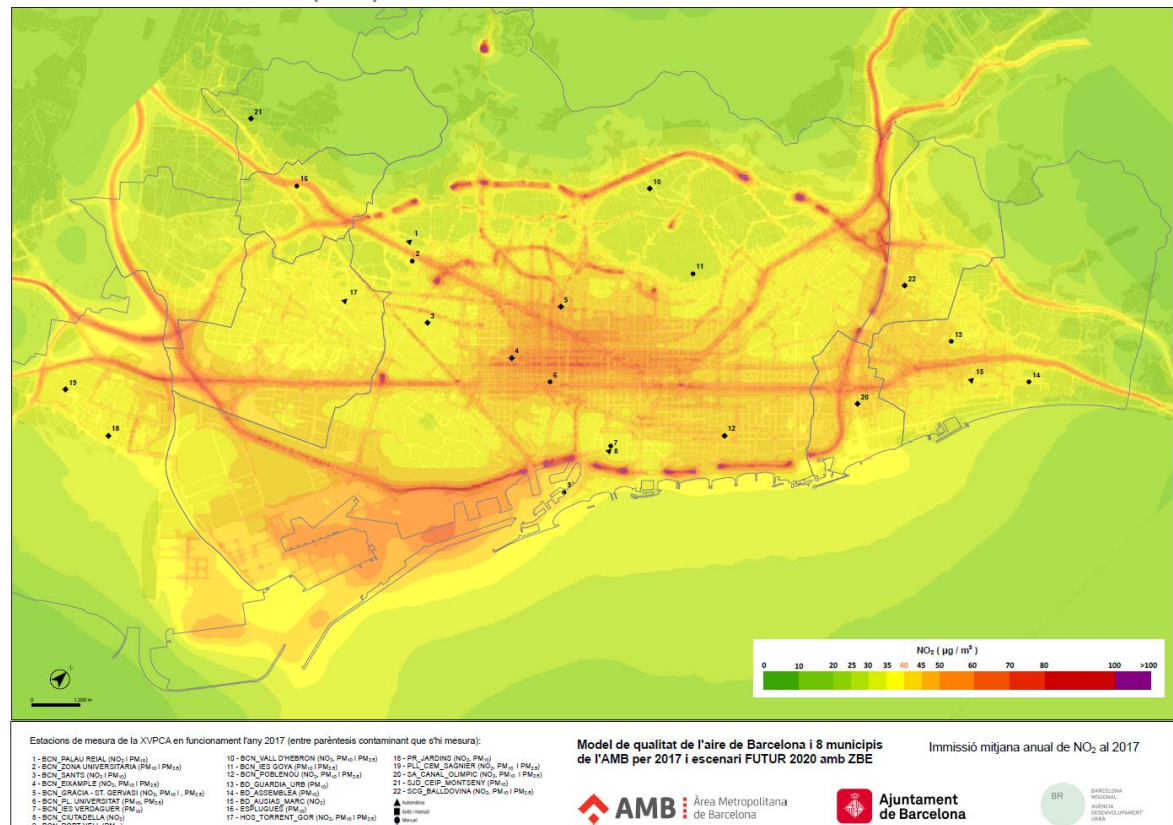
SITUACIÓ ACTUAL

MAPA D'EMISSIONS NO_x (2017)



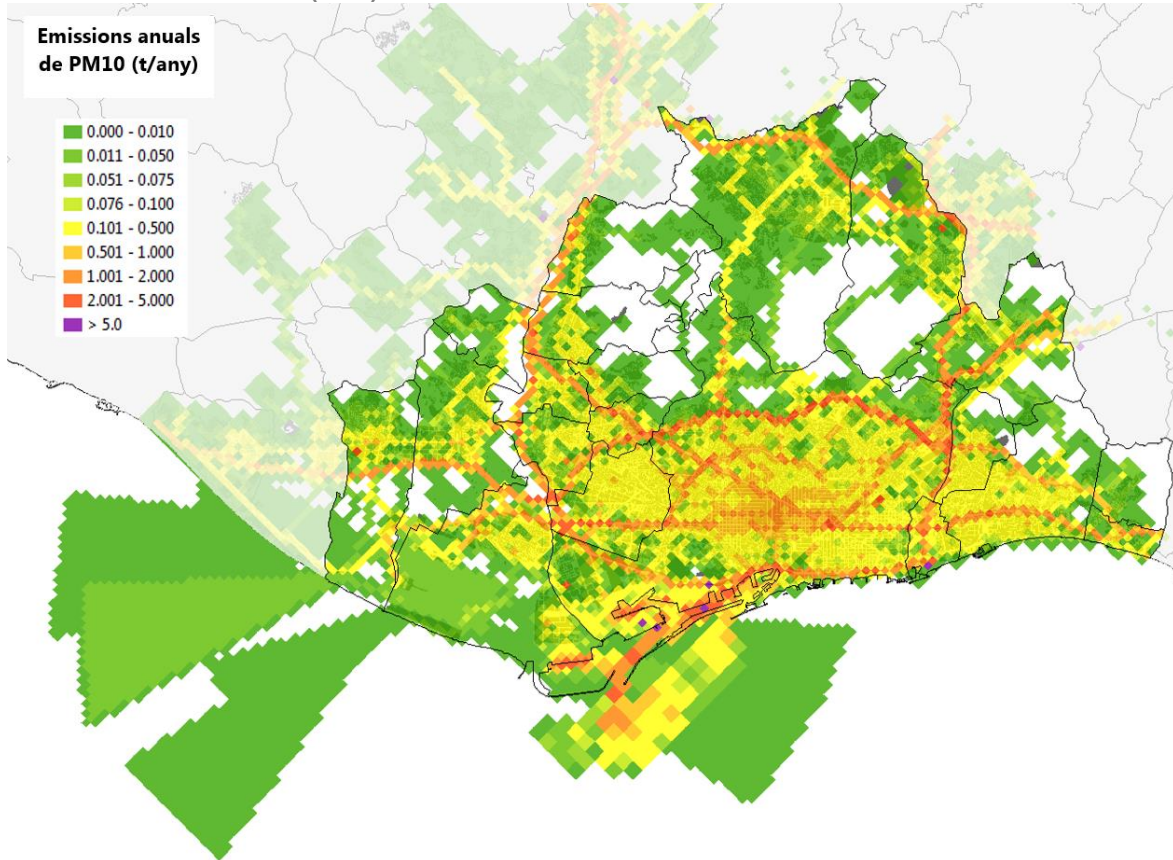
FONT: Barcelona Regional

MAPA D'IMMISSIONS NO₂ (2017)



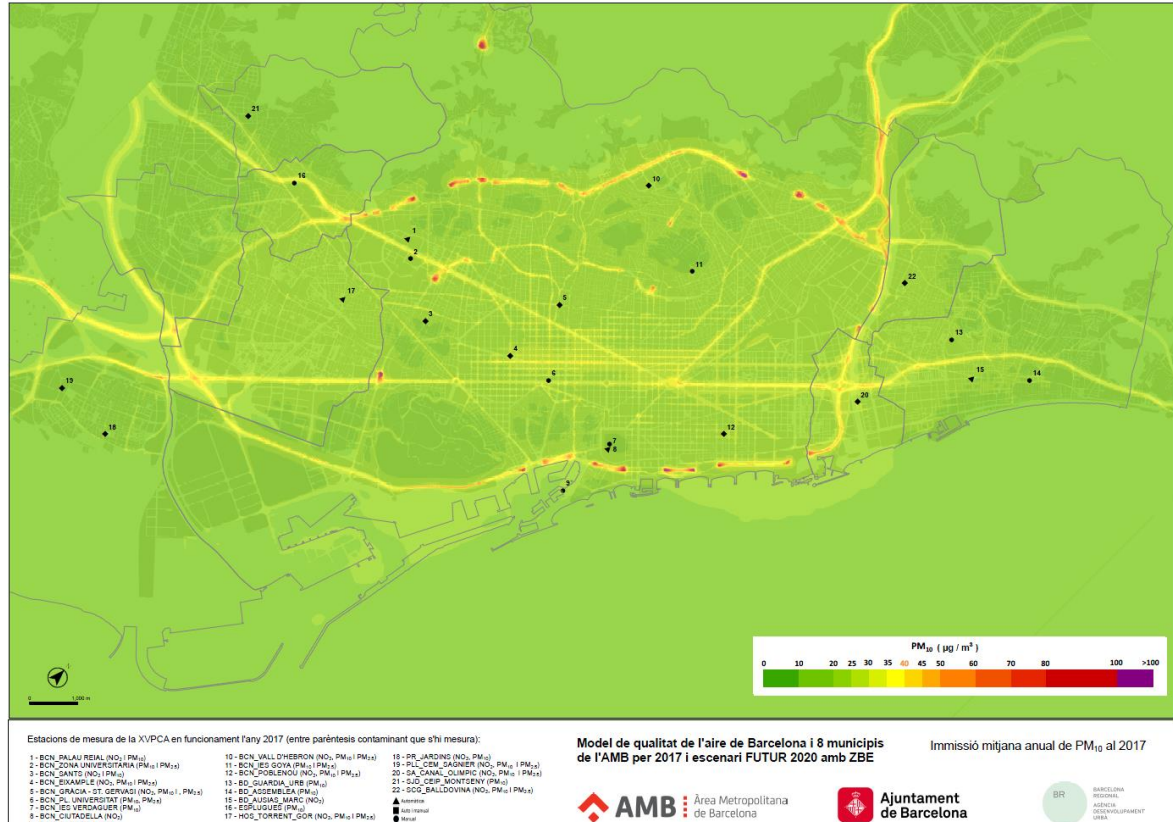
FONT: Barcelona Regional

MAPA D'EMISSIONS PM₁₀ (2017)



FONT: Barcelona Regional

MAPA D'IMMISSIONS PM₁₀ (2017)



FONT: Barcelona Regional

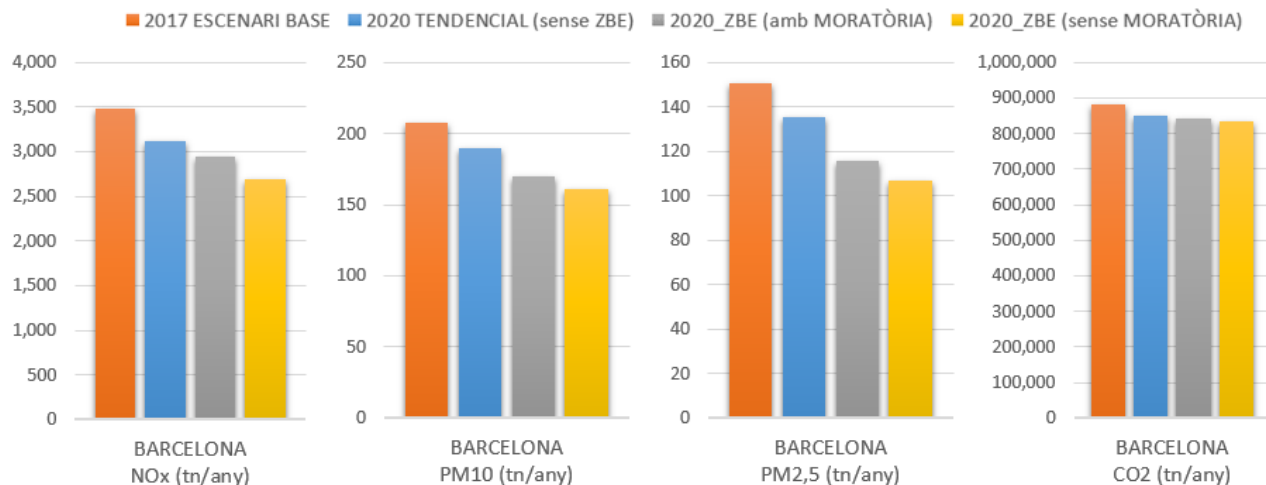
RESULTATS ZBE: EMISSIONS 2020

A la taula següent es mostren els resultats numèrics dels escenaris per les emissions de Barcelona.

Variació d'emissions per l'aplicació de la ZBE a Barcelona 2020 per diferents escenaris

BARCELONA

| 2017 ESCENARI BASE | veh-km/any | NOx (tn/any) | PM10 (tn/any) | PM2,5 (tn/any) | NO2 (tn/any) | CO2 (tn/any) |
|---|---------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| TOTAL 2017 | 4,360,981,510 | 3,485.6 | 208.1 | 150.70 | 806.9 | 884,074.1 |
| 2020 TENDENCIAL (sense ZBE) | veh-km/any | NOx (tn/any) | PM10 (tn/any) | PM2,5 (tn/any) | NO2 (tn/any) | CO2 (tn/any) |
| CIRCULACIÓ AMB ETIQUETA 2020 (TEND) | 4,240,417,898 100.0% | 3,115.85 100.0% | 189.95 100.0% | 135.34 100.0% | 699.3 100.0% | 848,476.2 100.0% |
| CIRCULACIÓ SENSE ETIQUETA 2020 (TEND) | 0 0.0% | 0.00 0.0% | 0.00 0.0% | 0.00 0.0% | 0.00 0.0% | 0.0 0.0% |
| TOTAL 2020 (TENDENCIAL sense ZBE) | 4,240,417,898 100% | 3,115.85 100% | 189.95 100% | 135.34 100% | 699.3 100% | 848,476.2 100% |
| 2020_ZBE (amb MORATÒRIA) | veh-km/any | NOx (tn/any) | PM10 (tn/any) | PM2,5 (tn/any) | NO2 (tn/any) | CO2 (tn/any) |
| CIRCULACIÓ AMB ETIQUETA 2020_ZBE (AM) | 4,051,401,320 95.5% | 2,791.17 94.6% | 157.39 92.6% | 105.58 91.1% | 613.6 94.3% | 809,957.0 96.0% |
| CIRCULACIÓ SENSE ETIQUETA 2020_ZBE (AM) | 189,016,578 4.5% | 159.68 5.4% | 12.61 7.4% | 10.33 8.9% | 37.3 5.7% | 33,623.7 4.0% |
| TOTAL 2020_ZBE (AMB MORATÒRIA) | 4,240,417,898 100% | 2,950.84 100% | 170.01 100% | 115.91 100% | 650.9 100% | 843,580.7 100% |
| 2020_ZBE (sense MORATÒRIA) | veh-km/any | NOx (tn/any) | PM10 (tn/any) | PM2,5 (tn/any) | NO2 (tn/any) | CO2 (tn/any) |
| CIRCULACIÓ AMB ETIQUETA 2020_ZBE (SM) | 3,958,588,954 93.4% | 2,369.67 88.2% | 139.34 86.5% | 88.80 83.2% | 494.7 86.5% | 778,269.4 93.1% |
| CIRCULACIÓ SENSE ETIQUETA 2020_ZBE (SM) | 281,828,944 6.6% | 315.75 11.8% | 21.73 13.5% | 17.99 16.8% | 77.0 13.5% | 57,377.0 6.9% |
| TOTAL 2020_ZBE (SENSE MORATÒRIA) | 4,240,417,898 100% | 2,685.42 100% | 161.07 100% | 106.79 100% | 571.6 100% | 835,646.3 100% |
| RESUM VARIACIONS | veh-km/any | NOx (tn/any) | PM10 (tn/any) | PM2,5 (tn/any) | NO2 (tn/any) | CO2 (tn/any) |
| CANVI 2017 -> 2020 TENDENCIAL (sense ZBE) | -2.8% | -10.6% | -8.7% | -10.2% | -13.3% | -4.0% |
| CANVI 2017 -> 2020_ZBE (AMB MORATÒRIA) | -2.8% | -15.3% | -18.3% | -23.1% | -19.3% | -4.6% |
| CANVI 2017 -> 2020_ZBE (SENSE MORATÒRIA) | -2.8% | -23.0% | -22.6% | -29.1% | -29.2% | -5.5% |



FONT: Barcelona Regional

A continuació es mostren els resultats desagregats segons els àmbits definits a Barcelona segons la tipologia de vehicles que hi circula.

Variació d'emissions per l'aplicació de la ZBE a Barcelona 2020 per diferents escenaris i àmbits

| NOX | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Barcelona | Ciutat Vella, Eixample i Gràcia | Sants Montjuïc i Sant Martí | Les Corts, Sarrià - St Gervasi i Horta - Guinardó | Nou Barris i Sant Andreu | Ronda de Dalt | Ronda Litoral | TOTAL |
| 2017 (%) | 21.62% | 18.35% | 22.16% | 14.34% | 10.34% | 13.18% | 100% |
| 2020 ZBE sense moratòria (%) | 22.46% | 18.67% | 22.59% | 14.44% | 10.32% | 11.53% | 100% |
| 2020 ZBE amb moratòria (%) | 21.98% | 18.39% | 22.08% | 14.32% | 10.00% | 13.22% | 100% |
| 2020 Tendencial (%) | 21.79% | 18.31% | 22.12% | 14.25% | 10.20% | 13.33% | 100% |
| 2017 (tn/any) | 753.72 | 639.51 | 772.49 | 499.98 | 360.53 | 459.38 | 3485.60 |
| 2020 ZBE sense moratòria (tn/any) | 603.05 | 501.27 | 606.54 | 387.69 | 277.22 | 309.65 | 2685.42 |
| 2020 ZBE amb moratòria (tn/any) | 648.68 | 542.76 | 651.63 | 422.67 | 294.98 | 390.13 | 2950.84 |
| 2020 Tendencial (tn/any) | 678.95 | 570.48 | 689.33 | 443.91 | 317.95 | 415.23 | 3115.85 |
| VARIACIÓ ZBE sense moratòria respecte 2017 (tn/any) | -150.67 | -138.24 | -165.95 | -112.29 | -83.30 | -149.73 | -800.19 |
| VARIACIÓ ZBE amb moratòria respecte 2017 (tn/any) | -105.04 | -96.74 | -120.87 | -77.32 | -65.54 | -69.25 | -534.76 |
| VARIACIÓ 2020 Tendencial respecte 2017 (tn/any) | -74.77 | -69.03 | -83.16 | -56.07 | -42.58 | -44.14 | -369.76 |
| VARIACIÓ ZBE sense moratòria respecte 2017 (%) | -20.0% | -21.6% | -21.5% | -22.5% | -23.1% | -32.6% | -23.0% |
| VARIACIÓ ZBE amb moratòria respecte 2017 (%) | -13.9% | -15.1% | -15.6% | -15.5% | -18.2% | -15.1% | -15.3% |
| VARIACIÓ 2020 Tendencial respecte 2017 (%) | -9.9% | -10.8% | -10.8% | -11.2% | -11.8% | -9.6% | -10.6% |

| PM10 | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Barcelona | Ciutat Vella, Eixample i Gràcia | Sants Montjuïc i Sant Martí | Les Corts, Sarrià - St Gervasi i Horta - Guinardó | Nou Barris i Sant Andreu | Ronda de Dalt | Ronda Litoral | TOTAL |
| 2017 (%) | 22.71% | 18.37% | 22.08% | 14.41% | 10.76% | 11.66% | 100% |
| 2020 ZBE sense moratòria (%) | 22.04% | 18.17% | 22.11% | 14.23% | 11.61% | 11.85% | 100% |
| 2020 ZBE amb moratòria (%) | 21.79% | 18.13% | 21.90% | 14.28% | 11.39% | 12.52% | 100% |
| 2020 Tendencial (%) | 22.63% | 18.28% | 22.05% | 14.32% | 10.87% | 11.85% | 100% |
| 2017 (tn/any) | 47.26 | 38.22 | 45.95 | 30.00 | 22.40 | 24.27 | 208.09 |
| 2020 ZBE sense moratòria (tn/any) | 35.50 | 29.27 | 35.61 | 22.91 | 18.69 | 19.08 | 161.07 |
| 2020 ZBE amb moratòria (tn/any) | 37.04 | 30.82 | 37.22 | 24.28 | 19.36 | 21.29 | 170.01 |
| 2020 Tendencial (tn/any) | 42.98 | 34.73 | 41.88 | 27.21 | 20.64 | 22.52 | 189.95 |
| VARIACIÓ ZBE sense moratòria respecte 2017 (tn/any) | -11.76 | -8.95 | -10.33 | -7.08 | -3.71 | -5.19 | -47.02 |
| VARIACIÓ ZBE amb moratòria respecte 2017 (tn/any) | -10.22 | -7.40 | -8.72 | -5.72 | -3.04 | -2.98 | -38.08 |
| VARIACIÓ 2020 Tendencial respecte 2017 (tn/any) | -4.28 | -3.49 | -4.07 | -2.79 | -1.76 | -1.75 | -18.14 |
| VARIACIÓ ZBE sense moratòria respecte 2017 (%) | -24.9% | -23.4% | -22.5% | -23.6% | -16.6% | -21.4% | -22.6% |
| VARIACIÓ ZBE amb moratòria respecte 2017 (%) | -21.6% | -19.4% | -19.0% | -19.1% | -13.6% | -12.3% | -18.3% |
| VARIACIÓ 2020 Tendencial respecte 2017 (%) | -9.1% | -9.1% | -8.9% | -9.3% | -7.9% | -7.2% | -8.7% |

FONT: Barcelona Regional

RESULTATS ZBE IMMISIONS 2020

La modelització de les emissions generaria les següents variacions en immissió a les estacions de la XVPCA, en termes generals, i per el conjunt de les estacions de la ciutat, s'espera una reducció en la mitjana anual del 11% i del 7% per NO₂ i PM₁₀ respectivament per l'escenari sense moratòria, amb reduccions entre 3,1 i 7,7 µg/m³ d'NO₂, i 1,5 i 2,1 µg/m³ de PM₁₀.

CONCLUSIONS

La implantació de la ZBE, segons les modelitzacions realitzades a Barcelona amb models de qualitat de l'aire per l'any 2020, produeix bons resultats, ja que s'espera una baixada dels nivells de concentració en mitjana anual del 11% d'NO₂ i del 7%, de PM₁₀ per la mitjana per a totes les estacions automàtiques de la XVPCA de Barcelona i per l'escenari sense moratòria. Aquesta baixada comporta una reducció entre 3,1 i 7,7 µg/m³ d'NO₂, i 1,5 i 2,1 µg/m³ de PM₁₀ depenent de la zona de la ciutat.

Una part d'aquesta reducció és provocada per la renovació del parc mòbil de manera natural. A aquest fet cal sumar-li una baixada esperada de la mobilitat de Barcelona del 2,8% respecte el 2017. Finalment, amb la ZBE d'alguna manera s'accelera la renovació del parc mòbil per vehicles nous EURO VI (o EURO 4 en el cas de vehicles de dues rodes) o de segona mà amb etiqueta, fet que provoca una reducció total del 15% en emissions de NO_x si es considera la moratòria per vehicles professionals, o del 23% si no es considera cap tipus de moratòria.

En referència a les emissions de CO₂, s'espera també una reducció del 4,6% per l'escenari amb moratòria, i del 5,5% sense moratòria. Tots dos percentatges estan referits a la situació inicial de l'any 2017, en el qual es van comptabilitzar unes emissions totals del sector viari de 884 ktn CO₂.

Cal mencionar que, per norma general, les implantacions de ZBE suposen una reducció d'emissions de contaminants i una millora de la qualitat de l'aire, es pot citar la *LONDON ULTRA-LEZ*, amb reduccions fins de 32 µg/m³ d'NO₂ a la part central de la zona i 24 µg/m³ (un 29% de reducció) al *central London*⁵. La LEZ de Berlin, amb reduccions del 3% de PM₁₀ i del 7% al 10% en NO₂. La de Colònia, amb una reducció el primer any de 1,2 µg/m³ d'NO₂ i 4 µg/m³ de PM₁₀. També es pot mencionar la curta implementació de *Madrid-CENTRAL*, amb reduccions importants als pocs mesos d'implementació.

Tot i això, en algunes ciutats Europees i especialment en primeres fases d'implantació de ZBE (com la primera LEZ de Londres, la de Milà o la dels Països Baixos) el resultat no van ser els esperats, o potser no es van poder visualitzar els efectes de la ZBE de manera clara i individualitzada (informe⁶ i *Low-Emission Zones are a success - but they must now move to zero-emission mobility*⁷: Table 1, columna: *Reduction of NO2*). És evident que el disseny d'una ZBE és crucial per la seva efectivitat. A més, no es pot oblidar que algunes d'aquestes zones van coincidir amb el canvi a l'EURO V que després es va constatar com contaminava més que els seus antecessors o van quedar diluïdes per l'impacte del *Dieselgate*. Tot plegat va resultar en unes estimacions de reducció d'emissions que van quedar invalidades o sobreestimades.

En qualsevol cas, tot i l'actual retràs en la implantació d'una ZBE a Barcelona, es pot dir que: amb la disponibilitat actual de vehicles EURO VI, que tenen menors emissions respecte els anteriors, així com la bona penetració dels híbrids o altre tipus de vehicle menys contaminant, afavoriran a que la ZBE-2020 a Barcelona es converteixi en una eina clau. Especialment quan la moratòria a vehicles professionals -amb major intensitat d'ús i més pesants- deixi d'aplicar-se, per la millora de la qualitat de l'aire a curt termini.

Tot i això caldrà fer un major esforç per reduir amb major intensitat la concentració de contaminants a la ciutat, especialment en aquelles zones més denses i amb major intensitat de circulació de la ciutat.

⁵ https://www.london.gov.uk/sites/default/files/ulez_six_month_evaluation_report_final_oct.pdf

⁶ <https://urbanaccessregulations.eu/low-emission-zones-main/impact-of-low-emission-zones>

⁷ https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2019_09_Briefing_LEZ-ZEZ_final.pdf