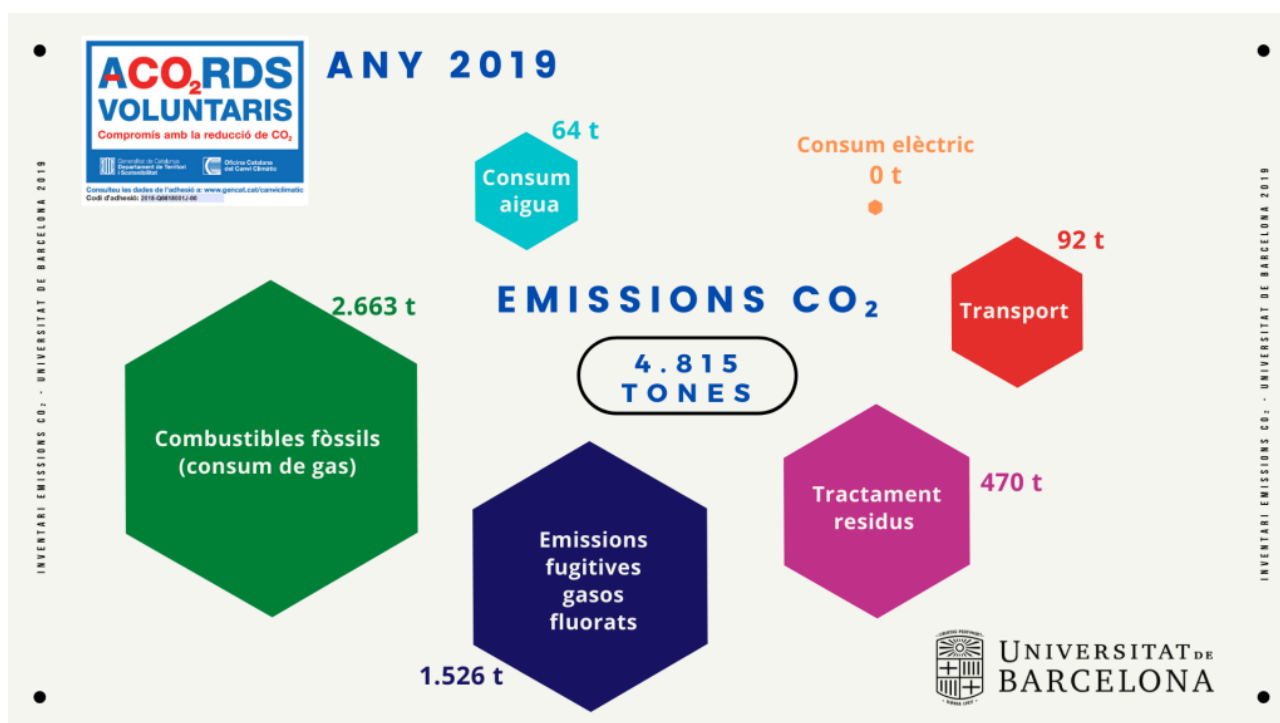


Inventari d'emissions de CO₂ de la UB (2017-2019): ampliant la visió per conèixer-nos millor (DOC/AM/ZUB/3720)

Des que la Universitat de Barcelona es va adherir al Programa d'Acords Voluntaris de Reducció d'emissions de Gasos d'Efecte Hivernacle (GEH) l'any 2018, s'han elaborat tres inventaris anuals d'emissions, que s'han dut a terme seguint la metodologia fixada per l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic.

Això ens ha permès comptar amb una breu sèrie històrica que ja ens deixa veure l'evolució que segueixen les emissions de la UB. **Amb les activitats analitzades en el marc dels Acords Voluntaris, les emissions han disminuït un 77,7% entre els anys 2017 i 2019, degut principalment a la contractació d'energia procedent de fonts 100% renovables.** Només gràcies a les emissions de l'electricitat, la petjada de carboni de la UB ha minvat més de 15.000 tones anuals.



Infografia de les emissions de CO₂ de la UB l'any 2019: paràmetres inclosos al Programa d'Acords Voluntaris de reducció d'emissions de GEH.

En el cas de les emissions fugitives de gasos fluorats, que corresponen a recàrregues de gasos refrigerants en equips de climatització o neveres, refrigeradors i congeladors, la reducció també és molt rellevant, d'aproximadament 1.000 tones. La resta de paràmetres inventariats també estan reduint les emissions, però en quantitats molt més petites: unes poques tones el transport realitzat pels vehicles de la UB o el consum d'aigua, i unes desenes de tones menys els residus municipals.

L'únic paràmetre que no millora és el consum de combustibles fòssils, relacionat amb el consum de gas als edificis. L'evolució actualment ve marcada per la temperatura hivernal i les necessitats de calefacció, i per reduir les emissions d'aquest apartat seria necessari actuar sobre les instal·lacions i els edificis, tant substituint les calderes i equips actuals per altres més eficients i amb menys emissions, com protegint els edificis per tal que es redueixin les pèrdues de calor i conservin millor la temperatura a l'hivern.

Activitat inventariada	2017	2018	2019
ENERGIA	18.261,1	6.137,7	2.662,9
Electricitat	15.688,5	3.185,7	0,0
Combustibles fòssils	2.572,6	2.952,1	2.662,9
EMISSIONS FUGITIVES DE GASOS FLUORATS	2.655,5	1.362,1	1.526,4
TRANSPORT	95,1	98,1	91,6
Carretera	95,1	98,1	91,6
Marítim	0,0	0,0	0,0
Aeri	0,0	0,0	0,0
Ferroviari	0,0	0,0	0,0
RESIDUS	494,4	498,4	470,4
AIGUA	70,4	63,9	63,8
TOTAL ACORDS VOLUNTARIS	21.576,6	8.160,3	4.815,0

Taula 1. Resultats dels inventaris d'emissions de GEH de la Universitat de Barcelona realitzats en el marc del Programa d'Acords Voluntaris de reducció d'emissions de GEH. Els valors s'expressen en tones de CO₂ equivalent. Elaboració pròpia.

Tot i que aquests paràmetres ens permeten concloure que anem pel bon camí en la reducció d'emissions, l'inventari no ofereix una imatge completa de la petjada de carboni de la UB. De fet, la norma UNE-EN ISO 14064-1:2019 estableix noves activitats que les organitzacions han d'incloure als seus inventaris d'emissions, i que caldrà incorporar de manera progressiva als futurs inventaris del Programa d'Acords Voluntaris.

Ampliació de l'inventari d'emissions de CO₂ a nous paràmetres

Fora de l'inventari que ha estat presentat a l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic (OCCC) de la Generalitat de Catalunya, hem realitzat el càlcul d'emissions dels següents paràmetres per als que hi ha dades pròpies i factors d'emissió disponibles:

- Mobilitat obligada de la comunitat universitària
- Mobilitat associada a reunions, congressos i projectes de recerca del PAS i el PDI
- Consum de paper
- Materials emprats en la construcció dels edificis

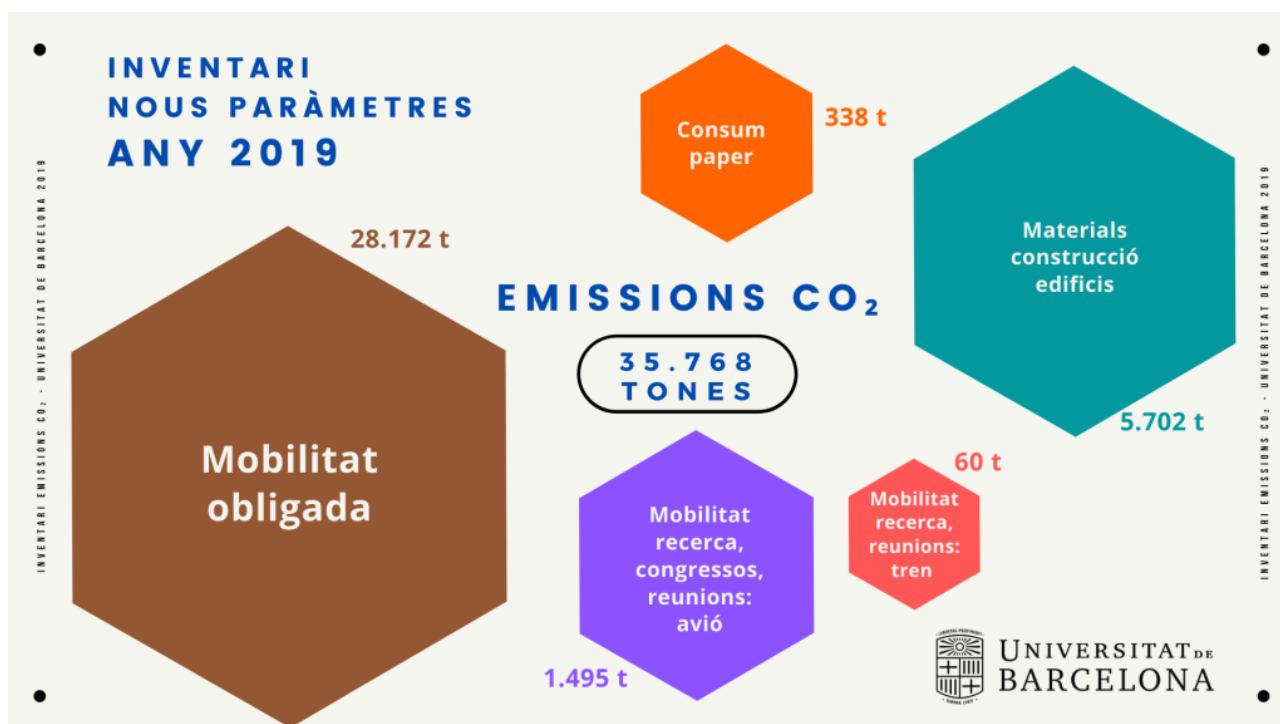
Activitat inventariada	2017	2018	2019
MOBILITAT OBLIGADA	28.433,7	28.408,0	28.171,8
MOBILITAT RECERCA, CONGRESSOS I REUNIONS	s.d.	s.d.	1.555,2
Tren	s.d.	s.d.	60,2
Avió	s.d.	s.d.	1.495,0
CONSUM PAPER	402,7	344,4	338,3
Màquines autoservei	24,5	0,0	0,0
Serveis de reprografia	132,9	129,9	129,9
Compres UB	245,3	214,4	208,3
MATERIALS CONSTRUCCIÓ EDIFICIS	5.702,3	5.702,3	5.702,3
TOTAL NOVES ACTIVITATS	34.538,7	34.454,6	35.767,6

Taula 2. Emissions de GEH de la Universitat de Barcelona en activitats no incloses als inventaris presentats al Programa d'Acords Voluntaris de reducció d'emissions de GEH. Els valors s'expressen en tones de CO₂ equivalent. Elaboració pròpia.

El procés de selecció d'aquests paràmetres s'ha dut a terme en el marc d'un projecte aprenentatge servei (ApS) amb alumnat de l'assignatura de Desenvolupament Sostenible del grau de Ciències Ambientals de la Facultat de Biologia de la UB. El treball realitzat per l'alumnat en el marc d'aquest projecte ApS ens ha permès

reflexionar sobre les alternatives d'incorporar nous paràmetres a l'inventari d'emissions, i també ha facilitat la selecció de la metodologia de càlcul més adient en cada cas.

Aquests paràmetres encara es podrien complementar amb molts altres, com el consum de material d'oficina, material de laboratori, mobiliari, equips electrònics, etc., però o bé no disposem de les dades necessàries per calcular les emissions associades, o no existeix un factor d'emissió robust i estandarditzat que permeti obtenir el valor total d'emissió.



Infografia de les emissions de CO₂ de la UB l'any 2019: nous paràmetres inventariats, al marge del Programa d'Acords Voluntaris de reducció d'emissions de GEH.

Per tal de calcular aquests paràmetres ha estat necessari aplicar una metodologia de càlcul adaptada a cada situació. Veiem a continuació les particularitats que cal tenir en compte.

Mobilitat obligada

S'entén per mobilitat obligada el conjunt de desplaçaments que es fan entre el lloc de residència i el lloc d'estudi o treball. En funció del mitjà de transport utilitzat les emissions poden ser nul·les o gairebé zero (a peu o en bicicleta, per exemple), o tenir un valor força elevat per quilòmetre recorregut (per exemple, en cotxe amb un únic ocupant).

Les dades dels tres anys que es presenten en aquesta sèrie es basen en l'[enquesta de mobilitat de la UB realitzada l'any 2018](#). Per tant, el valor que es correspon amb el perfil de mobilitat és el de l'any central de la sèrie, i les emissions de 2017 i 2019 són correccions del valor base, tenint en compte les variacions en el nombre de persones que formen la comunitat universitària (alumnat, PAS i PDI) i el nombre de dies en què els edificis de la UB van tenir activitat.

Donat que els dies d'activitat van ser pràcticament els mateixos, el factor determinant per tal que les emissions de la mobilitat obligada hagin disminuït és el descens de persones que formen la nostra comunitat universitària i accedeixen diàriament als edificis.

Tenint en compte l'elevat nombre de persones que formen la comunitat universitària (al voltant de 65.000), i que la UB atreu població resident a una gran quantitat de comarques de Catalunya, **l'impacte de la mobilitat obligada mesurat en emissions de CO₂ és molt alt: per sobre de 28.000 tones anuals. És el paràmetre d'emissió de GEH més important de la UB, i sobre el que seria més necessari i urgent actuar.**

Mobilitat associada a projectes de recerca, congressos i reunions

Entrarien en aquesta categoria tots aquells desplaçaments per als quals el PDI i el PAS han gestionat els seus viatges a través de les dues agències homologades per la Unitat de Compres. Inclou tant els trajectes realitzats en tren (alta velocitat AVE o Avant, llarga distància, i puntualment mitja distància), com els que s'han fet en avió (de qualsevol distància, molts per Espanya i Europa, però també per la resta del món).

Les llistes de trajectes facilitades per les agències de viatges han estat sotmeses a una anàlisi prèvia per detectar inconsistències. Això ens ha permès detectar que:

- als trajectes en tren, ambdues aplicaven factors d'emissió que no es corresponien amb els recomanats per l'OCCC, i
- als trajectes en avió, una agència aplicava un factor d'emissió per quilòmetre igual a tots els trajectes, independentment del nombre d'escales, i l'altra aplicava factors d'emissió que diferien en menys d'un 0,15% dels valors recomanats a la calculadora d'emissions de l'ICAO (acrònim en anglès de l'Organització Internacional d'Aviació Civil).

Tenint en compte que entre les dues agències hi ha registrats 12.700 recorreguts, i que la metodologia de càlcul requereix obtenir les emissions de cada trajecte, ha estat necessari simplificar el procés per fer-lo viable.

És per això que s'ha aplicat un factor d'emissió de 25 grams de CO₂ per quilòmetre a tots els desplaçaments en tren, sense diferenciar si és en AVE (al que li correspon un factor de 23,5), Avant (28,0) o llarga distància (24,6).

En canvi als desplaçaments en avió s'ha aplicat un factor decreixent en funció de la distància seguint el patró mitjà definit pels valors de l'agència de viatges que proporcionava valors equivalents als de l'ICAO: 186,7 grams de CO₂ per quilòmetre per a vols de menys de 500 km, 127,8 gr CO₂/km per a vols entre 500 i 1.000 km, 107,1 gr CO₂/km per a vols entre 1.000 i 2.000 km, 93,9 gr CO₂/km per a vols entre 2.000 i 5.000 km, i 73,2 gr CO₂/km per a vols de més de 5.000 km.

Les emissions d'aquest apartat, exclusivament disponibles per l'any 2019, sumen 1.555,2 tones equivalents de CO₂, de les quals només 60 tones corresponen a viatges en tren, i gairebé 1.500 tones a vols. Cal destacar que els vols de menys de 1.000 km, que podrien ser susceptibles de ser substituïts en molts casos per viatges en tren, sumen 327,7 tones. Si limitem la distància a 500 km, les emissions dels vols sumen 256,0 tones.

Es tracta d'un potencial de reducció del 21,9% per a vols de menys de 1.000 km i del 17,1% per als de menys de 500 km. Molt probablement la realitat és menys optimista, ja que caldria descomptar els vols que no tenen alternativa en tren (per exemple, a les Illes Balears), així com aquells trajectes amb alternativa en tren molt poc competitiva en temps. Malgrat això, existeix un alt potencial de millora.

Consum de paper

A la UB detectem tres fonts de consum de paper:

- paper d'oficina adquirit per les diferents unitats administratives de la UB;

- paper consumit a les màquines fotocopiadores autoservei instal·lades als centres, ja sigui a les Biblioteques del CRAI o als vestíbuls i passadissos dels edificis; i
- consum de paper de les empreses adjudicatàries dels serveis de reprografia.

Els tres tipus de paper han anat disminuint els darrers anys, i en el cas de les fotocopiadores autoservei, es van retirar l'any 2018 atès que cap empresa es va presentar al concurs públic per a la prestació d'aquest servei. Per al càlcul de les emissions s'ha distingit entre el paper reciclat, amb un factor d'emissió de 1,4 kg de CO₂ per kg de paper, i el paper fabricat amb fibres verges, al que se li ha aplicat un factor d'emissió de 3 kg de CO₂ per kg de paper. Aquests factors són els que faciliten diversos fabricants i distribuïdors de paper, i entre ells es troba el paper que proporciona l'adjudicatari de l'últim concurs per al subministrament de paper reciclat i blanc.

Les emissions pel consum de paper han disminuït de 402,7 tones l'any 2017, a 338,3 tones l'any 2019, amb un descens del 16%.

A banda de l'evolució descendent que es preveu pugui tenir el consum de paper els propers anys, una mesura clara per reduir-ne les emissions és substituir el paper de fibres verges per paper reciclat. A la pàgina d'indicadors ambientals es pot consultar l'[evolució del consum de paper](#), així com la proporció que és reciclat.

Materials emprats en la construcció dels edificis

A l'igual que en la fabricació d'un producte, es considera que els materials emprats en la construcció de qualsevol edifici generen emissions de GEH que cal tenir en compte. Aquestes emissions es reparteixen al llarg de la vida útil de l'edifici, que s'estableix en 50 anys. A partir d'aquest període, les emissions de la construcció ja quedarien amortitzades.

El principal repte en aquest apartat és definir el factor d'emissió per m² de superfície construïda. Idealment, caldria que el promotor o el constructor facilitessin al final de l'obra una estimació de les emissions de GEH de la construcció de l'edifici, però no es disposa d'aquesta dada per a cap edifici de la UB.

Alternativament, alguns estudis han buscat establir un valor d'emissió per m² de superfície construïda. Aquí en destacarem dos:

- L'any 1999 es va publicar l'Informe MIES, en què Albert Cuchí, del Departament de Tecnologia de l'Arquitectura de la Universitat Politècnica de Catalunya, va calcular l'impacte ambiental de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès (ETSAV). L'estudi inclou una valoració de les emissions associades a la construcció de l'edifici, que va establir en 520,81 kg CO₂ per m², i que repartits al llarg de la vida útil de l'edifici equivalen a 10,42 kg CO₂ per m² i any.
- L'any 2012 es publica un [model de quantificació de les emissions de CO₂ produïdes en edificació derivades dels recursos materials consumits en la seva execució](#), a càrrec de M.P. Mercader, de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de la Universidad de Sevilla. Aquest estudi analitza habitatges de protecció oficial i defineix un Model Constructiu Habitual, per al que s'estableix un valor d'emissions de 739,71 kg CO₂ per m², i que repartits al llarg de la vida útil de l'edifici equivalen a 14,79 kg CO₂ per m² i any.

Malgrat que cap dels dos estudis s'ajusta als edificis de la UB, s'ha optat per aplicar el valor de l'Informe MIES, donat que analitza un edifici destinat a un ús similar als de la nostra institució.

La superfície construïda de la Universitat de Barcelona, tenint en compte que no hagin superat la vida útil de 50 anys, es trobaria en 600.247 m² per als tres anys analitzats. Això ens dona **unes emissions anuals de**

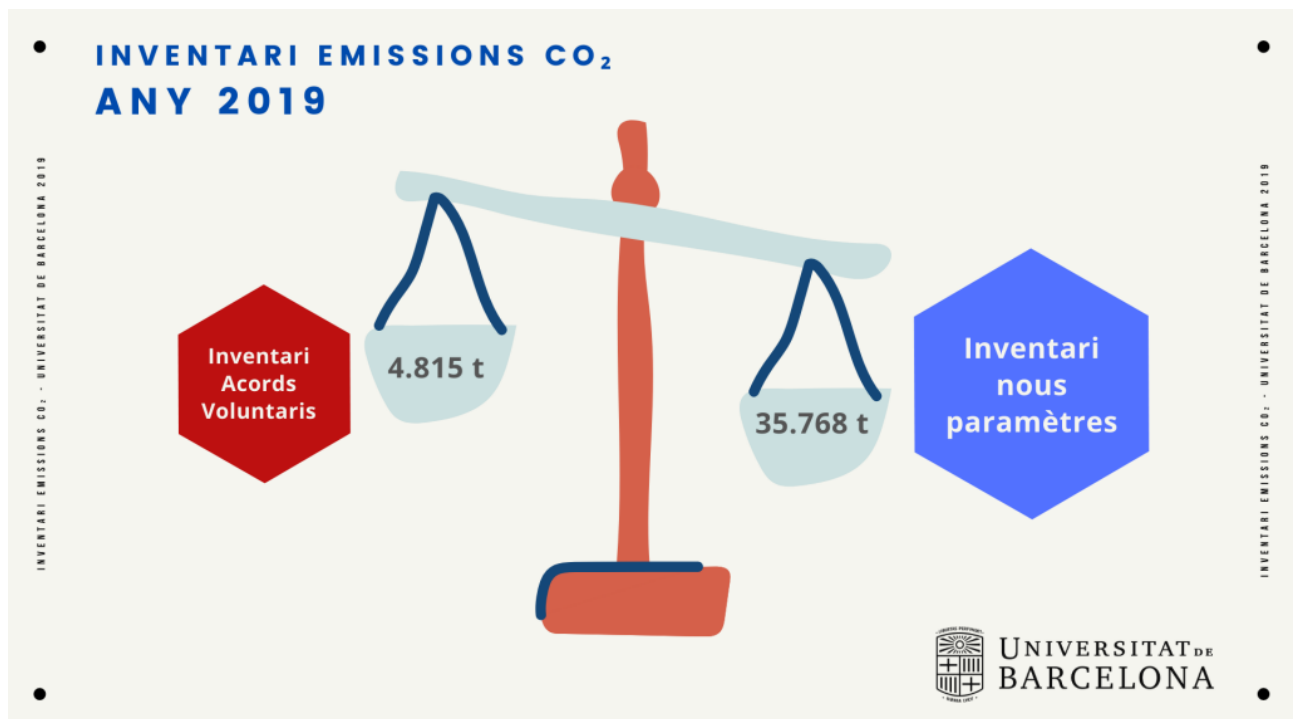
5.702,3 tones de CO₂ anuals, que situen aquest paràmetre com el segon més important en l'inventari d'emissions ampliat.

Reduir aquestes emissions només té dos camins: el pas del temps i la construcció d'edificis amb baixes emissions durant la fase constructiva. El pas del temps permetrà una reducció de 700 tones d'aquí a l'any 2025 per l'amortització de la vida útil de diversos edificis del Campus Diagonal. El repte per a la nostra universitat és incorporar criteris de baixes emissions en la construcció.

Conclusions

Com s'ha pogut comprovar, la incorporació de nous paràmetres a l'inventari d'emissions de CO₂ genera moltes incerteses, tant per la dificultat d'obtenir dades totalment fiables com per la manca de factors d'emissió estandarditzats.

Tanmateix, els nous paràmetres que hem aconseguit inventariar són, malgrat aquestes incerteses, fonts d'emissió de GEH molt rellevants. Tant la mobilitat obligada com els materials emprats en la construcció dels edificis superen qualsevol dels paràmetres inventariats fins ara en el marc del Programa d'Acords Voluntaris, en tant que el consum de paper té un volum d'emissions similar al del tractament de residus municipals, i la mobilitat en tren i avió associada a projectes de recerca, o assistència a congressos i reunions, assoleix valors semblants als de les emissions fugitives de gasos fluorats.



Infografia de comparació de les emissions de CO₂ de la UB l'any 2019 entre els paràmetres inclosos al Programa d'Acords Voluntaris i els nous paràmetres inventariats.

La mobilitat obligada constitueix un àmbit clau sobre el que cal impulsar accions de millora, ja que concentra el 75% de les emissions un cop sumats tots els àmbits que s'han pogut inventariar. De ben segur que els canvis que la pandèmia per la COVID-19 està provocant en els nostres hàbits de mobilitat tindran un efecte directe sobre aquestes emissions. Uns seran positius, pel menor nombre de desplaçaments que afavoreix el treball i l'estudi a distància, i altres negatius, per la prioritització del vehicle privat envers el transport públic.

OSSMA
04/06/2020