



INVENTARI UPC DE GASOS D'EFECTE HIVERNACLE 2023

Desembre 2024

v[3 de des. de 2024]

Informe elaborat entre març i novembre de 2024 per l'equip UPC sostenible:

- Albert Villarroya, tècnic de gestió del Gabinet d'Innovació i Comunitat,
- Josep Sabaté Ibañez, tècnic de gestió del Servei d'Infraestructures,
- Mireia de Mingo Esteban, tècnica de gestió del Gabinet d'Innovació i Comunitat,
- Pere Losantos Viñolas, tècnic de gestió del Gabinet d'Innovació i Comunitat.
- Valentina Hirane, becària d'aprenentatge de UPC sostenible.
- Didac Ferrer Balas, cap del Gabinet d'Innovació i Comunitat

Amb la col·laboració de

- Àrea d'Infraestructures
- Àrea d'Economia
- Àrea TIC
- Àrea de Cultura i Comunitat
- Gabinet de Relacions internacionals
- Gabinet Planificació, Avaluació i Qualitat

I amb la complicitat i dedicació intensiva de:

- Cristina Dantart Puig, Servei Suport TIC i innovació
- Xavier Badia, Servei d'Infraestructures
- Marta López-Vivancos, Servei de Biblioteques, publicacions i arxius.
- Berenice Martín Reyna, Gabinet de Relacions Internacionals
- Carlos Corominola, Gabinet Planificació, Avaluació i Qualitat

La imatge de la portada correspon a una fotografia de l'edifici de l'EPSEB situat al Campus Sud després de la reforma de l'any 2023. Aquesta reforma té com a objectiu transformar les façanes de l'edifici mitjançant la reparació estructural, instal·lació de finestres i sistemes d'aïllament tèrmic eficients. Un cop acabada l'obra és previst fer una anàlisi de la reducció de consum energètic aconseguida.

SUMARI.....	4
A. EMISSIONS DIRECTES.....	6
A1. Fonts fixes: consum de gas natural.....	7
A2. Emissions fugitives: gasos refrigerants (F-gases).....	7
A3. Fonts mòbils: vehicles i embarcacions.....	8
B. EMISSIONS INDIRECTES DE L'ENERGIA ADQUIRIDA.....	9
B1. Energia adquirida: consum d'electricitat.....	10
B2. Energia adquirida: calor, vapor i fred.....	10
C. EMISSIONS INDIRECTES DEL TRANSPORT.....	11
C1. Mobilitat: viatges de negoci de PAS i PDI.....	12
C2. Mobilitat in itinere (PAS PDI).....	12
C3. Mobilitat de clients i visitants (estudiantat).....	12
C4. Programes de mobilitat (estudiantat).....	13
D. EMISSIONS INDIRECTES DELS SERVEIS USATS.....	14
D1. Serveis adquirits: tractament de residus.....	14
D2. Serveis adquirits: consum d'aigua.....	15
D3. Serveis adquirits: missatgeria dels campus.....	15
E. EMISSIONS INDIRECTES DELS BÉNS COMPRATS.....	16
E1. Béns comprats: consum de paper.....	16
E2. Béns comprats: producció de l'electricitat adquirida i autoconsum.....	17
E3. Béns comprats: equipament TIC.....	17
E3. Béns comprats: construcció d'edificis.....	17
F. EMISSIONS INDIRECTES DELS PRODUCTES VENUTS.....	18
F1. Emissions provinents d'actius arrendats.....	18
F2. Emissions que provenen de les inversions.....	19
ANNEX I. METODOLOGIA.....	20

SUMARI

L'any 2020 -arrel d'una moció presentada el maig de 2019 al Claustre General- la UPC aprova la seva estratègia d'acció climàtica amb tres grans reptes:

- determinar les emissions d'efecte hivernacle (GEH) de la UPC per poder elaborar el pressupost de carboni de la universitat,
- assolir la neutralitat de carboni per l'abast 1 i 2 l'any 2030 mitjançant la reducció i el desenvolupament de models de compensació d'emissions,
- elaborar plans d'adaptació climàtica per a cada un dels campus en col·laboració amb els municipis de què formen part.

Aquest document pertany a les actuacions del primer repte i presenta l'evolució de les emissions de GEH de la UPC des del 2019. El total d'emissions de l'any 2023 és de 24.437 Tm de CO₂eq distribuïdes com es detalla a la taula 1 segons els sis apartats proposats pel Programa de declaracions voluntàries de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, ens que verifica els càlculs de la petjada de carboni de la UPC.

Emissions (Tm CO ₂ eq)	2019	2020	2021	2022	2023
A. Directes	2.939	2.431	3.360	2.257	1.530
B. Ind. energia adquirida	20	192	844	70	13
C. Ind. del transport	456	1.085	1.704	18.624	18.803
D. Ind. dels serveis usats	40	27	30	35	123
E. Ind. compra de béns	3.341	3.317	3.287	4.265	4.591
F. Ind. venda de productes	0	0	0	0	0
Emissions directes (A)	2.939	2.431	3.360	2.257	1.530
Emissions indirectes (B a F)	3.857	4.622	5.866	22.993	23.530
TOTAL	6.796	7.054	9.226	25.250	25.061

Taula 1. Emissions GEH UPC per font d'emissió i any

La metodologia de càlcul de les emissions directes¹ (apartat A de la taula que correspon a l'abast 1) i indirectes de l'energia (apartat B, abast 2) està ben establerta i la recollida de dades consolidada. Tanmateix, l'abast 3 (la resta de fonts indirectes) evoluciona cada any amb la incorporació de noves metodologies de càlcul o bé amb la disponibilitat de dades de la UPC. Com a novetat aquest 2023 s'han incorporat al càlcul de la petjada les emissions de tres nous proveïdors (l'empresa de manteniment ISS i els serveis de núvol de Google i Microsoft) i també el càlcul de les emissions vinculades a la gestió de la recollida de residus ja que per primer cop l'empresa aporta informació dels residus generats a cada campus i per fracció. Pel que fa a la metodologia de l'Oficina de Canvi Climàtic les novetats d'aquesta són la incorporació al model dels factors d'emissió de l'electricitat adquirida i l'autoconsum.

¹ Veure Annex I

Mesurar les emissions de l'activitat de la UPC és un pas necessari per entomar el segon repte, la neutralitat de carboni en abast 1 i 2 per a l'any 2030. La gràfica següent mostra la reducció d'emissions assolida en aquests cinc anys (un 48%) i el que queda encara per assolir aquest objectiu en termes de reducció i de compensació d'allò que no es pugui reduir. La fita marcada a la gràfica de 1000 Tm és un objectiu realista amb les reformes dels envoltants dels edificis i de renovació de calderes en marxa.

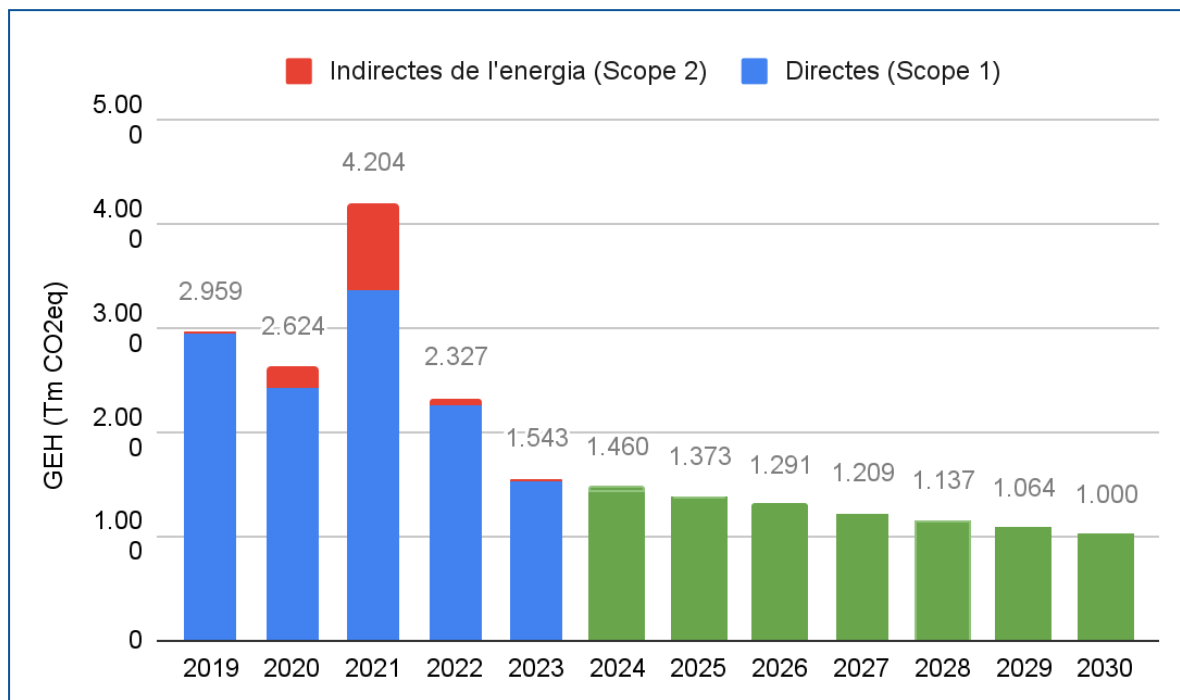


Figura 1. Cap a la neutralitat de carboni el 2030

Finalment, per tal de comparar l'evolució de diferents edificis, campus o universitats és molt útil fer servir ràtios comuns i comparables com ara els crèdits ECTS matriculats. El grup de treball de l'Associació Catalana d'Universitats Públiques ha desenvolupat una primera bateria de cinc indicadors d'activitat que recull la taula 1 i que adopta cada una de les universitats.

Emissions GEH vs resultats UPC	2019	2020	2021	2022	2023	% 2019-23
GEH Abast 1 i 2 / ECTS matriculat	2,43	2,06	3,21	1,73	0,97	-60,12%
GEH Abast 1 i 2 / superfície (m2)	5,94	5,18	8,29	4,45	2,95	-50,30%
GEH Abast 1 i 2 / Personal UPC	618,6	538,7	854,6	471,1	265,1	-57,14%
GEH Abast 1 i 2 / k€ pressupost	10,03	8,63	14,27	7,33	4,15	-58,64%
GEH Abast 1 i 2 / k€ ingressos RDI	53,36	47,64	57,80	28,76	12,70	-76,20%

Figura 2 . Indicadors d'activitat universitària i GEH

A partir d'aquí el document explica de manera detallada i desagregada per campus quan hi ha les dades cada una de les fonts d'emissió, l'evolució des de l'any base de la font i les actuacions destacades dels 2023.

A. EMISSIONS DIRECTES

Anomenem emissions directes a les generades per les fonts que es poden controlar des de l'organització. En el cas de la UPC comprenen i) la combustió de les calderes de clima, ii) la recàrrega de gasos refrigerants i iii) el transport de flota pròpia. Aquestes dades són d'informació obligada al Programa d'Acords Voluntaris siguin o no significatives.

L'evolució en les emissions directes ha deixat enrere la pandèmia del 2020 i 2021, i aquest 2023 s'ha recuperat l'operativa habitual. A l'hora de valorar l'evolució cal fixar-se tant en l'evolució entre el **2019 i el 2023 que és del -48%** com entre el **2022 i 2023 d'un -32%**.

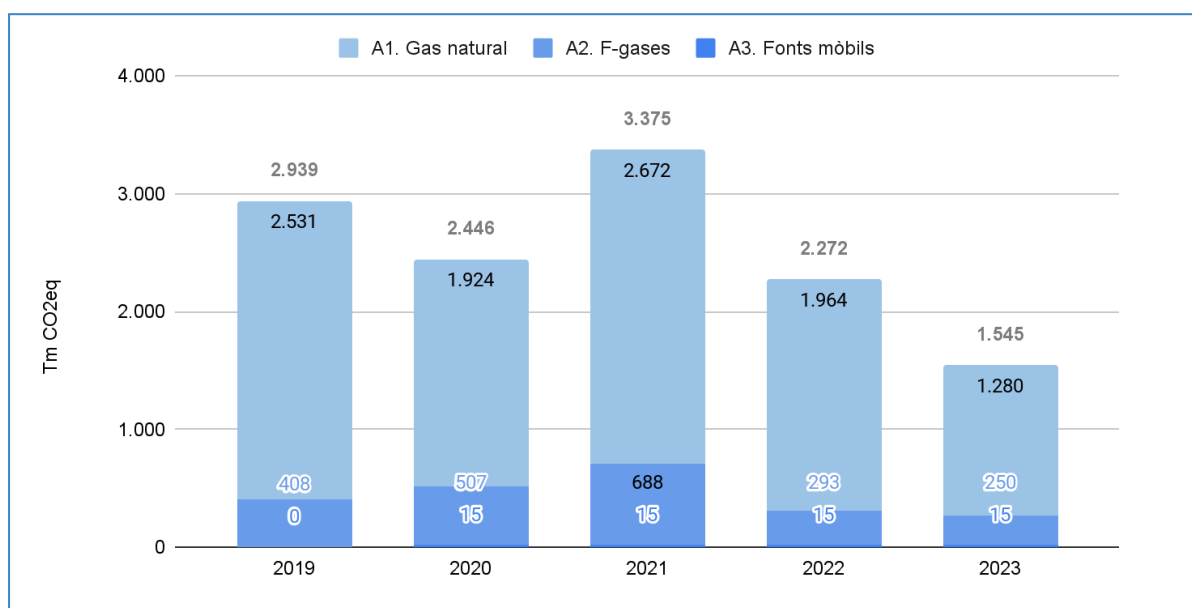


Figura 3. Evolució emissions directes

Les actuacions que s'han anat fent durant aquests anys per **millorar l'elaboració de l'inventari** són:

- **2019.** Primera recollida de dades per a l'inventari
- **2020.** Incorporació de dades de consum de gas del 2020 per campus.
Millora de la recollida de volum de recàrrega de gasos des de cada UTG.
Primer inventari de vehicles i embarcacions
- **2021.** Accés i primera anàlisi inventari Aire Condicionat (SI).
Seguiment de compres per si hi ha alguna adquisició de vehicles.
- **2022.** Inclusió inventari AC en contracte de manteniment.
Seguiment de compres per si hi ha alguna adquisició de vehicles.
- **2023.** [Licitació d'un nou contracte de manteniment el requeriment de l'inventari de gasos i màquines d'AC](#) que inclou l'elaboració d'inventari de màquines AC pel 2024-2025.

A1. Fonts fixes: consum de gas natural

El consum de gas natural a les calderes de la UPC per l'any 2023 ha estat de 7.029.361 kWh el que suposa un cop feta la conversió un total de 1.280 Tm de CO_{2eq}. Aquesta xifra ha estat

significativament inferior a la de l'any 2022 (1963 Tm) i s'observa una clara reducció **respecte de l'any base de 2019 del 49% en les emissions de GEH.**

La major part d'edificis de la UPC disposen d'aquesta font d'energia per escalfar, quedant al marge els que tenen climatització totalment elèctrica o bé climatització de districte o *district heating*. En total parlem d'unes 90 calderes, cadascuna amb la seva història i eficiència i que sovint es gestionen de manera distribuïda i complementària fent variar la seva càrrega. L'únic combustible emprat és el gas natural. Per l'any 2024 està prevista la licitació de la renovació del 30% de les calderes de la UPC.

Origen de les dades i disponibilitat

Les dades de consum s'obtenen a partir de les factures de l'empresa proveïdora. Hi ha comptadors volumètrics per a cada campus i en alguns casos per a diferents edificis que són recollides per la plataforma digital SIRENA -que també recull electricitat i aigua- però a diferència de l'electricitat cal fer una feina de verificació i contrast entre els comptadors i les factures. Per l'any 2023 el factor de conversió energia CO₂ és 0,18 kg CO₂eq / kWh segons la guia publicada per l'OCCC.

A2. Emissions fugitives: gasos refrigerants (F-gases)

En total el 2023 s'ha fet la recàrrega de 160 kg de gasos refrigerants el que equival a 249 Tm de CO₂eq a partir de la taula de conversió de l'OCCC. Aquest valor s'ha reduït respecte les 409Tm del 2021 i les 164 Tm del 2022, però és un valor arbitrari perquè tret d'aturades programades dels sistemes respon a avaries no previstes de les màquines de refrigeració. La UPC fa servir 6 tipus de gas refrigerant, cadascun amb el seu potencial d'escalfament i en conseqüència un diferent factor d'emissió. Cal deixar clar que no es tracta de l'electricitat que consumeixen aquests aparells sinó dels gasos refrigerants que tot i que són poca quantitat tenen valors de potencial d'escalfament global (PEG o GWP *Global Warming Potential*) de fins a 23.000 cops el CO₂ que és la unitat que es pren com a referència.

Val a dir que la UE [ha posat en marxa la nova directiva](#) que regula la desaparició paulatina d'aquests gasos substituint-los per gasos amb GWP proper a 1, i això vol dir que moltes de les màquines instal·lades a la UPC deixaran de poder-se carregar a partir de l'any 2025 i caldrà fer una substitució de les mateixes.

Origen i disponibilitat de les dades

El procediment intern per recollir aquestes dades no està digitalitzat i el servei de manteniment de cada campus informa de les compres de gas refrigerant. Hi ha volums de gasos d'entre 0,8 les unitats petites exteriors a 20l les grans unitats de coberta. Per recollir les dades es parteix del volum de gas que consta a la factura que l'empresa proveïdora del gas recarregat remet a la UPC. Aquest volum es multiplica pel valor PEG i s'obté la dada final. Les màquines noves no s'inclouen en aquest inventari atès que el proveïdor ja les notifica a l'administració.

A3. Fonts mòbils: vehicles i embarcacions

Aquest apartat comprèn tots els vehicles i embarcacions amb combustible fòssil de què disposa la UPC. Tot i que fa trenta anys el parc mòbil de les universitats era elevat, molts dels serveis

s'han anat externalitzant i ara queden pocs vehicles propietat de la institució, molts d'ells vinculats bé a projectes de recerca que requereixen sortides de camp habituals, bé a la Facultat de Nàutica com a eina docent (els vaixells). A tall d'exemple els vehicles terrestres són Nissan NV200, Renault Express, Nissan Patrol, Land Rover 109D, Citroën Berlingo, Dacia Dokker, Suzuki Vitara, Renault Trafic...i dos motors foraborda i un veler.

L'any 2020 es va fer un inventari de vehicles propis per corroborar que el volum d'emissions no era significatiu respecte a les emissions globals atenent als requeriments de la ISO 14064-2018. El resultat va ser unes 15 Tm de CO_{2eq} que, en qualsevol cas, no és significativa. Tanmateix, cal reportar-la per pertànyer a l'abast 1 o emissions directes segons el protocol.

Origen de les dades i disponibilitat

Les dades s'obtenen a partir dels quilòmetres recorreguts o del volum de combustible adquirit que ha d'informar la unitat de recursos i serveis de cada campus. Un cop recollida la informació cal aplicar els factors de conversió de la guia oficial per a cada vehicle o tipus de vehicle. Atesa la baixa xifra d'emissions el 2022 i l'estabilitat de les mateixes no s'ha fet la recollida de dades i es preveu fer-la cada tres anys, i en tot cas s'informa els centres responsables dels vehicles que informin si hi ha un quilometratge inusual.

B. EMISSIONS INDIRECTES DE L'ENERGIA ADQUIRIDA

Anomenem emissions indirectes de l'energia adquirida a les emissions relacionades amb l'energia i que en edicions prèvies de la ISO 14064 o en altres metodologies s'anomenen Abast 2. En el cas de la UPC comprenen el consum d'electricitat i la generació de calor i fred en el campus Diagonal Besòs pel mètode de *District Heating*.

L'evolució de les emissions es recull des del 2019 i presenta una tendència a la baixa. Els pics dels 2021 es van explicar en els informes corresponents i van ser deguts a les empreses proveïdores. Les emissions degudes al consum d'electricitat prové d'empreses amb certificat GdO i són nul·les. Pel que fa al calor i fred del campus Diagonal Besòs la part de fred és nul·la, i la de calor prové de la incineradora.

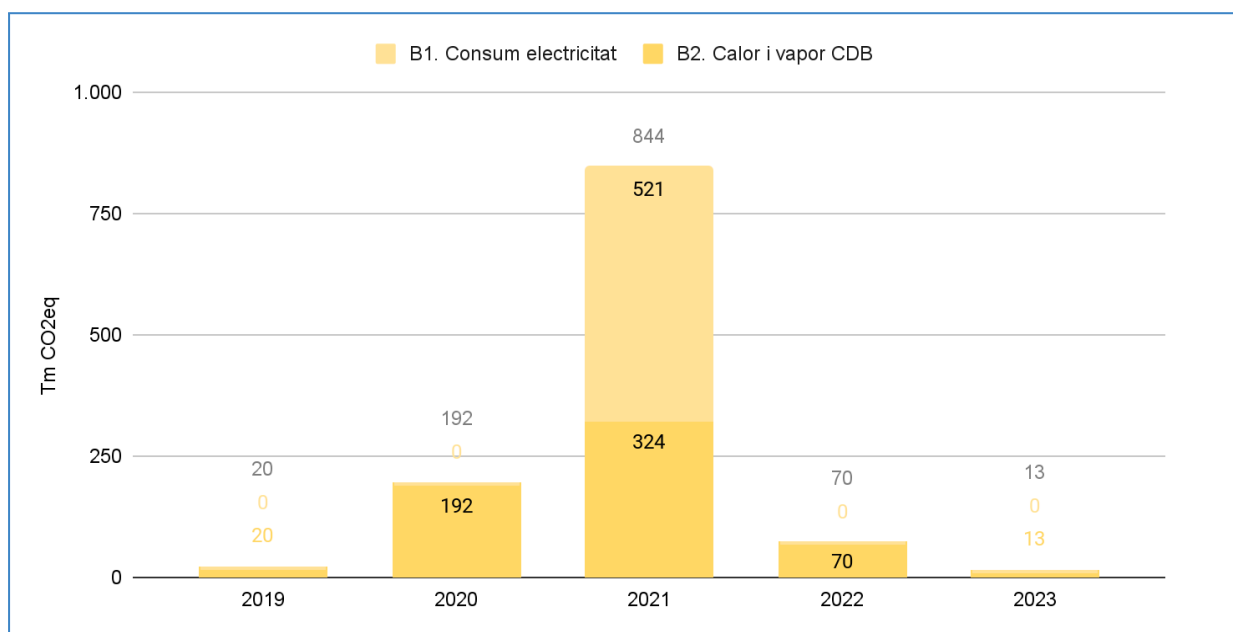


Figura 4. Evolució emissions indirectes de l'adquisició d'energia

Les passes que s'han anat fent durant aquests anys per a **millorar l'inventari** d'aquesta categoria són:

- **2019:** Primera recollida de dades per a l'inventari
- **2020:** Incorporació de dades de consum d'energia adquirida per campus.
- **2021:** Detall d'emissions diferenciades per calor i fred a l'EEBE
- **2022:** Procediment establert per a les dues fonts
- **2023:** Procediment establert per a les dues fonts

B1. Energia adquirida: consum d'electricitat

Des de l'any 2018 la UPC es proveeix d'electricitat d'origen renovable amb certificació d'origen, i per tant les emissions per aquesta font d'emissió són nul·les d'acord amb la metodologia emprada. La compra és conjunta a través del Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC) amb contractació pública per universitats i centres de recerca. El consum total d'electricitat de xarxa ha estat de 25.328 MWh durant el 2022 dels quals 804 MWh provenien de l'autoconsum generat amb les plaques fotovoltaïques de les cobertes.

Origen i disponibilitat de les dades

En el cas de l'electricitat la UPC disposa del [sistema SIRENA](#) que permet la monitorització dels consums dels espais. Això permet fer comparatives i per exemple controlar el consum nocturn que és elevat degut a -per exemple- els servidors i la seva refrigeració.

B2. Energia adquirida: calor, vapor i fred

La climatització del Campus Diagonal Besòs es fa a través de la xarxa de calor i fred de Districlima que alimenta tot el districte. L'aigua calenta es genera a partir del calor residual de la planta de tractament de residus (TERSA) i gas natural, i el valor de les emissions fluctua en funció de la combinació d'ambdues fonts de cada any. El fred es genera amb electricitat renovable, i per tant compta com a emissió zero. L'any 2023 s'han comptabilitzat 12 Tm de CO_{2eq}, una mica per sota de les 70 Tm del 2022 i recuperant la xifra de 2019.

Origen i disponibilitat de les dades

L'empresa Districlima emet factures que indiquen el factor de conversió d'emissions de CO_{2eq} que per l'any 2022 és de 19g CO_{2eq} / kWh pel vapor. Per tenir més informació de l'empresa i de l'operativa es pot consultar [aquest document](#)² públic.

² http://www.districtlima.com/districtlima/uploads/PDF/2012_Guia_de_l_Usuari_Districtlima.pdf

C. EMISSIONS INDIRECTES DEL TRANSPORT

Anomenem emissions indirectes del transport a les emissions indirectes relacionades amb la mobilitat i el transport. Tot i que el protocol inclou també una font associada a la distribució de productes, en el cas de la UPC no aplica i comptem quatre elements: els "viatges de negoci" *i la mobilitat in-itinere de PAS i PDI, la mobilitat in-itinere de l'estudiantat i els programes de mobilitat internacional per estudis.

En haver-se incorporat gradualment les diferents fonts d'emissió i la corresponent consolidació de la recollida i anàlisi de dade no té sentit fer comparatives entre els diferents anys i el més prudent és prendre la dada del 2022 com a nova línia base i que **les emissions del transport representen el 75% del total d'emissions** de la UPC. Aquest mateix 2022 és el primer any en que s'incorporen les emissions dels programes de mobilitat de la UPC.

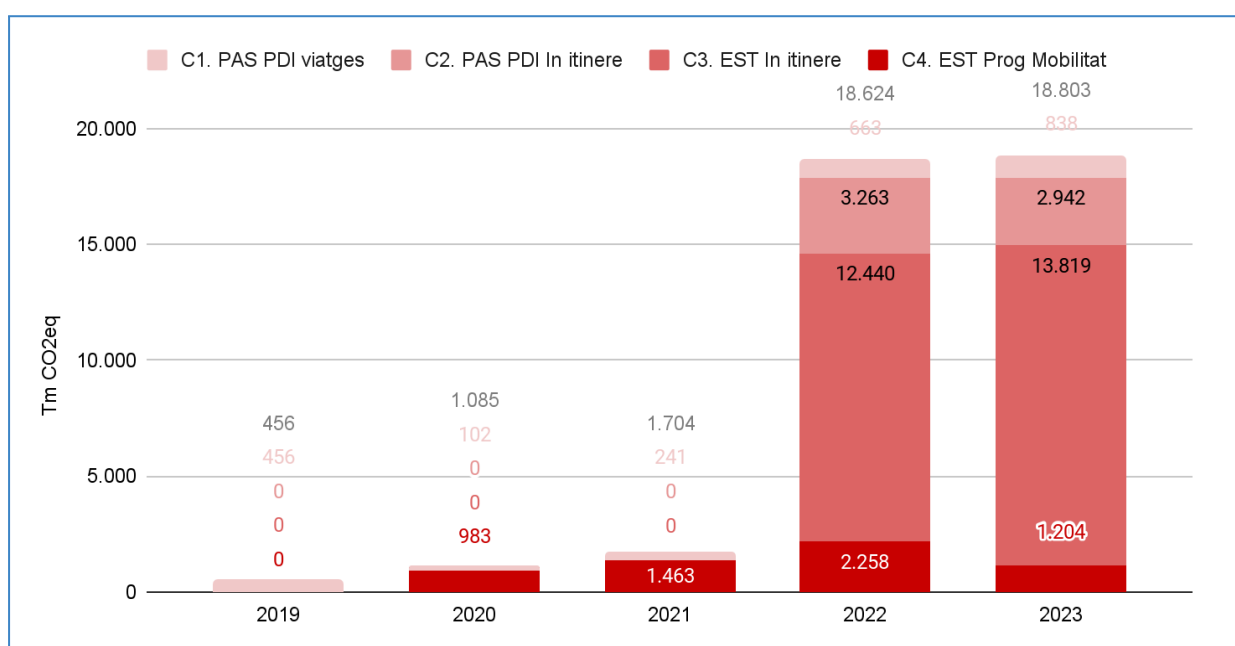


Figura 5. Evolució emissions indirectes del transport

Les passes que s'han anat fent durant aquests anys per **millorar l'inventari** d'aquesta categoria són:

- **2019:** Primera recollida de dades de la mobilitat per viatges de PAS i PDI.
- **2020:** Consolidació del model de recollida per la mobilitat per viatges de PAS i PDI
- **2021:** Primera recollida de dades in-itinere a partir de l'enquesta 202
- **2022:** Primera recollida de dades dels programes de mobilitat
- **2023:** Consolidació de les dades dels programes de mobilitat

C1. Mobilitat: viatges de negoci de PAS i PDI

Aquest element inclou els desplaçaments en el marc de l'activitat, com ara els vols o trens per anar a un congrés o reunió de recerca. L'inventari del 2019 va permetre establir una línia base que marcava unes 450 Tm tot i que era una data poc fiable perquè algunes agències de viatges no van aportar la informació necessària. Amb la mateixa metodologia però amb dades ja més consolidades de les diferents agències de viatges el 2023 es van generar **838 Tm de CO_{2eq}** per viatges de PAS PDI, molt per sobre de les 663 del 2022.

Origen i disponibilitat de les dades

Les dades de distància recorreguda, tipus de vols, emissions associades i altres dades d'interès les han facilitat les pròpies companyies de viatges així com la metodologia que empra cadascuna. Les dades s'aporten de manera individualitzada per a cada desplaçament (amb el mode associat) o allotjament.

C2. Mobilitat in itinere (PAS PDI)

Entenem per aquest concepte les emissions que fa el personal que treballa a la UPC per anar i venir a la feina en el seu campus principal d'activitat, generalment des de i cap a casa. L'any 2022 es va llençar una enquesta a tota la comunitat on es preguntava per primer cop sobre dades de la mobilitat i es va fer una estimació de **7.250 Tm CO_{2eq}**. En aquest mateix any 2022 es van afegir emissions de teletreball fent servir el factor d'emissió proporcionat per l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic.

Per aquesta anualitat s'ha fet una correlació amb la variació de de la plantilla de la UPC pel resultat total d'emissions, i s'ha aplicat un factor de teletreball substancialment menor, també proveït per la Generalitat. Això explica que per un desplaçament similar (mateixa enquesta) i tot i haver crescut la comunitat de PAS PDI les emissions són menors que el 2022.

Origen i disponibilitat de les dades

Les dades s'han obtingut de l'enquesta de satisfacció de serveis de la UPC que es fa cada tres anys i que tocar renovar el 2025. Hi ha altres vies per obtenir aquesta informació que és previst treballar durant els propers anys com ara la [Mobilitapp](#) o l'adreça de residència habitual combinada amb les dades de teletreball.

C3. Mobilitat de clients i visitants (estudiantat)

A partir de la mateixa enquesta s'han pogut estimar les emissions globals de la UPC, que en el cas de clients i visitants (l'estudiantat) sumen un total de **12.420 Tm** de CO_{2eq} que és el valor més gran de totes les fonts i que distorsiona les altres per la seva magnitud. Per aquest 2023 s'han aplicat de manera correlativa els canvis en el volum de l'estudiantat.

Origen i disponibilitat de les dades

L'enquesta de mobilitat -que inclou els dies de teletreball- ens aporta una primera idea de les emissions, però es fa cada tres anys i la mostra de l'estudiantat és massa petita. Les dades de

matrícula sovint no corresponen als desplaçaments reals perquè indiquen bé el domicili familiar o bé no tenen en compte els desplaçaments de cap de setmana per exemple.

C4. Programes de mobilitat (estudiantat)

La UPC promou -en línia amb les polítiques de la UE- que l'estudiantat faci estades d'aprenentatge durant els seus estudis (el que sovint s'anomena Erasmus però que va més enllà). Els càlculs de l'annualitat indiquen que les emissions d'estudiantat *outgoing ja* que l'*incoming* el comptabilitza la universitat d'origen. El total d'emissions per aquest concepte és de 1.398 Tm de CO_{2eq}.

Origen i disponibilitat de les dades

Les primeres dades disponibles i analitzades corresponen al 2019 i només indiquen les dates de l'estada i la universitat de destí. Procedeixen de l'enquesta que fa la UE i que cal complimentar per obtenir l'aportació econòmica vinculada a l'estada. Hi ha persones que no la complementen, i en tot cas cal millorar-la per obtenir el nombre de viatges i el mode de transport. Per la primera estimació es treballa amb un model simple en què suposem que es fa un viatge d'anada i tornada entre la UPC i l'aeroport més proper a la universitat de destí, i que aquest viatge es fa amb avió. Les dades són recollides per Gabinet de Relacions Internacionals.

D. EMISSIONS INDIRECTES DELS SERVEIS USATS

Aquest grup comprèn les fonts d'emissió dels serveis adquirits. És un bloc amb poca informació perquè són les empreses proveïdores les que han de passar la informació, perquè no hi ha cap normativa que els obligui a fer-ho -i per tant no es pot incloure en les licitacions com a element obligatori- i perquè en molts casos no s'ha publicat la metodologia per part de l'oficina de canvi climàtic de la Generalitat.

El cas de la UPC recull actualment tres fonts d'emissió, la gestió de residus, el consum d'aigua potable i el servei de missatgeria entre els campus. En tot cas les emissions no són significatives i es recullen més amb ànim de control i reducció que de presentació als organismes responsables. S'està treballant per incorporar també els serveis del cloud i de serveis com el manteniment dels campus, la jardineria...

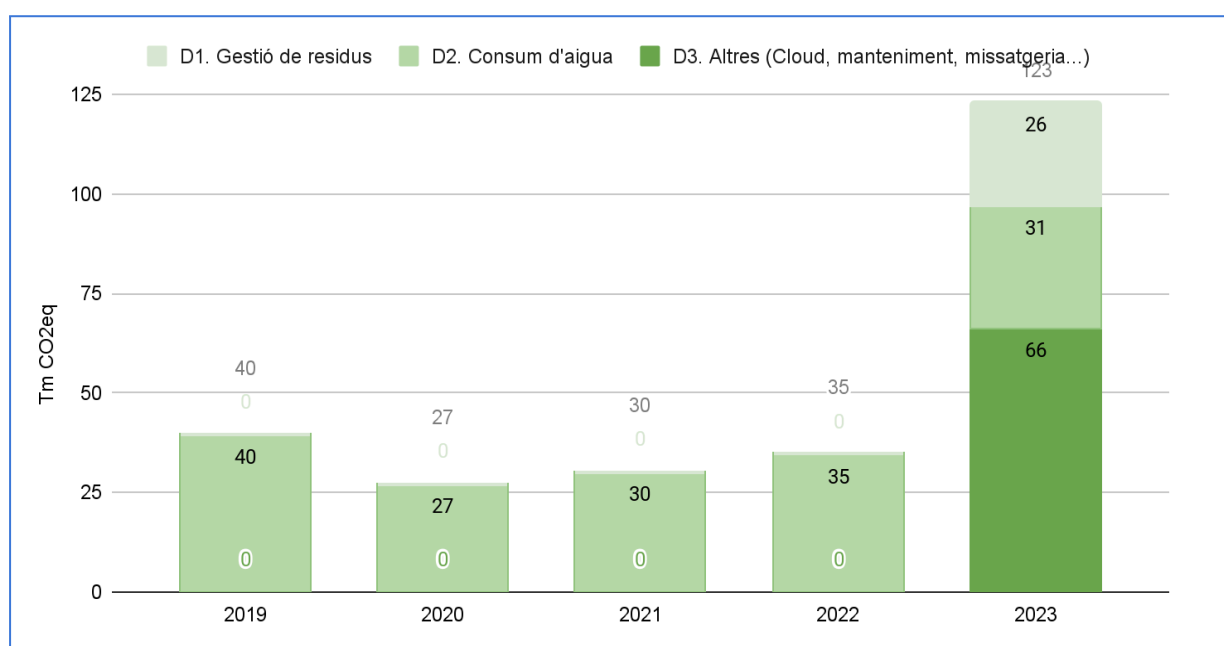


Figura 6. Evolució emissions indirectes de l'ús de serveis

Les passes que s'han anat fent durant aquests anys i les actuacions previstes durant el 2023 per millorar l'inventari d'aquesta categoria són:

- **2019:** Recollida de dades d'aigua i de missatgeria externa.
- **2020:** Verificació dades 2019
- **2021:** Primera estimació emissions gestió de residus municipal
- **2022:** Verificació protocol dades recollida de residus.
- **2023:** GEH serveis Cloud i de recollida de residus. Millora telegestió aigua.

D1. Serveis adquirits: tractament de residus

Per primer cop es disposa de manera sistematitzada del **volum de residus generats** per la UPC i s'ha afegit a l'inventari. El total calculat pel 2023 és de 25 Tm de CO_{2eq}, una xifra molt

inferior a les fonts directes però que és important per avaluar si són o no significatives en termes d'emissions.

Origen i disponibilitat de les dades

L'empresa proveïdora que fa neteja passa mensualment indicadors quantitius de cada fracció i per a cada campus. Aquests valors es multipliquen pels factors d'emissió publicats per l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic.

D2. Serveis adquirits: consum d'aigua

El **consum d'aigua** dels campus de la UPC del 2023 ha estat de 79.701 m³, emetent 31 Tm de CO_{2eq}. Aquest valor és significativament inferior a les 39 Tm del 2019 i és degut a la disminució de consums, el factor d'emissió és similar.

Origen i disponibilitat de les dades

En el cas de l'aigua l'estimació de CO_{2eq} es fa a partir del volum consumit que consta a les factures i la la conversió a les taules de la guia Gencat. Aquesta informació la tenim disponible per cada campus i s'estan instal·lant nous sensors de mesura per tenir dades més acurades i en temps real de consum d'aigua i emissions associades.

D3. Serveis adquirits: missatgeria dels campus

El servei de missatgeria entre els campus el fa una empresa que de fet és un vehicle amb rutes establertes i estables durant tot l'any. Això fa que conegut el model del vehicle (Citroën Berlingo) i els km recorreguts (37.000) es puguin estimar les emissions en unes **5,7 Tm per any**. En tot cas es fa seguiment i es preveu incorporar clàusules per passar a vehicle elèctric en la renovació de la concessió.

Origen i disponibilitat de les dades

Les dades de quilòmetres recorreguts les proporciona l'empresa anualment a demanda de la UPC, així com el model del vehicle.

E. EMISSIONS INDIRECTES DELS BÉNS COMPRATS

Aquest grup comprèn les emissions generades en la fabricació, ús i tractament de final de vida dels productes comprats per la UPC siguin inventariables o fungibles. Disposem en aquest moment de dades sobre la compra de paper i reprografia, la compra anual d'equipament TIC (portàtils, monitors...) i l'amortització a 50 anys de les emissions degudes a la construcció dels edificis de la UPC. Aquestes emissions són força elevades i significatives. La compra d'equipament TIC, amb gairebé 700 Tm de CO_{2eq} n'és un bon exemple, .

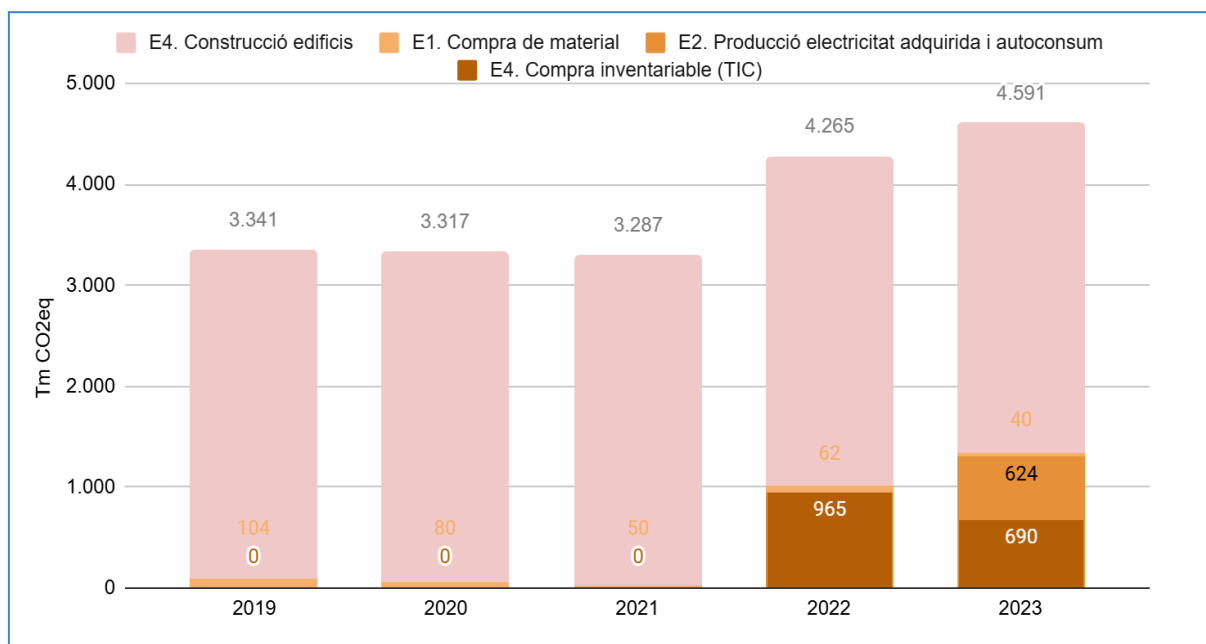


Figura 7. Evolució emissions indirectes de la compra de béns

Les passes que s'han anat fent durant aquests anys i les actuacions previstes durant el 2023 per millorar l'inventari d'aquesta categoria són:

- **2019:** Obtenció de dades de tots els edificis amb el seu any de construcció. Incorporació de dades de compra de paper
- **2020:** Estimació de les dades d'emissió dels edificis a partir de l'informe MIES
- **2021:** Recollida de dades i procediment de la compra d'equipament TIC
- **2022:** Incorporació de les emissions de la compra d'equipament TIC
- **2023:** Millora de l'inventari d'equipament TIC.

E1. Béns comprats: consum de paper

Pel que fa al paper cal esmentar que tot i el procés de digitalització en marxa l'ús d'aquest element és encara molt important a la UPC. L'any 2023 es van comprar uns 3,2 milions de full de paper (A3 i A4) incloent els de reprografia amb la concessionària. Prenent com a referència la informació de l'OCCC la producció d'1 kg de paper verge genera 3 kg CO_{2eq}, i 1,85 kg CO_{2eq} en el cas del paper reciclat. Les emissions per aquesta font de l'any 2022 són **40 Tm de CO_{2eq}**.

Origen i disponibilitat de les dades

L'origen de les dades és molt divers i en tot cas seran les empreses concessionàries o licitades les que hagin d'aportar la informació a mida que la legislació es vagi desplegant, com avui fan les agències de viatges. En el cas del paper, a partir de les compres del proveïdor licitat i de l'empresa de reprografia.

E2. Béns comprats: producció de l'electricitat adquirida i autoconsum

Aquesta font d'emissió s'incorpora en aquest 2023 i correspon a les emissions generades en la fabricació dels actius per produir aquesta electricitat. És una font indirecte aigües amunt. El factor d'emissió és de 0,025 kg CO_{2eq}/kWh per l'electricitat adquirida amb certificat GdO d'origen renovable (on s'hi inclouen la solar fotovoltaica, solar tèrmica, eòlica i hidràulica), la meitat aproximadament que el factor per fonts no renovables. El total d'emissions d'aquesta font indirecta per l'any 2023 és de 690 Tm, considerable i que fins ara no es tenia en compte.

També en el cas de l'autoconsum s'imputen emissions de fabricació i transport en el cas de la UPC de les plaques fotovoltaïques que s'estima en 0,0135 kg CO_{2eq}/kWh, i que genera unes emissions indirectes de 11 Tm.

Origen i disponibilitat de les dades

L'origen de les dades és el mateix que en el cas de la compra d'electricitat de l'apartat B, i el que es fa es multiplica per aquests factors d'emissió.

E3. Béns comprats: equipament TIC

Cada any la UPC renova part del seu equipament TIC mitjançant el Pla TIC. Els proveïdors estan prefixats pel Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC) i la UPC pot acabar de perfilar alguns criteris més estrictes, però la tria es fa entre els proveïdors acordats (similar a la política de contractació de viatges). Per primer cop aquest 2023 la licitació especifica dades sobre les emissions del cicle de vida dels productes. Les emissions degudes a la compra d'aquest equipament són de 690 Tm.

Origen i disponibilitat de les dades

Les dades són proporcionades anualment pel Servei TIC de la UPC.

E3. Béns comprats: construcció d'edificis

Aquest apartat correspon a la imputació d'emissions corresponents a la construcció d'edificis. Prenem com a referència aproximada la publicada per [l'informe MIES](#) de la UPC que assigna un valor de 500 kg CO_{2eq}/m² pels materials de construcció en global. Aquesta dada s'ha de repartir entre els 50 anys de vida d'un edifici el que dona un valor per a cada any.

La UPC té uns 500.000m² repartits en un centenar d'edificis, alguns amb més de 150 anys i d'altres amb només quatre anys. A tall d'exemple, els quatre edificis del Campus Diagonal Besòs amb uns 54.000m² sumarien anualment unes emissions (del total prorratejat entre 50 anys) d'un total de 540 Tm de CO₂, el Campus Nord unes 1350 Tm anuals i el campus de Nàutica només 8Tm perquè l'edifici clàssic ja no computa. En total els edificis de menys de 50 anys aquest 2023 sumen **3237 Tm CO_{2eq}**, xifra que és clarament significativa.

Origen i disponibilitat de les dades

L'origen de les dades d'edificis són les proporcionades pel servei d'infraestructura i que es poden consultar a upc.edu/indicadors

F. EMISSIONS INDIRECTES DELS PRODUCTES VENUTS

La darrera categoria de l'inventari comprèn les emissions relacionades amb la venda de productes en sentit ampli de la universitat. Les fonts que incorpora la metodologia de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic són aquestes quatre:

- **Emissions provinents d'actius arrendats aigües avall:** causades pels actius que són propietat de l'organització però que s'arrenden a altres organitzacions. En aquest cas la UPC ha de calcular i eventualment reportar aquestes emissions atès que té espais arrendats a altres institucions o empreses com ara una spin off o una escola adscrita.
- **Emissions que provenen de les inversions:** es refereixen principalment a les institucions financeres privades o públiques previstes. Poden ser causades per quatre tipus d'operacions: deute de capital social, deute d'inversió, finançament de projectes i altres. La UPC participa sota diferents formes jurídiques en consorcis, associacions, fundacions, empreses... i cada una d'aquestes hauria d'informar de les seves emissions.
- **Emissions o remocions provinents de l'etapa d'ús del cicle de vida:** per calcular-les, caldrà plantejar escenaris de l'ús dels productes. La UPC, de la mateixa manera que no té procés productiu, no emetria segons aquesta font. Podríem pensar en el marxandatge de la UPC (carpeta, roba...) per les primeres estimacions fan pensar que no és significatiu.
- **Emissions provinents de l'etapa final de vida del producte:** habitualment són les derivades per la seva gestió quan esdevenen residu. Com en el cas anterior no s'incorporen a l'inventari.

Les actuacions fetes durant el 2023 per millorar l'inventari són::

- **2022.** Estudi del protocol i identificació de les fonts significatives
- **2023** Inventari d'espais en arrendament, propietat i figures jurídiques per campus.

F1. Emissions provinents d'actius arrendats

Aquesta font comprèn les emissions generades en els espais arrendats. La UPC gestiona aproximadament 500.000 m² directament dels quals lloga 10.000 m² tot i que alguns dels lloguers es fan a través de les entitats del Grup UPC. Durant el 2023 s'ha treballat per disposar de l'inventari d'espais arrendats, de la propietat i de les diferents fórmules contractuals especialment pel que fa a la repercussió dels consums sobre els llogaters per no duplicar comptabilitat d'emissions..

Origen i disponibilitat de les dades

Les dades s'obtenen a partir de la informació proporcionada pel servei d'infraestructures.

F2. Emissions que provenen de les inversions

Aquesta font comprèn només les emissions generades per les participacions en accionariat o capital o patronat de la UPC en diferents entitats ja que no finança projectes o té deute d'inversions, o en tot cas no significatiu a diferència d'universitats del món anglosaxó. Podem distingir tres grups d'entitats vinculades a la UPC:

Entitats del Grup UPC com la Fundació Politècnica de Catalunya o UPCnet, són entitats on la UPC hi té directament o indirecta participació majoritària en el capital o fons patrimonial. El rector o rectora presideix les entitats i els seus òrgans de decisió. Aquestes entitats estan sotmeses a l'obligació de rendir comptes en els mateixos terminis i amb el mateix procediment que la Universitat. A setembre de 2023 les entitats del Grup UPC són Campus FPCAT-UPC de la Mobilitat Sostenible-Martorell; CIM UPC; Fundació b_TEC; Fundació Centre d'Innovació i Tecnologia (CIT UPC); Fundació Politècnica de Catalunya; Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT); UPCnet i IThinkUPC.

Entitats vinculades com el Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS) o el Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC), entitats on la UPC hi participa amb caràcter minoritari i que tenen com a finalitat realitzar tasques acadèmiques o de suport a aquestes.

Empreses de base tecnològic (EBT) o spin-off: entitats promogudes i, en el seu cas, participades amb una participació mínima per la Universitat, per tal de dur a terme l'explotació econòmica dels resultats d'R+D+i obtinguts a partir de projectes de recerca.

En tots aquests casos l'inventari ha de recollir tantes emissions com participació en el capital o presa de decisions, per tant en les del Grup UPC totes les emissions s'han d'incorporar a l'inventari UPC i en la resta la part proporcional.

En aquest 2023 s'ha fet un pilot amb la Fundació CIT UPC i amb l'empresa UPCnet i les seves emissions directes. Per la superfície llogada a la UPC (menor a 100 m²) i per tractar-se d'edificis de nova planta amb climatització elèctrica amb GdO les emissions calculades no són significatives

Origen i disponibilitat de les dades

Les dades de la participació s'obtenen a partir de la informació publicada a [UPC Transparent](#) i pel [Servei de Gestió de la Innovació](#) en el cas de les empreses de base tecnològica. Les dades d'emissions s'obtenen de les pròpies entitats o en tot cas de l'inventari publicat a qualsevol dels registres de l'administració.

ANNEX I. METODOLOGIA

La UPC està adherida des del 2020 al Programa d'Acords Voluntaris de la Generalitat de Catalunya que és responsabilitat del Departament d'Acció Climàtica i en última instància de l'Oficina de Canvi Climàtic de la Generalitat de Catalunya. Aquest ens publica anualment [Guia pràctica per al càlcul d'emissions GEH](#) amb l'actualització o incorporació dels factors de conversió entre les fonts i les emissions associades.

L'abast geogràfic de l'inventari de la UPC inclou l'activitat realitzada en els 9 campus físics de la universitat que estan presents a 6 ciutats, així com tota l'activitat virtual. Pel que fa a les activitats, s'inclouen totes les fonts d'emissions directes i també les indirectes que siguin significatives, és a dir, que suposin més del 5% de les anteriors. L'abast de l'inventari no inclou encara les entitats del Grup UPC (de titularitat 100% UPC) allotjades fora de les infraestructures de la UPC ni altres entitats vinculades a la UPC com les spin-off o la participació en consorcis. És previst incorporar aquestes entitats entre el 2025 i el 2026.

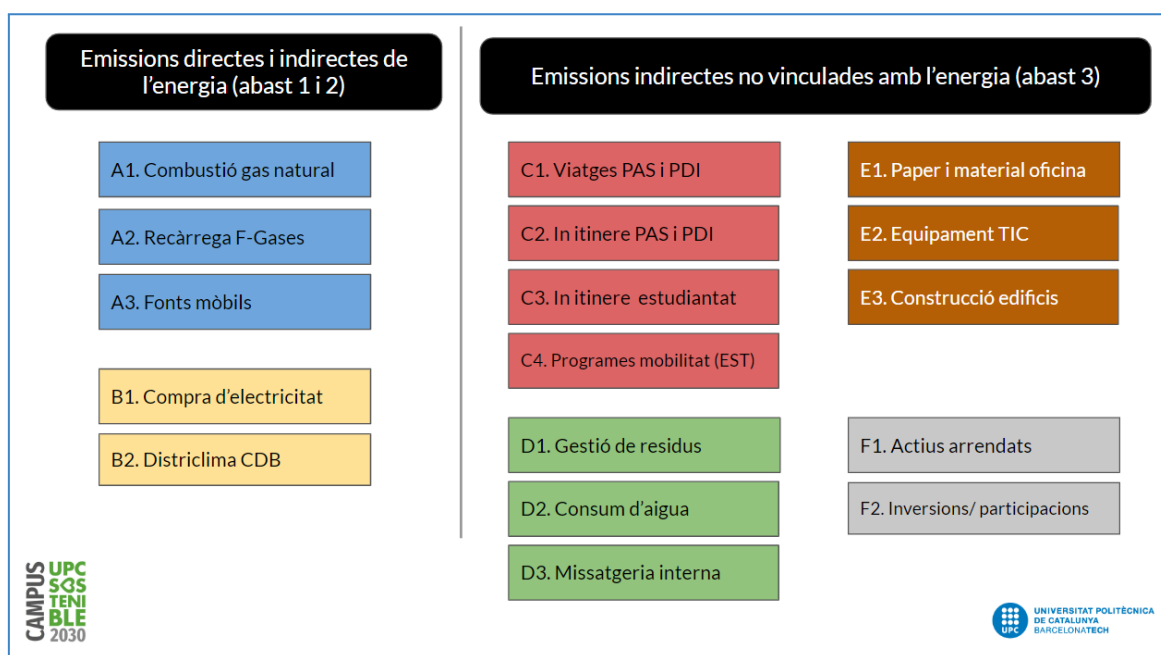


Figura 8. Categories i fonts d'emissió

Les fonts d'emissió s'han agrupat segons les sis categories que recomana [la metodologia de l'OCCC](#) a què estem adherits i que són:

- A. Emissions directes (Abast 1)
- B. Emissions indirectes de l'energia adquirida (Abast 2)
- C. Emissions indirectes del transport (Abast 3)
- D. Emissions indirectes dels serveis usats per l'organització (Abast 3)
- E. Emissions indirectes dels béns comprats per l'organització (Abast 3)
- F. Emissions indirectes per l'ús dels productes venuts per l'organització (Abast 3)

La categoria A correspon a les emissions directes, les fonts de GEH que es poden controlar per l'organització (Abast 1 en altres metodologies). Les altres cinc categories, de la B a la F,

s'emmarquen en les emissions indirectes que són totes les fonts no controlables per l'organització. Corresponen a l'Abast 2 (la categoria B) i l'Abast 3 (les categories C a F).

Per poder comparar l'evolució de diferents edificis, campus o universitats és molt útil fer servir ràtios com són la superfície construïda, els crèdits ECTS matriculats, el nombre de membres de la comunitat (o el del personal que hi treballa) i el pressupost de la institució. El grup de treball de l'Associació Catalana d'Universitats Públiques del què forma part la UPC treballa amb una proposta conjunta d'indicadors per tal de compartir actuacions i buscar l'eficiència.

Una primera proposta treballa amb cinc indicadors d'activitat de la universitat: ECTS matriculats, superfície construïda, personal de gestió i acadèmic i pressupost de la universitat. Dividint les emissions d'abast 1 i 2 entre aquests indicadors obtenim la següent taula on es pot apreciar una davallada important dels ràtios.

	2019	2020	2021	2022	2023	
ECTS Grau	1.013.854	1.064.846	1.087.798	1.116.262	1.322.249	
ECTS Màster	202.931	206.998	223.249	226.552	268.605	
ECTS (Grau + Màster)	1.216.785	1.271.844	1.311.047	1.342.814	1.590.854	
Superfície construïda (m2)	498.188	506.232	507.155	522.677	522.677	
PDI Equivalent Temps Complet	2.300	2.337	2.374	2.358	3.052	
PAS	1.511	1.488	1.481	1.487	1.532	
Personal investigador i PSR ETC	973	1.045	1.064	1.094	1.236	
Personal UPC	4.784	4.870	4.919	4.939	5.820	
Ingressos RDI	55.461	55.077	72.734	80.914	121.500	
Pressupost (k€)	294.965	303.892	294.654	317.312	371.900	
Emissions ABAST 1 (Kg CO2)	2.939.344	2.431.224	3.359.574	2.257.266	1.530.182	
Emissions ABAST 2 (Kg CO2)	20.000	192.470	844.334	69.610	12.883	
Emissions abast 1 i 2 (Tm CO2)	2.959.344	2.623.693	4.203.908	2.326.876	1.543.065	
KPI GEH Operativa UPC	2019	2020	2021	2022	2023	% 2019-23
GEH Abast 1 i 2 / ECTS matriculat	2,43	2,06	3,21	1,73	0,97	-60,12%
GEH Abast 1 i 2 / superfície (m2)	5,94	5,18	8,29	4,45	2,95	-50,30%
GEH Abast 1 i 2 / Personal UPC	618,6	538,7	854,6	471,1	265,1	-57,14%
GEH Abast 1 i 2 / k€ pressupost	10,03	8,63	14,27	7,33	4,15	-58,64%