



**Inventari de gasos d'efecte hivernacle**  
Universitat Politècnica de Catalunya

Any 2020

**UPC  
SOS  
TENI  
BLE**



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH**

Informe tècnic elaborat entre abril i octubre de 2021 per:

- Arnau Sedeño Gómez, estudiant del Grau en Enginyeria de l'energia i del Grau en ciència i tecnologies del mar, en el marc de les activitats d'una beca aprenentatge en el Gabinet d'Innovació i Comunitats.
- Pere Losantos Viñolas, tècnic d'acció climàtica del Gabinet d'Innovació i Comunitat.

Amb la col·laboració de

- Àrea d'Infraestructures
- Àrea d'Economia
- Àrea TIC
- Direcció i Responsables de Cooperació i Sostenibilitat (RESCOS) dels campus

I en especial amb la col·laboració i el suport de

- Josep Sabaté Ibañez (Servei d'Infraestructures)
- Mireia de Mingo (Gabinet d'Innovació i Comunitats)
- Laura Solé Condeminas

La imatge de la portada correspon a una de les embarcacions de la facultat de Nàutica (FNB) que forma part de l'inventari de vehicles propis de la UPC, una de les novetats incorporades en l'edició d'aquest any de l'inventari de GEH de la UPC.



<b>RESUM EXECUTIU</b>	<b>4</b>
Dades de l'inventari amb fonts d'emissió mesurades	4
Indicadors normalitzats	7
Conclusions	7
<b>METODOLOGIA I ABAST</b>	<b>8</b>
Metodologia	8
Novetats en la metodologia i millores en l'inventari	8
El Programa d'Acords Voluntaris de CO2	9
Abast de l'inventari	9
<b>EMISSIONS DIRECTES</b>	<b>10</b>
Combustió de fonts fixes: gas natural	10
Combustió fonts mòbils: vehicles i vaixells	10
Emissions fugitives: gasos refrigerants	11
<b>EMISSIONS INDIRECTES</b>	<b>13</b>
Energia adquirida: consum d'electricitat	13
Energia adquirida: calor, vapor i fred	14
Procés: remocions de processos industrials	14
Transport: distribució	14
Transport: viatges de negoci	15
Transport: clients i visitants	16
Transport: in itinere	16
Serveis utilitzats: tractament de residus	17
Serveis utilitzats: consum d'aigua	17
Béns comprats: consum de paper i reprografia	18
Béns comprats: béns de capital	18
Productes venuts per l'organització	19

## RESUM EXECUTIU

El maig de 2019 el claustre de la UPC va aprovar declarar l'emergència climàtica i instar el govern de la universitat a definir una estratègia orientada a assolir les fites marcades pels acords del protocol de París el 2015. L'octubre de 2020 es va aprovar aquesta estratègia transversal amb visió 2030 i el pla de treball pels dos primers anys.

L'estratègia d'acció climàtica es desplega en set eixos d'actuació en els àmbits de la gestió, recerca i transferència, docència, governança i comunitat. En el primer àmbit, la gestió, les tres actuacions pel 2020 són elaborar l'inventari d'emissions, dissenyar un pla de reducció d'emissions de la UPC i encaixar aquest en l'estratègia d'acció climàtica amb el pla UPC sostenible que s'està redissenyant durant aquest any 2021 i que es presentarà a començament del 2022. Aquest nou pla mostrarà les actuacions i objectius de l'eix de l'acció climàtica integrat amb els altres tres eixos: energia, recircula i campus saludable.

El document neix amb la voluntat d'esdevenir una memòria tècnica que contribueixi a entendre quines són les emissions principals de la UPC, com s'obtenen les dades i quines actuacions podem fer per reduir les emissions a curt, mig i llarg termini. Per facilitar la lectura s'ha estructurat en quatre apartats: resum executiu, metodologia i abast, emissions directes i emissions indirectes.

El primer i segon apartat són autoexplicatius. El tercer apartat detalla font per font les emissions directes, és a dir, aquelles que depenen exclusivament de la voluntat i capacitat de la universitat per reduir-les, com ara triar calderes de gas o elèctriques. El quart apartat descriu les emissions indirectes, aquelles sobre les que la universitat només pot actuar de manera indirecta, com ara la mobilitat o la gestió de residus. En ambdós casos es presenta l'origen de les dades, què s'ha fet durant el 2020 i propostes de millora i reducció d'emissions pel futur.

### Dades de l'inventari amb fonts d'emissió mesurades

Les dades d'emissions de la UPC per l'annualitat 2020 en Tones mètriques (Tm) de CO<sub>2eq</sub> detallades segons les fonts mesurades:

#### Emissions directes mesurades

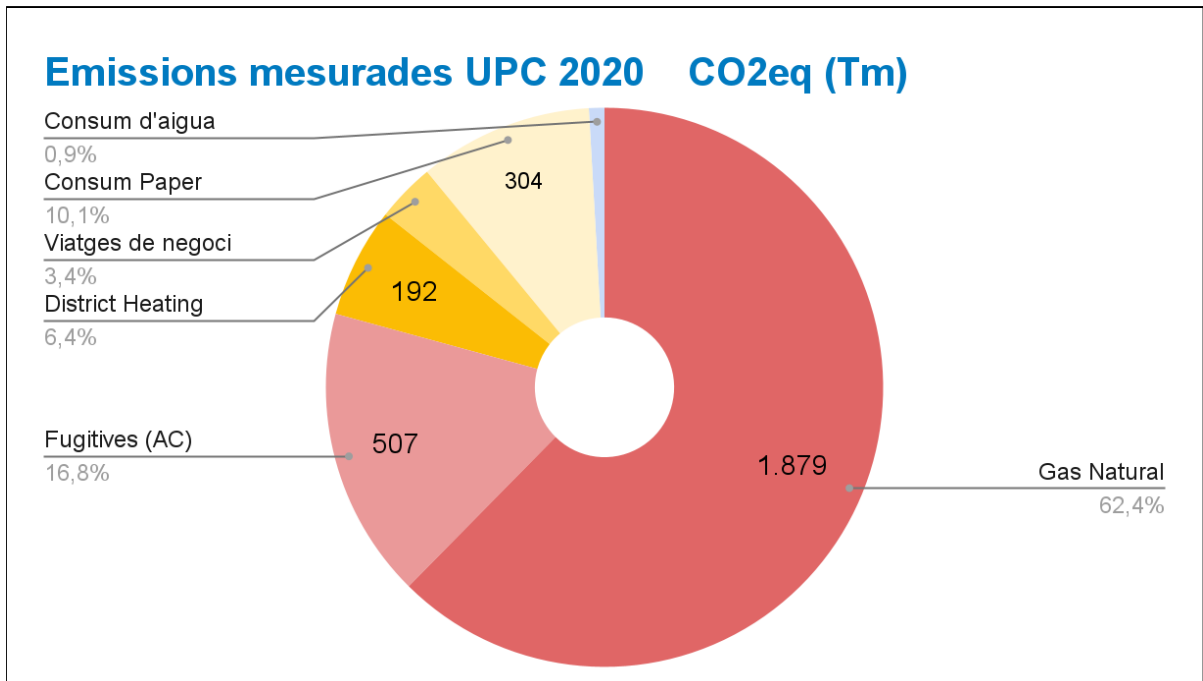
- 1.889 Tm per la combustió de gas natural.
- 507 Tm per la recàrrega de gasos refrigerants.

#### Emissions indirectes mesurades

- 203 Tm per la compra de calor i fred amb *district heating*
- 0 Tm per la compra d'electricitat d'origen renovable
- 102 Tm pels viatges comercials de PDI i PAS
- 11 Tm pel consum d'aigua
- 304 Tm pel consum de paper

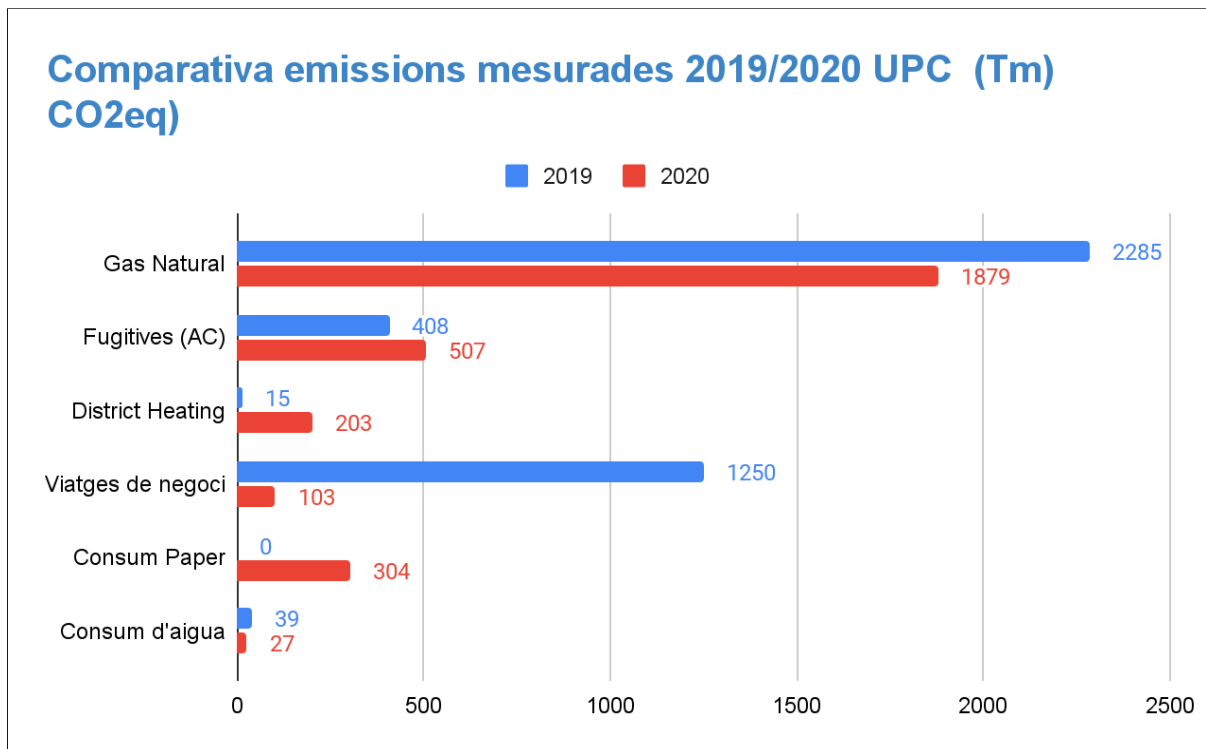
Tot i que hi ha un valor global d'emissions creiem que no té sentit comparar aquesta xifra amb la d'anys anteriors fins que no hi hagi un conjunt de fonts definit especialment pel que fa a les emissions indirectes. Cada informe afegeix noves fonts que es van consolidant en la metodologia de càlcul o obtenció de dades. Per exemple, aquest any s'ha treballat per consolidar les dades de consum de paper i l'any vinent ho farem sobre la mobilitat i la gestió de residus.

El que sí es pot comparar és cada una de les fonts d'emissió, i això és el que presenten els dos gràfics següents:



Gràfica 1. Diagrama d'emissions directes i indirectes mesurades any 2020.

El consum de gas natural continua sent la principal font d'emissió de gasos d'efecte hivernacle a la UPC sempre tenint en compte que no mesurem encara aspectes com la mobilitat de la comunitat, sent aquesta molt superior i obligatòria a partir del 2021.



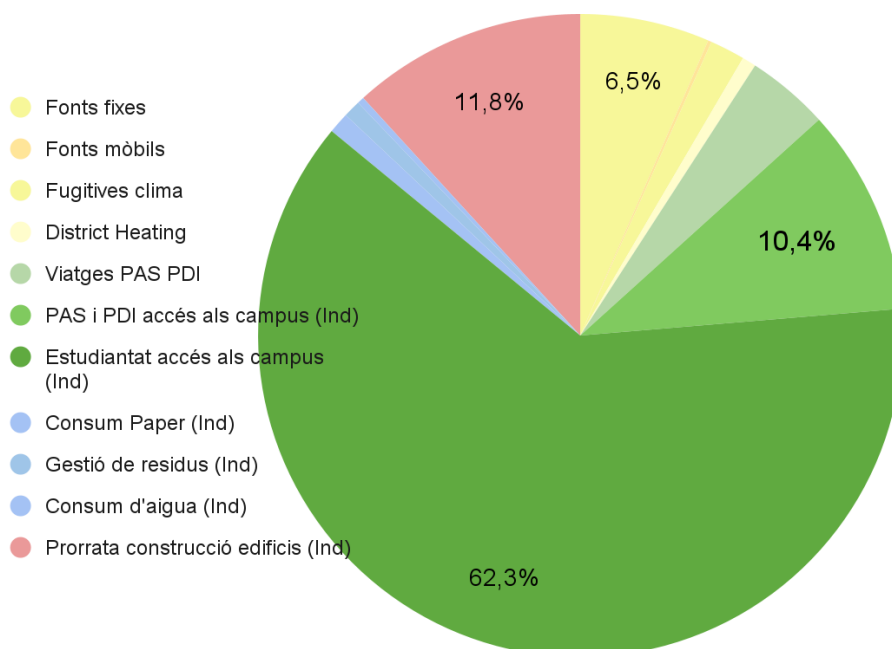
Gràfica 2. Comparativa d'emissions anys 2019 i 2020.

Algunes de les fonts d'emissió del 2020 han reduït el seu volum respecte al 2019 en gran part degut al descens de les diferents activitats de la UPC. Tanmateix, en el cas del *District Heating* i de les emissions fugitives, aquestes s'han incrementat per causes que s'expliquen en detall en els apartats corresponents i que no tenen a veure amb l'activitat de la UPC.

## Dades segons estimació de l'inventari complet

Cal esmentar que aquestes xifres no són totes les emissions que genera la UPC, només aquelles que fins avui s'han pogut mesurar amb un grau de confiança elevat. Per visualitzar l'ordre de magnitud de totes les fonts d'emissions afegim la següent imatge on podem veure:

- El primer grup en volum són les emissions relacionades amb la mobilitat (en tons verds) que suposen 3/4 de les emissions totals.
- El segon element el constitueixen les relacionades amb l'amortització de la construcció dels edificis (tons vermellosos) que tenen menys de 50 anys (tons vermellosos).
- Un tercer element és el relacionat amb l'energia de vehicles tèrmics i climatització.
- El quart element és el relacionat amb la compra de productes i serveis, tot i que cal dir que en aquest cas no disposem encara de dades procedents dels proveïdors com ara els serveis de neteja, jardineria, assessorament extern, manteniment....



Gràfica 3. Distribució d'emissions estimades un cop l'inventari s'hagi completat.

Les emissions totals de la UPC tenint en compte totes les fonts que caldria incloure a l'inventari sumaria unes 30.000Tm. Cal remarcar que **les dades aquí presentades són estimacions a partir de les mesures parcials** no contrastades i que en tot cas l'inventari de l'any 2021 ja inclourà unes dades més fiables i consolidades per tots els campus com a mínim per la mobilitat i la gestió de residus.

Cal parar atenció també al concepte de significatives versus directes o indirectes. Les emissions de mobilitat de l'estudiantat per exemple conformen el grup més gran però la UPC poc incidir poc (tret que deixi de fer classes presencials) per minimitzar-les, sent molt més eficient pel que fa al CO2 electricar tot el clima o afavorir que no es facin desplaçament en avió per sota de 1000 km.



## Indicadors normalitzats

Resulta interessant, per poder comparar diferents edificis, campus o universitats, fer servir ràtios comunes a totes elles com són la superfície, els crèdits ECTS o el nombre de membres de la comunitat. Les xifres obtingudes del portal [dades.upc.edu](https://dades.upc.edu) per a cada un dels indicadors que s'han tingut en compte són:

- ECTS (crèdits graus i màsters 2020) 1.256.479
- Superfície construïda (m2 2020) 506.232
- Comunitat (estudiantat, PAS i PDI 2020) 38.685

Prenent en consideració el total d'emissions directes pels anys 2019 i 2020 es detallen tot seguit el valors resultants de ràtios respecte dels tres indicadors:

Indicadors	2019	2020
Emissions directes (Tm)	2684	2386
Emissions directes (Kg CO2) / ECTS	2,1	1,9
Emissions directes (Kg CO2) / m2	5,3	4,7
Emissions directes (Kg CO2) / persona	69,3	61,7

Comparant les xifres dels dos anys observem que en els tres indicadors les emissions són menors tot i haver incrementat lleugerament la superfície, la comunitat i els crèdits ECTS. Tanmateix aquest descens es pot relacionar directament amb el descens d'emissions per la inactivitat de la universitat degut a la COVID19, i caldrà esperar al curs següent per veure si és una tendència sostinguda en el temps o un fet puntual.

## Conclusions

La UPC ha estat admesa -un cop superat el període inicial de verificació- al [Programa d'Acords Voluntaris](#) de l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic, i per tant cada any la UPC ha de reportar les seves emissions i també actuacions concretes per reduir-les. Per això i per què la UPC s'ha compromès a ser neutra en carboni el 2030 és urgent redactar el primer semestre de 2022 **un pla de reducció d'emissions amb horitzó 2030** amb actuacions concretes.

A més, a partir del 2022 caldrà reportar totes les emissions significatives -mobilitat, gestió de residus, compres i vendes, béns immobles...- no només les directes com es feia fins ara. Com a prioritat **aquest primer trimestre de 2022 ens marquem fer una enquesta de mobilitat a tota la comunitat aconseguint una mostra significativa** (per exemple vinculant-la a la matrícula Q2).

Continuarem treballant amb la resta d'universitats públiques en metodologies de càlcul d'emissions per a comunitats grans com la nostra (la calculadora de l'Oficina de Canvi Climàtic està orientada a les pimes) i també en com millorar **els procediments de contractació pública** en relació a la informació i que han d'aportar les empreses sobre el CO2 i les emissions màximes permeses en l'execució de les concessions.

Finalment cal insistir en la necessitat de **redactar un pla de reducció 2030 que contempli tant la prioritització d'actuacions com** l'origen de les inversions posant especial èmfasi en les emissions sobre les que podem incidir directament: la mobilitat del personal (teletreball i política de viatges), la millora i/o substitució d'infraestructures (calderes de gas natural, envolvents dels edificis), el canvi d'hàbits (consum de paper) o les clàusules de contractació pública (criteris de petjada de carboni dels serveis contractats).

# METODOLOGIA I ABAST

## Metodologia

En aquest informe tècnic seguim les indicacions de l'Oficina de Canvi Climàtic de la Generalitat de Catalunya, i en especial la GUIA PRÀCTICA PER AL CÀLCUL D'EMISSIONS DE GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE (GEH) així com la calculadora associada en la seva versió de 2020. Aquesta dada del 2020 és rellevant perquè cada any s'actualitza amb els nous factors de conversió entre les fonts i les emissions associades. Aquesta guia al seu torn s'inspira en el GHG Protocol, del World Resources Institute i el World Business Council for Sustainable Development i la família de ISO 14064 en la versió del 2018.

## Novetats en la metodologia i millores en l'inventari

Per part de l'Oficina de Canvi Climàtica la novetat més rellevant per l'informe del 2020 ha estat l'adopció de la nova versió de la ISO 14064 que entre d'altres moltes coses comporta la desaparició de les categories abast 1, 2 i 3 restant només emissions directes i les indirectes i l'obligatorietat de reportar les emissions indirectes quan siguin significatives. El criteri fixat per considerar-les significatives és del 5% de les emissions totals, i això fa que en el cas de la UPC descartem els processos productius però que haguem de reportar començant el 2022 (amb dades 2021) fonts d'emissió com la mobilitat, la compra de paper o la gestió de residus que fins ara quedaven fora de l'abast de l'inventari.

Pel que fa a la UPC les novetats més rellevants d'aquesta anualitat són:

- S'ha dut a terme inventari de vehicles terrestres i marítims de la UPC que depenen de departaments i que fins ara no es comptabilitzaven. Pel 2021 s'espera tenir les emissions associades tot i que els primers indicadors ja diuen que no seran significatives pel baix nombre de quilòmetres que fan cada any.
- S'ha dut a terme un inventari de calderes a tots els edificis de la UPC per determinar la seva vida útil i l'oportunitat de la inversió en altres fonts de calor amb menys emissions com aerotèrmia o biomassa.
- S'ha dut a terme un inventari del parc de màquines d'aire condicionat (vora mil màquines) de tota la UPC per determinar els gasos que fan servir i la incidència en la recàrrega.
- S'ha consolidat la metodologia de recollida de dades dels viatges de negocis i s'ha inclòs una clàusula específica al respecte en la licitació.
- S'ha ampliat la recollida de dades de paper incloent tant el servei de reprografia -que aporta el seu propi paper- com les compres de paper directes via contractació.
- S'ha consolidat la mètrica de ECTS per tenir millor indicador de CO2/ECTS incloent estudis de grau i màster.
- S'han introduït clàusules relacionades amb el CO2 a les licitacions de contractació pública per disposar d'informació més acurada per part dels proveïdors.
- S'ha començat a treballar per aconseguir dades el curs 2021-22 més exactes tant en les emissions de gestió de residus com de la mobilitat obligada prenent com a punt de partida estudis parcials per acotar un ordre de magnitud que donaven entre 500 i 200 Tm de CO2 pels residus per l'any 2011, i entre 15.000 i 20.000 Tm per la mobilitat
- S'han incorporat per primer cop dades de béns de capital (construcció d'edificis) per tenir un ordre de magnitud però no s'incorporen a l'inventari perquè no hi ha encara metodologia oficial establerta sobre les emissions per m2 edificat.



## El Programa d'Acords Voluntaris de CO<sub>2</sub>

En coherència amb els compromisos adquirits a l'Estratègia d'acció climàtica aprovada pel Consell de Govern de la UPC, l'any 2020 la UPC va sol·licitar formalment l'adhesió al Programa d'Acords Voluntaris de l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic amb tres objectius principals:

- i) disposar d'una metodologia reconeguda i validada per fer l'inventari de la UPC així com de l'assessorament per complimentar els diferents elements de recollida, anàlisi d'informació i complimentació de l'eina "calculadora".
- ii) tenir accés a una certificació externa -en aquest cas de l'administració- anual i a un seguiment de les actuacions de reducció proposades anualment que reforça el compromís de la universitat.
- ii) formar part d'una xarxa de més de 200 entitats adherides als compromisos que aporten bones pràctiques en les propostes de reducció.

Un cop presentada la sol·licitud ha de passar una anualitat (i els seus corresponents plans de reducció, inicial i primera comprovació) per obtenir la primera certificació d'adhesió, fita que s'ha assolit aquest mes de setembre de 2021. A partir d'aquest moment la UPC pot fer servir l'etiqueta i derivats comunicatius d'adhesió al programa amb el número d'adhesió.



Consulteu les dades de l'adhesió a: [www.gencat.cat/canvclimatic](http://www.gencat.cat/canvclimatic)  
Codi d'adhesió: 2020-Q0818003F-00

## Abast de l'inventari

L'abast geogràfic de l'inventari de la UPC inclou 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.. Per simplificar les gràfiques els noms dels campus s'han abreujat amb aquests acrònims:

- DN: Campus Nord
- DS: Campus Sud
- BL: Baix Llobregat
- DB: Campus Diagonal Besòs
- TR: Campus Terrassa
- VG: Campus EPSEVG
- NT: Facultat de Nàutica de Barcelona
- SC: Campus ETSAV
- MN: Campus Manresa

## EMISSIONS DIRECTES

Són les emissions de les fonts pròpies o d'aquelles que es poden controlar des de l'organització. Inclouen l'antiga categoria d'Abast 1. Bàsicament són tres elements en el cas de la UPC, la combustió de les calderes de clima, la recàrrega de gasos refrigerants del clima i el transport de flota pròpia. Aquestes dades són d'informació obligada al Programa d'Acords Voluntaris.

### Combustió de fonts fixes: gas natural

El consum de gas natural de l'annualitat a les calderes de la UPC ha estat de 10.352.093 kWh el que suposa un cop feta la conversió un total de 1.879Tm de CO<sub>2eq</sub>. Aquesta xifra ha estat significativament inferior a la de l'any anterior (2.285Tm) degut bàsicament als mesos en què la universitat va restar amb baixa activitat i sense docència degut a la pandèmia.

La major part d'edificis de la UPC disposen d'aquesta font d'energia tot, quedant al marge els que tenen climatització elèctrica o bé climatització de districte o district heating com els edificis del Campus Diagonal Besò. En total parlem de més de 100 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.

#### Origen de les dades i disponibilitat

Les dades 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 2020 el factor de conversió energia CO<sub>2</sub> és 0,18 Kg CO<sub>2eq</sub> / kWh segons la guia publicada per l'OCCC.

#### Actuacions realitzades el 2020:

- S'han incorporat a l'inventari les dades de consum de gas del 2020.
- S'ha tingut accés a l'inventari de calderes de la UPC que es farà servir per prendre decisions estratègiques sobre la seva renovació.

#### Propostes de millora pels propers anys:

- Renovació total o parcial de les calderes conservant el sistema de climatització que significa menys consum i menys emissions de CO<sub>2</sub>.
- Substitució del gas natural per un biocombustible amb adaptació del cremador, mantenint el sistema de climatització.
- Millora del sistema de telegestió dels comptadors fent més acurada la lectura per a cada una de les calderes.
- Millora de l'envolvent dels edificis. S'ha preparat un seguit de millores per un valor superior als 100 M€ que contempla millores en l'envolvent i estudis d'alternatives energètiques, pendent de resolució en el moment de publicar aquest informe.

### Combustió fonts mòbils: vehicles i vaixells

La UPC té externalitzat el servei de missatgeria entre campus que seria l'element principal d'aquest apartat i que passa a emissions indirectes. Fins aquest any s'ha considerat que aquestes emissions no eren significatives però s'ha volgut fer un inventari de vehicles propis per corroborar que el volum d'emissions no és significatiu atenent als requeriments de la nova ISO 14064. Els primers càlculs indiquen unes emissions per sota de les 50 Tm que, en qualsevol cas, no seria significativa.

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 el servei 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.

Actuacions realitzades el 2020:

- A partir d'un primer document d'inventari s'ha demanat als diferents campus la confirmació de l'estat dels vehicles i qui n'era el responsable.
- S'han identificat tots els vehicles terrestres i nàutics de què disposa la UPC. En total 7 furgonetes, 1 camió, 7 tot terrenys, 1 tractor i maquinària agrícola diversa i diverses canoes, balandros, zodiacs amb motors foraborda de la facultat de Nàutica....

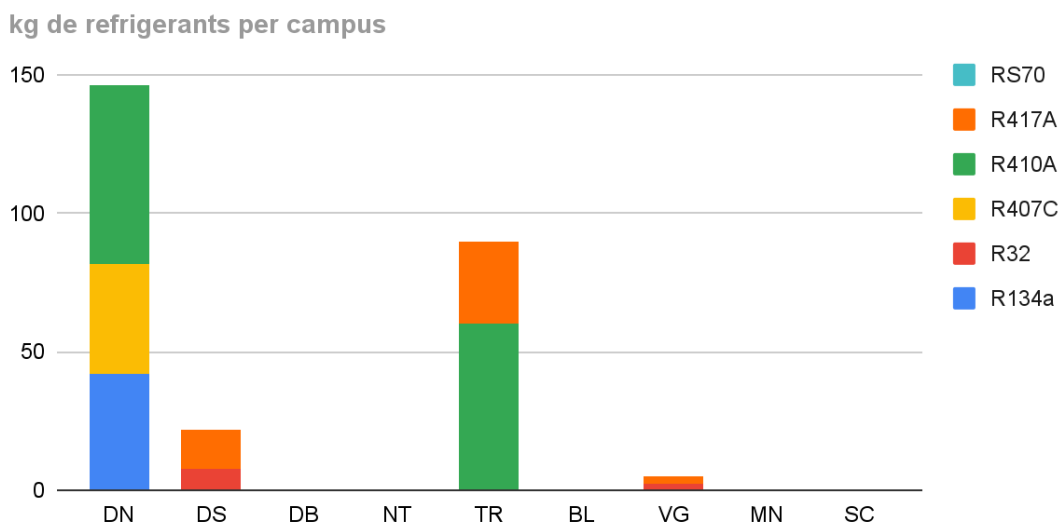
Propostes de millora pels propers anys:

- Un cop establert l'inventari per aquest curs està previst determinar la xifra real de consum de cada vehicle o embarcació.
- Incloure en la licitació clàusules relatives a les emissions de CO2 que facilitin la migració -allà on sigui possible ja que costa encara trobar un tot terrenys elèctrics- cap a vehicles elèctrics.

**Emissions fugitives: gasos refrigerants**

En total s'ha fet la recàrrega de 263 Kg de gasos refrigerants el que equival a 507 Tm de CO<sub>2eq</sub> a partir de la taula de conversió de l'OCCC. Aquest valor s'ha incrementat respecte les 408Tm del 2019, 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.

**Fugitives de Refrigerants 2020 UPC**



Gràfica 4. Ús dels diferents gasos refrigerants per campus

### Origen i disponibilitat de les dades

A diferència dels consum d'electricitat o gas, el procediment intern per recollir aquestes dades no està establert i l'any 2020, tot i que ha millorat respecte del 2019, encara ha estat difícil aconseguir-les. Hi ha molta variabilitat en màquines i en tipus i volum de gasos refrigerants. A tall d'exemple, al campus Terrassa hi ha unes 125 màquines exteriors, a l'edifici de l'ETSEIB hi ha més de 200 de petit format, i en general hi ha volums 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 remet a la UPC. Aquest volum es multiplica pel valor PEG i s'obté la dada final.

### Actuacions realitzades el 2020:

- S'ha treballat per tenir accés a l'inventari que gestiona el servei d'infraestructures amb una relació de les màquines i l'estat de cadascuna.
- S'han incorporat a l'inventari les dades de consum de gas refrigerant del 2020.

### Propostes de millora pel futur:

- Verificar la coherència de dades de l'inventari de màquines d'AC, tipus de gas refrigerant, volum de gas refrigerant i data de la darrera càrrega.
- Fer un pla de renovació d'equips tenint en compte el gas refrigerant en l'ordre d'inversions.
- Sistematitzar la recollida de dades a partir d'un procediment estàndard per a tota la UPC
- Analitzar el manteniment preventiu per tenir una previsió d'emissions i calendaritzar les revisions i canvis de gas refrigerant.
- Estudiar si hi ha possibilitat de canviar màquines o gasos per altres amb PEG més baix.
- Establiment d'un grup de treball entre infraestructures i l'àrea TIC per mirar d'aplegar tots els servidors i CPD amb una única refrigeració per un menor consum.

## EMISSIONS INDIRECTES

Les emissions indirectes són aquelles sobre les que no tenim control directe, i inclouen les antigues categories d'Abast 2 (àmbit energètic) i Abast 3 (tota la resta). Aquest any 2020 és de transició abans no sigui obligatori (sobre les dades 2021) reportar totes les emissions **indirectes** significatives. Aquest criteri del 5% en el cas d'institucions grans com les universitats pot emmascarar molts esforços per documentar i reduir les emissions de fonts **directes** que generen poques emissions.

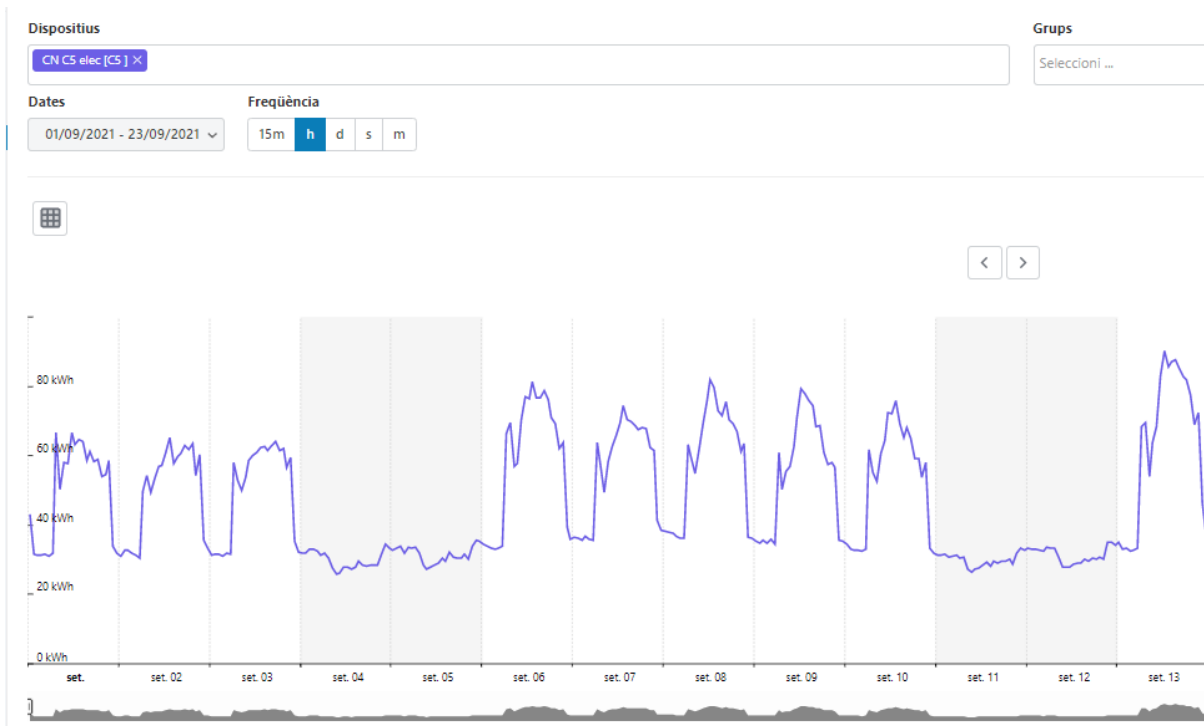
### Energia adquirida: consum d'electricitat

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. La compra és conjunta a través del CSUC amb contractació pública per universitats i centres de recerca. Per fer-nos una idea del volum que fins el 2017 tenien les emissions per compra d'electricitat ens podem remuntar al darrer any disponible en què no tenien contractada energia d'origen renovable, i que van ser de 11.495 Tm de CO<sub>2eq</sub>, molt superiors a les aproximadament 2.500 Tm del gas natural i compra de fred i calor. El consum total d'electricitat de xarxa ha estat de 23.156 MWh durant el 2020.

D'altra banda l'inventari també ha d'incorporar el consum d'electricitat provinent de la instal·lació d'autoconsum. Aquest 2020 s'ha posat en marxa a Campus Nord una instal·lació de 150 kW de plaques solars, i el total d'energia d'autoconsum generada ha estat de 61.284 kWh. Pel curs 2021-22 estan ja licitades les obres per arribar als 500 kWh de plaques fotovoltaïques a diferents campus que s'hauran d'incorporar.

#### 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.



#### Actuacions realitzades el 2020:

- S'han incorporat a l'inventari les dades de consum d'electricitat.
- S'han afegit com a novetat les dades d'electricitat generada per autoconsum ja que cal comptabilitzar tota l'energia consumida, pròpia o aliena.
- S'ha fet una campanya per identificar i reduir els consums d'electricitat a les nits i caps de setmana.

#### Propostes de millora:

- Continuar ampliant les instal·lacions d'autoconsum dels campus de la UPC.
- Continuar amb les millores del sistema SIRENA de gestió telemàtica.
- Continuar amb les campanyes d'apagada dels ordinadors amb connexió remota.
- Establiment d'un grup de treball entre infraestructures i l'àrea TIC per mirar d'aplegar tots els servidors i CPD amb una única refrigeració per un menor consum.

## 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 no compta com a emissió. Aquest any 2020 s'han comptabilitzat 375 Tm de CO<sub>2</sub>eq que seria una xifra típica segons comenta l'empresa proveïdora que ja va informar que el 2019 va ser un any atípic ja que només es van comptabilitzar 20 Tm CO<sub>2</sub>eq.

#### Origen i disponibilitat de les dades

L'empresa Districlima emet factures que indiquen el factor de conversió d'emissions de CO<sub>2</sub>eq que per l'any 2020 és de 97g CO<sub>2</sub>eq / kWh. Per tenir més informació de l'empresa i de l'operativa es pot consultar [aquest document](#)<sup>1</sup> públic

#### Actuacions realitzades el 2020:

- S'han incorporat a l'inventari les dades d'energia adquirida del 2020.

#### Propostes de millora:

- Estudi d'altres fonts d'energia per reduir la dependència d'un únic proveïdor.
- La monitorització del sistema elèctric permet veure que el juliol de 2020 el consum es va disparar tot i restar tancat el campus Besòs. Cal estudiar aquest efecte i minimitzar-lo.

## Procés: remocions de processos industrials

Les dades d'aquesta font d'emissió no es consideren significatives a la UPC atès que l'únic procés industrial assimilable serien experiments de laboratori.

## Transport: distribució

Aquest element no es contempla en estar externalitzat i tampoc no hi ha enviament de productes més enllà dels viatges regulars entre campus. S'està treballant perquè l'empresa de transport informi de les emissions generades en l'execució d'aquest servei.

---

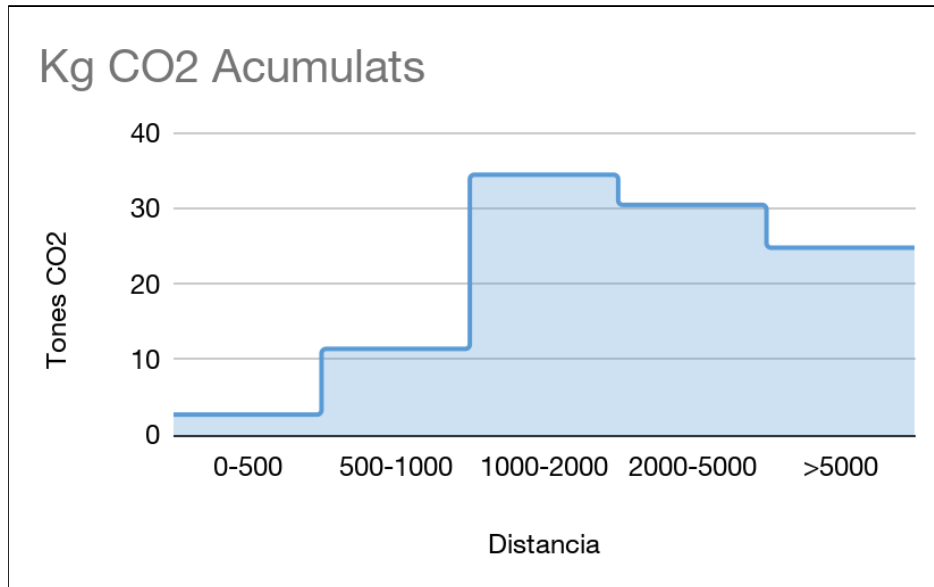
<sup>1</sup> [http://www.districtlima.com/districtlima/uploads/PDF/2012\\_Guia\\_de\\_l\\_Usuari\\_Districtlima.pdf](http://www.districtlima.com/districtlima/uploads/PDF/2012_Guia_de_l_Usuari_Districtlima.pdf)



## Transport: viatges de negoci

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 1.200 Tm. Amb la mateixa metodologia però amb dades ja més consolidades els viatges en avió del 2020 generen **99,7 Tm de CO<sub>2</sub>eq**. I els desplaçaments amb tren uns 2,6 Tm de CO<sub>2</sub>eq. La reducció és conseqüència de l'aturada en viatges per la pandèmia.

Com veiem a la gràfica anterior, la major part d'emissions de CO<sub>2</sub> es produeixen en desplaçaments de mitja distància que són difícilment substituïbles per un altre mode de transport



Gràfica 4. Distribució d'emissions per distància de desplaçament amb avió

### 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. Aquest any s'ha treballat per incloure en la licitació a partir d'ara que a banda de les dades indiquin també la metodologia perquè fins ara no quedava clara quina feia servir cada agència.

### Actuacions realitzades el 2020:

- S'ha demanat a les agències de viatge les dades de desplaçaments del 2020. S'han validat i s'han analitzat.
- S'ha definit una clàusula per a les properes noves licitacions a les agències, que exigeix en el contracte que informin sobre les emissions de CO<sub>2</sub> i sobre la metodologia que fan servir per calcular-les.

### Propostes de treball pel futur:

- Presentar a les ofertes de viatges pel personal UPC tant el cost econòmic com les emissions de CO<sub>2</sub> associades al viatge.
- Redefinir la política de contractació de viatges de la UPC incloent en funció del cost i també de les emissions associades.

## Transport: clients i visitants

L'any 2017 es va presentar un TFM elaborat per en Hao Luo Wang i dirigit per la professora Elisabeth Roca que estudiava la mobilitat de la primera anualitat d'activitat del Campus Diagonal Besòs i és l'estimació més recent de què es disposa amb estadística de mobilitat estàndard. El treball calculava 720 Kg de CO<sub>2eq</sub> pel Personal Docent Investigador, 375 Kg pel Personal d'Administració i Serveis i 521 kg per cada estudiant del campus.

A partir d'aquesta xifra es podria fer una primera estimació de les emissions de CO<sub>2eq</sub> associades a la mobilitat de clients i visitants (assumint que els clients són els estudiants, uns 36.000 el 2020, i que és igual per a tots els campus) i de **17.500 Tm**. Hi ha altres estudis previs a la UPC -bàsicament a través de TFG i TFM- que també fan aproximacions per altres escoles i campus (Campus Nord, Manresa, Sant Cugat) amb xifres similars.

### Actuacions realitzades el 2020:

- S'ha treballat amb la investigadora Elisabet Roca per definir un model d'enquesta adient tant per l'inventari com pel propòsit de la seva recerca.
- S'han cercat a UPCommons documents relatius a estudis previs de mobilitat en campus de la UPC.
- S'ha establert un grup de treball entre les universitats públiques catalanes per treballar de manera conjunta la recollida de dades, enquestes, anàlisi... de cara a fer una proposta conjunta a l'oficina de canvi climàtic.

### Propostes de treball pel futur:

- El febrer de 2022 està previst llançar una nova enquesta de mobilitat per a tots els campus adaptada a l'estudiantat per satisfer la demanda de la nova versió de la ISO 14064.

## Transport: *in itinere*

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. A partir del mateix estudi que el cas anterior pel Campus Diagonal Besòs podem estimar unes **3.000 Tm de CO<sub>2eq</sub>** pel personal propi (PAS i PDI).

### Actuacions realitzades el 2020:

- S'ha treballat amb la investigadora Elisabet Roca per definir un model d'enquesta adient tant per l'inventari com pel propòsit de la seva recerca.
- S'han cercat a UPCommons documents relatius a estudis previs de mobilitat en campus de la UPC.
- S'ha establert un grup de treball entre les universitats públiques catalanes per treballar de manera conjunta la recollida de dades, enquestes, anàlisi... de cara a fer una proposta conjunta a l'oficina de canvi climàtic.

### Propostes de treball pel futur:

- Durant el 2022 es treballarà amb l'àrea d'organització i personal de la UPC per calcular com el teletreball impacta en la reducció d'emissions, i treballar en un model per determinar de manera simple l'estalvi d'emissions aconseguit amb dades de desplaçament reals.
- El febrer de 2022 està previst / es preveu llançar una nova enquesta de mobilitat per a tots els campus en aquest cas pel PDI i PAS per satisfer la demanda de la nova versió de la ISO 14064.

## Serveis utilitzats: tractament de residus

A data d'avui no disposem de manera sistematitzada del volum de residus de la UPC, tot i que durant el curs 2020-21 s'han acabat de desplegar els [Punts UPC recircula](#) per tots els campus, fet que tindrà de ben segur un impacte important en les emissions associades. Disposem d'alguns estudis parcials sobre l'escola ETSEIB que ens donen una primera xifra d'emissions entre 200 i 500 Tm de CO<sub>2</sub>, però en tot cas queda pendent pel 2022 aconseguir una primera xifra més acurada per tota la UPC.

### Origen i disponibilitat de les dades

Hi ha dos mètodes per aconseguir les dades, des de la pròpia entitat o des de el servei de recollida. El segon no és possible encara en la major part de campus atès que la recollida és municipal i no separa els residus de la UPC de la resta d'habitatges o comerços del voltant dels campus, tot i que els contenidors sí que són independents.

Un cop descartada aquest via queda la interna que típicament es fa analitzant de manera regular (un cop l'any per exemple) la composició de les diferents fraccions, establint paràmetres de les bosses estàndard, i a partir d'aquí els serveis de neteja poden simplement comptar bosses de cada residu i estimar el residu.

### Actuacions realitzades el 2020:

- S'han cercat treballs per determinar en primera aproximació si els residus generats per la UPC són significatius en el marc del global d'emissions de la universitat i per tant s'han de reportar de manera obligatòria.
- S'ha contactat amb proveïdors que puguin dissenyar i dur a terme una caracterització de residus a diferents campus i s'ha reservat partida per contractar-ho.

### Propostes de treball pel futur:

- Primer semestre 2022 contractar la caracterització de residus de la UPC.
- Campanya de comunicació incidint en la relació entre la gestió de residus i les emissions de CO<sub>2</sub>.

## Serveis utilitzats: consum d'aigua

El **consum d'aigua** dels campus de la UPC del 2021 ha estat de 68.000 m<sup>3</sup>, i ha generat 27 Tm de CO<sub>2eq</sub>. Aquest valor és inferior al del 2019 degut també a l'aturada d'activitats acadèmiques a la UPC durant part del 2020.

### Origen i disponibilitat de les dades

En el cas de l'aigua l'estimació de CO<sub>2</sub> 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.

### Actuacions realitzades el 2020:

- S'han incorporat a l'inventari les dades de consum d'aigua de cada campus.
- S'ha licitat la instal·lació de més de 100 noves fonts i s'ha preparat la campanya "Beure sense plàstics" que va quedar interrompuda per la pandèmia per minimitzar les ampolles de plàstic d'un sol ús. Això incrementarà lleugerament el consum d'aigua però reduirà les emissions vinculades a residus plàstics que en tot cas és molt superior.

### Propostes de millora

- Durant el primer semestre del 2022 s'instal·laran noves fonts i es llançarà la campanya de reducció de plàstics que va quedar interrompuda per la pandèmia.

## Béns comprats: consum de paper i reprografia

Aquest grup comprèn les emissions generades per les empreses que presten serveis a la UPC com ara neteja, emmagatzematge de dades, manteniment, reprografia, jardineria, il·luminació i també el material inventariable si béns mobles com ordinadors o mobiliari d'oficina. Disposem en aquest moment de dades sobre la compra de paper i reprografia.

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 2020 s'han comprat 36 milions de fulls. Prenent com a referència la informació de la USC tenim que la producció d'1 Kg de paper verge genera 1,84 kg CO<sub>2</sub> eq, i 1 kg de paper reciclat genera 0,61 kg CO<sub>2</sub> eq. Les emissions per aquest concepte sumen **304 Tm de CO<sub>2</sub>eq**.

### Origen 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.

### Actuacions realitzades el 2020:

- S'han incorporat a l'inventari les dades de consum de paper comprat i de reprografia.
- S'han identificat els 10 primers proveïdors de serveis i inventariable.

### Propostes de millora

- Inclusió en les valoracions de les licitacions aspectes o topalls relacionats amb les emissions de GEH de les empreses que apliquen, ja siguin excoents o bé ponderables.
- Treballar amb el servei d'economia per avançar en la inclusió de clàusules de CO<sub>2</sub> dels proveïdors.
- Treballar amb les empreses proveïdores per ajudar a definir la seva petjada de carboni.

## Béns comprats: béns de capital

Aquest apartat correspon a la imputació de CO<sub>2</sub> corresponent 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<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> pels materials de construcció en global. Aquesta dada s'ha de repartir entre els 50 anys de vida d'un edifici el que dóna un valor per a cada any.

La UPC té uns 500.000m<sup>2</sup> repartits en un centenar d'edificis, alguns amb més de 150 anys i d'altres amb només dos anys. A tall d'exemple, els quatre edificis del Campus Diagonal Besòs amb uns 54.000m<sup>2</sup> sumarien anualment unes emissions (del total prorratejat entre 50 anys) d'unes 540 Tm de CO<sub>2</sub>, 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 sumen 3415 Tm CO<sub>2</sub>, xifra que és clarament significativa.

Cal remarcar que si no hi ha construccions noves aquest valor d'emissions és cada cop més petit per tant hi ha una reducció efectiva de les emissions que a tall d'exemple l'any 2050 serà aproximadament la meitat de les actuals.

### Origen de les dades

L'origen de les dades és el servei d'infraestructura de la universitat i [dades.upc.edu](https://dades.upc.edu).

### Actuacions realitzades el 2020:

- S'han aconseguit les dades de tots els edificis amb el seu any de construcció i s'ha fet una primera aproximació a les emissions per campus i edifici amb el valor de l'informe MIES.

#### Properes passes i propostes de millora

- Buscar referències per actualitzar el valor de conversió entre m<sup>2</sup> de l'edifici i CO<sub>2</sub> emès mentre no el publica l'oficina del canvi climàtic.
- Explicar l'impacte que té un edifici nou sobre el pressupost de carboni de la universitat.

## Productes venuts per l'organització

Tot i que la major part d'organitzacions universitàries no venen productes físics -més enllà del marxandatge residual- sí que fan venda de serveis en forma de docència o transferència de recerca. Queda més lluny en el temps, però podem imaginar una escola que ofereix un màster Zero CO<sub>2</sub> com a avantatge competitiu o lligat a un contracte programa de la Generalitat. De la mateixa manera que la UPC exigeix a les empreses proveïdores que aportin informació sobre els seus productes, hauríem de determinar les emissions associades a la venda dels serveis.

Hi ha un segon element vinculat en aquest epígraf, el lloguer d'espais per esdeveniments o a entitats de recerca com les spin-off o empreses intensesives en coneixement. S'haurien de determinar les emissions de CO<sub>2</sub> per ús d'espais d'oficina o de laboratori.

#### Origen i disponibilitat de les dades

En aquest moment no hi ha dades sobre aquest punt tot i que s'està treballant en un pilot amb una de les disset escoles de la UPC per establir les seves emissions i imputar-les a la seva docència.