

# BALANÇ D'ENERGIA I EMISSIONS DE GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE DE BARCELONA

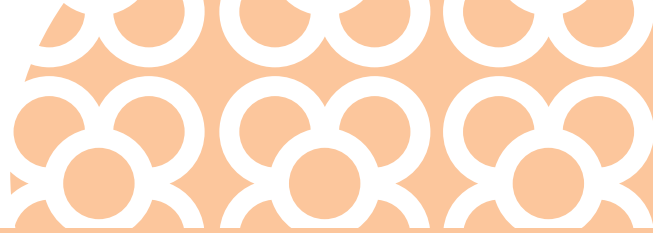
## 2017

Medi Ambient i Serveis Urbans - Ecologia Urbana  
Agència d'Energia de Barcelona

Observatori de l'Energia 2019



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA



Bona part de les emissions mundials actuals tenen el seu origen en la generació i consum d'energia; en especial, les associades als recursos energètics d'origen fòssil (carbó, petroli i gas natural).

La urbanització creixent de la població humana ha convertit les ciutats i grans conurbacions en el principal consumidor d'energia, amb un 78% del total. Això fa que de l'ordre del 70% de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle tingui el seu origen als entorns urbans.

Els sistemes urbans tenen, per tant, una gran part de responsabilitat a l'hora de contribuir a la mitigació d'aquestes emissions. I ho poden fer prenent mesures per reduir el consum d'energia –fonamentalment, la d'origen no renovable i procedent de combustibles fòssils–, i fomentant l'estalvi i l'eficiència en tots els sectors: edificis, transport, indústria, generació d'energia, serveis.

Barcelona, porta anys realitzant inventaris d'energia i emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH), coneixent quin és el consum d'energia que es fa a la ciutat, quins són els principals sectors consumidors i el tipus d'energia que s'hi consumeix, per tal de promoure i establir mesures que permetin millorar aquest consum alhora que reduir les emissions derivades.

El càlcul dels consums d'energia i les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) derivades de l'activitat d'una ciutat presenten una gran dispersió de metodologies aplicables. El fet que la sensibilitat envers aquest tipus de balanços hagi augmentat exponencialment en els darrers anys, ha ajudat a posar cert ordre i consens metodològic. Tot i això, segueixen existint multitud d'aproximacions possibles, sobretot entre l'Europa continental, el Regne Unit i els Estats Units.

L'any 2000 (amb dades de 1999), quan es van començar a treballar els primers inventaris a la ciutat, va ser necessari fer una recopilació de metodologies de diferents orígens pel càlcul de tota mena d'emissions. L'àmbit triat és el delimitat pels límits territorials del municipi de Barcelona. Tot i així, es disposa de dades completes des de l'any 1992, a les quals també s'hi ha aplicat la metodologia per veure l'evolució durant els anys 90. Per tal de completar la dècada

s'ha aproximat alguna dada no disponible pels anys 1990 i 1991, com per exemple el consum de gas natural industrial. De dades parcials, se'n disposa des de l'any 1984.

Les dades que s'hi inclouen són totes les referents al consum d'energia estacionària, on hi figuren els consums d'electricitat, gas natural o GLP (gasos líquids del petroli) de cada sector econòmic. La informació de referència és aportada per l'ICAEN (Institut Català de l'Energia).

Un altre element important són els consums d'energia i les emissions de GEH derivades de tot tipus de mobilitat que circula per Barcelona, tant la privada com la pública. A tal efecte, el Departament de Mobilitat de l'Ajuntament de Barcelona i els operadors de transport n'aporten les dades necessàries per a poder fer els càlculs.

En el cas de les emissions de GEH, s'hi afegeixen diversos sectors més a l'anàlisi: el tractament de residus, el Port i l'Aeroport de Barcelona.

Pel que fa a les emissions derivades del tractament de RSU (residus sòlids urbans) generats a Barcelona, el número total d'aquest apartat al Balanç d'Energia prové de la quantitat de residus multiplicat pels factors d'emissió que dona l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic. Aquests factors són una mitjana de totes les plantes de tractament de residus de Catalunya, els quals contenen les emissions derivades del transport, del consum d'energia per fer funcionar les plantes de residus i del propi procés de tractament.

Pel que fa al Port i l'Aeroport es considera tota la operativa interna d'aquestes infraestructures, així com l'entrada i sortida dels bucs al Port i el cicle d'enlairament i aterratge de les aeronaus a l'Aeroport. En el cas del Port s'imputa el 100% d'aquestes emissions a la ciutat de Barcelona en situar-se al municipi, mentre que en el cas de l'Aeroport es considera la fracció equivalent al PIB generat del que se'n beneficia la ciutat de Barcelona.

L'obtenció de totes aquestes dades resulta costosa, requerint-se també força temps pel seu tractament, així doncs aquests balanços se solen publicar un any i escaig després de finalitzat l'any en estudi.

# EL CONSUM D'ENERGIA FINAL A BARCELONA

Barcelona va consumir 14.995 GWh (Gigawatts-hora) d'energia final l'any 2017, l'equivalent a 9,25 MWh (Megawatts-hora) de mitjana per habitant. Mirant en perspectiva el consum d'energia dels darrers anys, s'observa com des del 2005 fins al 2014 s'ha anat reduint progressivament fins a arribar a nivells de finals dels anys noranta del segle passat. Així doncs, el consum d'energia final va passar dels 19.263 GWh del 2005 als 15.627 GWh del 2014, i es va reduir a raó d'una taxa anual de l'1,9%; tot seguit, es va estabilitzar fins al 2016 i va baixar de nou el 2017 gràcies sobretot a la

mobilitat, la qual ha vist un descens dels desplaçaments en vehicle privat i una renovació del parc de circulant de cotxes. Fonamentalment, la causa d'aquest descens continuat és la millora tecnològica de les últimes dècades i sobretot l'efecte de la crisi econòmica entre el 2008 i el 2014. Per la seva banda, es considera que el canvi d'hàbits de consum d'energia encara és incipient i no té un efecte notori en aquests descensos globals. L'única excepció és l'any 2010, en què el consum d'energia va pujar a causa d'una climatologia més dura.

## CONSUM D'ENERGIA A BARCELONA

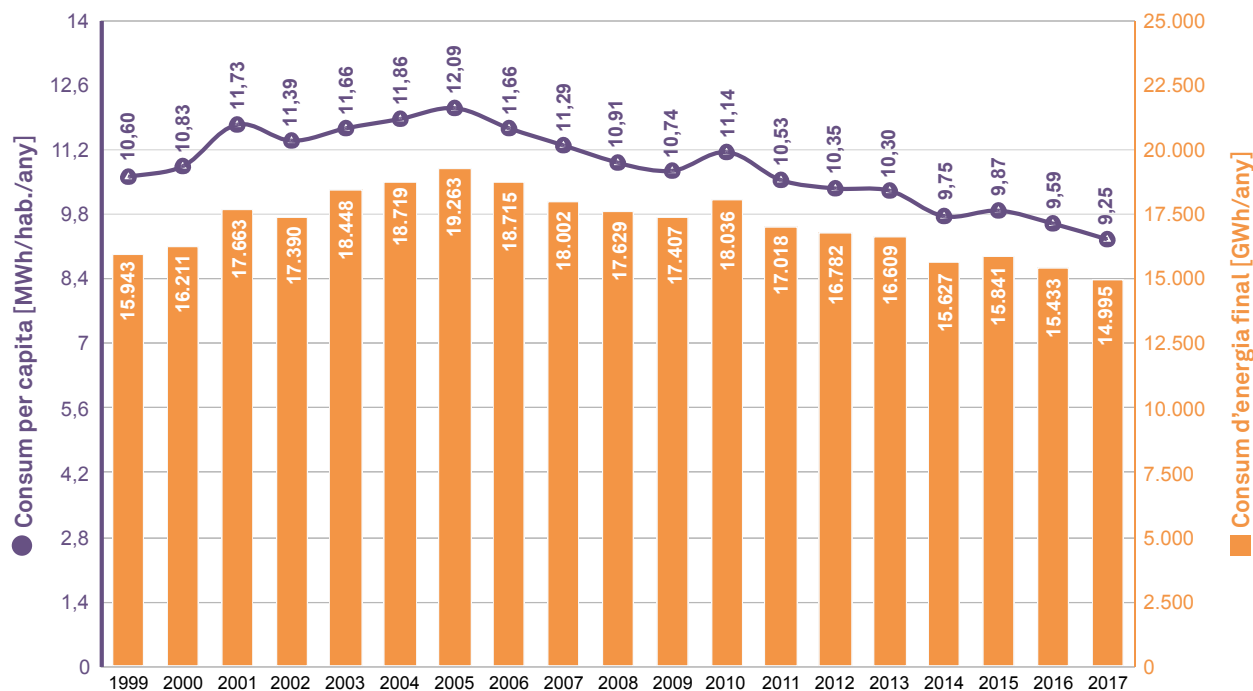


Figura 1. Evolució del consum d'energia a Barcelona (1999-2017)

Font: Balanç d'Energia de Barcelona 2017.

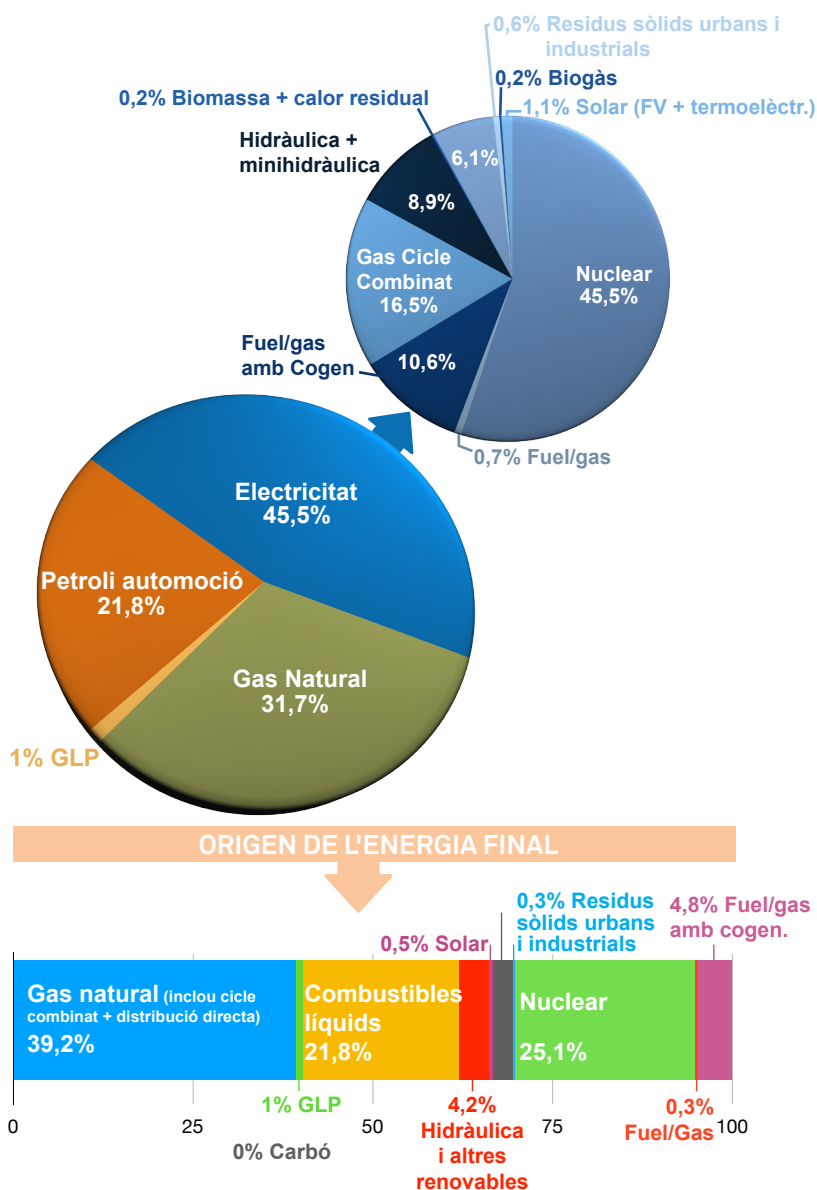
Per satisfer la demanda d'energia final, és a dir, l'energia que s'aprofita directament a la llar, a la indústria, als comerços o als vehicles, entre d'altres, van ser necessaris 27.031 GWh d'energia primària. Això s'explica pel fet que durant els processos de generació i transport de l'energia des de les centrals fins als punts de consum es produeixen pèrdues que cal compensar. No obstant això, l'eficiència del sistema energètic ha anat millorant des de l'any 1999, gràcies al pes més important en la generació de les centrals de cycle combinat de gas natural en detriment de les tèrmiques tradicionals, a la millora de les centrals convencionals i a

l'augment de la presència de les energies renovables. Concretament, el sistema energètic en general (inclou electricitat, gas natural, gasos líquids del petroli i petroli de l'automoció) ha passat del 55,63% al 55,47% d'eficiència, tot i que s'ha observat una millora important en el sistema elèctric en particular, el qual ha passat del 33,63% del 1999 al 38,11% del 2017. Per tal de millorar l'eficiència del sistema elèctric, cal destacar que les energies renovables són una bona manera per millorar, doncs són més eficients que la generació mitjançant energies fòssils.

# EL CONSUM D'ENERGIA PER FONTS D'ORIGEN

L'energia consumida a Barcelona és molta i prové majoritàriament de recursos energètics no renovables, com podem observar a la figura següent, en què el gas natural, l'energia nuclear i els combustibles líquids d'origen fòssil per a l'automoció tenen un pes molt important. El gas natural inclou tant la generació d'electricitat en centrals de cycle combinat i en cogeneracions com el consum canalitzat per refrigeració a les llars.

El gas natural és la font principal de consum d'energia final amb un 39,2% del total, tant per a l'ús domèstic i industrial com per al gas emprat en els cycles combinats per generar electricitat. L'energia nuclear suposa una quarta part del total i els combustibles fòssils dedicats a l'automoció són el 21,8%. Pel que fa a l'ús de gasos liquats del petroli (GLP), el principal és el butà d'ús domèstic, que tot just arriba a l'1%. Quant a la generació d'electricitat, des de l'Agència d'Energia de Barcelona s'opta per utilitzar el *mix* elèctric català. El *mix* es compon de totes les fonts de generació d'electricitat a Catalunya, per tal de poder calcular després les emissions generades pel consum elèctric. Cal destacar que el *mix* elèctric català no té presència de carbó, de manera que s'obté un factor d'emissió (emissions per unitat d'energia consumida) força més baix que en el cas del *mix* estatal. Pel que fa a l'energia renovable, es constata que hi ha molta feina a fer, ja que és l'origen de només el 7,5% de l'energia final consumida a Barcelona.



## EVOLUCIÓ DEL CONSUM D'ENERGIA PER FONTS

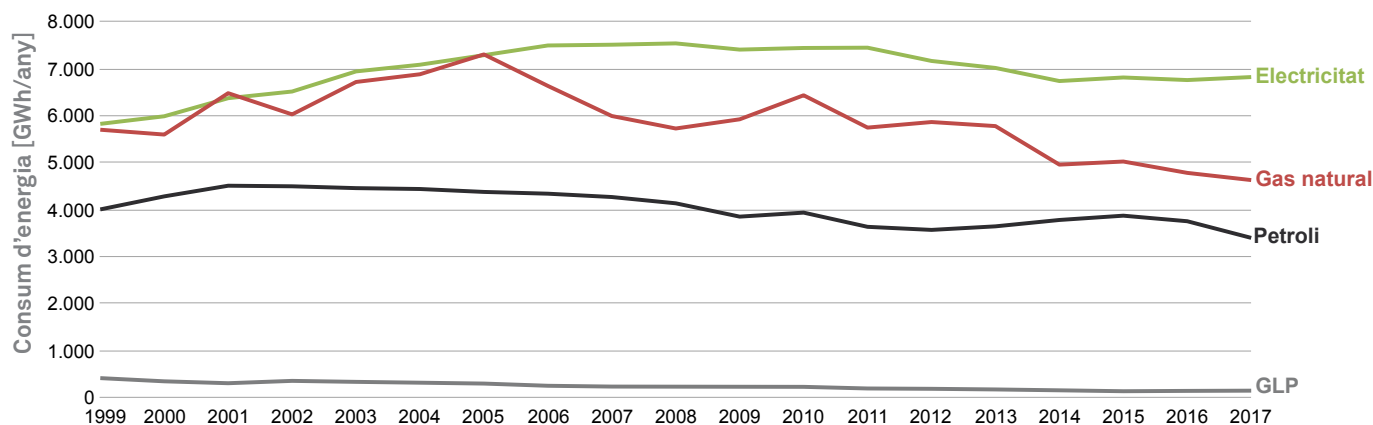


Figura 3. Evolució del consum per fonts a la ciutat de Barcelona entre el 1999 i el 2017.

Font: Balanç d'energia 2017, Agència d'Energia de Barcelona.

# EL CONSUM D'ENERGIA FINAL PER SECTORS

Si ens fixem en com es distribueix aquest consum d'energia per sectors, ens adonem que el sector comercial i serveis consumeix més d'un terç de l'energia final a la ciutat de Barcelona. Aquest sector ha anat a l'alça a causa principalment de l'augment de l'activitat econòmica d'alguns sectors econòmics com el turisme i els serveis. Per la seva banda, el sector industrial ha anat perdent pes, tant pel tancament o la reconversió de fàbriques arran de la crisi com per l'increment d'eficiència dels seus processos de producció. El per-

centatge dels sectors domèstic i del transport ha anat oscil·lant, però sense augments ni decrements significatius, i en termes absoluts el sector del transport va acompanyar la recuperació econòmica en una primera etapa, tot i que darrerament ha anat a la baixa de nou. En conclusió, en l'evolució del consum podem veure la terciarització progressiva de la ciutat, on el sector terciari ha guanyat pes i el secundari n'ha perdut. En nombres absoluts, aquesta tendència també és clara, i sembla apuntar que es mantindrà els anys vinents.

## EVOLUCIÓ DEL CONSUM D'ENERGIA PER SECTORS

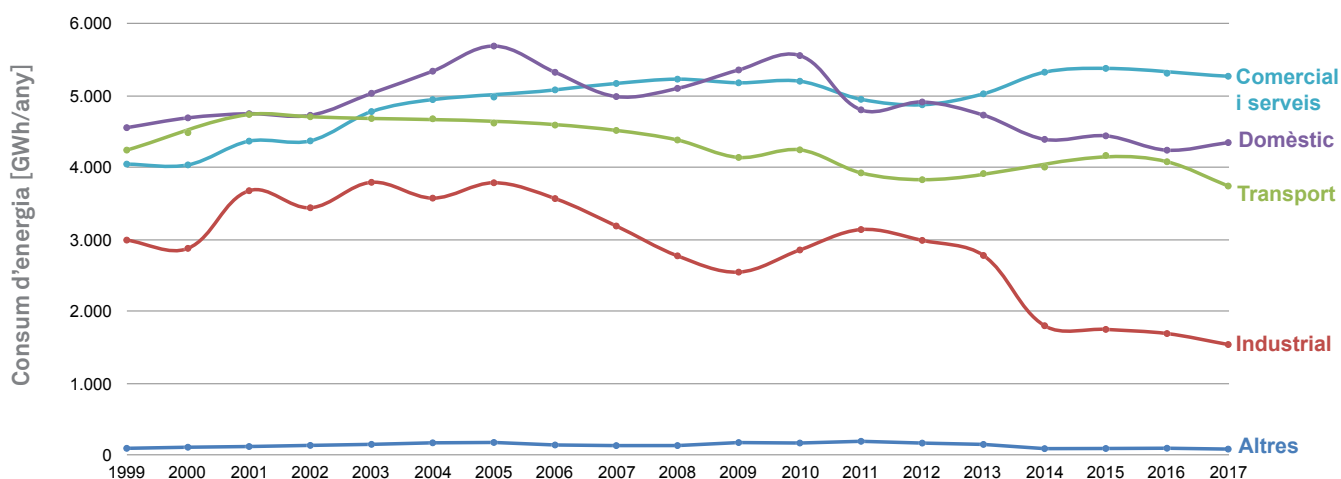


Figura 4. Evolució del consum per sector a la ciutat de Barcelona entre el 1999 i el 2017

Font: Balanç d'energia 2017, Agència d'Energia de Barcelona.

## ESTRUCTURA DEL CONSUM D'ENERGIA FINAL PER SECTORS. BARCELONA 2017 [14.995 GWH]

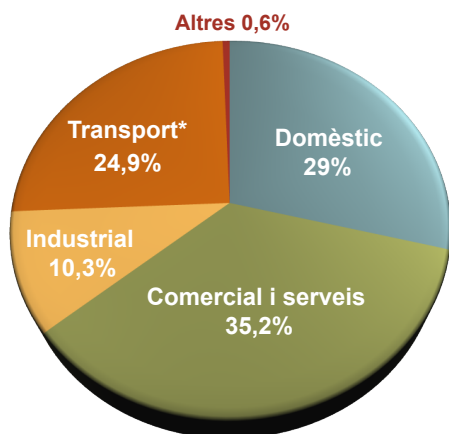


Figura 5. Repartiment del consum per sector a Barcelona l'any 2017

Font: Balanç d'energia 2017, Agència d'Energia de Barcelona.

\* (petroli + Gas Natural Vehicular + Vehicle Elèctric + GLP + tracció acc. elèctrica)

# LA GENERACIÓ D'ENERGIA A BARCELONA I EL SEU ENTORN

A Barcelona i el seu entorn més proper es genera energia tant tèrmica com elèctrica. El pes principal es correspon amb l'energia elèctrica, la majoria de la qual es genera a les centrals de cicle combinat del port de Barcelona i de Sant Adrià de Besòs, localitzacions on hi ha dues i tres centrals, respectivament.

L'electricitat generada ha estat superior al consum d'electricitat al municipi de Barcelona; per tant, el percentatge d'autoconsum elèctric és del 100%. Però, si comptem només la generació al municipi de Barcelona, és a dir, excloent-hi les tres centrals de Sant Adrià de Besòs, el percentatge d'autoconsum elèctric seria d'un 26,6%.

En total, l'any 2016 es van generar 6.520 GWh d'electricitat, amb una potència instal·lada (l'equivalent a la capacitat total de les centrals) de 2.537 MW, dels quals 1.671 MW estan instal·lats a Sant Adrià de Besòs i 866 MW a Barcelona. A banda, a la ciutat hi ha altres instal·lacions de generació elèctrica, com per exemple la solar fotovoltaica, el biogàs i la valorització de residus.

## LA GENERACIÓ D'ENERGIA RENOVABLE

La generació d'energia amb recursos locals renovables, tant tèrmica com elèctrica, ha experimentat un creixement significatiu des del 2003. L'any 2017 es va arribar als 139,38 GWh, gràcies al biogàs procedent dels residus municipals i a les instal·lacions solars

tèrmiques i fotovoltaïques. A més, cal sumar-hi també la generació elèctrica a partir de biomassa a la central d'Ecoenergies de la Zona Franca (figura 6). Actualment, el percentatge d'energia consumida per la ciutat que es genera mitjançant instal·lacions que aprofiten recursos locals renovables representa menys de l'1% respecte al consum total. Aquest valor, tot i que petit, no és gens menyspreable, tenint en compte que l'any 1999 era d'un 0,33%. Tot i això, queda molta feina per fer i cal actuar amb rapidesa, sobretot si pensem en els objectius recollits al Pla Clima i la Declaració d'Emergència Climàtica, entre els quals hi ha el de ser una ciutat neutra en carboni l'any 2050.

Com es pot veure a la figura 6, la disminució de generació en termes absoluts que s'ha produït durant l'any 2017 és provocada per la reducció del biogàs generat a l'abocador del Garraf, la minihidràulica de la Trinitat (aturada per obres des de meitat del 2016) i la central de biomassa d'Ecoenergies. Pel que fa al biogàs del Garraf, la generació anirà gradualment a la baixa a causa de l'esgotament progressiu del gas metà que s'obté dels residus, tenint en compte que no se n'aboquen més des del 2007. Per contra, la ciutat va incrementant la potència instal·lada en energia solar fotovoltaica i solar tèrmica, amb esforços importants com el Programa d'impuls a l'energia solar que es duu a terme des del 2017. En total, la generació total solar ha pujat un 2% el 2017 respecte a l'any anterior.

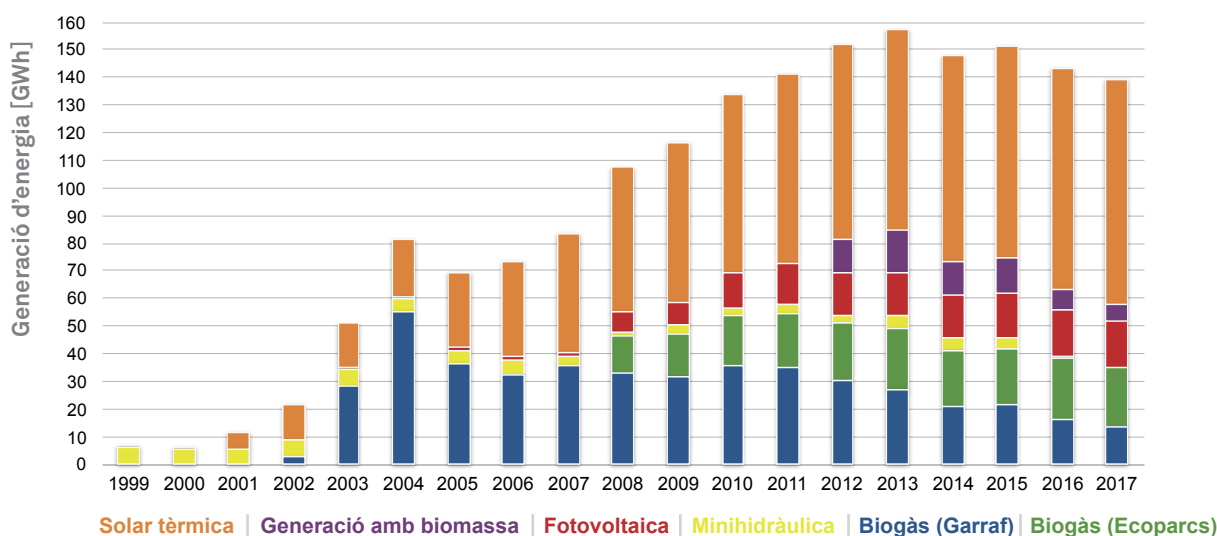


Figura 6. Energia generada a Barcelona amb recursos renovables locals (1999-2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

# EMISSIONS DE GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE A BARCELONA. L'IMPACTE EN TERMES DE CANVI CLIMÀTIC DEL CONSUM D'ENERGIA

Les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)<sup>1</sup> de Barcelona l'any 2017, considerant el *mix* elèctric de Catalunya, van ser de 3.413.260 tones de CO<sub>2</sub>-e<sup>1</sup>. L'any 2005 es va arribar al valor màxim d'emissions, quan van superar lleugerament els 5 milions, però des d'aleshores han anat any rere any a la baixa fins al 2014. Com que hi ha una associació directa entre el consum d'energia i les emissions de GEH, podem extreure les mateixes conclusions que anteriorment: aquests descensos es deuen, en bona mesura, a la crisi econòmica, tendència que s'ha aturat a partir del 2015, però ha tornat el 2017 amb un descens de les emissions globals impulsades pel descens de les emissions generades per la mobilitat. Si mirem la dada d'emissions per

habitant, la xifra és de 2,11 tCO<sub>2</sub>-e/habitant. El sector que més ha contribuït a aquest increment d'emissions és el transport, tot i que la progressiva renovació de vehicles i raons de saturació de les vies d'accés a la ciutat fan pensar que aquests increments s'aturaran en un futur, així com l'entrada en funcionament de la Zona de Baixes Emissions ajudarà a tal efecte. En els darrers anys, però, podem destacar alguns aspectes positius, com per exemple les millores en els processos industrials o el tractament de residus, pels quals també s'han millorat les metodologies de càlcul redefinint els factors d'emissió a la baixa en millorar els processos de selecció i tractament de residus.

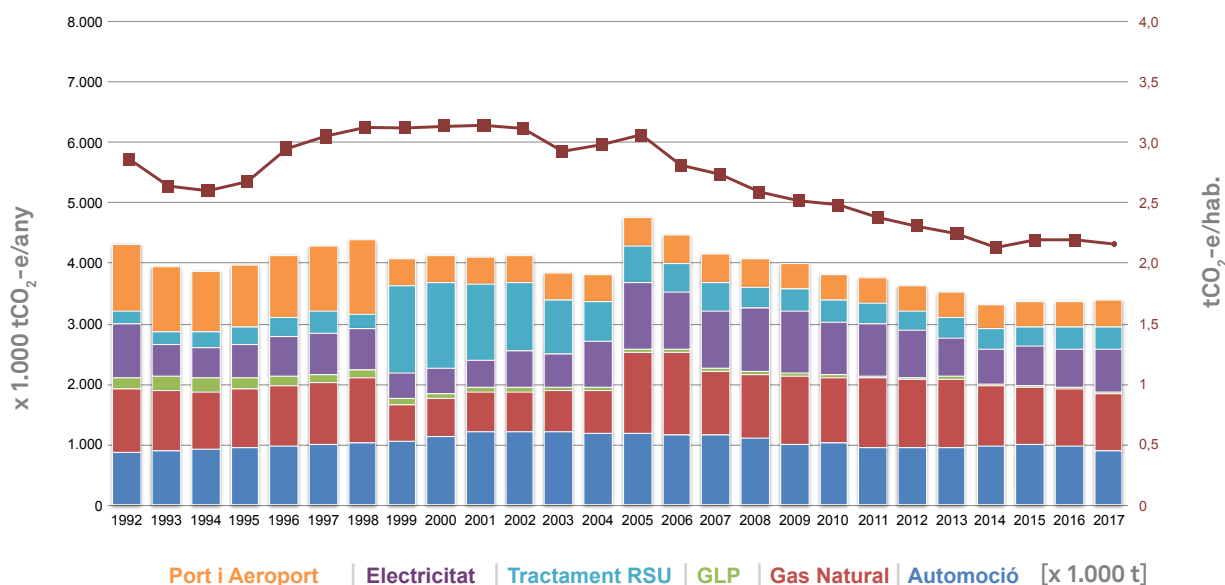


Figura 7. Emissions de GEH generades a Barcelona (1992-2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

<sup>1</sup> Gasos amb efecte d'hivernacle (GEH): diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>), metà (CH<sub>4</sub>) i òxid nitrós (N<sub>2</sub>O), a més d'altres gasos fluorats procedents de la indústria que no estan directament relacionats amb el consum energètic. La unitat de CO<sub>2</sub>eq reflecteix la suma dels efectes de cada tipus de gas, on es considera el metà amb 28 vegades de potencial d'escalfament i l'òxid nitrós 265 vegades.



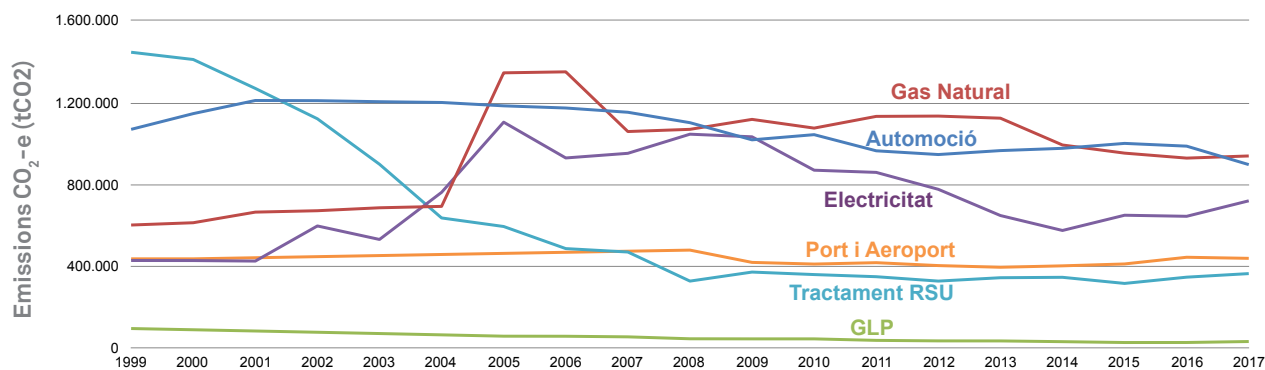


Figura 8. Evolució de les emissions de GEH per sectors

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

Si observem com es reparteixen aquestes emissions per sectors, podem observar com la mobilitat suposa un 27% del total. El sector domèstic, sumant emissions provinents de consums d'electricitat i gas natural, suposa un 20% de les emissions, mentre que comerços i serveis també arriben al 21%. El Port i l'Aeroport, per la seva banda, suposen un altre 13%, els quals si tenim en compte la terciarització de la ciutat (turisme i nous centres logístics) s'espera que segueixin una tendència alcista pel que fa a les emissions de GEH. Pel que fa a les emissions procedents del tractament de residus, suposen un 11% del volum total; si n'observem l'evolució en nombres absoluts, ens adonem que s'ha reduït a una quarta part en els anys anteriors a la crisi, una feina sens dubte molt notable amb la col·laboració de les diverses administracions de l'Àrea Metropolitana de Barcelona en la millora dels processos de selecció i tractament.

Des del punt de vista de les fonts d'energia consumides, el gas natural provoca un 28% de les emissions, tant pel que fa al sector domèstic i comercial com per la generació d'electricitat a Barcelona i a l'entorn Besòs. L'electricitat, per la seva banda, provoca el 20% de les emissions; el mix elèctric català és força baix perquè hi ha un pes molt important d'energia nuclear. Uns altres grans emissors són les fonts de transport com la gasolina i el gasoil, que suposen un 27% del total fonamentalment a causa de la mobilitat privada. Igual que en el cas d'emissions per sectors, els residus suposen un 11% del total, i el port i l'aeroport un 13%. Finalment, trobem un 1% restant d'emissions causades pel consum de gasos líquids del petroli, que inclouen el butà domèstic i el propà utilitzat a la indústria.

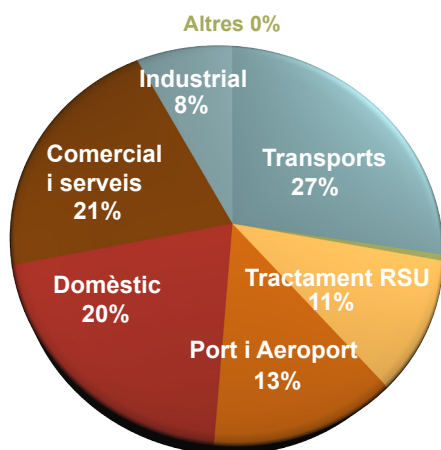


Figura 9. Repartiment de les emissions de GEH per sectors, Barcelona (2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

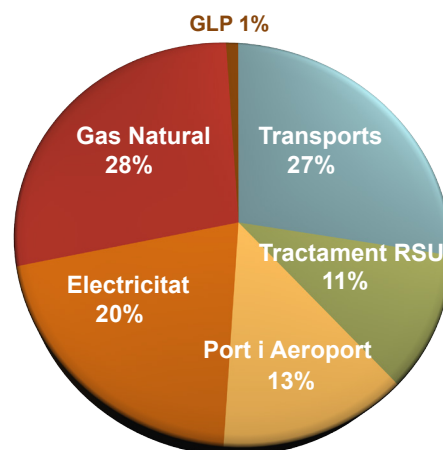


Figura 10. Repartiment de les emissions de GEH per fonts, Barcelona (2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.



# BARCELONA COMPARADA AMB ALTRES CIUTATS

Si comparem Barcelona amb altres ciutats, segons les dades disponibles al quadre de comandament (*dashboard*) que publica el C40 Cities (<https://www.c40.org>) al seu web, Barcelona té les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) *per capita* més baixes entre les ciutats europees que en són membres (figura 11). Això es deu en gran mesura al fet que és una ciutat mediterrània i compacta, amb unes condicions que faciliten unes ràtios baixes de consum energètic per habitant en comparació amb altres urbs. Aquestes dades provenen dels inventaris d'emissions de GEH que aquestes ciutats reporten al C40 de manera pública, elaborats amb un nivell bàsic de la metodologia GPC (Protocol Global per Inventaris d'Emissió de Gasos). La metodologia inclou les emissions derivades del consum d'energia del sectors domèstic, comercial i serveis, industrial i la mobilitat, així com el tractament de residus i les aigües residuals. Precisament són les aigües una de les principals diferències, doncs al Balanç de Barcelona no s'hi inclouen, tot i que al nivell bàsic de GPC no es consideren ni el Port ni l'Aeroport.

La ciutat en surt ben parada si la comparem amb moltes altres. No obstant això, Barcelona pot reduir substancialment el seu consum energètic i les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle induïdes, ja que en termes globals consumeix molta energia i, per tant, hi ha molt marge de millora. A la figura 12 s'ha fet l'exercici de conèixer com variaria la classificació si totes les ciutats tinguessin la mateixa composició del *mix* elèctric que Barcelona, on Copenhaguen (Dinamarca) i Rijeka (Croàcia) passarien per davant, però s'obtidrien en termes generals les mateixes conclusions.

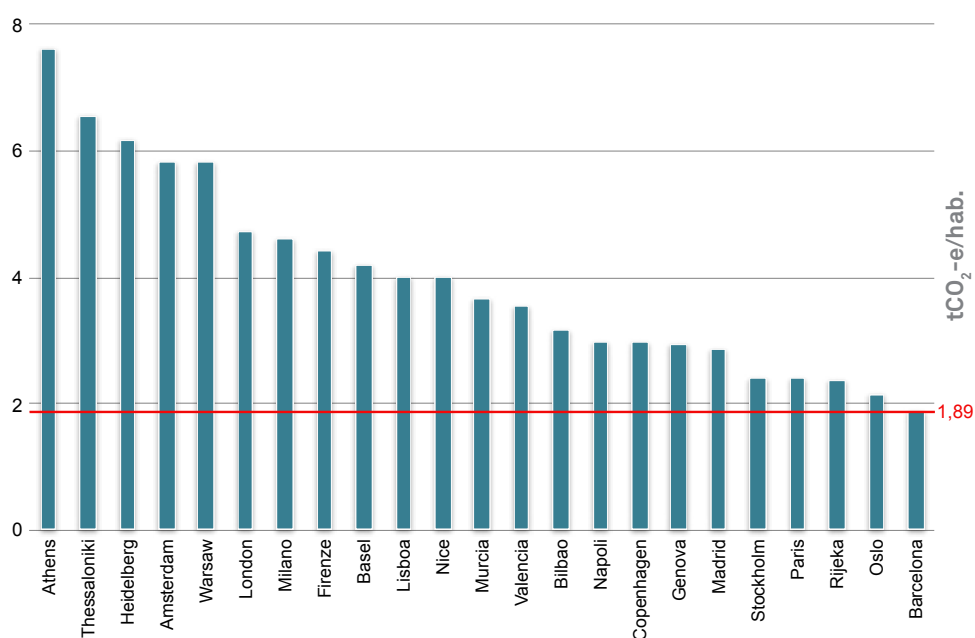


Figura 11. Comparació de les emissions per capita segons la metodologia GPC  
Font: C40.

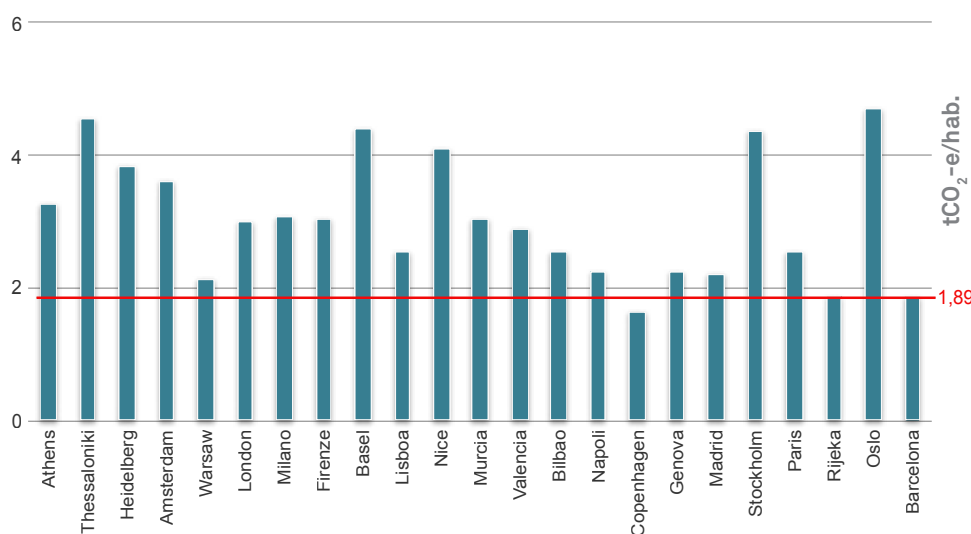


Figura 12. Comparació de les emissions per capita segons la metodologia GPC amb mix elèctric normalitzat  
Font: C40.

# L'IMPACTE DELS TERRITORIS

Darrerament, s'ha fet un esforç per acotar les dades de consum d'energia als territoris més propers i extreure dels edificis les seves emissions associades a escala de districte. Aquestes dades provenen de simulacions del consum d'energia a partir de dades de facturació d'energia i del cadastre, per tal de conèixer les característiques dels edificis i deduir quin comportament energètic se'n pot despendre en funció de l'antiguitat i les característiques tèrmiques.

Les dades en brut de la figura 13 en són un primer indicador, en què observem que el districte més consumidor *per càpita* és les Corts. Però, cal tenir cura a l'hora d'analitzar aquestes dades, ja que expressant-les d'aquesta manera s'estan imputant els serveis o el comerç als nivells de consum *per càpita*. Un exemple és el districte mateix de les Corts, on hi ha grans focus de consum com el Camp Nou o la Zona Universitària.

	Consum MWh/hab.	Emissions tCO2-e/hab.
Ciutat Vella	8,84	1,22
L'Eixample	8,94	1,26
Sants-Montjuïc	8,57	1,27
Les Corts	9,50	1,34
Sarrià - Sant Gervasi	7,98	1,16
Gràcia	5,89	0,86
Horta-Guinardó	4,67	0,69
Nou Barris	3,68	0,54
Sant Andreu	6,29	0,94
Sant Martí	7,16	1,04
<b>TOTAL A BARCELONA</b>	<b>7,12</b>	<b>1,03</b>

Figura 13. Consum i emissions dels edificis residencials i terciaris per districte l'any 2016

# EL SECTOR DOMÈSTIC

Per fer-nos una idea de les pautes de consum i de les demandes d'energia, ens podem fixar en el sector domèstic. En general, s'observa una certa correlació entre la renda familiar disponible i el consum domèstic per habitant, així com amb la qualitat constructiva dels edificis i la seva edat. El consum d'energia, com que es tracta d'una despesa bàsica per a la llar, té un

efecte relatiu més gran sobre la despesa global de les famílies amb menys renda disponible. Aquestes diferències de renda també es traslladen a la quantitat de superfície mitjana (m<sup>2</sup>) de què disposa una persona per viure. S'observa una certa influència entre ambdues variables.

	Índex de consum elèctric	Índex de consum de gas natural	Índex de consum de GLP	Índex de consum d'energia
Ciutat Vella	115,07	90,07	242,08	105,85
L'Eixample	114,64	112,98	112,73	113,73
Sants-Montjuïc	87,57	85,38	102,52	86,87
Les Corts	114,69	123,77	83,77	118,47
Sarrià - Sant Gervasi	139,77	145,69	129,28	142,51
Gràcia	109,84	105,15	143,05	108,37
Horta-Guinardó	81,16	85,39	63,32	82,82
Nou Barris	63,67	68,62	51,05	65,85
Sant Andreu	95,74	99,17	70,71	96,79
Sant Martí	92,93	94,03	66,79	92,76
<b>TOTAL A BARCELONA</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Figura 14. Consum domèstic per habitant per font d'energia i districte en funció de la mitjana de Barcelona (2016)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2016.

La majoria de districtes tenen un comportament similar a la mitjana de Barcelona si mirem cada font per separat, amb l'excepció del butà (GLP, gasos líquids del petroli), que té una forta presència a Ciutat Vella, i és també una font destacable a Gràcia. Això té a veure amb el fet que la penetració de la xarxa de gas natural no ha estat total fins als darrers anys, sobretot en barris amb trames urbanes i construccions més antigues, on s'ha substituït tradicionalment per gasos líquids del petroli i electricitat.

Pel que fa a la relació entre el consum domèstic d'energia i la superfície d'habitatge disponible per habitant, els districtes de Sarrià - Sant Gervasi i les

Corts presenten un índex elevat degut a l'existència de pisos grans i amb poca ocupació. Ciutat Vella també presenta un consum alt, a causa de l'antiguitat dels edificis, així com Gràcia, en aquest cas pel parc d'edificis del barri de la Vila de Gràcia. L'Eixample, en canvi, té un índex molt baix degut al fet que l'ocupació mitjana dels habitatges és més elevada,<sup>2</sup> mentre que el districte de Sant Martí té un índex baix per l'existència d'un parc d'habitatges més nou. Horta-Guinardó i Nou Barris tenen uns edificis més nous i una densitat de població més elevada, però la qualitat constructiva és inferior, per la qual cosa els valors de consum per habitant i m<sup>2</sup> són més propers a la mitjana.

<sup>2</sup> S'assumeix l'ús complet d'un edifici segons la seva funció majoritària. En el cas de l'Eixample, per exemple, abunden les oficines en edificis d'habitatges, fet que distorsiona la dada.

	Índex de consum domèstic per habitant i superfície	Consum (Wh/hab.·m <sup>2</sup> ·any)	Any de construcció ponderat	Índex de superfície per habitant (m <sup>2</sup> /hab.)
Ciutat Vella	215,14	0,91	1908	103,89
L'Eixample	64,39	0,27	1942	119,89
Sants-Montjuïc	106,13	0,45	1949	102,02
Les Corts	230,68	0,98	1966	139,24
Sarrià - Sant Gervasi	121,20	0,51	1960	135,87
Gràcia	150,88	0,64	1948	92,70
Horta-Guinardó	101,38	0,43	1963	75,16
Nou Barris	99,47	0,42	1965	62,64
Sant Andreu	119,42	0,51	1959	83,32
Sant Martí	78,39	0,33	1954	95,80
<b>TOTAL A BARCELONA</b>	<b>100</b>	<b>0,42</b>	-	-

*Figura 15. Relació entre consum domèstic i superfície disponible per habitant l'any 2016*

*Font: Balanç energètic de Barcelona 2016.*

Tot i això, per poder treure conclusions respecte a aquestes dades, cal elaborar una anàlisi superior incorporant-hi altres variables socioeconòmiques així

com informació relativa a equipament i hàbits a la llar, i també tenir dades més completes i no simulades pel que fa al consum d'energia de les llars.

# L'AJUNTAMENT I ELS SERVEIS MUNICIPALS

## Consum d'energia final dels edificis i serveis municipals

D'acord amb la informació recollida i disponible, s'ha quantificat que l'any 2017 (darrer any amb dades completes disponibles), l'Ajuntament de Barcelona va consumir 652.314.757 kWh d'energia final, un 0,4% menys que l'any anterior (654.964.123 kWh), i un 17% més que el 2012 (557.501.265 kWh). Aquesta quantitat representa un 3,6% del consum total d'energia final de la ciutat. En els darrers cinc anys, el pic de consum es va produir els anys 2015 i 2016, ja que es van incloure més edificis a l'anàlisi, com per exemple alguns de consum elevat com els concessionats per tantants a l'Institut Barcelona Esports (IBE). A més,

es van produir increments del consum d'energia per causes climàtiques.

En l'anàlisi específica dels edificis, el consum d'energia per edifici s'ha anat reduint els darrers anys gràcies a la millora significativa de l'eficiència de les instal·lacions i els centres de consum, i l'impuls d'actuacions estratègiques com el Pla d'estalvi i millora de l'eficiència energètica dels edificis municipals, el Pla Director d'il·luminació o la renovació de les flotes de vehicles, entre d'altres.

### CONSUM MUNICIPAL

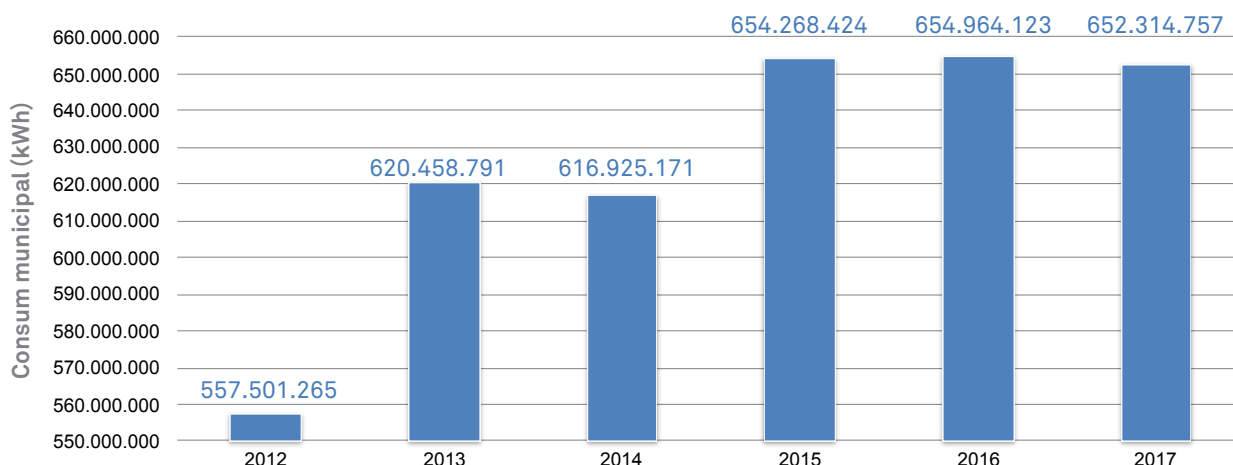


Figura 16. Evolució del consum d'energia municipal, kWh (2012-2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

Si observem el consum per fonts i àmbits, veiem com els principals focus de consum són l'electricitat i el gas natural dels edificis. Tant el consum d'electricitat com el de gas natural han anat oscil·lant, fonamentalment a causa de les variacions climàtiques que afecten el consum de climatització. D'altra banda, l'electricitat provinent de l'enllumenat s'ha reduït significativament

com a conseqüència del canvi progressiu a il·luminació LED en l'enllumenat viari. Pel que fa a combustibles líquids de les flotes municipals, cal destacar que la principal consumidora, és la flota de neteja i recollida de residus, que, alhora, és la principal responsable de l'augment del consum general a partir del 2015.

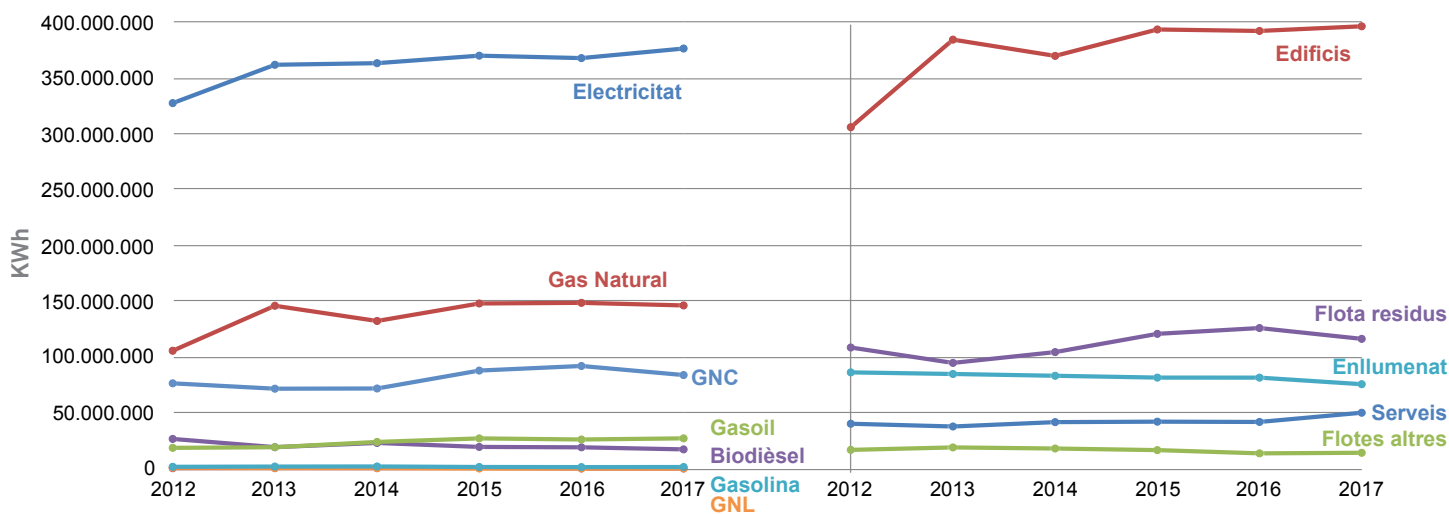


Figura 17. Evolució de consum municipal per fonts, kWh (2012-2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

Figura 18. Evolució del consum municipal per àmbits, kWh (2012-2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

REPARTIMENT DEL CONSUM PER FONTS D'ENERGIA (2017)

REPARTIMENT DEL CONSUM PER SECTORS (2017)

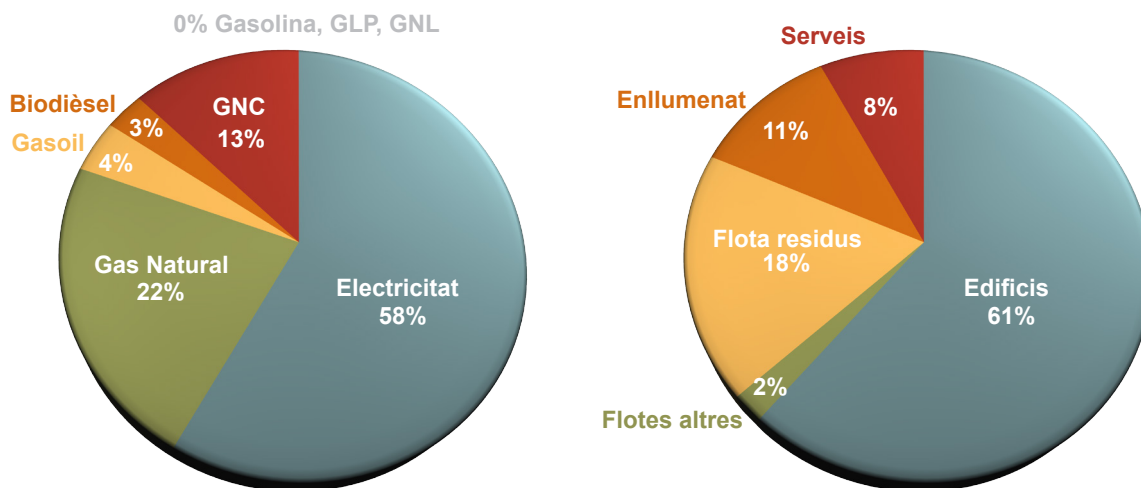


Figura 19. Repartiment del consum d'energia per fonts i àmbits (2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

# EMISSIONS DE GEH DELS EDIFICIS I SERVEIS MUNICIPALS

Pel que fa a les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, aquest consum d'energia final va representar 58.971,01,90 tones de CO<sub>2</sub>-e, valor molt inferior al del 2012 (84.065,73 tones), un 29,8% menys respecte

a aquest any. Aquesta caiguda notable es dona a partir del 2015, quan l'Ajuntament de Barcelona comença a comprar electricitat verda.

## EMISSIONS DERIVADES DE L'ACTIVITAT MUNICIPAL

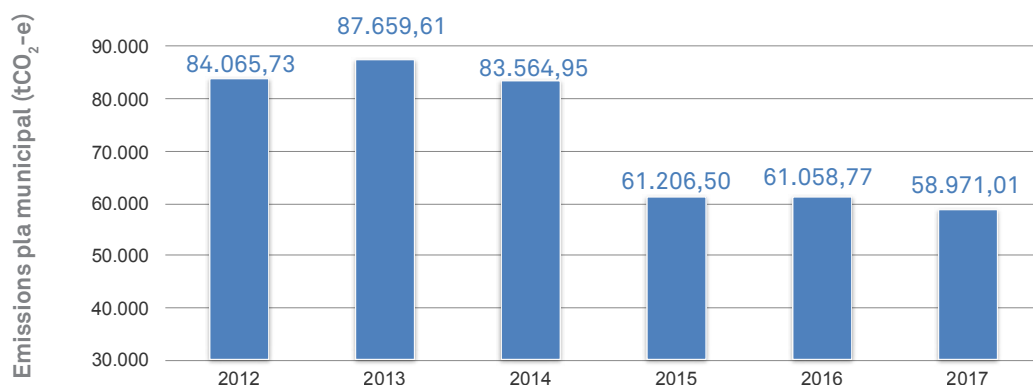


Figura 20. Evolució de les emissions municipals, tCO<sub>2</sub>-e (2012-2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

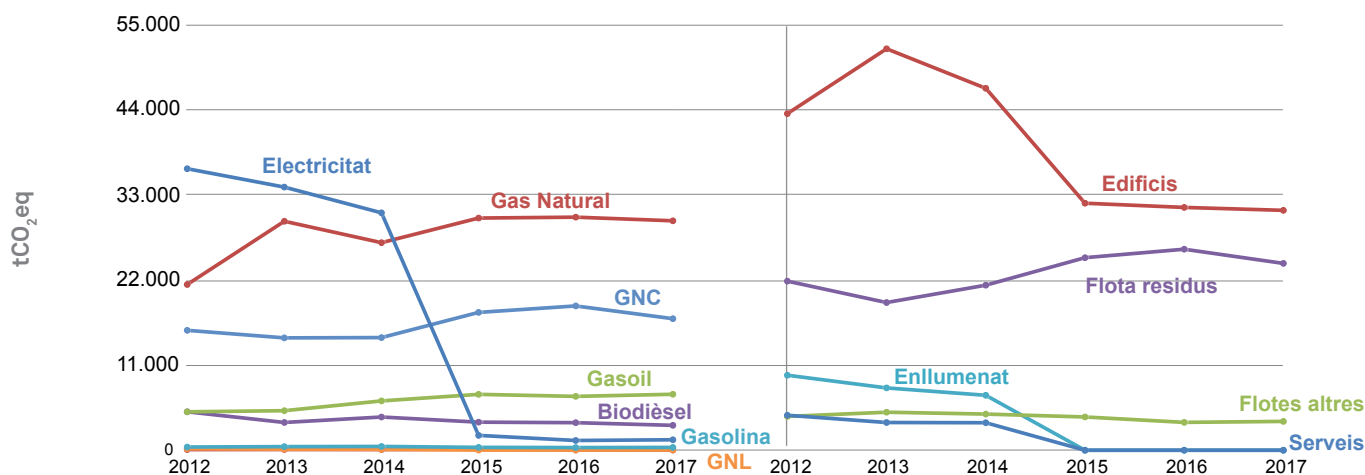


Figura 21. Evolució de les emissions de GEH per fonts, tCO<sub>2</sub>-e (2012-2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

Figura 22. Evolució de les emissions de GEH per àmbits, tCO<sub>2</sub>-e (2012-2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.



Si observem les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle dels edificis i serveis de l'Ajuntament de Barcelona, veiem, tal com comentàvem anteriorment, una baixada considerable a partir de l'any 2015. Aquesta baixada es produeix per la contractació d'electricitat verda, i resten sense certificació verda alguns edificis i parcialment BSM (Barcelona de Serveis Municipals),

la qual contracta un 30% d'electricitat verda actualment. Això implica que, si mirem l'evolució per àmbits, l'enllumenat baixi a zero emissions i s'hagin produït reduccions d'emissions molt considerables en els serveis i els edificis municipals. Aquests últims generen emissions relacionades fonamentalment amb el consum de gas natural de climatització.

REPARTIMENT DE LES EMISSIONS PER FONTS (2017)

REPARTIMENT DE LES EMISSIONS PER SECTORS (2017)

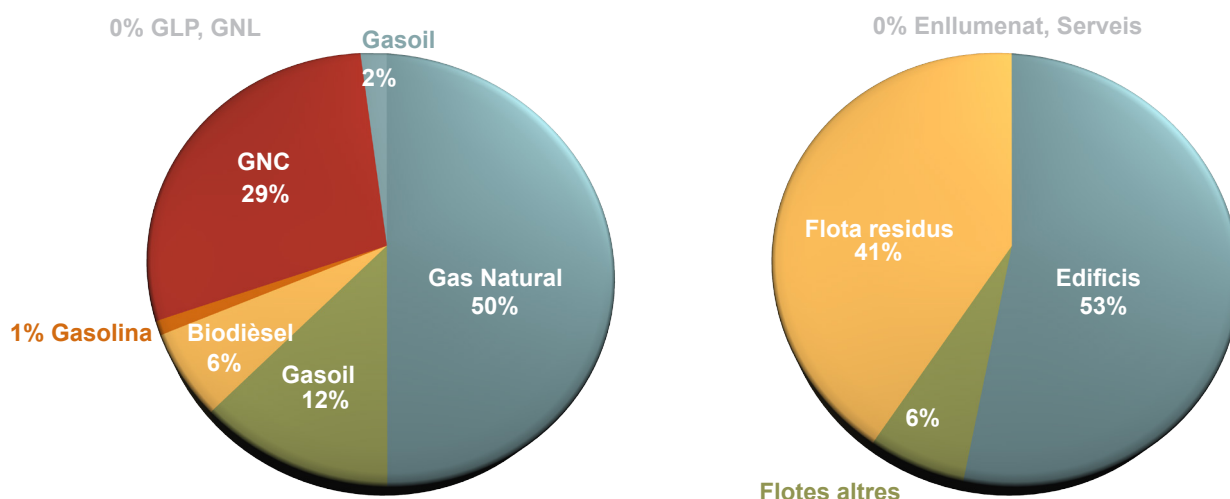


Figura 23. Repartiment de les emissions municipals per fonts i àmbits (2017)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2017.

Observant el repartiment d'emissions per sectors, tot i el que s'ha comentat respecte a l'electricitat, els edificis suposen més de la meitat del pes en emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. L'altre sector que s'emporta una part molt gran del pastís

és la flota de residus, la qual funciona gairebé tota amb gas natural; consegüentment, el gas natural és la font més emissora, tant en la seva versió canalitzada com el gas natural comprimit de les flotes.

# CONSIDERACIONS FINALS

Les ciutats tenen un desafiament considerable a l'hora d'afrontar el canvi climàtic, ja que són generadores del 70% de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). Per això, moltes estan adequant la seva agenda per adoptar mesures destinades a reduir les emissions de GEH, a minimitzar la dependència de les energies fòssils, a millorar l'eficiència i reducció dels fluxos metabòlics, i a incrementar la resiliència. Totes aquestes mesures tenen com a finalitat la millora de la qualitat de vida i la sostenibilitat de la ciutat.

El Pla Clima de Barcelona 2018-2030 i la recentment aprovada Declaració d'Emergència Climàtica compila les estratègies i accions ja existents i en planifica de noves a fi d'aconseguir aquests objectius, alhora que, en el cas del Pla Clima, es dona resposta al compromís que la ciutat ha adquirit amb la signatura del Pacte d'alcaldes per l'energia i el clima (2017).

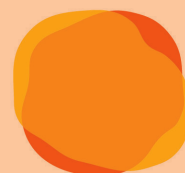
Des de l'Agència de l'Energia de Barcelona i l'Ajuntament de Barcelona fa temps que es porten a terme mesures en l'àmbit de la mitigació del canvi climàtic mitjançant polítiques que tenen la finalitat de reduir les emissions de GEH, en línia de donar compliment als objectius de la ciutat en termes d'energia i emissions. Per tant, es tracta de fomentar l'estalvi en el consum d'energia, l'eficiència energètica i la generació renovable i local. Alhora, s'actua en termes de conscienciació i apoderament de la ciutadania envers l'energia, així com considerar-la un servei bàsic. En aquest sentit, es treballarà per complir els següents objectius del Pla Clima: rehabilitar energèticament el 20% dels edificis residencials de més de 40 anys, multiplicar per 5 la generació solar local i reduir la pobresa energètica a zero, amb l'objectiu futur d'arribar a esdevenir neutres en carboni l'any 2050.

Pel que fa a les línies d'actuació referents a estalvi i eficiència energètica, s'està treballant en tota mena d'àmbits, tant edificis públics com en l'impuls de la millora energètica d'edificis lligada a la rehabilitació del sector residencial i comercial. En el cas de la generació renovable i local, s'estan posant molts esforços en el Programa d'Impuls a la generació d'energia solar, on per exemple s'han tirat endavant 30 cobertes productives durant l'any 2018, posant com a objectiu prioritari fer un salt d'escala a nivell de l'increment de la generació a la ciutat, implicant als diferents sectors econòmics de la ciutat en aquest increment. I, si finalment ens centrem en les línies dedicades a l'apoderament i la cultura energètica, podem destacar la feina realitzada als Punts d'Atenció Energètica o el programa Carrega't d'Energia, que aborden tant la pobresa energètica, com qüestions d'ordre més transversal en la temàtica de l'energia.

Per últim, destacar algunes línies futures respecte a la informació que s'hi pot trobar en aquest Balanç d'Energia i emissions. Una de les mesures del Pla Clima és l'elaboració d'un pressupost d'impacte en carboni, que funcionarà com a eina d'anàlisi sobre l'impacte en termes de lluita contra el canvi climàtic del pressupost municipal. D'altra banda, seguint algunes experiències internacionals com la de la ciutat d'Oslo, aquest pressupost de carboni pot ser una eina per monitorar les mesures que han d'ajudar a l'acompliment dels objectius de reducció d'emissions de la ciutat.

Finalment, també és objectiu la millora de les dades a nivell territorial i la seva publicació regular, doncs permetria, entre d'altres, una anàlisi més detallada de cara a proposar noves mesures o detallar-ne algunes d'existents a la planificació del Pla Clima i la Declaració d'Emergència Climàtica.

<http://energia.barcelona/>



**AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA**

Torrent de l'Olla, 218-220, 3a planta  
08012 Barcelona  
T. 932 914 891 - 932 914 111  
F. 932 173 987  
agencia@barcelonaenergia.com  
www.barcelonaenergia.com

