

Febrer 2017

FULL DE RUTA PER A L'ASSOLIMENT DE L'OBJECTIU DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE GEH DIFUSES PER AL 2020

Índex

1. Introducció	5
2. Resultats	8
2.1 Energia	12
2.1.1 Indústria	13
2.1.2 Transport	16
2.1.3 Combustió al sector residencial, comercial i institucional	19
2.1.4 Combustió al sector primari	21
2.1.5 Emissions fugitives dels combustibles	22
2.2 Processos industrials i ús de productes	23
2.2.1. Ús de substituïts dels gasos que malmeten la capa d'ozó	25
2.3 Agricultura i ramaderia	27
2.4 Tractament i eliminació de residus	31
3. Anàlisi de sensibilitat	34
3.1 Sector transport	35
3.1.1 Evolució de les emissions al sector transport	35
3.1.2 Plans de mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona	39
3.1.3 Conclusions del sector transport	41
3.2 Sector residencial i terciari	42
3.2.1 Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa	42
3.2.2 Pla d'estalvi i eficiència energètica de la Generalitat	43
3.2.3 Efectes de la meteorologia sobre les emissions RCI	43
3.2.4 Conclusions del sector RCI	44
3.3 Sector de gestió de residus	45
3.3.1 Reducció d'emissions als dipòsits controlats	45
3.3.2 Conclusions del sector residus	46
4. Conclusions	47
Annexos	50
Annex I: Planificació analitzada	50
Annex II: Detall metodològic del càlcul de les emissions	52
Annex III: Relació entre els inventaris d'emissions IPCC i la Directiva del comerç de drets d'emissió	59
Annex IV. Inventari d'emissions difuses el 2014 (sis gasos)	61

Llistat d'acrònims	62
--------------------------	----

Índex de taules

Taula 1. Emissions en els sectors difusos els anys 2005-2014-2020 (kt CO ₂ eq)	9
Taula 2. Emissions per combustió a la indústria (kt CO ₂ eq)	13
Taula 3. Emissions de les instal·lacions d'incineració de residus (kt CO ₂ eq)	14
Taula 4. Consums i estimació d'emissions de GEH a partir del PECAC	17
Taula 5. Emissions del sector transport (kt CO ₂ eq).....	18
Taula 6. Evolució de les emissions de GEH al sector residencial i terciari	20
Taula 7. Evolució de les emissions de combustió al sector primari (kt CO ₂ eq)	21
Taula 8. Emissions derivades dels processos industrials (kt CO ₂ eq)	24
Taula 9. Emissions del sector agricultura i ramaderia (kt de CO ₂ eq).....	28
Taula 10. Emissions de GEH de residus el 2005, 2014 i previsió 2020 (kt CO ₂ eq).....	32
Taula 11. Comparació de consums finals al sector transport (ktep)	36
Taula 12. Resum dels càlculs dels estalvis assolits pel vehicle elèctric.....	37
Taula 13. Consum final de biomassa i objectius de renovables per sectors (ktep)	43
Taula 14. Emissions de CH ₄ dels dipòsits controlats	45

Índex de figures

Figura 1. Evolució de les emissions de sectors difusos 2005-2014-2020 (kt CO ₂ eq) 8	
Figura 2. Reduccions (-) i augments (+) d'emissions de GEH per sector	11
Figura 3. Distribució de les emissions per sectors, any 2014	34
Figura 4. Evolució del consum de carburants a Catalunya 2005-2016 (ktep).....	36
Figura 5. Evolució de les dades d'emissions de CO ₂ a l'RMB (kt/any), i escenari tendencial i proposta del pdM RMB.....	40

Índex de taules de l'annex II

Taula II.1. Càlculs d'emissions de GEH al transport	52
Taula II.2. Comparació de les emissions de GEH del transport segons els inventaris i segons l'ISA del PECAC (kt CO ₂ eq).....	52
Taula II.3. Consum i estalvi d'emissions de GEH dels biocarburants el 2020	53
Taula II.4. Quilòmetres recorreguts per tipologia de vehicle	53
Taula II.5. Factors d'emissió considerats	53
Taula II.6. Resum del càlcul de l'estalvi d'emissions de VE	54
Taula II.7. Resum de les dades de consums i emissions de l'ECREE.....	54
Taula II.8. Estimació de les emissions a partir dels estalvis planificats a l'ECREE	55
Taula II.9. Consum final a la indústria segons el PECAC (ktep)	55
Taula II.10. Emissions estimades d'HFC entre 2015 i 2020.....	55
Taula II.11. Emissions de CH ₄ i N ₂ O de l'agricultura i la ramaderia a Catalunya (kt CO ₂ eq). 56	

Taula II.12. Estimació de la quantitat de nitrogen aportat als sòls agrícoles..... 56

Taula II.13. Estimació de les emissions de N₂O de l'agricultura el 2020 (kt CO₂eq) 57

Taula II.14 . Emissions de dipòsits en abocadors 58

Principals unitats utilitzades

Unitat	Nom complet
kt CO ₂ eq	milers de tones de CO ₂ equivalent
Mt CO ₂ eq	Milions de tones de CO ₂ equivalent
ktep	milers de tones equivalents de petroli
MW	Megawatt (un milió de watts)

Introducció

El Govern de Catalunya s'ha compromès a reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) dels sectors difusos –és a dir, les emissions no sotmeses a la Directiva 2003/87/CE¹ del comerç de drets d'emissió– en un 15% el 2020, comparat amb els nivells de l'any 2005. Si s'hi inclou la reducció prevista pels sectors inclosos a la Directiva, l'objectiu global és una reducció del 25% de les emissions de GEH².

Les dades dels inventaris d'emissions per a Catalunya mostren que les emissions difuses ja s'han reduït en un 17%, i en global la reducció és de més del 26% el 2014 respecte el 2005. Ara bé, és d'esperar que amb la situació de recuperació econòmica que es preveu pels propers anys les emissions en determinats sectors tornin a augmentar, si no es porten a terme mesures estructurals de millora de l'eficiència i reducció d'emissions.

La finalitat d'aquest estudi és **fer una estimació de les emissions difuses de GEH l'any 2020 pel conjunt de Catalunya, partint de les previsions i objectius continguts en la planificació sectorial vigent**. Això ens permetrà avaluar si el 2020 es podrà complir l'objectiu de reducció de les emissions difuses en un 15%, comparat amb els nivells de 2005.

L'anàlisi complet de l'evolució de les emissions a Catalunya fins el 2014 es pot trobar al document recentment publicat per l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic (OCCC) *Informe de progrés del compliment dels objectius de reducció d'emissions de GEH*³, que abasta el període 1990-2014.

Estructura del document

Aquest document s'estructura de la següent manera:

A continuació s'exposa la metodologia que s'ha seguit per a fer els càlculs.

Després es presenten els resultats globals i per sector, explicant breument les fonts d'emissió, la principal planificació afectada, les mesures previstes a la planificació i com es preveu que evolucionin les emissions en l'horitzó 2020.

¹ Directiva 2003/87/CE, del Parlament europeu i del Consell, de 13 d'octubre de 2003, per la qual s'estableix un règim per al comerç de drets d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle a la Comunitat.

² Aquests dos objectius estan recollits al projecte de Llei de canvi climàtic –aprovat per Acord de Govern del 26 de gener de 2016–, que a gener de 2017 s'està tramitant al Parlament.

³ L'informe complet, el resum executiu i una infografia explicativa es poden trobar al web de l'OCCC al següent enllaç: <http://canviclimatic.gencat.cat/ca/detalls/Noticies/Publicacio-Informe-compliment-objectius-reduccio-emissions-GEH-1990-2014>

Posteriorment es realitza una anàlisi de sensibilitat que identifica els punts crítics que s'han de complir per tal que s'assoleixin les previsions de la planificació, per a cadascun dels sectors considerats.

Finalment es recullen les conclusions globals de l'estudi.

En forma d'annex s'ha recollit, d'una banda, el llistat de la planificació sectorial que s'ha utilitzat per aquest estudi. De l'altra, s'explica com s'han realitzat els càlculs per a l'estimació de les emissions el 2020 en cada sector. A títol informatiu s'ha inclòs en aquest estudi una taula que resumeix la relació entre els inventaris d'emissions en el format del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC per les sigles en anglès) i les emissions regulades per la Directiva 2003/87/CE del comerç de drets d'emissió i les emissions difuses. Finalment, es presenta una taula detallada amb l'inventari de les emissions difuses a Catalunya el 2014.

Metodologia

La metodologia ha consistit en una revisió de la planificació general i sectorial, per tal d'identificar aquells plans o programes que contenen mesures, avaluen l'evolució o bé fixen objectius respecte de les emissions de GEH –o bé sobre variables d'activitat que es poden traduir en termes d'emissions de GEH-. Es pren com a hipòtesi principal que la normativa i la planificació vigent s'implementaran totalment, i que per tant s'assoliran els objectius o les projeccions, tant de consums energètics com d'emissions de GEH, previstos a la planificació pel 2020.

Les accions i mesures que tenen incidència sobre les emissions de GEH es troben recollides sovint en un ventall ampli de planificacions de diferents nivells administratius. En aquest estudi s'ha prioritzat l'ús de plans que abastin el conjunt de Catalunya i que tinguin com a horitzó el 2020, per tal d'evitar la doble comptabilitat d'emissions per la superposició de plans. Sí que es fan servir les previsions de diferents plans per a l'anàlisi de sensibilitat.

En l'anàlisi de sensibilitat s'identifiquen aquells elements de la planificació que tenen una major incidència en les reduccions previstes. L'objectiu és poder assenyalar els principals aspectes que condicionen el compliment de les estimacions realitzades a l'estudi.

Les emissions previstes pel 2020 en cada sector es comparen amb les de l'any base 2005, calculat prèviament per l'OCCC⁴. Per establir l'any base es parteix de les dades del darrer inventari d'emissions per a l'any 2005, que d'acord amb la normativa europea⁵, s'ajusta restant les emissions dels sectors regulats per la Directiva del comerç de drets d'emissió vigent actualment, incorporant les modificacions que s'han produït a posteriori.

Les dades d'emissions de GEH es presenten seguint l'estructura recomanada pel Grup Intergovernamental d'Experts en Canvi climàtic (IPCC per les sigles en anglès) per als

⁴ http://canvclimatic.gencat.cat/web/.content/home/politiques/inventaris_demissions/inventaris_demissions_a_catalunya/Nota-metodologica-Any-Base_desembre16def.pdf

⁵ Decisión de ejecución de la Comisión de 31 de octubre de 2013 relativa a los ajustes de las asignaciones anuales de emisiones de los Estados miembros para el período 2013-2020 de conformidad con la Decisión no 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (2013/634/UE). <http://www.boe.es/doue/2013/292/L00019-00022.pdf>

inventaris nacionals⁶, en els quals les emissions es divideixen segons l'origen en quatre blocs principals:

- a) Energia
- b) Processos industrials i ús de productes
- c) Agricultura i ramaderia
- d) Residus

El format IPCC inclou també un cinquè bloc per les emissions dels “usos del sòl, canvis d'usos del sòl i silvicultura”, però aquest apartat no es desagrega a nivell de Comunitats Autònomes i les dades són pel conjunt espanyol. Per tant, en aquest informe no es tenen en compte les emissions d'aquest sector⁷.

Es tenen en compte les emissions de CO₂, CH₄, N₂O i dels gasos fluorats (HFCs, PFCs i SF₆). A les taules que es presenten en aquest estudi, però, s'expressen les emissions totals, en termes de CO₂eq. A l'annex IV es pot trobar l'inventari d'emissions difuses pel 2014, amb la distinció per aquests sis gasos.

És important remarcar que les emissions derivades del consum d'electricitat queden fora de l'abast de les emissions difuses, en primer lloc perquè en el format d'inventari les emissions de l'electricitat estan recollides en el sector energètic que la genera i no en el sector que la consumeix, i per tant tenir-les en compte en el consum generaria doble comptabilitat. En segon lloc, les emissions de GEH de les instal·lacions generadores d'electricitat estan pràcticament totes cobertes per la Directiva del comerç de drets d'emissió⁸, i en conseqüència no s'inclouen a l'estudi.

A les taules que conté aquest informe s'aporta sempre també les dades d'emissions de GEH de l'any 2014, que són les darreres disponibles. Aquestes serveixen de referència per a observar si les previsions de la planificació pel 2020 segueixen la tendència prevista o no.

⁶ L'OCCC publica anualment al web els inventaris d'emissions per Catalunya: http://canviclimatic.gencat.cat/ca/politiques/inventaris_d_emissions_de_geh/emissions_de_geh_a_catalunya/

⁷ Vegeu estudi del CREAM (2014) sobre els estocs i la capacitat d'embornal de carboni dels boscos de Catalunya http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/campanyes_i_comunicacio/publicacions/publicacions_de_c_anvi_climatic/Estudis_i_docs_mitigacio/C-Bosc/C-bosc.pdf

⁸ Es poden consultar els informes anuals de seguiment de la implementació de la Directiva a Catalunya a l'enllaç: http://canviclimatic.gencat.cat/ca/comerc_de_drets_demissio/resultat_del_seguiment_demissions/

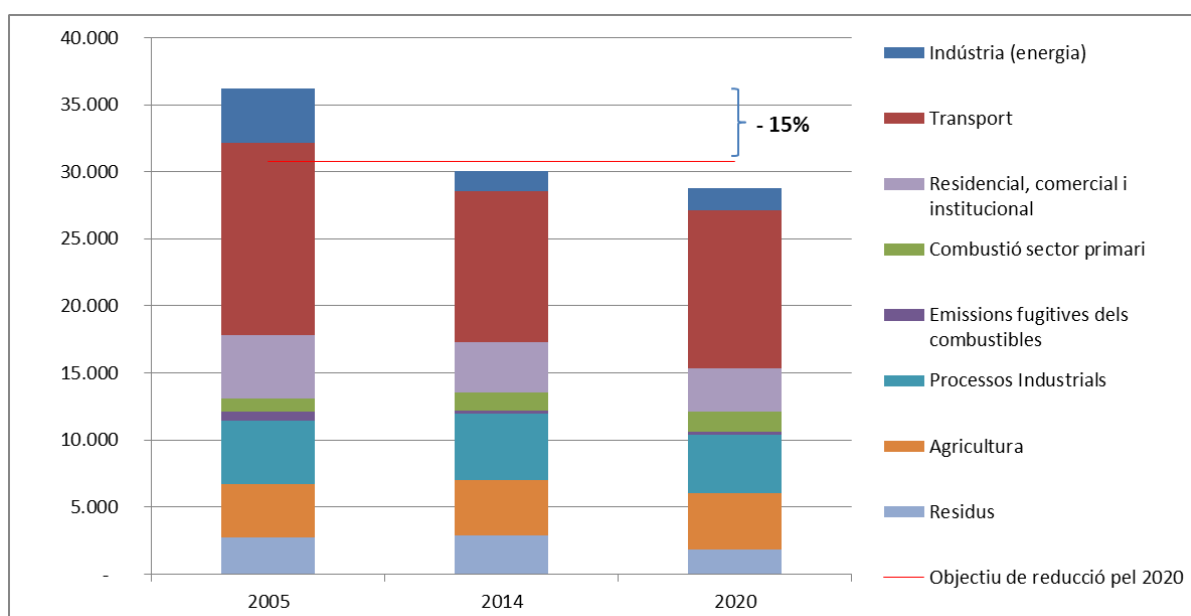
2

Resultats

Segons els càlculs d'aquest estudi les emissions difuses de GEH el 2020 es situaran al voltant dels 28,7 milions de tones de CO₂ equivalent, un 21% menys que les que corresponen a l'any base 2005. Per tant, si assumim que la planificació sectorial es compleix, s'assoleixen i superen amb escreix l'objectiu de reducció de les emissions de GEH establert per la Generalitat, que és del 15% en les emissions difuses.

La figura 1 representa gràficament els resultats de l'estudi.

Figura 1. Evolució de les emissions de sectors difusos 2005-2014-2020 (kt CO₂eq)



Font: Elaboració pròpia

Com s'observa a la figura 1 i la taula 1, les emissions difuses el 2014 ja són un 17% inferiors a les del 2005, amb una reducció de més de 6 milions de tones de CO₂ equivalent en nou anys. La reducció s'explica principalment per la davallada de l'activitat econòmica que s'ha produït entre el 2007 i el 2012, i es nota sobretot en els àmbits en què la vinculació entre activitat econòmica i PIB és més gran, com és el sector energètic, la indústria, i el transport⁹.

⁹ La relació entre situació econòmica (PIB) i emissions de GEH en els sectors difusos es va estudiar en profunditat a l'estudi *Incidència econòmica de la reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle provinents dels sectors difusos a Catalunya*. Octubre 2015. Es pot consultar al web de l'OCCC: http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/campanyes_i_comunicacio/publicacions/publicacions_de_canvi_climatic/Estudis_i_docs_mitigacio/Estudi_ent_creixement_economic/Estudi-sobre-la-correlacio-a-Catalunya-entre-el-creixement-economic-i-les-emissions-de-GEH.pdf

Les emissions de GEH toquen fons el 2013 i a partir del 2014 s'estabilitzen¹⁰. De cara al 2020, segons les previsions de la planificació les emissions continuen reduint-se però a un ritme més lent (1,1 milions de tones de CO₂eq en sis anys). Cal tenir en compte, però, que les projeccions econòmiques preveuen un augment de l'activitat per als propers anys.

La taula 1 conté les dades quantitatives d'emissions per cada categoria.

Taula 1. Emissions en els sectors difusos els anys 2005-2014-2020 (kt CO₂eq)

	2005	2014	Estimació 2020	Δ2005-2020	Δ2014-2020
Total	36.194	30.058	28.717	-21%	-4%
Processament de l'energia	24.728	18.050	18.409	-26%	2%
A. Activitats de combustió	24.063	17.838	18.196	-24%	2%
Indústria	4.076	1.475	1.636	-60%	11%
Transport	14.281	11.272	11.785	-18%	5%
Residencial, Comercial, Institucional	4.756	3.759	3.232	-32%	-14%
Altres (combustió sector primari)	950	1.332	1.543	62%	16%
B. Emissions fugitives dels combustibles	665	212	212	-68%	0%
Processos industrials i ús de productes	4.736	4.953	4.350	-8%	-12%
Indústria mineral, química i metal·lúrgica	2.868	2.204	2.484	-13%	13%
Productes no energètics i ús de dissolvents	245	170	191	-22%	13%
Indústria electrònica	0	0	0	-	-
Ús de substituïts de gasos que malmeten capa d'ozó	1.482	2.480	1.563	5%	-37%
Producció i ús d'altres productes	141	99	112	-21%	13%
Agricultura	3.988	4.145	4.114	3%	-1%
Fermentació entèrica	753	737	737	-2%	0%
Gestió dels fems	2.202	2.301	2.288	4%	-1%
Cultiu d'arròs	100	97	97	-3%	0%
Sòls agrícoles	916	991	973	6%	-2%
Crema al camp de residus agrícoles	16	19	19	20%	0%
Tractament i eliminació de residus	2.743	2.910	1.844	-33%	-37%
Dipòsit en abocadors	2.402	2.529	1.255	-48%	-50%
Tractament biològic del residus sòlids	51	98	307	502%	214%
Incineració de residus	0	3	3	-	-6%
Tractament d'aigües residuals	284	280	280	-2%	0%
Altres	6	0	0	-100%	-100%

Font: Dades de 2005 i 2014 dels inventaris d'emissions; Estimació 2020 de l'anàlisi d'aquest estudi

¹⁰ Per a més informació sobre l'evolució de les emissions es pot consultar l'*Informe de progrés del compliment dels objectius de reducció d'emissions de GEH*, al web de l'OCCC (ja citat).

Evolució 2005-2020 i 2005-2014

Si analitzem els resultats de manera detallada (figura 2), veiem que en gairebé totes les categories les emissions estimades per l'any 2020 són inferiors a les de l'any 2005. Només s'observa un lleuger augment en les emissions de l'agricultura i la ramaderia (d'un 3%, 0,1 milions de tones de CO₂ equivalent).

Les principals reduccions són les relacionades amb el processament de l'energia, que es reduïrien en més de 6 milions de tones de CO₂ equivalent, un -26% (passant de 24,7 a 18,4 milions). Tots els subsectors presenten aquesta tendència a la reducció (indústria, transport, i al sector residencial i serveis), amb l'excepció de la combustió al sector primari. A la indústria i el transport els nivells del 2014 estan per sota de les estimacions del 2020, permetent, doncs, un petit marge d'augment de les emissions.

En segon lloc, es redueixen les emissions en el tractament i eliminació de residus (0,9 milions de tones de CO₂ equivalent, un 33% en tot el període), degut a unes emissions de GEH dels abocadors molt menors que les actuals. Aquestes reduccions no s'han produït encara –de fet, les emissions dels abocadors augmenten entre 2005 i 2014–. Per contra, s'observa un augment significatiu en el cas del tractament biològic de residus sòlids, que és però molt menor a la reducció esperada d'emissions dels abocadors.

Finalment, les emissions dels processos industrials i ús de productes es redueixen en menor mesura (menys de 0,4 milions de tones de CO₂ equivalent). Totes les categories segueixen aquesta tendència excepte en el cas dels gasos fluorats, que va augmentar molt fins el 2014.

Evolució prevista 2014-2020

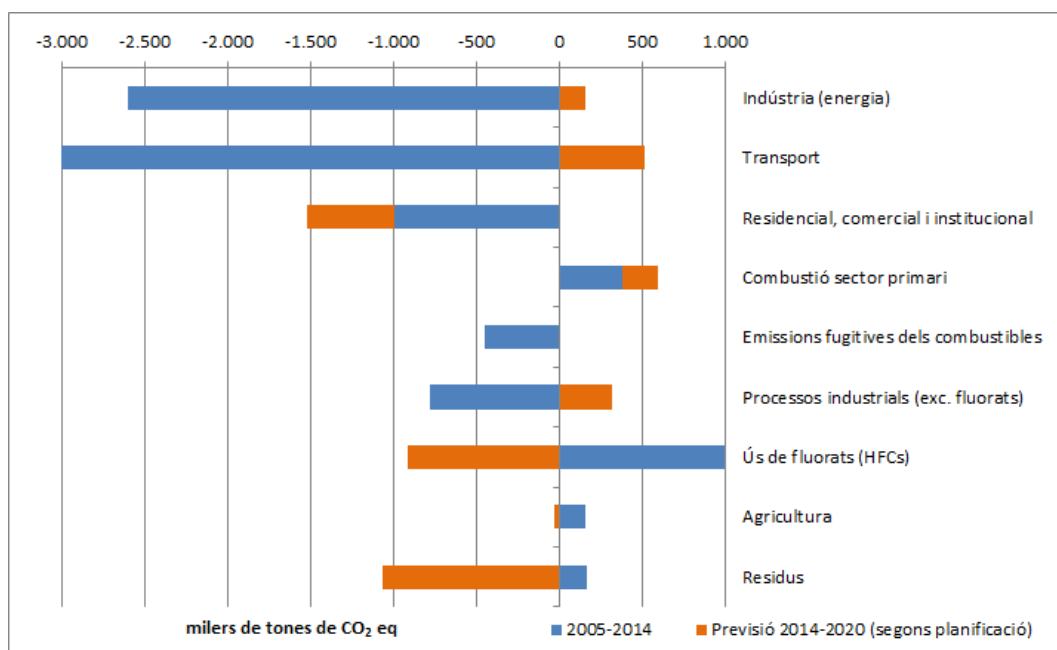
Si centrem l'anàlisi en el període 2014-2020 (figura 2) veiem que en els propers anys la planificació planteja reduccions importants de les emissions en tres àmbits:

- a) dipòsits controlats (abocadors) (de l'ordre de 1,2 Mt CO₂eq);
- b) ús de gasos fluorats (de l'ordre de 0,9 Mt CO₂eq), i
- c) sector residencial, comercial i institucional (de l'ordre de 0,5 Mt CO₂eq);

Per contra, s'esperen augments lleugers de les emissions en els altres sectors:

- a) transport (de l'ordre de 0,5 Mt CO₂ eq); i
- b) indústria (al voltant de 0,3 Mt CO₂ eq en les emissions de procés);
- c) tractament biològic dels residus sòlids (0,2 Mt CO₂ eq), i
- d) combustió al sector primari –inclòs a l'apartat d'energia– (0,2 Mt CO₂ eq).

Figura 2. Reduccions (-) i augments (+) d'emissions de GEH per sector



Font: Elaboració pròpia

A continuació es detallen els resultats esperats per a cada categoria, seguint l'ordre dels inventaris de l'IPCC.

2.1 Energia

En aquest epígraf s'inclouen totes les emissions associades al processament de l'energia, especialment de combustibles fòssils. Es presenten de manera separada les emissions de cada sector (energètic i industrial, transport, residencial i serveis, i primari).

La taula següent resumeix les fonts d'emissió incloses en cada sector, segons les categories d'inventaris nacionals i les metodologies recomanades per l'IPCC.

Categories dels inventaris IPCC	Emissions difuses	
Energia	A. Activitats de combustió	
	Indústria (energia)	Combustió en instal·lacions de potència tèrmica nominal <20MW o instal·lacions de R+D Instal·lacions de residus perillosos o de residus urbans Emissions de combustió en indústries de sectors no inclosos a la Directiva o que no assoleixen els límits establerts per la Directiva
	Transport	Transport per carretera, ferrocarril i marítim
	Residencial, Comercial, Institucional (RCI)	Plantes de combustió (calderes, estufes, etc.) al sector domèstic i terciari (comercial i institucional)
	Altres (combustió primari)	Emissions del consum de combustibles en maquinària agrícola, silvicultura i flota pesquera
	B. Emissions fugitives dels combustibles	GEH alliberats –intencionadament o no- durant l'extracció, processament, i distribució dels combustibles fòssils al seu punt d'ús final

La planificació vigent a Catalunya en l'àmbit de l'energia és el **Pla de l'energia i el canvi climàtic de Catalunya (PECAC)**¹¹, que té com a horitzó el 2020. El PECAC conté previsions detallades de l'evolució dels consums finals dels diferents combustibles en cinc sectors (indústria, domèstic, primari, serveis, transport) i del sector transformador de l'energia. A l'Informe de sostenibilitat ambiental (ISA) del PECAC es fan unes estimacions de les emissions de GEH a partir d'aquests consums energètics, pels anys 2015 i 2020.

Dels dos escenaris considerats en el PECAC (escenari BASE i escenari intensiu en energies renovables –IER–), en aquest estudi utilitzem les previsions de l'escenari IER, ja que és l'escenari "aposta" del pla, resultant de la implementació de les mesures d'estalvi i eficiència energètica previstes al pla.

Les estimacions del PECAC han servit de base per a fer els càlculs relacionats amb les emissions del processament de l'energia que es presenten en aquest apartat. A banda del PECAC s'han utilitzat altres plans sectorials específics per a cadascun d'ells, tal com s'explica a continuació.

¹¹ Es pot consultar al web de l'ICAEN: http://icaen.gencat.cat/ca/plans_programes/pecac/

2.1.1 Indústria

En aquesta categoria es recullen les emissions de GEH dels sectors energètic i industrial que no estan sotmeses a la Directiva del comerç d'emissions. Això vol dir que només inclou les emissions de les instal·lacions de menys de 20 MW de potència tèrmica, ja siguin de generació d'electricitat i/o de calor o bé de combustió en indústries de sectors que no estan afectats per la Directiva. També s'hi inclouen les activitats d'R+D del sector industrial i les instal·lacions d'incineració de residus amb valorització energètica, tant domèstics com industrials, que estan expressament excloses de la Directiva.

Les principals instal·lacions energètiques i industrials de Catalunya estan sotmeses a la Directiva i per tant queden fora d'aquest estudi.

Planificació

La planificació vigent que té més influència en les emissions d'aquest sector és el **Pla d'Acció d'Eficiència Energètica a la Indústria de Catalunya**¹², aprovat el 2015, que conté un conjunt de mesures per augmentar la competitivitat de la indústria catalana a partir d'una millora de l'eficiència energètica.

Aquest pla és plenament coherent amb l'objectiu del Pla de l'Energia i el Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020 (PECAC) en aquest àmbit, que preveu la reducció de la intensitat energètica final del sector industrial en un 4,7% entre 2011 i 2020 (assolint els 121 tep/M€). En termes d'emissions de GEH aquesta millora de l'eficiència evitaria l'emissió de 1.137,9 milers de tones de CO₂ l'any 2020 (3.792,4 milers de tones de CO₂ acumulat en el període 2015-2020).

Pel que fa a la valorització energètica de residus -que seguint els criteris de l'IPCC es comptabilitza a la categoria d'energia i no a la de residus-, la planificació de referència és el **Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)**, que preveu un augment de la valorització energètica de residus i de la captació i valorització del biogàs dels abocadors en els propers anys.

Càlculs realitzats

En primer lloc s'han separat les emissions d'aquest epígraf que corresponen a la indústria i a les instal·lacions de residus, a partir dels inventaris desglossats dels quals disposa l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic (vegeu taula 2). Així es poden distingir tendències en els dos subsectors.

Taula 2. Emissions per combustió a la indústria (kt CO₂ eq)

	2005	2014	Estimació 2020	Δ2005-2020	Δ2014-2020
Indústria	4.076	1.475	1.636	-60%	11%
Indústria i energia (excloent residus)	3.808	1.071	1.108	-71%	3%
Instal·lacions de residus	270	404	528	96%	31%

Font: Dades 2005 i 2014 dels inventaris; dades 2020 càlcul OCC

¹² http://icaen.gencat.cat/ca/plans_programes/eficiencia_industria/pla_accio/

En segon lloc s'han tingut en compte l'evolució de les emissions al sector industrial contingudes al PECAC. Cal tenir en compte, però, que els objectius establerts al PECAC o al Pla d'acció d'eficiència energètica a la indústria no distingeixen entre els sectors inclosos a la Directiva del comerç d'emissions i els que no ho estan, i per tant resulta difícil traslladar aquesta estimació a les emissions difuses el 2020. S'ha optat per prendre com a referència el percentatge de l'evolució de les emissions de GEH a la indústria segons l'ISA del PECAC, i s'ha aplicat a les emissions registrades als inventaris per aquest epígraf.

L'ISA preveu una reducció de les emissions de la indústria en un 29% entre 2005 i 2020, que tindrien lloc durant els primers anys del període. Així, entre 2015 i 2020 el PECAC preveu un lleuger augment de les emissions d'un 3%. Per obtenir l'estimació de les emissions del 2020 s'ha aplicat aquest augment a l'inventari d'emissions dels sectors difusos, fent extensiu aquest ritme de creixement al període 2014 a 2020 (resultant en un 3,5% d'augment). Els resultats s'observen a la taula 2.

Pel que fa a l'estimació de les emissions derivades de la incineració de residus el 2020, s'utilitzen els càlculs que va realitzar l'OCCC en un estudi específic sobre les emissions de GEH de l'àmbit d'actuació del PRECAT20. La taula 3 desglossa els resultats per tipus de residus. El PRECAT20 preveu que es valorarà energèticament un 6% dels residus industrials el 2020, i per tant augmenten les emissions d'aquestes instal·lacions.

Taula 3. Emissions de les instal·lacions d'incineració de residus (kt CO₂eq)

	2005	2014	Estimació 2020
Total incineració	570	404	528
Residus domèstics	216	352	296
Residus industrials	54	52	232

Font: Dades 2005 i 2014 dels inventaris; dades 2020 càlcul OCCC per al PRECAT20

Anàlisi dels resultats

Com s'observa a la taula 2, les emissions per combustió de la indústria no sotmesa a la Directiva del comerç d'emissions es redueixen molt durant els anys de crisi econòmica (un 72% si es comparen les dades del 2014 i el 2005, descomptant les emissions de la incineració). Aquesta reducció és més important que la reducció en el consum final de combustibles fòssils al conjunt de la indústria catalana entre 2005 i 2014, que va ser d'un 34%¹³. Entre els combustibles fòssils la reducció més important (64%) va ser en l'ús dels productes petrolífers. Per tant, les dades reflecteixen la davallada en l'activitat industrial durant la crisi, que va afectar especialment a les indústries petites.

Aquesta categoria recull també les emissions de plantes de cogeneració de menys de 20 MW. En aquest àmbit cal destacar que a partir del 2013 la cogeneració s'ha anat reduint

¹³ Dades dels balanços energètics de l'ICAEN. També es pot consultar l'estadística de consum d'energia a la indústria (ECESI): <http://icaen.gencat.cat/ca/energia/estadistiques/resultats/sectorials/ecesi/>

a causa dels canvis legislatius a nivell espanyol, fet que es reflecteix en les estadístiques de consum de gas natural¹⁴.

De cara al 2020, les estimacions fetes en aquest estudi mostren un petit increment que no compensa la davallada produïda entre el 2005 i el 2014.

A l'augment d'activitat industrial s'hi ha de sumar l'increment previst en la valorització energètica de residus, que segons el PRECAT20 el 2020 gairebé doblarà les emissions del 2005, superant els 520 milers de tones de CO₂eq (taula 2). Part d'aquest increment ja s'ha produït fins el 2014 però seguirà creixent els propers anys.

En conjunt, les emissions de combustió a la indústria no sotmesa a la Directiva (incloent instal·lacions energètiques i de residus) es redueixen en més de 2,2 milions de tones de CO₂ (un 55%) en el període 2005-2020, malgrat que augmenten de l'ordre del 25% entre el 2014 i el 2020, segons les estimacions d'aquest estudi.

A continuació es resumeixen les principals actuacions incloses a la planificació sectorial vigent que justifiquen les previsions assenyalades fins ara.

Mesures

El Pla d'acció d'eficiència energètica a la indústria inclou mesures de quatre tipus: a) millora del coneixement sobre les necessitats de la indústria catalana en l'àmbit de l'eficiència energètica, b) millora de la interlocució amb el sector (com ara el portal "energia-indústria" que donarà atenció i orientació personalitzada en matèria d'eficiència energètica a les empreses que no són grans consumidores), c) mesures executives adreçades al conjunt del sector industrial; i d) mesures executives adreçades a sectors o indústries concretes.

Entre les mesures executives que poden tenir més repercussió en termes d'emissió de GEH dels sectors difusos, destaquen les següents:

- Programa d'impuls a la gestió energètica en les empreses industrials, adreçat fonamentalment a les petites i mitjanes empreses. Auditories energètiques especialitzades.
- Programes de difusió de tecnologia d'estalvi i eficiència en el sector industrial
- Impuls al mercat de serveis energètics
- Programa de foment de la cogeneració
- Programa de suport a les operacions de demostració de tecnologies innovadores d'estalvi i eficiència energètica i a les empreses innovadores en l'àmbit energètic
- Pla de foment de la biomassa i l'energia solar tèrmica als establiments industrials
- Xarxes de distribució d'energia elèctrica tancades
- Programa d'impuls a l'ús dels combustibles derivats de residus i d'altres residus a la indústria

¹⁴ Dades de l'ICAEN del document *Evolució dels principals indicadors de l'energia* (<http://icaen.gencat.cat/ca/energia/estadistiques/>). A la pàgina 4 es presenta un gràfic amb l'evolució del consum global de gas natural sense tenir en compte el consum de l'antic règim ordinari (és a dir, sense les centrals de cicle combinat).

2.1.2 Transport

El transport és el sector més emissor a Catalunya (representa el 37,5% de les emissions difuses el 2014), i per tant la seva evolució determina en gran mesura l'evolució del conjunt de les emissions de GEH.

A banda de les emissions associades al transport per carretera, que són el gruix de les emissions (el 96% en l'inventari de l'any 2005, segons càlculs de l'OCCC), també s'inclouen les associades al transport ferroviari i transport marítim de curta distància. El transport aeri està inclòs en el comerç d'emissions i per tant no es té en compte en aquest estudi.

Planificació

Els principals instruments de planificació de la mobilitat a Catalunya són els plans directors de mobilitat (pdM), que tenen com a àmbit d'aplicació els àmbits territorials. Ara bé, actualment l'únic vigent pels propers anys és el **Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona (RMB) (pdM RMB 2013 – 2018)**, així com el **Pla director d'infraestructures del transport col·lectiu RMB 2011-2020** que hi està associat. Ambdós plans contenen previsions de reducció d'emissions de GEH del transport però només per a l'RMB.

Quant a la planificació d'infraestructures de mobilitat a tot Catalunya s'ha consultat el Pla d'infraestructures del transport 2006-2026 (PITC), aprovat el 2006, i el Pla de transport de viatgers de Catalunya (PTVC), en vies d'aprovació. Ambdós plans, però, no permeten avaluar l'evolució de les emissions de GEH del transport.

El principal pla que s'ha fet servir en aquest estudi per estimar les emissions del transport el 2020 és el **Pla de l'Energia i el Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020 (PECAC)**¹⁵, que com s'ha comentat fa una estimació dels consums al sector del transport per cada combustible el 2015 i el 2020, i conté també el càlcul de les emissions de GEH associades.

Les previsions del pdM i del pdl de l'RMB no s'utilitzen en els càlculs per evitar la doble comptabilitat. Sí que es tindran en compte, però, a l'apartat d'anàlisi de sensibilitat per analitzar els punts claus per al compliment de la projecció de les emissions. Les emissions del transport a l'RMB equivalen al 39% de les emissions totals del transport de Catalunya.

A l'anàlisi de sensibilitat també es tindrà en compte, pel que fa a l'ús de combustibles alternatius en el transport, el pla PIRVEC d'infraestructura de recàrrega del vehicle elèctric, i l'Estratègia d'impuls del vehicle amb energies alternatives a Espanya 2014-2020, aprovada el 2015¹⁶.

¹⁵ http://icaen.gencat.cat/ca/pice_l_institut/PlansProgrames/pice_pecac/

¹⁶ Amb la qual es dona compliment a la Directiva 2014/94/UE de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantació d'una infraestructura per a les energies alternatives

Càlculs realitzats

Les emissions de GEH del transport el 2020 s'han obtingut de l'ISA del PECAC, prenent les dades de l'escenari IER. A aquestes se li han restat les emissions corresponents al querosè per a l'aviació, ja que com s'ha dit queda fora d'aquest estudi (vegeu càlculs detallats a l'annex). Amb aquest ajust les emissions de GEH el 2020 resultants són de 11.785 milers de tones de CO₂ equivalent.

L'ISA del PECAC aporta les emissions totals i la metodologia utilitzada, però no les desglossa per cada combustible. Per a poder analitzar amb més detall l'evolució de les emissions en aquest estudi s'han calculat les emissions que correspondrien a cada combustible, utilitzant els factors d'emissió continguts a l'ISA del PECAC. També s'han calculat les emissions per cada combustible corresponents al 2005 i 2014, amb les dades dels balanços energètics. Els resultats es mostren a la taula 4.

Cal assenyalar que les emissions calculades d'aquesta manera són superiors a les registrades als inventaris, ja que es fan servir metodologies lleugerament diferents. (vegeu més detalls a l'annex II). Les emissions dels inventaris es presenten a la taula 5.

Taula 4. Consums i estimació d'emissions de GEH a partir del PECAC

	2005		2014		2020	
	Consum final (ktep)	Emissions (kt CO ₂ eq)	Consum final (ktep)	Emissions (kt CO ₂ eq)	Consum final (ktep)	Emissions (kt CO ₂ eq)
TOTAL	5.264,8	15.893	4.346	12.570	4.423,4	11.785
Gasolina	1.284	3.950	767	2.362	774,6	2.385
Gasoil	3.897	11.927	3.310	10.130	3.034,2	9.325
GLP	2,3	6	8	0	10,7	30
Gas natural	4,4	10	24	0	19,3	45
Bioetanol	8,4	0	31	22	67,2	0
Biodièsel	3,8	0	121	56	391,0	0
Electricitat*	66,4	-	86	-	126,4	-

* Les emissions derivades de l'energia elèctrica no es tenen en compte als difusos

Font: Càlculs a partir de les dades de l'ICAEN (2005 i 2014 balanços energètics; 2020 escenari IER PECAC), aplicant els factors usats a l'ISA del PECAC.

Anàlisi dels resultats

Les emissions de GEH del transport recollides als inventaris s'han reduït de l'ordre del 21% entre el 2005 i el 2014 (3 milions de tones de CO₂ equivalent). Aquesta reducció és superior a la projectada pel PECAC pel 2015.

La reducció d'emissions estimada per a tot el període és de més de 2,5 milions de tones de CO₂ equivalent (un 18%). Això vol dir que hi hauria un lleuger marge d'augment, de 0,4 milions de tones de CO₂ equivalent (un 5%), respecte la situació del 2014.

Taula 5. Emissions del sector transport (kt CO₂ eq)

	2005	2014	Estimació 2020	Δ2005-2020	Δ2014-2020
Transport	14.330	11.272	11.785	-18%	5%

Font: Dades de 2005 i 2014 dels inventaris d'emissions; Estimació 2020 anàlisi realitzada en aquest estudi

La reducció de les emissions provenen principalment d'un menor consum de gasolina (que s'ha reduït un 40%), seguida d'una reducció del consum de gasoil (15%). Per contra, el consum de GLP, gas natural, bioetanol i, sobretot, biodièsel, es multiplica per 3, 5, 3 i 30, respectivament, malgrat que parteixen de valors molt inferiors. A l'apartat 3.1 de l'anàlisi de sensibilitat, es compara amb detall les previsions del PECAC i les dades estadístiques disponibles de consums de combustibles i emissions.

Les emissions de GEH del transport provenen majoritàriament del consum del gasoil (que correspon sobretot al consum de dièsel al transport per carretera, però també en una proporció molt menor al consum de gasoil al transport marítim i al ferrocarril). La proporció de les emissions de gasoil respecte la benzina és molt gran, de 76/24 amb les dades del 2005, i segons les projeccions del PECAC anirà augmentant fins al 81/19 segons les estimacions pel 2020. La *dieselització* del parc de vehicles és un procés que ve de lluny, però que les polítiques actuals per part de la Generalitat i altres administracions estan intentant frenar, per la major contribució dels vehicles dièsel a les emissions de contaminants atmosfèrics locals.

Mesures

Les principals mesures del PECAC es poden resumir en tres eixos:

- a) Diversificació energètica del transport: principalment l'ús de biocarburants
- b) Desplegament del vehicle elèctric
- c) Reducció del consum energètic del transport, gràcies a una millora de l'eficiència dels vehicles, canvis a modes de transport més eficients (modes no motoritzats, transport públic o el transport de mercaderies per ferrocarril), reducció de la demanda de mobilitat, etc.

2.1.3 Combustió al sector residencial, comercial i institucional

Aquest epígraf inclou les emissions del consum de combustibles (gas natural i derivats del petroli, principalment) que es produeixen als habitatges, comerços, oficines i equipaments. Es coneix com a sector RCI (residencial, comercial i institucional).

Planificació

La planificació vigent més important és l'**Estratègia Catalana per a la Renovació Energètica d'Edificis (ECREE)**¹⁷, aprovada el 2014. Aquesta és una estratègia a llarg termini que pretén *activar el mercat de la renovació energètica dels edificis construïts a Catalunya, tant pel que fa a l'oferta com a la demanda, estimulant, al mateix temps, accions de millora del parc construït d'edificis.*

Entre els objectius quantitius de l'ECREE per l'any 2020 (respecte el 2013), destaquem els següents:

- Reducció del 14,4% del consum estimat d'energia final del parc edificat residencial i terciari català
- Reducció del 22% de les emissions de CO₂ del parc edificat residencial i terciari català

La reducció d'emissions de GEH prevista a l'ECREE provenen d'estalvis i eficiència energètica, i de l'ús de renovables als edificis.

Pel que fa a l'ús de renovables hem de tenir en compte l'**Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola**¹⁸. Aquesta estratègia pretén multiplicar l'aprofitament energètic de la biomassa per 2,5 el 2020, que contribuiria a una reducció de 270 milers de tones de CO₂/any, segons l'Estratègia. La major part de la biomassa s'espera que es consumeixi al sector residencial (88,1 ktep) i terciari (36,1 ktep). Aquests objectius s'entén que estan inclosos a l'ECREE i per tant no es comptabilitzen de nou per tal d'evitar la doble comptabilitat. Aquesta estratègia sí que es tindrà en compte, però, a l'anàlisi de sensibilitat.

També es tindrà en compte, pel que fa a la reducció d'emissions al subsector institucional, el **Pla d'estalvi i eficiència energètica en els edificis i equipaments de la Generalitat de Catalunya**, aprovat el 2011 i revisat i ampliat el 2015.

Càlculs realitzats

Per tal de traduir els objectius de l'ECREE a les estimacions d'emissions difuses pel 2020, s'han utilitzat les previsions per cada font d'energia proporcionades per l'Agència de l'Habitatge de Catalunya, de manera que s'han pogut descomptar les emissions de GEH atribuïdes a l'electricitat. Els objectius de l'ECREE fan referència al consum de combustibles (gasoil, gas natural), d'electricitat i d'energies renovables a tot el parc d'edificis, diferenciant entre edificis terciaris i d'habitatges, de cara al 2020. A l'annex metodològic s'expliquen més detalladament els càlculs.

¹⁷ Més informació al web de l'ECREE: <http://edificisdecatalunya.cat>

¹⁸ http://icaen.gencat.cat/ca/plans_programes/estrategia_biomassa/

Excloent les emissions atribuïbles a l'electricitat l'estalvi d'emissions equival a 832 milers de tones de CO₂ (comparant el 2020 i el 2013). Segons l'ECREE, la major part de l'estalvi es produeix al sector residencial, de 655 milers de tones. Al sector terciari la reducció es preveu que sigui de 177 milers de tones.

La taula 6 mostra els resultats desglossats per sector domèstic i terciari. S'inclou el valor de l'inventari d'emissions pel 2013, al qual s'apliquen les reduccions previstes a l'ECREE.

Taula 6. Evolució de les emissions de GEH al sector residencial i terciari

	2005	2013	2014	Estimació 2020	Δ2005-2020	Δ2014-2020
RCI	4.756	4.064	3.764	3.232	-32%	-14%
Residencial	3.006	2.368	2.295	1.714	-43%	-25%
Comercial i institucional	1.750	1.696	1.469	1.519	-13%	3%

Font: Dades de 2005, 2013 i 2014 dels inventaris d'emissions; Estimació 2020 anàlisi realitzada en aquest estudi

Anàlisi dels resultats

Si es compleixen els estalvis previstos a l'ECREE, les emissions del sector RCI es redueixen un 32% en total entre el 2005 i el 2020, amb una reducció fins i tot deu punts superior en el subsector residencial. Els habitatges han reduït una part important de les seves emissions fins el 2014, però haurien de seguir la tendència fins el 2020. En el cas del sector terciari les reduccions previstes són menors, i de fet el valor de l'inventari del 2014 està per sota de la previsió el 2020.

Cal dir, però, que les dades d'emissions en el sector RCI estan molt determinades per les condicions meteorològiques –principalment les temperatures de l'hivern–, que segons els càlculs de l'OCCC poden fer augmentar o reduir les emissions fins a 1 milió de tones de CO₂ en un sol any. De fet, en aquest cas estem comparant el 2005, un any força fred, amb el 2014, un any força càlid. A l'anàlisi de sensibilitat (apartat 3.2.3) s'aprofundirà en aquest aspecte.

Mesures

L'ECREE aspira a generar un mínim de 120 projectes tractor de renovació d'edificis, que suposin una inversió efectiva superior als 1.400 milions d'euros i una ocupació directa associada de 14.000 llocs de treball.

Pretén arribar a actuar, mitjançant una gestió energètica renovada i/o renovació energètica integral, en el 61% del parc edificat residencial i terciari català (790.672 edificis), generant un estalvi d'un 21% de la despesa econòmica del parc edificat residencial i terciari català (equivalent a 800 milions €).

Els projectes tractor són projectes de renovació energètica d'edificis que compleixen una sèrie de criteris, com ara un estalvi energètic superior al 10%, una quota de renovables també superior al 10 %, i una reducció en les emissions de GEH del 15%. Els projectes tractor desenvolupats fins el 2016 han suposat una inversió de 54 milions d'euros.

Les accions de l'ECREE estan dividides en sis àmbits (sistema d'informació, comunicació i sensibilització, formació i ocupació, productes i serveis, model organitzatiu i normativa, i programa d'inversions i mecanismes financers).

2.1.4 Combustió al sector primari

Aquest apartat inclou les emissions relacionades amb el consum de combustibles al sector primari (maquinària i transport a l'agricultura i silvicultura, i a la flota pesquera). Cal remarcar que les emissions de GEH derivades de les activitats agrícoles i ramaderes (gestió de fems, ús de fertilitzants, fermentació entèrica, cremes agrícoles, etc.) estan recollides al sector *agricultura i ramaderia*, que es presenta a l'apartat 2.3.

Planificació

La planificació de referència és el **Pla de l'energia i el canvi climàtic de Catalunya 2012-2020 (PECAC)**, que preveu l'evolució dels consums de combustibles al sector primari. S'hi inclou la maquinària agrícola, instal·lacions ramaderes, i la flota pesquera catalana.

Càlculs realitzats

En aquest cas es pren directament la dada del PECAC, que a l'ISA fa una estimació de les emissions de GEH del consum energètic del sector primari pel 2020. No es fan correccions perquè el sector primari del PECAC inclou les mateixes activitats que la "combustió al sector primari" dels inventaris d'emissions. Segons aquestes dades, les emissions de l'ús de combustibles en el sector primari arribaria a 1.543 milers de tones de CO₂ equivalent.

Taula 7. Evolució de les emissions de combustió al sector primari (kt CO₂ eq)

	2005	2014	Estimació 2020	Δ2005- 2020	Δ2014- 2020
Combustió a l'agricultura, ramaderia, silvicultura i pesca	950	1.332	1.543	62%	16%

Font: Dades de 2005 i 2014 dels inventaris d'emissions; Estimació 2020 anàlisi realitzada en aquest estudi

Anàlisi dels resultats

Les emissions d'aquest sector (taula 7) mostren una tendència a l'augment en els inventaris d'emissions –un 40% entre el 2005 i el 2014–, a causa d'increments en tots els aspectes que engloba (calderes i motors, transport agrícola, flota pesquera).

Assumint la dada pel 2020 procedent del PECAC, les emissions encara augmentarien una mica més fins el 2020, assolint un +62% en tot el període 2005-2020.

Ara bé, cal dir que aquesta tendència de les emissions de GEH no coincideix amb les tendències recollides al PECAC, que es preveia que fossin de reducció del consum els primers anys, i d'augment entre 2015 i 2020. En global, segons el PECAC les emissions de GEH es reduiran un 12% entre 2005-2020 (per sobre de la reducció del consum de combustibles), per l'augment de l'ús de renovables (biomassa forestal i sobretot biogàs a partir del 2015). El principal combustible que es consumeix en aquest sector és el gasoil, amb una proporció molt menor de l'energia elèctrica, el GLP, el gas natural, o el coc de petroli.

Mesures

El PECAC fa referència a actuacions per reduir la despesa energètica en el sector primari, com ara formació, renovació de maquinària, i l'ús de renovables com la biomassa.

2.1.5 Emissions fugitives dels combustibles

La categoria "Energia" de l'inventari en el format recomanat per l'IPCC també inclou les emissions fugitives dels combustibles, que són els GEH alliberats durant l'extracció, processament, i distribució dels combustibles fòssils.

En aquest estudi s'ha considerat que les emissions el 2020 es mantindran a nivells equivalents als del 2014, ja que no disposem de cap planificació que ens permeti estimar les emissions el 2020. Això suposaria una reducció del 68% entre 2005 i 2020 (0,4 Mt CO₂eq).

2.2 Processos industrials i ús de productes

Aquest epígraf inclou les emissions del sector industrial associades a processos i a l'ús de determinats productes, un cop descomptades les emissions dels processos industrials en aquells sectors inclosos a la Directiva del comerç de drets d'emissions. Recordem que les emissions derivades del consum energètic estan recollides a l'apartat 2.1.1.

Les principals fonts d'emissió en aquest sector són, d'una banda, la indústria (i en especial la indústria química), i de l'altra, l'ús de gasos fluorats amb efecte d'hivernacle (GFEH).

Els gasos fluorats amb efecte d'hivernacle (GFEH) són una família de gasos que contribueixen al canvi climàtic i que tenen un potencial d'escalfament atmosfèric elevat. Es poden dividir en tres grups: els hidrofluorocarburs (HFCs), perfluorocarburs (PFCs) i l'hexafluorur de sofre (SF₆).

Els HFCs i PFCs s'utilitzen principalment com a refrigerants, substituint les substàncies que malmeten la capa d'ozó –com els clorofluorocarbonis, CFCs-. L'hexafluorur de sofre (SF₆) s'utilitza com a aïllant en sistemes de distribució d'electricitat, entre d'altres aplicacions industrials.

Categories dels inventaris d'emissions IPCC		Difusos
Processos Industrials i ús de productes	Indústria mineral, química i metal·lúrgica	Emissions de CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC derivats de processos industrials de sectors no inclosos a la Directiva o que no assoleixen els límits establerts per la Directiva.
	Productes no energètics i ús de dissolvents	Emissions CO ₂ derivades de l'ús de dissolvents i altres productes no energètics
	Indústria electrònica	Emissions de gasos fluorats de la indústria electrònica
	Ús de substituents de substàncies que afecten la capa d'ozó	Emissions fugitives derivades de l'ús de HFCs i PFCs
	Producció i ús d'altres productes	Emissions de PFCs i SF ₆ de la fabricació i ús de material elèctric, i de N ₂ O de l'ús de productes

Planificació

Les emissions de GEH en els processos industrials no són objecte de cap planificació. S'utilitzarà el **Pla de l'energia i el canvi climàtic de Catalunya (PECAC)**, que fa previsions de consums energètics a la indústria, com una *proxy* de l'activitat industrial.

En el cas de l'ús de gasos fluorats –especialment els HFCs– hi ha normativa específica que permet fer una previsió diferent de l'evolució de les emissions el 2020, que s'exposarà en un subapartat propi (2.2.1).

Càlculs realitzats

Les emissions de procés dels sectors industrials el 2020 s'han estimat a partir de l'increment del consum energètic a la indústria prevista al PECAC, variable que s'utilitza com a aproximació per estimar l'increment d'activitat industrial pels propers anys. Així, s'aplica un augment del 13% en les emissions per al període 2014 – 2020 (taula 8). A l'annex metodològic s'expliquen més detalladament els càlculs.

Aquest percentatge s'aplica a tots els subepígrafs, exceptuant el de l'ús de substitutius de les substàncies que malmeten la capa d'ozó, que es detallarà a l'apartat 2.2.1.

Taula 8. Emissions derivades dels processos industrials (kt CO₂eq)

	2005	2014	Estimació 2020	Δ2005-2020	Δ2014-2020
Processos industrials i ús de productes	4.736	4.953	4.350	-8%	-12%
Indústria mineral, química i metal·lúrgica	2.868	2.204	2.484	-13%	13%
Productes no energètics i ús de dissolvents	245	170	191	-22%	13%
Indústria electrònica	0	0	0	-	-
Ús de substituïts dels gasos que malmeten capa d'ozó	1.482	2.480	1.563	5%	-37%
Producció i ús d'altres productes	141	99	112	-21%	13%
Altres	0	0	0	-	-

Font: Dades de 2005 i 2014 dels inventaris d'emissions; Estimació 2020 anàlisi realitzada en aquest estudi

Anàlisi dels resultats

Segons els càlculs realitzats en aquest estudi les emissions d'aquest sector es redueixen en global entre 2005 i 2020, malgrat el moderat augment previst de l'activitat industrial previst per la planificació.

Exceptuant l'ús de GFEH, tots els subapartats van reduir força les seves emissions entre 2005 i 2014. La indústria ho va fer en un 23%, i per això malgrat haver estimat un augment del 13% el resultat global és negatiu (-13%). Tot i això, cal destacar que es redueixen molt menys que les emissions derivades dels consums energètics a la indústria presentat anteriorment. Aquest resultat és coherent amb la constatació que les alternatives per reduir emissions de procés són molt menors que en el cas de l'ús d'energia.

L'ús de GFEH com a substituïts de les substàncies que malmeten la capa d'ozó segueix una dinàmica diferent, en què les emissions augmenten força entre el 2005 i el 2014 (un 29%). Considerant, però, els efectes dels canvis normatius que s'explicaran a continuació, és de preveure que les emissions es redueixin substancialment fins el 2020, deixant el balanç global del període en un +5%, segons les estimacions fetes en aquest informe.

Mesures

Com que aquesta projecció de les emissions no està associada a una planificació concreta sinó que es fa a partir d'una extrapolaració del consum energètic a la indústria, no hi ha mesures que permetin fer una anàlisi del seguiment i acompliment de les previsions.

2.2.1. Ús de substituïts dels gasos que malmeten la capa d'ozó

Els hidrofluorocarburs (HFCs) i els perfluorocarburs (PFCs) són gasos fluorats que es van desenvolupar per a substituir els gasos que malmeten la capa d'ozó en la seva aplicació com a refrigerants (com ara els CFC). Aquests, però, actuen com a gasos amb efecte d'hivernacle, i tenen un potencial d'escalfament global que pot arribar a ser 23.900 cops més elevat que el del CO₂. La tendència és a substituir els gasos amb major potencial per d'altres que en tinguin menys.

Les emissions de gasos fluorats a Catalunya corresponen principalment als HFCs.

Planificació

Els gasos fluorats estan regulats principalment per les normatives d'àmbit europeu, en particular per la Directiva 40/2006, relativa a les emissions provinents de sistemes d'aire condicionat en vehicles de motor, i el Reglament UE 517/2014 sobre els gasos fluorats amb efecte d'hivernacle¹⁹, que substitueix l'anterior Reglament del 2006.

El Reglament 517/2014 prohibeix l'ús de gasos amb un alt potencial d'escalfament en els nous equips on hi ha alternatives viables, com és el cas de congeladors domèstics, aparells d'aire condicionat, escumes i aerosols. També reforça la normativa anterior referent a control de fugues, i obliga a la recuperació dels gasos al final de la seva vida útil.

Pel que fa en concret als HFCs, el Reglament 517/2014 crea un sistema de quotes per a productors i importadors que limita de la quantitat total de HFCs que es poden posar al mercat al conjunt de la UE de manera progressiva fins el 2030, quan només es podrà comercialitzar un 21% de la quantitat inicial del 2015. Aquesta limitació s'expressa en termes de CO₂ equivalent, i per tant assolir els objectius serà possible a través de la substitució dels gasos fluorats per d'altres amb un potencial d'escalfament menor.

Cal assenyalar també que Espanya aplica des del 2014 un impost sobre el consum de gasos fluorats²⁰, d'un màxim de 100 euros per kilogram. El tipus imposable depèn del potencial d'escalfament atmosfèric, a partir d'un potencial de 150.

A nivell internacional, l'octubre de 2006 es va assolir un acord per a reduir la producció i l'ús dels HFC arreu del món, conegut com l'Acord de Kigali (Ruanda). Aquest acord és una esmena al Protocol de Montreal sobre les substàncies que afecten a la capa d'ozó, amb la qual s'incorpora els HFCs com a gasos regulats pel Protocol, i s'estableixen unes

¹⁹ Reglament UE n° 517/2014, del Parlament Europeu i del Consell, de 16 d'abril de 2014, sobre els gasos fluorats amb efecte d'hivernacle i pel qual es deroga el Reglament CE n° 842/2006.

²⁰ Regulat per l'article 5 de la Llei 16/2013, de 29 d'octubre, per la qual s'estableixen determinades mesures en matèria de fiscalitat mediambiental i s'adopten altres mesures tributàries i financeres. I el Reial Decret 1042/2013, pel qual s'aprova el reglament de l'impost sobre els gasos fluorats amb efecte d'hivernacle.

reduccions progressives en el consum d'HFCs –amb diferents nivells d'ambició segons el nivell de desenvolupament i característiques de cada país (es reconeixen quatre casuístiques diferents). Els països desenvolupats es comprometen a començar a reduir el consum el 2019 i seguir fent-ho progressivament fins el 2036, en què només es consumirà el 15% de la quantitat de referència.

Càlculs realitzats

Per a fer l'estimació de les emissions d'aquests gasos el 2020 es projecta l'evolució de les emissions de HFCs a partir de la limitació establerta al Reglament europeu 517/2014. Segons el Reglament, i partint dels valors mitjans del període 2009-2012 en CO₂ equivalent, el 2015 es podia comercialitzar el 100% de la quantitat establerta, els anys 2016-2017 el 93%, i els anys 2018 i 2020, el 63%. El resultat són unes emissions de HFCs de 1.562 kt CO₂eq (vegeu els detalls a l'annex metodològic).

Es considera com a hipòtesi de treball que aquesta reducció en la comercialització d'HFC es veurà reflectida de manera equivalent a les emissions²¹, i que la distribució territorial dels consums i emissions no canviarà al llarg d'aquest període.

²¹ Malgrat que les emissions poden provenir de fugues de gasos que es van comercialitzar en anys anteriors.

2.3 Agricultura i ramaderia

Les emissions de l'agricultura i la ramaderia corresponen al metà emès per la fermentació entèrica, el metà i òxid nitrós derivat de la gestió de dejeccions ramaderes (gestió de fems), el metà emès pel cultiu d'arròs, i l'òxid nitrós procedents dels sòls agrícoles.

Categories dels inventaris d'emissions IPCC	Difusos	
Agricultura	Fermentació entèrica	Emissions de CH ₄ procedents de la fermentació entèrica
	Gestió dels fems	Emissions de CH ₄ i N ₂ O de les dejeccions ramaderes
	Cultiu d'arròs	Emissions de CH ₄ del cultiu d'arròs
	Sòls agrícoles	Emissions de N ₂ O de la fertilització nitrogenada
	Crema al camp de residus agrícoles	Emissions de CH ₄ i N ₂ O de la crema de residus agrícoles

Planificació

La principal planificació vigent d'aquest sector a Catalunya és el Programa de desenvolupament rural 2014-2020 (PDR.cat2020)²², que conté les línies d'actuació de la Generalitat dirigides al món rural, en especial als sectors agrari i forestal, en el marc de la Política Agrària Comú. Un dels eixos d'acció del PDR és el canvi climàtic, en el qual es promouran accions dirigides a la mitigació i adaptació al canvi climàtic i la protecció dels recursos naturals. També cal esmentar que el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARP) està treballant en una "Estratègia integral de gestió de les dejeccions ramaderes", que es posarà en marxa l'any 2017 i que pot tenir efectes sobre les emissions de GEH de la gestió de fems i dels sòls agrícoles. Aquest document, però, encara no està disponible.

També cal assenyalar que s'ha aprovat el Programa de Foment de la Producció Agroalimentària Ecològica 2015-2020²³, el qual té com una de les línies d'actuació el foment de les produccions ecològiques.

En cap d'aquests documents s'han trobat estimacions de les emissions de GEH del sector o previsions quantitatives d'evolució de cada subsector que ens permetin estimar les emissions de GEH a 2020. Per tant, l'OCCC ha demanat col·laboració al DARP per a fer estimacions fiables. El contingut d'aquest apartat és el resultat d'aquesta col·laboració.

Càlculs realitzats

A continuació s'expliquen les fonts d'emissió, les dades i els càlculs realitzats per a cadascun dels epígrafs que configuren les emissions de l'agricultura i la ramaderia. La taula 9 conté el resum dels resultats, en milers de tones de CO₂ equivalent. A l'annex metodològic (annex II) es pot trobar una taula amb les dades d'emissions desglossades per gas (CH₄ i N₂O).

²² <http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/desenvolupament-rural/programa-desenvolupament-rural/>

²³ <http://pae.gencat.cat/ca/programa-foment/>

Taula 9. Emissions del sector agricultura i ramaderia (kt de CO₂ eq)

	2005	2014	Estimació 2020	Δ2005-2020	Δ2014-2020
Agricultura	3.988	4.145	4.114	3%	-1%
Fermentació entèrica	753	737	737	-2%	0%
Gestió dels fems	2.202	2.301	2.288	4%	-1%
Cultiu d'arròs	100	97	97	-3%	0%
Sòls agrícoles	916	991	973	6%	-2%
Crema al camp de residus agrícoles	16	19	19	20%	0%

Font: Dades de 2005 i 2014 dels inventaris d'emissions; Estimació 2020 anàlisi realitzada en aquest estudi

a. Fermentació entèrica

Les emissions per fermentació entèrica corresponen al metà emès pel sistema digestiu dels animals, especialment dels ruminants. A Catalunya les més abundants són les del bestiar vaquí. Atès que no s'esperen canvis significatius en la cabana ramadera pel període 2015-2020, i tampoc s'esperen canvis significatius en la dieta que puguin modificar el factor d'emissió en aquests anys, s'ha optat per preveure un manteniment de les emissions el 2020 als nivells del 2014.

b. Gestió de fems

La categoria "gestió dels fems" engloba, d'una banda, les emissions de metà (CH₄), produïdes per la descomposició anaeròbica de la matèria orgànica present a les dejeccions ramaderes. Això passa sobretot quan les dejeccions estan en forma líquida, en explotacions intensives, i per tant els purins porcins són la font principal de metà d'aquesta categoria. De l'altra banda, la categoria inclou també les emissions d'òxid nitrós (N₂O) que es produeixen a partir del procés de nitrificació/desnitrificació, que depèn del contingut de nitrogen als fems.

Considerant que la cabana ramadera no variarà significativament des d'ara fins el 2020, les reduccions en l'emissió de CH₄ podrien venir per canvis en la forma de producció que permetin una reducció de les quantitats de dejeccions a gestionar de forma líquida –és a dir, canvis a explotacions més extensives que recullen les dejeccions en forma sòlida- o sistemes de gestió més aeròbics. Una altra opció seria el tractaments de les dejeccions que permetin captar el biogàs produït i valoritzar-lo (digestió anaeròbia). En general no s'esperen canvis substancials en aquesta qüestió de cara al 2020.

Cal assenyalar que les plantes d'assecatge de purins que es van tancar el 2014 pels canvis en el marc retributiu de la generació d'energia només tractaven un 5% dels purins generats (en contingut de nitrogen). Actualment les plantes estan reobrint i en aquest document es treballa amb la hipòtesi que les sis plantes que hi havia el 2014 tornin a estar operatives el 2020.

Pel que fa a les emissions de N₂O derivades de la gestió dels fems, es computen les emissions durant l'emmagatzematge i tractament de les dejeccions ramaderes, tant sòlides com líquides, abans de ser aplicat al sòl o ser utilitzat per altres usos. Les emissions de N₂O depenen del contingut en nitrogen dels fems i del tipus de gestió que se'n faci. La quantitat de nitrogen excretat varia segons el tipus d'animal, la quantitat de

matèria seca ingerida i la concentració de nitrogen a la dieta. En els darrers anys s'ha produït una reducció important en el contingut de nitrogen a la dieta del porcí (aproximadament un 40% des del 1990), però de cara al 2020 el marge de millora ja és molt petit i no s'hi preveuen grans canvis.

Anualment es generen uns 100 milions de kg de nitrogen en dejeccions ramaderes, la major part del qual s'aplica directament al camp. El DARP està treballant en una "estratègia integral de gestió de les dejeccions ramaderes", que es posarà en marxa l'any 2017. A partir de les actuacions previstes, es podria estimar que d'aquí al 2020 es reduiran uns 3 milions de kg de nitrogen. Per tant, les emissions de N₂O de la gestió de fems es podrien reduir un 3%, mantenint estables la resta de paràmetres.

c. Cultiu d'arròs

No es preveuen canvis en les hectàrees i les pràctiques de cultiu d'arròs fins el 2020, de manera que es considera que les emissions seran estables.

Actualment s'estan produint certs canvis en el maneig del cultiu de l'arròs. Un d'ells és la sembra en sec i l'altre és en el maneig de la palla. Tot i així, no semblen tenir molta repercussió en les emissions. A la sembra en sec inicialment s'haurien de reduir les emissions ja que no hi ha aigua durant les primeres fases de desenvolupament del cultiu. Per contra, en aquesta etapa se'n produeixen poques i per tant, l'impacte que tindria que seria limitat. D'altra banda, la incorporació de la palla indueix emissions de metà, però caldria tenir en compte també l'efecte en l'acumulació de carboni al sòl, de manera que al final les emissions netes (emès – segrestat) no serien tan elevades.

d. Sòls agrícoles

A la categoria de sòls agrícoles es comptabilitzen les emissions de N₂O degudes als fertilitzants nitrogenats que s'apliquen als sòls agrícoles. S'han de comptabilitzar les emissions directes (és a dir, dels processos de nitrificació i desnitrificació que tenen lloc al mateix sòl), com les indirectes (les que es produeixen pel nitrogen que es volatilitza com a NH₃ o NO_x, i que posteriorment es diposita al sòl o a la superfície de llacs o altres masses d'aigua, o el N que es perd per escorrentia i que finalment s'emet com a N₂O).

Les emissions depenen de l'aportació de nitrogen al sòl a través dels diferents tipus de fertilitzants, tant sintètics inorgànics com els orgànics de qualsevol origen (fems, llots de depuradora, compost, o la incorporació de residus vegetals al sòl). També s'ha de tenir en compte el nitrogen aportat al sòl per les dejeccions ramaderes dels animals que pasturen.

El consum de fertilitzants nitrogenats inorgànics s'ha reduït de manera substancial des del 1990, on era de més de 75.000 tones de nitrogen²⁴. El 2005 va ser de 40.900 tones, un dels valors més baixos del període. Els darrers anys el consum de fertilitzants minerals

²⁴ Segons les dades estadístiques del DARP

http://agricultura.gencat.cat/web/.content/de_departament/de02_estadistiques_observatoris/02_estructura_i_produccio/07_recursos_i_inputs_productius/01_consum_de_fertilitzants/fixers_estatics/consum_fertilitzants.pdf

ha tornat a augmentar, i el 2014 arriba a 54.900 tones, segons les dades del MAPAMA. El DARP preveu que en els propers anys se situï al voltant de 51.600 tones de nitrogen.

La fertilització orgànica és molt important a Catalunya, amb quantitats que superen les 90.000 tones de nitrogen segons el DARP. Això inclou el nitrogen contingut als fems, purins, compost, fangs i altres.

A partir de les dades aportades pel DARP s'ha fet una estimació de les emissions de N₂O dels sòls agrícoles els propers anys, que s'utilitza com a estimació de les emissions el 2020. El resultat és lleugerament inferior als nivells del 2014, amb 973 milers de tones de CO₂eq, tal com es recull a la taula 9 (vegeu els detalls a l'annex II).

Anàlisi dels resultats

En general no es preveuen grans canvis estructurals en aquest sector, que té unes emissions de GEH al voltant dels 4 Mt CO₂ eq en tot el període, amb un increment del 3% entre el 2005 i el 2020.

Si analitzem els resultats per cada font d'emissió, veiem que la principal font és i seguirà sent la gestió de fems. Malgrat que s'ha fet una estimació de reducció d'aquestes emissions de cara al 2020, el còmput global segueix sent d'augment.

La segona font són els sòls agrícoles, en què les emissions han augmentat lleugerament des del 2005.

2.4 Tractament i eliminació de residus

Aquest epígraf inclou, principalment, les emissions de CH₄ i N₂O que provenen de la descomposició dels residus dipositats en abocadors, i del tractament biològic dels residus sòlids. També inclou les emissions del tractament d'aigües residuals urbanes i industrials.

Cal assenyalar, però, que no inclou les emissions de les instal·lacions de valorització energètica de residus, tant domèstics com industrials, ja que aquestes es computen a la categoria d'energia (i en conseqüència s'han explicat a l'apartat 2.1). La categoria que l'IPCC anomena incineració de residus fa referència a la incineració de fangs de depuradora, entre d'altres.

Categories dels inventaris d'emissions IPCC		Difusos
Tractament i eliminació de residus	Dipòsit en abocadors	Emissions de CH ₄ i N ₂ O de la descomposició de RSU dels abocadors
	Tractament biològic del residus sòlids	Emissions de CH ₄ i N ₂ O del compostatge i de la digestió anaeròbia dels residus orgànics
	Incineració de residus	Incineració de fangs de depuradora i altres
	Tractament d'aigües residuals	Emissions de CH ₄ per la degradació de matèria orgànica, i de N ₂ O per tractaments de nitrificació/desnitrificació
	Altres	Altres fonts de GEH

Planificació

El principal instrument de planificació en l'àmbit dels residus en l'horitzó 2020 és el **Programa General de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya (PRECAT20)** –juntament amb el Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals de Catalunya (PINFRECAT20)-. Ambdós plans van ser presentats el 2014 i van estar en exposició pública a finals del 2015, però encara no han estat formalment aprovats. Malgrat això, en aquest estudi es prenen en consideració les seves previsions pel 2020.

Entre els principals objectius del PRECAT20 de caràcter quantitatiu es troben la reducció d'un 15% de la generació de residus el 2020 respecte l'any 2010, i l'assoliment d'uns nivells mínims de valorització global (material i energètica) d'un 65% dels residus generats.

Pel que fa al tractament d'aigües residuals, la planificació més actual és el **Programa de mesures del Pla de Gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021**,

aprovat el gener del 2017²⁵, i que substitueix tant al Programa de sanejament d'aigües residuals del 2005 i la seva actualització del 2010, com al Programa de fangs²⁶.

Càlculs realitzats

Per a les estimacions d'emissions el 2020 s'utilitzen principalment els càlculs realitzats per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC) en col·laboració amb l'Agència de Residus de Catalunya, a partir del PRECAT20²⁷. D'aquesta font s'obtenen les emissions derivades dels dipòsits en abocadors i les del tractament biològic de residus sòlids (compostatge i producció de biogàs en les plantes de digestió anaeròbia). Els resultats es mostren a la taula 10.

Taula 10. Emissions de GEH de residus el 2005, 2014 i previsió 2020 (kt CO₂eq)

	2005	2014	Estimació 2020	Δ2005-2020	Δ2014-2020
Tractament i eliminació de residus	2.743	2.910	1.844	-33%	-37%
Dipòsit en abocadors	2.402	2.529	1.255	-48%	-50%
Tractament biològic del residus sòlids	51	98	307	502%	214%
Incineració de residus	0	3	3	-	-6%
Tractament d'aigües residuals	284	280	280	-2%	0%
Altres	6	0	0	-100%	-100%

Font: Elaboració pròpia a partir dels inventaris, els càlculs de l'OCCC per al PRECAT

Per al càlcul de les emissions dels dipòsits controlats es tenen en compte les dades històriques de materials abocats des del 1970. Per al període 2015 i 2020 es fan servir les estimacions de l'ARC a partir de la implementació del PRECAT20. Vegeu l'annex metodològic per a més detalls sobre els càlculs.

Segons l'ARC, la quantitat de residus que van al dipòsits controlats es reduirà de manera molt substancial, gràcies a la reducció en la generació de residus (15%), l'augment de la valorització material, al fet que tots els residus passaran per un tractament previ abans de ser abocats i sobretot a l'augment de la valorització energètica de residus (incineració).

Ara bé, com que les emissions depenen dels residus abocats en els anys anteriors, el CH₄ generat es redueix amb proporció molt menor. A més a més es preveu que la captació del biogàs generat als abocadors assolirà el 60% en el conjunt dels abocadors el 2020. Aquest és l'element que permet una reducció més important d'emissions.

²⁵ El document es pot consultar en aquest enllaç (de la pàgina 184 en endavant): http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/Pla_de_gestio/2n_cicle/PdM/ca/03_pdm2_programa_mesures.pdf

²⁶ El nom complet és *Programa d'actuacions per a la gestió dels fangs residuals generats en el procés de depuració de fangs d'aigües residuals urbanes de Catalunya*. Conté previsions fins el 2014. Les dades sobre l'evolució de la producció i gestió de fangs es poden consultar al web de l'ACA: http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P58200218271467813008680

²⁷ El document provisional del PRECAT es pot consultar al següent enllaç: http://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/planificacio/

Pel que fa al tractament biològic de residus sòlids (compostatge i digestió anaeròbia), seguint el PRECAT20 es preveu que la fracció orgànica que es tractarà a les plantes de compostatge augmentarà de manera significativa, mentre que la part destinada a digestió anaeròbia serà la mateixa que el 2014.

Pel que fa al tractament d'aigües residuals, el *Programa de mesures* preveu que la producció de biosòlids procedents del tractament d'aigua residual urbana a Catalunya es podrà situar a l'entorn de les 525.000 t/any, a un nivell molt similar al dels darrers anys. Per tant, en aquest estudi considerem que les emissions el 2020 seran equivalents a les del darrer any disponible (2014).

Anàlisi dels resultats

Com s'observa a la taula 10, es preveuen unes reduccions molt importants en les emissions derivades del tractament de residus, que s'haurien de produir sobretot en el període 2015-2020 –ja que fins el 2014 les emissions havien augmentat lleugerament.

Les reduccions més grans s'aconsegueixen en les emissions dels dipòsits en abocadors (de més d'un milió de tones si comparem els valors del 2005 i el 2020). Aquesta reducció prové sobretot, com s'ha dit, de l'increment de la captació de biogàs als abocadors i la seva posterior valorització.

Per contra, augmenten les emissions del tractament biològic de residus sòlids, però ho fan en molta menor mesura. Aquest augment prové d'un canvi en la gestió de residus que prioritza el tractament biològic dels residus per davant de la disposició final en abocador. El resultat d'aquest canvi és molt positiu en termes de mitigació del canvi climàtic.

Mesures

El PRECAT20 conté 149 actuacions, tant de caràcter transversal com en els àmbits específics de l'ecodisseny, la prevenció, la reutilització, el mercat de reciclatge, la recollida selectiva, la preparació per a la reutilització, la valorització dels residus, la disposició del rebuig, i els sòls contaminats.

Algunes de les actuacions que tenen major incidència en les emissions de GEH són:

- Increment de la recollida selectiva
- Disminució dels residus sense tractament previ que són destinats a dipòsit controlat (augment del tractament mecànic biològic)
- Increment de l'eficiència de les plantes de tractament
- Increment de la captació del biogàs en dipòsits controlats

3

Anàlisi de sensibilitat

En aquest capítol s'analitza si els objectius establerts a la planificació estan a l'abast de ser assolits, i quins són els aspectes claus que tenen més influència en la reducció d'emissions de GEH previstes. Així, es recull l'estat d'execució, els informes de seguiment i els indicadors clau de les variables d'activitat en els casos en què aquesta informació estigui disponible.

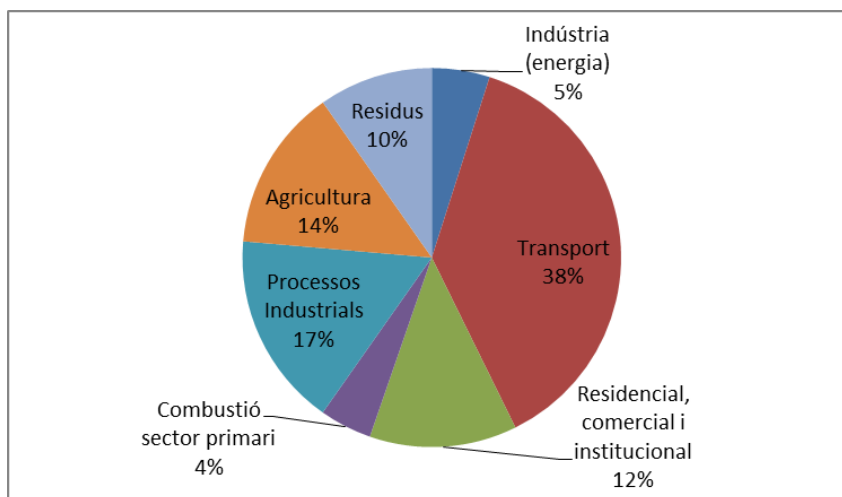
S'analitzen en particular tres sectors, que suposen un 60% de les emissions difuses (figura 3): transport, el sector residencial, comercial i institucional (RCI) i els residus.

El transport és el sector que té major incidència en les emissions difuses, suposant per si sol un 40% de les emissions el 2005 i un 38% el 2014, de manera que resulta clau preveure la seva evolució i si es compliran les previsions de la planificació.

El sector RCI i la disposició de residus en abocadors són els dos sectors on s'esperen majors reduccions en l'horitzó del 2020.

El tercer sector on s'esperen reduccions, els gasos fluorats, no s'analitza en aquest apartat ja que el reglament europeu que en limita l'ús es va començar a aplicar el 2015 i no hi ha prou dades disponibles per avaluar el grau de compliment i les repercussions en termes de GEH a Catalunya.

Figura 3. Distribució de les emissions per sectors, any 2014



Font: inventaris d'emissions de GEH

3.1 Sector transport

A continuació s'analitza, d'una banda, si els indicadors i dades disponibles segueixen les tendències assenyalades al Pla de l'energia i el canvi climàtic de Catalunya 2012-2020 (PECAC) i, de l'altra, si altra planificació de mobilitat és coherent amb aquestes previsions i la seva evolució. Com a dada de contrast s'utilitzen principalment els balanços energètics publicats per l'ICAEN.

3.1.1 Evolució de les emissions al sector transport

La reducció d'emissions de GEH al transport recollida al PECAC de cara al 2020 prové d'una reducció substancial i sostinguda dels consums de carburants –especialment de benzina i gasoil–, mentre que augmenta la quota d'energies renovables (biodièsel i bioetanol) i l'ús d'electricitat en el transport pel desplegament del vehicle elèctric.

S'analitzen les tendències dels darrers anys en aquests tres aspectes principals:

- a) Reducció del consum energètic
- b) Vehicle elèctric
- c) Ús de biocarburants

L'anàlisi de l'evolució del consum de combustibles al transport s'acompanya amb altres dades de mobilitat per tal de concloure si s'està millorant el comportament del parc de vehicles en termes d'eficiència energètica i emissions de GEH.

a) Reducció de la demanda energètica del transport

L'escenari IER del PECAC preveu que la demanda d'energia al sector del transport es redueixi un 16% entre el 2005 i el 2020, reducció que es produiria entre el 2007 i el 2020 a un ritme d'un 1,3% anual. Si ens fixem en cada combustible la reducció en el consum de gasolina previst és d'un 40% entre el 2005 i el 2020, i en el de gasoil és d'un 22%. La resta de combustibles augmentarien molt en percentatge, tot i suposant una aportació petita respecte el consum global.

A la taula 11 es comparen els consums en el transport dels balanços energètics publicats per l'ICAEN per l'any 2014 (darrer any disponible) amb les previsions del PECAC pels anys 2015 i 2020.

En el cas dels carburants per automoció disposem de dades més recents que ens permeten veure les tendències actuals²⁸, que són ascendents en els darrers anys, especialment en el cas del gasoil A (figura 4). El 2015 el consum de gasolina va pujar un 0,8% respecte el 2014, mentre que el gasoil va pujar un 4,8%. Amb el valor estimat pel 2016 l'augment és del 2,2% i 4,3% respecte l'any anterior.

²⁸ Sèrie mensual dels principals indicadors de l'energia a Catalunya (dades fins l'octubre de 2016; per completar l'any s'ha considerat el mateix consum de novembre i desembre del 2015). http://icaen.gencat.cat/ca/energia/estadistiques/resultats/conjuntura_catalunya/indicadors/

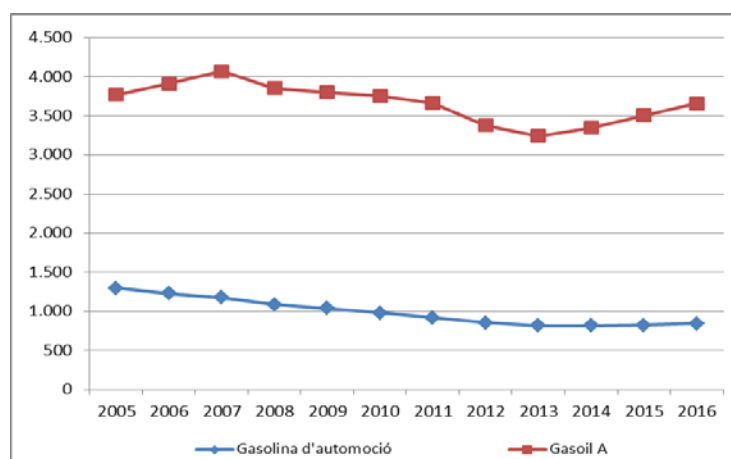
Taula 11. Comparació de consums finals al sector transport (ktep)

	Dades balanços energètics ICAEN			Escenari IER PECAC		Variació 2014-2020
	2005	2010	2014	2015	2020	
Gasolina	1.283	925	767	909	775	1%
Gasoil	3.897	3.766	3.310	3.282	3.035	-8%
GLP	2	5	8	6	11	38%
Gas natural	4	19	24	16	19	-21%
Bioetanol	8	38	31	63	67	116%
Biodièsel	4	190	121	350	391	223%
Electricitat	66	86	86	96	126	47%
Total	5.265	5.029	4.346	4.722	4.424	1,8%
Total (sense electricitat)	5.198	4.943	4.260	4.626	4.297	0,9%
% de renovables*	0,2%	4,6%	3,6%	8,9%	10,7%	

*Sense tenir en compte l'electricitat

Font: Elaboració pròpia a partir de les fonts citades

Figura 4. Evolució del consum de carburants a Catalunya 2005-2016 (ktep)



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'ICAEN

De l'anàlisi de les dades es desprèn que:

- El consum de combustibles al transport el 2014 és inferior a la projectada pel PECAC el 2015, i molt semblant a la projectada pel 2020. Per tant, per assolir les previsions el consum energètic no hauria de créixer més d'un 1,8%.
- S'ha avançat força en la diversificació energètica del transport, però menys del que preveia el PECAC (vegeu apartats següents).
- Per arribar als valors previstos pel PECAC, entre el 2014 i el 2020 el consum de gasolina s'hauria de mantenir (1%) i el de gasoil s'hauria de reduir un 8%.

Durant els anys de crisi econòmica la mobilitat en vehicle privat es va reduir a Catalunya. Amb les dades del trànsit de la xarxa viària de la Generalitat²⁹, observem que els

²⁹ <http://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=585&t=2015>

vehicles-quilòmetre recorreguts durant l'any passen de gairebé 18 milions el 2008 a 15,4 milions el 2012 i 2013. A partir de llavors el trànsit creix, superant els 16,6 vehicles-quilòmetre recorreguts durant l'any 2015.

b) Introducció del vehicle elèctric a Catalunya

La implantació del vehicle elèctric a Catalunya és una de les principals mesures de mobilitat recollides al PECAC, que assumeix les previsions de l'Estratègia d'impuls al vehicle elèctric de Catalunya (IVECAT) –vigent entre 2010 i 2015. El Pla d'infraestructures de recàrrega del vehicle elèctric (PIRVEC 2016-2019) –aprovat el 2016– està centrat en aconseguir una xarxa de punts de recàrrega que cobreixi tota Catalunya. Assumeix els objectius de percentatge de vehicles elèctrics respecte el total que contenia el PECAC:

- 3% de penetració de vehicles elèctrics purs turismes (uns 108.000 vehicles)
- 12% de penetració de motocicletes i ciclomotors (uns 124.000 vehicles)
- 2,5% de penetració de furgonetes (aproximadament 19.465 vehicles)

Segons les dades de la infografia de mobilitat eficient del quart trimestre del 2016³⁰, a Catalunya hi ha 6.188 vehicles elèctrics (turismes i motocicletes) i 23.882 vehicles híbrids. Els turismes elèctrics representen el 6% respecte la venda de vehicles convencionals, i les motos el 17%. Les dades demostren que la penetració de vehicles elèctrics està resultant més lenta del que s'esperava, de manera que aquest pot ser un factor que dificulti el compliment de les previsions del PECAC el 2020.

Les previsions al conjunt d'Espanya és que hi hagi 150.000 vehicles elèctrics a tot l'Estat l'any 2020³¹, segons preveu l'Estratègia d'impuls als vehicles amb energies alternatives.

Segons els càlculs realitzats en aquest estudi –que es poden consultar a l'annex II–, l'assoliment dels objectius de vehicle elèctric suposaria un estalvi d'emissions de GEH de 230 milers de tones de CO₂ equivalent l'any 2020 (taula 12). Un 62% de les emissions estalviades corresponen a la introducció dels turismes elèctrics i un 27% a la furgonetes; l'11% restant correspon a les motocicletes.

Taula 12. Resum dels càlculs dels estalvis assolits pel vehicle elèctric

	Turismes	Motocicletes	Furgonetes	Total
Nombre de vehicles elèctrics any 2020 segons PECAC	108.000	124.000	19.465	251.465
Emissions estalviades (t CO ₂ /any)	142.164	25.184	62.984	230.332

Font: dades PIRVEC i càlculs propis

³⁰ http://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/05_infografia/arxius/20170119_Infografia_Transport_4tTrimestre.pdf

³¹ Estratègia de Impulso del vehículo con energías alternativas (VEA) en España (2014-2020) (pàgina 15). <http://www.minetad.gob.es/industria/es-ES/Servicios/estrategia-impulso-vehiculo-energias-alternativas/Documents/Estrategia-Impulso-Vehiculo-Energ%C3%ADas%20Alternativas-VEA-Espa%C3%B1a-2014-2020.pdf>

c) Diversificació energètica del sector: ús de biocarburants

El PECAC assumeix l'objectiu sobre l'ús de renovables al transport establert a nivell europeu, que és arribar al 10% el 2020. Preveu sobretot una quota important en el cas del biodièsel, amb 391 ktep (11% respecte la suma de gasoil i biodièsel). Com s'observa a la taula anterior (taula 11), el ritme de creixement del consum de biocarburants està sent menor al projectat al PECAC.

A la pràctica, l'ús de biocarburants depèn en gran mesura de la política espanyola de foment dels biocarburants, que fins el 2012 era clarament incentivadora. El 2013, però, el govern va reduir l'obligació d'ús de biocarburants, que va quedar en un 4,1% pels anys 2013 i següents³². El desembre de 2015 s'aproven uns nous valors obligatoris mínims de biocarburants que permetin complir amb l'objectiu europeu el 2020³³, que augmenten progressivament: 4,3% pel 2016; 5% el 2017, 6% el 2018, 7% el 2019 i 8,5% el 2020. Les projeccions del PECAC pel 2020 estan lleugerament per sobre d'aquests objectius obligatoris estatals de biocarburants.

Aquest aspecte és molt rellevant en termes d'emissions de GEH. Els 67 ktep de bioetanol i els 391 ktep de biodièsel previstos el 2020 suposen un estalvi d'emissions de 194 i 1.208 milers de tones de CO₂ respectivament, aplicant els mateixos factors d'emissió que a la benzina i al gasoil de l'ISA del PECAC (vegeu càlculs a l'annex II). En comparació amb els nivells del 2014, els estalvis totals són de 939 milers de tones de CO₂ (105 del bioetanol i 834 del biodièsel).

d) Millora de l'eficiència i del factor d'emissió de GEH del transport

La millora de l'eficiència energètica i en emissions de GEH del parc de vehicles pot contribuir al desacoblament del creixement econòmic i les emissions de GEH, juntament amb els canvis en els patrons de mobilitat cap a modes més eficients (no motoritzats, transport ferroviari, transport col·lectiu, ocupació mitjana dels vehicles, etc.).

Segons les dades del Tercer informe del canvi climàtic a Catalunya³⁴, en el període 2005-2013 els quilòmetres recorregut en viatges interurbans i urbans en vehicle privat van augmentar un 3% al conjunt de Catalunya. Per contra, el consum de carburants en viatges en vehicle privat es va reduir un 6%, mentre que les emissions de CO₂ es van reduir un 19%. Per tant, l'estudi conclou que hi ha un efecte clar de la reducció dels factors d'emissió i de consum del parc mòbil, i assenyala que aquesta tendència podria haver estat més important si la renovació del parc mòbil no s'hagués estancat a causa de la crisi econòmica. Cal tenir en compte, però que aquesta millora de la relació mobilitat/emissions és conseqüència també de la millora dels indicadors de mobilitat que s'observa en aquest període. Les dades disponibles per a la Regió Metropolitana de

³² A través de la Llei 11/2013, de mesures de suport a l'emprenedor i d'estímul del creixement i de la creació de llocs de treball.

³³ Reial Decret 1085/2015, de 4 de desembre, de foment dels biocarburants. En aquest RD els objectius són globals per al dièsel i gasolina, sense distingir entre les dues tipologies.

³⁴ ROBUSTÉ, F. I ESTRADA, M. (2016). *Transport, mobilitat i logística*. A: AUTORS DIVERSOS. *Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya*. Generalitat de Catalunya i Institut d'Estudis Catalans. Barcelona, 2016. (Capítol 19)

Barcelona³⁵ indiquen una reducció de la mobilitat total entre el 2009 i el 2014, i una reducció de la quota modal del vehicle privat, entre d'altres. El 2015, es produeix un canvi de tendència, amb un augment del parc de vehicles i de la mobilitat total, especialment dels turismes³⁶.

3.1.2 Plans de mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona

Com ja s'ha dit el transport de la Regió Metropolitana de Barcelona representa el 39% de les emissions de transport de Catalunya, per aquest motiu és d'esperar que el compliment de les previsions per Barcelona sigui determinant a l'hora d'assolir els objectius de reducció.

Previsions del pdM RMB 2013-2018

El **Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona (2013 – 2018)**, preveu una reducció del 13,2% de les emissions de CO₂ del transport a la RMB entre 2012 i 2018. El pla conté una anàlisi de quines mesures permeten assolir aquesta reducció³⁷. La major part de l'estalvi previst (un 39%, 212.087 tones de CO₂) s'aconseguiria per la millora del comportament ambiental del mode ferroviari (grup 10), que recull principalment l'efecte de la compra d'electricitat provinent de fonts renovables per part dels operadors ferroviaris (que es preveu que sigui del 100% l'any 2018). També es preveuen estalvis en els següents grups de mesures:

- *Grup 9. Renovació del parc de vehicles pesants* (amb mesures de foment de vehicles eficients, vehicles elèctrics i ús de combustibles alternatius) (quantificat en 72.867 tones de CO₂)
- *Grup 4. Augment de l'ocupació mitjana de passatgers dels vehicles privats motoritzats*. A través de mesures de gestió de la mobilitat com els peatges, tarificació de l'aparcament, plans de mobilitat als centres de treball i polígons (quantificat en 71.467 tones de CO₂).
- *Grup 1. Transvasament cap al transport públic ferroviari degut a la millora de l'oferta de transport*. A través de l'increment de la capacitat a la xarxa ferroviària de Rodalia, la millora de serveis del metro del Vallès i el Baix Llobregat, i millores a la xarxa de metro (quantificat en 65.721 tones de CO₂).
- *Grup 6. Augment de la quota modal del transport ferroviari de mercaderies* (quantificat en 44.555 tones de CO₂). Cal destacar que a l'escenari proposta del pdM s'han incorporat els accessos al port de Barcelona i les obres de l'eix mediterrani que el pla preveia que estarien enllestides l'any 2018.

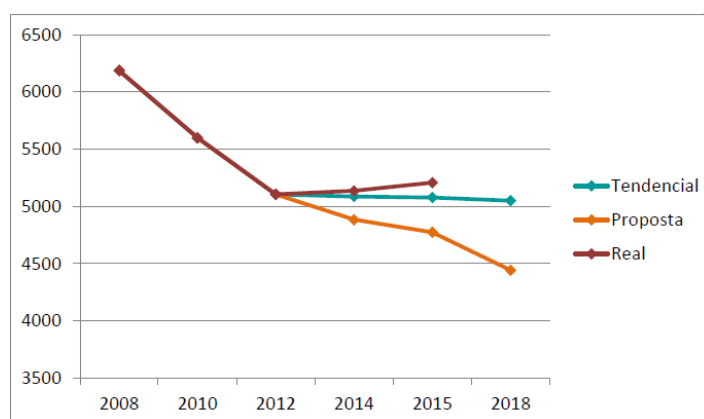
³⁵ Observatori de la mobilitat (des 2015) http://doc.atm.cat/ca/dir_pdm/Observatori_Mobilitat/

³⁶ Segon informe de seguiment del pdM de la RMB (setembre 2016) http://doc.atm.cat/ca/dir_pdm/seguiment_2n_PDM

³⁷ Annex 7 del pdM. Tota la documentació del pdM es pot consultar al següent enllaç: http://www.atm.cat/web/ca/document_pdm_2013.php

El segon informe de seguiment ambiental del pdM³⁸ mostra que enlloc de reduir-se, les emissions han augmentat els darrers anys (figura 5), i fins i tot han crescut més que el consum energètic. Això es deu, d'una banda, a que la mobilitat ha crescut a l'RMB el 2015 respecte el 2014, i que la rebaixa dels percentatges obligatoris de biocarburants explicats anteriorment han derivat en una reducció important dels biocarburants – especialment el biodièsel– i en conseqüència un augment de les emissions de CO₂.

Figura 5. Evolució de les dades d'emissions de CO₂ a l'RMB (kt/any), i escenari tendencial i proposta del pdM RMB



Font: Segon informe de seguiment ambiental del pdM 2013-2018

Previsions del pdI RMB 2011-2020

El pdM té en compte la implementació de les infraestructures planificades al pla director d'infraestructures de transport col·lectiu de la Regió Metropolitana de Barcelona (pdI RMB)³⁹, que abasta el període 2011-2020. Així, també és important analitzar breument si aquestes s'estan executant al ritme previst.

Segons el darrer informe de seguiment del pdI 2011-2020⁴⁰ a finals de 2015 s'havia realitzat una inversió de 1.887,5 milions d'euros, un 15% del total previst (12.379,5 milions d'euros). Els dos programes en què s'està executant aquest inversió són el d'ampliació de xarxa ferroviària i tramvia (metro, FGC i tram) i el de modernització i millora de les xarxes existents, que segueixen el ritme previst al pdI.

En el cas del programa d'Infraestructura del Transport per Carretera la majoria d'actuacions estan en fase de projecte, tal i com indica la programació del pdI. Tampoc s'estan executant les actuacions del programa d'intercanviadors, però en aquest cas sí que hi ha un alt percentatge d'obres fora de termini (64% de les inversions).

Pel que fa al programa de desplegament de la xarxa ferroviària estatal, el gruix de les actuacions estan en fase de projecte, i és el programa amb un major percentatge d'obres fora de termini (73% de les inversions).

³⁸ http://doc.atm.cat/ca/dir_pdm/Segon_Informe_Seguiment_Ambiental_pdM_2013_2018.pdf

³⁹ Tota la documentació del pdI es pot trobar a l'enllaç: <http://www.atm.cat/web/ca/PDI.php>

⁴⁰ http://doc.atm.cat/ca/dir_pdi/PDI201120-2on-informe-seguiment

3.1.3 Conclusions del sector transport

Dels apartats anteriors es desprèn que les reduccions de consums energètics i emissions de GEH previstos al PECAC per al 2020 no seran fàcils d'assolir. A l'apartat 2.1.2 hem vist que hi havia un cert marge d'augment de les emissions entre el 2014 i el 2020, però aquest marge és petit (4%) i pot quedar anul·lat aviat si segueixen les tendències actuals.

En primer lloc, per què es compleixin les previsions del PECAC hauria de consolidar-se la tendència a la reducció dels consums energètics que es va viure en el període 2007-2012. Lluny d'això, les darreres dades mostren una recuperació clara del consum de combustibles, que malgrat que encara estigui per sota dels nivells projectats pel PECAC el 2015, és de preveure que continuarà augmentant, un cop consolidat l'escenari de recuperació econòmica que porta a un augment de la mobilitat. La millora de l'eficiència energètica dels vehicles és un factor positiu però que difícilment podrà compensar l'augment de la mobilitat. Així, només es podrà complir el que diu el PECAC si s'aconsegueix frenar l'augment de la mobilitat en vehicle privat.

En segon lloc, la diversificació energètica del transport no s'està produint al ritme previst pel PECAC, sobretot pel que fa al desplegament del vehicle elèctric, que malgrat que té una evolució positiva és difícil que assoleixi els valors previstos a la planificació.

L'ús de biocarburants també està lluny del projectat però en aquest cas si es compleix la normativa establerta a nivell espanyol, el 2020 els resultats s'acostarien a les previsions.

Finalment, si centrem l'anàlisi en la Regió Metropolitana de Barcelona i recordem els aspectes en què el pdM preveu aconseguir majors reduccions de les emissions (apartat 3.1.2), veiem que una part important de les reduccions correspon als grups de mesures que fan referència al transport ferroviari (millora del comportament ambiental, transport públic ferroviari, i transport de mercaderies per ferrocarril). Incomplir el ritme d'inversions previst al pdI RMB posa en risc el compliment de les projeccions.

3.2 Sector residencial i terciari

Els estalvis d'emissions de GEH previstos a l'ECREE provenen d'una reducció del consum energètic en el sector domèstic i en el terciari, i de l'ús de renovables, que s'aconsegueixen a través de mesures d'incentivació i de facilitació de la rehabilitació energètica d'edificis. L'ECREE pretén arribar a actuar, mitjançant una gestió energètica renovada i/o renovació energètica integral, en el 61% del parc edificat residencial i terciari català (790.672 edificis). En el moment de redacció d'aquest informe no disposem de dades de seguiment sobre aquest objectiu.

Respecte l'objectiu de generar un mínim de 120 projectes tractor de renovació d'edificis, que generin una inversió efectiva superior als 1.400 milions d'euros, fins el 2016 se n'han desenvolupat 24 i han suposat una inversió de 54,8 milions d'euros⁴¹.

En l'àmbit de l'eficiència energètica dels edificis cal esmentar també l'existència de Directives europees que la promouen, com la Directiva 31/2010/UE sobre l'eficiència energètica dels edificis, i la Directiva 27/2012/UE d'eficiència energètica. Un dels principals mecanismes que ha de contribuir a la reducció d'emissions en aquest àmbit és la certificació energètica dels edificis (que mesura energia primària i emissions de GEH).⁴²

En aquesta secció es valoren els efectes d'altres plans sobre les emissions de GEH del sector residencial i terciari, com són l'Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola i el Pla d'estalvi i eficiència en els edificis de la Generalitat. També es fa referència als impactes de la meteorologia en les emissions.

3.2.1 Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa

L'Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola es va aprovar al febrer del 2014 (Acord de Govern 22/2014) i preveu que per al 2020 es multipliqui per 2,5 l'aprofitament energètic de la biomassa. Així, per 2020 es preveu un consum de biomassa per a usos tèrmics de 88,1 ktep al sector domèstic i 36,1 ktep al sector terciari (taula 13).

Els balanços energètics presentats a la taula 13 mostren la tendència a l'augment de l'ús de biomassa. El 2014 s'observa un increment respecte de 2013 a tots dos sectors. En l'àmbit domèstic ja estaríem molt a prop de l'objectiu del 2020 per a la biomassa, i prop de l'objectiu de l'ús de renovables (incloent altres fonts com la solar) al sector domèstic de l'ECREE, que era de 93 ktep. En el sector serveis la contribució actual i prevista de la biomassa és menor, i altres fonts renovables han de jugar un paper important per arribar als 197 ktep de renovables previstos per l'ECREE.

⁴¹ <http://edificisdecatalunya.cat/ca/projectes-tractor/>

⁴² http://icaen.gencat.cat/ca/energia/usos_energia/edificis/certificacio/

Taula 13. Consum final de biomassa i objectius de renovables per sectors (ktep)

	2012	2013	2014	Objectiu estratègia biomassa 2020	Previsió renovables ECREE 2020
Sector domèstic	55	68	85	88	93
Sector serveis	10	13	16	36	197

Font: Balanços energètics ICAEN (dades 2012-2014) i objectius 2020 de l'Estratègia biomassa i de l'ECREE

Segons l'informe de seguiment⁴³ de l'estratègia de la biomassa, el 2015 es va produir un increment d'un 15,2% de mitjana de consum final a tots els sectors. Segons les dades de l'Estratègia cada ktep produït amb biomassa substituint –per exemple– gas natural, evita l'emissió de 2,34 kt de CO₂ a l'atmosfera.

3.2.2 Pla d'estalvi i eficiència energètica de la Generalitat

Es considera que el Pla d'estalvi i eficiència energètica en els edificis i equipaments de la Generalitat de Catalunya forma part de l'ECREE, i per tant el compliment dels seus objectius contribueix als objectius del sector terciari de l'ECREE.

El pla té l'objectiu de reduir la despesa energètica dels edificis de la Generalitat un 16% i reduir un 14,3% el consum d'energia el 2017 (en comparació amb el 2014). Si apliquem aquest percentatge a les emissions de GEH del consum de combustibles al conjunt dels edificis de la Generalitat segons el pla (128 kt de CO₂) resulta un estalvi de 18 kt de CO₂ el 2017. Si el pla continués fins el 2020 al mateix ritme de reducció, es podrien assolir el doble d'estalvis (36 kt CO₂ el 2020). Aquest pla contribuiria doncs a una cinquena part de l'estalvi d'emissions previst a l'ECREE al sector terciari (177 kt CO₂).

A banda de la Generalitat altres edificis públics poden presentar millores en l'eficiència dels edificis de cara al 2020. En l'àmbit local a través dels Plans d'acció d'energia sostenible (PAES) s'adopten objectius d'estalvi i eficiència en els edificis i equipaments municipals, que contribuiran a reduir les emissions d'aquest àmbit.

3.2.3 Efectes de la meteorologia sobre les emissions RCI

A banda de les actuacions de renovació d'edificis, les emissions de GEH en el sector RCI es veuen influïdes per altres factors, com ara l'augment de població, l'activitat econòmica i la meteorologia. És especialment rellevant l'efecte de les baixes temperatures a l'hivern, que porten a una major demanda energètica per a calefacció i per l'aigua calenta.

El 2005 va ser un any especialment fred, i el 2014 un any especialment càlid. El 2005 la temperatura mínima mitjana dels mesos freds (gener-març i octubre-desembre) a l'Observatori Fabra i a l'Observatori de l'Ebre va ser de 6,7 °C i 7,0 °C respectivament, quan el 2014 va ser de 8,9 °C i 9,2 °C⁴⁴. La comparació entre els dos anys ens mostra no només els canvis que s'hagin produït en eficiència i ús de renovables, sinó de manera molt significativa la diferent demanda energètica de calor a l'hivern.

⁴³ http://icaen.gencat.cat/ca/plans_programes/estrategia_biomassa/

⁴⁴ A partir de les dades històriques del Servei Meteorològic de Catalunya <http://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/serveis-i-dades-climatiques/series-climatiques-historiques/>

Traslladant aquesta reflexió a l'estimació d'emissions el 2020 cal tenir en compte que els estalvis d'emissions reflectits a l'ECREE s'han aplicat a partir de les dades del 2013, un any força càlid. L'estimació serà més fiable si el 2020 les condicions meteorològiques són semblants. En cas que les condicions siguin més fredes, els estalvis –malgrat que s'hagi produït una millora de l'eficiència del parc d'habitatges i d'equipaments– no s'observarà a les estadístiques.

A l'*Informe de progrés a Catalunya del compliment dels objectius. Període 1990-2014*, publicat per l'OCCC el desembre del 2016, s'analitza amb més detall l'evolució de les emissions del sector residencial i serveis.

3.2.4 Conclusions del sector RCI

Com acabem de veure l'estimació d'emissions al sector RCI és difícil perquè hi ha una influència important de la meteorologia, que condiona la demanda d'energia per a calefacció i aigua calenta. Aquesta variabilitat s'ha de tenir en compte a l'hora de valorar les estimacions per l'any 2020 i el compliment dels objectius de l'ECREE.

De l'anàlisi duta a terme es desprèn que la contribució prevista de l'ús de biomassa forestal per a usos tèrmics sembla que és factible d'assolir, especialment al sector domèstic on s'està prop dels objectius.

Pel que fa a les actuacions de millora de l'eficiència energètica dels edificis, tant la planificació com la normativa vigent fa èmfasi en la necessitat d'actuar en aquesta línia, malgrat que és difícil d'assegurar que es reflecteixi en els consums energètics a curt termini (2020).

3.3 Sector de gestió de residus

El PRECAT20 és la planificació de referència en l'àmbit dels residus que cobreix el període 2013-2020, malgrat que en el moment de redacció d'aquest informe no s'ha aprovat encara. El primer pas per assegurar el compliment dels objectius del PRECAT20 és aprovar-lo (juntament amb el pla d'infraestructures associat, el PINFRECAT), per tal de comprometre a tots els agents implicats en la seva implementació i per posar en marxa els mecanismes de seguiment adequats.

3.3.1 Reducció d'emissions als dipòsits controlats

Les reduccions de GEH s'aconsegueixen en les emissions dels dipòsits controlats, que baixen en més d'un milió de tones de CO₂ equivalent, principalment gràcies a l'augment de la captació de metà dels abocadors.

Segons les dades aportades per l'ARC, s'estima que el 2012 es captava el 23% del metà, mentre que l'objectiu és arribar al 60% el 2020. Un cop captat, les previsions són que es valoritzi energèticament (crema en motors) un 85%—que és el percentatge valoritzat el 2012. Segons els càlculs de l'OCCC, només aquesta mesura pot reduir les emissions en 821 milers de tones de CO₂ eq (taula 14).

Taula 14. Emissions de CH₄ dels dipòsits controlats

	Metà captat (t CH ₄)	Emissions CH₄* (kt CO ₂ equivalent)
Any 2020 (eficiència 60%)	60.910	1.255
Any 2020 (eficiència 23%)	24.356	2.076
Diferència	36.554	821

*Les emissions de metà, seguint l'IPCC, engloben el CH₄ fugat i l'emès per torxes i venteig.

Font: càlculs OCCC per aquest informe

Les actuacions previstes al PRECAT20⁴⁵ en relació a aquest aspecte són tres:

- avaluació de l'eficiència de captació i tractament del biogàs als dipòsits controlats de Catalunya.
- establiment, via normativa, de l'obligació que els dipòsits controlats incrementin la seva eficiència en captació i tractament del biogàs —actuació prevista pel 2015-2016.
- establiment d'incentius econòmics a l'increment de l'eficiència de captació i tractament del biogàs per part dels dipòsits controlats —actuació prevista pel 2018-2020.

⁴⁵ Annex provisional del PRECAT20 amb la descripció de les actuacions: http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/planificacio/precat20_novembre15/annexos_1_19/Annex-13-Actuacions_sigov.pdf

3.3.2 Conclusions del sector residus

El primer aspecte que cal assenyalar és que el retard en l'aprovació del PRECAT20 pot posar en risc l'assoliment de les previsions, ja que són determinades actuacions previstes al PRECAT20 les que permetrien assolir els estalvis en emissions que no s'estan produint els darrers anys.

En aquest sentit, les mesures referents a la captació de biogàs als abocadors –i la seva valorització energètica- són les mesures clau perquè s'observi una reducció de les emissions de GEH a curt termini.

El conjunt de les mesures recollides al PRECAT20, que recull una nova manera de tractar la qüestió dels residus cap a l'aprofitament màxim dels recursos i l'economia circular, portaran a reduir la quantitat de residus finals a gestionar. És important que es posin en marxa pels seus efectes a més llarg termini (per exemple, les mesures de prevenció de residus o el tractament previ que eviti que la matèria orgànica es dipositi als abocadors).

4

Conclusions

Com s'ha vist en aquest informe, el conjunt de la planificació sectorial vigent permetria assolir i fins i tot superar l'objectiu de reducció de les emissions difuses establert pel 2020, que és una reducció del 15% respecte els nivells de l'any 2005. Si totes les previsions es compleixen, l'any 2020 les emissions seran un 21% inferiors a les del 2005.

Recordem que el sector conegut com a LULUCF (usos del sòl, canvi d'usos del sòl i silvicultura) no s'ha tingut en compte en aquest estudi.

Conclusions per sectors

No tots els sectors difusos segueixen la mateixa tendència. Per sectors, les principals conclusions són les següents:

a) Les emissions de GEH dels sectors relacionats amb l'energia -que són els principals emissors- s'han reduït molt en el període 2005-2014, fet que s'explica principalment per la caiguda de l'activitat econòmica. A partir del 2014, però, l'anàlisi ens indica que aquestes emissions creixeran. Per complir amb les emissions previstes pel 2020 hi ha un cert marge d'augment, que varia segons el sector, que pot ser superat si l'augment de l'activitat econòmica no va acompanyat de canvis estructurals o millores en eficiència que aconseguixin desacoblar el creixement econòmic i les emissions de GEH.

a1) El transport, responsable del 38% de les emissions de GEH el 2014, és el que té menys marge d'augment (un 5%), i presenta una tendència clarament creixent, tant de consum de combustibles com de mobilitat. Aquest sector pot posar en risc el compliment de les previsions. La promoció de la diversificació energètica del transport (vehicle elèctric, biocombustibles) ha estat fins ara una de les mesures principals, però el ritme i les potencialitats d'aquests canvis poden no ser suficients, i per tant serà necessari accelerar els canvis en els patrons de mobilitat, ja sigui a través de la materialització de les infraestructures de transport públic previstes o a través d'altres mesures de gestió de la mobilitat.

a2) Es preveu que el sector residencial, comercial i institucional (RCI) segueixi la tendència de reducció de les emissions, resultant de diversos factors que empenyen en la direcció d'implementar mesures d'eficiència i l'ús de renovables a l'edificació. En aquest sector, però, és important tenir en compte que la variabilitat de les condicions meteorològiques suposen una dificultat afegida a l'hora de fer previsions per un any concret.

b) Les emissions de processos industrials i ús de productes són molt menors a les energètiques i també depenen -en gran part- de l'activitat econòmica. Excloent el cas dels

gasos fluorats, segueixen la mateixa tendència que les d'energia, de reducció entre el 2005 i el 2014 i lleuger augment de cara al 2020.

b1) Les emissions de l'ús de gasos fluorats, principalment els HFCs que s'utilitzen com a substitutius de les substàncies que malmeten la capa d'ozó, estan deslligades del cicle econòmic i han crescut fins el 2014. De cara al 2020 s'han de reduir molt, pels efectes de l'impost espanyol i la implementació de la normativa europea que limita progressivament el potencial d'escalfament global dels gasos comercialitzats. Hi ha un cert marge d'incertesa en si això reduirà les emissions de manera proporcional i a curt termini.

c) Les emissions de l'agricultura i ramaderia tenen una tendència lleugerament creixent entre el 2005 i el 2014, i entre el 2014 i el 2020 decreixen un 1%. Les emissions d'aquest sector són força estables i no s'han planificat reduccions importants a curt termini. El principal potencial de reducció es troba en la gestió de les dejeccions ramaderes, que representen més de la meitat de les emissions de GEH del sector.

d) Les emissions de GEH expressades al sector residus de l'inventari tampoc segueixen els cicles econòmics, ja que les emissions de la principal font, els dipòsits controlats, depenen dels residus abocats en anys anteriors. Per assolir les reduccions previstes el 2020 caldrà implementar les mesures necessàries per augmentar la captació de biogàs i valoritzar-lo. La resta de mesures previstes en l'àmbit dels residus tindran efectes a més llarg termini.

Conclusions sobre l'assoliment de l'objectiu del 15%

En resum, en termes d'emissions de GEH s'espera que el període 2014-2020 serà molt diferent del període 2005-2014. El 2014 –el darrer any en què disposem dels inventaris d'emissions per a Catalunya– és un punt d'inflexió, i per tant haurem d'estar molt atents a l'evolució de les emissions a partir del 2015 de cara al compliment de l'objectiu pel 2020, que en cap cas podem donar per segur que s'assolirà.

Per poder complir amb els objectius de reducció de les emissions difuses el 2020 s'hauria d'aconseguir frenar el creixement de les emissions energètiques i industrials –lligades a l'activitat econòmica–, i alhora fer efectives les reduccions previstes durant el període 2014-2020. Aquestes reduccions, com s'ha dit, es produiran en sectors que han augmentat les emissions els anys anteriors, principalment en l'ús de gasos fluorats i en la captació de metà dels abocadors, que depenen de canvis normatius i tecnològics, els quals, a diferència de les reduccions relacionades amb l'energia que s'han produït fins el 2014, són permanents.

Ara bé, el que acabi passant el 2020 pot ser diferent al què està planificat, ja sigui per què no s'implementin algunes de les actuacions previstes, perquè apareguin nous factors, o perquè els models utilitzats per fer les previsions no siguin prou acurats o no hagin previst les tendències que s'han acabat produint a la realitat.

L'anàlisi de sensibilitat presentat al capítol 3 ha servit per assenyalar els aspectes clau de la planificació en termes de reducció d'emissions i per contrastar les previsions de la planificació amb les dades i tendències més recents. D'aquest anàlisi en podem extreure que algunes de les previsions no s'acompliran, ja que en determinats aspectes estem massa lluny dels objectius establerts.

A l'estudi hem estimat que el 2020 les emissions difuses de GEH a Catalunya seran 1.341 milers de tones de CO₂ equivalent inferiors a les de 2014. Per complir amb l'objectiu del 15%, però, seria suficient que es mantinguessin els nivells del 2014 i no augmentessin més de 700 milers de tones de CO₂ equivalent respecte la situació del 2014. En global, aquestes previsions donen uns 2.000 milers de tones de CO₂ equivalent de marge per complir amb l'objectiu del 15%.

Aquest marge es podria superar fàcilment si, per exemple, les emissions del transport augmenten per sobre del 5% respecte el 2014. Tenint en compte que cada punt percentual d'augment correspon a 113 milers de tones de CO₂ equivalent, un augment del 15% en les emissions suposarien per si sol 1.695 milers de tones de CO₂ equivalent respecte el 2014. Si no s'implementen les millores en la captació de metà dels abocadors, d'altra banda, la reducció de 821 milers de tones de CO₂ equivalent no es produiria.

Per tant, **la conclusió d'aquest estudi respecte el compliment de l'objectiu de reducció d'emissions el 2020 és que malgrat que les previsions de la planificació permetrien complir amb escriu l'objectiu, l'anàlisi de sensibilitat fa pensar que hi ha risc de no assolir-lo.** L'escenari de creixement econòmic pot fer augmentar les emissions per sobre de les previsions, i alhora algunes actuacions clau per assolir reduccions (principalment la captació de biogàs als abocadors, però també altres com el desplegament del vehicle elèctric), no estan garantides.

Conclusions per al futur: horitzó 2030

Els resultats i conclusions d'aquest estudi són útils per a començar a planificar les polítiques de mitigació de les emissions de GEH del següent període, 2021-2030.

Fins i tot si es compleixen els objectius pel 2020, hem de tenir present que estarem en una dinàmica ascendent de les emissions de GEH, que s'haurà de revertir per assolir les reduccions necessàries pel 2030, que seran d'un grau d'ambició superior a la del període actual. A més a més, esperem no patir una crisi econòmica com la que hem viscut perquè ens ajudin en les reduccions, i per tant un objectiu clar és avançar en mesures estructurals que trenquin la vinculació entre creixement econòmic i emissions de GEH en aquells àmbits on aquesta vinculació és més forta.

De cara al 2030, és important assenyalar la necessitat que la planificació sectorial sigui coherent, en les seves previsions i estimacions, amb la resta de plans i amb els objectius de la política de canvi climàtic. Així, s'haurà de fer un esforç conjunt per identificar quin és el potencial de cada sector. Sectors que no han participat fins ara de les reduccions, com l'agricultura i la ramaderia, hauran de veure on és factible i positiu pel país reduir emissions de GEH.

Annexos

Annex I: Planificació analitzada

Nom del pla o programa	Any aprovació	Horitzó	Àmbit d'aplicació	Òrgan impulsor
Energia				
Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020	2012	2020	Catalunya	ICAEN – OCCC
Pla d'acció d'eficiència energètica a la indústria de Catalunya	2015	2020	Catalunya	Departament Empresa i Ocupació
Estratègia per al Desenvolupament Sostenible de Catalunya 2026	2010	2026	Catalunya	Departament de Territori i Sostenibilitat
<i>Hoja de ruta de los sectores difusos el 2020</i>	2014	2020	Espanya	MAPAMA
Mobilitat				
Pla d'infraestructures del transport de Catalunya 2006-2026	2006	2026	Catalunya	Departament de Territori i Sostenibilitat
Pla de transport de viatgers de Catalunya 2015-2020	Pendent	2020	Catalunya	Departament de Territori i Sostenibilitat
Estratègia de promoció del vehicle elèctric IVECAT	2010	2015	Catalunya	Generalitat de Catalunya
Pla Estratègic per al desplegament d'Infraestructura de Recàrrega per als Vehicles Elèctrics (PIRVEC) 2016-2019	2016	2019	Catalunya	Generalitat de Catalunya
Pla director de mobilitat de la RMB 2013-2018	2015	2018	RMB	Autoritat del Transport Metropolità
Pla director d'infraestructures de transport públic col·lectiu de la RMB 2011-2020	2013	2020	RMB	Autoritat del Transport Metropolità
Pla director de mobilitat del Camp de Tarragona	2010	2015	Camp de Tarragona	ATM Camp de Tarragona
Pla director de mobilitat de les Comarques Gironines	2010	2016	Comarques Gironines	Departament de Territori i Sostenibilitat
Pla estratègic de la bicicleta 2008-2012	2008	2012	Catalunya	Departament de Territori i Sostenibilitat
<i>Plan de infraestructuras, transporte y vivienda (PITVI) 2012-2024</i>	2015	2024	Espanya	Ministerio de Fomento
<i>Programa de incentivos al vehículo eficiente (PIVE8)</i>	2015	2024	Espanya	IDAE
<i>Estrategia de impulso del vehículo con energías alternativas (VEA)</i>	2015	2020	Espanya	Ministerio de economía, industria y competitividad
Residencial, comercial i institucional				
Estratègia catalana per a la renovació energètica d'edificis(ECREE)	2014	2020	Catalunya	Generalitat de Catalunya
Pla d'estalvi i eficiència energètica als edificis i equipaments de la Generalitat de Catalunya	2015	2017	Catalunya	ICAEN

Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola	2014	2020	Catalunya	Generalitat de Catalunya
<i>Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España</i>	2014	2020	Espanya	Ministerio de Fomento / Ministerio de Vivienda
Agricultura i ramaderia				
Programa de desenvolupament rural	2014	2020	Catalunya	Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació
Programa de foment de la producció agroalimentària ecològica	2016	2020	Catalunya	Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació
Residus				
Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya	Pendent	2020	Catalunya	Agència de Residus de Catalunya
Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals de Catalunya	Pendent	2020	Catalunya	Agència de Residus de Catalunya
Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya	2017	2021	Catalunya	Agència Catalana de l'Aigua
Programa de mesures del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya	2017	2021	Catalunya	Agència Catalana de l'Aigua

Annex II: Detall metodològic del càlcul de les emissions

A continuació s'expliquen de manera més detallada alguns dels càlculs realitzats per la projecció de les emissions dels sectors difusos al 2020.

II.1 Càlculs relatius a les emissions del transport

L'estimació de les emissions del sector transport el 2020 parteix de les dades d'emissions el 2020 de l'Informe de sostenibilitat ambiental (ISA) del PECAC, al qual se li resten les emissions corresponents al querosè (assumint que tot el querosè es consumeix a l'aviació, sector sotmès a la Directiva del comerç de drets d'emissió). Per a fer-ho s'apliquen els factors d'emissió continguts a l'ISA del PECAC (pàgines 243-247).

Taula II.1. Càlculs d'emissions de GEH al transport

	2005	2020
Emissions totals escenari IER PECAC	18.539	14.584
Emissions del consum de querosè	2.646	2.799
Emissions transport difuses	15.893	11.785

Font: ISA del PECAC i càlculs propis

Posteriorment es desglossen aquestes emissions per tipus de combustible, utilitzant com a base els consums finals al transport previstos pel PECAC i els factors d'emissió continguts a l'ISA del PECAC. Els càlculs de l'ISA del PECAC no s'han pogut reproduir totalment perquè no es disposa de les dades de consums de combustibles diferenciant per tipus de transport (carretera, ferrocarril, marítim), als quals caldria aplicar factors d'emissió diferents. Això afecta a les emissions del gasoil, que engloba el gasoil d'automoció i d'altres tipus com el d'ús ferroviari i de cabotatge marítim. Així, als valors obtinguts pel gasoil s'han corregit a l'alça. Els resultats es mostren al capítol 2.1.2 d'aquest informe.

Les emissions derivades del consum d'energia elèctrica pel transport no es tenen en compte (no ho feia tampoc l'ISA del PECAC), ja que com s'ha argumentat no s'han d'imputar al transport com a sector d'emissions difuses.

Si es comparen les emissions calculades a l'ISA del PECAC –que es basen en els consums finals d'energia recollits als balanços energètics– i les emissions dels inventaris d'emissions per a l'any 2005, any en què disposem de les dades estadístiques d'aquestes dues fonts (taula II.2), veiem que hi ha una lleugera diferència, sent una mica majors les calculades al PECAC.

Taula II.2. Comparació de les emissions de GEH del transport segons els inventaris i segons l'ISA del PECAC (kt CO₂ eq)

	2005	2014	Estimació 2015	Estimació 2020
Segons inventaris d'emissions	14.281	11.272		
Segons l'ISA del PECAC	15.893	12.570	12.930	11.785

Font: Càlculs realitzats per aquest informe

Càlcul de les emissions estalviades per l'ús de combustibles alternatius

S'han calculat els estalvis que suposa la substitució de carburants en el transport per combustibles alternatius, en concret pels biocarburants i vehicle elèctric. El canvi a vehicles amb GLP o gas natural és molt petit i a més té molt poca repercussió en termes d'emissions de GEH.

Per a estimar les emissions estalviades per l'ús de biocombustibles al transport el 2020, es calculen les emissions que hi hauria si es consumís benzina enlloc de bioetanol o gasoil A enlloc

de biodièsel. S'apliquen els factors d'emissió de la benzina i el gasoil A continguts a l'ISA del PECAC (pàgina 244).

Taula II.3. Consum i estalvi d'emissions de GEH dels biocarburants el 2020

	Estimació consum PECAC (ktep)	Emissions GEH estalviades (kt CO ₂ eq)
Bioetanol	67,2	194
Biodièsel	391,0	1.208
Total	458,2	1.408

Font: Càlculs realitzats per aquest informe

Per a l'estimació de les emissions estalviades pel desplegament del vehicle elèctric, s'ha partit de les previsions del nombre de vehicles elèctrics purs del PECAC pel 2020, que només fa referència a turismes, motocicletes i furgonetes. No es tenen en compte la resta de vehicles, ni els vehicles híbrids.

Per a caracteritzar el tipus de vehicles que substituirien els vehicles elèctrics s'ha utilitzat la caracterització del parc vehicular de la RMB (l'listats a l'Annex 7 del Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona). La xifra aproximada de kilòmetres recorreguts a l'any s'ha obtingut dividint la dada de mobilitat de la RMB (veh*k_m) de cada tipus de vehicle pel parc vehicular de la RMB⁴⁶.

Taula II.4. Quilòmetres recorreguts per tipologia de vehicle

Tipus de vehicle	Quilòmetres recorreguts en un any
Turismes	7.679
Motos	2.225
Vehicles lleugers	15.026

De la mateixa manera, s'ha pres com a referència els factors d'emissió a velocitats mitjanes llistats a la *Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) de l'OCCC*. Les emissions dels vehicles elèctrics s'han considerat com a zero ja que com s'ha comentat en altres punts de l'estudi no es tenen en compte les emissions derivades de l'electricitat. La taula II.5 resumeix els factors considerats.

Taula II.5. Factors d'emissió considerats

Tipus de vehicle	Factor (gCO ₂ e/km)	Font
Turismes Gasolina	210	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Turismes Diesel	171	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Turismes híbrids	108	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Turismes GLP	175	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Turismes GN comprimit	201	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Turismes E85	277	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Turismes comb. mitjà	192	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Turisme elèctric	0	
Ciclomotors	68	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Motocicletes	101	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Moto elèctrica	0	
Lleugers Gasolina	247	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Lleugers Diesel	265	Ponderació a partir dades OCCC i PdM
Furgonetes elèctriques	0	

⁴⁶ Aquesta aproximació comporta un error degut a que hi ha vehicles que circulen per les vies de la RMB que no són del parc vehicular de la zona, però s'ha considerat que és la millor aproximació amb dades oficials.

A partir de les característiques del parc vehicular 2012 de la RMB s'han calculat les emissions generades. També s'han calculat les emissions del parc vehicular de l'escenari objectiu definit en el PECAC i s'han obtingut les emissions vinculades. La diferència d'emissions entre els dos escenaris correspon a les emissions estalviades amb la mesura.

A continuació es presenta la taula resum de les dades emprades en els càlculs.

Taula II.6. Resum del càlcul de l'estalvi d'emissions de VE

Tipus de vehicle	Turismes	Motocicletes	Furgonetes	Total
Nombre de VE purs	108.000	124.000	54.500	251.465
Proporció vehicles de dièsel el 2012	50.105		16.447	
Proporció vehicles de gasolina el 2012	57.843	124.000	3.014	
Proporció vehicles altres	52	-	4	
Kms recorreguts per vehicle / any	7.679	2.225	15.026	
FE Dièsel (g CO ₂ e/km)	171	-	265	
FE Gasolina (g CO ₂ e/km)	210	0	247	
FE Altres (g CO ₂ e/km)	192	-	262	
Emissions/any dels vehicles dièsel (t CO ₂ e/any)	65.951	-	51.793	
Emissions/any dels vehicles gasolina (t CO ₂ e/any)	76.136	25.184	11.175	
Emissions/any dels vehicles altres combustibles (t CO ₂ e/any)	76	-	16	
Emissions escenari no elèctric (tCO₂e/any)	142.164	25.184	62.984	230.332

Font: Càlculs realitzats per aquest informe

II.2 Combustió al sector residencial, comercial, institucional i altres

Els càlculs relatius a l'ECREE parteixen de les dades de base aportades per l'Agència de l'Habitatge de Catalunya, resumides a la taula II.7.

Taula II.7. Resum de les dades de consums i emissions de l'ECREE

	Consum final (ktep)		Emissions (kt CO ₂)		
	2013	2020	2013	2020	2013-2020
Habitatge	2.209	1.791	3.094,8	2.440,0	-655
Gasoil	268	160	818,7	490,8	-328
Gas natural	969	830	2.276,1	1.949,2	-327
Electricitat*	918	707	-	-	0
Renovables	55	93	0	0	0
Terciari	1.673	1.537	1.272,6	1.095,6	-177
Gasoil	47	28	144,7	85,9	-59
Gas natural	480	430	1.127,9	1.009,7	-118
Electricitat*	1.145	882	-	-	-
Renovables	1	197	0	0	0

*Les emissions derivades del consum d'electricitat no es tenen en compte en aquest estudi

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades aportades per l'Agència de l'Habitatge

En aquest estudi, per obtenir l'estimació pel 2020 es parteixen dels valors dels inventaris pel 2013 (aportats per l'OCCC) i se li resten les emissions estalviades segons l'ECREE. S'ha optat per aquesta opció ja que els consums que considera l'ECREE no conformen de manera exhaustiva la totalitat dels consums que generen emissions de GEH d'aquest sub-epígraf. L'ECREE no parteix de les dades dels balanços energètics sinó d'estimacions pròpies, per la qual cosa es fa més difícil comparar les reduccions planificades i les dades estadístiques.

Taula II.8. Estimació de les emissions a partir dels estalvis planificats a l'ECREE

	Inventaris 2013	Reduccions planificades per l'ECREE	Estimació 2020
Comercial i institucional	1.696	177	1.519
Residencial	2.368	655	1.714
Total RCI	4.064	832	3.232

Font: Dades dels inventaris d'emissions per Catalunya i de l'ECREE

II.3 Processos industrials

Per l'estimació de les emissions dels processos industrials s'ha pres com a referència l'increment d'activitat pel període 2015-2020 en el sector industrial, estimat a partir de l'increment previst en els consums finals d'energia de l'escenari IER del PECAC. Aquesta dada mostra un augment del 10,6% (taula II.9) entre 2015 i 2020 (equivalent, per tant, a un 2,1% anual). Per poder fer l'estimació a partir de la dada del 2014 s'ha aplicat un augment proporcional pel període 2014–2020, resultant en un augment del 12,7%. A les dades d'emissions s'aplica un augment del 13%.

Taula II.9. Consum final a la indústria segons el PECAC (ktep)

	2005	2015	2020	2015-2020
Consum final a la indústria	7.015	3.985	4.407	10,6%

Font: Dades del PECAC

II.4 Ús de substitutius de substàncies que esgoten la capa d'ozó

Les emissions dels processos industrials amb substàncies que esgoten la capa d'ozó s'han calculat agafant com a referència les reduccions que estableix el Reglament europeu 517/2014 per a les emissions de HFCs. S'assumeix que el 2015 les emissions serien equivalents a les del 2014 i a partir d'aquest valor s'apliquen les reduccions (taula II.10).

Taula II.10. Emissions estimades d'HFC entre 2015 i 2020

	% HFCs comercialitzable segons Reglament	Estimació emissions HFCs (kt CO ₂ eq)
2015	100%	2.480
2016	93%	2.306
2017	93%	2.306
2018	63%	1.562
2019	63%	1.562
2020	63%	1.562

Font: Elaboració pròpia a partir dels inventaris de GEH

Les emissions dels altres gasos fluorats recollits en aquest epígraf (PFCs) són molt petites, de l'ordre de 0,6 milers de tones de CO₂eq el 2014 (vegeu l'annex IV), i es consideren constants. No s'esperen canvis substancials que puguin modificar el resultat.

II.5 Emissions de l'agricultura i la ramaderia

A continuació es descriu l'origen dels gasos amb efecte d'hivernacle de l'agricultura i la ramaderia (taula II.11).

Taula II.11. Emissions de CH₄ i N₂O de l'agricultura i la ramaderia a Catalunya (kt CO₂eq)

	2005		2014		Estimació 2020		Comparació 2005-2020 (%)	
	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O
Agricultura	2.624,3	1.363,3	2.726,8	1.418,7	2.726,8	1.387,3	4%	2%
Fermentació entèrica	753,4		737,2		737,2		-2%	
Gestió dels fems	1.756,6	445,7	1.875,7	425,1	1.875,7	412,4	7%	-7%
Cultiu d'arròs	100,1		96,9		96,9		-3%	
Sòls agrícoles		915,7		991,2		772,6		6%
Crema de residus agrícoles als camps	14,3	2,0	17,1	2,3	17,1	2,3	20%	18%
TOTAL tones CO₂eq	3.987,62		4.145,46		4.183,13		3%	

Font: 2005 i 2014 dels inventaris de GEH, i estimació 2020 dels càlculs realitzats en aquest estudi

Com s'argumenta a l'informe, per a la majoria de fonts es considera que les emissions no variaran respecte la situació del 2014, i per tant s'han mantingut constants.

Per a l'any 2020 s'ha estimat una reducció del 3% en les emissions de N₂O de la gestió de fems, que és proporcional a la reducció estimada en el contingut de nitrogen en les dejeccions ramaderes, segons el DARP.

L'altre àmbit on s'ha fet una estimació és el de les emissions N₂O dels sòls agrícoles. S'aplica la metodologia recomanada per l'IPCC en les Directrius 2006 per als inventaris nacionals de gasos amb efecte d'hivernacle⁴⁷. S'utilitzen els factors d'emissió per defecte de l'IPCC, tal com s'ha fet també en el cas de l'inventari espanyol pel 2014, segons s'explica a l'informe 2016 de l'inventari de GEH⁴⁸.

Per a les variables d'activitat s'ha comptat amb les estimacions fetes pel DARP pels propers anys, que s'utilitzen com a millors estimacions pel 2020 (taula II.12):

Taula II.12. Estimació de la quantitat de nitrogen aportat als sòls agrícoles

Origen	Nitrogen (tones N)
Mineral	+ 51.600
Fems, purins, compost, fangs i altres	+ 95.000
Tractament de fangs, compostatge,...	+ 5.000
Bestiar que pastura	+ 11.766
Exportació de N (tones N)	- 9.000
TOTAL	149.366

Font: Dades del DARP

⁴⁷ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol4.html>. (Capítol 11: Emissions de sòls gestionats, i emissions de CO₂ de l'aplicació de calç i urea).

⁴⁸ http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-nir_ed2016_def_tcm7-417776.pdf (Les emissions de N₂O dels sòls agrícoles s'expliquen a partir de la pàgina 432).

Per a obtenir la quantitat de nitrogen orgànic aplicat al sòl s'han sumat les quantitats de fems, purins, etc..., amb les de fangs i compost, i se li ha restat la quantitat de tones de N exportades fora de Catalunya. El resultat és de 91.000 tones de nitrogen que s'aporta al sòl com a fertilitzant orgànic.

Per al bestiar que pastura s'utilitza el factor d'emissió de l'IPCC per a "vaquí, aus de corral i porcí", igual que es fa en el cas espanyol. En els càlculs no s'ha diferenciat quin nitrogen s'aplica als arrossars inundats.

El resultat s'indica a la taula II.13:

Taula II.13. Estimació de les emissions de N₂O de l'agricultura el 2020 (kt CO₂eq)

	Emissions N₂O
Directes	699,5
Indirectes - volatilització	115,7
Indirectes - escorrentia	157,4
Total	972,6

Font: càlculs propis a partir de la metodologia IPCC

II.6 Tractament i eliminació de residus

Com s'ha dit les dades d'aquestes categories s'han obtingut de l'estudi que l'OCCC va elaborar estimant les emissions de GEH derivades de l'aplicació del PRECAT20. Aquests càlculs apliquen les metodologies recomanades a les *Directrius de l'IPCC de 2006 per als inventaris nacionals de gasos amb efecte d'hivernacle*⁴⁹.

A. Dipòsit en abocadors

Es consideren només les emissions dels dipòsits controlats, ja que es preveu que el 2020 no es produiran emissions de dipòsits incontrolats.

S'utilitzen les dades històriques del MAGRAMA (1970-2011), tant pel que fa a les quantitats com a la composició dels residus. A partir del 2012 les dades provenen de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC). Pel període 2015-2020 s'utilitzen les estimacions aportades a l'OCCC per *Inèdit-ARC*, que es basen en el compliment dels objectius del PRECAT.

Els principals supòsits són:

- La quantitat de residus abocats sense tractament previ (fracció resta) s'anirà reduint fins a desaparèixer el 2018 (objectiu 7b.03 del PRECAT20)
- La quantitat de rebuig que es disposa en abocador s'anirà reduint al llarg de tot el període perquè es destina a valorització energètica. A partir del 2018, una part del rebuig es destina a gasificació de residus.
- Els residus assimilables als domèstics provinents dels comerços, indústries i institucions s'aniran reduint (l'objectiu 4a.01 del PRECAT20 és reduir en un 15% la generació global de residus), i augmentarà la valorització material (objectius 6a.09 i 6a.10. S'estima que es valorarà energèticament un 6% dels residus industrials.
- La captació del biogàs generat als abocadors assolirà el 60% en el conjunt dels abocadors (el 12% era el 23%). Es fa una interpolació lineal a partir del 2012 per a estimar el valor en

⁴⁹ Es pot consultar a: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html>

el període 2014-2020. El destí del metà captat el 2020 s'assimila al del 2012 (darrer any amb informació disponible), i per tant es considera que el 85% es valoritzarà (cremació en motors) i el 15% no es valoritzarà (cremació en torxes).

Seguint les metodologies de l'IPCC les emissions de la valorització del metà no s'inclouen en la categoria de residus sinó a la de combustió, indústries del sector energètic (1A.1a) (apareixen a la columna "emissions energia" de la taula següent).

Taula II.14 . Emissions de dipòsits en abocadors

Any	Residus destí dipòsit controlat (kt)	Emissions totals kt CO₂ eq	Emissions sector residus kt CO₂ eq	Emissions energia kt CO₂ eq
2005	3.532	2.240	2.221	20
2014	1.698	2.263	2.240	23
2020	459	1.292	1.255	37

Font: Càlculs elaborats per l'OCCC a partir de dades de l'ARC

B. Tractament biològic de residus sòlids

La quantitat de residus tractats a cada tipus de planta (compostatge i de les plantes de digestió anaeròbia) prové de les dades de l'ARC per als anys actuals i les estimacions per al 2020 realitzades per Inèdit-ARC.

Seguint les previsions del PRECAT20, la quantitat de matèria orgànica destinada a les plantes de compostatge augmentarà molt els propers anys, superant el mig milió de tones. El supòsit que s'adopta és que el 2020 la quantitat de fracció orgànica destinada a digestió anaeròbia serà la mateixa que el 2014, i tota la quantitat restant es tractaria a través de compostatge.

Per manca de dades més detallades l'OCCC suposa que el biogàs produït a les plantes de digestió anaeròbia no es capta ni es valoritza, per tant es computen totes les emissions de CH₄.

Annex III: Relació entre els inventaris d'emissions IPCC i la Directiva del comerç de drets d'emissió

Categories dels inventaris d'emissions IPCC	Directiva 2003/87/CE*	Difusos	
Energia	A. Activitats de combustió		
	Indústries del sector energètic	Emissions de CO ₂ de la combustió en instal·lacions de potència tèrmica nominal > 20MW (ja sigui generació d'electricitat, cogeneració o combustió. [exclou la incineració de residus] Emissions de refineries	Emissions de la combustió en instal·lacions de potència tèrmica nominal < 20MW Emissions de la incineració de residus perillosos o de residus urbans
	Indústries manufactureres i de la construcció	Emissions de CO ₂ de la combustió de les indústries incloses a la Directiva**: 5. Ferro colat / acer ; 6. Metalls ferris; 9. Metalls no ferris; 10. Ciment; 11. Calç ; 12. Vidre; 13. Ceràmica; 16. Pasta de paper; 17. Paper i cartró; 19. Àcid nítric; 23. Productes orgànics en brut; 24. Hidrogen i gas de síntesi	Emissions de combustió en indústries de sectors no inclosos a la Directiva o que no assoleixen els llindars establerts per la Directiva
	Transport	Aviació	Transport per carretera, ferrocarril i marítim
	Residencial, Comercial, Institucional	1. Combustió en instal·lacions de potència tèrmica nominal > 20MW (per exemple, calefacció districte)	Plantes de combustió (calderes, estufes, etc.) al sector domèstic i terciari (comercial i institucional)
	Combustió al sector primari		Emissions del consum de combustibles en maquinària agrícola, silvicultura i flota pesquera
	B. Emissions fugitives dels combustibles	Emissions fugitives en instal·lacions sotmeses a la Directiva	GEH alliberats –intencionadament o no- durant l'extracció, processament, i distribució dels combustibles fòssils al seu punt d'ús final
Processos industrials i ús de productes	Indústria mineral, química i metal·lúrgica	Emissions de procés en indústries incloses a la Directiva*	Emissions de procés en indústries de sectors no inclosos a la Directiva o que no assoleixen els llindars establerts per la Directiva
	Productes no energètics i ús de dissolvents	-	Emissions de l'ús dissolvents i altres productes
	Indústria electrònica	-	Emissions de gasos fluorats a la indústria electrònica
	Ús de substituïts de substàncies que afecten la capa d'ozó	-	Emissions fugitives derivades de l'ús de HFCs i PFCs
	Producció i ús d'altres productes	-	Emissions de PFCs i SF ₆ de la fabricació i ús de material elèctric, i de N ₂ O de l'ús de productes.
Agricultura	Fermentació entèrica	-	Emissions de CH ₄ de la fermentació entèrica
	Gestió dels fems	-	Emissions de CH ₄ i N ₂ O procedents de les dejeccions ramaderes
	Cultiu d'arròs	-	Emissions de CH ₄ del cultiu d'arròs
	Sòls agrícoles	-	Emissions de N ₂ O dels sòls agrícoles
	Crema al camp de residus agrícoles	-	Emissions de CH ₄ i N ₂ O derivades de la crema de residus agrícoles

Tractament i eliminació de residus	Dipòsit en abocadors	-	Emissions de CH ₄ i N ₂ O de la descomposició de RSU dels abocadors
	Tractament biològic dels residus sòlids	-	Emissions de CH ₄ i N ₂ O del compostatge i de la digestió anaeròbia dels residus orgànics
	Incineració de residus	-	Incineració de fangs de depuradora i altres
	Tractament d'aigües residuals	-	Tractament d'aigües residuals urbanes i industrials

Font: Oficina Catalana del Canvi Climàtic

* La Directiva engloba les emissions de CO₂. En el cas de la indústria química, també s'inclouen les emissions d'N₂O.

En alguns casos hi ha llinars de producció que determinen si les instal·lacions estan afectades per la Directiva. Aquests es poden consultar a la Llei 1/2005, de 9 de març, per la qual es regula el règim del comerç de drets d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle.

** S'esmenten els sectors inclosos a la Directiva 2003/87/CE dels quals hi ha instal·lacions a Catalunya.

Annex IV. Inventari d'emissions difuses el 2014 (sis gasos)

Dades en milers de tones de CO₂ equivalent

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	TOTAL
Total sense LULUCF	19.589,4	6.045,4	1.905,9	2.479,8	0,6	37,1	30.058,3
Processament de l'energia	17.336,5	509,7	204,2	0,0	0,0	0,0	18.050,4
A. Activitats de combustió	17.308,6	325,4	204,2	0,0	0,0	0,0	17.838,1
Indústria	1.221,3	196,0	58,0	0,0	0,0	0,0	1.475,4
Transport	11.139,7	17,0	115,1	0,0	0,0	0,0	11.271,8
Residencial, comercial i institucional	3.636	110	18	0,0	0,0	0,0	3.758,8
Altres (combustió primari)	1.317	3	13	0,0	0,0	0,0	1.332,1
B. Emissions fugitives dels combustibles	27,9	184,3	0,0	0,0	0,0	0,0	212,2
Processos industrials i ús de productes	2.252,9	93,9	88,6	2.479,8	0,6	37,1	4.952,9
Indústria mineral, química i metal·lúrgica	2.083,1	93,9	26,7	0,0	0,0	0,0	2.203,7
Productes no energètics i ús de dissolvents	169,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	169,8
Indústria electrònica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ús de substituïts dels gasos que malmeten la capa d'ozó	0,0	0,0	0,0	2.479,8	0,6	0,0	2.480,4
Producció i ús d'altres productes	0,0	0,0	61,9	0,0	0,0	37,1	99,0
Altres	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agricultura	0,0	2.726,8	1.418,6	0,0	0,0	0,0	4.145,5
Fermentació entèrica	0,0	737,1	0,0	0,0	0,0	0,0	737,1
Gestió dels fems	0,0	1.875,7	425,1	0,0	0,0	0,0	2.300,8
Cultiu d'arròs	0,0	96,9	0,0	0,0	0,0	0,0	96,9
Sòls agrícoles	0,0	0,0	991,2	0,0	0,0	0,0	991,2
Crema al camp de residus agrícoles	0,0	17,1	2,3	0,0	0,0	0,0	19,4
Tractament i eliminació de residus	0,0	2.715,1	194,5	0,0	0,0	0,0	2.909,6
Dipòsit en abocadors	0,0	2.528,9	0,2	0,0	0,0	0,0	2.529,1
Tractament biològic del residus sòlids	0,0	62,8	34,8	0,0	0,0	0,0	97,6
Incineració de residus	0,0	0,2	2,9	0,0	0,0	0,0	3,2
Tractament d'aigües residuals	0,0	123,1	156,6	0,0	0,0	0,0	279,6
Altres	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

Llistat d'acrònims

ARC	Agència de Residus de Catalunya
CFC	Clorofluorocarbonis
CH ₄	Metà
CO ₂	Diòxid de carboni
DARP	Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació
ECREE	Estratègia Catalana de Renovació Energètica d'Edificis
GEH	Gasos amb efecte d'hivernacle
GFEH	Gasos fluorats amb efecte d'hivernacle
GLP	Gasos líquuats de petroli
HFCs	Hidrofluorocarburs
ICAEN	Institut Català de l'Energia
IER	Intensiu en energies renovables (escenari)
IPCC	Grup intergovernamental d'experts sobre el canvi climàtic
ISA	Informe de sostenibilitat ambiental
IVECAT	Estratègia d'impuls al vehicle elèctric de Catalunya
LULUCF	Usos del sòl, canvi d'usos del sòl i silvicultura
N ₂ O	Òxid nitrós
OCCC	Oficina Catalana del Canvi Climàtic
PAES	Pla d'acció d'energia sostenible
pdI	Pla director d'infraestructures del transport col·lectiu
pdM	Pla director de mobilitat
PDR	Programa de desenvolupament rural
PECAC	Pla de l'energia i el canvi climàtic de Catalunya
PFCs	Perfluorocarburs
PIB	Producte interior brut
PIRVEC	Pla d'infraestructures de recàrrega del vehicle elèctric de Catalunya
PRECAT20	Programa de residus i recursos de Catalunya 2020
R+D	Recerca i desenvolupament
RCI	Residencial, comercial i institucional
RMB	Regió Metropolitana de Barcelona
SF ₆	Hexafluorur de sofre
VE	Vehicle elèctric