

PROSPECTIVA ENERGÈTICA DE CATALUNYA

| 2050



**Generalitat
de Catalunya**

► © Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia
icaen.gencat.cat

1a edició: Novembre 2023

Redacció del document: Marta Morera, Joan Esteve, Jaume Margarit, David Villar, Paula Rodríguez, Laura Coll i Eva Sánchez - Institut Català d'Energia

Disseny, maquetació i accessibilitat: Addenda, gestió i assessorament de l'edició | addenda.es

Avis legal:

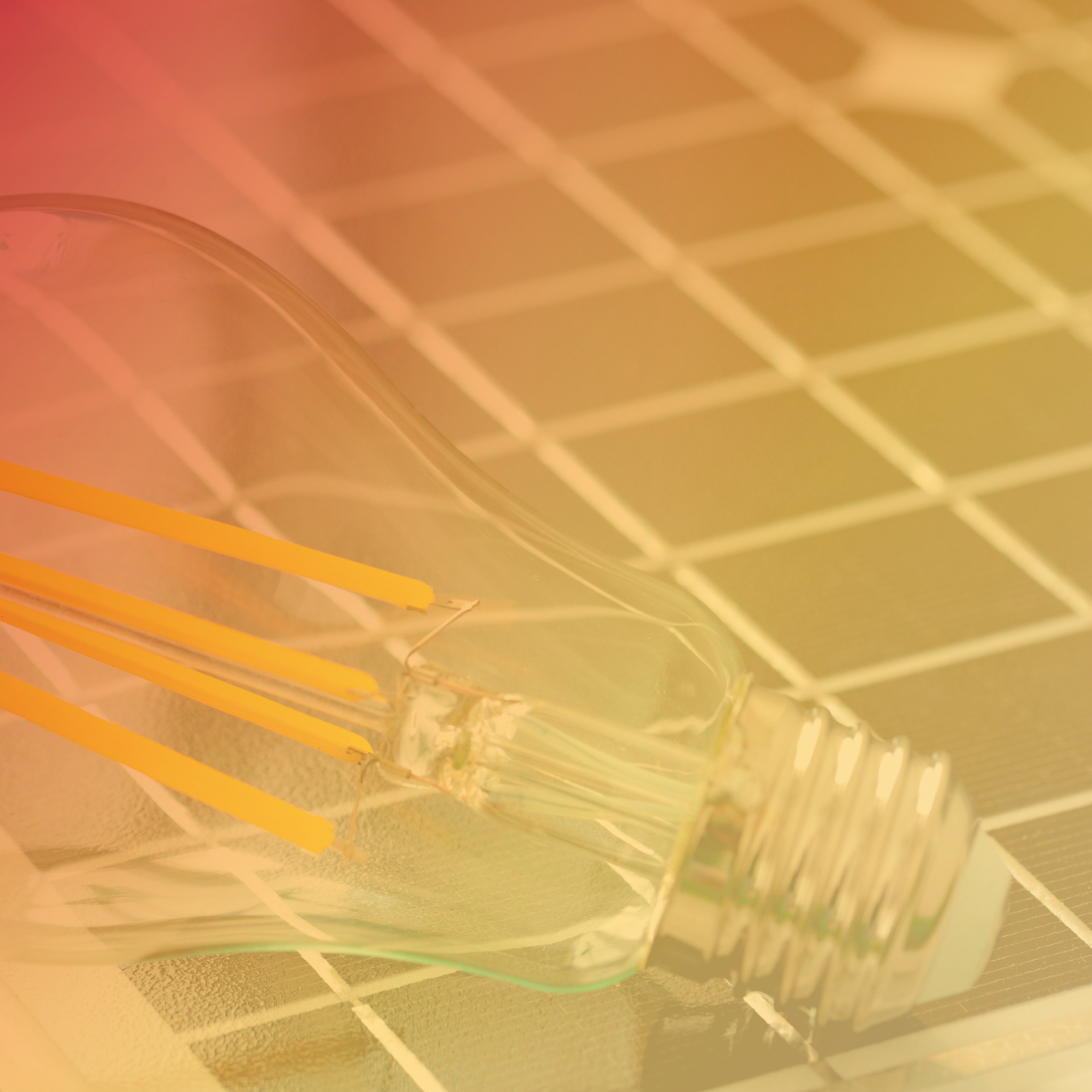
Avis legal: aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons. Se'n permet la reproducció, la distribució i la comunicació pública sempre que se'n citi l'autor, no se'n faci un ús comercial i no se'n generin obres derivades. La llicència completa es pot consultar a: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.ca>





ÍNDEX

PRESENTACIÓ.....	5
01 LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA A CATALUNYA	6
02 EL MODEL ENERGÈTIC QUE VOLEM	9
Eficient	9
Renovable i distribuït	9
Democràtic	10
03 QUANTA ENERGIA NECESSITAREM?	11
04 ESTRATÈGIES I TECNOLOGIES CLAU	15
Electrificació de la demanda.....	15
Construcció i rehabilitació energètica d'edificis.....	16
Mobilitat elèctrica i eficient.....	17
Implantació generalitzada de bombes de calor	17
05 GENERACIÓ ELÈCTRICA AMB ENERGIES RENOVABLES	18
06 ÚS DEL TERRITORI.....	21
07 UN NOU DISSENY DEL SISTEMA ELÈCTRIC	23
08 UTILITZACIÓ DE LES ENERGIES RENOVABLES PER A USOS TÈRMICS.....	25
09 COST I OPORTUNITATS DE LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA.....	27
10 EL NOU MODEL ENERGÈTIC, UN REPTA URGENT	29





PRESENTACIÓ

La Prospectiva Energètica de Catalunya (PROENCAT 2050) és el document que fixa les visions de futur del sistema energètic de Catalunya a llarg termini, amb l'objectiu de facilitar la presa de decisions en matèria de política energètica a mitjà i llarg termini. La PROENCAT 2050 defineix, a partir dels objectius energètics i ambientals fixats, les estratègies que cal implantar per assolir aquests objectius, fa una previsió numèrica de l'oferta i de la demanda energètica, i n'avalua l'impacte econòmic, social i mediambiental. També estableix el camí per a la definició de les estratègies i la modelització de la seva aplicació en els horitzons de 2030 i 2040, tenint en compte els objectius ja establerts per al 2030 en el marc de la Unió Europea.

La PROENCAT 2050 parteix d'uns objectius finals ja establerts i defineix un «escenari objectiu» basat en les possibles evolucions futures del sistema energètic català. L'escenari objectiu és un escenari normatiu, atès que l'objectiu final ja s'ha fixat prèviament: assolir la neutralitat climàtica del sistema energètic català l'any 2050.

La PROENCAT 2050 també ha desenvolupat un «escenari de referència», en el qual es mantenen les polítiques energètiques i climàtiques implementades fins l'any 2020, però no es duen a terme les polítiques necessàries per assolir la neutralitat climàtica l'any 2050. És un escenari de contrast que serveix per posar de manifest l'important esforç que s'ha de fer per assolir la neutralitat climàtica.

L'any base de la PROENCAT 2050 és l'any 2017, any més proper del qual es disposa de la informació energètica completa necessària per a la construcció dels models utilitzats.

La PROENCAT 2050 ha estat elaborada per l'Institut Català d'Energia (ICAEN) i aprovada per l'Acord de Govern GOV/130/2023, de 13 de juny, d'acord amb les bases per constituir el Pacte Nacional per a la Transició Energètica de Catalunya, la Llei 16/2017, d'1 d'agost, del canvi climàtic, i amb els objectius i estratègies establerts per la Unió Europea.

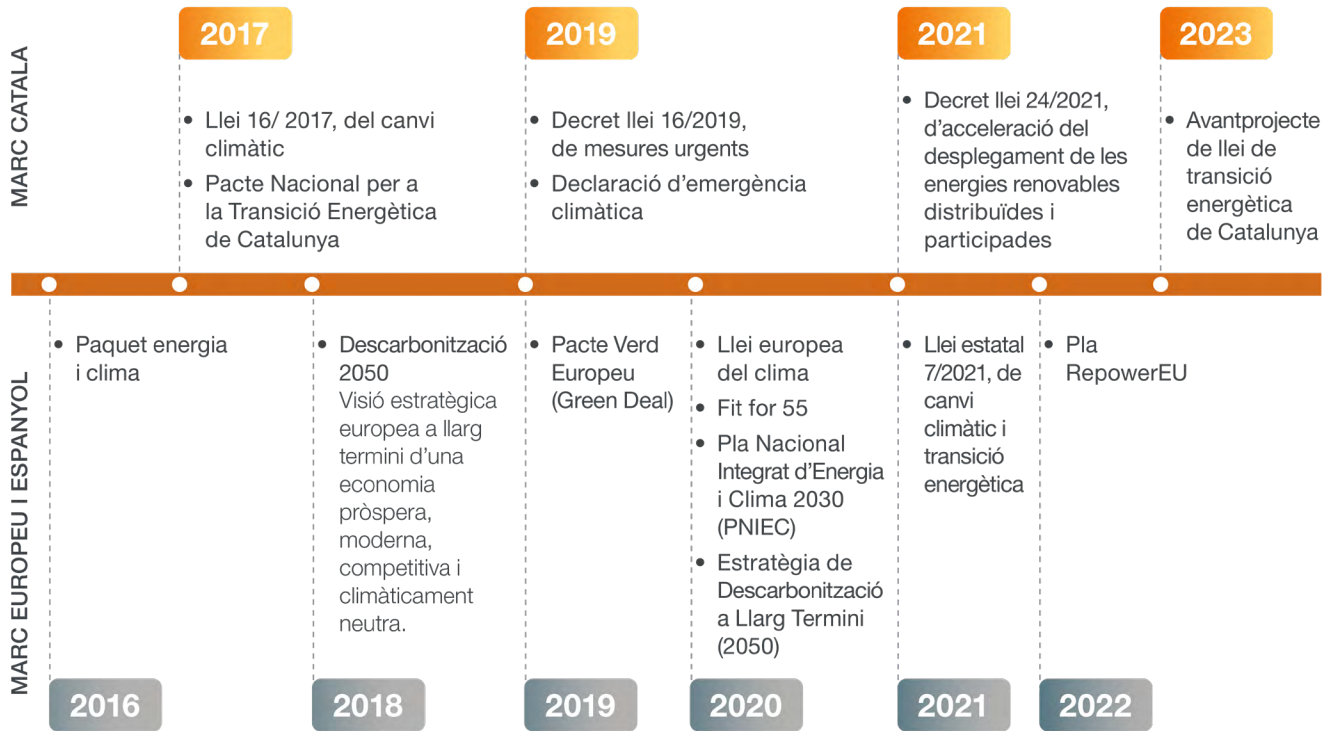
01

LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA A CATALUNYA

En el marc de la política energètica catalana, de manera coherent amb els objectius climàtics derivats de l'Acord de París de l'any 2015 i amb els objectius europeus en l'àmbit de l'energia i el clima, **Catalunya planteja un procés de transició energètica cap a un nou model neutre en emissions**

de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) l'any 2050. Es tracta d'una aposta que va més enllà de l'objectiu de reduir el consum de combustibles fòssils i nuclears, ja que suposa l'abandonament d'aquestes fonts energètiques i aconseguir un model energètic eficient i basat en les energies renovables autòctones.

TRANSICIÓ ENERGÈTICA A CATALUNYA



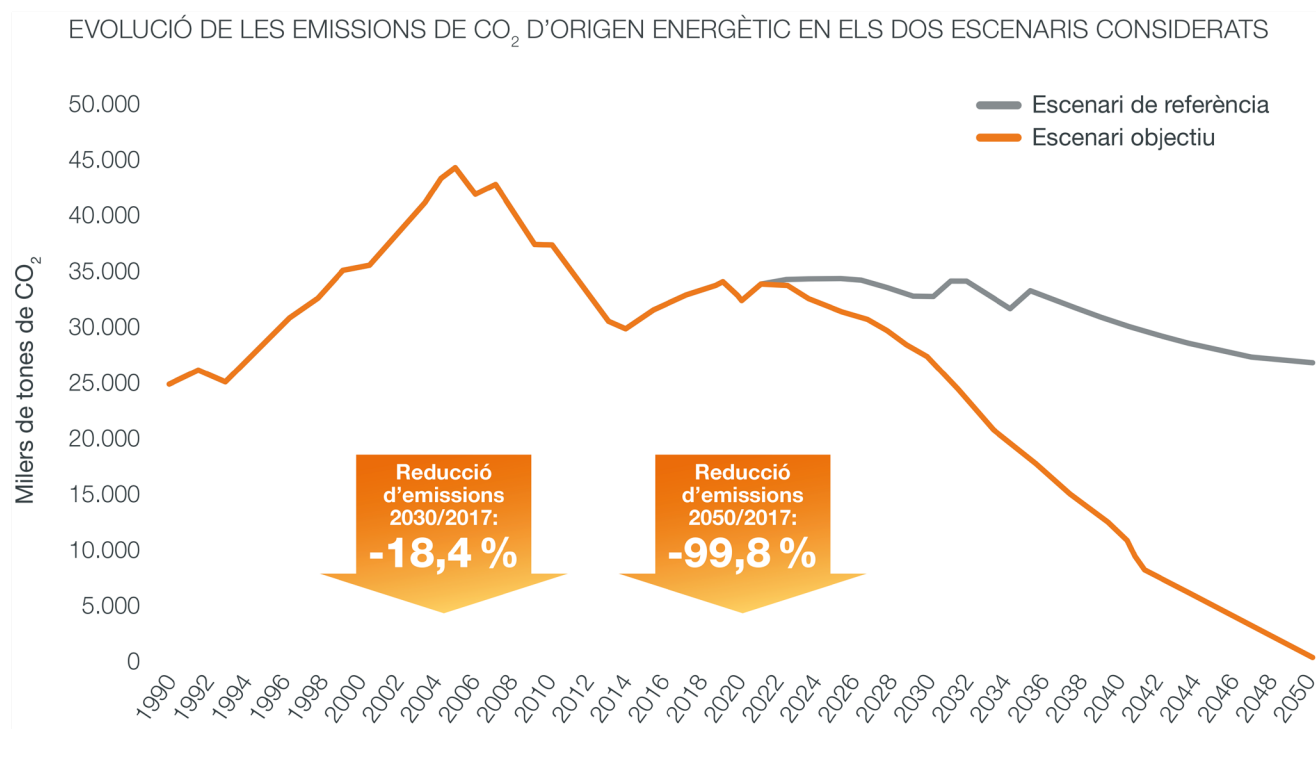
Actualment, el 73 % de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle a Catalunya és ocasionat pel sistema energètic. Per tant, per arribar a descarbonitzar aquest sistema, que, a més, és altament dependent de l'exterior, cal transformar-lo de manera que pràcticament s'eliminin les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle associades.

En l'escenari objectiu de la PROENCAT 2050, **les emissions de gasos amb efecte**

d'hivernacle degudes al cycle energètic seran gairebé nul·les. Només quedarà un romanent d'emissions (49 milers de tones de CO₂) a causa de la utilització de combustibles fòssils en el sector del transport aeri. Això s'aconsegueix incrementant la millora de la intensitat energètica en un 57 % en el període 2017-2050, desenvolupant un sistema elèctric 100 % renovable i substituint gairebé el 100 % dels combustibles fòssils per combustibles renovables.

En canvi, si només es mantenen les polítiques energètiques i climàtiques implementades fins l'any 2020 (escenari de referència), l'any 2050 el 90 % de la producció d'electricitat serà d'origen renovable i la intensitat energètica millorarà

en un 26 % en el període 2017-2050. Malgrat aquestes millores tan significatives, en aquest escenari, les emissions de CO₂ de l'any 2050 seran de 26,5 milions de tones, xifra superior a la de 1990, i no s'assolirà la neutralitat climàtica.



EL MODEL ENERGÈTIC QUE VOLEM

Per fer possible aquesta transformació, el model que hem de desenvolupar ha de ser **eficient, renovable, distribuït i més democràtic**.

Eficient

Les tecnologies d'estalvi i eficiència energètica, així com la manera com utilitzem l'energia en tots els sectors, han de ser l'element prioritari del nou model energètic català.

Renovable i distribuït

El nou model de generació d'energia, basat fonamentalment en l'energia eòlica i la solar fotovoltaica, serà un model que apostarà per la sobirania energètica, més distribuït, amb un pes més important de l'autoconsum energètic i de les instal·lacions de producció a petita i mitjana escala distribuïdes pel territori.



Democràtic

El nou model energètic serà més democràtic i participatiu. El paper de la ciutadania i de les empreses passarà a ser actiu i responsable en la presa de decisions, amb coherència amb les bases de la nova política energètica.

Així, la ciutadania i les empreses podran generar, consumir, emmagatzemar i vendre energia. L'agrupació i participació d'aquests productors/consumidors en comunitats energètiques serà clau per accentuar encara més el paper central de la ciutadania i les empreses en aquest nou model energètic.

Els principis vertebradors en què es basa la PROENCAT estableixen que la transició energètica ha de ser socialment justa, és a dir, que no deixi ningú enrere i s'elimini la pobresa energètica, alhora que ha de millorar la competitivitat de l'economia, tot garantint la creació de nous llocs de treball qualificats i la reconversió d'aquells lligats a l'antic model energètic.



QUANTA ENERGIA NECESSITAREM?

Les necessitats energètiques de Catalunya els anys 2030 i 2050 dependran del model de desenvolupament de la societat catalana i de com utilitzarem l'energia en el futur.

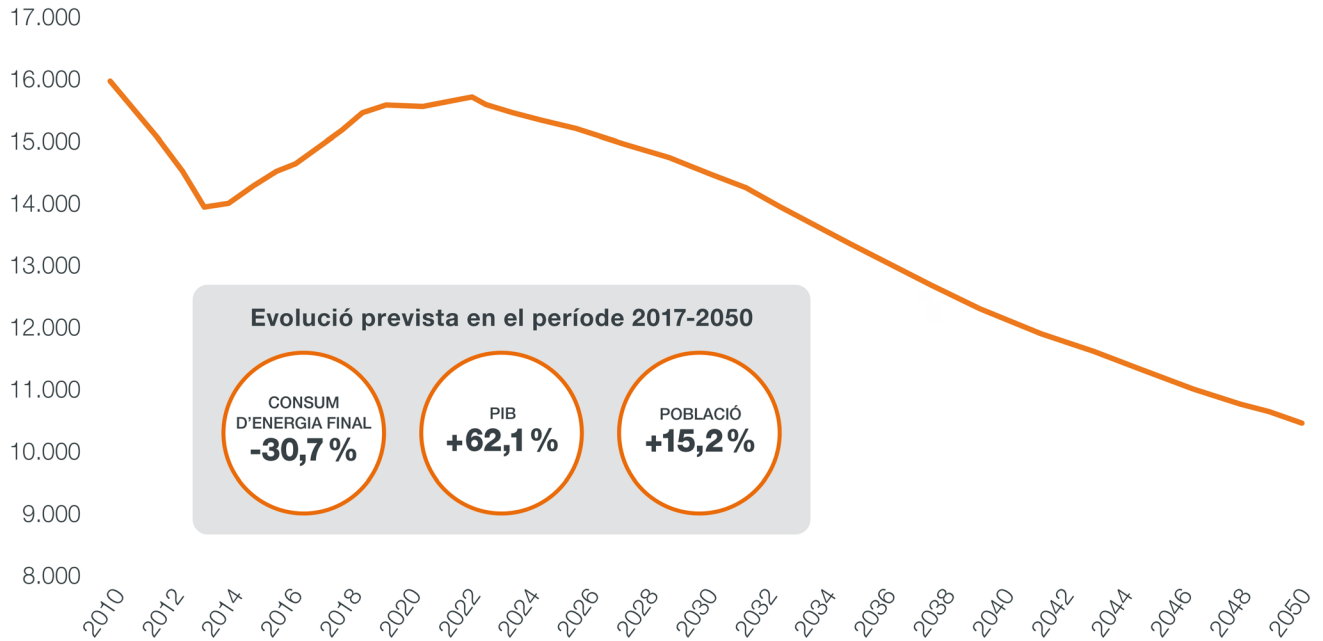
Per reduir la demanda d'energia en tots els sectors consumidors, caldrà utilitzar les tecnologies més eficients, però també canviar els hàbits en la nostra vida quotidiana (transport, treball, alimentació, etc.). Estratègies com l'impuls del transport públic col·lectiu,

el transport de mercaderies en tren o la implantació de l'economia circular en els sectors productius contribuiran de manera decisiva a reduir la nostra demanda d'energia.

Segons les projeccions de la PROENCAT 2050, el consum final d'energia de Catalunya l'any 2050 es reduirà fins als 10,4 milions de tones equivalents de petroli, un 30,7 % menys respecte de l'any 2017, malgrat els creixements previstos del PIB i de la població.



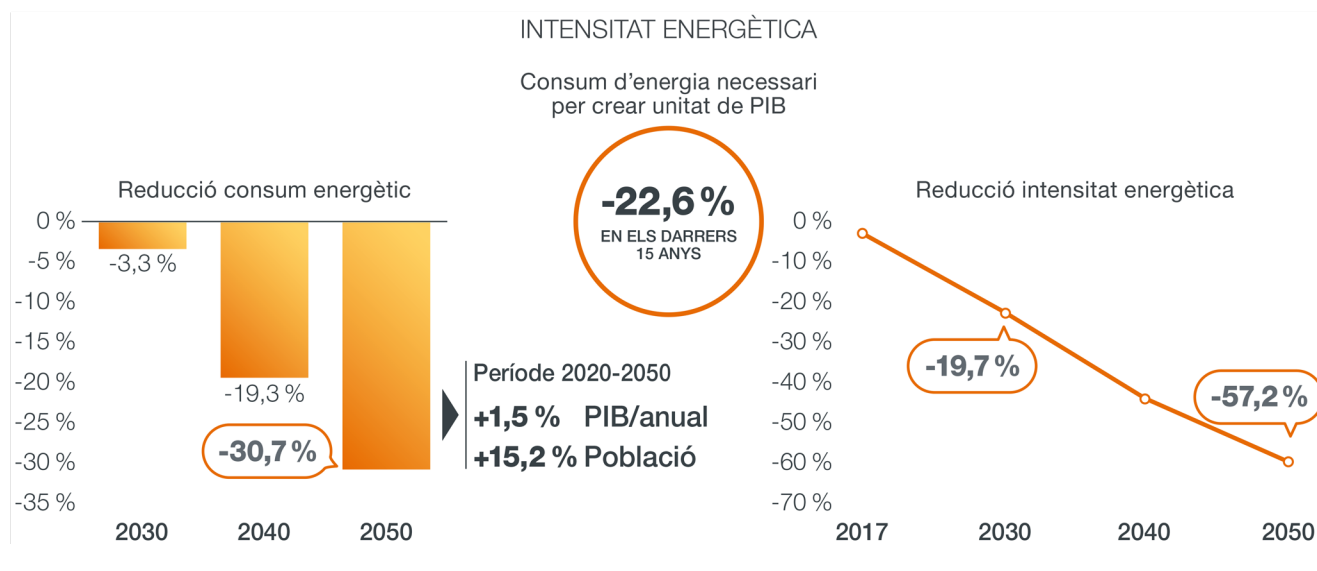
CONSUM FINAL D'ENERGIA



SECTOR	CONSUM D'ENERGIA	FACTOR (PIB/VAB/HABITATGES)		INTENSITAT ENERGÈTICA
TOTAL	-30,7%	PIB	62,1%	-57,2%
Primari	-6,1%	VAB sectorial	42,3%	-34,0%
Indústria	-9,3%	VAB sectorial	91,6%	-52,7%
Transport	-50,6%	PIB	62,1%	-69,5%
Serveis	-19,0%	VAB sectorial	59,8%	-49,3%
Domèstic	-37,1%	Habitatges principals	24,9%	-49,6%

La intensitat energètica a Catalunya (relació entre el consum d'energia i la creació de valor econòmic) ha experimentat un canvi de tendència des l'any 2003. Abans, la intensitat energètica tenia una clara tendència a l'alça, però a partir d'aquest any la tendència s'inverteix. **En els darrers vint anys, la intensitat energètica s'ha reduït un 23 %, a un ritme anual de l'1,3 %.** Aquesta dada tan positiva és resultat d'una millora en l'ús de l'energia, però també de la reducció del pes de l'activitat productiva més intensiva en consum.

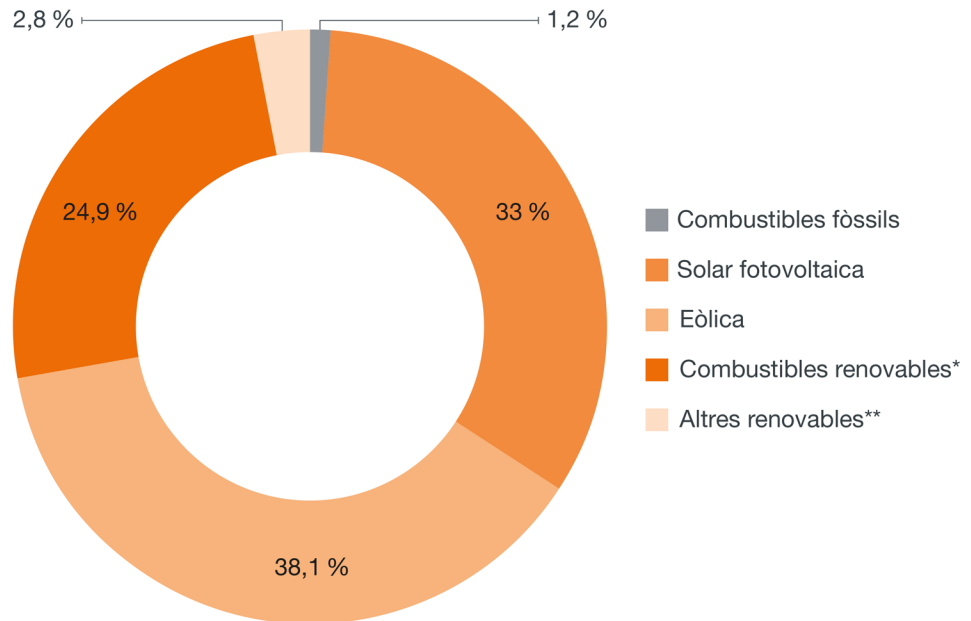
Seguint aquest camí de millora de la intensitat energètica, es preveu que en el període 2017-2050 l'economia catalana reduirà la seva intensitat energètica a un ritme del 2,5 % anual, gràcies a l'ús disruptiu de tecnologies com el vehicle elèctric i la bomba de calor, als canvis estructurals en els sectors productius i als canvis radicals que es produiran en la utilització de l'energia (hàbits a la llar i hàbits de mobilitat, gestió de l'energia a la indústria, etc.). Així, l'any 2050, Catalunya necessitarà menys de la meitat de l'energia que utilitza actualment per produir una unitat de PIB.



Actualment, només un 10 % aproximadament de l'energia que es consumeix a Catalunya és d'origen renovable. Les energies renovables per generar energia elèctrica, com la hidroelèctrica i l'eòlica, són les tecnologies que més hi aporten. Els biocarburants i l'ús de biomassa són les altres fonts energètiques renovables més emprades.

La PROENCAT preveu que l'any 2050 Catalunya s'assoleixi una contribució del 98,8% d'energies renovables respecte al consum d'energia primària. Aquesta elevada contribució de les energies renovables farà possible l'escenari de descarbonització del sistema energètic a futur.

CONSUM D'ENERGIA PRIMÀRIA EL 2050 PER FORMES D'ENERGIA



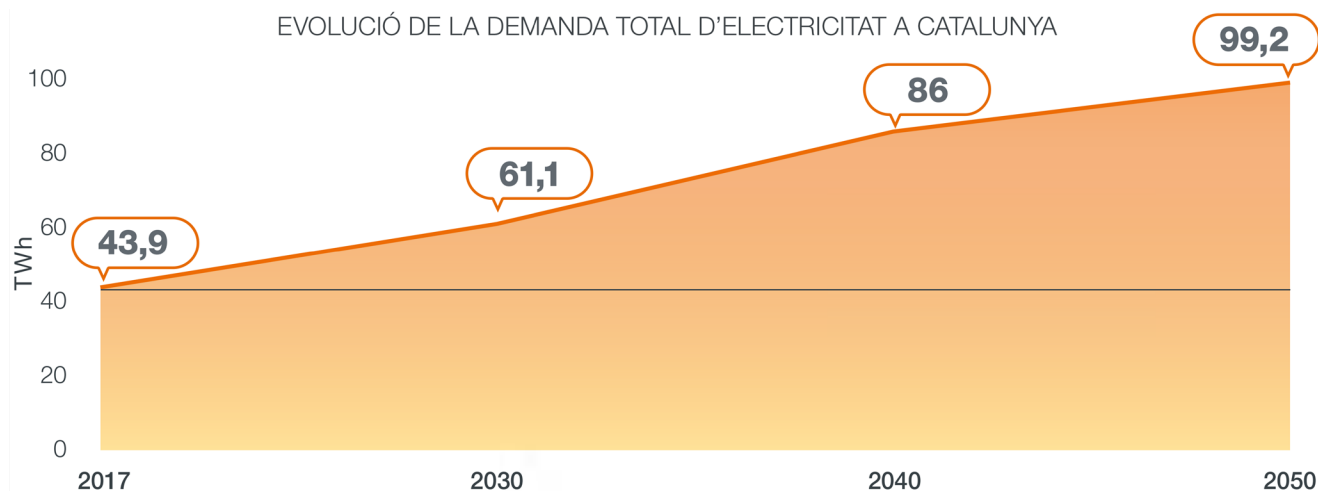
* Combustibles renovables inclou: líquids, gasos, residus renovables i biomassa. ** Altres renovables inclou: hidràulica, solar tèrmica i termoelèctrica.

ESTRATÈGIES I TECNOLOGIES CLAU

Electrificació de la demanda

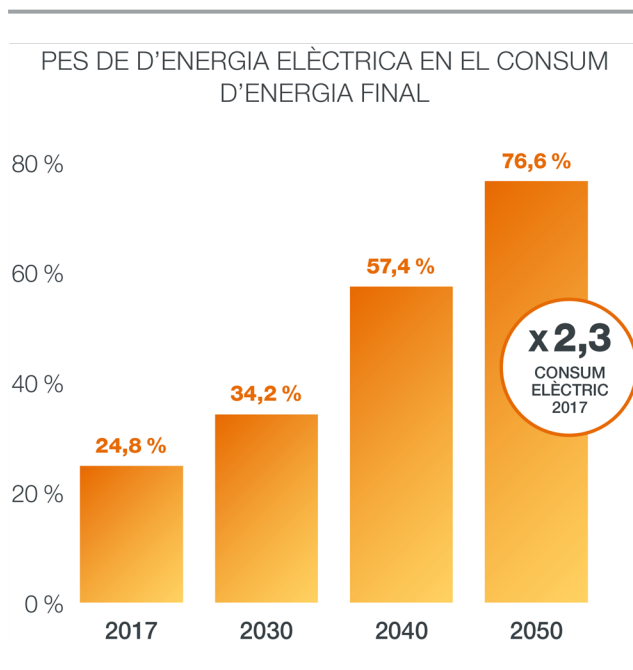
Es preveu que es produeixi una forta electrificació de la demanda, cosa que comportarà una important reducció del consum energètic. Cada vegada més consums passaran a ser elèctrics, amb l'objectiu d'**aprofitar la major flexibilitat del sistema**

elèctric per introduir energies renovables i reduir emissions contaminants. És a dir, passarem dels motors de combustió a una mobilitat elèctrica, d'una climatització amb calderes de gas natural a edificis dotats de sistemes de bomba de calor, o a l'electrificació d'una part dels processos industrials que avui en dia són tèrmics.



De manera global i per visualitzar-ho en xifres:

- **L'any 2017** només un **24,8 %** de l'energia consumida a Catalunya es va consumir en forma d'electricitat.
- **L'any 2030** aquest percentatge creixerà fins al **34,2 % del total**, amb un increment del 36 % respecte del 2017.
- **L'any 2050** aquest percentatge creixerà fins al **76,6 % del total**, per tant, serà **2,3 vegades** superior al consum elèctric del 2017.



Construcció i rehabilitació energètica d'edificis

El disseny d'un nou edifici ha de reduir el contingut energètic dels materials utilitzats i les necessitats de climatització mitjançant un bon aïllament de la pell de l'edifici. També ha d'aprofitar al màxim les aportacions naturals i captar de manera eficient les energies renovables, tot garantint unes adequades condicions d'habitabilitat.

En el cas dels edificis existents, cal millorar-ne l'eficiència energètica impulsant de manera decidida la rehabilitació energètica. Es preveu centrar els esforços en els edificis que tenen una eficiència energètica més baixa.

L'any 2050, la totalitat dels edificis de Catalunya ha de ser d'emissions nul·les. A més, tots els edificis nous hauran de ser d'emissions nul·les a partir del 2030 i, si són edificis públics, aquesta obligació s'avança al 2027.

D'altra banda, un 60 % dels edificis existents actualment a Catalunya no són energèticament eficients perquè es van construir abans del 1980. La PROENCAT 2050 preveu que l'any 2030 el 12,5 % del parc d'habitatges haurà estat objecte d'una rehabilitació profunda, i que l'any 2050 aquest percentatge augmentarà fins al 50 %.

Mobilitat elèctrica i eficient

Es preveu que la demanda de mobilitat terrestre de persones augmenti un 39 % en el període 2017-2050 a causa, principalment, de l'increment de la població i del creixement econòmic. Malgrat això, el teletreball, la teleassistència social, la major utilització del transport col·lectiu i la mobilitat no motoritzada contribuiran de manera significativa a moderar-ne el creixement. Aquests canvis estructurals i d'hàbits, així com els canvis tecnològics profunds associats a l'electrificació del sector del transport faran que el consum final d'energia degut a la mobilitat de les persones es redueixi un 68,9 % en el període 2017-2050.

Pel que fa a la mobilitat terrestre de mercaderies, es preveu que augmenti en un 10 % en el període 2017-2050 a causa, fonamentalment, del creixement econòmic. Alhora, l'aposta per l'increment de la participació del ferrocarril en el transport de mercaderies, que passa de l'1,9 % l'any 2017 al 35 % l'any 2050, i la gairebé total electrificació d'aquest sector faran que el consum final d'energia degut a la mobilitat de mercaderies es redueixi en un 51,3 % en el període 2017-2050.

En les projeccions realitzades en la PROENCAT 2050, s'ha suposat que el parc de vehicles en el transport per carretera s'electrificarà totalment, tant en el transport de persones com de mercaderies, llevat d'una petita participació

de camions de gran tonatge i llarg recorregut, que utilitzaran hidrogen verd. Es preveu també el desenvolupament d'una infraestructura adequada de recàrrega per a vehicles elèctrics.

Implantació generalitzada de bombes de calor

La bomba de calor és una tecnologia que tindrà un paper disruptiu en la transició energètica. És una tecnologia que aprofita l'energia gratuïta de l'ambient o calors residuals per aportar o treure energia d'un sistema, i que té una eficiència que habitualment supera el 300 %, molt més elevada que la de les tecnologies alternatives com ara les calderes. Aquesta tecnologia, que també es pot utilitzar en instal·lacions d'aprofitament de la geotèrmia, és aplicable a múltiples usos, com ara la climatització d'edificis, l'aigua calenta sanitària o els usos industrials per a aplicacions en baixa i mitjana temperatura. I el seu ventall d'aplicació encara augmentarà molt més en el futur lligat als avenços tecnològics en aquest àmbit.

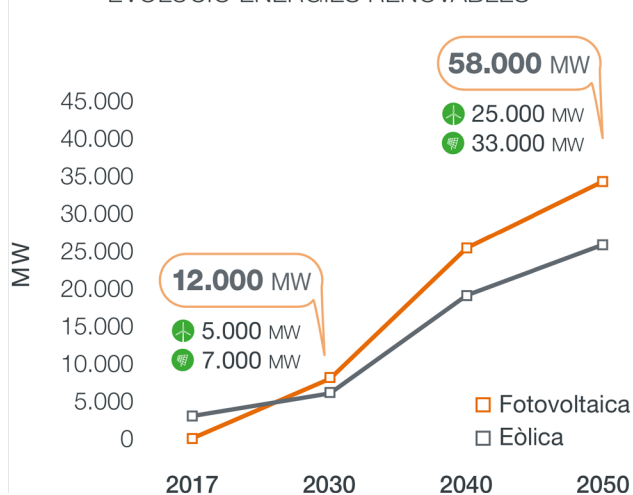
En la PROENCAT 2050 es preveu que les bombes de calor s'implantin de manera generalitzada, amb presència a més del 82 % dels habitatges pel que fa a les tecnologies de calefacció, i del 62 % per a les tecnologies d'aigua calenta sanitària. Aquesta tecnologia també serà responsable del 100 % del consum de refrigeració en edificis.

GENERACIÓ ELÈCTRICA AMB ENERGIES RENOVABLES

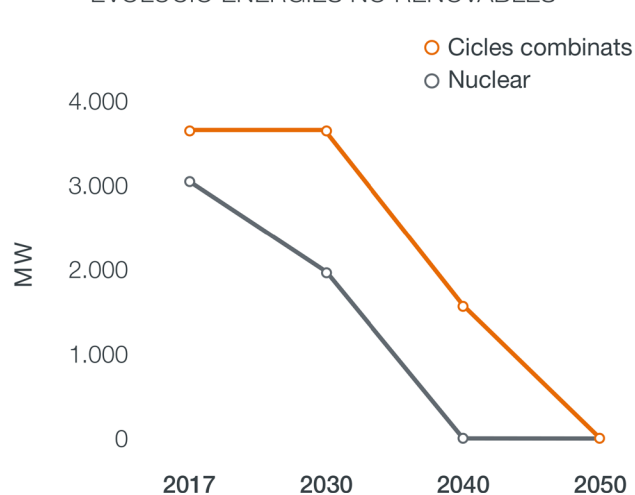
L'any 2021, la principal font energètica renovable per a generació elèctrica va ser l'energia hidroelèctrica, amb 2.360 MW de potència instal·lada, incloent-hi les centrals de bombament, seguit de l'eòlica i la solar fotovoltaica, que sumaven 1.702 MW.

Pel que fa a la producció d'energia elèctrica, la hidroelèctrica també es va situar en primera posició, amb una generació de 3.632 GWh l'any 2021, superior als 2.706 GWh de l'energia eòlica i als 590 GWh de la solar fotovoltaica en el mateix any.

EVOLUCIÓ ENERGIES RENOVABLES



EVOLUCIÓ ENERGIES NO RENOVABLES



Davant del repte d'assolir un sistema energètic descarbonitzat l'any 2050, la PROENCAT 2050 preveu que caldrà augmentar la capacitat de producció d'electricitat amb energies renovables de la manera següent:

→ **L'any 2030, la potència total de les energies renovables serà d'uns 15.500 MW. Per aconseguir-ho, en el període 2017-2030, caldrà incorporar uns 12.000 MW de potència, 5.000 MW corresponents a energia eòlica i 7.000 MW a instal·lacions fotovoltaïques.**

→ **L'any 2040, la potència instal·lada amb energies renovables serà de gairebé 43.000 MW. En el període 2030-2040, caldrà incorporar uns 27.000 MW, 12.000 MW d'energia eòlica i 15.000 MW de solar fotovoltaïca.**

En el període 2030-2035, caldrà accelerar la implantació de les energies renovables en el territori per fer front al tancament dels tres grups nuclears catalans, que finalitzarà l'any 2035, i dels cicles combinats de gas natural, que està previst per a l'any 2040. En aquest quinquenni, caldrà duplicar el ritme inversor previst per al període 2021-2030.

→ **L'any 2050, la potència instal·lada amb energies renovables serà gairebé de 62.000 MW. Per aconseguir-ho, en el període 2040-2050, caldrà incorporar uns 19.000 MW, 8.000 MW corresponen a energia eòlica i 11.000 MW, a solar fotovoltaïca.**

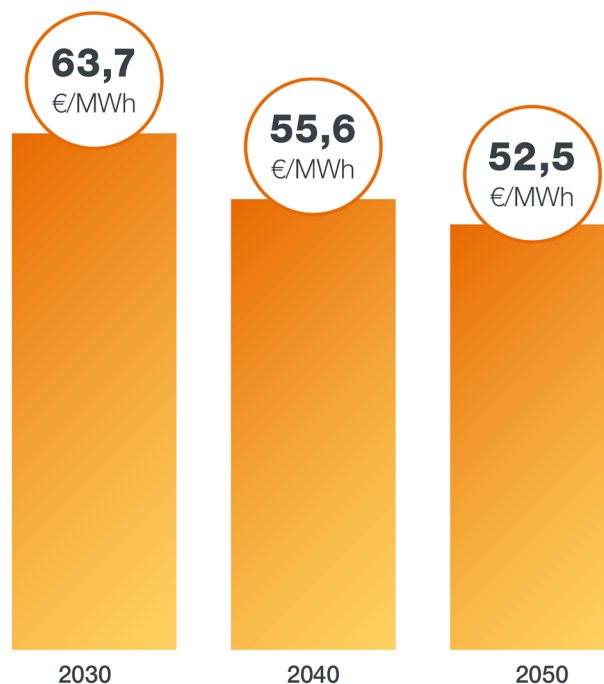


En el conjunt del període, s'hauran d'incorporar uns 58.000 MW d'energies renovables respecte dels actuals. Uns 25.000 MW corresponen a energia eòlica i 33.000 MW, a solar fotovoltaica.

Les instal·lacions fotovoltaiques situades en teulades i altres ubicacions que no augmenten l'ocupació del territori tindran un paper molt important en l'increment de la potència instal·lada. Es preveu que en el període 2017-2030 s'incorporin 2.500 MW d'aquest tipus d'instal·lacions, 6.600 MW en el període 2030-2040 i 4.500 MW en el període 2040-2050, que representaran **el 23,4 % de la potència de generació incorporada** en l'horitzó 2050. Malgrat això, s'estima que aquest tipus d'instal·lacions **només podran cobrir el 17,5 % del consum d'electricitat** a Catalunya l'any 2050.

El desplegament d'aquesta generació amb energies renovables i de les infraestructures elèctriques necessàries comportarà inversions elevades en el sistema elèctric. Gràcies però a la competitivitat econòmica de les tecnologies eòlica i solar fotovoltaica, es preveu que el cost de l'electricitat sigui **d'uns 52,5 €/MWh l'any 2050**.

EVOLUCIÓ DEL COST MITJÀ DE GENERACIÓ D'ELECTRICITAT



06

ÚS DEL TERRITORI



Per fer un ús òptim del territori i amb el mínim impacte possible, la PROENCAT 2050 prioritza la generació a petita escala en edificis i en espais que no augmentin l'ocupació del territori.

Es preveu aprofitar el potencial detectat en els edificis i en ubicacions com ara sòls industrials, infraestructures de transport, embassaments i canals, etc. Malgrat que aquestes solucions

poden tenir uns costos superiors, redueixen l'ús de territori, l'impacte ambiental o paisatgístic, les pèrdues en el sistema elèctric i donen un elevat grau d'autonomia als consumidors finals.

Però com que la demanda d'electricitat de Catalunya en l'horitzó 2050 serà molt superior a la producció d'aquest tipus d'instal·lacions, també caldrà posar en marxa mitjanes i grans instal·lacions de generació d'electricitat amb energies renovables situades a terra que s'hauran d'instal·lar on hi ha recurs eòlic, més concentrat en el territori, i recurs solar, més distribuït. Amb tot, caldrà fomentar la participació ciutadana per tal de fer compatibles les diferents demandes de la societat, tant pel que fa a satisfer les necessitats energètiques com pel que fa a la protecció de l'entorn social i natural.

El model de transició energètica que proposa la PROENCAT 2050 implica una ocupació de territori del voltant del 2,5% de la superfície total de Catalunya (aproximadament 80.000 hectàrees). Aquesta ocupació significativa del territori ve donada pel fet que les energies renovables tenen una densitat baixa i que s'ha optat per reduir al màxim la dependència energètica de Catalunya

de l'exterior mitjançant la utilització d'energies renovables autòctones. En aquesta estimació, no s'ha tingut en compte que l'energia eòlica no impedeix que es facin les activitats agrícoles, ramaderes o de lleure que es fan habitualment en els llocs amb recurs eòlic, ni que les superfícies ocupades per instal·lacions fotovoltaïques es puguin compatibilitzar amb altres usos, com ara l'agrovoltisme.

El nou model energètic internalitza els impactes territorials i ambientals, a diferència del model energètic actual, que té uns impactes molt superiors, però que es produeixen majoritàriament fora de Catalunya. Internalitzar i minimitzar aquests impactes és una qüestió de responsabilitat i d'ètica.

Per tal d'establir els criteris per a la instal·lació d'energies renovables a Catalunya, facilitar el compliment de les fites necessàries en aquest àmbit i alhora assolir el màxim nivell de consens territorial, s'està desenvolupant el Pla territorial sectorial per al desenvolupament de les energies renovables a Catalunya (Plater). Aquest pla establirà les directrius generals de la distribució arreu del territori de les instal·lacions d'aprofitament de les energies renovables, fonamentalment l'eòlica i la fotovoltaica.

UN NOU DISSENY DEL SISTEMA ELÈCTRIC

La PROENCAT 2050 representa un **canvi de paradigma** en la gestió de l'equilibri entre l'oferta i la demanda d'energia elèctrica. Suposa l'evolució del sistema actual, basat en una generació elèctrica centralitzada i gestionable, cap a un nou sistema molt més descentralitzat i no gestionable, ja que es basa en un gran nombre de generadors amb perfils de producció específics (dia/nit, estacionals) que no s'ajusten fàcilment a les variacions de la demanda elèctrica. A més, cal un nou disseny del sistema elèctric, perquè la demanda d'electricitat de l'any 2050 es preveu que sigui 2,3 vegades superior a la del 2017.

Així doncs, passarem a un nou sistema més complex en el qual per aconseguir l'equilibri entre l'oferta i la demanda caldrà utilitzar mecanismes de **gestió de la demanda** elèctrica, instal·lar **sistemes**

d'emmagatzematge i desenvolupar **fortes interconnexions** amb els sistemes elèctrics veïns i gestionar-les d'una manera diferent.

Les tecnologies d'emmagatzematge considerades en la PROENCAT 2050 són les **centrals hidroelèctriques amb embassament i de bombament i les bateries elèctriques**.

Per ajudar a cobrir les necessitats d'emmagatzematge estacional (portar excedents de la primavera a la tardor), caldrà modificar la gestió de les centrals hidroelèctriques amb embassament existents.

En canvi, per a l'emmagatzematge a més curt termini (cicle diari o setmanal), les opcions adients seran les bateries elèctriques i les centrals hidroelèctriques de bombament.

Es preveu que la capacitat d'emmagatzematge serà la següent:

- **Any 2030:** 2.000 MW d'emmagatzematge en centrals de bombament i 200 MW en bateries.
- **Any 2050:** 3.700 MW d'emmagatzematge en centrals de bombament i 3.500 MW en bateries.

La transició cap a la neutralitat climàtica també requereix **infraestructures intel·ligents**, especialment en el sector elèctric. Caldrà adaptar i construir un sistema de xarxes elèctriques completament diferent pel que fa a les dimensions, al disseny, a la implantació territorial i al funcionament que garanteixi el subministrament d'electricitat amb la qualitat, la seguretat i el preu que la societat necessita.

	2017	2030	2040	2050
Emmagatzematge	534	2.234	4.034	7.234
Hidràulica de bombament	534	2.034	3.534	3.734
Bateries	0	200	500	3.500

Les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica experimentaran una revolució en tota regla, ja que augmentaran la seva intel·ligència i milloraran les interrelacions entre elles.

Actualment, el mercat elèctric ja no té un funcionament eficient i en el futur encara el

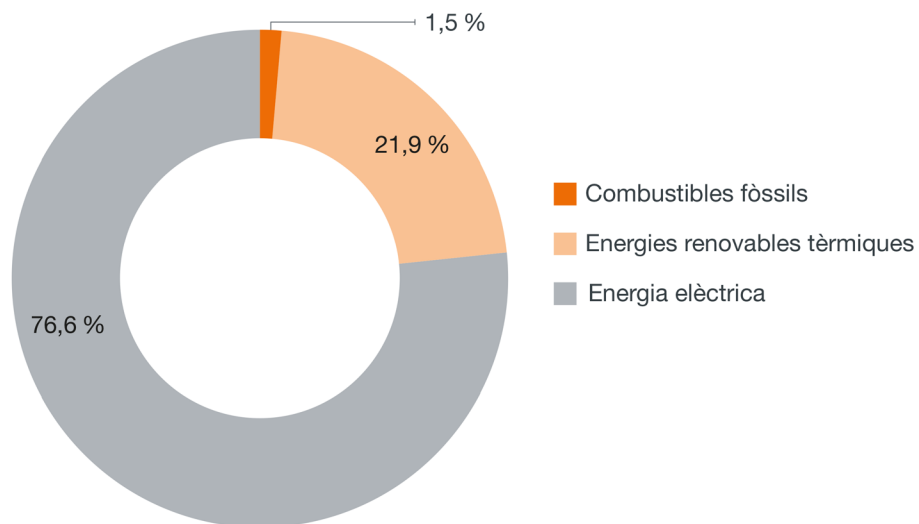
tindrà menys amb un parc de generació que es basarà cada vegada més en tecnologies amb uns costos fixos molt elevats i uns costos variables molt baixos. Per tant, la PROENCAT 2050 proposa **canviar el mercat marginalista actual per un nou disseny de doble mercat**, amb un mercat base amb contractes a llarg termini i un mercat de serveis d'ajust.

UTILITZACIÓ DE LES ENERGIES RENOVABLES PER A USOS TÈRMICS

Tot i que la gran aposta de la PROENCAT 2050 és l'electrificació, les energies renovables tèrmiques tradicionals (solar tèrmica, biomassa, residus renovables), els líquids renovables (biodièsel, bioquerosè, combustibles sintètics, etc.) i els

gasos renovables (biogàs, hidrogen verd, etc.) tindran un paper important en el futur sistema energètic català. Es preveu que **les energies renovables tèrmiques representaran el 21,8 % del consum final d'energia l'any 2050**.

CONSUM FINAL D'ENERGIA L'ANY 2050 PER TIPUS D'ENERGIA





Els combustibles d'origen renovable seran importants estratègicament en determinats sectors específics amb demanda de combustibles difícilment substituïbles per energia elèctrica (aviació, transport pesant per carretera, tractors, pesca, transport marítim de cabotatge i internacional, o determinats processos industrials).

Es considera que **la biomassa s'ha d'utilitzar, en primer lloc, per a l'alimentació, en segon lloc, per a la producció de biomaterials i, en tercer lloc, per a la producció d'energia.** Es prioritza que la utilització energètica de la biomassa es faci en l'entorn d'on es produeixi el recurs o ja s'estigui utilitzant tradicionalment.

La PROENCAT 2050 preveu una **utilització selectiva de l'hidrogen verd** en les aplicacions

que li són més favorables i que el fan més competitiu. Els usos principals previstos són la substitució de l'hidrogen gris com a matèria primera en processos industrials i la utilització com a combustible en usos tèrmics en certs sectors industrials i en el transport pesant per carretera a llarga distància, en què, amb el coneixement actual, l'electrificació sembla difícilment aplicable.

Es preveu una **producció d'hidrogen verd *in situ* o de proximitat en hubs industrials d'alt consum potencial**, però no es preveu la construcció d'hidroductes, excepte els de tipus local associats a demandes significatives. S'estima una **producció d'unes 90.000 tones d'hidrogen verd a Catalunya l'any 2050.**

COST I OPORTUNITATS DE LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA

Per fer la transició energètica, la PROENCAT 2050 estima que **caldrà una inversió de més de 84.000 M€**. La major part, el 61,1 % del total, són inversions en sistemes de generació d'electricitat. Les inversions en estalvi i eficiència energètica també són molt rellevants, ja que representen el 17,8 %.

INVERSIONS ESTIMADES EN L'HORIZÓ 2050

Generació d'electricitat	51.511 M€
Infraestructures de la xarxa elèctrica	13.256 M€
Estalvi i eficiència energètica	15.000 M€
Utilització de renovables tèrmiques	4.594 M€
TOTAL	84.361 M€

Són unes inversions sense precedents, de l'ordre de 2.500 M€/any, que estan en consonància amb la magnitud del repte d'assolir la neutralitat climàtica l'any 2050.

La transició cap a la neutralitat climàtica serà un motor important per a la **creació de llocs de treball, la millora de la qualitat de l'ocupació, la justícia social i l'erradicació de la pobresa**. L'aposta per la reindustrialització de Catalunya també contribuirà a aquests objectius.

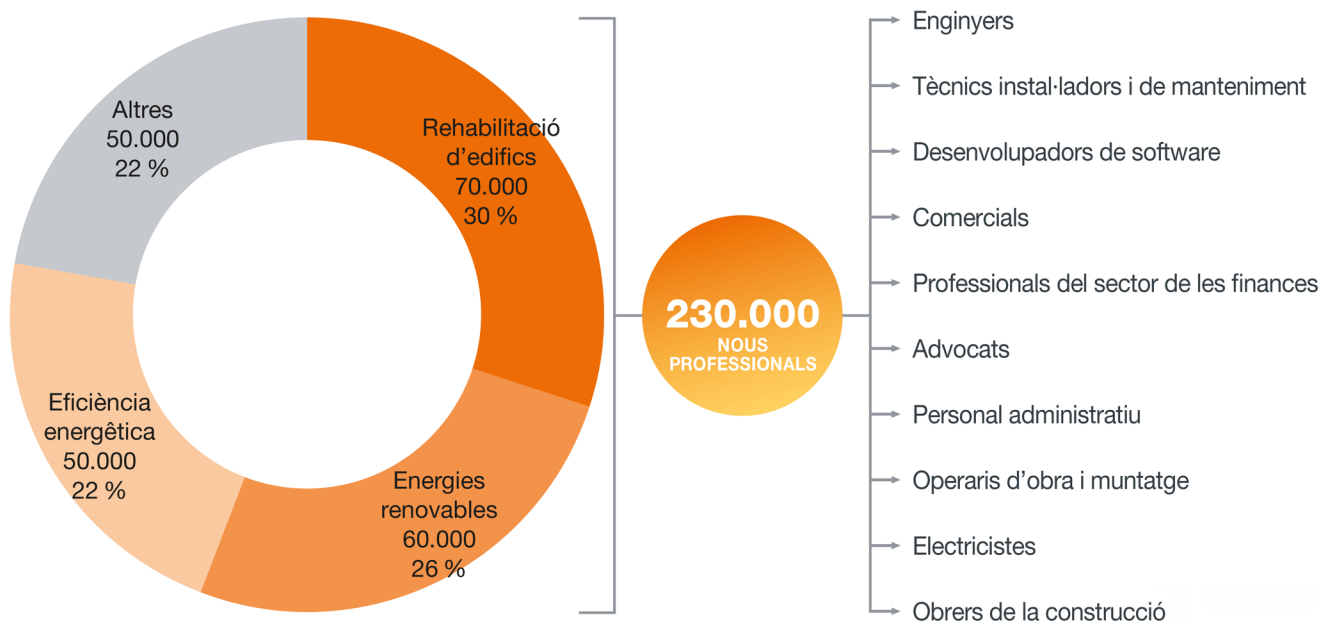
La implantació d'una **economia circular i ecològica condueix a la innovació, augmenta la resiliència, genera estalvi econòmic, atrau noves inversions i activa l'ocupació**.

Les noves tecnologies, les solucions sostenibles i la innovació disruptiva són elements essencials per mantenir l'avantatge competitiu de Catalunya en el camp de les tecnologies netes. La recerca, el desenvolupament i la innovació en els àmbits més crítics per a la transició energètica **oferiran més oportunitats al teixit industrial de Catalunya i generaran llocs de treball de qualitat**.

A més, la transició energètica demanarà professionals qualificats en tots els àmbits relacionats amb la descarbonització. S'estima que d'ara fins al 2050 es necessitaran uns 230.000 nous professionals per cobrir les necessitats del món laboral derivades d'aquest nou model energètic.

Caldrà, doncs, **incrementar i millorar la formació** dels professionals d'aquests àmbits. Cal anticipar-se a les demandes dels sectors involucrats i promoure una **formació contínua** per cobrir aquestes necessitats i que faciliti la **mobilitat dels treballadors** en l'àmbit internacional.

NECESSITATS DE NOUS PROFESSIONALS RELACIONATS AMB LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA L'ANY 2050



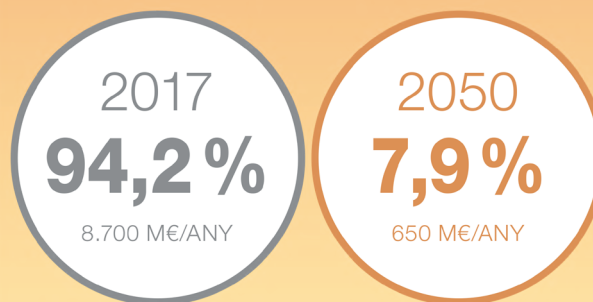
EL NOU MODEL ENERGÈTIC, UN REPTA URGENT

La PROENCAT 2050 **confirma la viabilitat tècnica i econòmica de l'objectiu establert a la Llei del canvi climàtic d'abandonar completament l'ús dels combustibles fòssils i l'energia nuclear a Catalunya l'any 2050**. Així, la PROENCAT 2050 mostra que és viable un sistema energètic gairebé sense emissions de CO₂ i sense generació de residus radioactius, que utilitzi fonamentalment energies renovables autòctones, que redueixi dràsticament la seva dependència energètica del 94,2 % l'any 2017 (8.700 M€/any) al 7,9 % l'any 2050 (650 M€/any), que millori molt la seva eficiència energètica tant en consum final com en transformació i que asseguri uns preus de l'energia assequibles en el futur.

Hi ha un consens científic molt elevat mundialment i, fins i tot, en l'àmbit polític respecte de l'amenaça que representa el canvi climàtic per a la humanitat i per al mateix planeta. El sisè informe d'avaluació del Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC) conclou que la situació és alarmant

i que cal actuar de manera immediata. Segons aquest informe, «el canvi climàtic és una amenaça per al benestar humà i la salut del planeta. Qualsevol retard addicional en l'acció global concertada perdrà la breu finestra que es tanca ràpidament per garantir un futur viable».

PREVISIÓ DE LA REDUCCIÓ DE LA DEPENDÈNCIA ENERGÈTICA DE CATALUNYA



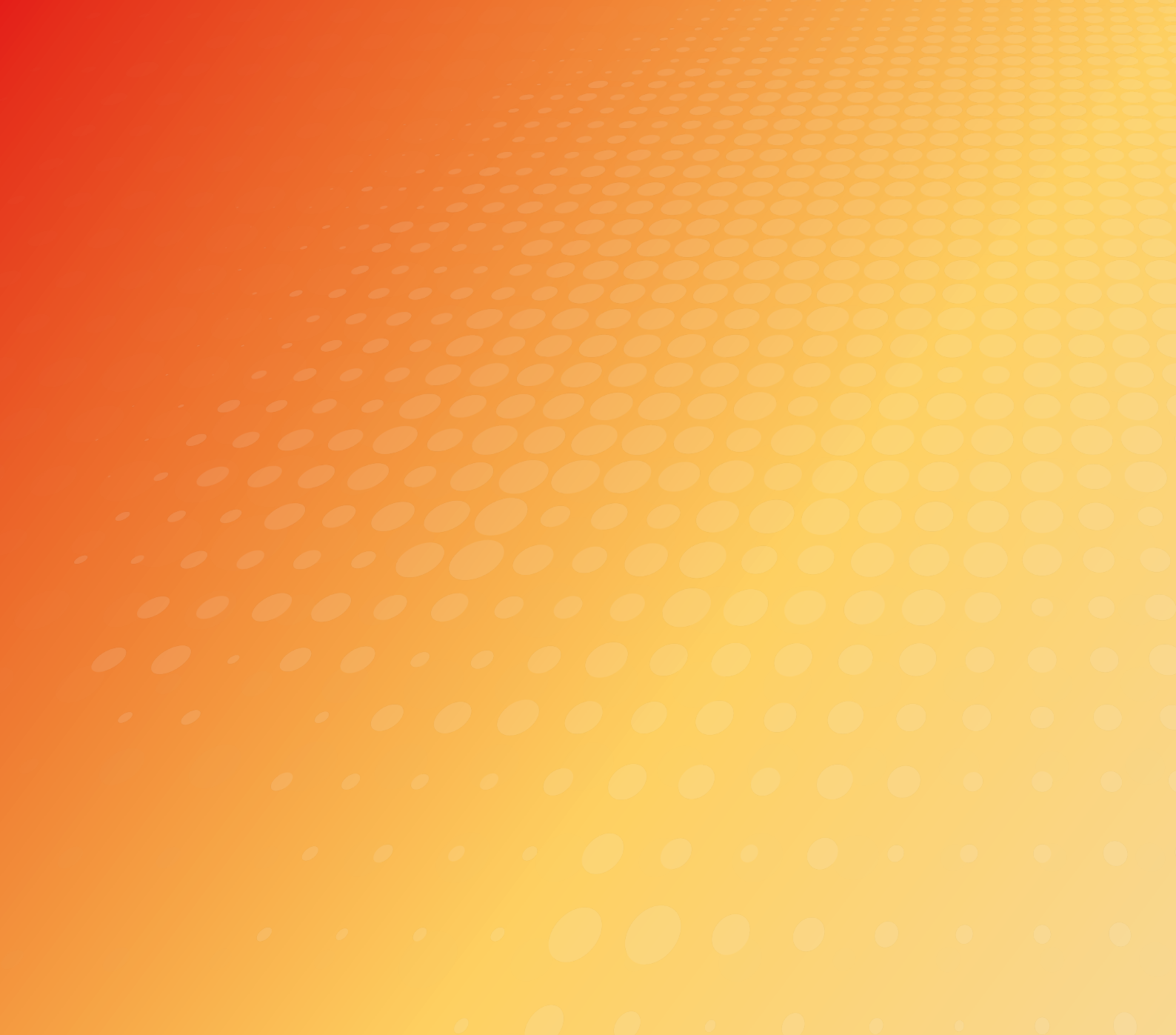
Per altra banda, l'Agència Internacional de l'Energia (AIE), en el seu informe *Net Zero by 2050: a Roadmap for the Global Energy Sector*, afirma que **«assolir les emissions netes zero en l'àmbit mundial l'any 2050 és un objectiu crític i formidable»** i que **«el camí cap a les emissions netes zero és estret: mantenir-s'hi requereix el desplegament immediat i massiu de totes les tecnologies energètiques netes i eficients disponibles»**.

Alguns dels canvis que s'estan produint en el sistema climàtic ja no tenen marxa enrere. Tanmateix, alguns canvis es podrien frenar i d'altres es podrien aturar limitant l'escalfament. Les estratègies que proposa la PROENCAT 2050 estan d'acord amb la magnitud d'aquest repte i amb la urgència amb què s'ha d'abordar. **Algunes són molt difícils de dur a terme si no hi ha consens: unitat d'acció de tots els agents socials, cooperació, disponibilitat de recursos i la dedicació necessària.** La PROENCAT 2050 fa la hipòtesi implícita que aquesta unitat d'acció es produirà, perquè l'alternativa no és admissible.

En el context actual de crisi energètica mundial que ja està afectant, sobretot, els segments més vulnerables de població, és més important que mai desenvolupar a Catalunya totes les estratègies que es fixen a la PROENCAT 2050 amb la màxima urgència, el màxim impuls i de forma simultània. Catalunya no es pot permetre arribar tard a la neutralitat climàtica i no pot deixar ningú enrere.

El canvi climàtic és una amenaça per al benestar humà i la salut del planeta. Qualsevol retard addicional en l'acció global concertada perdrà la breu finestra que es tanca ràpidament per garantir un futur viable





**Generalitat
de Catalunya**