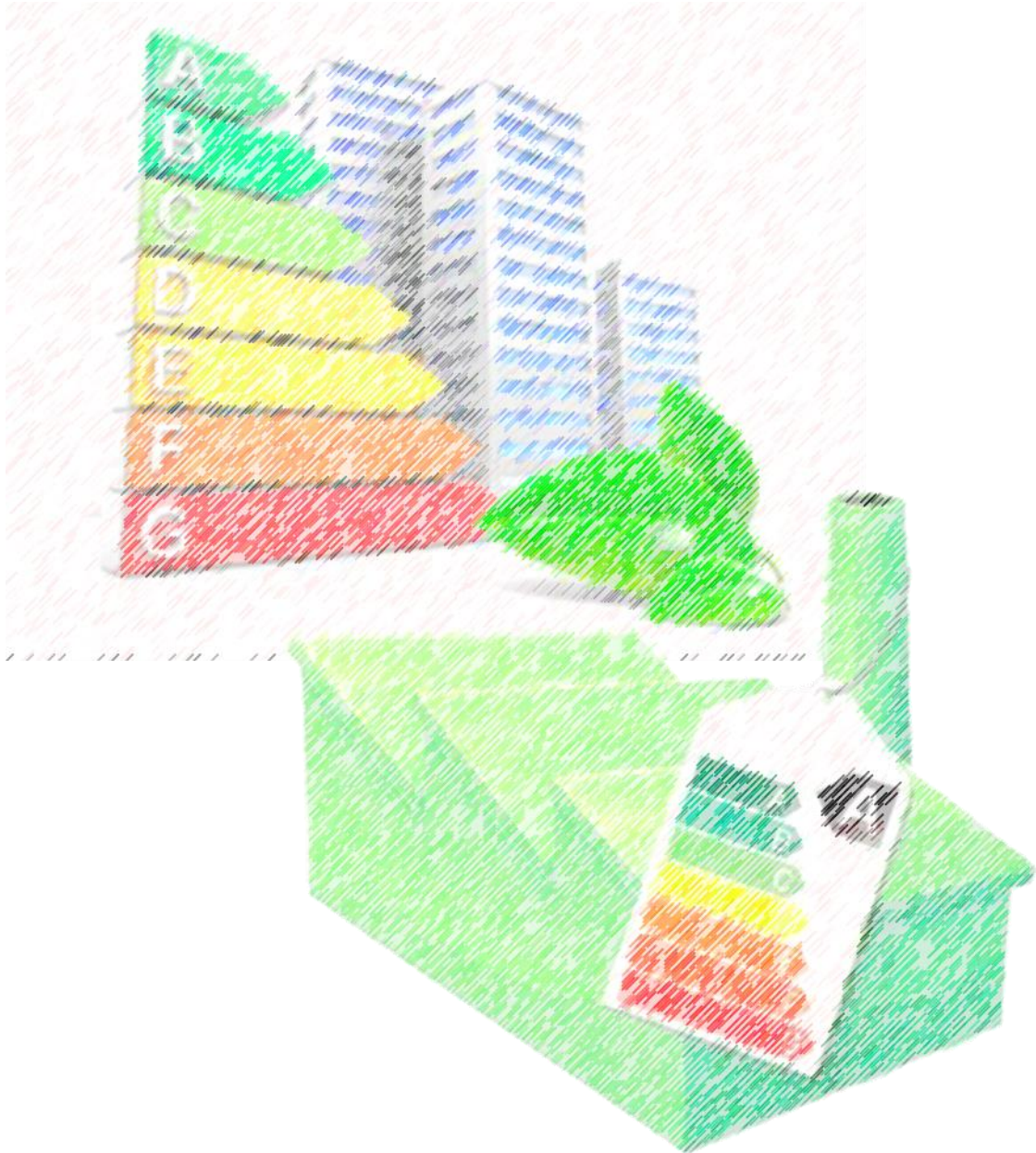


# SECTOR

## EFICIÈNCIA ENERGÈTICA A LES ORGANITZACIONS



# INFORME DE LES PRINCIPALS TENDÈNCIES EN EL SECTOR DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA A LES ORGANITZACIONS

EN EL MARC DE L'ECONOMIA METROPOLITANA

## CONTINGUTS DE L'INFORME

0. PRESENTACIÓ	3
1. EL SECTOR EN XIFRES	5
2. COMPOSICIÓ DEL SECTOR	8
3. PRINCIPALS TENDÈNCIES	11
4. PRINCIPALS REPTES	15
5. BIBLIOGRAFIA	19



# 0. Presentació

**INTRODUCCIÓ**

**OBJECTIU D'EFICIÈNCIA DEL 27% AL 32,5% AL 2030**








## INTRODUCCIÓ



L'eficiència energètica té com a principal objectiu reduir el consum d'energia a través de la modernització i optimització de les instal·lacions per aconseguir cobrir les necessitats utilitzant menys recursos energètics.

Des de ja fa anys les administracions públiques a totes les escales –des de la municipal fins a l'europea– es marquen objectius i dissenyen programes específics encaminats a millorar l'eficiència energètica dels habitatges, de les empreses i dels equipaments, en forma d'estratègies, regulació tècnica, subvencions, etc.

L'eficiència energètica és una de les formes més rendibles de reforçar la seguretat de l'abastament energètic i de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle. En molts sentits, l'eficiència energètica pot considerar-se el recurs energètic més gran d'Europa.

Normalment per a l'anàlisi de l'eficiència energètica es distingeixen 5 sectors en funció del tipus d'edificacions i serveis energètics que requereixen, i que són els següents [1]:

-      Transport
-  Residencial
-  Pesca i agricultura

-  Serveis
-  Indústria

Aquest informe tracta l'eficiència energètica des de la vessant de les organitzacions, per tant centra l'anàlisi principalment en la perspectiva dels dos últims sectors: els serveis i la indústria. I concretament en la seva aportació de valor en la sostenibilitat, l'economia i l'ocupació [2]:

### Sostenibilitat

Es concep com una política essencial per aturar el canvi climàtic i està inclosa en els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) de Nacions Unides i en l'Agenda 2030, que pretén duplicar l'eficiència en l'ús de l'energia en la pròxima dècada.

### Economia

Estimula la competitivitat amb la creació de nous mercats per a aparells energèticament eficients, d'alt valor afegit i tecnologies descentralitzades de gestió de l'energia. Les TIC en molts dels sectors afectats representa una oportunitat per a noves millores de l'eficiència.

### Ocupació

Té un paper important en l'ocupació, ja que s'ha convertit en una oportunitat de negoci en els darrers anys. Especialment en sectors no exposats a la deslocalització i dominats per PIME, com és el cas del sector de la construcció i rehabilitació d'edificis.

## OBJECTIU D'EFICIÈNCIA DEL 27% AL 32,5% AL 2030 [3]

El 2012, la Directiva sobre eficiència energètica de la Unió Europea (2012/27/UE) va establir un objectiu d'estalvi energètic del 20% per al 2020 -gairebé l'equivalent a desactivar 400 centrals de producció elèctrica a la UE. I a la vegada s'establí un objectiu d'estalvi energètic del 27% per al 2030.

El desembre de 2018, va entrar en vigor la revisió d'aquesta Directiva sobre eficiència energètica, actualitzant-ne algunes disposicions específiques i introduint-hi elements nous. Un dels principals canvis és en l'establiment d'un nou objectiu mínim d'eficiència energètica de la UE per al 2030 del 32,5%, amb una clàusula per a una possible revisió ascendent per al 2023.

A finals de 2018, els estats membres van ser obligats a redactar els seus plans nacionals d'energia i clima per al període comprès entre 2021-2030. En aquests plans els estats detallen com compliran els objectius per a l'eficiència energètica i les energies renovables. Actualment, la Comissió està avaluant aquests esborranys de plans i si estima que les actuacions anunciades no són suficients per assolir l'objectiu de la UE per al 2030, els estats tenen un nou termini per presentar el pla amb les modificacions fins a final de 2019.



# 1. EL SECTOR EN XIFRES

**EFICIÈNCIA ENERGÈTICA A EUROPA**

**EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PER SECTORS I REGIONS**

**EL MERCAT DE LES EMPRESES DE SERVEIS ENERGÈTICS**

## EFICIÈNCIA ENERGÈTICA A EUROPA

Entre els anys 2000 i 2017 s'ha produït un augment en l'ús de l'energia a escala mundial, principalment degut a l'increment de l'activitat econòmica, tant a la indústria, en el transport de passatgers i mercaderies i en el nombre d'habitatges.

L'eficiència energètica contribueix a millorar el creixement econòmic, reduir les emissions i millorar la seguretat energètica dels estats. Així mateix, les polítiques de foment de l'eficiència energètica desenvolupades a les principals economies mundials\* a partir de l'any 2000, també han contribuït a reduir l'ús de l'energia\*\* en un 12% respecte a la seva evolució natural [4], tal com mostra la Figura 1.



Figura 1. Descomposició de l'ús energètic final en les grans economies mundials [4]

\*Nota: "L'ús de l'energia" cobreix els sectors residencial, industrial, de serveis i de transport de passatgers i de mercaderies. Exclou l'ús no energètic (és a dir, matèries primeres), energia subministrada i transport de mercaderies dels EUA (vegeu el capítol 2)

\*\* Nota: els països inclosos són els membres de l'Agència Internacional de l'Energia, més la Xina, l'Índia, el Brasil, Indonèsia, la Federació de Rússia, Sud-àfrica i Argentina.

Tal com mostra la Figura 2, el sector que més ha contribuït a aquest estalvi energètic ha estat el de la indústria (19 EJ), seguit del sector residencial (14 EJ) i del transport (4 EJ).

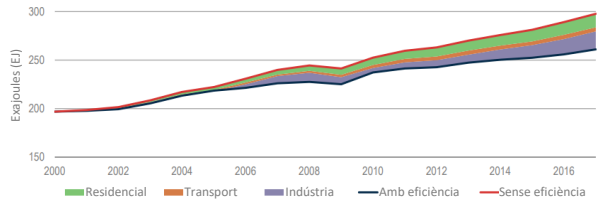


Figura 2. Evolució de l'ús de l'energia a les principals economies mundials, amb i sense estalvis en eficiència energètica i per sector, entre els anys 2000 i 2017 [4]

La demanda energètica anual es va incrementar gairebé un 2% entre el 2016 i 2017 a escala global. Aquest ha estat el creixement més ràpid des de 2010, conduït pel creixement econòmic i els canvis en la conducta del consumidor. Aquest fet posa de manifest que és necessari millorar l'eficiència energètica, si el que es pretén és reduir l'impacte d'aquest creixement sobtat, sense afectar el desenvolupament de l'economia global.

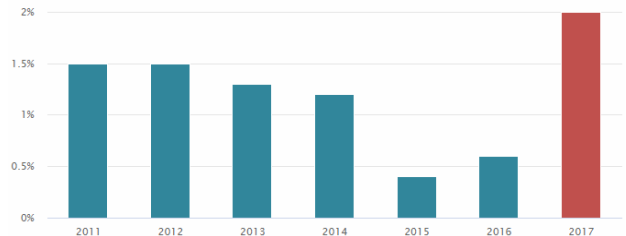


Figura 3. Increment anual de la demanda energètica global en l'última dècada [4]

## EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PER SECTORS I REGIONS

### A Europa

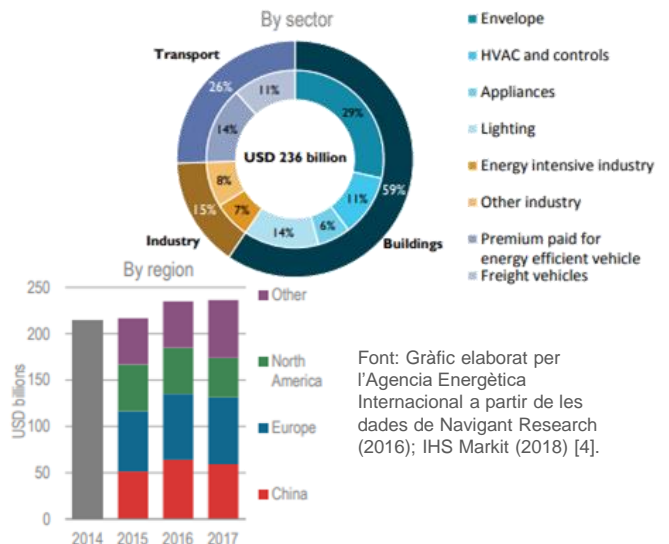
#### 1. Eficiència energètica per sectors (Figura 4).

- El gràfic mostra la inversió en l'eficiència energètica per sectors, amb un 59% (140 bilions USD) d'inversió en el sector de la construcció, un 26% (60 bilions USD) en el transport i un 15% (35 bilions USD) en la indústria [4].

#### 2. Eficiència energètica per regions (Figura 4).

- El gràfic mostra l'evolució de la inversió en eficiència energètica per regions. Europa és el continent que inverteix més en eficiència energètica amb 75 bilions d'USD, representa el 32% de la inversió en eficiència energètica mundial el 2017. Mentre que Amèrica del Nord representa el 18% i la Xina el 27%.

Figura 4. Inversió en eficiència energètica per sectors i regions



Font: Gràfic elaborat per l'Agència Energètica Internacional a partir de les dades de Navigant Research (2016); IHS Markit (2018) [4].

## A Espanya

A Espanya, el sector amb major potencial d'estalvi energètic és el de la indústria, que consumeix el 25% de l'energia i l'estalvi potencial suposa el 55%.

El sector del transport és el que consumeix més energia, el 41% del total i el seu estalvi potencial és del 25%.

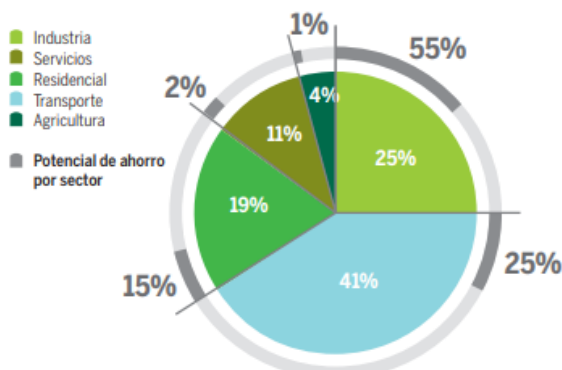


Figura 5: Consum energètic i potencial estalvi per sectors [5]

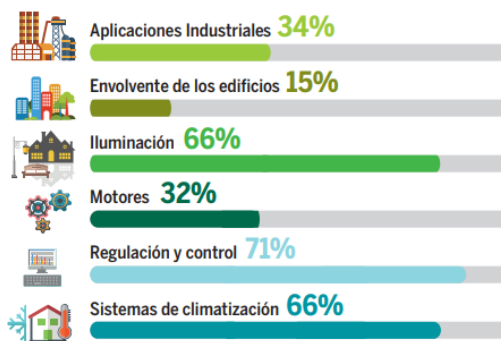


Figura 6: Subsectors on les empreses de servei d'estalvi energètic han invertit més [5]

Els subsectors on més s'ha invertit en tecnologies d'estalvi i eficiència energètica a Espanya són els que tenen a veure amb els sistemes de regulació i control, sistemes de climatització i il·luminació. Aquests sectors són els que presenten majors marges de rendibilitat en inversions de millora de l'eficiència energètica.

## EL MERCAT DE LES EMPRESES DE SERVEIS ENERGÈTICS (ESE)

Tal com s'explicarà en el següent apartat, les empreses de serveis energètics (ESE) estan regulades per la legislació estatal espanyola. Les Comunitats Autònomes d'Espanya amb major nombre d'empreses de serveis energètics són:

- Andalusia amb un 44% (686 empreses)
- Madrid amb un 16% (245 empreses)
- Catalunya amb un 7% (111 empreses)
- València amb un 7% (108 empreses)

A la resta de comunitats autònomes hi ha el 26% restant d'un total de 1.558 empreses de servei energètic.

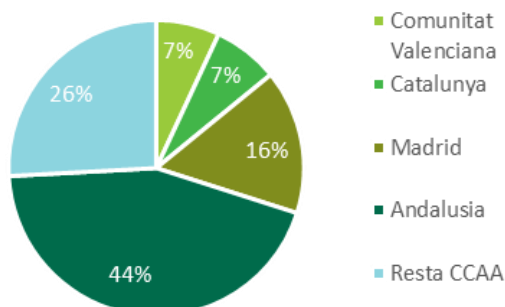


Figura 7: Quantitat d'empreses amb servei energètic per CCAA a Espanya [6]

La major part del volum de negoci derivat de la prestació de serveis de millora de l'eficiència energètica de les ESE, prové de les millores

energètiques en edificis i altres instal·lacions (44%), seguit dels hospitals (15%), la indústria (14%) i l'enllumenat públic (12%) [7].

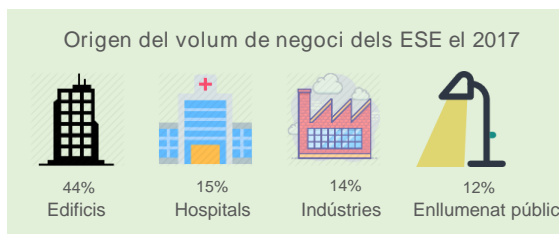


Figura 8: Principals subsectors de volum de negoci dels ESE [7]

Els seus principals clients són les empreses amb menys rang de facturació, entre 0 i 2,5 milions d'euros. A la vegada el perfil majoritari d'empreses de serveis energètics a Espanya, està format per petites empreses, que representen un 57% del total, seguit de les mitjanes amb un 28%.

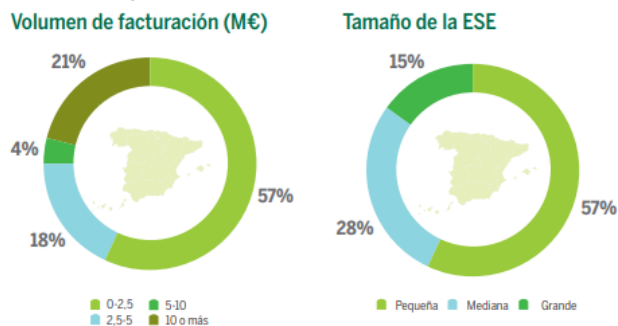
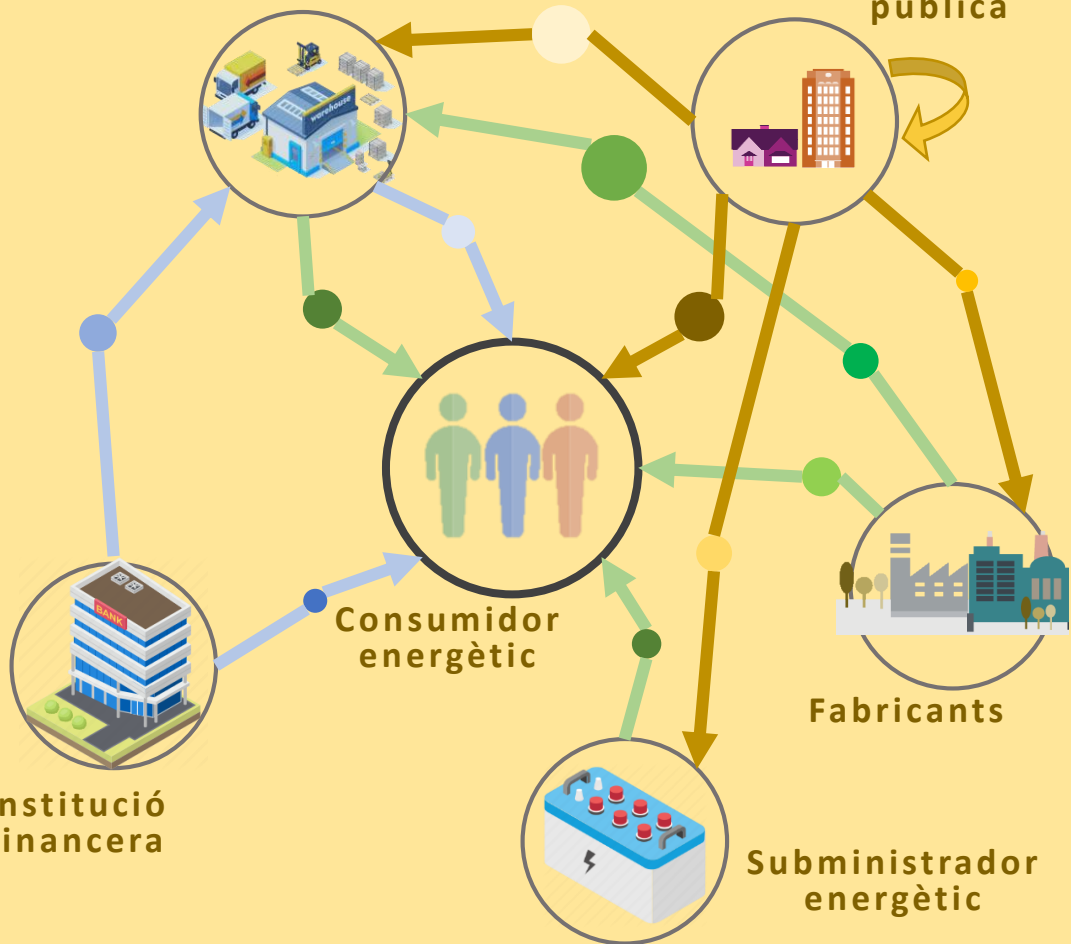


Figura 9: Volum de facturació dels clients i mida de les ESE [5]

# 2. COMPOSICIÓ DEL SECTOR

Empreses de Serveis d'estalvi Energètic

Administració pública



- Normativa energètica
- Finançament
- Producte o servei

En el sector de l'eficiència energètica es poden distingir principalment 5 actors que juguen un paper important en l'impuls de l'estalvi i l'eficiència energètica dels consumidors energètics (que acaben sent els ciutadans, les empreses i les administracions): les institucions financeres, els subministradors energètics, els fabricants de components i productes finals, les empreses de serveis d'estalvi i eficiència i les administracions públiques. A continuació es descriu el rol d'aquests actors i la relació que es produeix entre ells i amb el consumidor final [8]:



### 1. INSTITUCIONS FINANCERES

La seva activitat consisteix a finançar projectes d'estalvi i eficiència energètica. Aquest finançament pot anar dirigit tant a les empreses de serveis d'estalvi i eficiència energètica com directament als consumidors energètics.



### 2. SUBMINISTRADOR ENERGÈTIC

Són les empreses encarregades de fer arribar l'energia elèctrica al consumidor final. Inclou tota la cadena de valor del sector de l'energia: empreses generadores, distribuïdores i comercialitzadores d'energia principalment. També hi ha operadors i entitats públiques que s'encarreguen de gestionar i regular el sector. Actualment les noves normatives i regulacions en matèria d'energia –com l'autoconsum energètic– estan introduint canvis importants en el rol dels actors i l'estructura de la cadena de valor. Les Empreses de Serveis Energètics (ESEs) també poden actuar de subministradors d'energia com a part del seu contracte de serveis energètics.



### 3. FABRICANTS DE COMPONENTS I PRODUCTES FINALS

Són les empreses dedicades a l'elaboració de productes per al seu consum per part dels consumidors finals. Els productes poden ser tant maquinària, per exemple per a mesurar el consum dels equips elèctrics d'una empresa, com productes informàtics, per exemple un software per a monitoritzar i gestionar els equips elèctrics des d'una aplicació mòbil.



### 4. EMPRESES DE SERVEIS D'ESTALVI I EFICIÈNCIA

Són les organitzacions que proporcionen serveis relacionats amb el consum energètic de les instal·lacions d'un usuari determinat. Les Empreses de Serveis Energètics estan regulades per la legislació estatal espanyola, en el Reial Decret llei 6/2010, d'acord amb l'article 3 de la Directiva 2006/32/CE.

En concret, la legislació les defineix com a empreses que poden proporcionar serveis energètics a les instal·lacions i locals d'un usuari, afrontant un cert grau de risc econòmic a l'hora de fer les prestacions. I afegeix que el pagament dels serveis prestats s'ha de basar, en part o totalment, en l'obtenció d'estalvis d'energia per introduir millores d'eficiència energètica.

El sector dels serveis energètics a l'estat espanyol ha estat marcat per nombrosos canvis normatius en els darrers anys, els quals n'han dificultat el desenvolupament. Aquests canvis tenen a veure amb barreres legals, administratives i financeres que han suposat un obstacle per a la contractació de serveis energètics.

Per poder complir amb els objectius nacionals d'estalvi energètic assumits pel govern central durant els propers anys, és imprescindible el suport i el desenvolupament d'aquest sector. Els esforços que s'han realitzat a escala global per superar les barreres en els últims anys, s'han traduït, en part, en un increment anual de la inversió en eficiència energètica del 9% el 2017 i del 3% el 2018 [9][1].

Més enllà de les empreses de serveis energètics regulades per la normativa, en aquest grup també s'hi inclouen altres empreses de certificació energètica, auditors energètics, consultores, verificadores, etc [16].



## 5. ADMINISTRACIONS PÚBLIQUES

La seva activitat consisteix en el desenvolupament de normativa d'estalvi i eficiència energètica en forma d'estratègies, objectius d'estalvi, subvencions o regulació tècnica i en el consum propi de serveis i productes eficients. A continuació es descriu el paper que juguen les diferents administracions en el foment de l'eficiència energètica, des de l'administració supramunicipal de l'AMB, fins a les institucions europees:



### UNIÓ EUROPEA

Pren un paper rellevant en el foment de l'eficiència energètica, implementant directives europees i objectius vinculants d'obligat compliment per a la millora de l'eficiència energètica en els països membres.

Per exemple, la Directiva 2012/27/UE del Parlament i del Consell Europeu exigeix a tots els estats membres de la Unió Europea presentar Plans Nacionals d'Eficiència Energètica. O l'impuls de programes i línies de finançament per a iniciatives de promoció de l'eficiència energètica (FEDER, HORIZON 2020, etc.) [11].



### GOVERN CENTRAL

El govern espanyol regula la normativa sobre eficiència energètica a través del Ministeri per a la transició ecològica. Tanmateix, l'organisme encarregat de realitzar els plans d'eficiència energètica així com les campanyes i polítiques en matèria d'eficiència energètica en l'àmbit estatal és l'Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Actualment el marc general de les polítiques d'eficiència energètica a Espanya el constitueix el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020. Aquest Pla integra una gran quantitat d'instruments i mesures que han de permetre complir amb els objectius energètics assumits per l'estat espanyol en relació a les directives europees [12].

Per exemple, el programa PAREER-CRECE que preveu ajudes per a la rehabilitació d'edificis. O la creació del Fons Nacional d'Eficiència Energètica (FNEE) que canalitza els recursos necessaris per finançar iniciatives nacionals d'eficiència energètica [13].



### Generalitat de Catalunya Institut Català d'Energia GENERALITAT

L'Institut Català d'Energia (ICAEN) és l'entitat de la Generalitat encarregada d'elaborar i dur a terme la política energètica catalana, especialment en l'àmbit de l'estalvi i l'eficiència energètica i el desenvolupament de les energies renovables.

Igualment, l'ICAEN col·labora amb altres departaments de la Generalitat desenvolupant diversos programes i accions transversals com per exemple el Pacte Nacional per a la transició energètica, el Pla d'Acció d'eficiència energètica a la indústria, l'Estratègia Catalana de Renovació Energètica d'Edificis, o l'Estratègia de Valorització Energètica de la Biomassa Forestal i Agrícola.



### Diputació Barcelona DIPUTACIONS

Des de les Diputacions també es promouen iniciatives per al foment de l'eficiència energètica. Les seves actuacions en aquest camp es centren principalment en el vessant de les millores en l'eficiència energètica dels edificis i les infraestructures públiques.

Aquestes actuacions poden ser de diferents formats, com per exemple serveis d'assessoria o ajuts econòmics per a millores en l'eficiència de l'enllumenat públic i els edificis municipals [14].



### AMB Àrea Metropolitana de Barcelona AMB

L'AMB recull l'estratègia d'eficiència energètica en el Pla Clima i Energia 2030, que és el full de ruta en matèria de canvi climàtic i transició energètica vers l'horitzó 2030. Es tracta d'un 'pla de plans', que incorpora tres estratègies de canvi climàtic anteriors: l'Estratègia de gestió del carboni, el Full de ruta per a la transició energètica i el Pla d'adaptació al canvi climàtic.

En el marc d'aquests plans, les actuacions que es duen a terme són de naturalesa diversa. A continuació es citen alguns exemples relacionats amb el foment de l'eficiència energètica:

- Xarxes DHC, ofereixen sistemes de climatització eficients. Actualment existeixen 5 xarxes en funcionament en territori metropolità
- Tallers d'eficiència energètica, tenen com a objectiu optimitzar el consum d'energia elèctrica a les llars.
- Mapa energètic, és la primera cartografia energètica de detall que es produeix a escala europea amb dades reals i d'alta resolució de consum elèctric a l'àrea metropolitana.

# 3. TENDÈNCIES

## Gestió comunitària de l'energia

EL TUB VERD DE MATARÓ

REUTILITZACIÓ DELS RESIDUS ORGÀNICS A OSLO

MICROGRID A HARTFORD

## Eficiència energètica en edificacions

ONYX: GENERACIÓ D'ENERGIA SOLAR EN FINESTRES

PIXEL: ARQUITECTURA SOSTENIBLE

APROFITAMENT DE LA CALOR RESIDUAL DE SISTEMES INFORMÀTICS

## Monitorització energètica

MONITORITZACIÓ ENERGÈTICA I INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL ALS HOTELS MELIÀ

DRONS PER A LA MONITORITZACIÓ ENERGÈTICA

EFICIÈNCIA ENERGÈTICA A L'AMB

## GESTIÓ COMUNITÀRIA DE L'ENERGIA

Una de les tendències en termes d'eficiència energètica és la gestió del consum de forma comunitària. Si es consideren les despeses particulars de cada actor dins d'una comunitat, es poden formular estratègies d'economia circular, amb un resultat que permet aprofitar millor els recursos i reduir els costos.



### 1. El tub verd de Mataró

El tub verd de Mataró és un projecte d'impuls municipal que permet millorar l'eficiència energètica de la població aprofitant l'energia sobrant a les infraestructures ambientals de la ciutat. Concretament, de l'estació d'aigües residuals del Centre de Tractament i Valorització de Residus Sòlids Urbans de Mataró (CTVRSU). Amb aquesta energia sobrant s'abasteix part de les necessitats de 19 edificis –públics i privats –, que inclouen l'hospital, habitatges i oficines. Es calcula que el sistema distribueix fins a 12.000 MWh/any i aconsegueix un estalvi de 800 MWh anuals [15].

El reaprofitament de l'energia sobrant permet reduir les pèrdues energètiques i el consum. Aquest procediment és aplicable en qualsevol mena de comunitat, siguin poblacions, polígons industrials o edificis.

### 2. Reutilització dels residus orgànics a Oslo

Oslo és una ciutat referent en l'àmbit de l'eficiència energètica i l'economia circular. Una de les últimes mesures implementades és la reutilització dels residus orgànics per a generar energia aprofitable per a la ciutat. Els habitants d'Oslo separen els seus residus en orgànics i plàstics. Els plàstics són reciclats en nous productes, mentre que els orgànics s'incineren per generar biogàs capaç de moure turbines i generar energia elèctrica. Es calcula que el 63,9% de l'energia de la ciutat destinada a climatització, prové de la combustió de residus.

L'element més innovador d'aquesta iniciativa és la manera de gestionar el diòxid de carboni generat. En cremar els residus es crea CO<sub>2</sub> que habitualment és llençat a l'atmosfera. Això suposa el 14% de les emissions anuals de la ciutat i, per tant, genera un impacte ambiental important. Des del 2018, diversos investigadors noruecs estudien la possibilitat d'emmagatzemar artificialment aquest CO<sub>2</sub> sota terra, en les profunditats marines. Els experts asseguren que el fons marí està preparat per emmagatzemar la producció de CO<sub>2</sub> equivalent a 200 anys al ritme actual [16].

### 3. Microgrid a Hartford

A la ciutat nordamericana de Hartford s'ha instal·lat una micro xarxa (microgrid) d'energia elèctrica. La instal·lació funciona amb gas natural. L'objectiu principal del sistema és abastir a la ciutat en cas de que es produeixi algun problema a la xarxa general, ja sigui per raons tècniques o mediambientals. És a dir, a través d'un sistema de control, els edificis de la ciutat poden escollir la xarxa des d'on rebre el subministrament de l'energia necessària.

Les micro xarxes són sistemes de subministrament energètic cada vegada més utilitzats en entorns comunitaris, ja que permeten fer un ús més eficient de l'energia. Només es consumeix allò que es necessita. A més, aquest sistema afavoreix el desenvolupament de les fonts d'energia renovables, ja que permet combinar les potències generades amb diferents fonts i, així, assolir la potència requerida pel consumidor [17].

## EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN EDIFICACIONS

El futur de les organitzacions no passa només per treballar amb tecnologies basades en energies renovables, sinó també per reduir les necessitats energètiques actuals. Replantejar els edificis i millorar els processos d'il·luminació i climatització ajuda a reduir despeses. Alhora, existeixen noves maneres d'aprofitar recursos per tal de generar energia, amb fonts renovables, pel consum del propi edifici.



### 1. Onyx: generació d'energia solar en finestres

L'empresa Onyx està comercialitzant vidres de captació solar que permeten generar energia elèctrica a través de la llum solar. Actualment comercialitza aquest producte principalment a l'estranger. La companyia assegura que edificis construïts amb el seu material són capaços d'abastir fins al 40% de les seves necessitats energètiques [18].

Aquest avanç va molt lligat a altres propostes similars, com per exemple les plaques solars amb forma de pissarra presentades per Tesla. D'aquesta forma, es poden instal·lar plaques solars al sostre d'una casa sense crear un gran impacte visual.

Cada vegada són més les tècniques que permeten generar energia de forma neta i eficaç amb instal·lacions molt senzilles acoblades al dia a dia. De fet, des de la universitat de Michigan s'està treballant en millorar els vidres capaços de generar energia i asseguren que en un termini de 5 anys aquesta tecnologia estarà preparada per afrontar majors necessitats energètiques.

### 2. Pixel: arquitectura sostenible

Per millorar l'eficiència energètica, a part de crear noves formes de generar energia més neta i eficient, cal també replantejar l'ús actual de l'energia i millorar les instal·lacions per intentar reduir-ne el consum. Aquest és l'objectiu del concepte d'arquitectura sostenible, que busca dissenyar edificis que requereixin menor consum energètic i, alhora, que puguin incorporar fonts d'energia renovables. L'edifici Pixel, a Melbourne, Austràlia n'és un exemple. Aquesta construcció ha rebut diversos premis per la seva eficiència energètica. L'edifici aconsegueix autoabastir-se d'energia sense generar emissions de diòxid de carboni [19].

La principal millora és el disseny del sistema de climatització que incorpora l'edifici, que permet reduir significativament la demanda d'energia. Per a la generació d'energia a partir de fonts renovables, incorpora petits aerogeneradors verticals al sostre de l'edifici. L'estructura aprofita molt la llum natural amb l'ajuda de múltiples vidres disposats estratègicament per aprofitar la llum del dia. Alhora, els vidres estan ben aïllats per reduir les pèrdues de calor a l'interior. L'edifici també incorpora un sistema de climatització intel·ligent que s'ajuda del clima de l'exterior per regular la temperatura a l'interior a través de canalitzacions d'aire i d'intercanviadors de calor basats en l'aerotèrmia.

### 3. Aprofitament de la calor residual de sistemes informàtics

El centre de processament de dades suec DigiPlex, a Estocolm, ha rebut el premi Energy Awards 2018 com a idea més innovadora en el camp de l'eficiència energètica. DigiPlex ha implementat un sistema per reaprofitar la calor generada en els seus sistemes informàtics en processar les dades. De fet, la gestió de la calor residual és un problema molt freqüent en empreses tecnològiques amb grans equipaments informàtics de tractament de bases de dades. Els sistemes s'escalfen molt i és necessari dedicar energia per refrigerar-los. Des de la companyia afirmen que el seu objectiu és arribar a generar el 10% de les necessitats de calefacció a partir de l'energia sobrant en els seus sistemes [20].

La tècnica d'aprofitament de la calor generada en processos industrials s'utilitza des de fa temps. En canvi, encara no són habituals els sistemes de reaprofitament de la calor en entorns més petits com poden ser les oficines per ajudar a la climatització i a la millora en eficiència energètica.

## MONITARITZACIÓ ENERGÈTICA

La clau del futur energètic a les organitzacions passa per un bon control de les necessitats energètiques. Gràcies a l'Internet de les coses i al Big Data, cada vegada és més freqüent disposar de dades del consum energètic a temps real. D'aquesta forma es poden implementar sistemes de control que gestionin el consum energètic de forma més eficient i aprofitin millor la diversitat de recursos existents.

### 1. Monitorització energètica i intel·ligència artificial als hotels Meliá

El grup hotelier Meliá pretén invertir fins a 4,5 milions d'euros per millorar la seva eficiència energètica. El projecte, anomenat CO2PERATE, preveu arribar a reduir fins a 66.000 tones d'emissions de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera. A curt termini, l'empresa preveu reduir fins a un 18,4% les emissions, reduir un 8% el consum d'aigua i arribar al 70% d'ús d'energia procedent de fonts renovables. Actualment, el 100% dels seus hotels a Espanya ja utilitzen únicament fonts d'energia renovable.

El projecte presenta dues línies d'actuació. Per una banda, l'hotel pretén monitoritzar el consum del 80% de les seves instal·lacions. D'aquesta manera, podran analitzar-lo, observar tendències i plantejar una millor gestió energètica. Per altra banda, la companyia implementarà sistemes de climatització dotats amb intel·ligència artificial, per millorar la gestió energètica en funció de diversos paràmetres com la temperatura o l'ocupació [21].

### 2. Drons per a la monitorització energètica

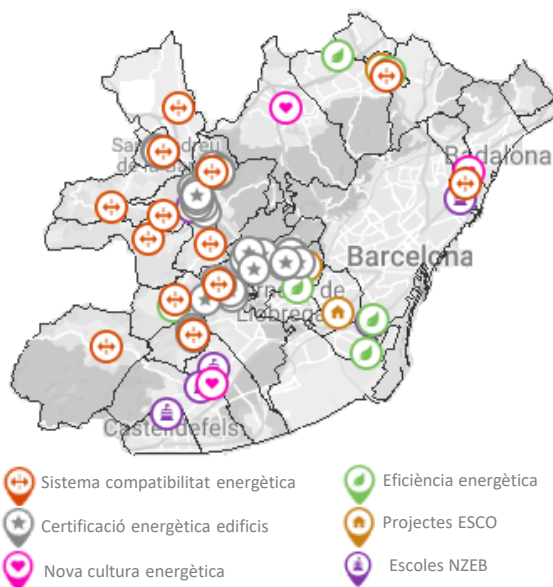
L'empresa francesa Eiffage Energia ha començat a utilitzar drons per a la monitorització dels seus processos. La companyia utilitza aeronaus per controlar línies d'alta tensió, plantes fotovoltaïques i eòliques i altres instal·lacions. Els drons van equipats amb càmeres d'alta definició i equips de termografia per tal d'observar el consum energètic. D'aquesta manera poden obtenir dades a temps real i inspeccionar instal·lacions de forma ràpida, còmoda i segura. L'ús d'aquesta tècnica permet obtenir una visió global de les plantes energètiques o instal·lacions i, així, dotar de major capacitat per gestionar els processos de forma eficient [22].



### 3. Eficiència energètica a l'AMB

A l'àrea metropolitana de Barcelona hi ha diversos projectes destinats a millorar l'eficiència energètica. Diverses institucions públiques i privades –des d'escoles fins a polígons d'activitat econòmica– han iniciat processos per canviar el seu model actual de subministrament energètic. Les propostes són diverses. La majoria d'iniciatives es centren en l'ús d'energies renovables i netes com l'energia solar o el gas natural. Diversos municipis metropolitans ja han optat per implementar plaques solars al sostre dels edificis o fotolineres per a cotxes elèctrics.

En l'àmbit més vinculat a l'eficiència energètica, la majoria de projectes es centren en la monitorització dels consums energètics a través de sistemes intel·ligents, per tal de reduir emissions de CO<sub>2</sub> i despeses econòmiques. Un exemple seria l'ecoparc de la Zona Franca de Barcelona on es controlen els processos energètics en una planta de gestió de residus [23].



# 4. PRINCIPALS REPTES

**REpte 1: L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA COM A SECTOR ECONÒMIC DE RELLEVÀNCIA**

**REpte 2: DESENVOLUPAMENT DE LES ACTUACIONS DEL PLA CLIMA I ENERGIA 2030**

**REpte 3: CAP A UN ESCENARI D'ALTA EFICIÈNCIA ELÈCTRICA**

## REpte 1: L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA COM A SECTOR ECONÒMIC DE RELLEVÀNCIA

L'eficiència energètica no ha estat un sector econòmic prioritari fins al moment de l'aparició i adopció de polítiques de lluita contra el canvi climàtic per part de governs i empreses. En els darrers anys aquest sector ha anat guanyant importància amb un increment anual positiu, però discret de les inversions, malgrat les ajudes i els incentius per part de les administracions públiques. Segons l'Agència Internacional de l'Energia, les inversions en eficiència durant la següent dècada resultaran determinants, no només per assolir una major competitivitat, sinó per assegurar la sostenibilitat del sistema energètic global.

**EMPRESES, GOVERNS I INSTITUCIONS, AIXÍ COM LA SOCIETAT EN EL SEU CONJUNT, HAN D'ADOPTAR L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA COM A PART FONAMENTAL DEL SEU COMPORTAMENT ENERGÈTIC.**

Com a conseqüència de l'anterior, hi ha l'anomenada paradoxa de l'eficiència energètica o "energy efficiency gap" consistent en què tot i els avantatges econòmics d'aquesta, el seu nivell d'estalvi i eficiència no arriba al que correspondria.







El retard i la lentitud en la implantació de mesures de foment de l'eficiència energètica, impacta negativament en l'R+D+i dedicat al desenvolupament de tecnologies d'eficiència energètica. Segons les últimes dades emeses per l'Agència Internacional de l'Energia, la despesa actual en R+D+i en tecnologies energètiques està molt lluny del necessari per aconseguir els objectius de reducció d'emissions marcats per al 2050 [24].

**EXISTEIX UN GRAN POTENCIAL D'ACTUACIONS NECESSÀRIES PER INCREMENTAR L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN TOTS ELS SECTORS.**

Més enllà del benefici inherent a l'augment de l'eficiència i el consegüent estalvi d'energia, l'impuls de l'eficiència energètica comporta, a més, l'impacte en molts altres sectors econòmics. Especialment en aquells sectors com el de la construcció que en els darrers anys han vist reduïda la seva activitat, i que podrien reconvertir-se en instal·ladors d'equips eficients o rehabilitadors d'edificis. Però també amb d'altres relacionats amb les TIC o la indústria de components de valor afegit.

### LA PARADOXA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Darrere d'aquesta paradoxa en el mercat de l'eficiència energètica, s'hi poden trobar diverses barreres que contribueixen a desincentivar les inversions en aquest sector. Les principals barreres identificades com a més usuals, i que hauran de ser corregides per assolir els objectius d'eficiència energètica del 2030, són les següents [24]:

-  Preus energètics reduïts. Significa que els nivells dels preus energètics són més baixos del que correspondria perquè no inclouen tots els costos de les externalitats, principalment costos mediambientals.
-  Incertesa i irreversibilitat de les inversions. Les dificultats per recuperar el cost d'aquest tipus d'inversions, representa un element d'incertesa amb una prima de risc que fa menys rendible la inversió.
-  Asimetria o absència d'informació. Es produeix quan dos agents tenen nivells d'informació molt diferents o un dels dos no disposa de determinats elements d'informació a l'hora d'avaluar les inversions i les opcions d'estalvi i eficiència.
-  Problema agent-principal. Sorgeix quan el responsable de realitzar la inversió no és el mateix que el que ha de rebre'n els beneficis. És un cas habitual de divergència d'incentius entre llogaters i propietaris de l'immoble.
-  Imperfecions en el mercat de capitals. Té a veure amb les dificultats per valorar inversions amb rendiments incerts a llarg termini. Això dificulta l'accés al finançament per desenvolupar aquest tipus d'actuacions, especialment en els agents de mida petita.
-  Qüestions culturals o de sensibilització. En aquest cas el motiu és que el consumidor no té interioritzat el valor de l'estalvi energètic i, en molts casos, tampoc disposa de la cultura energètica necessària per identificar potencials comportaments per a l'estalvi.

La importància de cadascuna de les barreres dependrà del sector considerat i també del tipus del consumidor energètic, però en termes generals l'eina fonamental és disposar d'un marc regulador que incentivi les inversions en eficiència.

## REpte 2: DESENVOLUPAMENT DE LES ACTUACIONS DEL PLA CLIMA I ENERGIA 2030

Davant el repte de combatre el canvi climàtic, des de l'AMB es consolida el compromís d'assolir els objectius europeus de reducció de les emissions de CO<sub>2</sub> un 40% el 2030, d'assolir un 30% d'energies renovables i millorar un 30% l'eficiència energètica.

LA CONSECUCIÓ DELS OBJECTIUS CONTRIBUEIX A INCREMENTAR LA RESILIÈNCIA DE L'ÀMBIT METROPOLITÀ, I A AFAVORIR UN CANVI DE MODEL ENERGÈTIC QUE ABANDONA ELS COMBUSTIBLES FÒSSILS, APOSTANT PER L'ESTALVI I L'EFICIÈNCIA

Les principals inversions que s'estan duent a terme actualment, consisteixen majoritàriament en la implantació d'energies renovables als equipaments del territori mitjançant plaques fotovoltaïques, i en l'adaptació als impactes que ja s'estan experimentant amb l'augment de la temperatura.

En aquest sentit, el Pla Clima i Energia 2030 de l'AMB preveu fins a 96 accions diferenciades, totes amb aplicació pràctica al territori i dividides en quatre grans capítols [25]:

1. "Renaturalitzar" els espais: crear una metròpolis més verda i que agunti millor els efectes del canvi climàtic.
2. Potenciar la generació local d'energies renovables i millorar l'eficiència energètica del sistema.
3. Sensibilitzar la ciutadania perquè tingui un paper actiu en la lluita contra el canvi climàtic.
4. Assolir una plena coordinació entre l'AMB i els ajuntaments metropolitans per ser més efectius

Les actuacions més directament relacionades amb la millora de l'estalvi i l'eficiència energètica que s'hauran d'implementar a l'àrea metropolitana durant els propers anys són algunes de les següents:

- Crear programes d'eficiència energètica als comerços.
- Implementar un programa de sinergies entre empreses de l'AMB.
- Potenciar l'economia circular en els àmbits industrials.
- Implementar un programa de sinergies entre empreses de l'AMB (sobre eficiència energètica, tecnologia, gestió empresarial, etc.)
- Crear un canal obert d'assessorament a les empreses del sector industrial de l'AMB.
- Difondre bones pràctiques i tècniques de benchmarking entre les empreses i instal·lacions integrants de l'Estratègia de gestió del carboni.

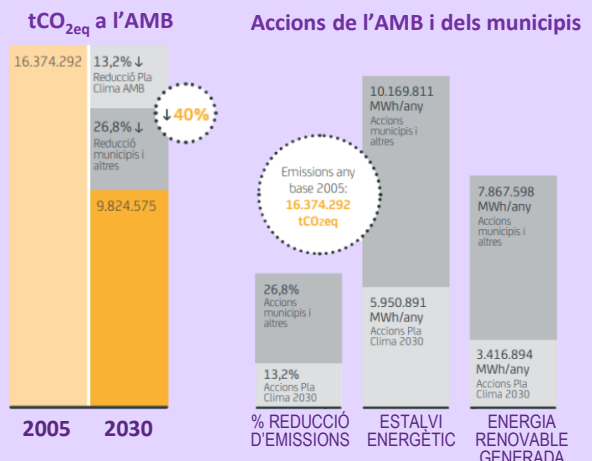


### REDUCCIÓ D'EMISSIONS I CONSUMS ENERGÈTICS I GENERACIÓ D'ENERGIA RENOVABLE

Per tal d'aconseguir que les emissions de l'any 2030 a l'àrea metropolitana de Barcelona s'hagin reduït un 40%, respecte de les emissions del 2005, el Pla preveu reduir un 13,2% de les emissions durant aquest període (el 26,8% restant l'hauran de dur a terme els municipis i altres).

Això es tradueix en dos tipus d'actuacions:

- (1) Substituir la generació d'energia elèctrica a través de combustibles fòssils per energies renovables (concretament 3,4GWh/any)
- (2) Disminuir el consum d'energia a través de l'estalvi energètic (en 6GWh/any)



## REpte 3: CAP A UN ESCENARI D'ALTA EFICIÈNCIA ELÈCTRICA

El Consell Europeu de 23 i 24 d'octubre de 2014 va aprovar el marc d'actuació de la Unió Europea en matèria d'energia i clima fins a l'any 2030. Aquest marc estableix les principals orientacions estratègiques i els elements fonamentals d'actuació, recollint els objectius de la Unió en matèria de reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, energies renovables, eficiència energètica i interconnexions.

Tot i això, tal com s'ha comentat a l'apartat de la introducció, alguns d'aquests objectius s'han anat actualitzant en els darrers anys. Un dels principals canvis en matèria d'eficiència energètica és que estableix un nou objectiu mínim d'estalvi d'energia a través de l'impuls de l'eficiència energètica a la UE per al 2030, respecte al proposat al 2014. Aquest nou objectiu passa del 27% al 32,5%, amb una clàusula per a una possible revisió ascendent per al 2023.

Per representar les possibles evolucions del model energètic a Espanya des de l'actualitat fins al

2030, s'han analitzat diversos escenaris partint de dues incerteses crítiques: el grau d'electrificació de la demanda i el desenvolupament de l'eficiència energètica en equips. Aquestes variables es consideren crítiques per la seva gran influència en el model energètic i per l'ampli rang en què es poden materialitzar.

Les dues variables determinaran els escenaris futurs i el possible compliment dels objectius en matèria d'eficiència energètica marcats per la UE. A partir d'aquestes incerteses, s'han construït 4 escenaris a futur que descriuen 4 possibles evolucions del model energètic en el mitjà i llarg termini (2030 i 2050) [26].

Tots aquests escenaris, excepte el Continuista permetran complir amb els objectius de 2030, però únicament l'escenari d'alta eficiència elèctrica, que és el que més impulsa l'electrificació de la demanda i l'eficiència energètica, permetria complir amb els objectius de 2050.



# PRINCIPALS REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- [1] AGENCIA INTERNACIONAL DE L'ENERGIA. World Energy Investment 2017 (Setembre 2018). Disponible a: <https://www.iea.org/publications/wei2017/>
- [2] BATTERY. Concienciación y difusión de casos de éxito para impulsar la eficiencia energética (2019). Disponible a: <https://www.bettergy.es/concienciacion-y-difusion-de-casos-de-exito-para-impulsar-la-eficiencia-energetica/>
- [3] COMISSIÓ EUROPEA. La directiva revisada sobre eficiència energètica (Gener 2019). Disponible a: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/energy\\_efficiency\\_factsheet\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/energy_efficiency_factsheet_es.pdf)
- [4] AGENCIA INTERNACIONAL DE L'ENERGIA. Informe d'Eficiència Energètica Europa. Disponible a: <http://www.indiasmartgrid.org/reports/IEA%20-%20Energy%20Efficiency%202018%20Report.pdf>
- [5] ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE SERVICIOS ENERGÉTICOS (ANESE). Infografía de l'Observatori d'Eficiència Energètica. El mercat de les Empreses de Serveis Energètics (2017). Disponible a: <http://www.anese.es/wp-content/uploads/2017/04/Hoja-Resumen1.pdf>
- [6] IDAE. Llistat d'empreses de serveis energètics (2019). Disponible a: <https://www.idae.es/ca/companies/energetic-services>
- [7] DBK INFORMA. Estudio Informes Especiales: Servicios Energéticos (Maig 2018). No disponible en línea
- [8] A3E (ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA). Estudio sobre el mercado de la eficiencia energética en España (2013). Disponible a: <https://niunhogarsinenergia.org/panel/uploads/documentos/estudio%20del%20mercado%20de%20la%20eficiencia%20energetica%20en%20espa%C3%B1a.pdf>
- [9] AGENCIA INTERNACIONAL DE L'ENERGIA. World Energy Investment 2018 (Juliol 2018). Disponible a: <https://www.mofa.go.jp/files/000383443.pdf>
- [10] DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Eficiència energètica (Abril 2013). Disponible a: <https://www1.diba.cat/liblioteca/pdf/52683.pdf>
- [11] IDAE. FONDO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (2019). Disponible a: <https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/fondo-nacional-de-eficiencia-energetica>
- [12] IDAE. Tendencias y Políticas de Eficiencia Energética en España. Informe Nacional para el Proyecto ODYSSEE-MURE (Juliol 2018). Disponible a: <http://www.odyssee-mure.eu/publications/national-reports/espana-eficiencia-energetica.pdf>
- [13] INTEREMPRESAS. Buenas perspectivas para el sector de servicios de eficiencia energética (Setembre 2018). Disponible a: <https://www.interempresas.net/Energia/Articulos/223007-Buenas-perspectivas-para-el-sector-de-servicios-de-eficiencia-energetica.html>
- [14] DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Eficiència energètica i energies renovables (2019). Disponible a: <https://www.diba.cat/es/web/mediambient/eficiencia-energetica/renovables>
- [15] PACTE INDUSTRIAL. Iniciatives locals per a la transició energètica als polígons industrials en clau d'economia circular (Maig 2019). Disponible a: [http://xarxaenxarxa.diba.cat/sites/xarxaenxarxa.diba.cat/files/0\\_jornada\\_xarxa\\_manlleu\\_vf.pdf](http://xarxaenxarxa.diba.cat/sites/xarxaenxarxa.diba.cat/files/0_jornada_xarxa_manlleu_vf.pdf)
- [16] EQUINOR. Here's how your CO<sub>2</sub> emissions can be stored under the ocean (2019). Disponible a: <https://www.equinor.com/en/magazine/carbon-capture-and-storage.html>
- [17] NAESCO. Microgrid for City of Hartford (2016). Disponible a: <https://www.naesco.org/data/casestudies/Hartford%20Microgrid%20Profile%20Final.pdf>

# PRINCIPALS REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

[18] RETINA. Innovación: Ventanas solares: la tecnología que puede convertir a los edificios en centrales eléctricas (Abril 2018). Disponible a:

[https://retina.elpais.com/retina/2018/03/28/innovacion/1522226652\\_906678.html](https://retina.elpais.com/retina/2018/03/28/innovacion/1522226652_906678.html)

[19] ARCECLIMA. El edificio Pixel, una construcción multicolor con el corazón verde (Març 2017). Disponible a:

<https://blog.arceclima.com/novedades/el-edificio-pixel-una-construccion-multicolor-con-el-corazon-verde/>

[20] ALMACENAMIENTOIT. Premian a un datacenter que sí reutiliza el calor residual para proporcionar calefacción (Abril 2018). Disponible a:

<https://almacenamientoit.ituser.es/noticias-y-actualidad/2018/12/premian-a-un-datacenter-que-si-reutiliza-el-calor-residual-para-proporcionar-calefaccion>

[21] ESEFICIENCIA. La monitorización de consumos eléctricos y la inteligencia artificial, pilares de la estrategia medioambiental de Grupo Meliá (Juny 2019). Disponible a:

<https://www.eseficiencia.es/2019/06/11/la-monitorizacion-consumos-electricos-la-inteligencia-artificial-pilares-la-estrategia-medioambiental-grupo-melia>

[22] EIFFAGE ENERGÍA. Drones, la apuesta innovadora de Eiffage Energía (Agost 2018). Disponible a:

<http://www.energia.eiffage.es/2018/08/19/drones-la-apuesta-innovadora-de-eiffage-energia/>

[23] AMB. Transició energètica: Projectes sobre el territori (2019). Disponible a:

<http://www.amb.cat/s/web/medi-ambient/sostenibilitat/transicio-energetica.html>

[24] ENERGÍA Y SOCEDAD. LA "PARADOJA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA" Y SU DIFICULTAD DE DESARROLLO (2015). Disponible a:

<http://www.energiaysociedad.es/manenergia/2-1-la-paradoja-de-la-eficiencia-energetica-y-su-dificultad-de-desarrollo/>

[25] AMB. Pla Clima i Energia 2030 (Febrer 2018). Disponible a:

[https://docs.amb.cat/alfresco/api/-default-/public/alfresco/versions/1/nodes/a1fbaecd-a139-4f60-a807-196a041834a5/content/Pla\\_%20Adaptacio\\_Canvi\\_Clima\\_2030.pdf?attachment=false&mimeType=application/pdf&sizeInBytes=3822782](https://docs.amb.cat/alfresco/api/-default-/public/alfresco/versions/1/nodes/a1fbaecd-a139-4f60-a807-196a041834a5/content/Pla_%20Adaptacio_Canvi_Clima_2030.pdf?attachment=false&mimeType=application/pdf&sizeInBytes=3822782)

[26] DELOITTE. Una transición inteligente hacia un modelo energético sostenible para España en 2050: la eficiencia energética y la electrificación (2018). Disponible a:

<https://perspectivas.deloitte.com/hubfs/Campanas/Descarbonizacion-2018/Deloitte-ES-MonitorDeloitte-Modelo-energetico-Espana-2050.pdf?hsCtaTracking=baaa02b1-ce22-4bd6-8d9b-452102a3328e%7Cb4a34507-57b2-4cdd-be09-27a03e35fa46>