

DICTAMEN

Aprovar el Pla d'Energia i Clima (PEC) de la Diputació de Barcelona (exp. núm. 2022/0012429)

I.- Antecedents

La Diputació de Barcelona, des del 2006, i mitjançant el Pla d'Optimització de Recursos (POR) ha realitzat una tasca important per a contribuir, amb un seguit d'accions, a la lluita contra l'adversitat del canvi climàtic i anar avançant cap a un model de corporació sostenible.

Des del 2008, la Diputació de Barcelona és, a més, coordinadora del Pacte de les Alcaldies pel Clima i l'Energia i ha desenvolupat una tasca de suport integral als municipis. Aquesta col·laboració municipal ara es veurà completada amb un document-pla propi, per mitigar els gasos amb efecte hivernacle de la seva activitat directa i adaptar el seu parc d'edificis, recintes i infraestructures al canvi climàtic.

Després la corporació va crear la Taula de la Mobilitat, per treballar pel foment d'una mobilitat sostenible que ajudés a minimitzar els efectes negatius d'un creixement incontrolat del parc de vehicles motoritzats basats en combustible d'origen fòssil i a beneficiar els efectes sobre la salut pública i en concret dels empleats i empleades de la Diputació de Barcelona.

El 2019 la corporació va donar suport a la Declaració d'Emergència Climàtica, i amb aquest motiu, es donava pas a la redacció d'un pla d'energia i clima. La corporació es comprometia a implementar un model de transició energètica per fer front als reptes futurs, i agafava el compromís de treballar de forma transversal per a implantar els objectius de desenvolupament sostenibles i fer de la transició energètica i ecològica una prioritat, a enfortir les aliances amb la resta d'administracions públiques i amb la societat civil per avançar en l'acció climàtica.

Tots aquests instruments, el POR, Taula de Mobilitat, pacte i declaracions, han servit com a base sòlida per construir el Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona, com a full de ruta de la política climàtica de la corporació fins al 2050.

En la lluita contra el canvi climàtic prenen una importància significativa les mesures i propostes dirigides més concretament en profit de la neutralitat climàtica d'emissions directes i l'autosuficiència energètica.

El Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona neix, doncs, com un projecte transformador dins dels 19 que conté el Pla d'Actuació de Mandat 2020 – 2023. Aquest pla és, per tant, el resultat dels compromisos climàtics internacionals i de la Declaració d'Emergència Climàtica de la corporació.



El principal objectiu del Pla és assolir la neutralitat climàtica de la institució a l'any 2030, avançant en 20 anys cap a la fita que la Unió Europea i el Pacte de les Alcaldies per l'Energia i el Clima van fixar per l'any 2050.

L'àmbit del Pla és el conjunt dels edificis que actuen com a centres de treball corporatius i els recintes de titularitat corporativa, la flota de vehicles corporatius i les instal·lacions de producció energètica dels equipaments propis, així com totes les activitats que es deriven de la logística corporativa, com les cartes dels serveis generals, la política de compres, mitjançant les guies verdes i les cartes de bones pràctiques ambientals i l'organització de la recollida de residus.

El Pla d'Energia i Clima es presenta com una estratègia global, orientada a l'acció i es divideix en dos àmbits, la Transició energètica-mitigació i l'Adaptació-resiliència.

En relació a la Transició energètica-mitigació el Pla conté 34 accions agrupades en 13 línies estratègiques, amb una previsió d'inversió de 43 milions d'euros i 8 anys d'actuació.

Pel que fa a l'Adaptació-resiliència el Pla proposa 21 accions en tres àmbits per un import total de 3 milions d'euros.

Es planteja, dins del Pla, l'instrument clau per permetre la governança de les propostes i accions, la Taula pel Clima on són representades totes les àrees i direccions de serveis corporatius. És l'instrument que ha de controlar i d'impulsar, de forma transversal, el desenvolupament de les línies estratègiques.

II. Fonaments de dret

1. Amb caràcter previ a l'aprovació del Ple de la corporació, és preceptiu l'informe de la Comissió Informativa i de Seguiment de Presidència, Serveis Interns i Innovació.
2. D'acord amb l'article 33.2 de la Llei 7/1985, de 2 d'abril, reguladora de les bases del règim local, l'òrgan competent per a l'aprovació d'aquest acord és el Ple de la corporació.

Per tot l'anterior, atesos els motius exposats i la normativa aplicable, es proposa al Ple, previ l'informe de la Comissió Informativa i de Seguiment de Presidència, Serveis Interns i Innovació, l'adopció dels següents



ACORDS

Primer.- APROVAR el Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona, que s'adjunta com annex al present acord.

Segon.- COMUNICAR l'adopció d'aquest acord a la Presidència, als diputats i diputades, al coordinador general, als coordinadors i coordinadores, a la secretària general, a l'interventor general, al tresorer i als grups polítics de la corporació i fer-ne difusió entre el personal de la corporació.

Metadades específiques del document

Núm. Exp. SIGC	2022/0012429
Codi XGL	
Promotor	Subdir. Edificacio
Tramitador	Subdir. Edificacio
Codi classificació	B0701 Unitats organitzatives internes
Títol	Dictamen aprovació Pla Energia i Clima (PEC) Diputació Barcelona
Objecte	Aprovar el Pla d'Energia i Clima (PEC) de la Diputació de Barcelona
Destinatari - CIF/DNI	
Op. Comptable -	
Altres serveis	CIS Presidència, Serv.Inter. i Innovació Àrea Desenv. Econòmic, Turisme i Comerç Àrea de Presidència Àrea de Cultura Àrea de Rec. Hum., Hisenda i Serveis Int Àrea d'Acció Climàtica Àrea Innov., Gov. Locals i Cohesió Ter. Àrea d'Educació, Esports i Joventut Secretaria General Intervenció General Àrea Infraestructures i Espais Naturals Àrea d'Igualtat i Sostenibilitat Social
Ref. Interna	Secció Administrativa - CM; Ext. 149457
Acte de referència	

Resum de signatures i tramitació administrativa

Signatures requerides

Perfil	Signatari	Acte	Data acte
Responsable directiu Servei Promotor	Maria Teresa Planes Vila (SIG)	Proposa	17/05/2022, 08:35
Coordinador/a	Manuel Brinquis Perez (SIG) (accidental)	Proposa	17/05/2022, 17:35
President/a delegat/da d'Àrea	Carlos Ruíz Novella (SIG)	Proposa	18/05/2022, 14:43
Diputada adjunta de Presidència (p.d.s.)	Maria Del Pilar Díaz Romero (TCAT)	Proposa la Presidència; signa per delegació (Decret 8966/2019, de 23 de juliol)	19/05/2022, 10:36
Secretaria Delegada CIS	Jose Luis Martinez-Alonso Camps (SIG)	Informat per la comissió	19/05/2022, 21:25
Secretària General	Petra Mahillo Garcia (TCAT)	Dona fe de l'aprovació de l'acord	26/05/2022, 13:26

Documents vinculats

Pla(5ecd24619ece67f47e10)

Perfil	Signatari	Data signatura
Comissionat projectes singulars en espais Diba	Eloi Juvilla Ballester (SIG)	16/05/2022, 19:08

Diligència(a1b5fa7169c364af8072)

Perfil	Signatari	Data signatura
Secretaria Delegada CIS	Jose Luis Martinez-Alonso Camps (SIG)	19/05/2022, 21:19



Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona

Abril 2022

SUMARI

RESUM PLA CLIMA.....	4
GOVERNANÇA.....	11
PLA TRANSICIÓ ENERGÈTICA.....	12
PLA ADAPTACIÓ.....	196
ANNEX Valoració del potencial d'autoconsum dels edificis i terrenys de la Diputació de Barcelona i elaboració de propostes per assolir el balanç climàtic neutre corporatiu*	248

*Treball executat en paral·lel a l'Estudi Base de Transició energètica del Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona. S'ha aprofitat les dades de potencial solar fotovoltaic per quantificar l'acció ER-1 del present document. És possible que durant el transcurs del treball hagin canviat lleugerament alguns valors del treball annex, deixant com a vàlid i més actualitzada l'Estratègia de mitigació del Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona

El Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona neix com a Projecte transformador de la Diputació de Barcelona dins l'actual Pla d'actuació de mandat 2020-2023 on s'assumeixen els Objectius de Desenvolupament Sostenible relacionats amb l'energia com "Garantir l'accés a una energia assequible, segura, sostenible i moderna per a totes les persones", "Garantir modalitats de consum i producció sostenibles" i "Adoptar mesures urgents per a combatre el canvi climàtic i els efectes d'aquest". El Pla és resultat dels compromisos climàtics internacionals i la mateixa Declaració d'emergència climàtica de la corporació. El seu propòsit és definir l'estratègia de reducció de consums energètics i emissions de CO_{2eq} associada a la pròpia infraestructura: als seus edificis, als espais naturals que gestiona i a la flota, i definir l'estratègia d'adaptació de la pròpia infraestructura al canvi climàtic.

El Pla d'Energia i Clima es presenta com una estratègia global, orientada a l'acció i es divideix en dos àmbits, la Transició energètica-mitigació i l'Adaptació-resiliència. Aquests dos àmbits s'han tractat en dos documents separats i independents: El Pla de Transició energètica i el Pla d'Adaptació.

Com a principals objectius el Pla Clima es proposa:

- **Assolir la neutralitat climàtica de la institució l'any 2030, amb emissions directes de GEH zero i amb autosuficiència energètica.**
- **Enfortir la capacitat d'adaptació i resiliència de la corporació.**

En la redacció del Pla s'ha tingut en compte la feina feta fins al moment pels serveis interns de la Diputació de Barcelona en matèria d'eficiència energètica i sostenibilitat.

Cada document del Pla (Transició energètica i Adaptació) compta amb les seves accions i bateria d'indicadors de seguiment propis, adequats a cada àmbit, tanmateix la governança del Pla haurà de ser comuna. A continuació es reproduïxen els resums executius d'ambdós Plans i el model de governança. I seguidament al model de governança, els documents de detall d'ambdós Plans components del Pla Clima de Diputació de Barcelona.

PLA CLIMA- TRANSICIÓ ENERGÈTICA. RESUM EXECUTIU

La infraestructura de la Diputació de Barcelona està formada per **64 edificis de propietat i explotats** i per **324 vehicles** de diferent categoria. La majoria dels edificis són d'ús administratiu, magatzems i tallers. Pel que fa a la flota, el Servei d'Edificació i Logística disposa de gairebé el 40% del total de vehicles, la majoria dels quals són turismes.

El consum energètic de l'edificació és de gairebé **19 GWh/any** i el de la flota de gairebé **3 GWh/any**, cosa que suposa un consum energètic global de **22 GWh/any**. D'aquest total, gairebé dos terços es consumeixen en forma d'electricitat, mentre que la resta es consumeix en forma de combustibles (un 24% és gas natural i els combustibles lleugers representen gairebé un 14% del total). En termes d'emissions, la Diputació de Barcelona acumula una emissió de GEH total anual de **1.494 tCO_{2eq}/any**, a les que l'edificació hi contribueix en un 55%. Cal dir que l'electricitat consumida és 100% d'origen renovable, cosa que comporta que encara que el consum global de l'edificació sigui molt més gran que el de la flota, el volum d'emissions és equilibrat entre els dos usos. 80%

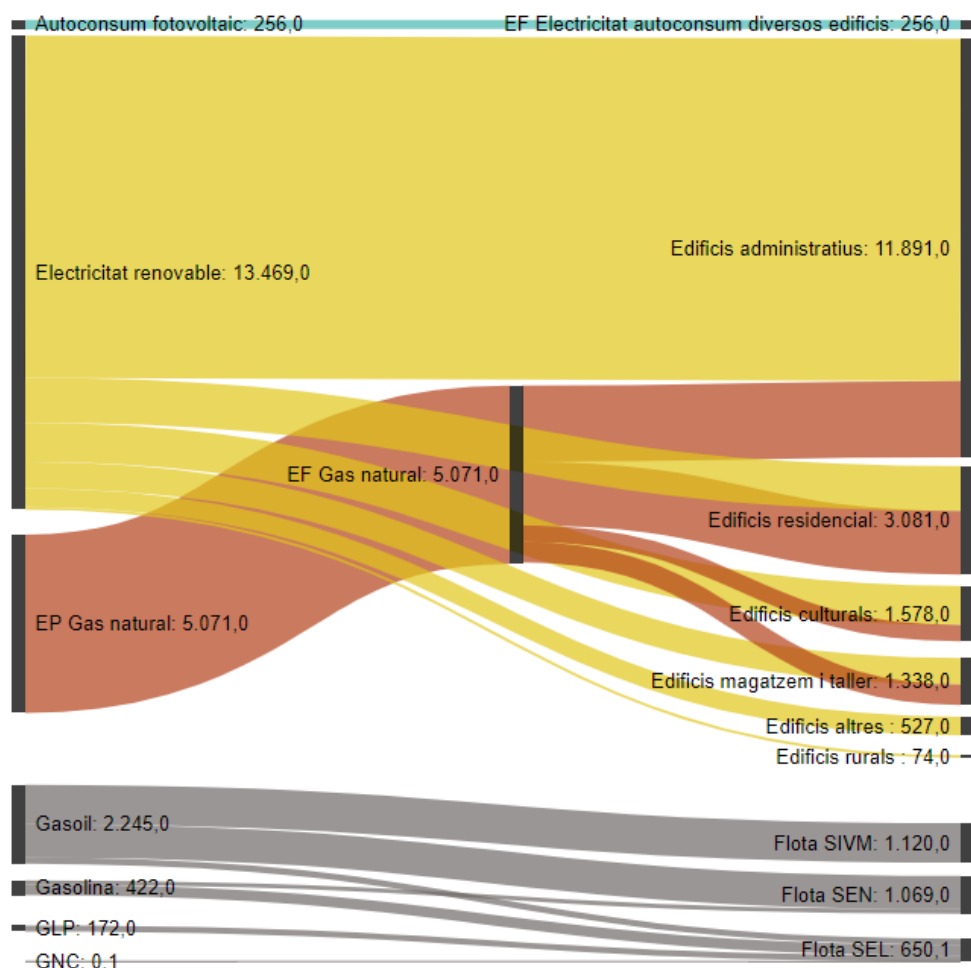


Figura 1. Diagrama de fluxos del sistema energètic de la Diputació de Barcelona – dades de 2019.
Llegenda: SIVM: Serveis d'Infraestructures viàries i Mobilitat, SEN: Serveis d'Espais naturals; SEL: Serveis d'Edificació i logística

Taula 1. Resum dels valors de consum energètic i emissions de GEH de l'edificació i la flota de la Diputació de Barcelona

	Consum energètic en MWh (2019)	Emissions de GEH en tCO _{2eq} (2019)
Edificació	18.490	822
Flota	2.840	673
TOTAL	21.329	1.494

En el camp de l'edificació, destaca el consum energètic per superfície dels edificis dels àmbits administratiu, residencial i magatzems i tallers, que presenten ràtios de consum energètic que **arriben a superar els 300 kWh/m²**. Per la intensitat d'ús i les possibilitats d'actuacions d'eficiència energètica, el treball es centra en l'àmbit administratiu, en els que **destaquen els edificis de Can Serra i el Pavelló Nord de Mundet, amb ràtios de consum energètic d'energia final que es troben entre els 247 kWh/m² i els 294 kWh/m² i estan molt per sobre de les dades de referència mitjanes** de la pròpia Diputació de Barcelona (derivada dels PAESC), i alhora, superen la referència del CTE HE 2019 en termes d'energia primària total. Els **10 edificis més consumidors (sense comptar els magatzems i tallers) representen el 81% del consum energètic de l'edificació i el 70% del consum energètic global**.

Els **4 edificis més consumidors que s'estudien en detall** (Can Serra, Pavelló Nord, Edifici del Rellotge i Pavelló Mestral) **representen gairebé 2/3 parts del consum total de l'edificació, gairebé el 90% de les emissions de l'àmbit de l'edificació i gairebé la meitat de les emissions de GEH de la institució**. S'han detectat un gran ventall d'oportunitats de millora en aquests edificis: millora de l'envolupant per reduir la demanda de climatització -la més elevada dels edificis en tots els casos-, incorporació d'instal·lacions solars fotovoltaïques, gestió eficient dels equips (amb un bon funcionament del BMS ??), renovació de la maquinària antiga de climatització i l'eliminació de les calderes de gas natural. Aquesta última opció comportaria eliminar el 100% de les emissions de GEH de l'edificació.

Pel que fa a la flota, malgrat els esforços per incorporar combustibles alternatius -que no presenten reduccions significatives en el factor d'emissió de GEH-, es troba envellida en general. **Els vehicles 100% elèctrics suposen un percentatge molt baix**, malgrat s'han incorporat recentment algunes unitats a la flota.

Per assolir els objectius fixats per la UE el 2030 en el marc de l'*European Green Deal* (escenari de compromisos públics: -55% d'emissions de GEH, -36% de consum d'energia final i +40% d'energies renovables) a la Diputació de Barcelona, **caldria reduir 822 tCO_{2eq}/any, gairebé 8 GWh/any l'any 2030 i produir més de 4 GWh d'energia renovable a l'any**. Tanmateix Diputació de Barcelona vol anar més enllà d'aquests objectius europeus i es proposa **assolir la neutralitat climàtica d'emissions directes i l'autosuficiència energètica l'any 2030**, per aconseguir-ho hauria de reduir el 100% de les seves emissions i produir més de 10 GWh anuals, que en termes de potència solar fotovoltaïca equivaldria a incorporar gairebé 8 MWp.

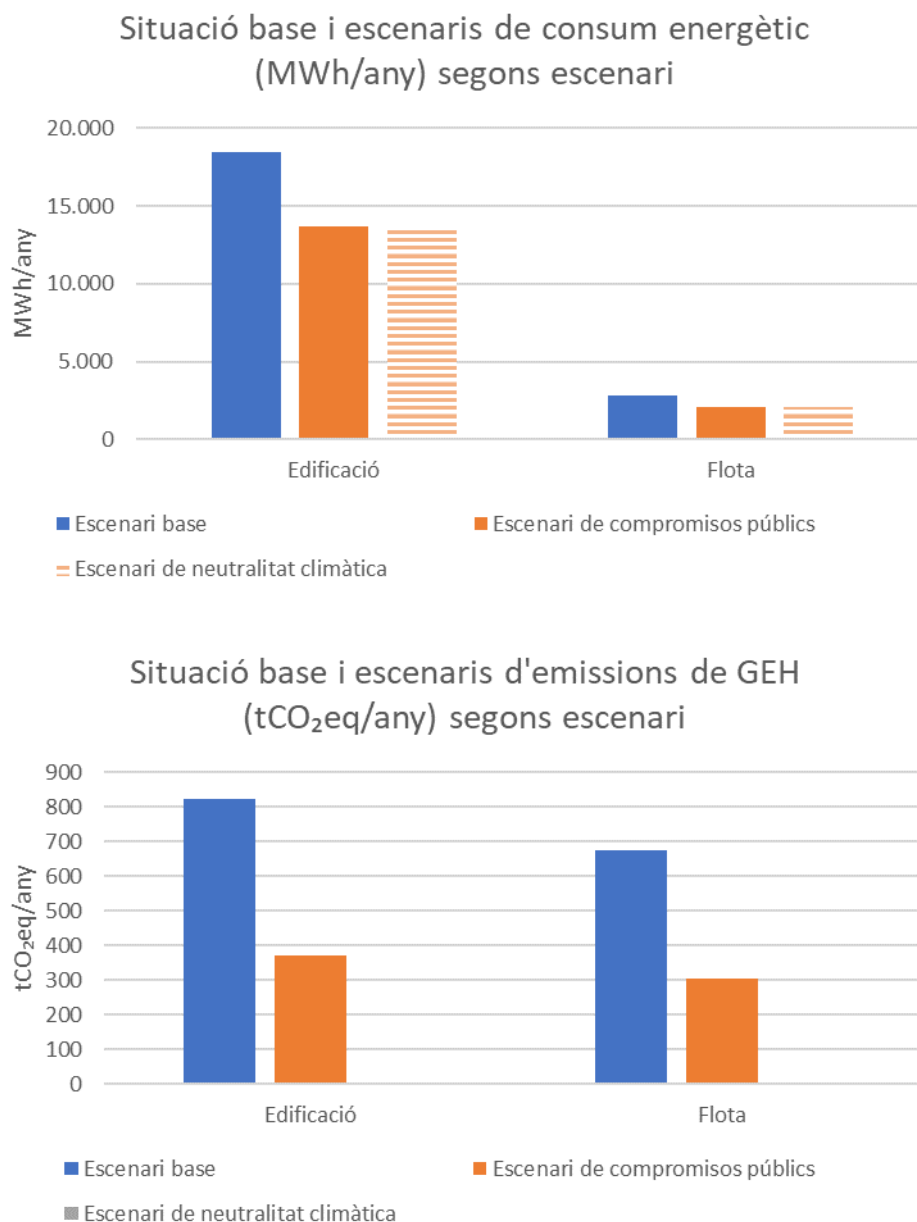


Figura 2. Situació base i reducció de consum energètic i d'emissions de GEH segons l'escenari plantejat

Per assolir els objectius plantejats, el Pla de transició energètica del Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona planteja **34 accions, dividides en 13 àmbits (9 per a l'edificació, 4 per a la flota)**. Les propostes s'inscriuen en la idea de reduir i optimitzar la demanda, reduir consums i electrificar-los, per poder-los compensar amb energia verda local -i reduir de retruc les emissions de GEH-. Alhora, es posa especial èmfasi en la gestió de l'energia en el global de la infraestructura, i en l'apoderament energètic, la corresponsabilització de l'impacte ambiental que comporta l'ús dels edificis i de la flota per part de tots els usuaris/es implicats/des.

Taula 2. Línies estratègiques i nombre d'accions del Pla d'acció

Àmbit	Línia estratègica	Nombre Accions
Edificació	Rehabilitació energètica dels elements passius	2
Edificació	Rehabilitació energètica dels elements actius	2
Edificació	Il·luminació eficient i suficient	3
Edificació	Consum d'aigua eficient i suficient	3
Edificació	Reducció i gestió de residus	3
Edificació	Certificats energètics i ambientals	1
Edificació	Generació renovable	2
Edificació	Apoderament energètic	2
Edificació	Gestió energètica	8
Flota i mobilitat	Desmaterialització de la flota	3
Flota i mobilitat	Electrificació de la flota	1
Flota i mobilitat	Infraestructura sostenible	2
Flota i mobilitat	Gestió de la flota	2

Per assolir els objectius plantejats és important planificar amb temps l'execució de mesures de més gruix econòmic, com ara les relatives a la millora dels elements passius i actius dels edificis, o les d'electrificació de la flota, i implantar amb certa immediatesa les accions més econòmiques que poden suposar importants reduccions d'emissions i de consums.

Per tal d'assolir l'**escenari de compromisos públics**, tenint en compte que **els 10 edificis més consumidors** de la Diputació de Barcelona presenten el 70% del consum energètic global de la institució, **actuant sobre la meitat del seu consum s'assoliria aquest 36% de reducció de consums global. D'altra banda, caldria electrificar el 35% de la flota per tal d'assolir el 55% de reducció d'emissions l'any 2030.** Addicionalment, per acomplir amb l'objectiu de penetració de renovables, **seria imprescindible incorporar gairebé 3.300 kWp de potència solar fotovoltaica (o generar més de 4.000 MWh amb altres tecnologies renovables, o externalitzant la producció).**

Per tal d'assolir l'**escenari de neutralitat climàtica d'emissions directes i autosuficiència energètica renovable** seria necessari partir de l'escenari base representat pels objectius dels compromisos públics. A banda, caldria **substituir totes les calderes de gas natural per sistemes d'alta eficiència** que funcionin amb electricitat i **substituir tota la flota de combustió per motors elèctrics, per tal d'anul·lar totes les emissions directes de GEH. Per tal d'aconseguir l'autosuficiència energètica caldria incorporar, com a mínim, 5,7 MWp de potència solar fotovoltaica per tal de produir l'energia que encara consumiria la institució, dels que s'hauria d'externalitzar una part, ja que la Diputació de Barcelona només podria cobrir fins, com a molt, el 62% de l'energia que consumiria amb el seu patrimoni (cobertes d'edificis i parcel·les).**

L'escenari de compromisos públics l'any 2030 suposa una inversió amb IVA inclòs propera als **25,7 milions d'euros (PEC amb IVA inclòs).** Aquests valors poden ser lleugerament superiors ja que hi ha tres accions que s'han considerat en termes de sobrecost i no d'inversió.

Assolir la neutralitat climàtica d'emissions directes de GEH amb autosuficiència energètica l'any 2030, l'objectiu que proposa el Pla Clima, comporta una **inversió de gairebé 42,7 milions d'euros (PEC, IVA inclòs), que aplicant ajuts es reduiria fins als 23 milions d'euros (PEC amb IVA inclòs).** Per tant, és imprescindible participar de les actuals convocatòries d'ajuts ja que pel mateix cost -sense ajuts- amb què s'assolirien els compromisos públics, aprofitant els ajuts es podria assolir l'escenari més ambiciós.

PLA CLIMA- ADAPTACIÓ. RESUM EXECUTIU

El Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona neix com a Projecte transformador de la Diputació de Barcelona.

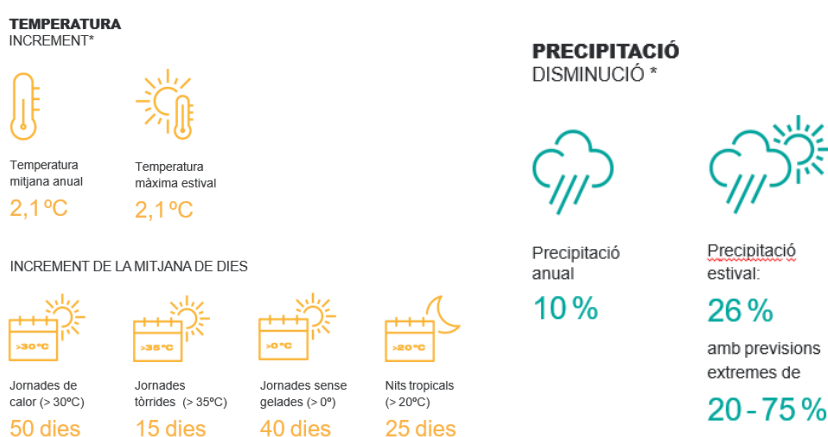
El Pla és resultat dels compromisos climàtics internacionals i la mateixa Declaració d'emergència climàtica de la corporació. El seu propòsit és definir l'estratègia de reducció de consums energètics i emissions de CO_{2eq} associada a la pròpia infraestructura: als seus edificis, als espais naturals que gestiona i a la flota, i definir l'estratègia d'adaptació de la pròpia infraestructura al canvi climàtic. L'estratègia d'adaptació de la pròpia infraestructura de Diputació es concreta en el present document, el Pla Clima-Adaptació i resiliència. El principal objectiu del Pla és **enfortir la capacitat d'adaptació i resiliència de la corporació en front del canvi climàtic**.

L'abast del Pla són els àmbits de gestió directa on la Diputació actuarà per adaptar-se al canvi climàtic:

- els espais naturals protegits
- la xarxa viària
- els principals recintes

En la redacció del Pla s'ha tingut en compte la feina feta fins al moment pels serveis interns de la Diputació de Barcelona en matèria d'adaptació, així com els Plans, estratègies i projectes europeus que la mateixa Diputació ha redactat per àmbits territorials on hi ha part de la seva infraestructura pròpia. Durant el procés de redacció del Pla també es van dur a terme quatre sessions participatives amb representants dels departaments a càrrec dels tres àmbits d'estudi del projecte amb la finalitat de presentar el projecte, validar els resultats de l'anàlisi de vulnerabilitat i iniciar el pla d'acció. Posteriorment el Pla d'acció també va ser revisat per les Àrees implicades.

El Pla s'ha redactat en base a les projeccions climàtiques dels escenaris climàtics regionalitzats a Catalunya (ESCAT-2020) del Servei Meteorològic de Catalunya.



Un cop contextualitzat l'àmbit d'estudi i coneguts els escenaris climàtics, s'han analitzant els principals riscos dels 3 àmbits d'estudi per acabar determinant-ne la vulnerabilitat. La vulnerabilitat depèn de l'exposició, la sensibilitat i la capacitat d'adaptació de la corporació.

Els principals riscos identificats han estat:

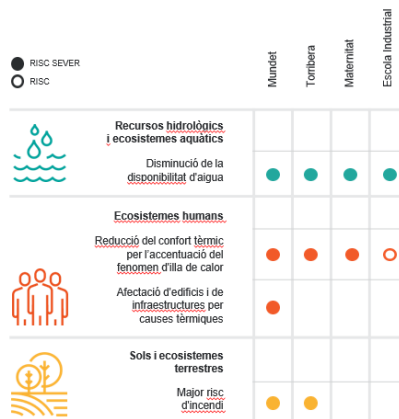
XARXA DE PARCS NATURALS RISCOS



XARXA DE CARRETERES RISCOS



GRANS RECINTES RISCOS



Tots els efectes que es preveuen que deriven i que derivaran del canvi climàtic tindran un impacte directe sobre el medi natural i la societat, per tant, també sobre l'economia. Si no s'actua davant del canvi climàtic està previst que aquests efectes es magnifiquin, augmentant l'anomenat cost d'inacció. Aquest concepte consisteix en el càlcul de les despeses que significarien els efectes del canvi climàtic en cas de que no s'actués per tal de mitigar-lo o adaptar-s'hi.

Un dels treballs del cost d'inacció més importants és el document "Climate change impacts and adaptation in Europe" publicat per la comissió europea l'any 2020, el qual fa un estudi dels impactes del canvi climàtic sobre part l'economia i el benestar expressats en pèrdues econòmiques. Extrapolant els resultats d'aquest estudi a la província de Barcelona ens dona un cost global acumulat en milions d'euros de no actuar entre 2020 i 2035 que puja a uns 41.817,6 Milions d'euros. No deixa de ser una aproximació, i per un àmbit més gran que l'estricta abast del Pla que ens ocupa, però no deixa de ser una senyal d'alarma del que pot implicar no actuar en matèria de lluita contra el canvi climàtic, també a les infraestructures pròpies de Diputació de Barcelona.

El present Pla proposa **21 accions agrupades en 4 grans àmbits**:

- Xarxa de parcs naturals
- Xarxa de carreteres
- Grans recintes
- Transversal

El cost total del Pla s'acosta als **3 Milions d'Euros** tenint en compte que per la temàtica tractada, l'adaptació, moltes de les accions consisteixen en redacció de plans de detall que sí que comportaran inversions més grans, i en la creació d'estructura per estudiar i actuar de manera adequada la gestió de la infraestructura davant el repte del canvi climàtic.

GOVERNANÇA DEL PLA CLIMA

El Pla d'Energia i Clima neix d'un dels projectes transformadors de Diputació de Barcelona del mandat 2019-2023. Concretament és un projecte transformador presentat per l'Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns. En la redacció del Pla hi ha participat com a Secretaria tècnica l'Àrea d'Acció Climàtica i de manera activa i propositiva la mateixa Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns i l'Àrea d'infraestructures i Espais naturals.

Aquesta participació coral s'hauria de reflectir en el sistema de govern del Pla, de tal manera que a proposta de la Taula d'Energia i Clima (creada pel Decret de Diputació de Barcelona núm. 1379 de 23/02/2021 i que entre d'altres funcions té, la de promoure la redacció del Pla Clima i la de la seva elevació a l'aprovació pel Ple de la corporació) es podrà acordar la creació d'un grup o grups de treball mes reduïts, amb la participació de membres de la taula i del personal de les àrees abans esmentades i altres àrees que puntualment siguin necessàries per tal que periòdicament avaluin el compliment dels objectius establerts i, si s'escau, modifiquin i/o proposin noves accions per assolir-los amb l'horitzó 2030.



Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona- Transició Energètica i mitigació

Abril 2022

A partir de l'estudi de base realitzat per:

Estudi Ramon Folch i Associats, S.L.

SUMARI

SUMARI.....	13
RESUM EXECUTIU	16
1. INTRODUCCIÓ.....	21
1.1 Objectius.....	21
1.2 Abast i procediment.....	21
1.3 Marc de referència.....	22
1.4 Antecedents	23
1.5 Característiques de la infraestructura de la Diputació de Barcelona	27
1.5.1 Edificis.....	27
1.5.2 Flota	35
1.5.3 Instal·lacions de generació renovable	38
1.5.4. Gestió energètica.....	41
2. INVENTARI ENERGÈTIC I D'EMISSIONS	42
2.1. Consums energètics i d'aigua dels edificis	42
2.1.1 Principals indicadors.....	42
2.1.2 Energia final elèctrica per tipologia d'edifici.....	43
2.1.3 Energia final tèrmica per tipologia d'edifici.....	46
2.1.4 Energia final total per tipologia d'edifici	48
2.1.5 Consum final d'aigua per tipologia d'edifici.....	54
2.2. Consums energètics de la flota de vehicles.....	56
2.2.1 Principals indicadors.....	56
2.2.2 Consum de combustible segons servei i tipus de vehicle.....	58
2.3 Emissions de Gasos amb Efecte d'Hivernacle (GEH).....	61
2.3.1 Emissions anuals de GEH de la infraestructura d'edificació	61
2.3.2 Emissions anuals de GEH de la infraestructura de la flota	63
2.4. Producció energètica	65
3. ANÀLISI I DIAGNOSI GLOBAL	66
3.1 Situació base de consums energètics i emissions de GEH	66
3.2 Valoració global de l'edificació.....	68
3.3 Edificis més consumidors	69

3.4 Estat de la flota	75
4. DIAGNOSI I OPORTUNITATS DE MILLORA ESPECÍFICS	77
4.1. Consideracions prèvies	77
4.2. Can Serra	77
4.2.1 Actuacions prèvies	77
4.2.2 Anàlisi consums i règim de funcionament.....	78
4.2.3 Anàlisi gestió energètica	83
4.2.4. Anàlisi sistemes passius	84
4.2.5 Anàlisi sistemes actius.....	85
4.2.6 Diagnosi i oportunitats de millora	88
4.3 Pavelló Nord	90
4.3.1 Actuacions prèvies	90
4.3.2 Anàlisi consums i règim de funcionament.....	91
4.3.3 Anàlisi gestió energètica	94
4.3.4. Anàlisi sistemes passius.....	96
4.3.5 Anàlisi sistemes actius.....	97
4.3.6 Diagnosi i oportunitats de millora	99
4.4 Pavelló Mestral.....	100
4.4.1 Actuacions prèvies	100
4.4.2 Anàlisi consums	100
4.4.3 Anàlisi gestió energètica	102
4.4.4. Anàlisi sistemes passius.....	102
4.4.5 Anàlisi sistemes actius.....	102
4.4.6 Diagnosi i oportunitats de millora	104
4.5 Edifici del Rellotge	104
4.5.1 Actuacions prèvies	104
4.5.2 Anàlisi consums	105
4.5.3 Anàlisi gestió energètica	108
4.5.4. Anàlisi sistemes passius.....	108
4.5.5 Anàlisi sistemes actius.....	109
4.6 Flota i mobilitat	111
4.6.1 Actuacions prèvies	111
4.6.2 Anàlisi material	111
4.6.3 Anàlisi de consums i d'emissions	113

4.6.4 Diagnosi i oportunitats de millora	114
5. PLA D'ACCIÓ	123
5.1 Definició d'escenaris	123
5.2 Línies estratègiques	125
5.3 Fitxes d'accions d'edificació	139
5.3.1 Rehabilitació energètica dels elements passius.....	139
5.3.2 Rehabilitació energètica dels elements actius	141
5.3.3 Il·luminació eficient i suficient	143
5.3.4 Consum d'aigua eficient i suficient	146
5.3.5 Generació renovable	149
5.3.6 Apoderament energètic	151
5.3.7 Gestió energètica.....	153
5.3.8. Reducció i gestió dels residus	161
5.3.9. Certificacions energètiques i ambientals	164
5.4 Fitxes d'accions de flota i mobilitat.....	165
5.4.1 Desmaterialització de la flota	165
5.4.2 Electrificació de la flota	168
5.4.3 Infraestructura	169
5.4.4 Gestió de la flota	171
5.5 Full de ruta i cronograma	173
5.5.1 Consideracions prèvies.....	173
5.5.2 Escenari de compromisos públics.....	174
5.5.3 Escenari neutralitat climàtica amb emissions directes zero i autosuficiència energètica	178
5.5.4 Comparativa d'escenaris	186
5.6 Comunicació, capacitació i complicitats.....	188
5.7 Oportunitats de finançament	189
5.7.1 PREE5000.....	189
5.7.2 Pla MOVES III	191
6. SEGUIMENT	193

RESUM EXECUTIU

La infraestructura de la Diputació de Barcelona està formada per **64 edificis de propietat i explotats** i per **324 vehicles** de diferent categoria. La majoria dels edificis són d'ús administratiu, magatzems i tallers. Pel que fa a la flota, el Servei d'Edificació i logística disposa de gairebé el 40% del total de vehicles, la majoria dels quals turismes.

El consum energètic de l'edificació és de gairebé **19 GWh/any** i el de la flota de gairebé **3 GWh/any**, cosa que suposa un consum energètic global de **22 GWh/any**. D'aquest total, gairebé dos terços es consumeixen en forma d'electricitat, mentre que la resta es consumeix en forma de combustibles (un 24% és gas natural i els combustibles lleugers representen gairebé un **14%** del total). En termes d'emissions, la Diputació de Barcelona acumula una emissió de GEH total anual de **1.494 tCO_{2eq}/any**, a les que l'edificació hi contribueix en un 55%. Cal dir que l'electricitat consumida és 100% d'origen renovable, cosa que comporta que encara que el consum global de l'edificació sigui molt més gran que el de la flota, el volum d'emissions és equilibrat entre els dos usos. 80%

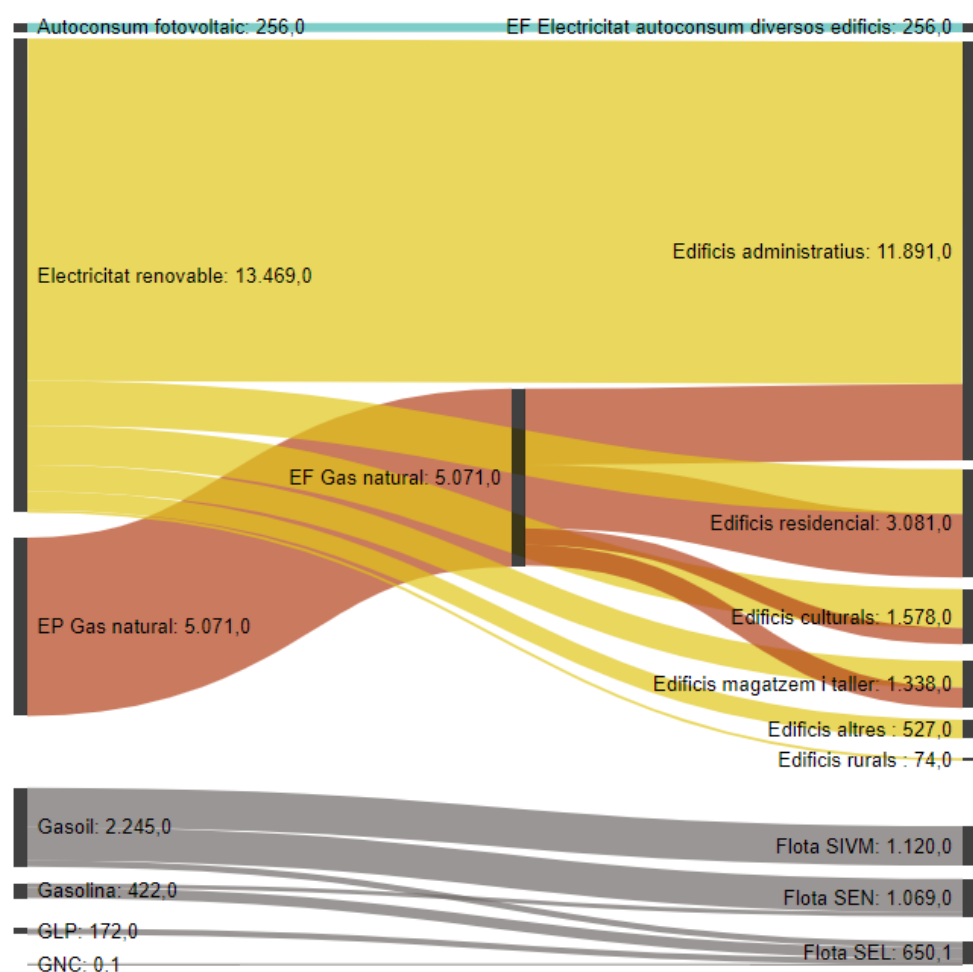


Figura 1. Diagrama de fluxos del sistema energètic de la Diputació de Barcelona – dades de 2019. Llegenda: SIVM: Serveis d'Infraestructures viàries i Mobilitat, SEN: Serveis d'Espais naturals; SEL: Serveis d'Edificació i logística

Taula 1. Resum dels valors de consum energètic i emissions de GEH de l'edificació i la flota de la Diputació de Barcelona

	Consum energètic en MWh (2019)	Emissions de GEH en tCO _{2eq} (2019)
Edificació	18.490	822
Flota	2.840	673
TOTAL	21.329	1.494

En el camp de l'edificació, destaca el consum energètic per superfície dels edificis dels àmbits administratiu, residencial i magatzems i tallers, que presenten ràtios de consum energètic que **arriben a superar els 300 kWh/m²**. Per la intensitat d'ús i les possibilitats d'actuacions d'eficiència energètica, el treball es centra en l'àmbit administratiu, en els que **destaquen els edificis de Can Serra i el Pavelló Nord de Mundet, amb ràtios de consum energètic d'energia final que es troben entre els 247 kWh/m² i els 294 kWh/m² i estan molt per sobre de les dades de referència mitjanes** de la pròpia Diputació de Barcelona (derivada dels PAESC), i alhora, superen la referència del CTE HE 2019 en termes d'energia primària total. Els **10 edificis més consumidors (sense comptar els magatzems i tallers) representen el 81% del consum energètic de l'edificació i el 70% del consum energètic global**.

Els **4 edificis més consumidors que s'estudien en detall** (Can Serra, Pavelló Nord, Edifici del Rellotge i Pavelló Mestral) **representen gairebé 2/3 parts del consum total de l'edificació, gairebé el 90% de les emissions de l'àmbit de l'edificació i gairebé la meitat de les emissions de GEH de la institució**. S'han detectat un gran ventall d'oportunitats de millora en aquests edificis: millora de l'envolupant per reduir la demanda de climatització -la més elevada dels edificis en tots els casos-, incorporació d'instal·lacions solars fotovoltaïques, gestió eficient dels equips (amb un bon funcionament del BMS), renovació de la maquinària antiga de climatització i l'eliminació de les calderes de gas natural. Aquesta última opció comportaria eliminar el 100% de les emissions de GEH de l'edificació.

Pel que fa a la flota, malgrat els esforços per incorporar combustibles alternatius -que no presenten reduccions significatives en el factor d'emissió de GEH-, es troba envellida en general. **Els vehicles 100% elèctrics suposen un percentatge molt baix**, malgrat s'han incorporat recentment algunes unitats a la flota.

Per assolir els objectius fixats per la UE el 2030 en el marc de l'*European Green Deal* (escenari de compromisos públics: -55% d'emissions de GEH, -36% de consum d'energia final i +40% d'energies renovables) a la Diputació de Barcelona, **caldria reduir 822 tCO_{2eq}/any, gairebé 8 GWh/any l'any 2030 i produir més de 4 GWh d'energia renovable a l'any**. Tanmateix Diputació de Barcelona vol anar més enllà d'aquests objectius europeus i es proposa **assolir la neutralitat climàtica d'emissions directes i l'autosuficiència energètica l'any 2030**, per aconseguir-ho hauria de reduir el 100% de les seves emissions i produir més de 10 GWh anuals, que en termes de potència solar fotovoltaïca equivaldria a incorporar gairebé 8 MWp.

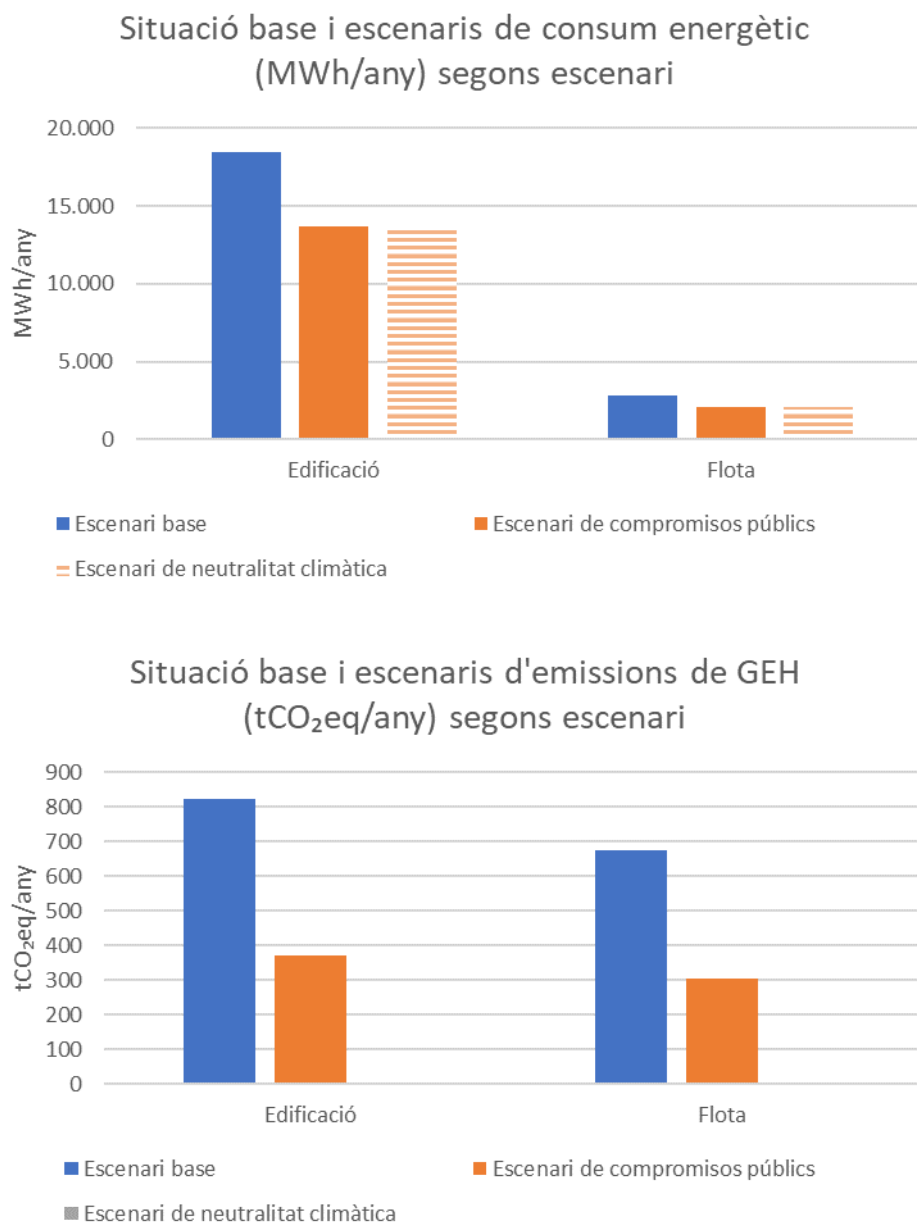


Figura 2. Situació base i reducció de consum energètic i d'emissions de GEH segons l'escenari plantejat

Per assolir els objectius plantejats, el Pla de transició energètica del Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona planteja **34 accions, dividides en 13 àmbits (9 per a l'edificació, 4 per a la flota)**. Les propostes s'inscriuen en la idea de reduir i optimitzar la demanda, reduir consums i electrificar-los, per poder-los compensar amb energia verda local -i reduir de retruc les emissions de GEH-. Alhora, es posa especial èmfasi en la gestió de l'energia en el global de la infraestructura, i en l'apoderament energètic, la corresponsabilització de l'impacte ambiental que comporta l'ús dels edificis i de la flota per part de tots els usuaris/es implicats/des.

Taula 2. Línies estratègiques i nombre d'accions del Pla d'acció

Àmbit	Línia estratègica	Nombre Accions
Edificació	Rehabilitació energètica dels elements passius	2
Edificació	Rehabilitació energètica dels elements actius	2
Edificació	Il·luminació eficient i suficient	3
Edificació	Consum d'aigua eficient i suficient	3
Edificació	Reducció i gestió de residus	3
Edificació	Certificats energètics i ambientals	1
Edificació	Generació renovable	2
Edificació	Apoderament energètic	2
Edificació	Gestió energètica	8
Flota i mobilitat	Desmaterialització de la flota	3
Flota i mobilitat	Electrificació de la flota	1
Flota i mobilitat	Infraestructura sostenible	2
Flota i mobilitat	Gestió de la flota	2

Per assolir els objectius plantejats és important planificar amb temps l'execució de mesures de més gruix econòmic, com ara les relatives a la millora dels elements passius i actius dels edificis, o les d'electrificació de la flota, i implantar amb certa immediatesa les accions més econòmiques que poden suposar importants reduccions d'emissions i de consums.

Per tal d'assolir **l'escenari de compromisos públics**, tenint en compte que **els 10 edificis més consumidors** de la Diputació de Barcelona presenten el 70% del consum energètic global de la institució, **actuant sobre la meitat del seu consum s'assoliria aquest 36% de reducció de consums global. D'altra banda, caldria electrificar el 35% de la flota per tal d'assolir el 55% de reducció d'emissions l'any 2030.** A més a més,. Per aconseguir amb l'objectiu de penetració de renovables, **seria imprescindible incorporar gairebé 3.300 kWp de potència solar fotovoltaica (o generar més de 4.000 MWh amb altres tecnologies renovables, o externalitzant la producció).**

Per tal d'assolir **l'escenari de neutralitat climàtica d'emissions directes i autosuficiència energètica renovable** seria necessari partir de l'escenari base representat pels objectius dels compromisos públics. A banda, caldria **substituir totes les calderes de gas natural per sistemes d'alta eficiència** que funcionin amb electricitat i **substituir tota la flota de combustió per motors elèctrics, per tal d'anul·lar totes les emissions directes de GEH.** Per tal d'aconseguir **l'autosuficiència energètica caldria** incorporar, com a mínim, **5,7 MWp** de potència solar fotovoltaica per tal de produir l'energia que encara consumiria la institució, dels que s'hauria d'externalitzar una part, ja que la Diputació de Barcelona només podria cobrir fins, com a molt, el 62% de l'energia que consumiria amb el seu patrimoni (cobertes d'edificis i parcel·les).

L'escenari de compromisos públics l'any 2030 suposa una inversió amb IVA inclòs propera als **25,7 milions d'euros (PEC amb IVA inclòs).** Aquests valors poden ser lleugerament superiors ja que hi ha tres accions que s'han considerat en termes de sobrecost i no d'inversió.

Assolir la neutralitat climàtica d'emissions directes de GEH amb autosuficiència energètica l'any 2030, **l'objectiu que proposa el Pla Clima,** comporta una **inversió de gairebé 42,7 milions d'euros (PEC, IVA inclòs),** que aplicant ajuts es reduiria fins als **23 milions d'euros (PEC amb IVA inclòs).** Per tant, **és imprescindible participar de les actuals convocatòries d'ajuts ja que pel mateix cost -sense ajuts- amb què s'assolirien els compromisos públics, aprofitant els ajuts es podria assolir l'escenari més ambiciós.**

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Objectius

El Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona neix com a Projecte transformador de la Diputació de Barcelona i és resultat dels compromisos internacionals i la mateixa Declaració d'emergència climàtica de la corporació. El seu objectiu és definir l'estratègia de reducció de consums energètics i emissions de CO_{2eq} associada a la pròpia infraestructura: als seus edificis i a la flota.

El Pla D'Energia i Clima es divideix en dos àmbits, la Transició energètica-mitigació i l'Adaptació-resiliència. En aquest document es treballa el primer eix.

La Diputació de Barcelona és una organització conformada per més de 3.700 treballadores que desenvolupen la seva tasca en més d'una seixantena d'edificis. També disposa de més de 300 vehicles. En aquest estudi s'analitzaran els indicadors principals de consum i emissions dels edificis que són propietat de la Diputació de Barcelona i són explotats per la mateixa entitat, així com l'estat de la flota, per tal de definir una estratègia global, orientada a l'acció, que permeti reduir el consum energètic d'aquesta infraestructura, amb horitzó 2030.

Actualment, el consum energètic global i les emissions de Gasos amb Efecte d'Hivernacle (GEH, en endavant) de la infraestructura de la Diputació de Barcelona assoleixen uns valors globals de gairebé **22 GWh/any i 1.494 tCO_{2eq}/any**.

Amb la descarbonització com a horitzó, **es proposa assolir la neutralitat climàtica de la institució l'any 2030, amb emissions directes de GEH zero i amb autosuficiència energètica**. No obstant, també es presenta l'estratègia imprescindible per assolir, com a mínim, els compromisos públics de reducció d'emissions i consum energètic l'any 2030.

1.2 Abast i procediment

El Pla d'Energia i Clima es presenta com una estratègia global, orientada a l'acció. Els consums que s'analitzen són els que es poden imputar directament al funcionament intern de la Diputació de Barcelona. Així doncs, només s'estudien consums i emissions directes, sense tenir en compte les indirectes -aquelles que generen els organismes que presten serveis a la Diputació de Barcelona- o bé les fugitives -aquelles relacionades amb les emissions que s'escapen dels circuits tancats dels sistemes de climatització. Tampoc no es tenen en compte els consums ni les emissions dels ens locals als que dona suport la Diputació de Barcelona.

La metodologia que segueix és la següent:

- Revisió de la feina feta fins el moment dels serveis interns de la Diputació de Barcelona en matèria d'eficiència energètica i sostenibilitat (projectes integrats al POR: Pla d'Optimització de Recursos).
- Recopilació de dades de consum energètic actualitzades facilitades pels responsables de l'Oficina de canvi climàtic i sostenibilitat de la Diputació de Barcelona. S'estableix l'any

2007 com a any base de consums i l'any 2019 com a any més actual (l'any 2020 no es pot considerar en termes d'anàlisi per la situació derivada de la Covid-19).

- Anàlisi de les dades i confecció dels indicadors i les ràtios de consum dels edificis. Anàlisi de l'estat de la flota en termes d'antiguitat i prioritat de canvi.
- Diagnosi energètica dels 4 edificis tipus més consumidors, tenint en compte la tipologia i l'ús.
- Definició d'escenaris de reducció d'emissions i consum energètic.
- Elaboració d'estratègies globals, enfocades a l'acció, en base a la diagnosi dels edificis tipus, per a la resta d'edificis.
- Disseny d'estratègies de descarbonització de la flota en base a l'anàlisi dels inventaris.
- Valoració del potencial d'autoconsum amb energies renovables dels edificis i terrenys de la Diputació de Barcelona i elaboració de propostes per assolir el balanç climàtic neutre corporatiu (veure annex), en paral·lel al present treball, i aprofitament de les dades per quantificar les propostes d'incorporació d'energia solar fotovoltaica.

En paral·lel al present Pla d'Energia i Clima, i de forma complementària, s'ha realitzat la Certificació d'Eficiència Energètica -que exigeix el Reial Decret 235/2013 per edificis de titularitat pública de més de 250 m²- dels edificis estudiats al punt 4. Aquest procés de certificació també ha facilitat dades per a l'elaboració del Pla.

1.3 Marc de referència

La Unió Europea (UE) s'ha marcat objectius ambiciosos per tal de mitigar els efectes del canvi climàtic. Actualment, les fites de reducció amb l'any 2030 com a horitzó es troben definides d'aquesta manera:

- 55% de reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) respecte l'any 1990 (tot i que s'accepta fer els càlculs respecte l'any 2005, que és l'any a partir del que moltes organitzacions van començar a quantificar les emissions).
- 32% d'implantació de renovables sobre el consum total d'energia final bruta
- 40% millora de l'eficiència energètica (reducció de l'energia final)
- 15% d'interconnexió elèctrica dels Estats membres.

Les últimes actualitzacions daten de juliol de 2021. Amb el títol "Fit for 55", la UE llança un paquet legislatiu per avançar cap a la neutralitat climàtica. Per assolir aquests objectius, el govern de l'estat espanyol va llançar l'any 2018 el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), que a través de diversos programes pretén caminar progressivament cap a la descarbonització d'almenys un 90% de tots els sistemes emissors, amb un sistema de generació 100% renovable, l'any 2050.

A través d'un nou programa de rehabilitació energètica d'edificis, se subvencionaran projectes de tipologies diferents:

- Millora de l'eficiència energètica de l'envolupant tèrmica.
- Millora de l'eficiència energètica i ús d'energies renovables en les instal·lacions tèrmiques de calefacció, climatització, refrigeració, ventilació i aigua calenta sanitària.
- Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació.

En la mateixa línia, i derivat dels efectes de la pandèmia de la Covid-19, en els propers 3 anys, el Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència suportat amb el fons de reconstrucció europeu preveu una inversió de 26.640 M€ a la transició ecològica en els àmbits següents:

- Vehicles elèctrics
- Punts de recàrrega de vehicles elèctrics
- Fonts energètiques renovables
- Rehabilitació energètica d'habitatges

El repte serà gestionar aquests fons òptimament perquè s'aconsegueixin els objectius finals (de reducció d'emissions i eficiència energètica) als quals estaran destinats. En això, les administracions locals tenen un paper cabdal.

En aquest context, la Diputació de Barcelona té el propòsit de reduir el consum energètic dels seus equipaments i la seva flota, partint d'una anàlisi global dels indicadors principals de consum de la infraestructura i analitzant en detall 4 equipaments tipus, que permetin estendre les mesures a d'altres de tipologies semblants.

1.4 Antecedents

La Diputació de Barcelona treballa des de l'any 2002 amb el Pla d'Optimització de Recursos (POR, en endavant) amb l'objectiu d'aconseguir una corporació sostenible. L'actual Pla d'actuació de mandat 2020-2023 assumeix els Objectius de Desenvolupament Sostenible relacionats amb l'energia com "Garantir l'accés a una energia assequible, segura, sostenible i moderna per a totes les persones", "Garantir modalitats de consum i producció sostenibles" i "Adoptar mesures urgents per a combatre el canvi climàtic i els efectes d'aquest", a través de l'impuls i el desenvolupament de les actuacions contingudes en el POR.

EL POR s'articula en tres grans àmbits:

- Corporació sostenible
- Desenvolupament organitzatiu
- Millora de processos

Fins al moment, a través del POR s'ha aconseguit de manera destacada:

- Incorporació de sistemes fotovoltaics instal·lats a 7 cobertes d'edificis corporatius. Generació de 1.847 MWh entre 2015 i 2020.
- Instal·lació progressiva d'airejadors a les aixetes d'aigua. Estalvi de 19.687 m³ entre 2017 i 2020.

- Obtenció del Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental de la flota del Parc Mòbil del 24,49%. S'ha reduït globalment d'1,51 l/100 km a 0,98 l/100 km.
- Millora de la recollida selectiva dins l'organització i reducció de la quantitat recollida total.

Pel que fa als edificis, destaquen en concret les següents accions:

- Incorporació de lluminàries LED i detectors de presència al Pavelló Mestral, al pàrking de Can Serra i a l'Edifici del Relotge (2011 - 2013).
- Implantació del programari de gestió energètica l'any 2021, amb informació sobre 751 punts de subministrament, que engloben energia elèctrica, aigua, gas natural i combustibles líquids.
- Implantació progressiva de monitoratge energètic. Sembla interessant aprofitar la reforma de del centre de Mesura d'electricitat (CM) per a la incorporació d'aquest element, imprescindible de cara a una correcta gestió energètica. Destaca el cas del CM de l'Edifici del Relotge. Els quatre edificis més consumidors de la Diputació de Barcelona ja es troben monitorats a nivell elèctric (2013 – actualitat)
- Certificació energètica de diversos edificis corporatius l'any 2012 (Edifici 14 de l'Escola industrial, Pavelló Mestral de Maternitat i edifici de Can Serra. L'any 2018 es va realitzar la segona Certificació Energètica de l'Edifici del Relotge, després d'una important reforma del sistema d'enllumenat, en què es va substituir l'antic integralment per LED.

En el camp de la mobilitat, gràcies a la implantació del POR també s'ha fet molta feina:

- Recentment s'han adquirit 27 vehicles amb etiqueta Zero i Eco, que han permès substituir vehicles amb etiquetes ambientals B i C.
- Entre els anys 2017 i 2018 s'ha adquirit vehicles tipus 4x4 de motorització híbrida. Entre els anys 2014 i 2017 s'ha apostat pels combustibles alternatius al gasoil i la gasolina, com el gas natural comprimit. Tot i això, els factors d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) d'aquests combustibles no són significativament diferents.
- A la intranet de la Diputació de Barcelona existeix la possibilitat de compartir vehicle.
- Adquisició de 3 bicicletes elèctriques per a desplaçaments dins l'àrea metropolitana dels i les treballadores.

Una altre dels treballs que s'ha dut a terme a través del POR és la centralització de dades de consum energètic, d'aigua i de combustibles. Aquestes dades estan disponibles a la intranet de la Diputació de Barcelona.

Per a l'elaboració d'aquest projecte s'ha descarregat l'històric de dades de consums energètics, d'aigua i de combustibles, amb l'objectiu de tenir referències per al treball.

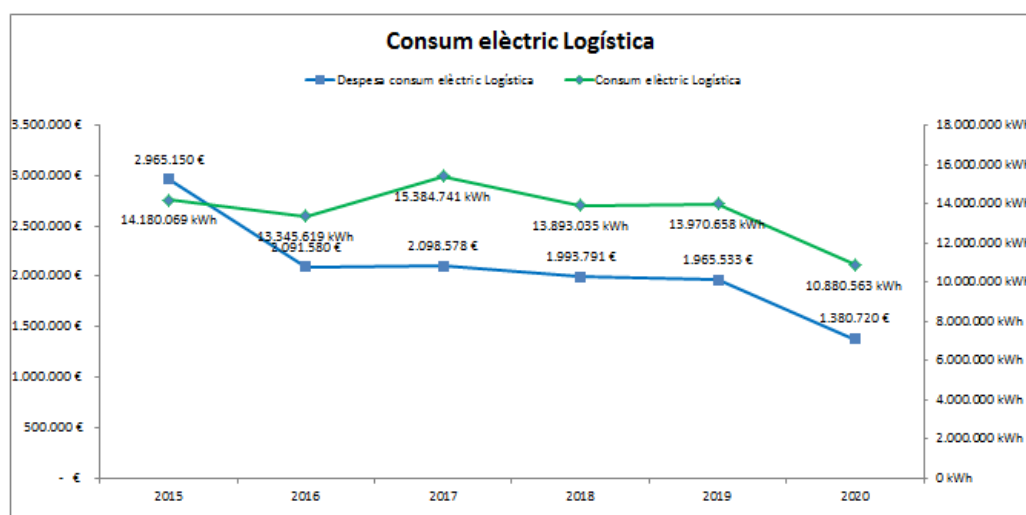


Figura 3. Històric de consums elèctrics de la Subdirecció de Logística (energia procedent de fonts renovables). Font: Of. Patrimoni i Gestió Immobiliària de la Diputació de Barcelona

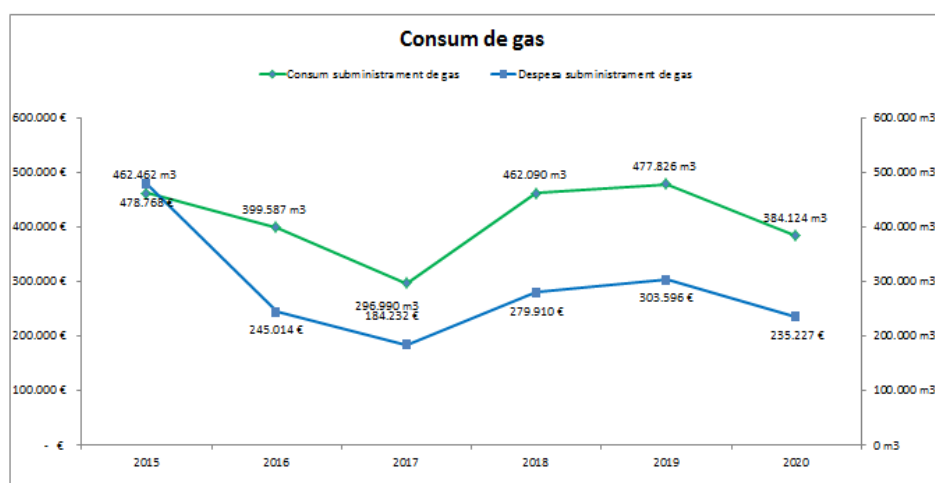


Figura 4. Històric de consums de gas natural de la Subdirecció de Logística. Font: Of. Patrimoni i Gestió Immobiliària de la Diputació de Barcelona

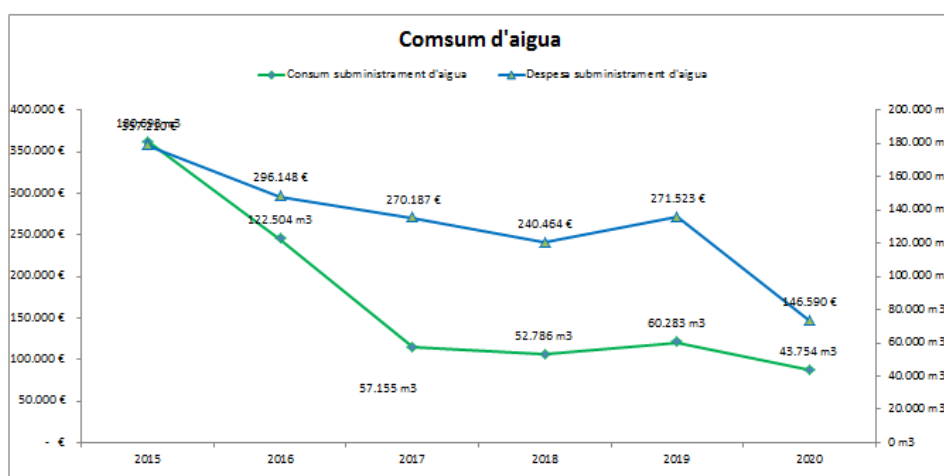


Figura 5. Històric de consums d'aigua de la Subdirecció de Logística (energia procedent de fonts renovables). Font: Of. Patrimoni i Gestió Immobiliària de la Diputació de Barcelona

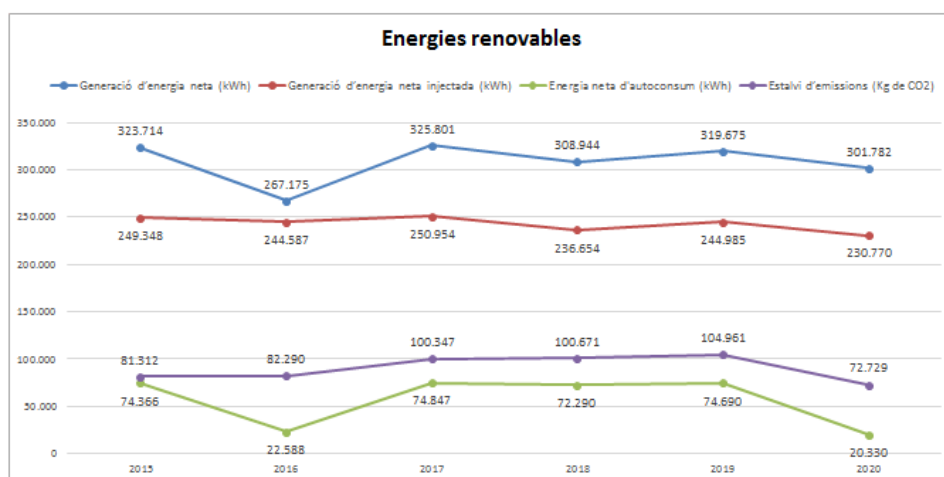


Figura 6. Històric de producció d'energies renovables de la Subdirecció de Logística (energia procedent de fonts renovables). Font: Of. Patrimoni i Gestió Immobiliària de la Diputació de Barcelona

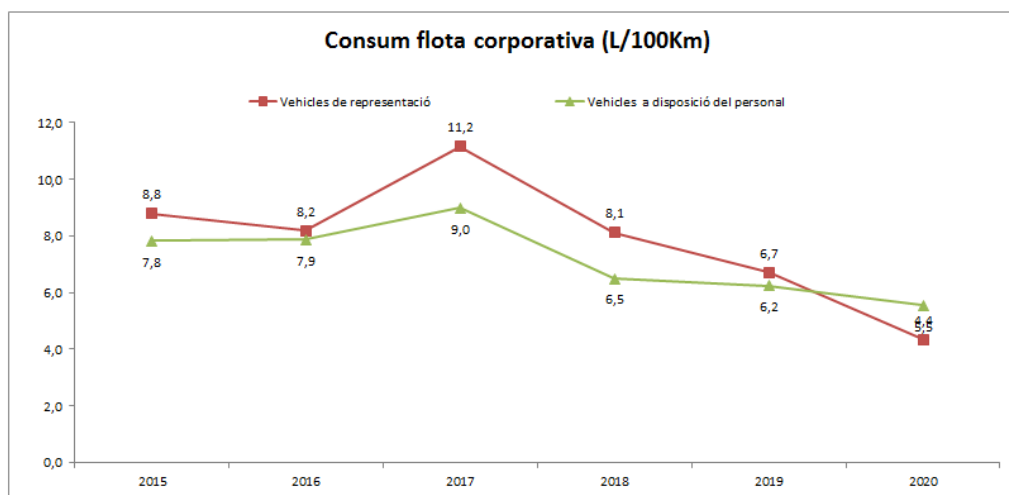


Figura 7. Històric de consum de la flota corporativa (l/100 km). Font: Of. Patrimoni i Gestió Immobiliària de la Diputació de Barcelona

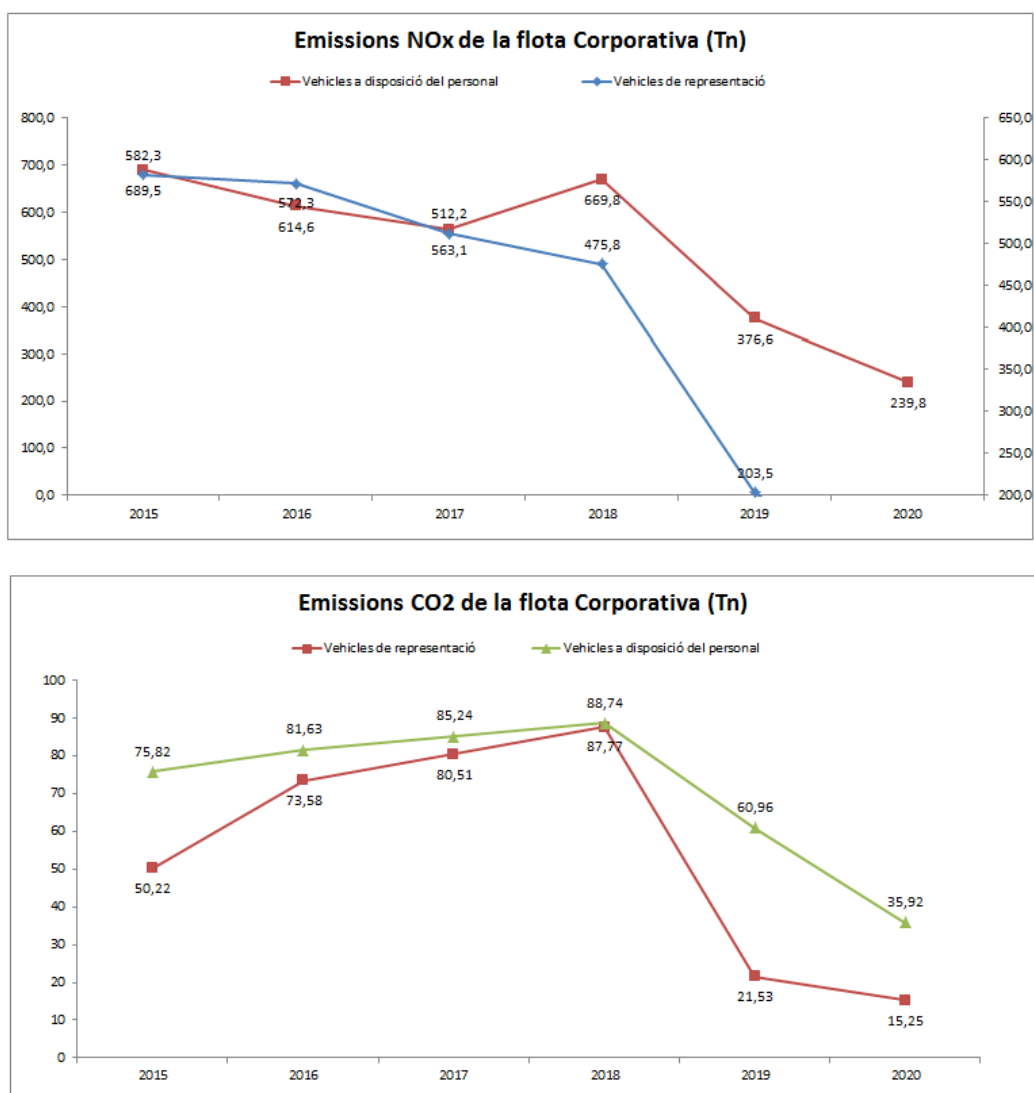


Figura 8. Històric d'emissions d'NOx i CO2 de la flota corporativa (l/100 km). Font: Of. Patrimoni i Gestió immobiliària de la Diputació de Barcelona.

1.5 Característiques de la infraestructura de la Diputació de Barcelona

1.5.1 Edificis

El Pla d'Energia i Clima abasta en un primer estadi els edificis o espais propietat de la Diputació de Barcelona, sense tenir en compte els habitatges. A partir de les dades facilitades pels responsables de l'entitat, s'han comptabilitzat un total de **64 edificis**. Aquests estan distribuïts per usos de la següent manera:

- Administratiu (20)
- Magatzem o taller (25)
- Rural (8)
- Cultural (6)

- Residencial (1)
- Altres (4)

Distribució d'edificis per tipus d'ús

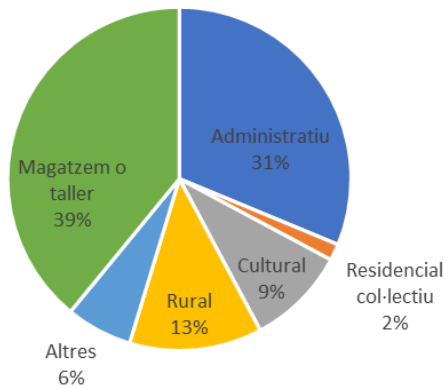


Figura 9. Distribució dels edificis propietat de la Diputació de Barcelona segons tipologia d'ús.

Font: Diputació de Barcelona

El Pla d'Energia i Clima no contempla els edificis o espais següents:

- Edificis que són propietat de la Diputació de Barcelona però que estan cedits.
- Edificis que fa servir la Diputació de Barcelona que no són de la seva propietat
- Edificis sense ús
- Habitatges disseminats en règim de lloguer

La llista d'edificis considerada és la següent.

Taula 3. Llista d'edificis considerats per a obtenir indicadors d'edificació de la Diputació de Barcelona (edificis propietat i explotats per la pròpia entitat. Font: Diputació de Barcelona¹.

Recinte	Nom centre de consum	Ubicació	Tipus d'edifici	Sup. Útil (m²)	Treballadors /es	Consum electricitat (kWh _e)	Consum gas natural 2019 (kWh _t)	Consum d'aigua (m³)	Consum energètic (EL i GN) (kWh)	Emissions de GEH 2019 (kgCO _{2eq})
Escola Industrial	Edifici 1 - Relloge + Vagó + Xarxa Biblioteques	Comte d'Urgell, 187	administratiu	15.775	566	2.489.729	14.838	4.702	2.504.567	2.429
Escola Industrial	Edificis 20-25	Comte d'Urgell, 187	administratiu	1.494	110	257.291			257.291	0
Escola Industrial	Edifici 10 -Taller Mant.	Comte d'Urgell, 187	taller	388	12	6.184	76.193		82.377	12.471
Escola Industrial	Edifici 26 - Carteria	Comte d'Urgell, 187	administratiu	353		36.539			36.539	0
Escola Industrial	Edifici 14	Comte d'Urgell, 187	administratiu	1.494		16.878		681	16.878	0
Escola Industrial	Edifici 3 - Mgtz.Mant.	Comte d'Urgell, 187	magatzem			5.396		426	5.396	0
Escola Industrial	Edifici 4 - Lab.M.Amb.	Comte d'Urgell, 187	taller	1.054		993		272	993	0
Maternitat	Edifici 10 - Pavelló Mestral	Travessera de les Corts, 131-159	administratiu	7.361	138	1.281.078		2.204	1.281.078	0
Maternitat	Edifici 7 - Arxiu	Travessera de les Corts, 131-159	administratiu	1.006	13	168.225			168.225	0
Maternitat	Edifici 16 - Pavelló Garbí	Travessera de les Corts, 131-159	administratiu	231	3	47.184		197	47.184	0

¹ Les dades d'emissions de GEH de tots els apartats s'han calculat a partir dels factors d'emissió de l'OCCC en la versió del 21 de juny de 2021. kWh_e fa referència a kWh elèctric, kWh_t fa referència a kWh tèrmic, kWh_{ep} kWh energia primària

Recinte	Nom centre de consum	Ubicació	Tipus d'edifici	Sup. Útil (m²)	Treballadors /es	Consum electricitat (kWh _e)	Consum gas natural 2019 (kWh _t)	Consum d'aigua (m³)	Consum energètic (EL i GN) (kWh)	Emissions de GEH 2019 (kgCO _{2eq})
Maternitat	Edifici 15 - Pavelló Xaloc	Travessera de les Corts, 131-159	administratiu	989		15.185		51	15.185	0
Maternitat	Edifici 08 - Pavelló Central	Travessera de les Corts, 131-159	administratiu	974		4.097		148	4.097	0
Maternitat	Pavelló Auxiliar (Abans Màquines i Nau Auxiliar)	Travessera de les Corts, 131-159	altres	129	7				0	0
Mundet	Edifici 2 - Pavelló Nord	Passeig Vall d'Hebró, 171	residencia	12.486	406	1.273.352	1.807.602	20.044	3.080.954	295.867
Mundet	Edifici 21 - Serradell	Passeig Vall d'Hebró, 171	administratiu	6.889	294	879.686	1.078.401	10.816	1.958.087	176.512
Mundet	Edifici 15 - Migjorn	Passeig Vall d'Hebró, 171	administratiu	6.624	273	747.019	341.512	2.110	1.088.531	55.898
Mundet	Edifici 38 - Manteniment	Passeig Vall d'Hebró, 171	taller	461			149.111	354	149.111	24.406
Mundet	Edifici 14 - Pavelló Mestral	Passeig Vall d'Hebró, 171	magatzem	466		10.512	125.270	69	135.782	20.504
Mundet	Edifici 12 - Pavelló Mestral	Passeig Vall d'Hebró, 171	magatzem	1.162		10.512	72.243	369	82.755	11.825
Mundet	Edifici 13 - Pavelló Mestral	Passeig Vall d'Hebró, 171	magatzem	235		10.512	55.926	145	66.438	9.154
Parcs naturals ²	Masia Mariona "Can Patxot"	Mosqueroles Afores s/n	rural	1.182	44	32.583		9	32.583	0
Parcs naturals	Oficina Tècnica , Parc Sant Llorenç (repetidor)		rural			27.565			27.565	0

² Els Pacs Naturals no formen part de cap recinte, s'engloben aquí aquells edificis que pertanyen al Servei de Parcs Naturals.

Recinte	Nom centre de consum	Ubicació	Tipus d'edifici	Sup. Útil (m²)	Treballadors /es	Consum electricitat (kWh _e)	Consum gas natural 2019 (kWh _t)	Consum d'aigua (m³)	Consum energètic (EL i GN) (kWh)	Emissions de GEH 2019 (kgCO _{2eq})
Parcs naturals	Castell	Castell de Montesquiú s/n	cultural	1.858		18.765			18.765	0
Parcs naturals	Centre Inf. Can Casades	Ctra. St. Celoni a Viladrau BV-5114 km 21,0	rural	544		9.672		0	9.672	0
Parcs naturals	Coll d'Estenalles	Coll d'Estenalles, s/n	rural	281		4.638			4.638	0
Parcs naturals	Oficina Tècnica , Parc Serralada de Marina		rural		3				0	0
Parcs naturals	La Pleta		rural	577	21				0	0
Parcs naturals	Oficina Tècnica , Parc del Foix		rural	95	2				0	0
Parcs naturals	Oficina Tècnica, Espai Natural Guillerics-Savassona		rural	158	3				0	0
Torribera	Edifici 8 Porteria (diversos)	Carrer Prat de la Riba, 171	administratiu	185	3	30.173	45.708	230	75.881	7.481
Torribera	Edifici 4 Montjuïc	Carrer Prat de la Riba, 171	administratiu	111	7	7.348		128	7.348	0
Vies Locals	Centre de Conservació Martorell	Ctra. C-243 km 0,500	magatzem	713	7	15.899		81	15.899	0
Vies Locals	Centre de Conservació Granollers	Fàbrica,3, Palou	magatzem	343	5	15.283		82	15.283	0

Recinte	Nom centre de consum	Ubicació	Tipus d'edifici	Sup. Útil (m²)	Treballadors /es	Consum electricitat (kWh _e)	Consum gas natural 2019 (kWh _t)	Consum d'aigua (m³)	Consum energètic (EL i GN) (kWh)	Emissions de GEH 2019 (kgCO _{2eq})
Vies Locals	Centre de Conservació Sant Pere Molanta	Av. Garraf, 28	magatzem	643		14.049		30	14.049	0
Vies Locals	Centre de Conservació Vic - Calldetenes	Crta. Sant Hilari, s/n.	magatzem	424	7	13.769		75	13.769	0
Vies Locals	Centre de Conservació Sant Salvador Guardiola	Ctra. Bruc, km 13,4	magatzem	360		10.423		304	10.423	0
Vies Locals	Centre de Conservació Igualada - Manresa	Avda.Europa,190	magatzem	429	8	5.019		10	5.019	0
Vies Locals	Centre de Conservació Berga	Passatge Tagastet, s/n. Estany	magatzem	637	7	1.940		98	1.940	0
Vies Locals	Centre de Conservació Vic - Malloles	Malloles, 9	magatzem			1.617			1.617	0
Vies Locals	Centre de Conservació Vilafranca	Rafel Soler, 30 Mag.	magatzem	272	6	249		2	249	0
Vies Locals	Magatzem Granollers-St.Celoni Vies Locals		magatzem	343	5				0	0
Vies Locals	Magatzem Igualada-Manresa Vies Locals		magatzem	429	8				0	0
Vies Locals	Magatzem V.Locals Martorell-Terrassa		magatzem	713	7				0	0

Recinte	Nom centre de consum	Ubicació	Tipus d'edifici	Sup. Útil (m²)	Treballadors /es	Consum electricitat (kWh _e)	Consum gas natural 2019 (kWh _t)	Consum d'aigua (m³)	Consum energètic (EL i GN) (kWh)	Emissions de GEH 2019 (kgCO _{2eq})
Vies Locals	Magatzem Vic-1 (Calldetenes) Vies Locals		magatzem	424	7				0	0
Vies Locals	Magatzem Vies Locals Berga		magatzem	637	7				0	0
-	Can Serra	Rambla Catalunya, 126	administratiu	11.943	403	2.828.075	683.340	3.857	3.511.415	111.848
-	Espai Francesca Bonnemaison	Sant Pere Mes Baix, 7	cultural	7.226	22	594.565	468.610	2.385	1.063.175	76.702
-	Plataforma Distribució Logística	Avda. Ferreria, 11, nau 5	magatzem	8.750	29	509.749	101.705	685	611.454	16.647
-	Acqd.Planeses-Mont.		altres			509.749			509.749	0
-	Londres, 55	Londres, 55	administratiu	5.519		455.256			455.256	0
-	Palau Güell	Nou de la Rambla, 3-5	cultural	4.000	5	278.097		1.105	278.097	0
-	Edifici Minerva	Carrer Minerva, 4	administratiu	3.156	126	258.558		1.108	258.558	0
-	CERC- Pati Manning	C/ Montalegre, 5	cultural	1.738		160.105		682	160.105	0
-	Spott	Sant Honorat, 5	administratiu	919		120.337		621	120.337	0
-	Parc Mòbil	Portlligat, 37-39	taller	1.038		100.844		398	100.844	0
-	Còrsega 300	Còrsega, 300	administratiu	404		45.562			45.562	0
-	Mallorca 244	Mallorca, 244	administratiu	454	40	39.274		177	39.274	0
-	Masoveria del Castell	Masoveria del Castell s/n	cultural	803		33.035			33.035	0
-	Centre d'Estudis del Mar	P.Maritim, 72	cultural	427		25.045		141	25.045	0
-	Diagonal,365	Diagonal,365	magatzem	194		18.397		31	18.397	0

Recinte	Nom centre de consum	Ubicació	Tipus d'edifici	Sup. Útil (m²)	Treballadors /es	Consum electricitat (kWh _e)	Consum gas natural 2019 (kWh _t)	Consum d'aigua (m³)	Consum energètic (EL i GN) (kWh)	Emissions de GEH 2019 (kgCO _{2eq})
-	Laboratori d'Assaig	Ctra.Rabassada, 139	altres	338	4	16.878		58	16.878	0
-	Magatzem Sant Boi	Avda.M.Girona,s/n Fte.Matadero	magatzem			6.184			6.184	0
-	Acpd.Codines-Mont.		altres			8			8	0
-	Taquilles Palau Güell	Nou de la Rambla, 7	administratiu						0	0
	TOTAL			117.836	2.608	13.469.082	5.020.459	54.885	18.489.541	821.744

Taula 4. Abast de les dades de consum energètic i d'aigua anual i emissions de GEH d'edificis analitzades al Pla d'Energia i Clima. Font. Diputació de Barcelona

	Nombre d'edificis	Nombre de persones treballadores	Superfície útil (m²)	Consum Electricitat 2019 (MWh) ³	Consum Gas natural 2019 (MWh)	Consum aigua 2019 (m³)	Consum gasoil 2019	Ràtio consum energètic kWh/m²	Emissions de GEH (tCO _{2eq})
Nombre de dades	64	35	56	52	13	39	0	- ⁴	13 ⁵
Representativitat ⁶	-	55%	88%	81%	-	-	-	-	-
Mitjana	-	75	2.104	259	386	1.407	-	109	8
TOTAL	64	2.608	117.836	13.469	5.020	54.885	-	-	822

³ L'Escomesa de l'Edifici del Relotge 1 és comuna amb l'edifici Vagó i la Xarxa de Biblioteques, per això surten englobats en una mateixa cel·la. El subministrament elèctric del Pavelló Mestral de Mundet es troba compartit entre els Edificis 12, 13 i 14. L'edifici 8 (porteria) de Torribera presenta consums que es destinen al sistema de videovigilància i a consums d'altres espais, però no es presenta la superfície del conjunt, sinó només d'on s'ubiquen els comptadors.

⁴ Com que es desconeix la quantitat d'edificis total que disposen d'escomesa de gas natural i d'aigua, no es pot calcular la representativitat real de les dades de consum energètic per superfície.

⁵ Les emissions de GEH del conjunt de l'edificació estan relacionades directament amb el consum de gas natural, doncs l'electricitat es compra amb el Certificat de Garantia d'Origen i és verda.

⁶ La representativitat s'ha calculat com la raó del nombre de dades facilitades respecte el total d'edificis considerats. En el cas de les dades de consum elèctric, cal dir que és propera al 80%. Alhora, es considera que els edificis que no mostren dades són menors.

Tots els edificis analitzats s'ubiquen a la província de Barcelona i estan gestionats per la Direcció de Serveis d'Edificació i Logística.

En comparació amb la mitjana de consums de les dades extretes del POR, s'obtenen les següents diferències.

Taula 5. Abast de les dades de consum energètic i d'aigua anual i emissions de GEH d'edificis analitzades al Pla d'Energia i Clima i comparativa amb dades del POR. Font. Diputació de Barcelona

	Nombre d'edificis	Nombre de persones treballadores	Superfície útil (m²)	Consum Electricitat 2019 (MWh) ⁷	Consum Gas natural 2019 (MWh)	Consum aigua 2019 (m³)	Consum gasoil 2019	Ràtio consum energètic kWh/m²	Emissions de GEH (tCO _{2eq})
TOTAL 2019	64	2.608	117.836	13.469	5.020	54.885	-	-	822
Mitjana 2016-2018				13.737	4.550	77.482			
Diferència respecte mitjana				-2%	+10%	-27%			

1.5.2 Flota

La flota de la Diputació de Barcelona es divideix entre els Serveis d'Edificació i logística, Espais naturals i Infraestructures viàries i mobilitat. L'any 2021 la flota corporativa compta amb un total de 430 vehicles, dels quals un 17% són elèctrics (en concret, el Servei d'Edificació i Logística presenta un 36,2% de vehicles elèctrics). Tanmateix, les dades amb què s'ha treballat són de 2019, ja que es consideren representatives i més homogènies i d'acord amb el que es va decidir a la reunió de referents tècnics a l'inici de la redacció del Pla.

Taula 6. Dades de consum energètic de la flota analitzades al Pla d'Energia i Clima. Font: Diputació de Barcelona⁸.

	Nombre vehicles			Consum gasolina (l)		Consum gasoil (l)		Consum GLP (l)	Consum GNC (l)	Consum energètic en MWh (2019)	Emissions de GEH en tCO _{2eq} (2019)
Serveis	2007	2019	2021	2007	2019	2007	2019	2019	2019		
Edificació i logística	117	122	420	82.424	32.772	9.854	17.730	25.784	388	651	132
Espais naturals		112			13.008		95.391			1.068	264

⁸ Les dades d'emissions de GEH i els poders calorífics de tots els apartats s'han calculat a partir dels factors d'emissió de l'OCCC en la versió del 21 de juny de 2021, a excepció del PC del GNC, calculat a partir de l'equació dels gasos ideals.

Inf. viàries i mobilitat		86					112.597			1.120	277
% vehicles elèctrics total			17,2%								
TOTAL	117	320	420	82.424	45.780	9.854	225.718	25.784	388	2.840	673

Si es compara les dades d'emissions de GEH amb les dades del POR s'obté un valor d'emissions mitjaneres molt baix (166 tCO_{2eq}/any) en comparació a l'abast del Pla d'Energia i Clima, segurament atès que el POR només considera vehicles de representació i vehicles a disposició del personal.

La flota d'Edificació i logística és la més nombrosa, però la menys utilitzada, mentre que la del Servei d'Infraestructures viàries i mobilitat és la menys nombrosa, però la que consumeix més combustible anualment.

Flota del Servei d'Edificació i Logística

Taula 7. Dades de consum energètic de la flota del Servei d'Edificació i Logística analitzades al Pla d'Energia i Clima. Font: Diputació de Barcelona

	Nombre vehicles		Consum gasolina (l)		Consum gasoil (l)		Consum GLP (l)	Consum GNC (l)	Consum energètic en MWh (2019)	Emissions de GEH en tCO _{2eq} (2019)
Serveis	2007	2019	2007	2019	2007	2019	2019	2019		
Edificació i Logística	117	122	82.424	32.772	9.854	17.730	25.784	388	651	132

Distribució Flota Edificació i Logística, 2019

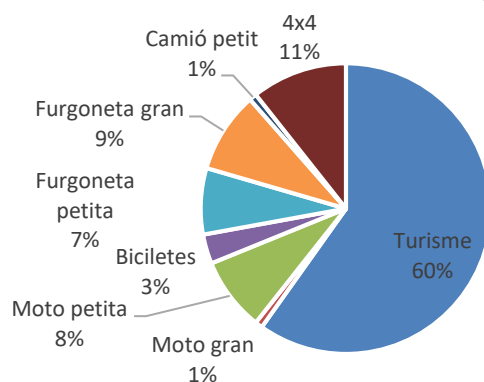


Figura 10. Distribució de la flota del Servei d'Edificació i logística segons tipologia de vehicle. Font: Diputació de Barcelona

Es disposa de les matrícules, tipologia de vehicle, tipus de combustible i consum en litres de cadascun dels vehicles del Servei d'Edificació i logística.

Flota del Servei d'Espais Naturals

Taula 8. Dades de consum energètic de la flota del Servei d'Espais Naturals analitzades al Pla d'Energia i Clima. Font: Diputació de Barcelona

	Nombre vehicles		Consum gasolina (l)		Consum gasoil (l)		Consum GLP (l)	Consum GNC (l)	Consum energètic en MWh (2019)	Emissions de GEH en tCO _{2eq} (2019)
Serveis	2007	2019	2007	2019	2007	2019	2019	2019		
Espais Naturals		112		13.008		95.391			1.068	264

Distribució Flota Espais Naturals 2019

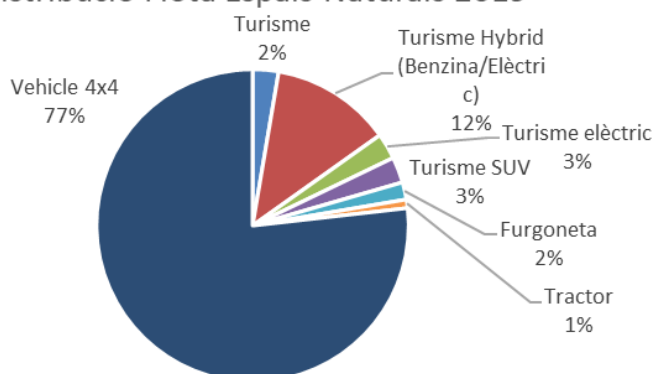


Figura 11. Distribució de la flota del Servei d'Espais Naturals segons tipologia de vehicle. Font: Diputació de Barcelona

Es disposa de dos documents que fan referència a la flota dels Serveis d'Espais naturals. El primer document recull la despesa anual de combustible associat a les matrícules dels diferents vehicles, des de l'any 2010 fins a l'any 2020. Fent un recompte de vehicles s'obté el nombre total de vehicles que formen la flota, però no es disposa de la tipologia de vehicles, ni el tipus de combustible. Aquesta informació s'obté de l'altre document, on s'hi presenten les diferents tipologies de vehicles, les unitats per cada tipologia i el tipus de combustible, però de l'any 2020.

Per conèixer els litres de combustible consumits durant l'any 2019, s'ha obtingut el preu mitjà de la gasolina i el dièsel⁹ durant l'any d'estudi i, amb les dades de despesa en combustible, s'ha calculat el volum de combustible consumit l'any 2019. Com no és possible diferenciar la gasolina del dièsel, el combustible de la flota d'Espais naturals s'estima que està format per un 12% en gasolina i un 88% de dièsel. Aquesta proporció es manté per al càlcul d'emissions i consums energètics.

En el nombre total de vehicles hi ha 18 que no presenten dades de consum i que no s'han tingut en compte en aquest estudi.

⁹ <https://energia.gob.es/petroleo/Informes/InformesMensuales/DatosBibliotecaConsumer/2019/Diciembre-2019.pdf>

Taula 9. Dades de consum energètic de la flota del Servei d'Infraestructures viàries i mobilitat analitzades al Pla d'Energia i Clima. Font: Diputació de Barcelona

	Nombre vehicles		Consum gasolina (l)		Consum gasoil (l)		Consum GLP (l)	Consum GNC (l)	Consum energètic en MWh (2019)	Emissions de GEH en tCO _{2eq} (2019)
Serveis	2007	2019	2007	2019	2007	2019	2019	2019		
Infraestructures viàries i mobilitat		86				112.597			1.120	277

Distribució flota Infraestructures viàries i mobilitat,

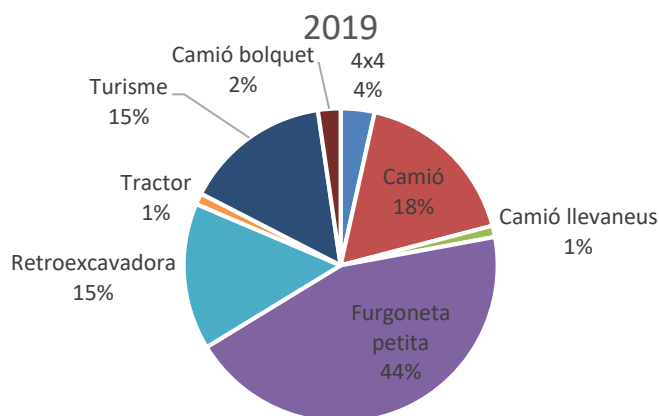


Figura 12. Distribució de la flota del Servei d'Infraestructures viàries i mobilitat, segons tipologia de vehicle. Font: Diputació de Barcelona. S'ha fet hipòtesis per manca de dades.

Les dades disponibles del departament dels Serveis d'Infraestructures viàries i mobilitat presenten el consum total de combustible dièsel, el nombre de vehicles dels quals disposa la flota i un llistat amb les matrícules dels vehicles i la tipologia d'aquests. Els consums no s'han associat a una tipologia de vehicle o matrícula, pel que s'ha realitzat un supòsit sobre el repartiment de combustible entre les tipologies de vehicles.

Pel que fa a la infraestructura de recarrega de vehicles elèctrics. Al 2020 van quedar operatius 62 punts de recarrega amb la implantació dels 26 punts ubicats al Recinte de la Maternitat i al Recinte Mundet.

1.5.3 Instal·lacions de generació renovable

Les instal·lacions de generació renovable estan formades per instal·lacions solars tèrmiques i algunes instal·lacions solars fotovoltaïques.

A través del Pla d'Optimització de Recursos (el POR) s'han executat instal·lacions solars de captació tèrmica per donar suport a instal·lacions d'ACS i de calefacció. Segons el document, aquestes instal·lacions s'ubiquen a Edificis com Serradell i Trbal, l'edifici 3 de l'Escola industrial i Minerva. El Pavelló Nord també es va equipar amb una gran instal·lació de captació solar tèrmica.

A continuació s'adjunta una taula amb la relació d'instal·lacions solars fotovoltaïques i la generació elèctrica de l'any 2019.

Taula 10. Dades de producció d'electricitat renovable en edificis de Diputació de Barcelona, any 2019. Font: Diputació de Barcelona.

Nom de l'edifici	Producció renovable (kWh, 2019)
PDL	162.683
Can Serra	23.682
Pavelló nord	27.237
Can Batlló	10.798
Migjorn	21.127
Serradell	53.514
Parc mòbil	22.478
TOTAL	321.519

Al 2021 s'han incorporat quatre noves instal·lacions fotovoltaïques, donades d'alta en la modalitat d'instal·lacions d'autoconsum individual amb excedents sense compensació:

- Bonnemaison potència nominal: 8,30KW
- CEM potència nominal: 1,55KW
- Laboratori d'assaig potència nominal: 7,15KW
- Londres potència nominal: 6,75KW

També existeixen instal·lacions tèrmiques amb una potència tèrmica total instal·lada de 1,3MW amb biomassa en els següents equipaments de Diputació de Barcelona:

Municipi	Any entrada funcionament	Detall equipament	Tipus	Espai Natural	Combustible	Potència projecte (kW) tèrmica
BARCELONA	2012	Estació biològica del Parc de Collserola - Can Balasc	Caldera	Collserola	Estella forestal	40,00
SITGES	2013	Oficines del Parc del Garraf "La Pleta"	Caldera	Garraf	Llenya	40,00
TAGAMANENT	2013	Restaurant "El Bellver" - equipament del Parc Natural del Montseny	Caldera	Montseny	Llenya	60,00

FOGARS DE MONTCLÚS	2013	Alberg Forestal de Fontmartina, al Parc Natural del Montseny	Caldera	Montseny	Pèl·let	30,00
FOGARS DE MONTCLÚS	2013	Museu del Parc Natural del MONTSENY - Masia Mariona "Can Patxot", i actual Oficina del Parc	Caldera	Montseny	Pèl·let	60,00
LLINARS DEL VALLÈS	2013	Campament juvenil "El Solell del Corredor" (Parc del Montnegre i el Corredor)	Termoes tufa	Montnegre Corredor	Pèl·let	15,00
TIANA	2013	Oficines del Parc de la Serralada de marina "Casa de les Monges"	Caldera	Serralada de Marina	Pèl·let	15,00
TORDERA	2013	Allotjament rural "Can Pica" (Parc del Montnegre i el Corredor)	Caldera	Montnegre Corredor	Llenya	40,00
VILANOVA DE SAU	2013	Xarxa de calor per l'Ajuntament i el Consorci de l'Espai natural de Guillerries Savassona	Caldera	Guillerries Savassona	Llenya	40,00
MATADEPERA	2014	Oficines del Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac "La Mata"	Caldera	Sant Llorenç del Munt i l'Obac	Llenya	30,00
SORA	2014	Casa de colònies "Les Codines"	Caldera	Montesquiu	Pèl·let	60,00
DOSRIUS	2014	Centre d'informació del Santuari del Corredor	Estufa	Montnegre Corredor	Llenya	14,00
ALELLA	2015	Oficina del Parc de la Serralada Litoral - Can Magarola	Caldera	Serralada litoral	Llenya	40,00
CERDANYOLA DEL VALLÈS	2015	Equipament de Can Coll (Collserola)	Caldera	Collserola	Estella forestal	155,00
EL BRULL	2015	Casa turisme rural La Morera	Caldera	Montseny	Llenya	40,00
FIGARÓ-MONTMANY	2015	Equipament de Vallcàrquera	Caldera	Montseny	Estella forestal	100,00
MONTESQUIU	2015	Xarxa de calor Castell i Masoveria	Caldera	Montesquiu	Estella forestal	210,00
MONTSENY	2015	Alberg El Puig (Montseny)	Caldera	Montseny	Pèl·let	20,00
OLIVELLA	2015	Escola de natura de Can Grau	Caldera	Garraf	Llenya	60,00
TORDERA	2015	Allotjament rural "Can Pica" (Parc del Montnegre i el Corredor)	Estufa	Montnegre Corredor	Llenya	15,00
TORDERA	2015	Centre d'informació d'Hortsavinyà	Caldera	Montnegre Corredor	Pèl·let	20,00
AIGUAFREDA	2020	Alberg Rural Casanova de Sant Miquel	Caldera		Pèl·let	35,00

1.139,00

1.5.4. Gestió energètica

La gestió energètica de la Diputació de Barcelona es gestiona a partir de les àrees de RRHH, Hisenda i Serveis interns i l'Àrea d'Acció Climàtica, però no es detecta una coordinació prou efectiva.

Com a projectes interns destaca el POR, el Pla d'Optimització de Recursos, amb el que s'han aconseguit canvis significatius des de l'any 2002, en termes d'eficiència energètica, reducció de consums d'aigua i implantació de sistemes de generació renovable.

Malgrat els continus esforços per millorar el control dels consums energètics de la institució es fa palesa la necessitat de designar una cadena de responsables de gestió energètica que vetllin per aquesta línia dins la institució, pas imprescindible de cara a la descarbonització de la mateixa.

2. INVENTARI ENERGÈTIC I D'EMISSIONS

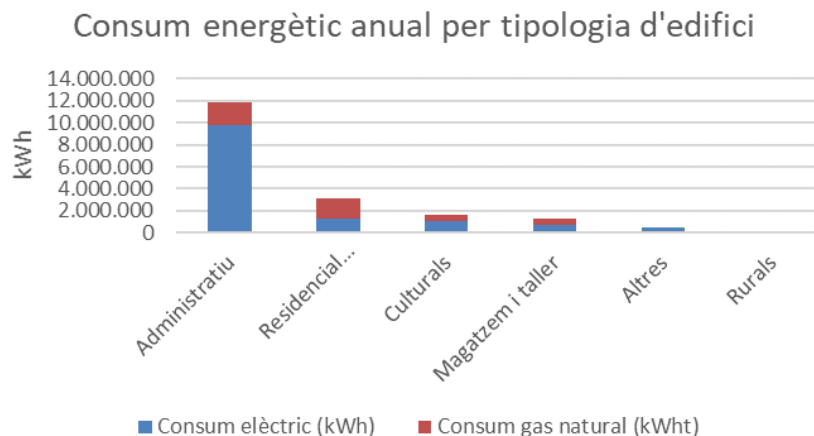
2.1. Consums energètics i d'aigua dels edificis

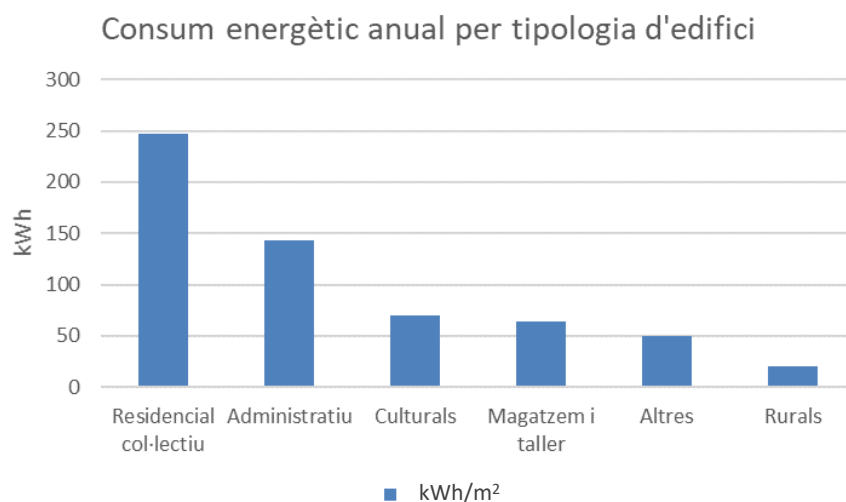
2.1.1 Principals indicadors

Els indicadors amb què s'ha treballat són:

- Consum en kWh/any global i per vector energètic (electricitat i gas natural) i les emissions de GEH associades, en tCO_{2eq}/any (factors d'emissió derivats de l'OCCC)
- Consum en m³ d'aigua/any global
- Els anteriors indicadors per tipologia d'edifici.

S'analitza el consum energètic anual del conjunt d'edificis de la Diputació de Barcelona agrupats en funció de l'ús. L'any base de totes les dades és el 2019.





Tenint en compte els consums en valors absoluts i relatius (consum per superfície), el Pla d'Energia i Clima aborda amb especial atenció els edificis dels següents àmbits:

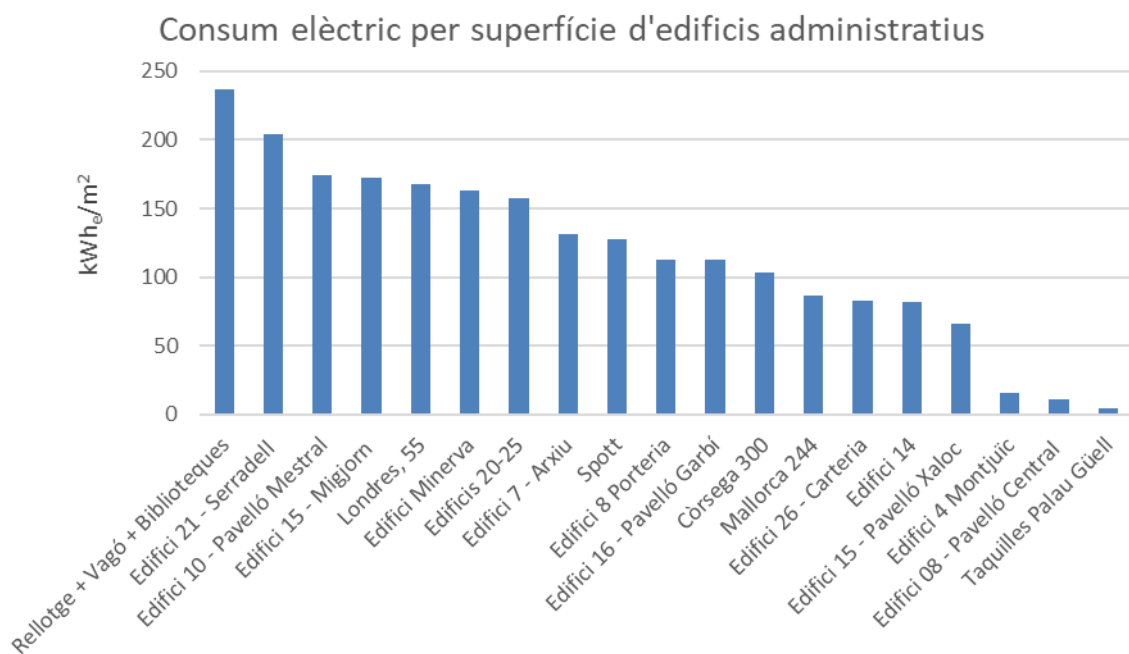
- Àmbit administratiu
- Àmbit residencial col·lectiu

2.1.2 Energia final elèctrica per tipologia d'edifici

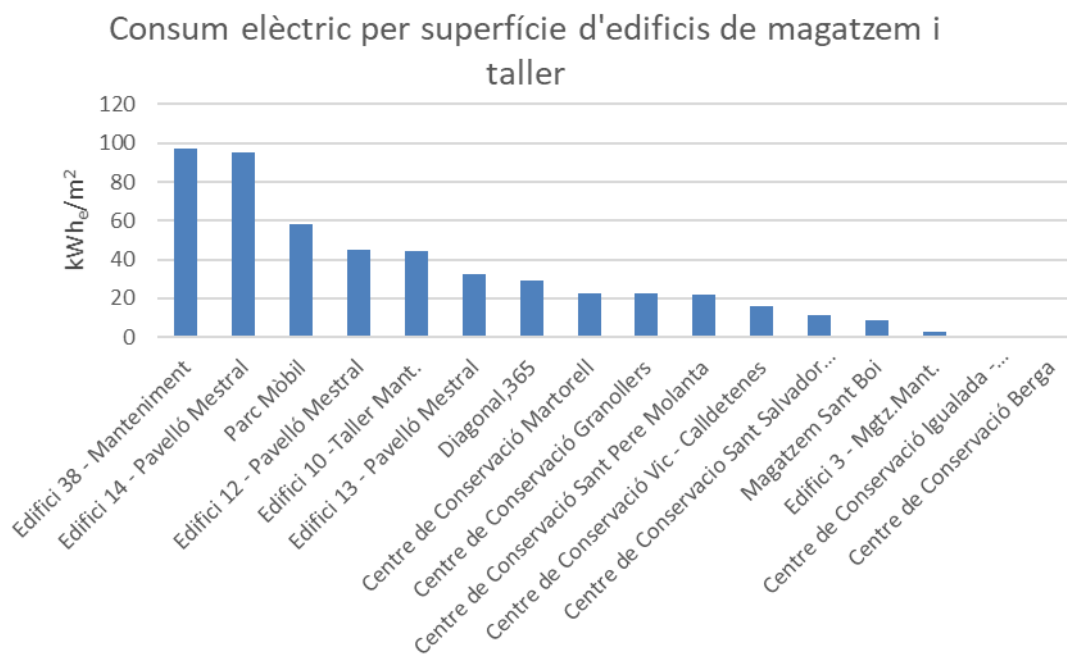
S'endrecen les gràfiques per tipologia d'edifici, començant per la tipologia més nombrosa i en ordre decreixent, amb l'excepció de la categoria "aparcaments i altres", que es relega al final per la seva singularitat.¹⁰

Administratiu

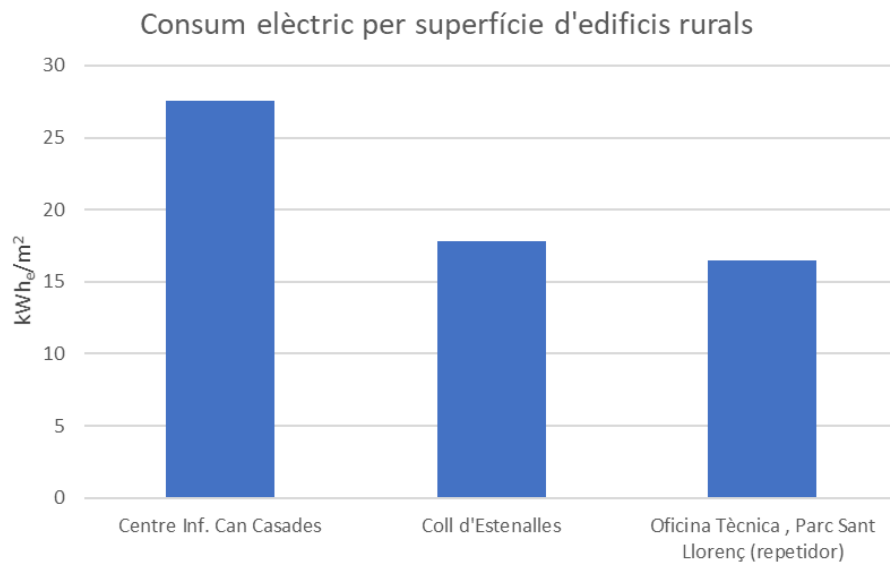
¹⁰ Com que no es tenen dades de tots els edificis de cada tipologia, pot ser que apareguin menys edificis dels que realment s'han relacionat a la Taula 1.



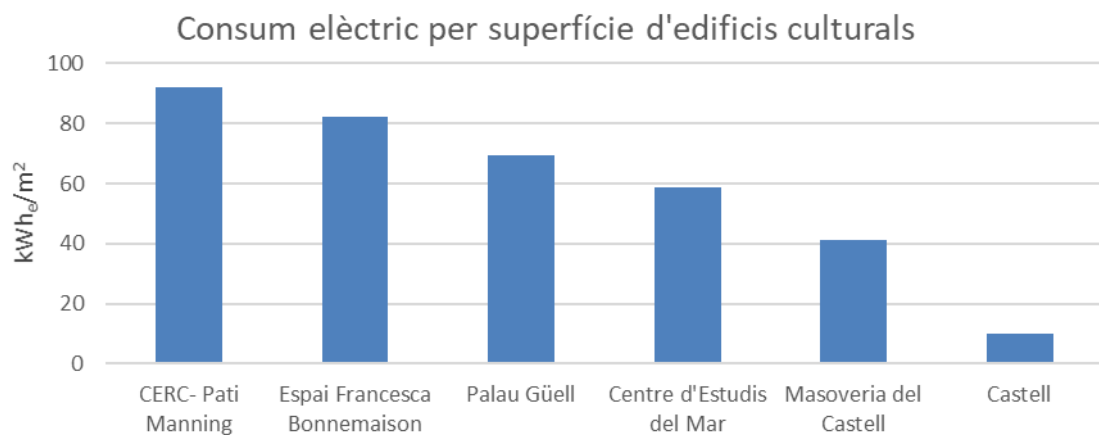
Magatzem/taller



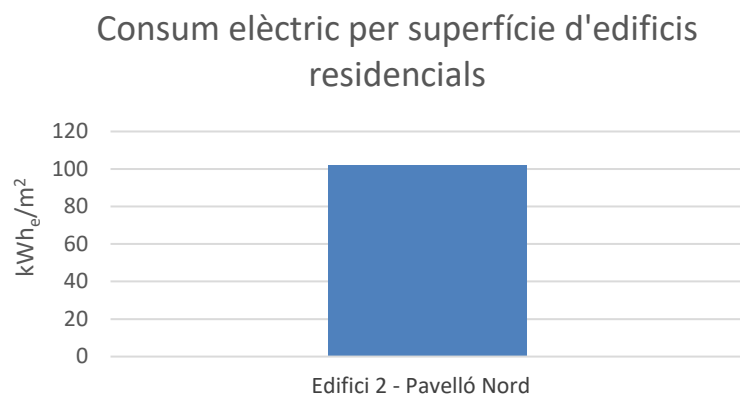
Rural



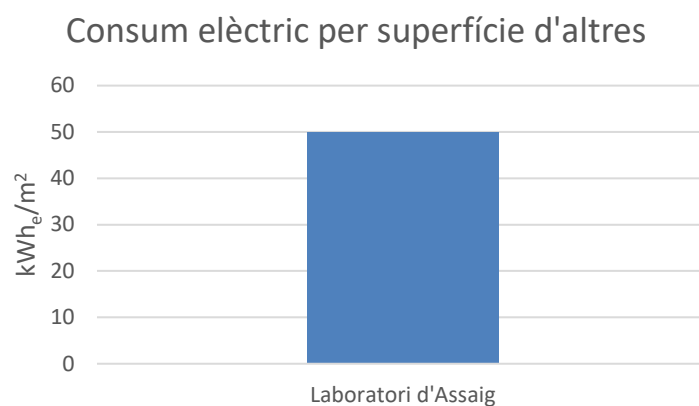
Cultural



Residencial

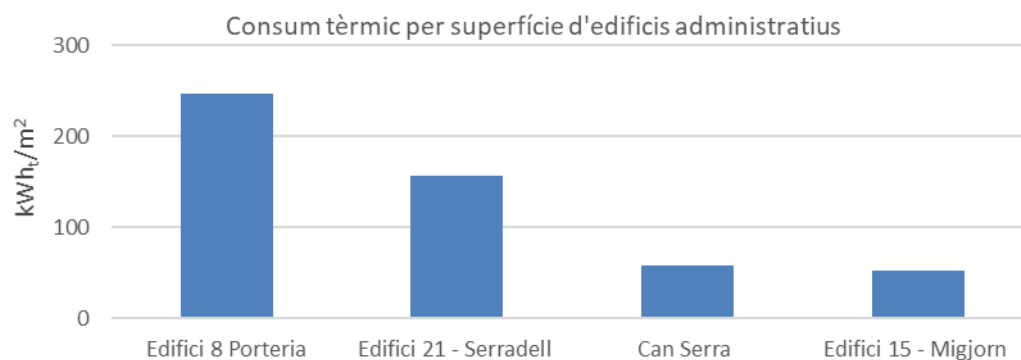


Altres

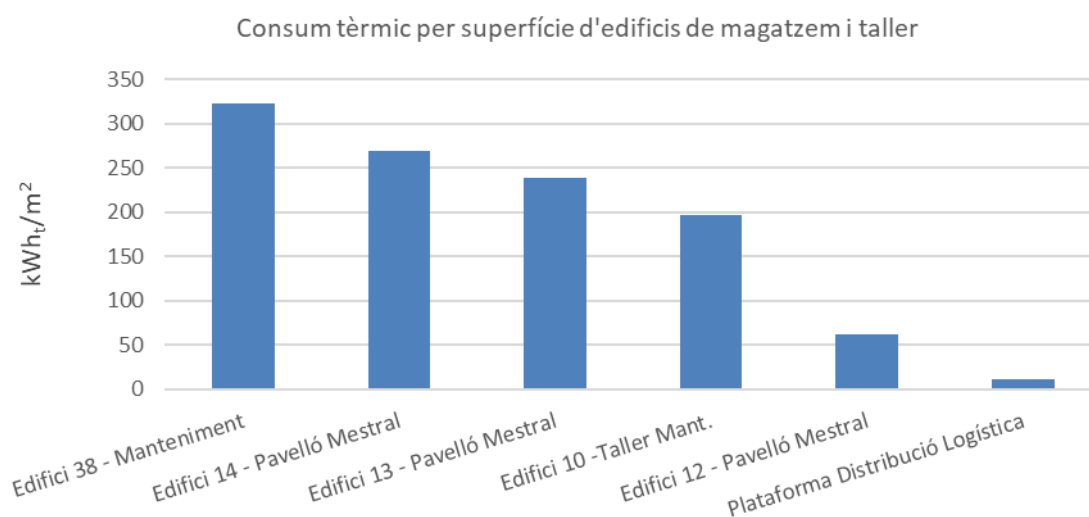


2.1.3 Energia final tèrmica per tipologia d'edifici

Administratiu



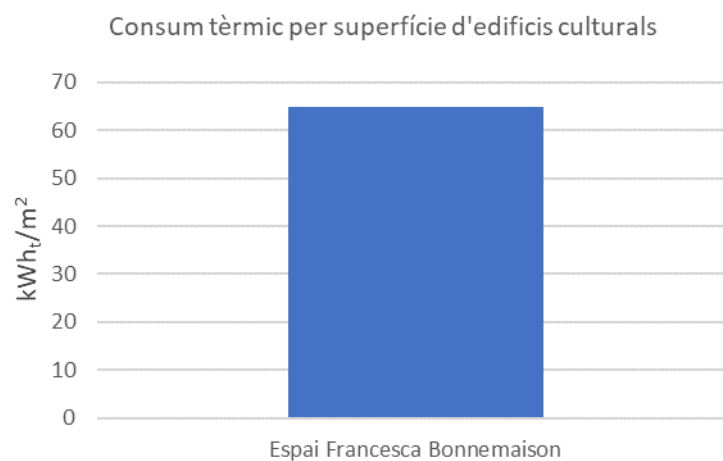
Magatzem/taller



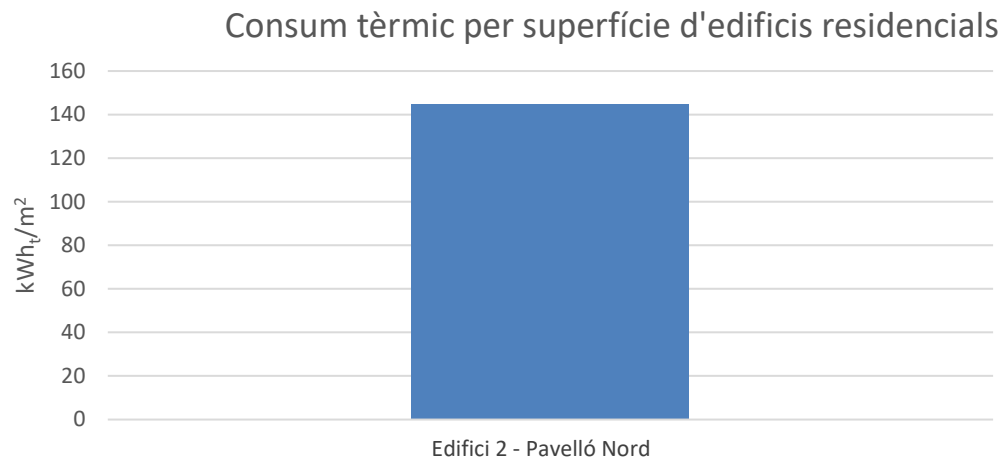
Rural

Manquen dades de consum tèrmic.

Cultural



Residencial

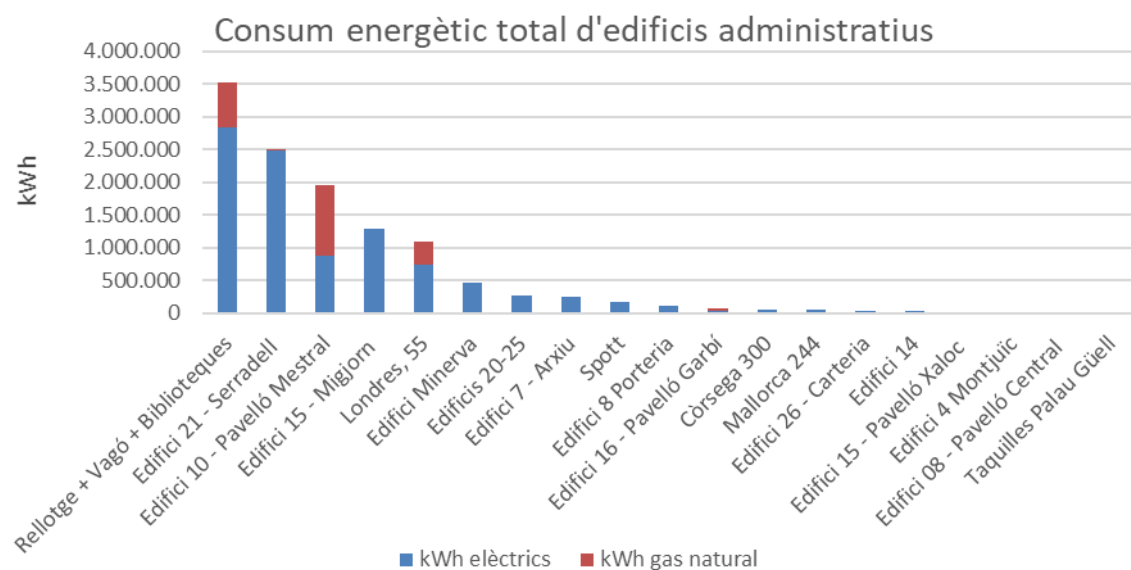


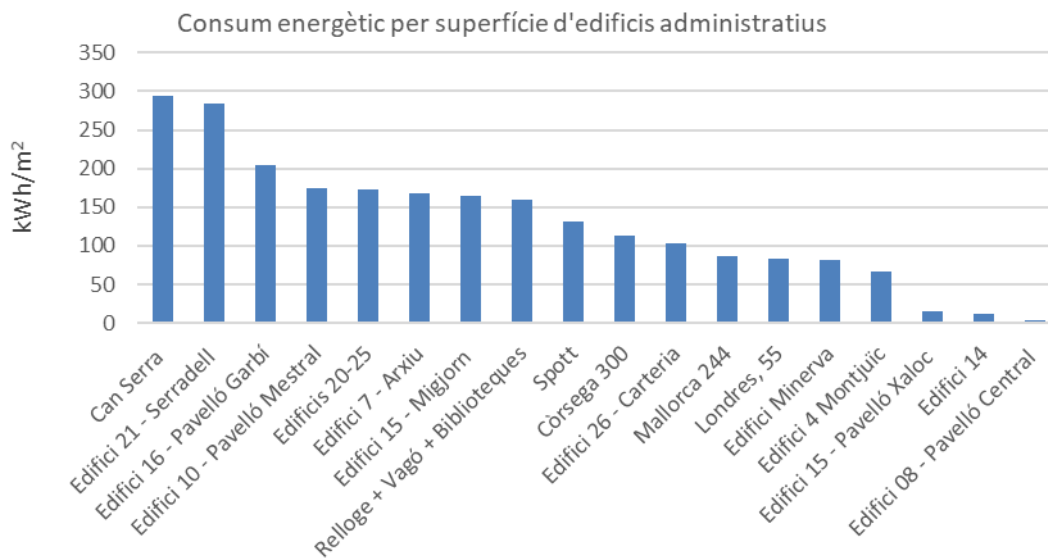
Altres

Manquen dades de consum de gas natural.

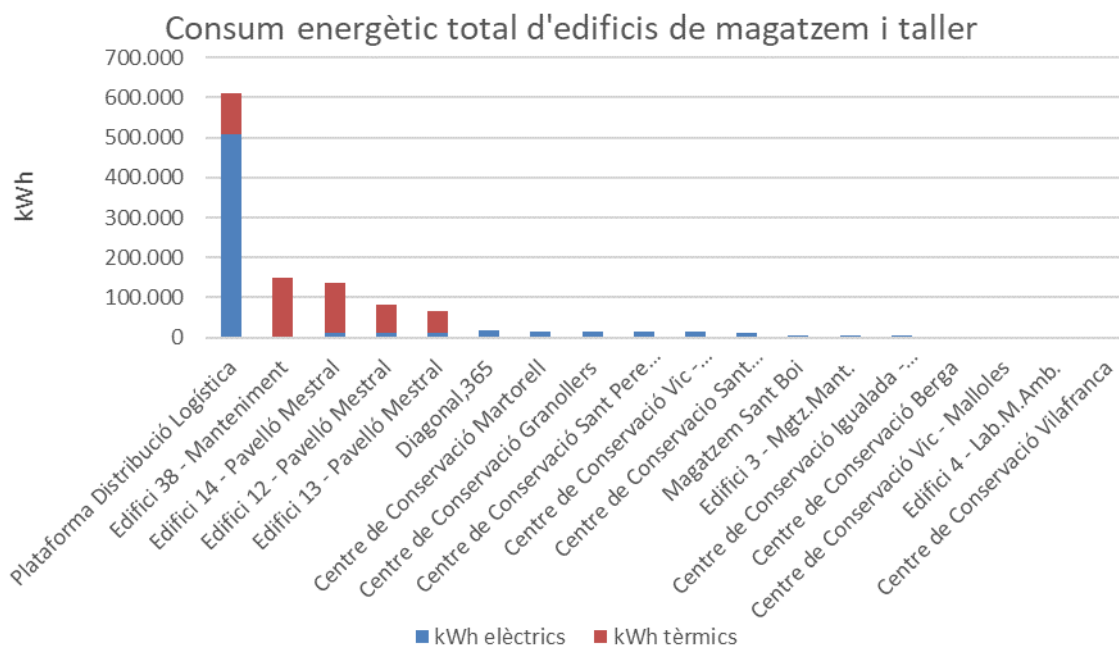
2.1.4 Energia final total per tipologia d'edifici

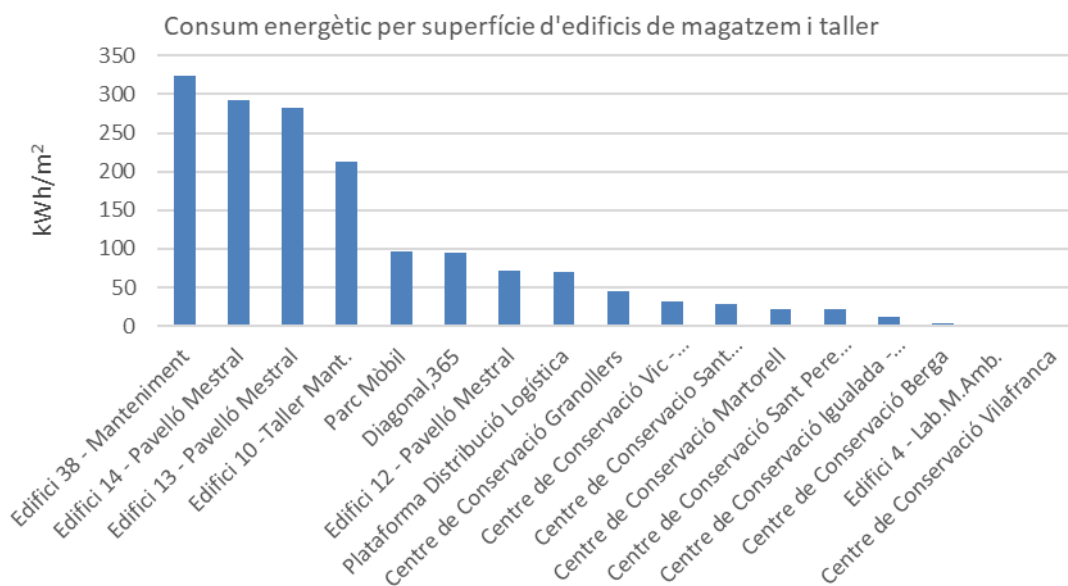
Administratiu



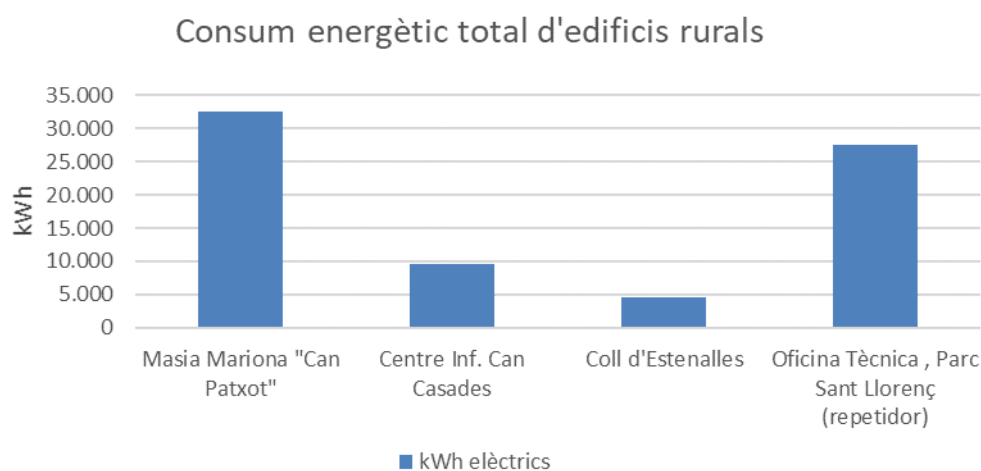


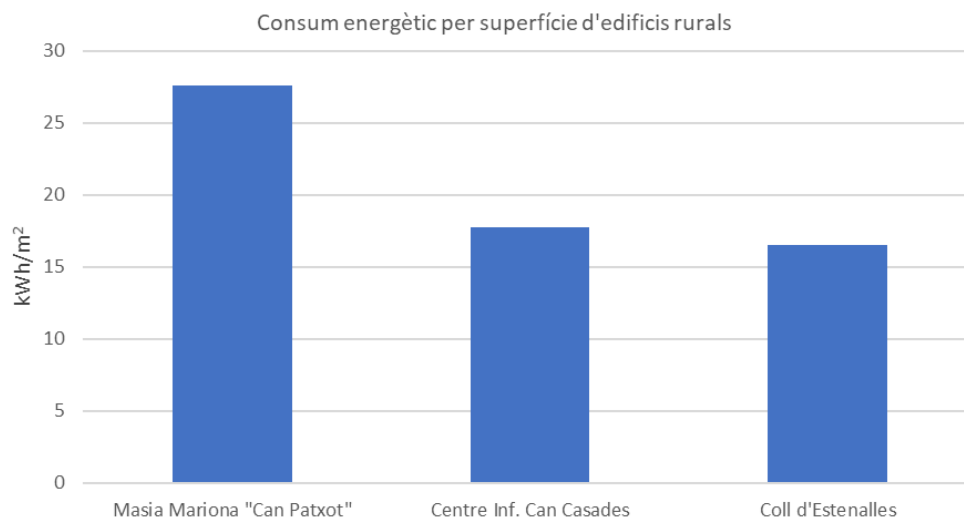
Magatzem i taller



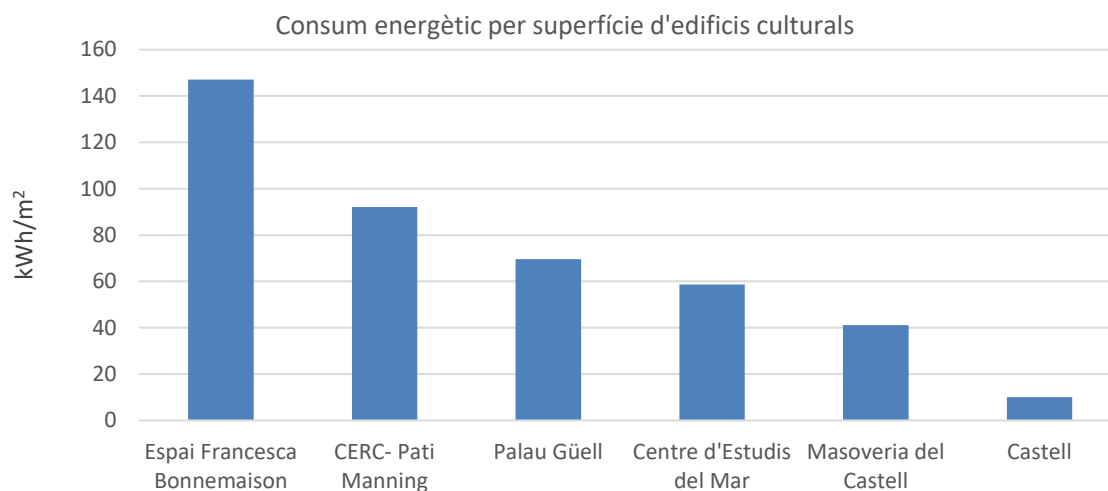
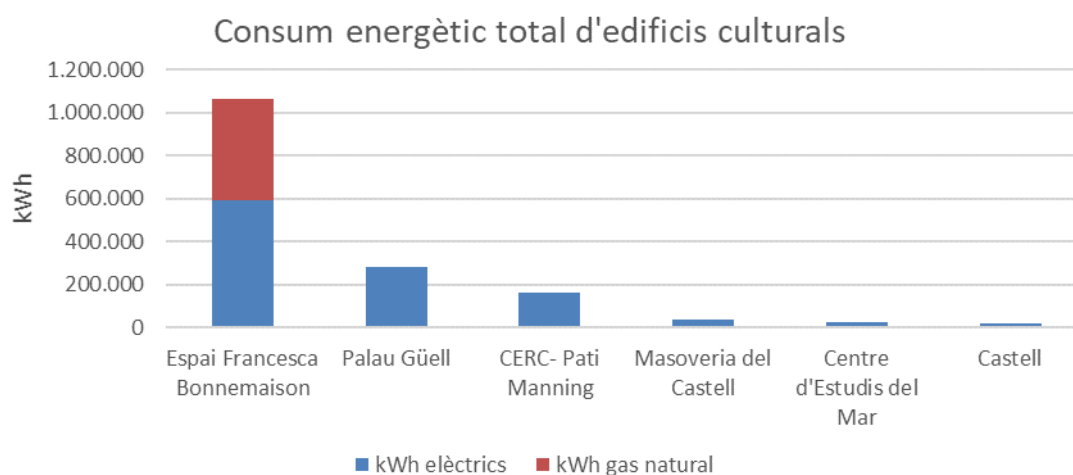


Rural

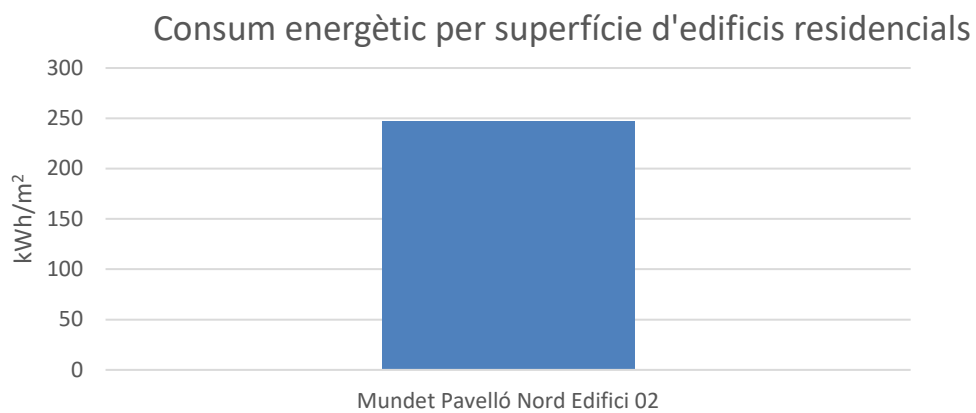
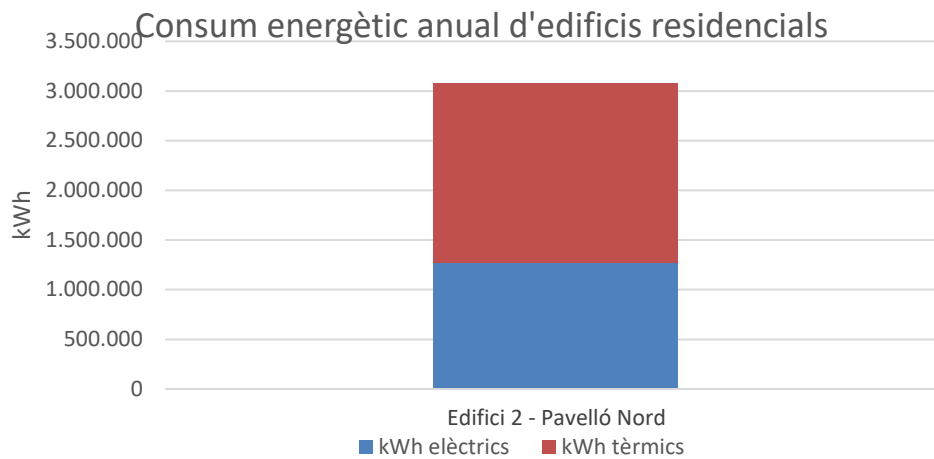




Cultural

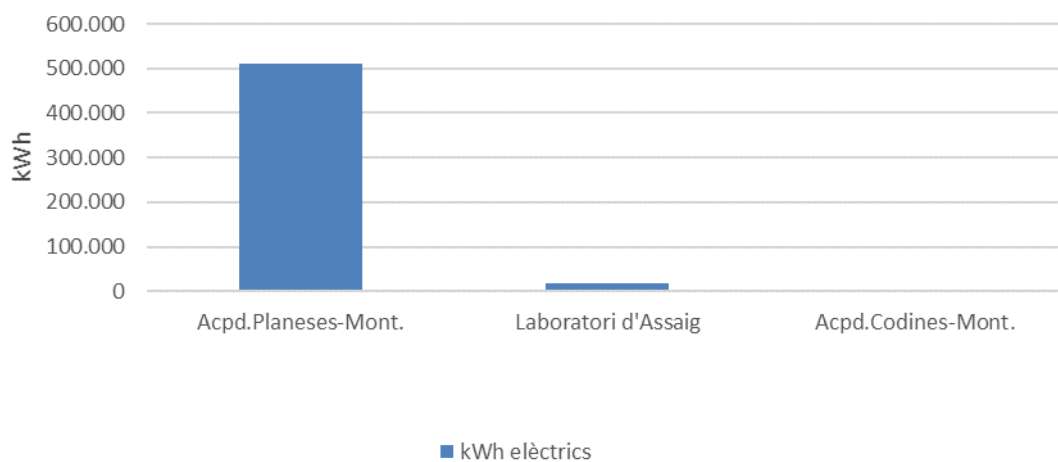


Residencial

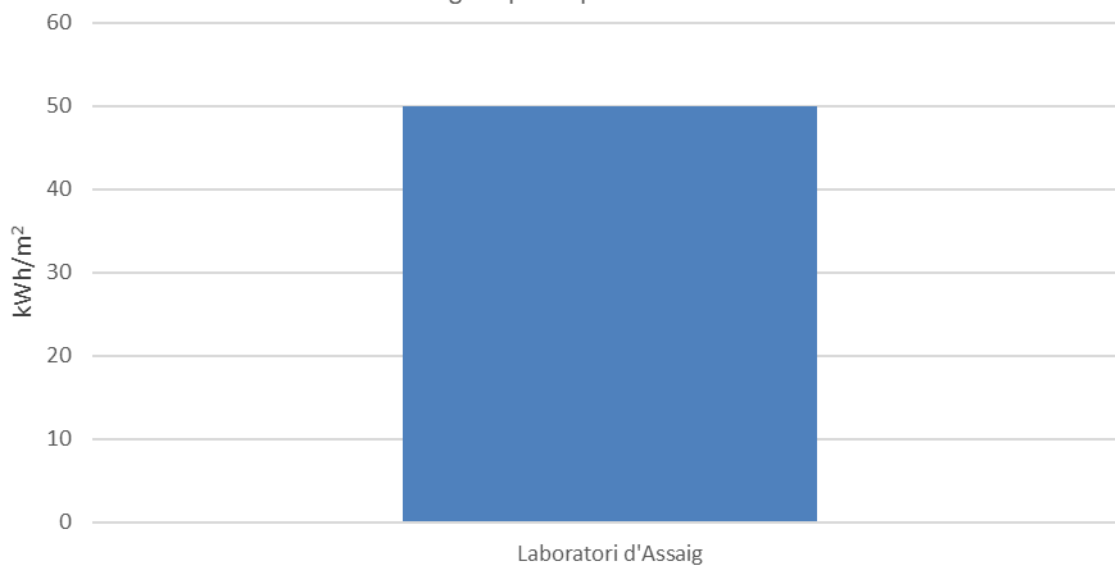


Altres

Consum energètic total d'edificis altres

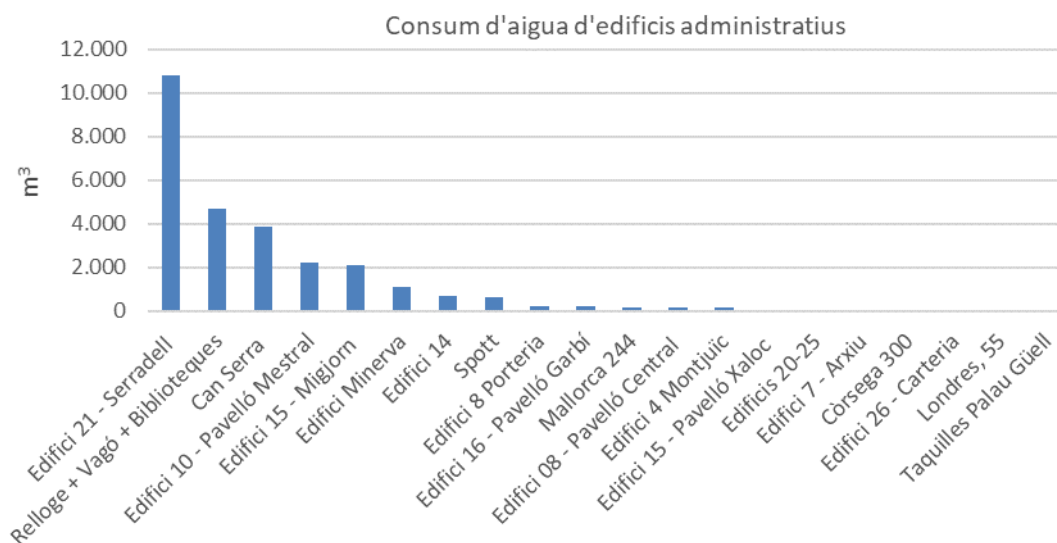


Consum energètic per superfície d'edificis altres

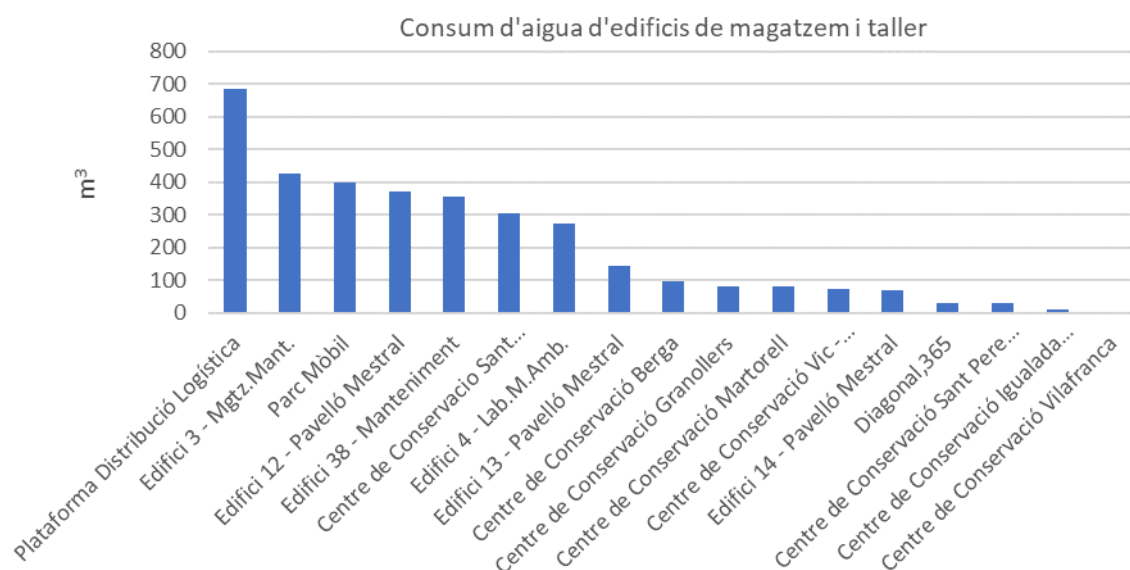


2.1.5 Consum final d'aigua per tipologia d'edifici

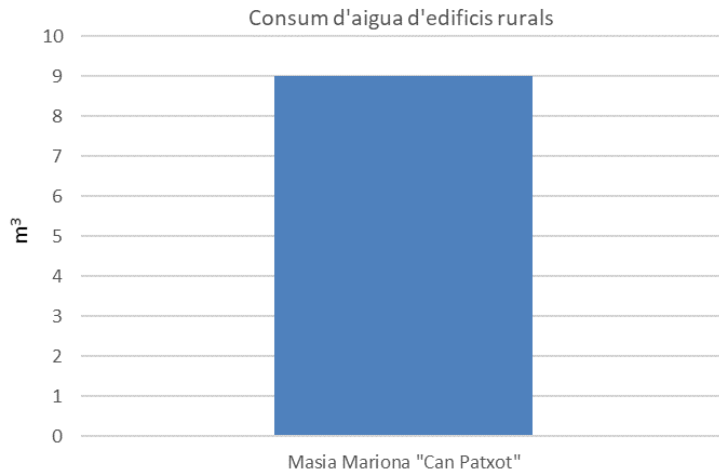
Administratiu



Magatzem

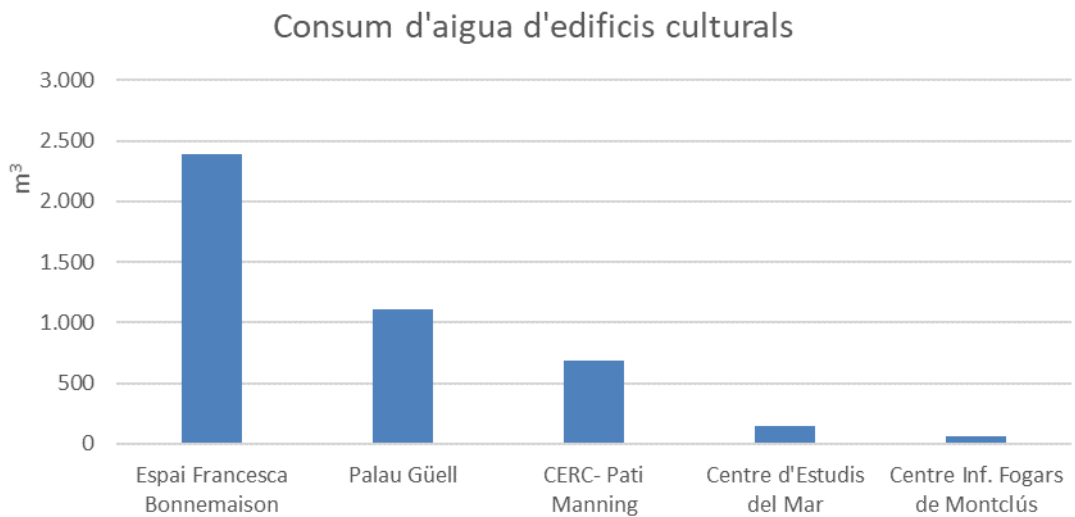


Rural

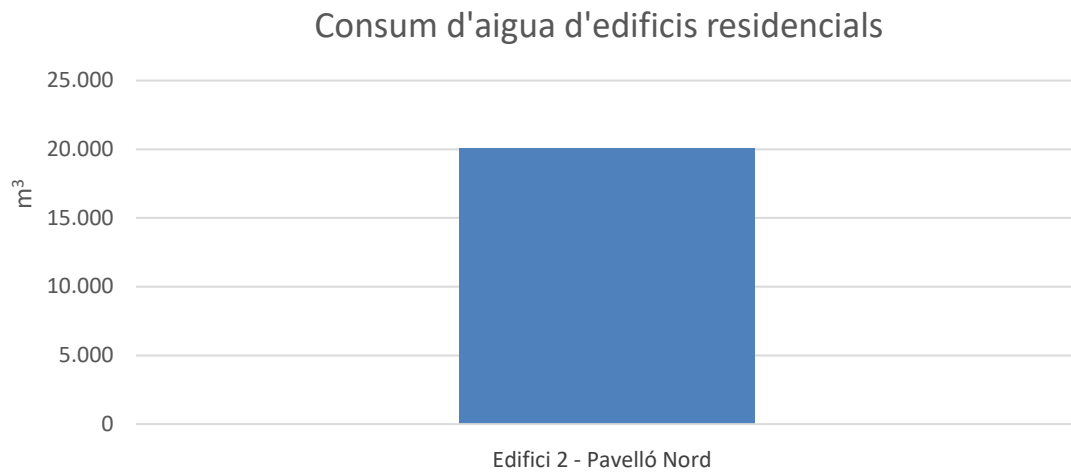


Manquen dades de consum d'aigua.

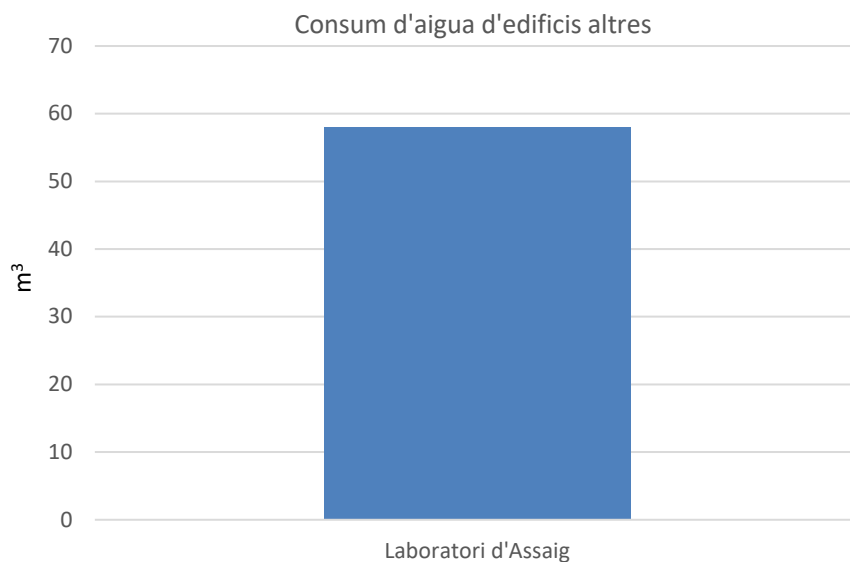
Cultural



Residencial



Altres



2.2. Consums energètics de la flota de vehicles

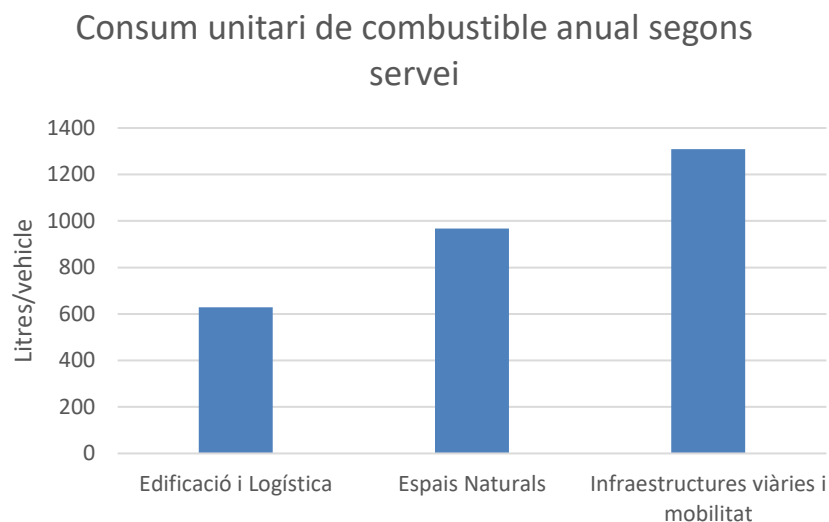
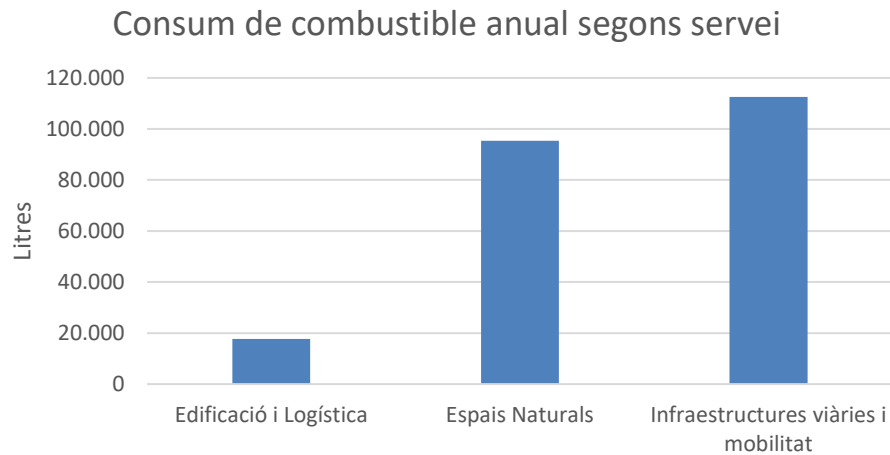
2.2.1 Principals indicadors

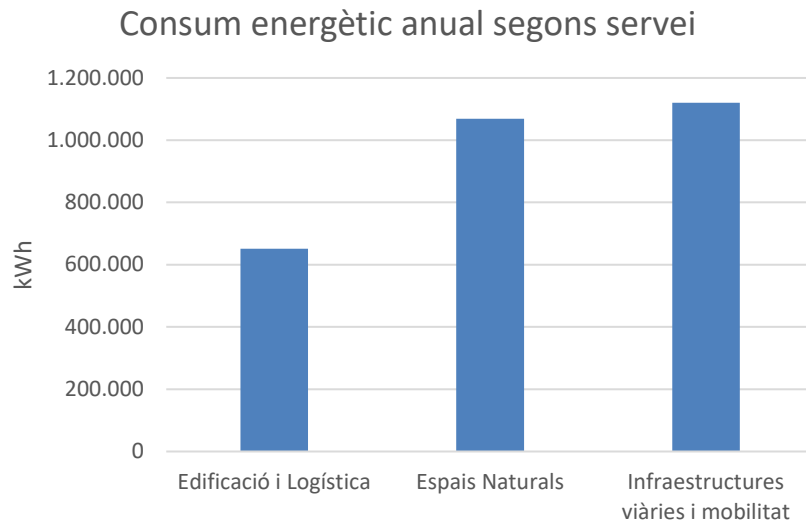
Els indicadors principals que s'ha pogut treballar són:

- Consum en l/any global (convertit a kWh/any a partir del factor energètic corresponent)
- Consum en l/any per tipologia de vehicle (a partir de la ràtio de vehicles i aplicant ràtios de consum estàndard, en els casos necessaris).

No s'ha facilitat dades de quilometratge i per aquest motiu, les dades que s'ofereixen a continuació no són en relació als quilòmetres realitzats. No obstant, aquest indicador és d'especial rellevància per conèixer l'evolució del consum energètic i les emissions anualment.

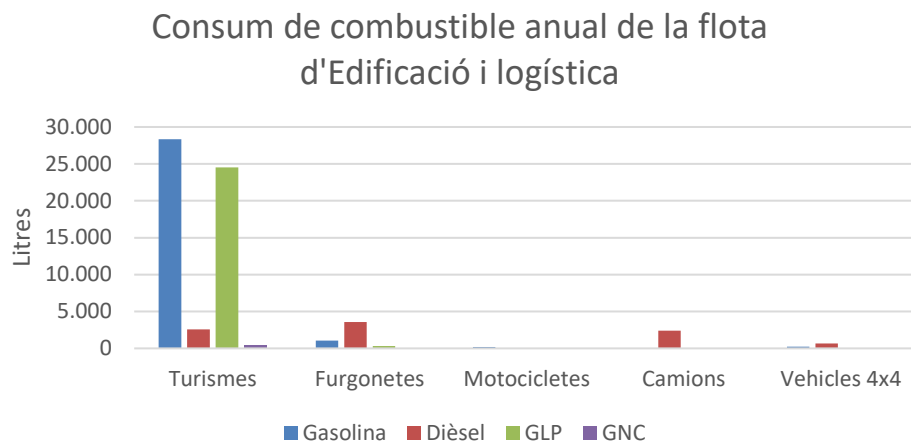
L'any base de totes les dades és el 2019 (tot i que s'han pres dades de 2020 per algunes hipòtesis, indicades al corresponent apartat).

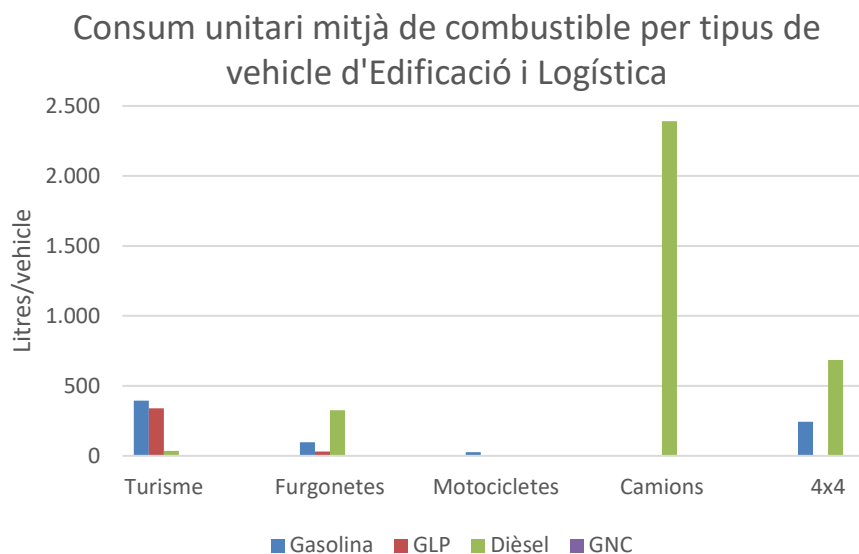




2.2.2 Consum de combustible segons servei i tipus de vehicle

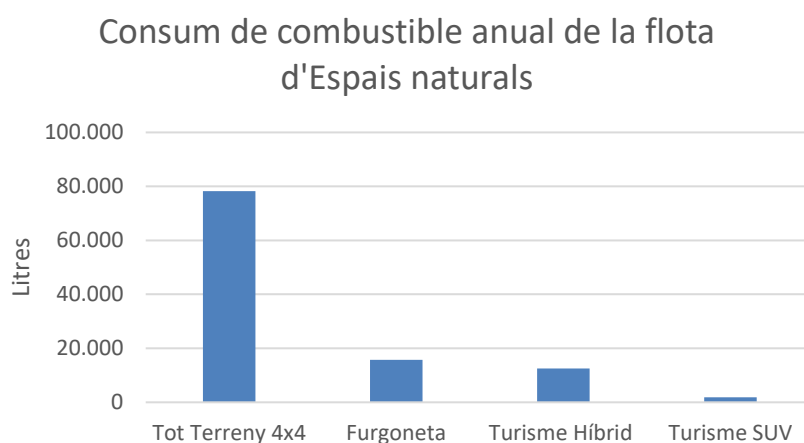
Serveis d'Edificació i logística



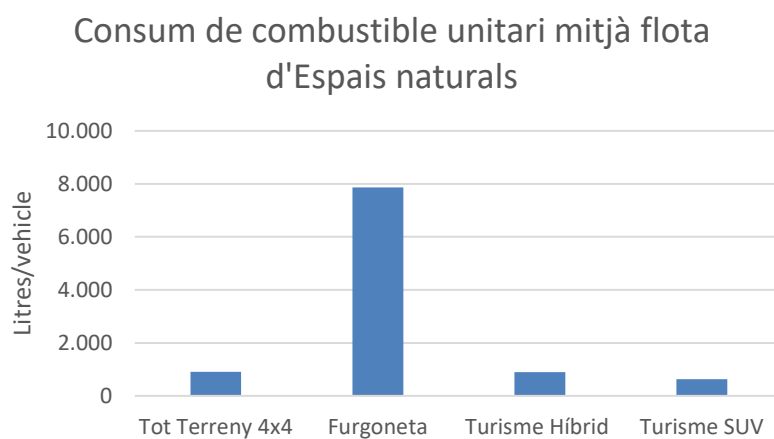


Serveis d'Espais naturals

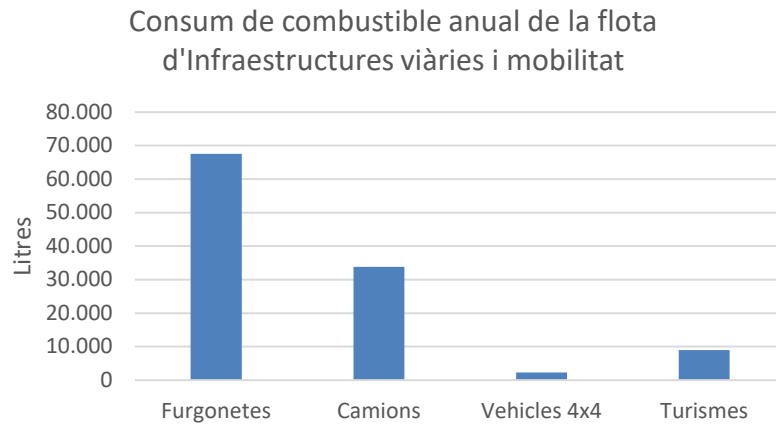
Es considera que un 88% dels vehicles funcionen amb gasoil (dièsel) i un 12% amb gasolina.



Per conèixer la distribució de vehicles s'ha fet servir dades de 2020.

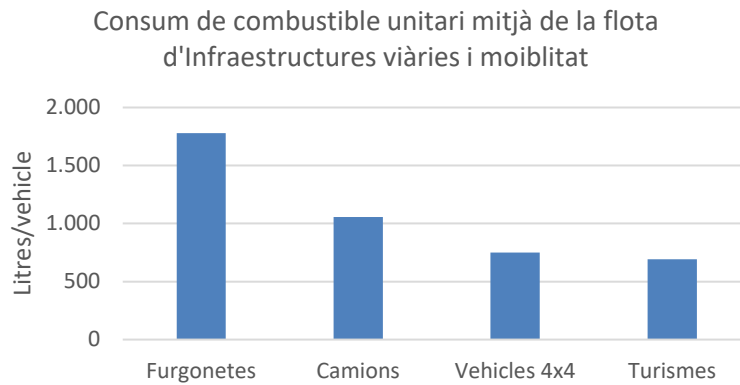


Tots els vehicles funcionen amb gasoil (dièsel)



Es considera la següent proporció sobre el consum de combustible anual, en funció del tipus de vehicle:

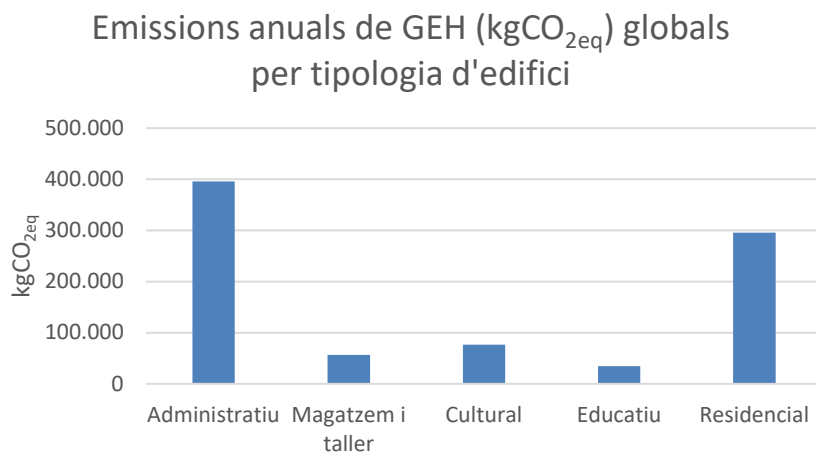
Furgonetes	60%
Camions, camions de bolquet, camions llevaneus i retroexcavadores	30%
Turismes	8%
4x4	2%



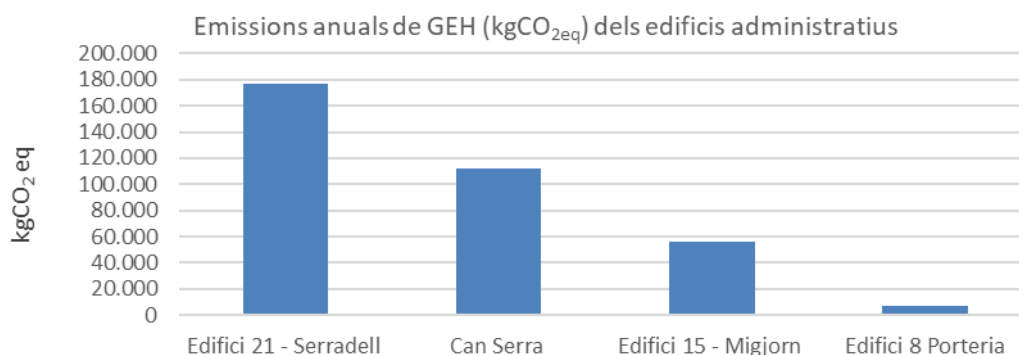
2.3 Emissions de Gasos amb Efecte d'Hivernacle (GEH)

2.3.1 Emissions anuals de GEH de la infraestructura d'edificació

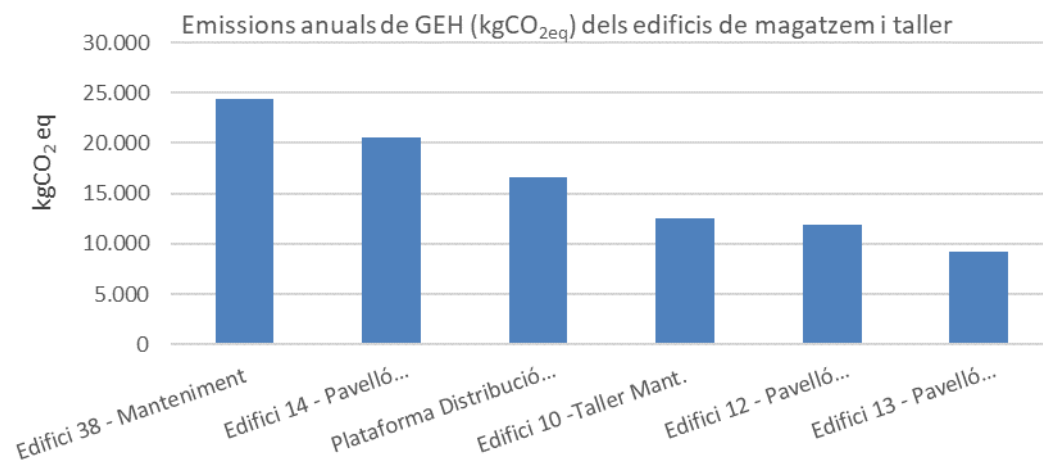
General



Administratiu



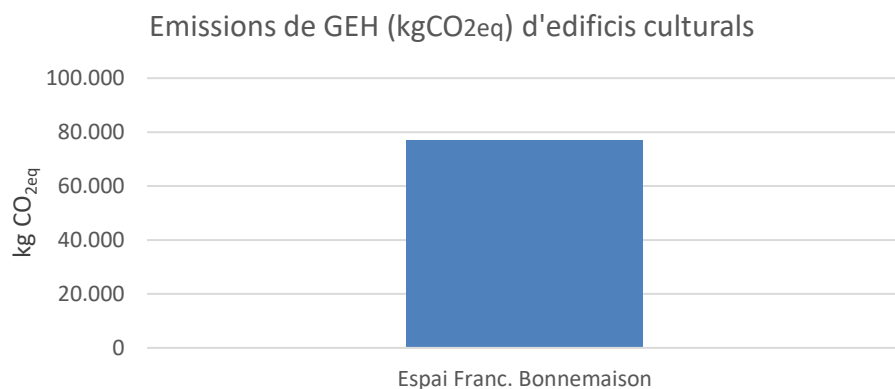
Magatzem i taller



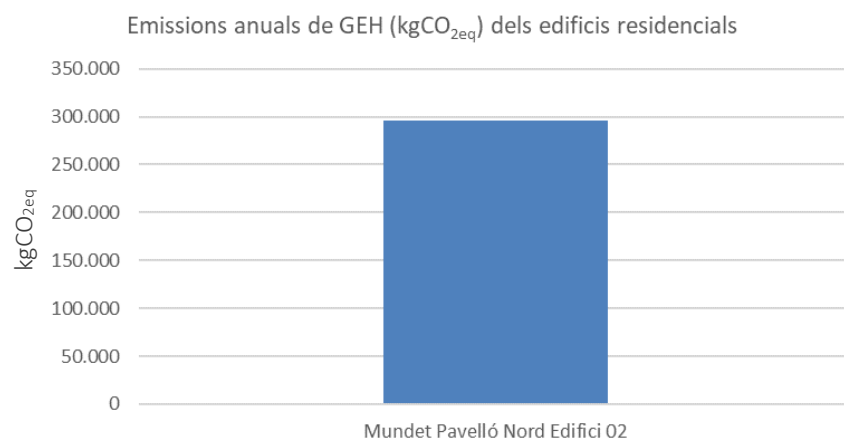
Rural

No es tenen dades de consums tèrmics, per la qual cosa no s'hi poden associar emissions de GEH ($\text{tCO}_{2\text{eq}}$).

Cultural



Residencial

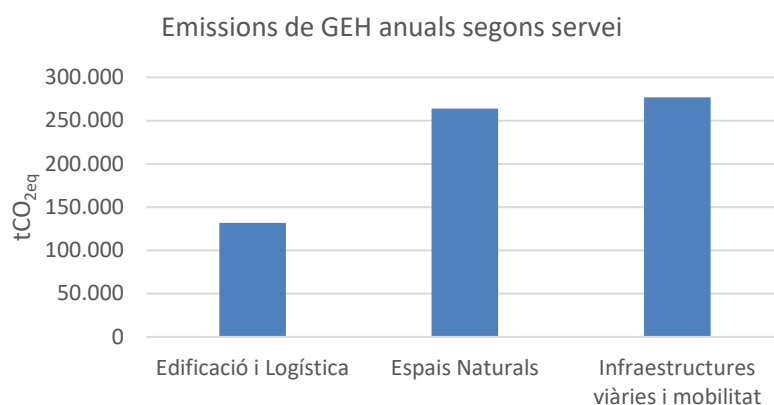


Altres

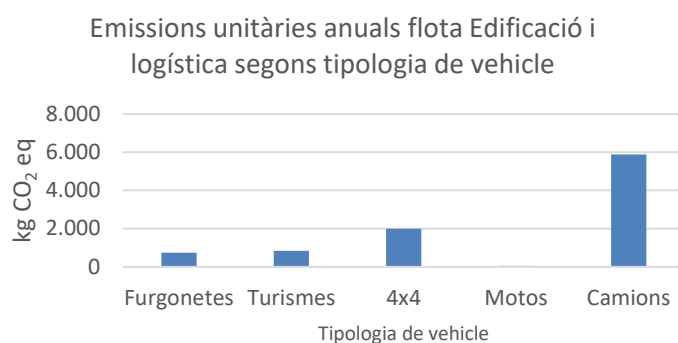
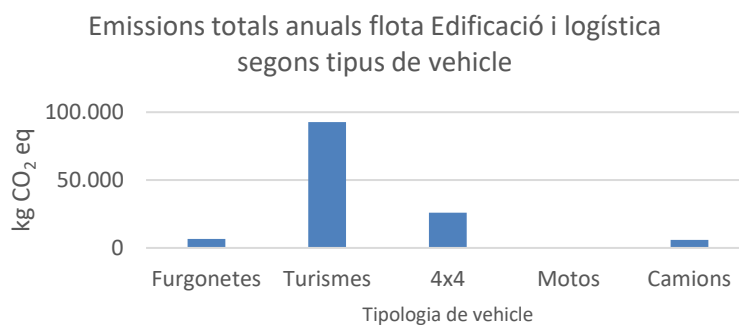
No es tenen dades de consums tèrmics, per la qual cosa no s'hi poden associar emissions de GEH (tCO_{2eq}).

2.3.2 Emissions anuals de GEH de la infraestructura de la flota

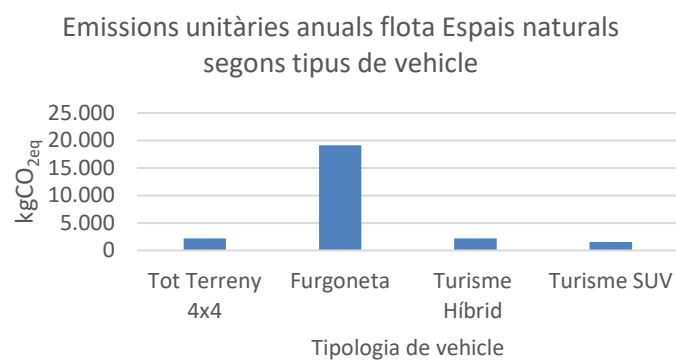
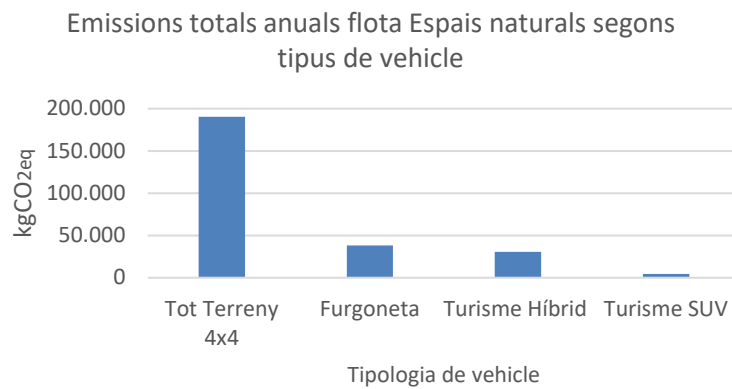
General



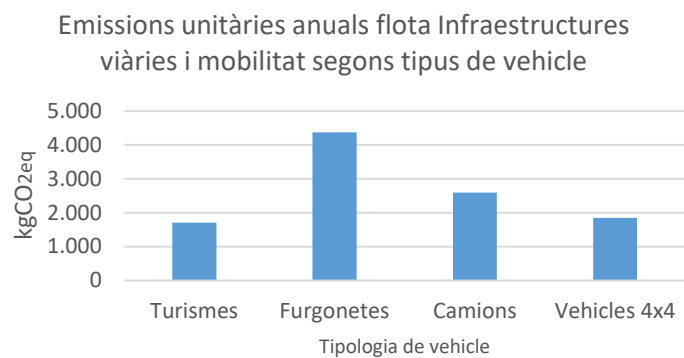
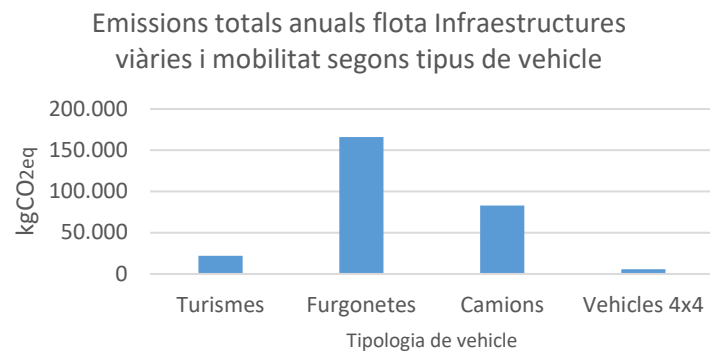
Serveis d'Edificació i Logística



Serveis d'Espais naturals

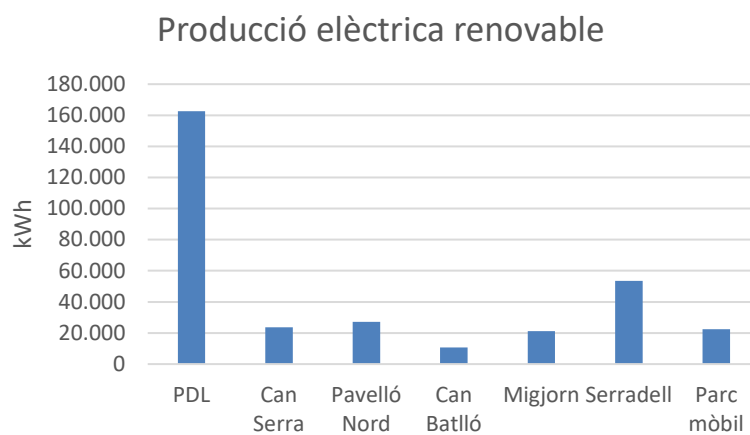


Serveis d'Infraestructures viàries i mobilitat



2.4. Producció energètica

A continuació es mostren les dades de producció elèctrica fotovoltaica de l'any 2019.



3. ANÀLISI I DIAGNOSI GLOBAL

3.1 Situació base de consums energètics i emissions de GEH

La Diputació de Barcelona presenta un consum energètic significativament més elevat en el cas de l'edificació que en la flota, però aquesta situació no és equivalent si s'analitzen les emissions.

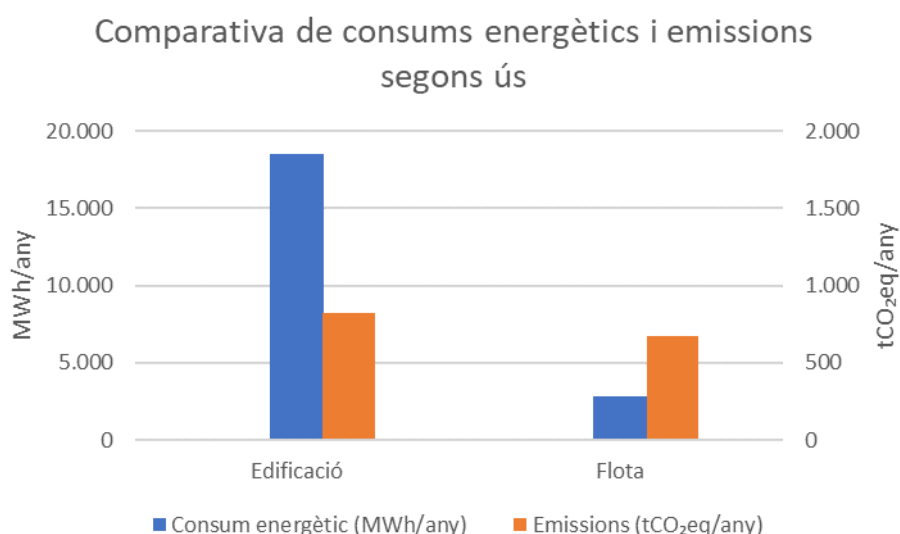


Figura 13. Comparativa de la situació base de consums energètics i emissions de GEH segons la infraestructura de la Diputació de Barcelona. Font: Diputació de Barcelona.

Les raons que marquen aquest fenomen són:

- Els consums energètics de l'edificació es vinculen en un 73% a consums elèctrics (i en un 63%) en el cas del consum global de la institució. Aquest consum està certificat amb la Garantia d'Origen, que fa que siguin renovables. És per això que tot i que l'edificació presenta major consum energètic, les emissions esdevenen properes a les de la flota.
- Les emissions associades a l'edificació estan vinculades al consum de gas natural, que presenta factors d'emissió un 25% menors que aquells associats als combustibles lleugers (gasoil i gasolina), principals combustibles de la flota de la Diputació de Barcelona.

El consum energètic del global de la infraestructura està vinculat un 63% al consum d'electricitat i un 37% a l'àmbit dels combustibles. Aquest 37% de combustibles es subdivideix en un 24% pel consum de gas natural, seguit d'un 11% del consum de gasoil i porcions menors pel consum de gasolina, GLP i GNC.

Hi ha una part del consum elèctric que no està comptabilitzat en el següent gràfic, i correspon a la part d'autoconsum fotovoltaic. Es desconeix la proporció d'autoconsum de la producció elèctrica renovable, però considerant que s'hagi autoconsumit un 80% d'allò generat, dels 320

MWh/any de 2019, s'afegiria un total de 256 MWh als 18.490 MWh de consum energètic dels edificis. A més a més, recentment s'ha afegit més d'una vintena de vehicles elèctrics, dels quals es desconeix el consum elèctric (que s'associaria a la flota).

Distribució del consum energètic global per fonts d'energia

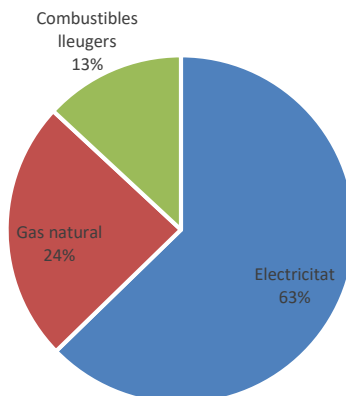


Figura 14. Distribució del consum energètic per fonts d'energia de la infraestructura de la Diputació de Barcelona

D'entre els combustibles lleugers (13%), es fan servir els següents, en les següents proporcions.

Distribució en el consum de combustibles lleugers (flota)

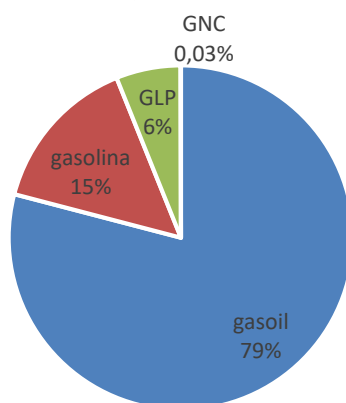


Figura 15. Distribució del consum energètic de combustibles lleugers (associats a la flota) de la infraestructura de la Diputació de Barcelona

S'ha construït un Diagrama de Sankey per ajudar a la visualització del sistema energètic de la Diputació de Barcelona. En aquest gràfic s'observen els fluxos energètics de la institució, en MWh, amb dades de 2019.

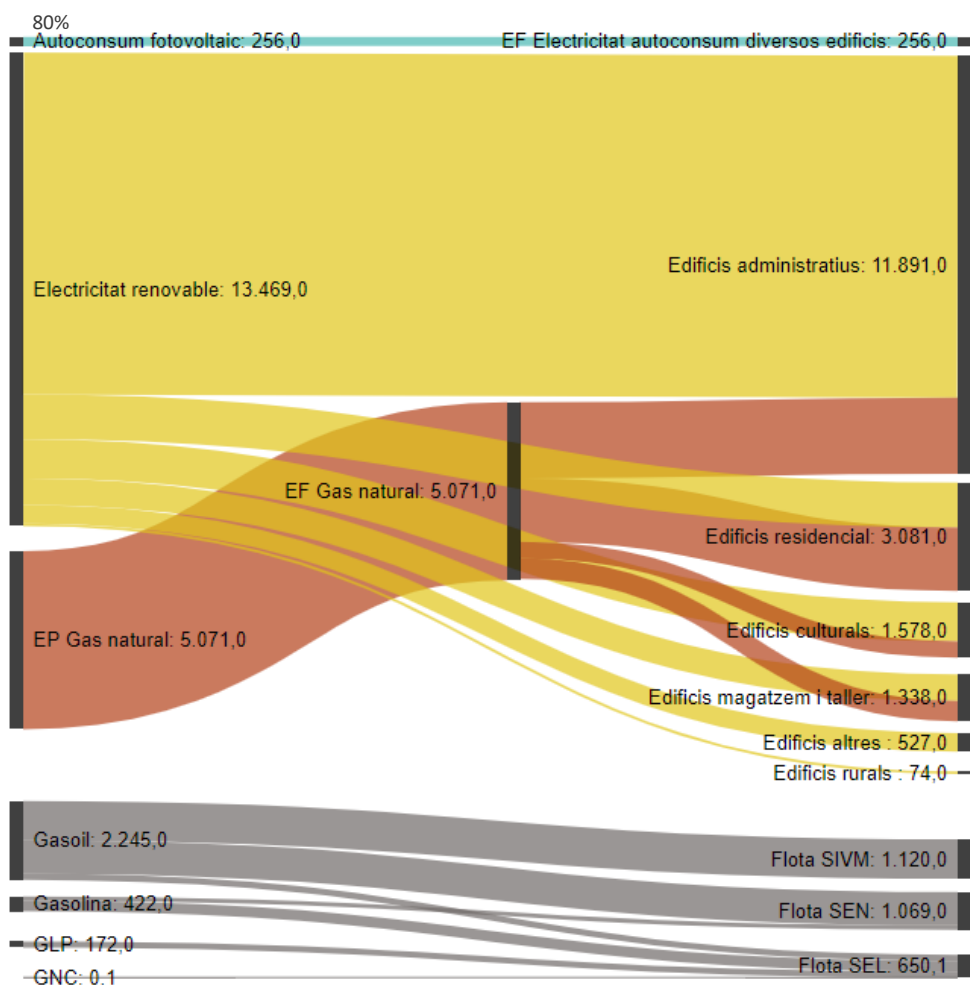


Figura 16. Diagrama de fluxos del sistema energètic de la Diputació de Barcelona¹¹. Llegendari: SIVM: Serveis d'Infraestructures viàries i Mobilitat, SEN: Serveis d'Espais naturals; SEL: Serveis d'Edificació i logística

3.2 Valoració global de l'edificació

Els edificis de l'àmbit administratiu de la Diputació de Barcelona presenten una ràtio de consum energètic mitjana de 140 kWh/m² de mitjana. L'edifici més consumidor d'electricitat és Can Serra, amb 236 kWh/m² i de gas natural és l'Edifici 21 – Serradell de Mundet, amb 156 kWh/m². L'edifici més consumidor de l'àmbit és Can Serra, amb la ràtio de consum energètic més elevada de la institució: 294 kWh/m².

¹¹ S'ha de tenir en compte que part dels vehicles consumeixen electricitat (alguns híbrids són endollables i actualment s'han adquirit fins a 27 unitats de vehicles 100% elèctrics), però no s'han tingut en compte en el Sankey anterior ja que no es disposa de les dades de consum. D'altra banda, la representativitat de les dades facilitades de consum d'electricitat és propera al 80% del total, tot i que les escomeses restants formen part d'edificis menors. L'energia derivada de les instal·lacions solars tèrmiques i biomassa no està quantificada i no s'ha tingut en compte en el diagrama.

En l'àmbit residencial, el Pavelló Nord del recinte de Mundet és l'únic edifici gestionat directament des de la Diputació de Barcelona. Aquest equipament presenta una de les ràtios de consum energètic més elevades: 247 kWh/m².

Els edificis de l'àmbit magatzem i taller de la Diputació de Barcelona presenten unes ràtios de consum energètic de 95 kWh/m² de mitjana. L'edifici més consumidor d'electricitat és el Parc Mòbil del carrer Portlligat, amb 97 kWh/m² i el de gas natural és Mundet Manteniment Edifici 38, amb 323 kWh/m², que alhora és el major consumidor d'energia.

Els edificis de l'àmbit cultural de la Diputació de Barcelona presenten una ràtio de consum energètic mitjana de 70 kWh/m². L'edifici més consumidor d'electricitat és el CERC- Pati Manning, amb una ràtio de 92 kWh/m², mentre que pel que fa al gas natural i en termes energètics globals, l'Espai Francesca Bonnemaison és superior, amb 147 kWh/m².

Els edificis de l'àmbit rural de la Diputació de Barcelona presenten una ràtio de consum de 21 kWh/m² de mitjana. L'edifici més consumidor d'energia és la Masia Mariona Can Patxot, amb una ràtio de consum elèctric de 28 kWh/m².

De mitjana, l'àmbit més consumidor d'electricitat per unitat de superfície és l'àmbit administratiu, amb una ràtio de 116 kWh/m². Pel que fa al consum tèrmic, l'àmbit més consumidor és el de magatzem o taller, amb 183 kWh/m². En global, l'àmbit residencial supera la resta, amb una de les ràtios de consum energètic més altes: 247 kWh/m².

3.3 Edificis més consumidors

Els 10 edificis més consumidors per unitat de superfície (m²) de la Diputació de Barcelona, a partir de les dades de consum de l'any 2019, són els següents:

Taula 11. Relació dels indicadors dels 10 edificis més consumidors de la Diputació de Barcelona.
Font: Diputació de Barcelona

Any 2019	Tipologia	Consum Electricitat (kWh)	Consum gas natural (kWh)	Consum aigua (m ³)	Superfície útil (m ²)	Nombre treballadors	Ràtio de consum energètic kWh/m ²
Edifici 38 - Manteniment	taller		149.111	354	461		323
Can Serra	administratiu	2.828.075	683.340	3.857	11.943	403	294
Edifici 14 - Pavelló Mestral	magatzem	10.512	125.270	69	466		292
Edifici 21 - Serradell	administratiu	879.686	1.078.401	10.816	6.889	294	284

Any 2019	Tipologia	Consum Electricitat (kWh)	Consum gas natural (kWh)	Consum aigua (m³)	Superfície útil (m²)	Nombre treballadors	Ràtio de consum energètic kWh/m²
Edifici 13 - Pavelló Mestral	magatzem	10.512	55.926	145	235		283
Edifici 2 - Pavelló Nord	residència I	1.273.352	1.807.602	20.044	12.486	406	247
Edifici 10 - Taller Mant.	taller	6.184	76.193		388	12	213
Edifici 16 - Pavelló Garbí	administratiu	47.184		197	231	3	204
Edifici 10 - Pavelló Mestral	administratiu	1.281.078		2.204	7.361	138	174
Edificis 20-25	administratiu	257.291			1.494	110	172
TOTAL Edificis més consumidors		6.593.874	3.975.843	37.686	41.953	1.366	
TOTAL Edificació		13.469	5.020		117.836	2.608	
% edificis més consumidors/ total		49%	79%		36%	52%	

En el present Pla d'Energia i Clima es creu oportú treballar amb més èmfasi els d'àmbit administratiu, residencial i cultural. D'aquesta manera, tot i que presenten altes ràtios de consum energètic, es deixen de banda els magatzems i tallers, ja que per intensitat d'ús i per la maquinària que acostumen a presentar és més complex executar actuacions d'eficiència energètica. Dels dos àmbits triats s'escullen 4 edificis, que siguin de diferent tipologia constructiva, que s'ubiquin en espais diferents, i que siguin dels més consumidors pel que fa a la ràtio kWh/m².

Per tal d'escollir aquests edificis es parteix de la següent taula, amb els 10 edificis més consumidors dels àmbits anteriors.

Taula 12. Relació dels indicadors dels edificis més consumidors de l'àmbit administratiu i residencial de la Diputació de Barcelona. Font: Diputació de Barcelona

Any 2019	Recinte	Tipologia	Consum energia (kWh)	Consum energia per superfície kWh/m²
	-	administratiu	3.511.415	294
Edifici 21 - Serradell	Mundet	administratiu	1.958.087	284
Edifici 2 - Pavelló Nord	Mundet	residencial	3.080.954	247
Edifici 16 - Pavelló Garbí	Maternitat	administratiu	47.184	204
Edifici 10 - Pavelló Mestral	Maternitat	administratiu	1.281.078	174
Edificis 20-25	Escola Industrial	administratiu	257.291	172
Edifici 7 - Arxiu	Maternitat	administratiu	168.225	167
Edifici 15 - Migjorn	Mundet	administratiu	1.088.531	164
Edifici 1 - Rel·lotge + Vagó + Xarxa Biblioteques	Escola Industrial	administratiu	2.504.567	159
Espai Francesca Bonnemaison	-	cultural	1.063.175	147
TOTAL (kWh)			14.960.507	
Total 10 edificis més consumidors (sense magatzems i tallers) / Total edificació (%)			81%	

De tots aquests edificis, s'entra en detall en els següents:

Taula 13. Consum d'energia final per superfície dels 4 edificis escollits de la Diputació de Barcelona. Font: Diputació de Barcelona.

Any 2019	Consum energia (kWh)	Consum energia per superfície kWh/m ²
Can Serra	3.511.415	294
Edifici 2 - Pavelló Nord	3.080.954	247
Edifici 10 - Pavelló Mestral	1.281.078	172
Edifici 1 - Relotge + Vagó + Xarxa Biblioteques	2.504.567	159
TOTAL (kWh)	10.378.014	
Total 4 edificis més consumidors escollits / Total edificació (%)	56%	

El criteri de tria és el següent.

- Triar edificis que corresponguin a diferents recintes (dels més consumidors, no repetir edificis de Mundet, l'Escola Industrial o la Maternitat) per treballar amb diferents tipologies constructives.
- En primer lloc, s'escull Can Serra, en ser un edifici singular que presenta una ràtio de consum energètic molt significativa, que no pertany a cap recinte.
- Del recinte de Mundet es troba oportú treballar amb el Pavelló Nord, per tenir un ús singular (residencial) i perquè està prevista la rehabilitació integral del bloc B.
- Del recinte de la Maternitat s'escull l'edifici Mestral, en ser l'edifici de més envergadura del recinte i presentar una ràtio alta de consum energètic. Per dimensió també s'escull l'Edifici del Relotge, al Recinte de l'Escola Industrial.

Tres dels quatre edificis escollits tenen prescripcions patrimonials:

- L'edifici noble adjacent a l'actual edifici de Can Serra és un Bé cultural d'interès nacional (A), regulat pel Pla Especial d'Equipaments i protecció de "Can Serra" i el seu entorn, de juliol de 1986. El mateix Pla regula l'edifici general, projectat el mateix any i adaptat a la parcel·la amb l'objectiu de realçar el perfil de l'edifici històric existent i de conviure en harmonia amb la resta d'edificis de la illa. L'edifici general projectat es va dissenyar amb l'objectiu d'acollir els serveis centrals de la Diputació de Barcelona.

- L'edifici del Rellotge és un Bé cultural d'interès local (B), construït entre els anys 1914 i 1915. Després d'acollir escoles de diversa temàtica, laboratoris i fins i tot la Biblioteca General i de Referència durant els anys de la Segona República espanyola, l'any 1968 es va reformar per poder ubicar-hi el Servei de Planificació Urbanística Comarcal i la Comissió Provincial d'Urbanisme. L'any 1986 l'edifici es veu afectat pel Pla d'adequació i ordenació de la Universitat Industrial.
- El Pavelló Mestral del recinte de la Maternitat és un Bé cultural d'interès local (B) construït l'any 1890-92 i reformat l'any 1999-2003. Acull la Gerència de serveis de turisme, la Gerència de promoció econòmica i ocupació de la Diputació de Barcelona i les oficines de l'Organisme de Gestió Tributària (ORTG).

Per últim, el Pavelló Nord del recinte de Mundet, no està catalogat, però resulta d'interès en aquest estudi ja que presenta un ús residencial, diferent a la resta, i es tracta d'un edifici construït entre els anys 1956 i 1959, del qual s'han reformat el bloc A, l'any 2000, el bloc C l'any 2012 i el bloc B està previst d'un projecte de reforma.

Benchmarking

Per tal de conèixer el nivell de consum energètic dels edificis escollits es compararan amb diversos documents reconeguts:

- Els valors indicats al Codi Tècnic de l'Edificació, recentment modificat pel RD 732/2019, de 20 de desembre.
- Les ràtios de consum mitjà determinats per la Diputació de Barcelona derivades dels PAES

Pel que fa a la primera comparativa, el valor límit d'energia primària no renovable dels edificis terciaris, per a una zona climàtica C2 (la relativa a la majoria dels edificis de la Diputació de Barcelona), hauria de ser:

$$C2: 35 + 8 \cdot C_{FI} = 35 + 8 \cdot 6 = 83 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any}$$

El valor límit per al consum d'energia primària total dels edificis terciaris hauria de ser:

$$C2: 140 + 9 \cdot C_{FI} = 140 + 9 \cdot 6 = 194 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any}$$

L'energia primària dels edificis escollits és:

Taula 14. Consum d'energia primària dels 4 edificis escollits de la Diputació de Barcelona i comparativa amb indicadors del CTTE HE 2019.

Any 2019	Consum energia final per superfície kWh/m²	Consum elèctric per superfície kWh/m²	Producció fotovoltaica autoconsumida (80% de la generada)	Consum gas natural per superfície kWh/m²	Consum d'energia primària no renovable kWh _{ep} /m²	Valors límit EP Total segons CTE HE 2019	Diferència amb valors CTE HE 2019
Can Serra	294	237	2	57	631	194	+325%
Edifici 2 - Pavelló Nord	247	102	2	145	416	194	+215%
Edifici 10 - Pavelló Mestral	242	174	0	0	412	194	+212%
Edifici 1 - Rellotge + Vagó + Xarxa Biblioteques	159	159	0	0	377	194	+194%

Les ràtios de consum mitjà determinats per la Diputació de Barcelona derivades dels PAES es plantegen a la següent taula.

Taula 15. Consum d'energia final per m² d'indicadors de la Diputació de Barcelona, derivat de PAESC.

Any 2019	Consum elèctric per superfície kWh/m²	Consum gas natural per superfície kWh/m²	Consum global energia per superfície kWh/m²
Administratiu i oficines	53	128	181
Centre sanitari	49	163	212

Taula 16. Consum d'energia final per m² dels 4 edificis escollits de la Diputació de Barcelona i comparativa amb indicadors de la Diputació de Barcelona, derivat de PAESC.

Any 2019	Ús	Diferència respecte ràtio de consum global d'energia per superfície de PAESC
Can Serra	Administratiu i oficines	+162%

Any 2019	Ús	Diferència respecte ràtio de consum global d'energia per superfície de PAESC
Edifici 2 - Pavelló Nord	Centre sanitari	+117%
Edifici 10 - Pavelló Mestral	Administratiu i oficines	+134%
Edifici 1 - Rel·lotge + Vagó + Xarxa Biblioteques	Administratiu i oficines	-12%

Com es pot observar, els valors de consum energètic dels edificis anteriors estan molt allunyats de les ràtios d'energia primària no renovable que presenta el nou CTE HE 2019. Això era d'esperar atès que les reformes dels mateixos edificis es remunten a principis de la primera dècada dels anys 2000 (Edifici A del Pavelló Nord, Pavelló Mestral i envoltant de Can Serra) o bé a mitjans de la segona (Edifici C del Pavelló Nord i Edifici del Rel·lotge).

Per contra, els mateixos edificis també presenten altes ràtios de consum energètic en relació al document que recull les ràtios de consum energètic d'edificis del mateix ús als PAESC de la Diputació de Barcelona, a excepció de l'Edifici del Rel·lotge, que en aquest cas es troba lleugerament per sota de la mitjana.

És per això, i per tot el que s'ha comentat anteriorment, que s'estudiaran en detall aquests quatre edificis, per tal de dissenyar línies d'acció extrapolables a la resta de tipus constructiu i usos semblants.

3.4 Estat de la flota

La flota de la Diputació de Barcelona presenta els següents punts crítics:

- Flota envellida, en general. Baixa representació dels vehicles elèctrics. Tot i que des del POR s'ha dut a terme accions per reduir les emissions de flota, com ara el canvi de motors de combustió dièsel per motors que funcionin amb GNC o GNL (malgrat la substitució no suposi reduccions substancials), cal planificar amb urgència l'electrificació de la flota. Cal esmentar que ja s'ha començat a treballar en aquesta direcció, ja que les últimes actuacions s'han dirigit a vehicles híbrids i elèctrics 100%, que sí que comporten una notable disminució d'emissions directes.
- Un 27 % de la flota són vehicles sense distintiu ambiental, un 23 % amb distintiu C i un 26 % amb distintiu B. Solament un 16 % són vehicles amb distintiu ambiental ECO i un 6% de vehicles amb distintiu de zero emissions.
- Emissions concentrades en tipologies de vehicles clau. La flota està formada en un 52% per turismes i furgonetes, que representen el 54% de les emissions.
- Emissions concentrades en tipologies de vehicles clau: El conjunt de vehicles 4x4, turismes i furgonetes representa el 87% de les emissions totals de la flota.

- Optimització de la flota: Es detecta una flota infrautilitzada i sobredimensionada per l'ús: el quilometratge mitjà és de només 20 km/dia, per als vehicles de la flota d'Edificació i Logística.
- Per assolir els objectius de reducció d'un 55% les emissions el 2030 és necessari assolir una taxa de renovació de vehicles del 7,5% anual o superior.

En termes energètics, la flota dels Serveis d'Infraestructures viàries i mobilitat és la que presenta un consum mitjà més elevat 13.026 kWh/vehicle-any i un total de 1.120 MWh/any.

Respecte els altres serveis, el consum anual mitjà per vehicle dels Serveis d'Infraestructures viàries i mobilitat és gairebé 3 vegades superior si es compara amb els vehicles dels Serveis d'Edificació i Logística, que presenta un consum mitjà de 5.336 kWh/vehicle-any i un consum total anual de 651 MWh.

Alhora, és un 37% superior respecte els vehicles dels Serveis d'Espais Naturals, que registren un consum energètic equivalent de 9.536 kWh/vehicle-any i un consum total anual de 1.068 MWh.

Taula 17. Comparativa de consum energètic mitjà entre flotes de vehicles dels diferents departaments.

Any 2019	Consum de combustible anual (MWh)	Consum anual mitjà per vehicle MWh/veh-any
Edificació i logística	651	5
Espais Naturals	1.068	10
Infraestructures viàries i mobilitat	1.120	13

4. DIAGNOSI I OPORTUNITATS DE MILLORA ESPECÍFICS

4.1. Consideracions prèvies

En aquest apartat s'analitza en detall els 4 edificis més representatius de l'entitat i l'estat de la flota, per tal de definir propostes de millora energètica i contribuir a les reduccions de consums i emissions plantejades.

Els quatre edificis escollits per estudiar en detall (Can Serra, Pavelló nord (Mundet), Pavelló Mestral (Maternitat), Edifici del Rellotge (i annexos; Escola Industrial)), **representen el 56% de l'energia consumida de l'edificació de la institució (i gairebé el 50% del consum energètic global de la Diputació de Barcelona)**. Per aquest motiu, les actuacions integrals d'eficiència energètica que es plantegin en aquests edificis poden resultar en gairebé una reducció del 30% del consum global de la institució i un 16% de reducció d'emissions.

Si s'extrapola aquestes actuacions als 10 edificis més consumidors per unitat de superfície (a excepció dels magatzems i tallers), i fins i tot s'apliquen algunes propostes menors a la meitat - o a tots- dels edificis de la Diputació de Barcelona, tenint en compte que **representen el 70% del consum global de la institució i el 48% de les emissions globals de la institució, s'arribaria a un estalvi del 33% del consum energètic global i a una reducció del 29% de les emissions de la institució**.

4.2. Can Serra

4.2.1 Actuacions prèvies

Previ a aquest estudi s'han dut a terme les actuacions o estudis següents:

- Certificació energètica.
- Auditoria energètica (any 2010).
- Auditoria de les instal·lacions tèrmiques, del sistema d'automatització i control i de l'envolupant (any 2016).

4.2.2 Anàlisi consums i règim de funcionament

L'edifici presenta un ús general diürn, de 7 a 19h, durant 230 dies l'any, tret de la sala de l'arxiu i control, que funciona durant 24 hores, els 365 dies l'any.

A continuació s'analitza el consum elèctric mensual i horari de l'any 2019 de Can Serra.

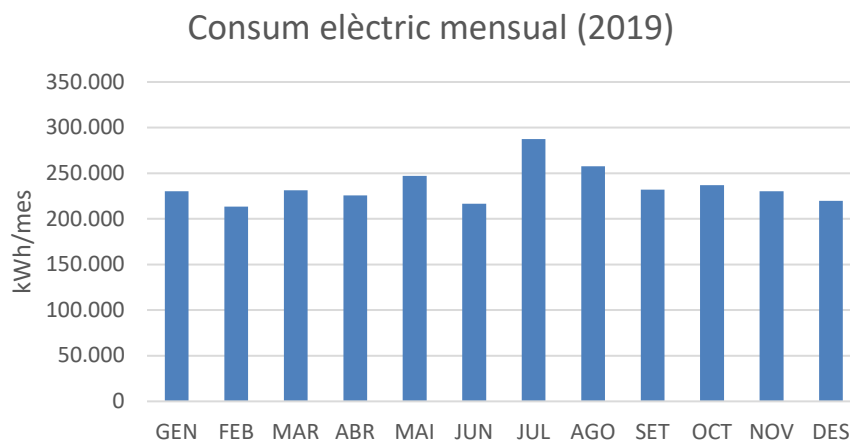


Figura 17. Consum elèctric mensual de Can Serra. Font: Diputació de Barcelona.

El elèctric consum total de l'any 2019 va ser de **2.828 MWh**. A partir de l'evolució del consum elèctric mensual de 2019 s'observa com els mesos amb temperatures més caloroses són els que tenen més consum, atès que l'edifici es refrigera a partir d'energia elèctrica, a diferència de l'hivern, en què l'edifici s'escalfa en part a l'ús de calderes de gas natural. Els mesos centrals de l'any són els que presenten més consum elèctric, amb un consum màxim de **287 MWh (juliol 2019)**. El mes que presenta menys consum és el **febrer, amb 213 MWh/mes.** .

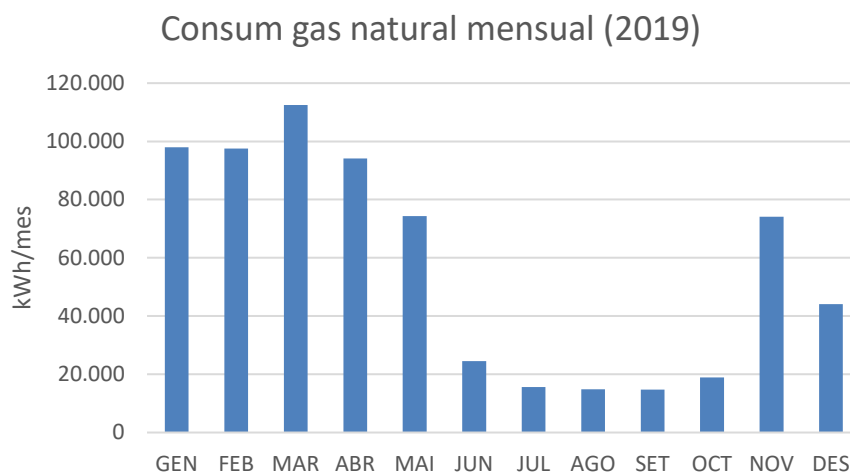


Figura 18. Consum de gas natural mensual de Can Serra. Font: Diputació de Barcelona.

El consum de gas natural de 2019 va ser de **683 MWh**. El consum màxim es va produir durant els mesos d'hivern, sobretot el mes de març, amb un consum total de **112 MWh/mes**.

El consum de gas natural del centre es fa servir tant per calefacció com per ACS. Considerant el consum dels mesos de juny, juliol, agost i setembre, en què l'edifici no es calefacta, es pot

considerar que el consum d'ACS és de mitjana de 17 MWh/mes, potser un 10% superior durant els mesos freds atès el descens de la temperatura de l'aigua de xarxa, resultant en un total d'uns 19 MWh/mes.

En el global de l'any, el **consum d'ACS és d'un 33%** del consum final de gas natural.

A partir dels diversos analitzadors de xarxes instal·lats a l'equipament es pot obtenir la gràfica de consum elèctric horari de l'equipament. S'ha demanat al personal de la Diputació dades de consum elèctric horari de:

- Refredadores (2)
- Bombes de calor (2)
- Refredadora nova (a partir de 2021)
- Bombament climatització
- Climatitzadors grans (4)
- Ascensors
- Il·luminació per plantes
- CPD
- Refredadora CPD
- Climatització CPD

A continuació s'han extret les dades de consum energètic d'aquests paràmetres de l'auditoria de 2016.

Distribució de consums a l'edifici de Can Serra			
Producció de fred (i calor), climatització i distribució	1 500 565	kWh/any	47%
CPD SAI	682 038	kWh/any	21%
Ascensors	45 289	kWh/any	1%
Plantes (il·luminació i potència)	486 550	kWh/any	15%
Ventilació pàrquing	36 730	kWh/any	1%
Edifici noble	62 656	kWh/any	2%
Altres	42 231	kWh/any	1%
Total	2 856 059	kWh/any	90%
No identificats	320 621	kWh/any	10%
Facturació	3 176 680	kWh/any	

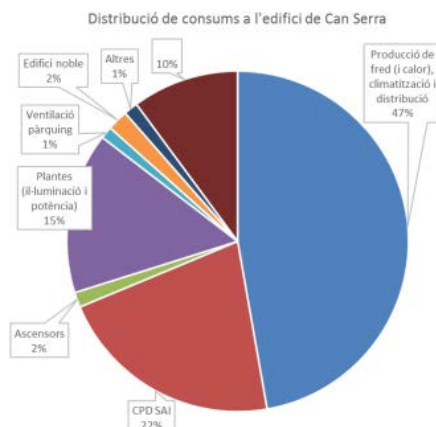


Figura 19. Distribució de consums elèctrics. Font: Pla Director Can Serra

Atenent el consum de l'any 2019, els valors anteriors han evolucionat de la manera següent:

Distribució de consums a l'edifici de Can Serra (2019)

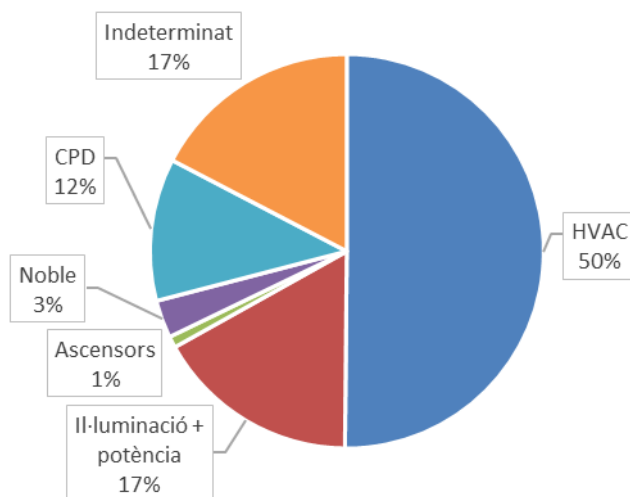


Figura 20. Distribució de consums elèctrics calculats any 2019. Font: Diputació de Barcelona

En aquesta última gràfica no es té en compte ni la ventilació del pàrquing, ni l'apartat d'"altres".

Es constata que tots els aparells dedicats a la climatització i la ventilació de l'edifici contribueixen a la meitat del consum elèctric del mateix, juntament amb el consum per plantes d'il·luminació i potència.

S'analitzaran en detall aquests dos paràmetres per intentar esbrinar l'origen. A continuació es compararà el consum elèctric horari d'una setmana del mes de juliol amb una del mes de febrer, per observar el règim de consum elèctric horari del consum de climatització del centre.

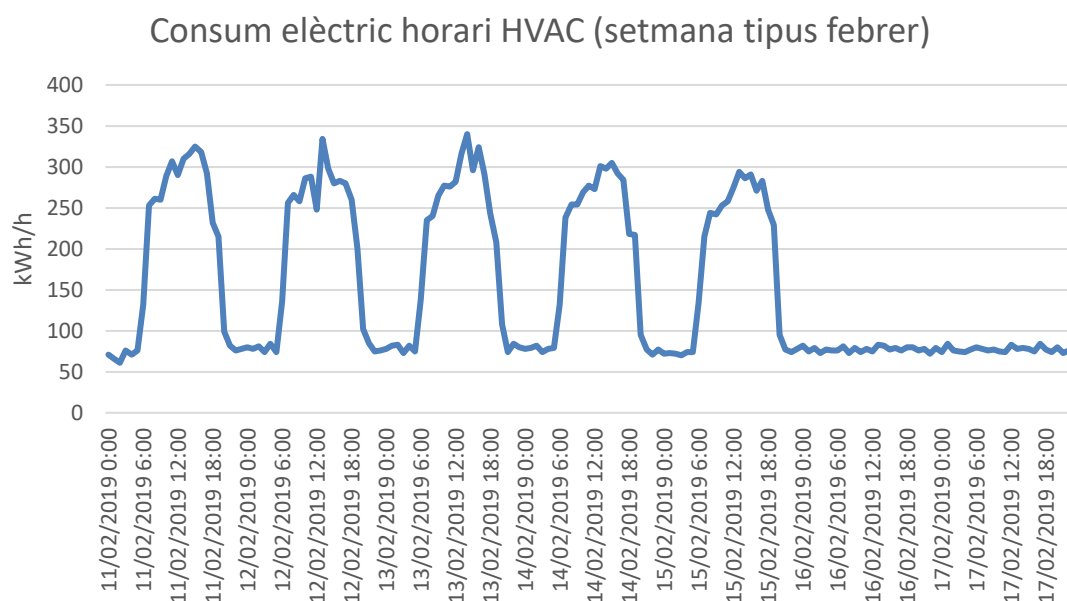


Figura 21. Consum elèctric horari d'una setmana d'hivern del sistema de climatització de Can Serra. Font: Diputació de Barcelona.

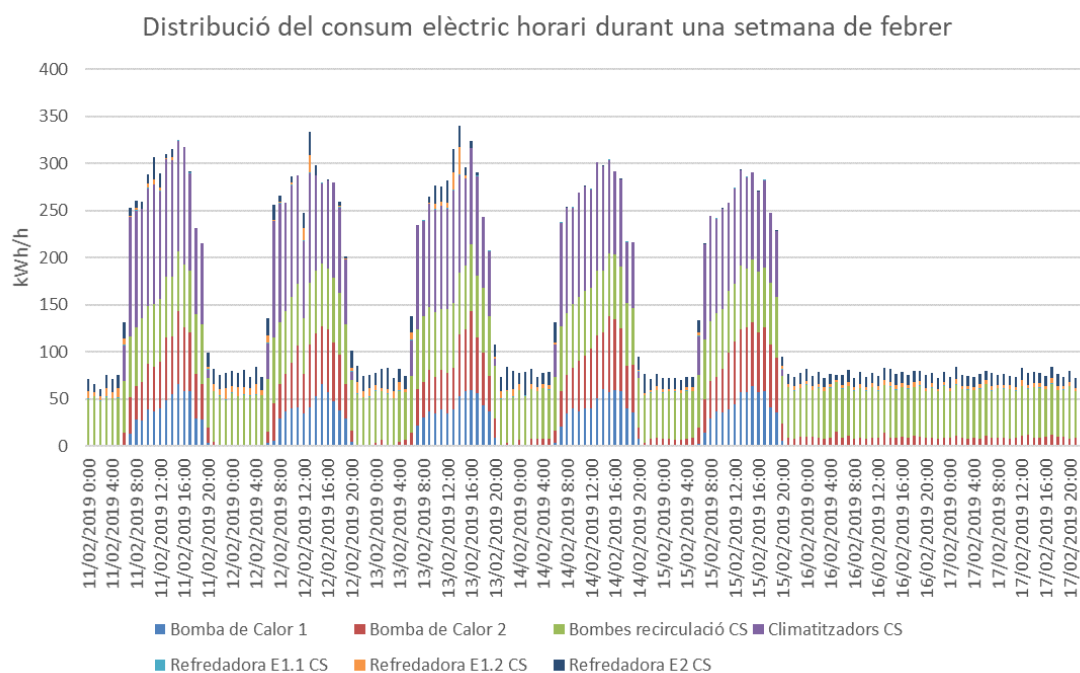


Figura 22. Distribució del consum elèctric horari de Can Serra d'una setmana de febrer de 2019. Font: Diputació de Barcelona.

El perfil de consum elèctric del sistema de climatització de l'equipament a l'hivern mostra una clara interrelació amb els horaris del centre. No obstant, el consum base nocturn i de caps de setmana s'eleva a 80 kWh/h i es considera molt elevat. Les puntes de consum, corresponents a les hores centrals del dia, es troben al voltant dels 330 kWh/h.

La major amplitud de consum correspon als equips de ventilació (4 climatitzadors -CVAV, CNO, CSO, C...). Aquests equips distribueixen l'aire climatitzat i higienitzat entre les plantes 2 i 9 de

l'edifici. El consum global d'aquests aparells es troba al voltant dels 120 kWh/h. Aquest consum ve seguit del que presenten els equips de producció de clima (bombes de calor -2- i refredadores -2-), que va en augment durant les tardes, assolint pics de fins a 130 kWh/h.

Finalment, l'últim gran consum s'associa als equips de bombament (un consum constant de 50 kWh/h).

Entre els anys 2016 (anterior auditoria) i 2021 hi havia dues refredadores, de les quals només una funcionava correctament una (E2) i la E1 tenia un dels compressors espatllat i algun cop funcionava l'altre, de manera puntual. Aquests elements estaven encesos durant l'hivern per tal d'alimentar la sala de seguretat i control (d'aquí els pics puntuals).

L'any 2021 s'ha incorporat una refredadora de 51 kW de potència frigorífica per funcionar de manera independent per aquesta sala en concret.

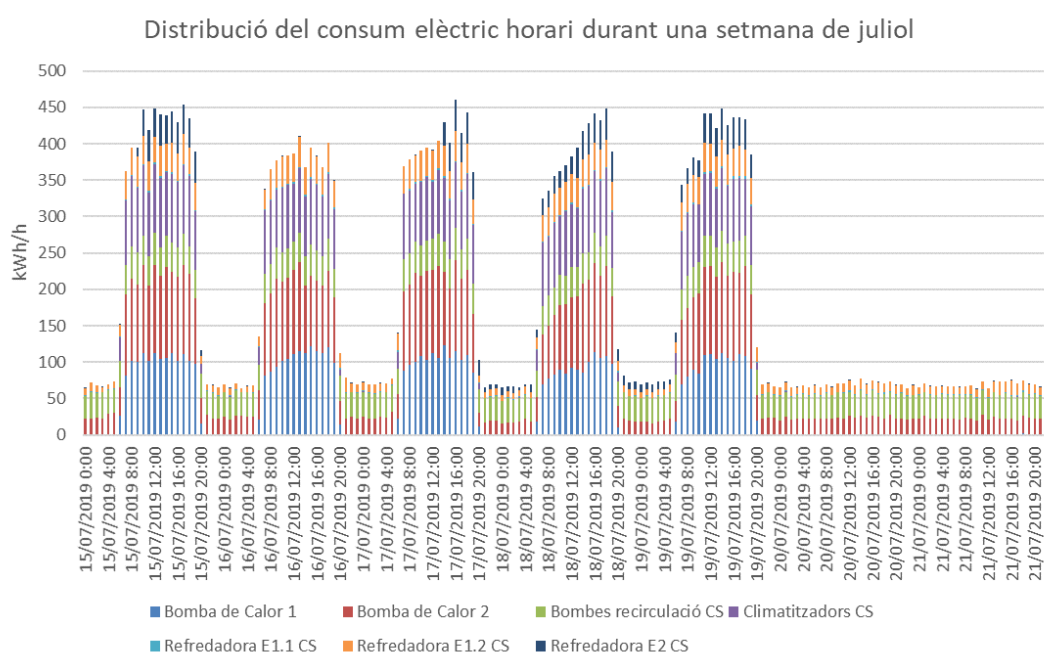


Figura 23. Distribució del consum elèctric horari d'una setmana de juliol de Can Serra. Font: Diputació de Barcelona.

Durant l'estiu es produeix una situació similar a l'hivern. Les bombes de calor funcionen en mode fred i les refredadores es fan servir per atendre les necessitats de fred de l'edifici, el que comporta una diferència de consums en aquests aparells respecte l'hivern, en què es fan servir també calderes. Aquests aparells representen el major consum a l'estiu, arribant als 230 kWh/h. Els pics de potència globals, en aportar la climatització a partir d'electricitat, és de kWh/h, durant el migdia dels dies laborables.

El consum elèctric nocturn vinculat al sistema de climatització és d'uns 60 kWh/h, potser menor que a l'hivern derivat de la reducció de bombes de recirculació per calefacció.

Els climatitzadors (4 elements cossos principals), presenten un comportament similar a l'hivern, amb una amplitud de consum del voltant dels 120 kWh/h.

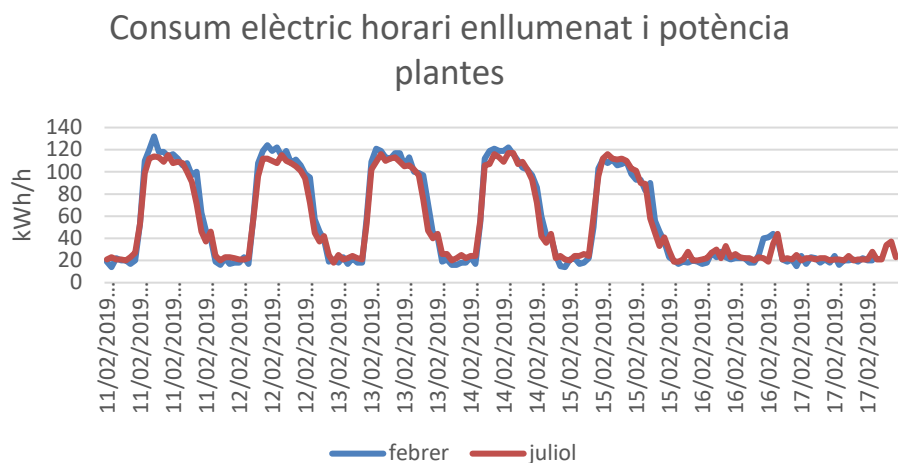


Figura 24. Comparativa del consum elèctric horari de les dues setmanes analitzades. Font: Diputació de Barcelona.

Les plantes fan servir energia elèctrica pels equips d'enllumenat i la potència d'ordinadors i altres elements dispersos. S'observa un perfil de consum semblant al del sistema HVAC, amb puntes de fins a 130 kWh/h durant les dies laborables i un consum base nocturn de 20 kWh/h de mitjana.

Tant en l'àmbit de la climatització com pel que fa a l'enllumenat i potència el consum nocturn és molt elevat i pot ser interessant explorar si existeixen criteris d'eficiència en la gestió en l'ús d'aquests equips.

4.2.3 Anàlisi gestió energètica

Actualment conviuen dos sistemes de gestió energètica (Desigo Insight de SIEMENS i CITECT d'SCHNEIDER). La integració del segon sistema es va fer l'any 2014, comportant múltiples problemes, atès que el nou BMS instal·lat està pensat per instal·lacions industrials i els PLC que hi havia a Can Serra no eren compatibles.

Amb el CITECT el control dels sistemes elèctrics i de la climatització van deixar obsolet el sistema Desigo, però els operaris de manteniment i el personal de la sala de control no tenien els coneixements ni els recursos suficients per aprofitar les prestacions que un BMS tan sofisticat com el CITECT oferien, pel que la gestió de l'equipament en termes de sistemes consumidors ha estat molt complicada des de fa 7 anys.

L'auditoria de 2016 recull àmpliament la problemàtica existent i proposa canvis al respecte.

Actualment, atenent a converses mantingudes amb el personal que coordina el manteniment de l'equipament, es confirma que estan fent un bolcat de dades al BMS antic, l'Insight Desigo, amb el que el personal de manteniment s'havia sentit més còmode.

4.2.4. Anàlisi sistemes passius



Figura 25. Xamfrà c/Rambla de Catalunya amb c/Còrsega amb el detall dels dos edificis contigus.

Façana opaca

La façana de Can Serra és d'una sola fulla de roca massissa.

La façana de la seu nova es totalment vidriada amb fusteries de vidre doble en les plantes P1-P9 i de vidre monolític en PB. Aquestes s'encaixen en els forjats entre plantes, formant una imatge externa de mur cortina.

Fusteries

A l'edifici de Can Serra les fusteries són majoritàriament les originals. Aquestes són de vidre simple amb marc de fusta. Algunes finestres s'han substituït per vidre doble amb marc d'alumini pintat del mateix color fosc que els marcs de fusta de les originals.

En l'edifici nou es distingeixen dos tipus de vidres segons la façana. En la façana de diagonal (nord - nord-oest) es manté el vidre doble original amb marcs d'alumini sense RPT. En les façanes sud i sud-oest es van substituir les fusteries per unes de millor qualitat, les quals es suposen baix emissiu i amb factor solar.

Elements d'ombra

En l'edifici antic algunes finestres tenen porticons exteriors tipo venecianes.

En l'edifici nou no hi ha elements d'ombra exteriors. Es disposa d'estors interiors enrotllables.

Coberta

La coberta de Can Serra és inclinada a dues aigües amb un acabat decoratiu de teules esmaltades. No es disposa d'aïllament tèrmic.

La coberta de l'edifici nou es distingeix dues zones. La primera zona, perimetral a l'edifici, és descoberta i transitable amb paviment ceràmic exterior. En la segona zona es situa al centre de l'edifici fins la mitgera. El forjat té un recrescut de formigó que delimita l'àrea tancada on es tenen els equips de clima. El tancaments d'aquest espai són permeables ja que els equips requereixen una ventilació constant. Tanmateix, evita la incidència solar sobre la coberta. No es disposa d'aïllament tèrmic en cap zona de coberta.

4.2.5 Anàlisi sistemes actius

Els sistemes principals de Can Serra formen part del sistema de climatització i ventilació.

A continuació s'adjunta un inventari dels actuals sistemes.

Taula 18. Sistemes de producció de climatització de Can Serra.

Model	Espai	Tipus	Combustible	Rendiment estacional	Potencia nominal calefacció (kW)	Potència nominal refrigeració (kW)	Rendiment nominal calefacció (%)	Rendiment nominal refrigeració (%)	Antiguitat de l'equip
Hydrotherm - SE 195 A	Tot	Caldera 1	GN	80%	404		86		Origen (any 1987)
Hydrotherm - SE 260 A (3 mòduls)	Tot	Caldera 2	GN	80%	303		86		Origen (any 1987)
Energypack "York"	Tot	Bomba de calor	ELECT		355	340	301	2,88	2006
Energypack "York"	Tot	Bomba de calor	ELECT		355	340	301	2,88	2006
Interclisa	Tot	Refredadora	ELECT			272		2,16	1987
Climaveneta - model I FX-G04 SL-A2-202	Tot	Refredadora	ELECT	618%		376,1		3,25	2020
Climaveneta - model I NX/SL 0182P	Només sala control i seguretat	Refredadora + arxius S-3	ELECT	411%		51,2		2,75	2020

-	Només sala control i seguretat	Caldera de condensació	GN	105%	24				2021
---	--------------------------------	------------------------	----	------	----	--	--	--	------

Pel seu compte, el CPD disposa d'una instal·lació de climatització pròpia.

Taula 19. Sistemes de climatització de Can Serra

Tipus	Espai	Cabal m/h	Recuperador de calor? Rendiment estacional	Model	Marca	Potència impulsio (kW)	Hores demanda/dia
VAV-Impulsió	P1-P8	70.000	No	NB-80	Koolair	14,33	14
VAV-Retorn	P1-P8	80.000	No		Koolair	50,72	14
CFSO - Rambla	P1-P8	35.000	No	NB-35	Koolair	11,54	14
CFNO - Diagonal	P1-P8	14.000	No	NB-18	Koolair	5,25	14
CFS-SE - Còrsega	P1-P8	35.000	No	NB-35	Koolair	11,54	14

D'altra banda, l'equipament disposa de climatitzadors dispersos per l'edifici Noble i algunes plantes del soterrani de l'edifici general, a banda dels fan-coil que climatitzen directament algunes plantes. A continuació s'adjunta un esquema dels equips de producció i distribució per ajudar a comprendre la magnitud de la instal·lació.

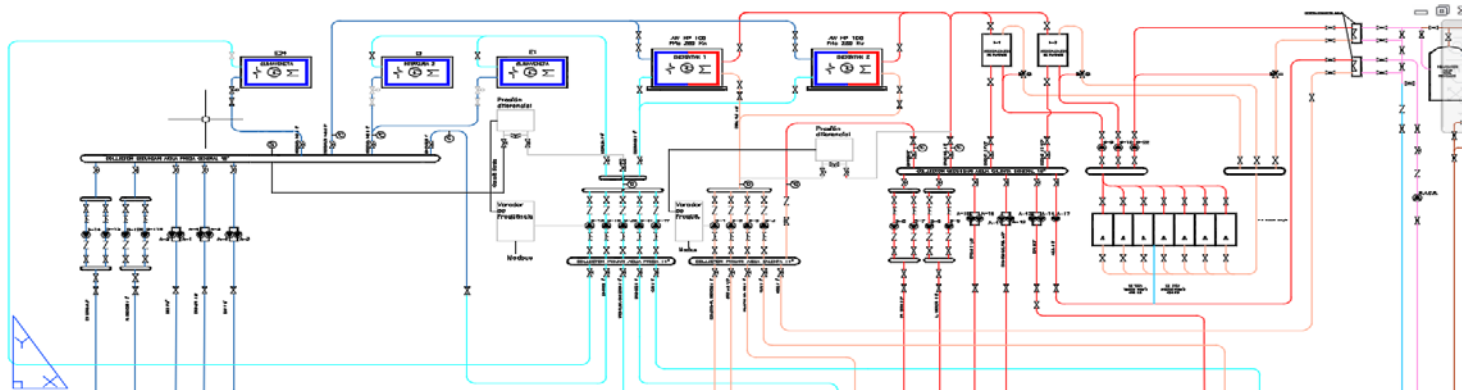
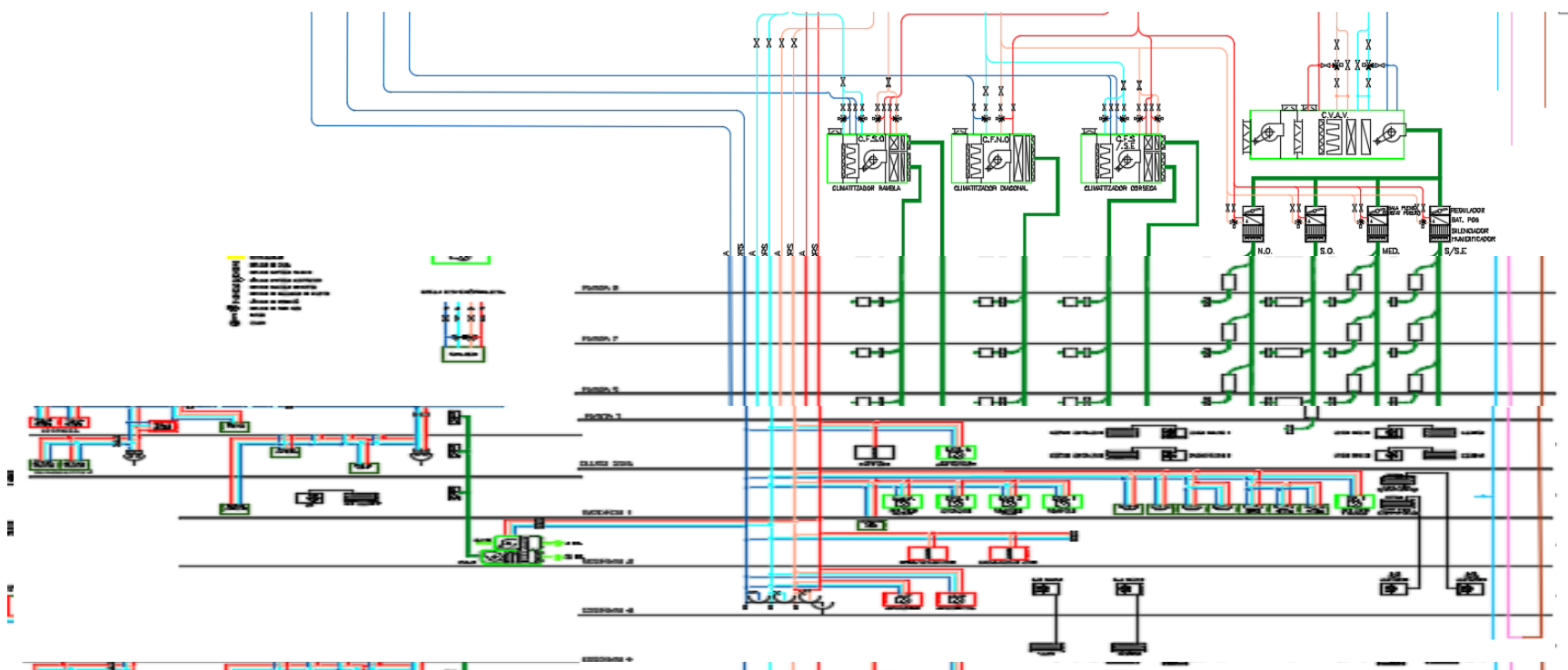


Figura 26. Esquema de principi de climatització de Can Serra (1 de 4, continua a la següent pàgina).



Com es pot observar, l'edifici Noble (esquerra) i les plantes baixes i soterrades de l'edifici general presenten fan-coil que climatitzen directament per aigua diversos espais. A més a més, també existeixen petits aparells d'expansió directa.

El sistema de climatització i ventilació de l'edifici presenta moltes dificultats de gestió i d'operativitat, aquest últim factor associat a l'antiguitat d'alguns elements.



Figura 27. Mòdul de caldera general



Figura 28. CVAV.

Quant a l'antiguitat resulta d'especial interès substituir la refredadora antiga, que és d'origen i el seu rendiment dista molt dels actuals de mercat, així com destinar una gran inversió a reconvertir el sistema de ventilació, que es resol amb un conjunt de climatitzadors d'origen que, lluny dels paràmetres actuals de disseny i de criteris d'eficiència energètica, funcionen gairebé al 100% de la seva capacitat, comportant problemes de desconfort i acústics (aquests últims relacionats amb el sistema de distribució per aire).

En concret, recentment han incorporat les següents millores:

- Amb la implantació del CITECT les refredadores han funcionat per horari i no han entrat de manera esglaonada. Ara han independitzat el circuit primari del secundari amb un circuit de by-pass, el que comporta que no tot el cabal s'hagi de refredar, ni fer recircular per les unitats de producció de fred, i per tant, que no hagin d'estar contínuament encenent totes les màquines de producció de fred.
- S'ha col·locat una sonda a la sortida de la unitat de producció de les bombes de calor, que governarà l'ús de les calderes en cas necessari, després de l'ús prioritari de la bomba de calor.
- S'ha independitzar la producció d'ACS amb una caldera petita (de 24 kW).

4.2.6 Diagnosi i oportunitats de millora

Gestió

- Es detecta una barreja d'usos entre els dos sistemes de gestió existents (Desigo Insight de SIEMENS i CITECT de Schneider), el que ha comportat moltes dificultats de gestió des

de l'any 2014. L'equip de manteniment i conducció no disposa de l'estratègia de control actual. Han perdut els històrics i la gestió de les alarmes és molt difícil.

Envolupant

- L'edifici presenta demandes tèrmiques molt diferents en funció de l'alçada i de l'orientació de les façanes.
- El mur cortina presenta deficiències quant a infiltracions (proves recollides a l'auditoria de 2017) i alta transmissió tèrmica.
- L'auditoria de 2016, continguda al Pla Director de Can Serra, presenta 3 solucions de façana diferenciades segons l'impacte econòmic.

Enllumenat

- L'edifici presenta alts nivells d'intensitat lumínica en zones comunes.
- La il·luminació és, en la seva gran majoria, de tipus fluorescent amb balast electrònic i presenta un ampli camp de millora.

Climatització

- Caldria revisar les consignes inscrites al sistema de gestió que s'acabarà implantant a finals de l'any 2021 i regular el funcionament de les màquines de producció de climatització i ventilació en funció d'una estratègia d'eficiència energètica. Per exemple: que entrin en funcionament les bombes de calor abans que les calderes, i la refredadora nova i les bombes de calor abans que la resta. Sobre els climatitzadors, caldria posar èmfasi en el freecooling del CVAV.
- Quant a les màquines de producció de climatització: una refredadora està al final de la seva vida útil (Interclisa). Es pot mitigar l'efecte de la baixa eficiència d'aquest element a partir del control, evitant que entri en funcionament.
- Els climatitzadors han arribat al final de la seva vida útil (són d'origen i tenen més de 30 anys), estan obsolets des del punt de vista de l'eficiència energètica i tenen poca fiabilitat: en el cas que falli el ventilador o el motor del CVAV no es podrà compensar la demanda tèrmica de les plantes de l'edifici. Caldria pensar en una reforma integral de la distribució de climatització, passant a sistemes de distribució integral per aigua, o sistemes tipus VRV, per mitigar els problemes de soroll actuals.
- Com a solució intermèdia als problemes derivats de l'antiguitat dels climatitzadors es pot reavaluar la proposta de retrofit de Trox, en què es planteja la incorporació d'un panell de ventiladors amb motor EC, augmentant l'eficiència dels actuals en un 50% (dels 130 kWh/h es passaria a un consum al voltant dels 65 kWh/h) i millorant substancialment el procés de filtratge, adaptant-lo a les noves directives per prevenir la Covid-19. D'altra banda, caldria pensar en recuperadors de calor per a aquests climatitzadors, per tal de recuperar part de l'energia continguda a l'aire de retorn.

- La distribució de la climatització per aire comporta problemes acústics, ja que el volum requerit per la climatització és molt superior al volum d'aire requerit per salubritat.
- El consum d'ACS del centre comportava fins el setembre de 2021 la recirculació constant de les bombes del sistema i un consum molt elevat en relació a l'ús que se'n feia (14,4 MWh/mes). Actualment s'ha desvinculat el consum d'ACS de les calderes principals, incorporant una caldera de condensació de gas natural de 24 kW. L'ACS l'utilitzen actualment xofers i personal de servei, però es desconeix l'ús real que se'n fa.
- Les bombes de recirculació (50 kWh/h a l'hivern) del sistema de distribució hidràulic funcionen 24h durant els 365 dies de l'any. Cal vincular-les a un horari.
- El projecte executiu per a la renovació de les instal·lacions HVAC de les plantes superiors de l'edifici noble de Can Serra és una bona oportunitat per incloure ventilació amb sistemes de freecooling i turbines amb variadors de freqüència que puguin ser gestionats i supervisats des del nou sistema de gestió.
- Es podria col·locar un dipòsit d'inèrcia a la sortida de les bombes de calor per recuperar l'escalfor emesa durant els cicles de producció de fred i poder-la fer servir per a l'ús d'ACS en cas necessari.

Aigua

- Els WC no tenen doble descàrrega

Renovables

- L'edifici té una instal·lació fotovoltaica de 16,2 kWp. Els panells són de potència baixa (205 Wp) en relació a les actuals potències de mercat.

4.3 Pavelló Nord

4.3.1 Actuacions prèvies

Previ a aquest estudi s'han dut a terme les actuacions següents:

- L'any 2012 es reforma integralment el bloc C i s'inclou la instal·lació de climatització i ventilació.
- S'han renovat les calderes antigues que donaven servei a ACS i calefacció de tot l'edifici l'any 2021.
- Està prevista la reforma integral de l'edifici B.
- Hi ha un projecte en redacció que substituirà la refredadora del bloc C per dues refredadores noves.

4.3.2 Anàlisi consums i règim de funcionament

L'edifici funciona durant les 24 hores, tot l'any. Es tracta d'un espai d'ús residencial, en el que a les nits hi ha personal treballant.

Els diferents aparells de climatització funcionen amb diferents horaris d'encesa i apagada, però la ventilació no està acabada d'ajustar.

A continuació s'analitza el consum elèctric mensual i horari de l'any 2019 del Pavelló Nord.

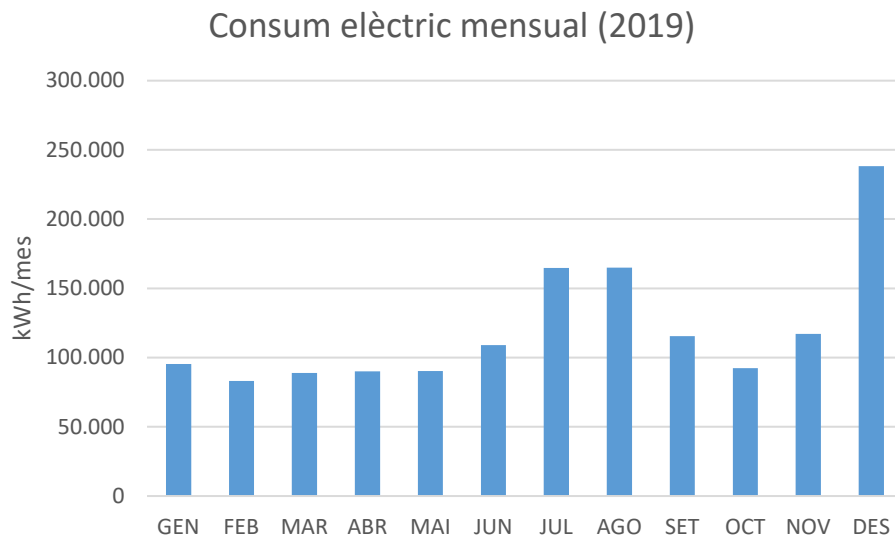


Figura 29. Consum elèctric mensual del Pavelló Nord (2019). Font: Diputació de Barcelona.

El consum elèctric total de l'any 2019 va ser de **1.415 MWh**. A partir de l'evolució del consum elèctric mensual de 2019 s'observa com els mesos amb temperatures més extremes són els que tenen més consum. Els mesos centrals de l'any són els que presenten més consum elèctric, amb un consum màxim de **165 MWh (agost 2019)**. El mes que presenta menys consum és el **febrer, amb 83 MWh/mes.** .

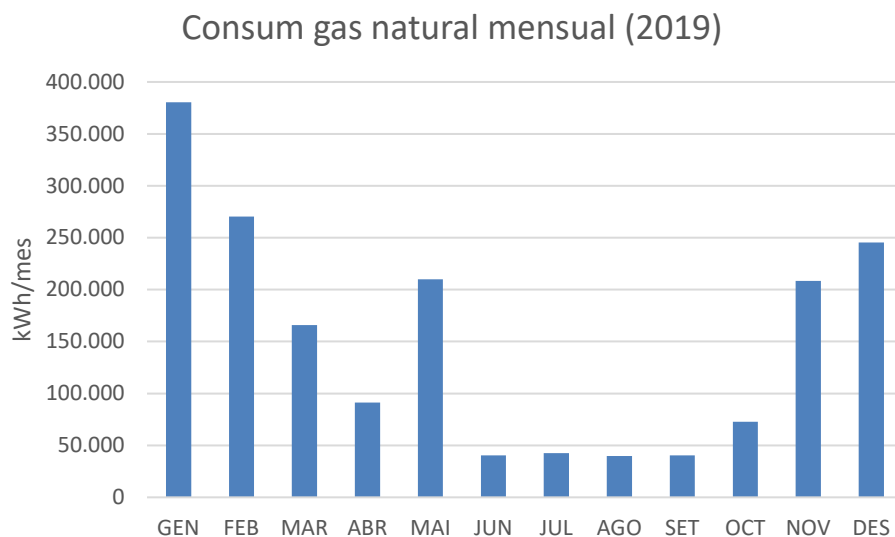


Figura 30. Consum de gas natural mensual del Pavelló Nord (2019). Font: Diputació de Barcelona

El consum de gas natural de 2019 va ser de **1.807 MWh**. El consum màxim es va produir durant els mesos d'hivern, sobretot el mes de gener, amb un consum total de **380 MWh/mes**.

A partir dels diversos analitzadors de xarxes instal·lats a l'equipament es pot obtenir la gràfica de consum elèctric horari de l'equipament. Es compararà a continuació el consum elèctric horari d'una setmana del mes d'agost, una del mes de novembre i una d'un mes temperat com l'abril.

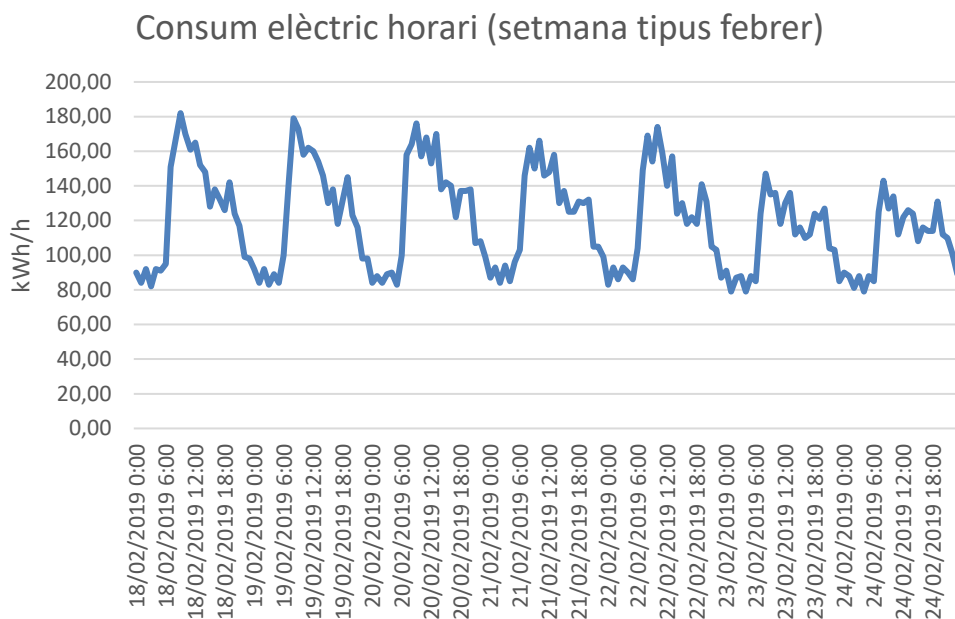


Figura 31. Consum elèctric horari d'una setmana tipus de febrer de 2019 del Pavelló Nord.

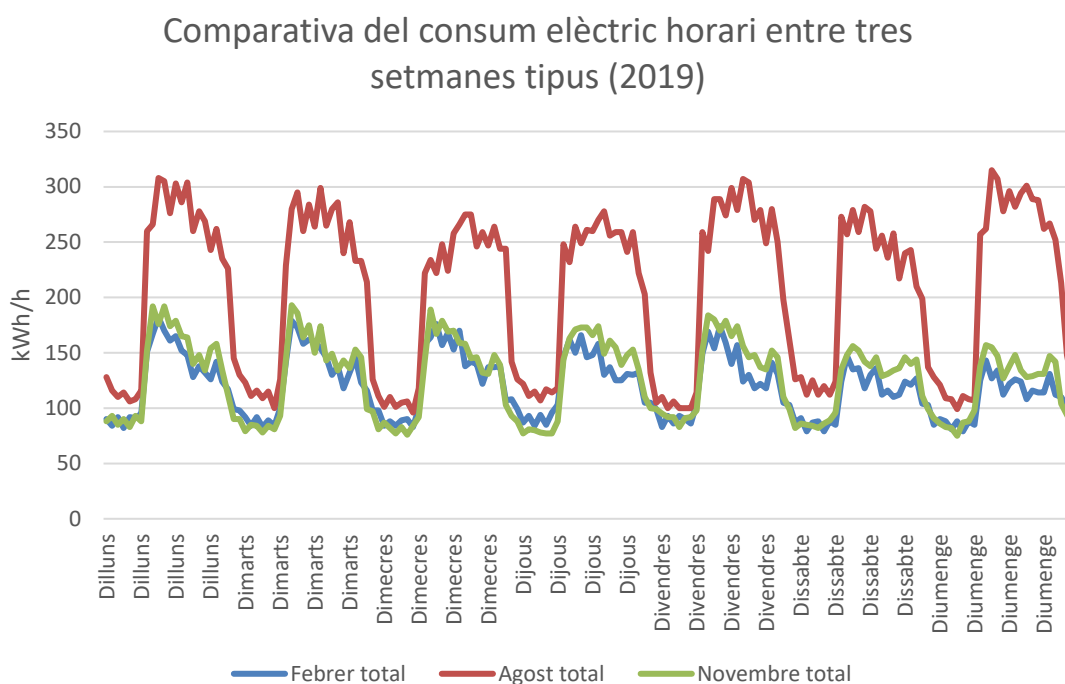


Figura 32. Comparativa del consum elèctric horari entre tres setmanes diferents del Pavelló Nord. Font: Diputació de Barcelona.

L'evolució del consum setmanal mostra puntes de consum durant les hores diürnes i consums vall durant la nit. La reducció de consum durant el cap de setmana es fa més evident durant els mesos de febrer i novembre, en canvi, durant el mes d'agost no existeix variabilitat entre els dies laborables i el cap de setmana, el que fa pensar que l'ús del clima és constant durant el dia.

A partir de la gràfica anterior s'observa com el consum màxim es produeix durant les hores diürnes, amb **valors màxims de fins a 307 kWh/h** durant un diumenge tipus d'agost.

El consum mínim (**al voltant dels 78 kWh/h**) apareix durant els mesos de febrer i novembre, mesos d'hivern, en què la producció de clima es fa a través de les calderes de gas natural.

Si es compara el consum elèctric horari entre els tres blocs s'evidencia que el bloc B i C tenen molt més consum que l'A, segurament atesa la seva orientació, més avesada al sud i per tant amb molta més radiació incident i més demanda de refrigeració.

Les dades d'una setmana hivernal no es poden comparar actualment ja que sembla que són errònies per a l'edifici A i el B (on el consum és o 0 o 0 kWh/h nocturns, respectivament, el que és impossible).

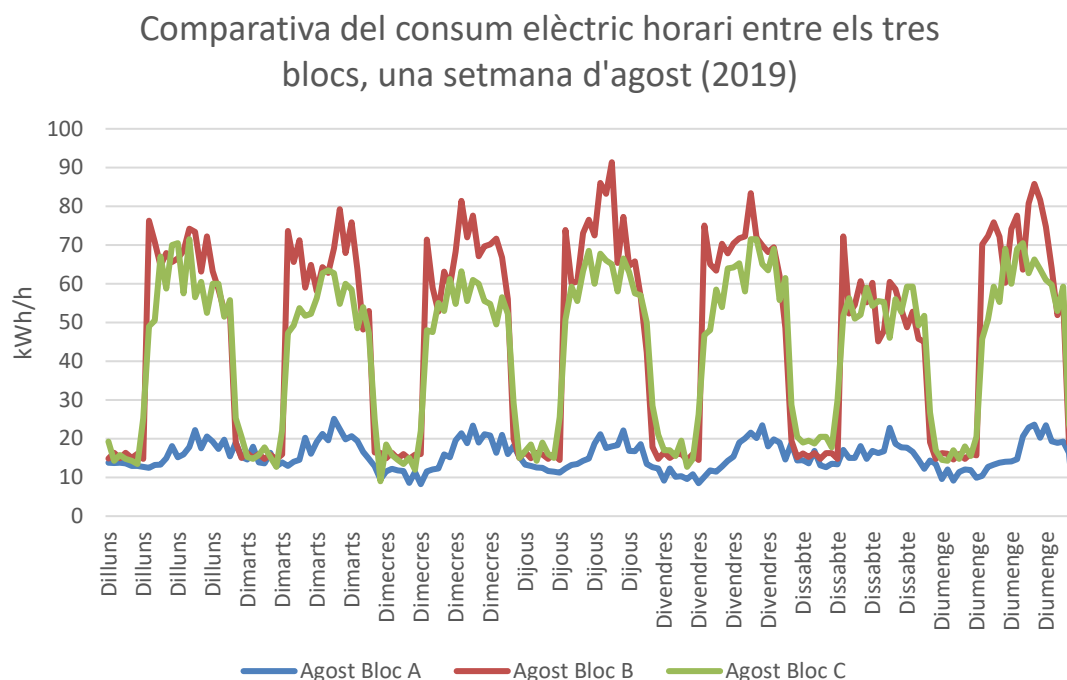


Figura 33. Comparativa del consum elèctric horari d'una setmana tipus del mes d'agost de cadascun dels blocs A, B i C. Font: Diputació de Barcelona.

El consum base nocturn per edifici es troba entre els 10 kWh/h i els 15 kWh/h.

4.3.3 Anàlisi gestió energètica

La gestió dels sistemes consumidors està centralitzada a partir d'un BMS de Sauter que està pendent de revisió de cara a l'abril de 2022.

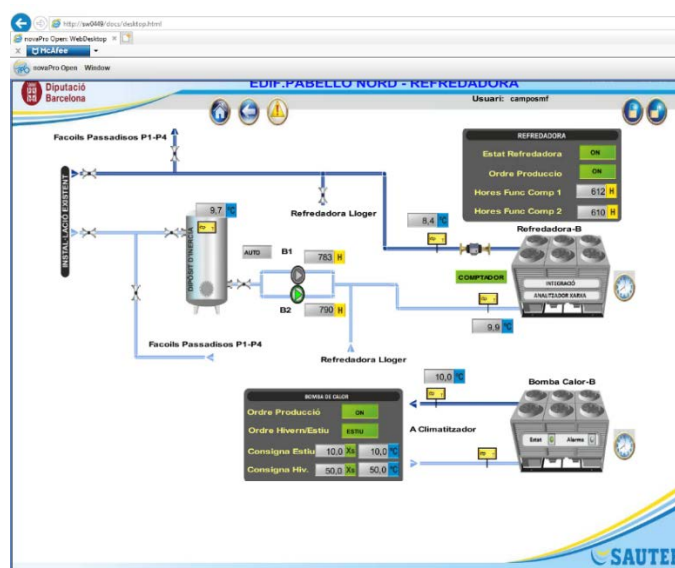


Figura 34. Captura de programa del Sistema d'Automatització i Control (el BMS) de l'edifici

Hi ha diversos punts a tenir en compte:

- Hi ha instal·lacions no centralitzades o ben ajustades com la ventilació de l'edifici A o la ventilació de l'edifici C.
- Les temperatures de consigna de l'edifici C i A no estan regulades, des de les mateixes estances es poden canviar.
- No coneixen l'aportació de la instal·lació solar tèrmica.
- El dia de la visita sobta que la temperatura de retorn del sistema d'ACS de l'edifici C (el més proper a la sala tècnica) és de 52°C, el més baix de tot.

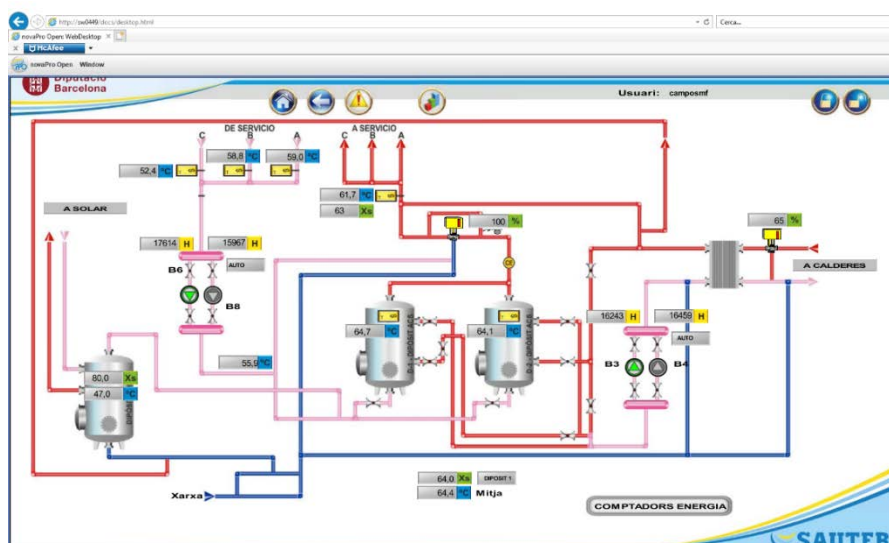


Figura 35. Captura de pantalla del Sistema d'Automatització i Control de l'edifici.

4.3.4. Anàlisi sistemes passius

A continuació es descriuen breument els sistemes passius de l'edifici.

Façana

La façana opaca és de maó amb cambra d'aire, amb una espessor de 30-40 cm segons l'acabat. Es distingeixen tres tipus d'acabats:

- Acabat de pedra
- Obra vista
- Arrebossat de morter

L'acabat interior és enguixat sobre el totxo de façana.

Fusteries

Es distingeixen dos tipus de fusteries segons el bloc on estan situades. Els blocs A i C, reformats respectivament els anys 2000 i 2011, tenen fusteries de vidre doble i marc d'alumini sense RPT. El bloc B no ha estat remodelat i manté les fusteries originals de vidre simple no estanques. Aquest està previst rehabilitar-lo en els pròxims anys.

Elements d'ombra

En el bloc A hi ha proteccions solars tèxtils exteriors en la PB la façana sud-est i en les tres plantes del les zones comunes del Hall. La façana sud-est del bloc té balcons continus en tota la façana que protegeixen les habitacions de la incidència solar.



Figura 36. Detall de la façana sud-oest del bloc B del Pavelló Nord.

La façana sud-oest del bloc B també té tendals exteriors en les zones comunes pròximes al bloc A. Les plantes PB, P1 i P2 disposen de ràfecs en forma de balcons o de sortints de les plantes superiors que també eviten la incidència solar.

Coberta

El bloc B i C són de PB + 4 amb coberta comunicant. Aquesta és una coberta invertida de graves amb aïllament. El bloc A és PB + 2 amb dos tipus de coberta. La part annexa a l'edifici B és una coberta amb paviment ceràmic transitable. La coberta sobre les habitacions és una coberta de graves invertida.

4.3.5 Anàlisi sistemes actius

L'enllumenat de l'equipament està format bàsicament per tubs de fluorescència tret d'algunes zones on ja s'ha substituït part de la instal·lació d'origen per tecnologia LED. Aquestes zones són:

- Sala de menjador i habitacions de l'edifici A
- Zones comunes edifici C (reforma de l'any 2011)

A l'edifici C van fer una reforma integral i van aprofitar per col·locar detectors de presència i lluminositat en despatxos i passadissos, però actualment no acaben de funcionar.

Pel que fa als aparells de climatització, els sistemes estan formats per les següents unitats.

Taula 20. Relació d'equips de climatització de l'edifici del Pavelló Nord

Edifici	Espai	Equip ACS		Rendiment estacional				Antiguitat de l'equip	Gas refrigerant	Model
		Tipus de generador (caldera, BC)	Combustible	Rendiment estacional (ESER)	Potencia nominal (kW)	Ef. Calefacció (%)	Ef. Refrigeració (%)			
A,B,C	Tot equipament	2 calderes, es considera potència total	Gas natural	-	1.080	98,3	-	2021	-	Rendamax 607
A	Tot equipament	2 Refredadores, es considera potència total	Electricitat	-	302	-	460	2006		Climaveneta TP/SRAT/LN 0551
B	Menjador i sala	BC	Electricitat	485	17	302	290	2020	R-410A	Daikin EWYQ016CAWP
B	Menjador i sala	Refredadora	Electricitat	421	333	-	278	2019	R410A	Clivet WSAT-XSC3 120.4
C	Tot edifici	Refredadora	Electricitat	332 (ESEER)	238	-	235	2009	R134a	Climaveneta 1301 SL

Es comprova com totes les unitats de producció de climatització han estat substituïdes recentment, tret de les refredadores de l'edifici A i l'edifici C, que són les d'origen i presenta un rendiment estacional menor.

Taula 21. Relació d'equips d'ACS del Pavelló Nord

demanda ACS	Equip ACS		Rendiment estacional		Acumulació	Model
	Tipus de generador (caldera, BC)	Combustible	P. nom. (kW)	Rendiment de combustió	Volum	
Taules costat (prové del projecte de TS)	Caldera de condensació	Gas natural	285,7	98,20%	4.000	Rendamax 604
	Termosolar	Termosolar	61,1 m²		3.500	

Barcelona, octubre de 2021

98

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5ecd24619ece67f47e10 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

La calefacció es produeix a tot l'edifici a partir de 3 calderes de peu renovades recentment.

La ventilació és diferent per cada bloc i l'edifici B no disposa d'un sistema global de ventilació mecànica.

- L'edifici A presenta dos ventiladors centrífugs que funcionen contínuament
- L'edifici B només renova l'aire a les zones comunes, sense variador de freqüència.
- L'edifici C presenta 4 climatitzadors que renoven i climatitzen l'ambient, aportant aire primari. Presenten recuperador de calor.



Figura 37. Climatitzador del Bloc C



Figura 38. Noves calderes de condensació de Pavelló Nord

4.3.6 Diagnosi i oportunitats de millora

Gestió

- Es detecta que manca estratègia. Recentment s'han renovat les calderes de l'equipament, que si bé eren molt antigues, s'han substituït per calderes de gas natural eficients perdent així l'oportunitat d'innovar amb un sistema aerotèrmic que generés ACS i climatitzés l'espai descarbonitzant el sistema de climatització.
- Hi ha instal·lacions que no estan ben ajustades al BMS. Per exemple, no es llegeix correctament l'aportació d'energia termosolar al sistema. Caldria unificar sistemes de control.

Envolupant

- L'envolupant de les façanes presenta alta transmitància tèrmica.
- Els tancaments són molt antics i amb molt baixa estanqueïtat.
- Manquen elements de protecció solar a orientacions sud, sud-est i sud-oest.

Enllumenat

- La il·luminació dels passadissos està constantment encesa.
- Existeix una oportunitat de millora de la il·luminació a l'edifici B atesa la reforma integral prevista
- No funcionen elements de control d'enllumenat a l'edifici C

Climatització

- El climatitzador de l'edifici B funciona al 100% sense variador de freqüència.
- No tenen temperatures capades a les habitacions, ni als passadissos i acostumen a tenir molta calor a l'edifici B.
- Els climatitzadors de l'edifici C no disposen de variadors de freqüència.
- L'edifici B presenta les habitacions amb les finestres obertes, les portes accessibles des del passadís i els passadissos climatitzats.

Aigua

- Els WC no tenen doble descàrrega

Renovables

- Es desconeix l'aportació de la instal·lació solar tèrmica i de la fotovoltaica.

4.4 Pavelló Mestral

4.4.1 Actuacions prèvies

Previ a aquest estudi s'han dut a terme les actuacions següents:

- Auditoria energètica (any 2020).

4.4.2 Anàlisi consums

L'edifici presenta un ús general diürn d'oficines de 8:00h a 15:00h, i a les 20:00h tanquen l'edifici. Alberga diversos recursos interns de la Diputació, com ara l'ORGT i Turisme.

A continuació s'analitza el consum elèctric mensual i horari de l'any 2019 del Pavelló Mestral, el consum energètic únic de l'equipament.

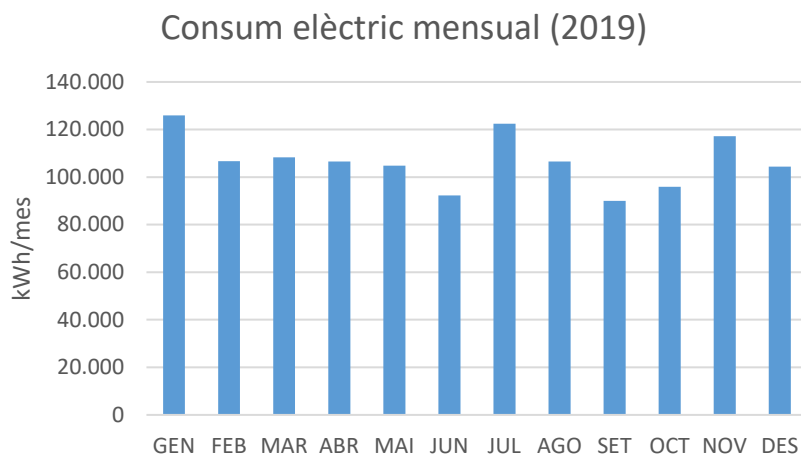


Figura 39. Consum elèctric mensual dl Pavelló Mestral (2019).

El consum elèctric total de l'any 2019 va ser de **1.281 MWh**. A partir de l'evolució del consum elèctric mensual de 2019 s'observa com els mesos amb temperatures més extremes són els que tenen més consum. Despunta el mes de gener amb un consum mensual de 126 MWh i el mes de juliol amb un consum mensual de 122 MWh. El mes de setembre es consumeix menys: 90 MWh.

El monitoratge energètic es va instal·lar a l'edifici a finals de l'any 2019, pel que només es poden analitzar dades de finals de l'any base. A continuació apareix una comparativa del consum elèctric horari entre el consum general i la climatització de l'ala dreta i de l'anàloga ala esquerra.

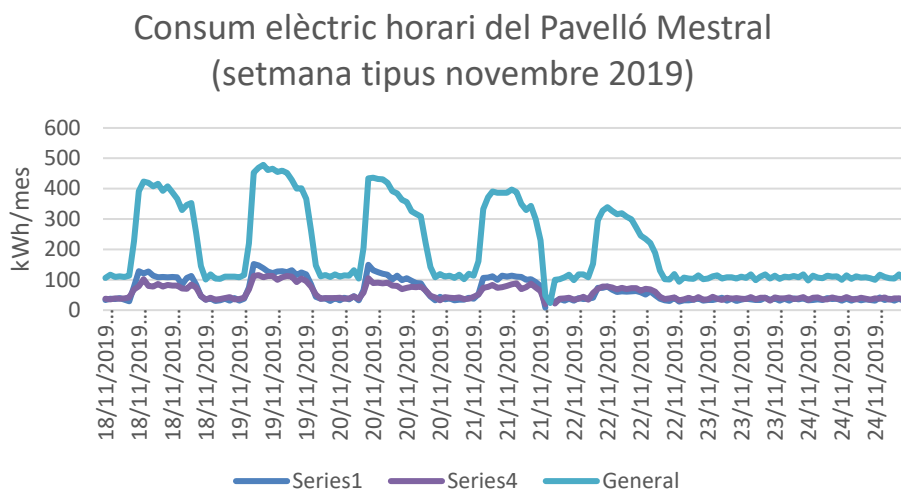


Figura 40. Consum elèctric horari del Pavelló Mestral de novembre de 2019.

El consum elèctric horari base es troba al voltant dels **106 kWh/h** i mostra un perfil horari adaptat a l'ús del centre. Tot i així, sembla evident que aquest consum també es produeix durant els caps de setmana, associat a la climatització de les dues ales, quan l'edifici no té ús.

4.4.3 Anàlisi gestió energètica

L'edifici està gestionat amb el software Desigo Insight de Siemens, centralitzat des de Can Serra. A les visites s'ha comentat el següent punt d'interès de cara a la gestió:

- L'enllumenat dels despatxos disposa de diverses apagades, pel que no depèn del factor humà.

4.4.4. Anàlisi sistemes passius

Façana

Es distingeixen dues tipologies de façana segons l'orientació. La façana amb orientació est està feta de dues fulles d'obra amb cambra d'aire. La façana amb orientació oest també és de dues fulles amb cambra d'aire però a més a més disposa de transdossat interior per les instal·lacions.

Coberta

La coberta és plana i transitable amb acabat de rajola ceràmica. Disposa d'aïllament tèrmic d'EPS amb un espessor de 17 cm, observat a través del pas d'instal·lacions en les claraboies.

La coberta té tres claraboies. El pati central es remata amb la claraboia més gran amb planta quadrada. A l'ala nord i a la sud hi ha dues claraboies translúcides idèntiques que per l'interior són circulars i per l'exterior són quadrades.

Finestres

Totes les finestres són de vidre doble amb marc d'alumini sense RPT. Les finestres de les oficines tenen un sistema de doble finestra: una finestra interior de vidre doble i una exterior de vidre simple. Entre les dues finestres hi ha un estor.



Figura 41. Façana sud del Pavelló Mestral.



Figura 42. Lluerna central del Pavelló Mestral.

4.4.5 Anàlisi sistemes actius

L'edifici presenta dues instal·lacions de climatització paral·leles idèntiques, formades per dues bombes de calor, una refredadora i dos climatitzador. Cada grup alimenta a una banda de l'edifici. A continuació es mostren dues taules resum dels equips principals.

Taula 22. Relació d'elements de producció i distribució de climatització principals del Pavelló Mestral

Tipus	Unitats	Tipus de generador (caldera, BC)	Combustible	Potència nominal calefacció (kW)	Potència nominal refrigeració (kW)	Rendiment nominal calefacció (%)	Rendiment nominal refrigeració (%)
Bomba de calor WRQ-602	2	Bomba de calor	ELECT	161	128	2,3	1,8
Refredadora WRA 1002	1	Refredadora	ELECT	204		1,8	

Tipus	Unitats	Potència turbina impulsió (kW)	Potència turbina retorn (kW)	Cabal de ventilació (m³/h)	Recuperador de calor	Variador de freqüència
Climatitzador Airbox 135	2	11	4	15.000	Sí	-

Els principals problemes de la instal·lació de climatització de l'edifici rau en el difícil accés als fan-coil. L'any 2020 s'ha executat una auditoria molt completa on apareixen tres solucions de millora energètica sobre els sistema de climatització.

L'enllumenat de l'edifici és de tipus LED en general.



Figura 43. Climatitzador d'ala drete.

4.4.6 Diagnosi i oportunitats de millora

Gestió

- La telegestió de l'edifici des de la sala de control de Can Serra no s'aplica sobre l'enllumenat de l'escala.

Envolupant

- L'edifici presenta murs gruixuts que contribueixen a la inèrcia tèrmica del mateix. La teulada també té aïllament tipus PEX.
- Es troben tancaments amb doble vidre amb obertura intermèdia que evita condensacions entre superfícies.
- Es presenta l'oportunitat de separar el nucli del pati central, amb alta estratificació tèrmica, de la resta d'espais d'oficines, per tal de reduir el consum de climatització a l'hivern. A l'estiu es poden aprofitar les condicions bioclimàtiques de la xemeneia del pati.

Enllumenat

- La il·luminació és, en la seva gran majoria, de tipus LED.

Climatització

- El difícil accés als fan-coil dificulta tasques de manteniment i reparació.
- L'auditoria de 2020 presenta solucions per a l'estalvi energètic en la gestió de la climatització.

Renovables

- La teulada de l'edifici té força potencial fotovoltaic, per orientació i solució constructiva. Caldria avaluar amb els organismes de Patrimoni si seria possible la incorporació.

4.5 Edifici del Rellotge

4.5.1 Actuacions prèvies

Previ a aquest estudi s'han dut a terme les actuacions següents:

- L'any 2017 es va renovar part de l'enllumenat de l'edifici, substituint les anteriors lluminàries per tecnologia LED.
- L'any 2018 es va certificar energèticament l'Edifici, després d'implementar les mesures sobre la il·luminació.
- A finals de l'any 2019 es van eliminar les calderes de gas natural, per la qual cosa, l'edifici ja no genera emissions.
- Recentment s'ha instal·lat aixetes d'última generació als lavabos, amb un indicador del consum d'aigua.

4.5.2 Anàlisi consums

L'edifici presenta un ús general diürn, amb un horari de 6:30h a 20h. El CPD, que funciona 24h, juntament amb el sistema de climatització propi.

Com a grans consumidors d'energia hi ha:

- Els elements del sistema de climatització general (funciona amb electricitat).
- Els elements del sistema de climatització relatius al CPD.

La climatització de l'edifici del Rellotge es resol amb bombes de calor i refredadores que produeixen aigua calenta o freda segons necessitats, i es distribueix a través de les plantes mitjançant aire de ventilació, ja climatitzat, a partir de dos climatitzadors grans. Els edificis annexos aprofiten part de l'energia que aporten les màquines de producció per refredar o escalfar les bateries dels seus climatitzadors propis.

A continuació s'analitza el consum elèctric mensual i horari de l'any 2019 de l'edifici del Rellotge. L'escomesa principal també engloba els dos edificis adjacents, que estan comunicats amb l'Edifici del Rellotge (Servei de Biblioteques i Vagó). En aquest apartat s'assumeix que tots tres edificis conformen un sol envolupant, com passa en certa manera en la realitat, ja que la mitjanera està oberta i connecta els dos edificis a través d'una de les plantes. Del consum global només es resta la derivació a la recàrrega de vehicles elèctrics, que va ser de 8 MWh l'any 2019.

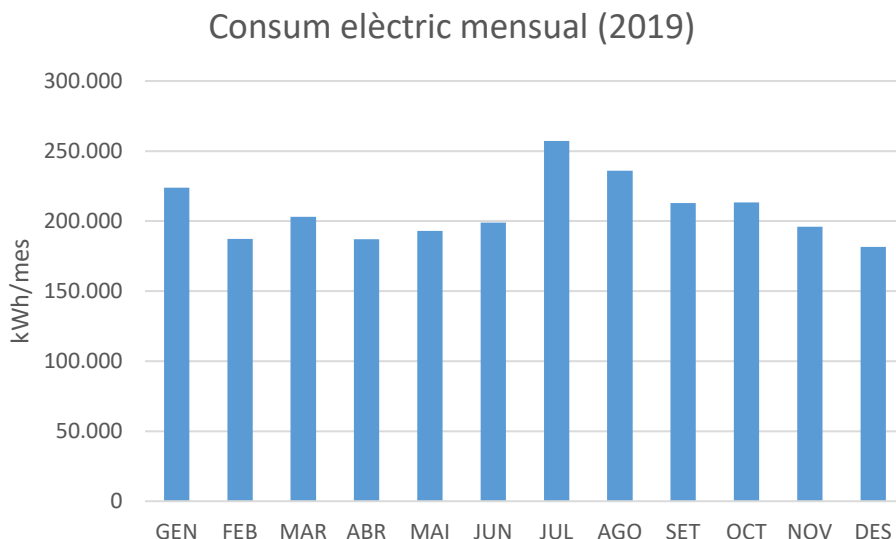


Figura 44. Consum elèctric mensual de l'Edifici del Rellotge, el Vagó i el Servei de Biblioteques, any 2019. Font: Diputació de Barcelona

El elèctric consum total de l'any 2019, tenint en compte l'analitzador de xarxes de l'escomesa, va ser de **2.490 MWh**. A partir de l'evolució del consum elèctric mensual de 2019 s'observa com els mesos amb temperatures caloroses són els que tenen més consum (a excepció del mes de juny, sorprenentment). El consum màxim es troba en **257 MWh (juliol 2019)**. El mes que presenta menys consum és el mes de **desembre, amb 181 MWh/mes**.

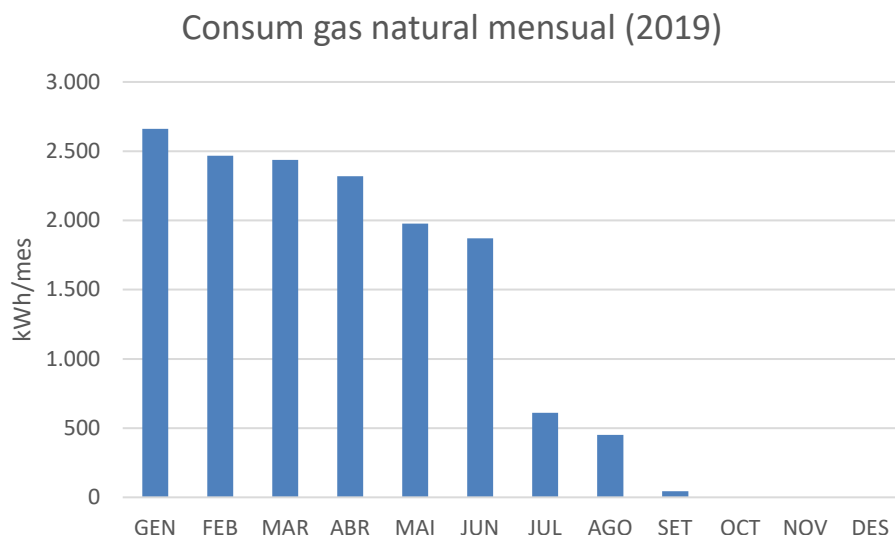


Figura 45. Consum de gas natural mensual de l'Edifici del Rellotge, el Vagó i el Servei de Biblioteques, any 2019. Font: Diputació de Barcelona

El consum de gas natural de 2019 va ser de **15 MWh**. A partir del mes d'octubre de 2019 es van eliminar les antigues calderes de gas natural, eliminant així el consum d'aquest combustible.

A partir dels diversos analitzadors de xarxes instal·lats a l'equipament es pot obtenir la gràfica de consum elèctric horari de l'equipament, separat per edificis (Relotge, Vagó i Biblioteques) i també separant una línia anomenada "AC" i una de calefacció de l'Edifici del Relotge, objecte d'estudi.

A continuació s'adjunta una gràfica d'una setmana tipus de febrer del consum de serveis preferents de l'edifici, on s'observen grans consums nocturns, segurament derivats, en part, del propi CPD i el seu sistema de refrigeració propi (amb potències horàries mitjanes de més de 150 kW).

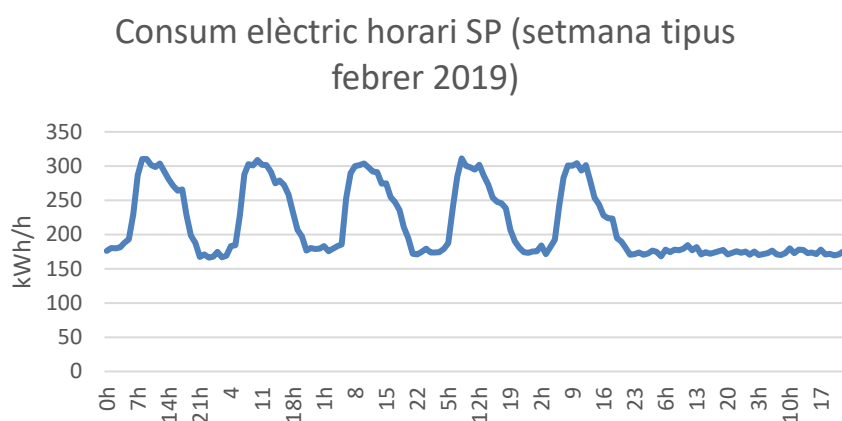


Figura 46. Consum elèctric horari del consum de refrigeració setmana 11-17 de febrer de 2019.

El consum base nocturn dels serveis preferents es troba al voltant dels 170 kWh/h.

A continuació s'adjunta una gràfica d'una setmana tipus de febrer del consum de l'analitzador anomenat "AC", que mesura el règim d'ús dels climatitzadors de l'edifici.

Consum elèctric horari AC (setmana tipus febrer 2019)

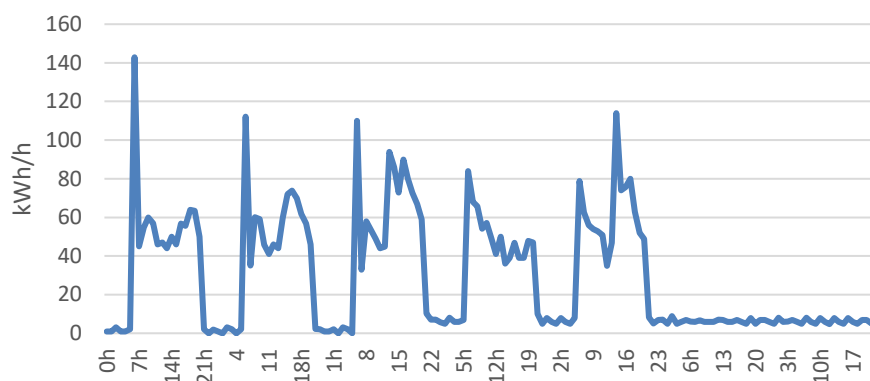


Figura 47. Consum elèctric horari del consum d'AC de la setmana 11-17 de febrer de 2019.

Consum elèctric horari bombament i climatitzadors (setmana tipus febrer 2019)

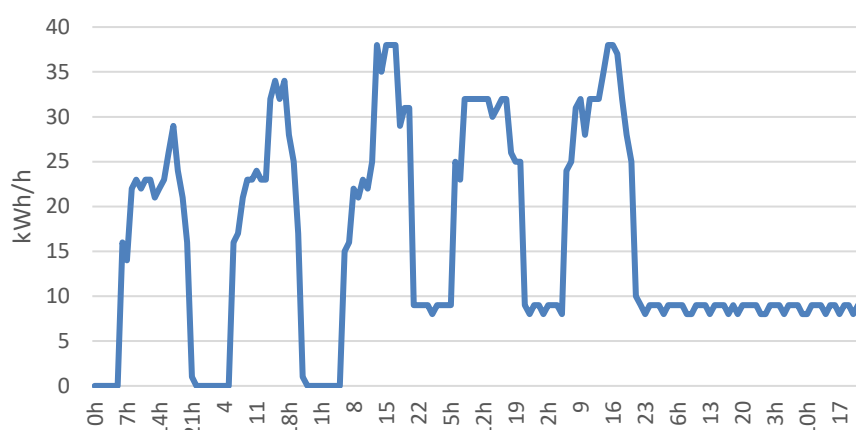


Figura 48. Consum elèctric horari del consum de climatitzadors i bombament setmana 11-17 de febrer de 2019.

L'evolució del consum setmanal mostra puntes de consum durant les hores diürnes i consums vall durant la nit.

A partir de la gràfica de consum elèctric horari de la refrigeració s'observa com el consum màxim es produeix a primera hora del dia, amb **valors màxims de fins a 140 kWh/h**.

El consum mínim (**al voltant dels 2 kWh/h**) de climatització i de distribució hidràulica, augmenta a mitja setmana, assolint nivells nocturns de fins a **9 kWh/h**, el que sembla una anomalia en la programació del BMS.

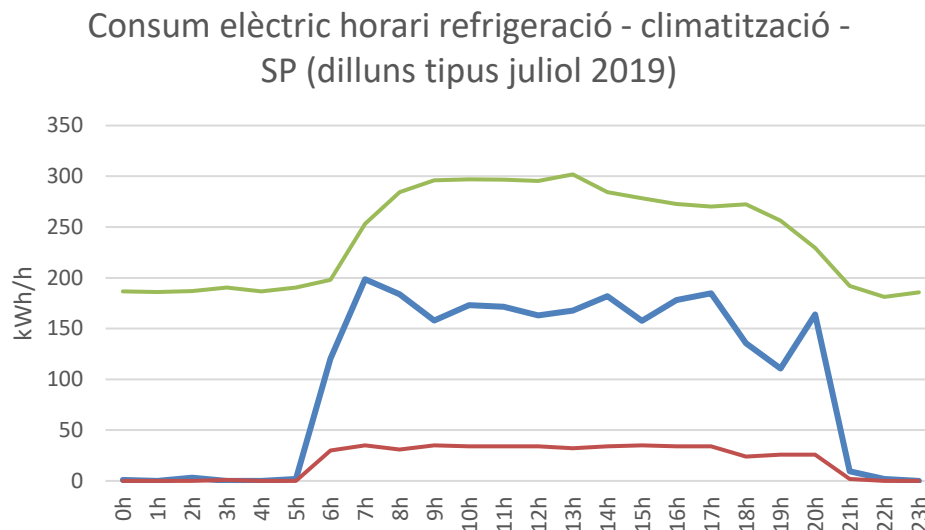


Figura 49. Comparativa del consum elèctric horari dels serveis preferents, una setmana tipus de juliol de 2019.

Prenent dades d'un dia de juliol tipus s'observa com el consum de climatització és gairebé el 30% de l'equipament. Sumat al sistema de ventilació i bombament, **assoleix el 34%** (sense tenir en compte el consum associat a la refrigeració del CPD), que, a jutjar a partir de la gràfica anterior, es troba entre un 30% i un 40% del consum total de l'edifici.

4.5.3 Anàlisi gestió energètica

L'edifici es gestiona gairebé integralment a partir d'un sistema de BMS, però es detecten alguns elements que encara no resten controlats:

- Els termòstats de la zona d'oficines no permeten l'ús d'interval·ls tèrmics i estan gestionats per l'usuari. Està sobre la taula la integració.
- Les llums de l'escala no estan gestionades a partir de cap sensor de lluminositat ni horari.

4.5.4. Anàlisi sistemes passius

A l'edifici gran l'última rehabilitació important va ser als anys 80. Als annexos hi ha hagut millores més recents. Al 2018 es va fer el clima nou, amb el qual es van fer els patis de coberta per la ventilació dels equips. La coberta és inclinada i de paviment ceràmic.



Figura 50. Façana sud-est de l'Edifici del Relotge i annexos

Façana

L'estructura portant de la façana es constitueix de dues fulles de fàbrica ceràmica amb un espessor mitjà de 80 cm, un gruix que li atorga inèrcia tèrmica. La superfície interior del parament està enguixat i pintat.

Coberta

L'edifici del Relotge té tres franges de coberta inclinada a dues aigües, amb orientació SE i NO. En el pati central la coberta és vidriada, formant una claraboia amb la mateixa superfície en planta que el pati que cobreix.

Els annexos tenen coberta inclinada a dues aigües. L'annex del Vagó té a la coberta finestres verticals amb orientació SO. L'annex de la Xarxa de Biblioteques té claraboies de coberta corba situats a la part central de l'edifici.

Tancaments

Les finestres són de vidre doble amb marc de fusta i part de les finestres disposen de sistemes d'obstrucció solar en forma d'estors interiors.

4.5.5 Anàlisi sistemes actius

La instal·lació disposa de maquinària de recent instal·lació i en bon estat de funcionament, aïllament tèrmic i endreça. Els elements consumidors principals es resumeixen en les següents taules.

Taula 23. Relació d'equips de producció de climatització i ventilació de Can Serra.

Tipus	Unitats	Tipus de generador (caldera, BC)	Combustible	Potència nominal calefacció (kW)	Potència nominal refrigeració (kW)	Rendiment nominal calefacció (%)	Rendiment nominal refrigeració (%)
Carrier 30RB0262-B	2	Refredadora	ELECT		270		2,76
Carrier 30RQ0262-B	3	Bomba de calor	ELECT	243	273	2,48	2,87

Tipus	Unitats	Potència turbina impulsió (kW)	Potència turbina retorn (kW)	Potència nominal refrigeració (kW)	Recuperador de calor	Variador de freqüència
Climatitzador TROX TKM HE EU	2	7,5	5,5	270	Sí	Sí

Pel seu compte, el CPD disposa d'una instal·lació de màquines d'expansió directa d'un total de més de 100 kW de potència elèctrica.



Figura 51. Climatitzador de golfes 1.



Figura 52. Equips de producció de climatització.

Aigua

- Es considera rellevant fer un seguiment del nou sistema de recollida d'aigües grises, per avaluar si es pot extrapol·lar a altres edificis.

Renovables

- La teulada de l'edifici té força potencial fotovoltaic, per orientació i solució constructiva. Caldria avaluar amb els organismes de Patrimoni si seria possible la incorporació.

4.6 Flota i mobilitat

4.6.1 Actuacions prèvies

- Recentment s'han adquirit 27 vehicles amb motoritzacions elèctriques 100% i híbrides endollables amb etiqueta Zero i Eco, respectivament. Aquesta actuació ha permès substituir vehicles amb etiquetes ambientals C, B i altres sense distintiu.
- Entre els anys 2017 i 2018 s'ha adquirit vehicles híbrids tipus 4x4. Entre els anys 2014 i 2017 s'ha apostat pels combustibles alternatius al gasoil i la gasolina, com el gas. Tot i això, els factors d'emissió de GEH d'aquests combustibles no són significativament diferents que els dels carburants inicials.
- L'any 2017 s'ha incorporat dues furgonetes elèctriques a la flota.
- Es disposa d'un formulari a la intranet de la Diputació per gestionar les reserves de vehicles sense conductor assignat.
- S'han adquirit 3 bicicletes elèctriques per a desplaçaments dins l'àrea metropolitana dels treballadors i les treballadores.

4.6.2 Anàlisi material

S'enfoca l'anàlisi des de dos punts de vista, la flota general i per departament:

Distribució etiquetes ambientals de la flota global

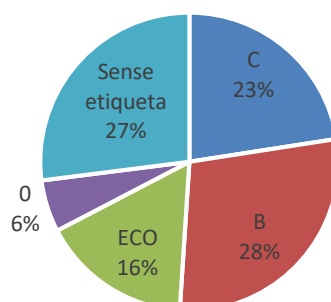


Figura 53. Distribució d'etiquetes ambientals a la flota global de la Diputació de Barcelona

La visió general de la flota de la Diputació segons la seva etiqueta ambiental reflecteix que més d'1/4 part de la flota són vehicles sense etiqueta ambiental. Alguns d'ells camions i vehicles industrials, però també turismes i furgonetes. Destacar, d'altra banda, la baixa contribució

respecte al total dels vehicles amb etiqueta zero emissions, corresponent a vehicles elèctrics i híbrids endollables.

Distribució etiquetes ambientals flota d'Edificació i logística

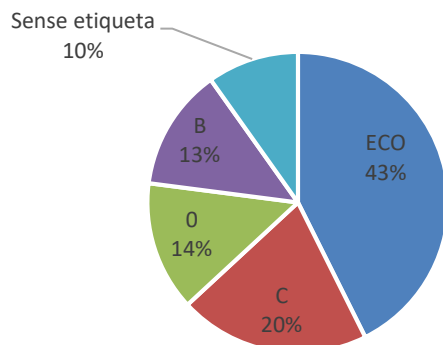


Figura 54. Distribució d'etiquetes ambientals a la flota global de la Diputació de Barcelona

La flota d'Edificació i logística presenta un baix percentatge de vehicles sense etiqueta, i un percentatge molt alt en vehicles amb etiqueta "ECO". També destacar l'esforç realitzat en els anys anteriors per obtenir vehicles amb etiqueta zero emissions. Els vehicles amb etiqueta "B" i "C" representen un 33% de la flota, valor a reduir en els propers anys de cara als objectius d'horitzó 2030.

Distribució etiquetes ambientals flota d'Espais naturals

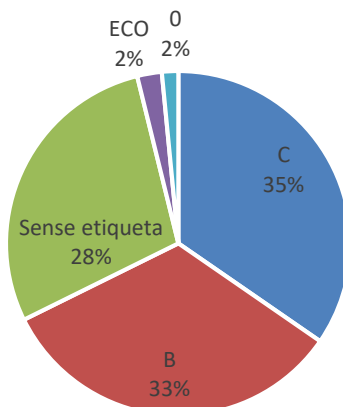


Figura 55. Distribució d'etiquetes ambientals a la flota global de la Diputació de Barcelona

Els vehicles que comprenen la flota del Servei d'Espais naturals es divideixen pràcticament per complet entre les categories "sense etiqueta", "B" i "C". Entre les tres representen el 96% de la flota. En aquest cas, destaca l'absència de vehicles amb etiqueta zero emissions i "ECO". Els vehicles sense etiqueta ambiental representen el 28% de la flota, mentre que vehicles amb l'etiqueta "C" i "B", computen el 33 i 35% de la flota, respectivament.

Distribució etiquetes ambientals flota Infraestructura viària i mobilitat

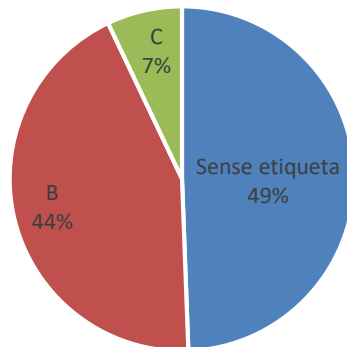


Figura 56. Distribució d'etiquetes ambientals a la flota d'Infraestructures viàries i mobilitat de la Diputació de Barcelona

Per últim, la meitat dels vehicles de la flota del Servei d'Infraestructures viàries i mobilitat són la sense etiqueta ambiental, mentre que les etiquetes ambientals "B" i "C", representen el 44% i 7% respectivament.

4.6.3 Anàlisi de consums i d'emissions

Les dades facilitades per la Diputació mostren com encara hi ha un llarg recorregut per electrificar la flota. Això vol dir que hi ha marge de millora per poder assolir els nous objectius d'emissions.

L'indicador que mesura l'**eficiència** en flotes de vehicles és el consum mitjà de combustible. Per aquest motiu, és molt important registrar el quilometratge i el volum de combustible de forma periòdica i procedimental.

Alguns indicadors d'interès per la **gestió** són:

- El factor d'utilització del vehicle: és el quocient entre el temps d'ús del vehicle i el temps que aquest està disponible.
- El factor d'ocupació del vehicle: per vehicles de transport de persones, es calcula d'acord amb el nombre de places ocupades entre les places totals.

Aquests indicadors només tenen sentit quan es busca la millora respecte l'any anterior, per tant no existeixen valors estàndards, ja que depèn en gran mesura de l'activitat desenvolupada.

Respecte els consums de combustible, la flota d'Infraestructures viàries i mobilitat és la que presenta un consum mitjà més elevat en totes les tipologies de vehicles, excepte en els vehicles 4x4, on la flota del Servei d'Espais naturals és lleugerament superior. Per contra, la flota d'Edificació i logística presenta els valors de consum mitjà més baixos.

La flota de vehicles del Servei d'edificació i logística presenta un consum de combustible anual molt baix, que es relaciona directament amb un baix quilometratge. S'ha de tenir en compte que entre el cost propi del vehicle, el manteniment i els impostos associats a un vehicle, pot resultar que resulti més beneficiós, des d'un punt de vista econòmic, contractar un servei de taxi o de carsharing.

Respecte les emissions, els vehicles de la flota del Serveis d'Infraestructures viàries i mobilitat són els que representen el 41% del còmput d'emissions, un 39% per la flota d'Espais naturals i per últim, un 20% per la flota d'Edificació i Logística.

Distribució de les emissions totals de la flota de la Diputació de Barcelona

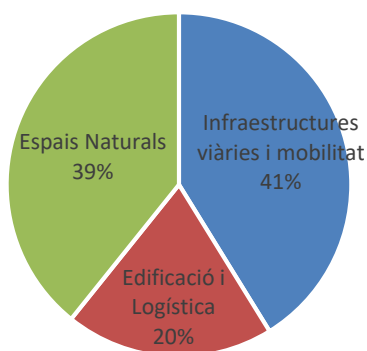


Figura 57. Distribució d'etiquetes ambientals a la flota d'Infraestructures viàries i mobilitat de la Diputació de Barcelona

4.6.4 Diagnosi i oportunitats de millora

Els punts crítics que defineixen l'estat de la flota presenten grans oportunitats de millora, resumits en:

- La desmaterialització de la flota.
- La renovació, electrificant-la
- La incorporació d'infraestructura per promoure la recàrrega dels nous vehicles

Desmaterialització de la flota

Actualment hi ha dues oportunitats molt clares per a la reducció de la quantitat de vehicles a mantenir i renovar de la flota de l'entitat:

- Impulsar activament el teletreball
- Impulsar les opcions de carsharing

- Promoure l'ús de Vehicles de Mobilitat Personal (VMP) per a les treballadors/es dels edificis de Barcelona

Teletreball

El teletreball és un model viable per una part de les tasques de gestió i administració. La reducció de desplaçaments es tradueix amb una disminució d'emissions directes, a més de millorar la conciliació de la vida laboral amb la familiar. Per integrar el teletreball s'ha de realitzar un estudi sobre les tasques que es desenvolupen a cada lloc de treball i dotar del material i les eines per desenvolupar les tasques relacionades amb cada posició. Alguns dels beneficis que es presenten amb el teletreball són:

- Reducció de les emissions directes associades als desplaçaments diaris de treballadors (un estudi de l'ICTA les quantifica en el 15%, en el cas de les emissions dels NOx si un 40% dels treballadors/es del sector serveis de l'àrea metropolitana de Barcelona s'hi acullen)
- Reducció de costos energètics de l'empresa en relació a la il·luminació, clima i calefacció (tot i que aquests costos es desplacen a l'àmbit domèstic).
- Possibilitat de reduir la flota i els seus costos de manteniment.

Perquè el teletreball sigui eficient és necessari la realització de sessions de seguiment a la modalitat de treball per rebre el feedback per part de les persones que s'hi acullin i millorar la seguretat de la xarxa.

Carsharing i carpooling

El vehicle compartit, vehicle multiusuari o car-sharing és un sistema de mobilitat en què una empresa o organització que gestiona una flota d'automòbils i els posa a disposició dels seus abonats (des d'una hora fins a diversos dies). Un mateix vehicle pot ser utilitzat per qualsevol abonat al servei. En el cas de la Diputació de Barcelona, suposa un canvi radical respecte la gestió feta fins ara.

El *car-sharing* i en concret en l'ús de vehicles elèctrics, suposa una reducció dràstica en l'emissió de GEH, partícules en suspensió i reducció de la contaminació acústica. A diferència d'un sistema de *renting*, la implementació del *car-sharing* permet incrementar el factor d'utilització del vehicle i es redueix el factor de disponibilitat. L'efecte final és l'augment de l'ús i per tant, l'aprofitament del vehicle.

Els sistemes de *car-sharing* funcionen a través de l'ús d'una aplicació que integra tots els vehicles geolocalitzats i permet gestionar la reserva a través del telèfon mòbil o l'ordinador. És així com els treballadors poden organitzar els seus desplaçaments laborals disposant d'un vehicle durant les hores reservades.

Empreses, com per exemple, Som Mobilitat, ofereixen els seus serveis a les administracions amb els que s'aposta per substituir una part de la flota de combustió per vehicles elèctrics a bateria, sense que hagin de ser de propietat. Som Mobilitat possibilita la gestió de les reserves a través d'una app, així com generar de forma mensual un informe en el qual es detalla l'ús dels vehicles

i permet segregar per àmbits i departaments. També ofereix un servei d'atenció les 24 hores els 365 dies de l'any.

Els avantatges de l'aplicació del *car-sharing* sobre la flota de vehicles són:

- Disminució en les despeses de gestió de fins al 30%
- Augment del factor d'aprofitament
- Reducció de les emissions directes.
- En tractar-se de vehicles elèctrics, no es troben sotmesos a les limitacions per emissions.

Aquesta opció també presenta inconvenients, que la Diputació de Barcelona hauria d'assumir:

- Disminució del factor de disponibilitat.
- En cas d'accident, el soci ha de pagar els danys fins a un màxim definit.
- No sempre hi ha vehicles disponibles.
- El cost es calcula d'acord amb el temps, motiu pel qual pot augmentar el cost per trajecte en dies de congestió del trànsit.
- Actualment, el vehicle s'ha de retornar al punt de recollida en finalitzar el temps de reserva.

El *car-pooling* és l'acció de compartir un automòbil amb unes altres persones tant per a viatges periòdics com per a trajectes puntuals. La diferència amb el *carsharing* és que es fa amb el vehicle particular d'algun dels usuaris, mentre que el *carsharing* es fa amb un vehicle corporatiu o de lloguer. En el cas de la Diputació de Barcelona les opcions de *carpooling* ja són presents a través de la intranet, on s'ha articulat un aplicatiu per possibilitar compartir cotxe.

- Caldria fer un seguiment sobre l'ús real de l'aplicatiu.

El 23 de maig de 2016 es va crear la Taula de mobilitat per Decret de la Presidència de la corporació. La Taula de Mobilitat de la Diputació de Barcelona és un òrgan de participació, reflexió i debat. El Pla de Desplaçaments d'Empresa impulsat per la Taula ja parla de fomentar el vehicle compartit i el punt que es tractarà a continuació, els VMP (en aquest cas la bicicleta).

Promoció dels VMP

El vehicle de mobilitat personal, com pot ser el patinet, el patinet elèctric i la bicicleta, són molt eficients en recorreguts curts que recorren en entorns urbans. La ciutat de Barcelona ha apostat pel desenvolupament d'aquesta modalitat de mobilitat, integrant els carrils bici per tota l'àrea metropolitana, permetent una circulació lliure d'emissions directes. Per tots els treballadors que la seva jornada es realitza completament a l'interior de la ciutat es proposa l'ús d'un vehicle de mobilitat personal, contribuint, d'aquesta manera, a la desmaterialització de la flota.

L'impacte ambiental d'una bicicleta o d'un patinet elèctric és pràcticament nul si el comparem amb el d'un cotxe personal o un taxi.

- L'estalvi energètic es pot estimar segons:

treballadors que canvien vehicle propi per bicicleta · 76.5 kWh/100 km × 30 km = Estalvi energètic

- Les emissions directes es veuran retallades segons:

treballadors que canvien vehicle propi per bicicleta · 11,0 kgCO₂eq/100 km × 30 km = Emissions reduïdes

Electrificació de la flota

Els vehicles anteriors a les normatives europees EURO IV, pels vehicles pesants, i EURO 4 pels turismes, van ser dissenyats a partir d'uns límits d'emissions superiors als que s'han establert en les normatives posteriors. L'envelliment de la flota de vehicles, per una banda, comporta motors menys eficients i per l'altre una major quantitat d'emissions de GEH com el CO₂. Per aquest motiu, es proposa com a criteri per iniciar la descarbonització de la flota, substituir els vehicles més antics, anteriors a les normes europees comentades, que van començar a aplicar-se el gener de l'any 2005. Tots els vehicles substituïts, en tenir una edat de més de set anys, són susceptibles a finançament.

Considerant que, pel departament d'Edificació i Logística el quilometratge mitjà és de 20 quilòmetres diaris, un vehicle elèctric amb un rang de més de dos-cents quilòmetres permet cobrir completament les necessitats de mobilitat dels treballadors sense patir per l'autonomia o la degradació de la bateria.

Per a complir els objectius de reducció d'emissions de l'escenari de compromisos públics és necessari, en un primer moment, substituir el 35% de la flota fins a 2030, per tant, la tasa de renovació de vehicles ha de ser del 5% anual o superior.

L'estratègia d'electrificació té com a objectiu la reducció d'emissions associades a vehicles de motor tèrmic mitjançant la substitució per vehicles elèctrics a bateria. Els vehicles a substituir en els 8 anys vinents seran bàsicament turismes i furgonetes (grans i petites). Aquestes dues tipologies de vehicles representen el 52% de la flota de la diputació i el 63% de les emissions.

A continuació es presenten algunes alternatives de canvi per als turismes i les furgonetes.



Renault Zoe



Volkswagen Up



Nissan Leaf



A mesura que augmenti l'oferta al mercat de nous vehicles, començar amb l'electrificació de vehicles tot terreny 4x4. Avui en dia, no es troben alternatives a vehicles amb capacitat reals de tot terreny amb tracció a les quatre rodes i motorització 100% elèctrica, tot i que existeixen vehicles com el Rivian R1T que es començaran a comercialitzar en breu. Sí que existeixen híbrids amb capacitats 4x4 reals, com els que es mostren a continuació.



Toyota RAV4 Hybrid, 220H 4WD



Honda CR-V Hybrid



Lexus NX 300h 4WD

El vehicle híbrid genera emissions de GEH, però menys que un vehicle tèrmic convencional en el seu ús urbà o equivalent. Per aquesta tipologia de vehicles en concret, es proposa l'opció d'un *renting* mentre no apareixen alternatives 100% elèctriques, moment en el qual s'iniciarà la renovació de la flota amb vehicles de propietat, assegurant les zero emissions.

Amb l'electrificació d'aquestes dels turismes i les furgonetes s'aconsegueix una reducció d'emissions de la flota del 54%. Si s'hi suma l'electrificació dels vehicles 4x4, aquest valor augmenta al 87%, assolint amb escreix els objectius mínims de reducció per l'any 2030 i acostant-se als objectius de descarbonització.

Emissions turismes i furgonetes

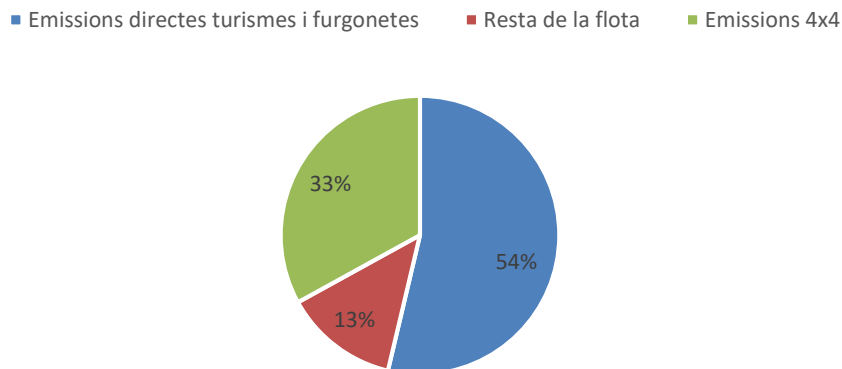


Figura 58. Distribució d'emissions global de la flota

Les motocicletes també disposen de la seva alternativa elèctrica, sigui en models més o menys compactes, de més o menys potència, segons l'ús esperat l'oferta és extensa. Els paràmetres clau a l'hora de seleccionar una motocicleta elèctrica són:

- L'autonomia

- La velocitat màxima, que li permeti circular per tota classe de vies o limitar-se a l'entorn urbà.

Segons aquests criteris es pot optar per una gran quantitat de vehicles, entre els que es posen d'exemple:



Silence S01, 6.250 €



Ebroh, Spuma'Li



BMW – C Evolution

Els camions i vehicles industrials de la Diputació de Barcelona seran les últimes categories de vehicles a ser electrificats. La raó és que la tecnologia per aquests no es troba tan avançada com pels turismes i furgonetes. Per les seves característiques, són vehicles amb un cost d'adquisició molt alt i no es considera una prioritat per la flota de la Diputació, que gairebé no disposa de camions. Per últim, no representen un percentatge significatiu de les emissions totals si ho comparem amb turismes o furgonetes.

Per tant, l'ordre de prioritat en termes d'electrificació de la flota seria el següent:

- Substituir els vehicles més antics de tipus turismes i furgonetes. Avaluar-ne els indicadors principals mensual i anualment (kWh/100 km·any i tCO₂eq/100km·any)
- Substituir els vehicles tipus 4x4

Incorporació d'infraestructura

Infraestructura de recàrrega elèctrica

En paral·lel a l'estratègia d'electrificació de la flota s'ha de desenvolupar la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics.

Al 2020 van quedar operatius 62 punts de recàrrega amb la implantació dels 26 punts ubicats al Recinte de la Maternitat i al Recinte Mundet.

Aquesta dotació d'infraestructura ha de continuar, així doncs els edificis de la Diputació s'han de dotar, en la mesura del que sigui possible, d'estacions i punts de recàrrega si disposen d'un espai d'aparcament exclusiu per a vehicles de la pròpia entitat.

Els aparcaments dels edificis anomenats com Centres de conservació són espais reservats als vehicles de la institució i per tant, bons candidats per la instal·lació de punts de recàrrega.

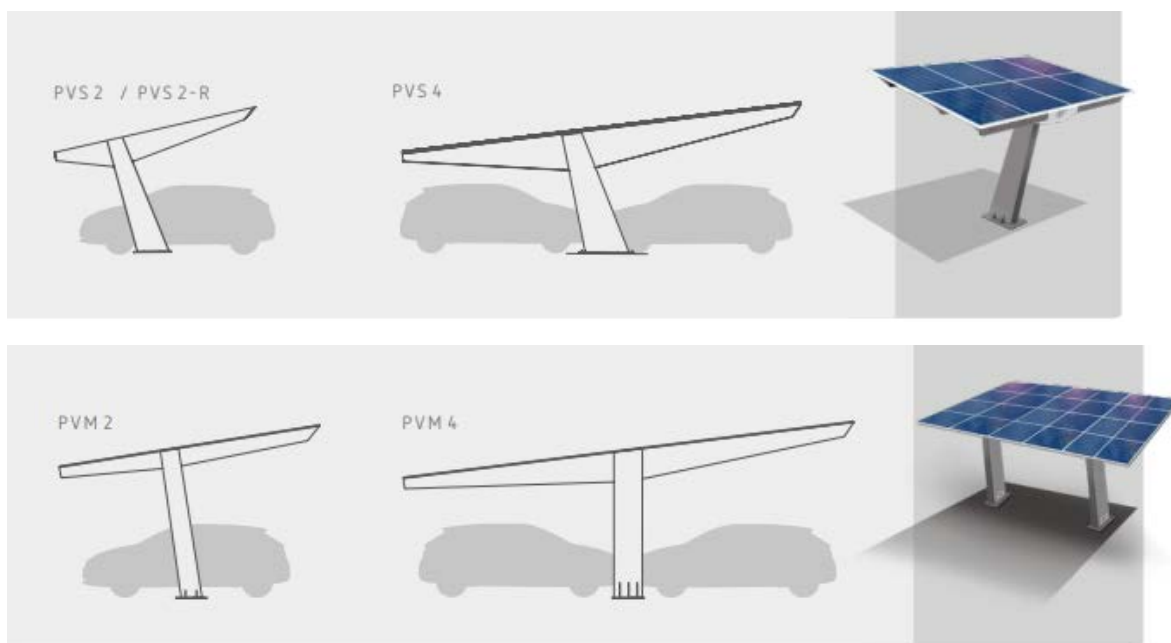
Per l'edifici del Parc Mòbil i la Plataforma Distribució i Logística es podria arribar a electrificar el 60% de les places dirigides als treballadors.

Taula 24. Espais on es preveu viable la incorporació d'infraestructura de càrrega

Nom centre de consum	Ubicació
Centre de Conservació Vic - Malloles	Malloles, 9
Centre de Conservació Granollers	Fàbrica,3, Palou
Centre de Conservació Vic - Calldetenes	Ctra. Sant Hilari, s/n.
Centre de Conservació Martorell	Ctra. C-243 km 0,500
Centre de Conservació Sant Pere Molanta	Av. Garraf, 28
Centre de Conservació Igualada - Manresa	Avda.Europa,190
Centre de Conservació Berga	Passatge Tagastet, s/n. Estany
Centre de Conservació Vilafranca	Rafel Soler, 30 Mag.
Parc Mòbil	Portlligat, 37-39
Plataforma Distribució Logística	Av. Ferreria, 11, nau 5

Pels parquings situats sobre superfície que donen servei d'aparcament als vehicles de la Diputació de Barcelona exclusivament, es proposa la instal·lació de punts de recàrrega lenta, amb connector tipus *mennekes* i una intensitat de càrrega de 16 A.

Si la ubicació, orientació i insolació són adequades, es presenta la possibilitat d'instal·lar un conjunt de marquesina amb plaques fotovoltaiques integrades. Un exemple són les marquesines fotovoltaiques de Circutor: aquest sistema incorpora els mòduls fotovoltaiques, l'estructura i l'inversor. A banda, és possible equipar les marquesines amb els quadres de protecció CA i CC, equips de control, monitoratge i els sistemes i equips de recàrrega de vehicles elèctrics.



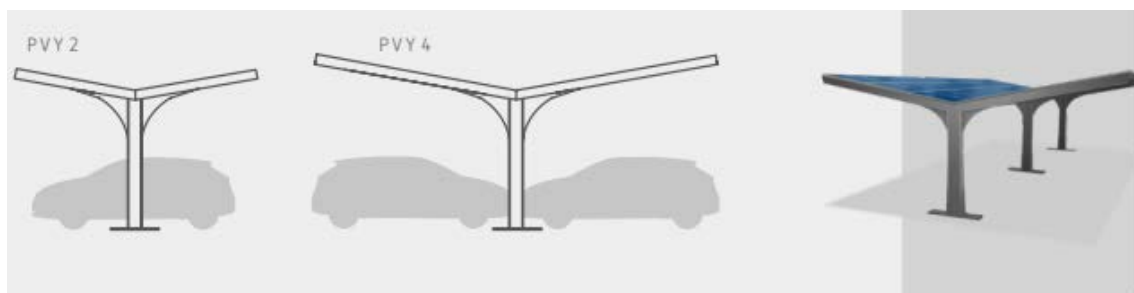


Figura 59. Pèrgoles fotovoltaïques per a la càrrega de vehicles elèctrics

Els espais dedicats a aparcament de Masies i Parcs Naturals són, en general, aparcaments públics en superfície, per aquest motiu també són bons candidats per la instal·lació de marquesines fotovoltaïques amb els equips de càrrega integrats.

En ser espais públics, es dota el sistema d'un gestor de càrrega intel·ligent que reconeix les matrícules dels vehicles de la Diputació. El servei de recàrrega es pot integrar al sistema.

Taula 25. Espais públics on es preveu viable la incorporació d'infraestructura de càrrega

Nom centre de consum	Ubicació
FMg-E11,1-Ccolònies	Av. Flor de Maig, s/n
Masia Mariona "Can Patxot"	Mosqueroles Afores s/n
Centre Inf. Can Casades	Ctra. BV-5114 km 21,0
Masia Can Bosch	Masia Can Bosch

Pels aparcaments que no disposen de suficient potència i fer-la arribar suposa un gran impacte ambiental, es descartarà la instal·lació de punts de recàrrega.

L'estratègia per als aparcaments soterrats propietat de la Diputació, es proposa l'electrificació d'un 60% de les seves places. Per aquestes instal·lacions es manté la condició de càrrega lenta i connector tipus 2 o *mennekes*. A continuació es llisten els edificis de la Diputació amb aparcament soterrat:

Taula 26. Aparcaments soterrats on es considera viable la incorporació d'infraestructura de càrrega

Nom centre de consum	Ubicació
Patronat Apostes	Londres, 57, baixos
Can Serra	Rambla Catalunya, 126

El desplegament de la infraestructura de recàrrega s'ha de fer al mateix ritme, o lleugerament per sobre de la velocitat a què s'adquiriran els vehicles.

Cal recordar que aquestes instal·lacions són subvencionables a través del Pla Moves III fins a una quantia de 2,5 M €.

Infraestructura de promoció dels VMP

Gran part dels treballadors de la Diputació de Barcelona, tenen la possibilitat d'arribar als seus espais de treball utilitzant un vehicle de mobilitat personal com ara la bicicleta o el patinet elèctric, però en molts casos no en fan ús. Tot i que les raons són diverses, per part de la Diputació es poden facilitar una sèrie de serveis i aplicar un seguit de recomanacions sobre sis punts:

- Accessibilitat en bicicleta fins a l'edifici municipal
- Aparcaments interiors i exteriors per a bicicletes
- Senyalització sobre l'accés en bicicleta a l'edifici
- Serveis complementaris per al ciclista
- Polítiques de promoció de la bicicleta a la feina

5. PLA D'ACCIÓ

5.1 Definició d'escenaris

Atesa la situació base, la institució ha d'assolir, com a mínim, els objectius marcats per la Unió Europea en matèria de reducció de consums, reducció d'emissions i incorporació de renovables. Aquests valors es calculen respecte l'any 1990 (tot i que en aquest cas, per manca de dades, es calculen sobre l'any 2019) i estan fixats, per l'any 2030, en¹²:

- Reducció del 55% d'emissions de GEH
- Reducció del 36% de l'energia final consumida (39% sobre l'energia primària)
- Penetració d'un 40% d'energia renovable

No obstant això, la Diputació de Barcelona vol anar una passa més enllà i es planteja assolir la neutralitat climàtica d'emissions directes i l'autosuficiència energètica l'any 2030.

En aquest treball es plantegen dues situacions:

- Escenari de compromisos públics: reduir el 55% d'emissions i el 36% del consum d'energia final l'any 2030, així com incrementar el 40% d'energia renovable en el global de consum d'energia final.
- **Escenari de neutralitat climàtica (reducció del 100% de les emissions directes l'any 2030) i autosuficiència energètica.**

La taula següent resumeix la situació base de la institució en matèria de consums energètics i emissions de GEH, i els valors de reducció que serien necessaris per assolir els objectius plantejats a cadascun dels escenaris.

Taula 27. Situació base d'indicadors i reduccions per assolir l'Escenari de compromisos públics o l'Escenari de neutralitat climàtica.

Escenari	Consum energètic Edificació situació base i escenaris (MWh)	Consum energètic Flota - situació base i escenaris (MWh)	Emissions de GEH Edificació - situació base i escenaris (tCO _{2eq})	Emissions de GEH Flota - situació base i escenaris (tCO _{2eq})	TOTAL	Objectius de reducció
Base	18.490	2.840	822	673		
Escenari de compromisos públics	13.682	2.101	370	303		-55% emissions i -36% energia final
Escenari de neutralitat climàtica	Màxim 13.682	Màxim 2.101	0	0		-100% emissions i mínim -36% de consums

¹² https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en

Cal tenir present que el consum energètic i les emissions de l'edificació i la flota es consideren un sol paquet. Així doncs, és possible que es redueixi el 55% d'emissions de manera desigual en cadascuna, però que en conjunt s'assoleixi l'objectiu.

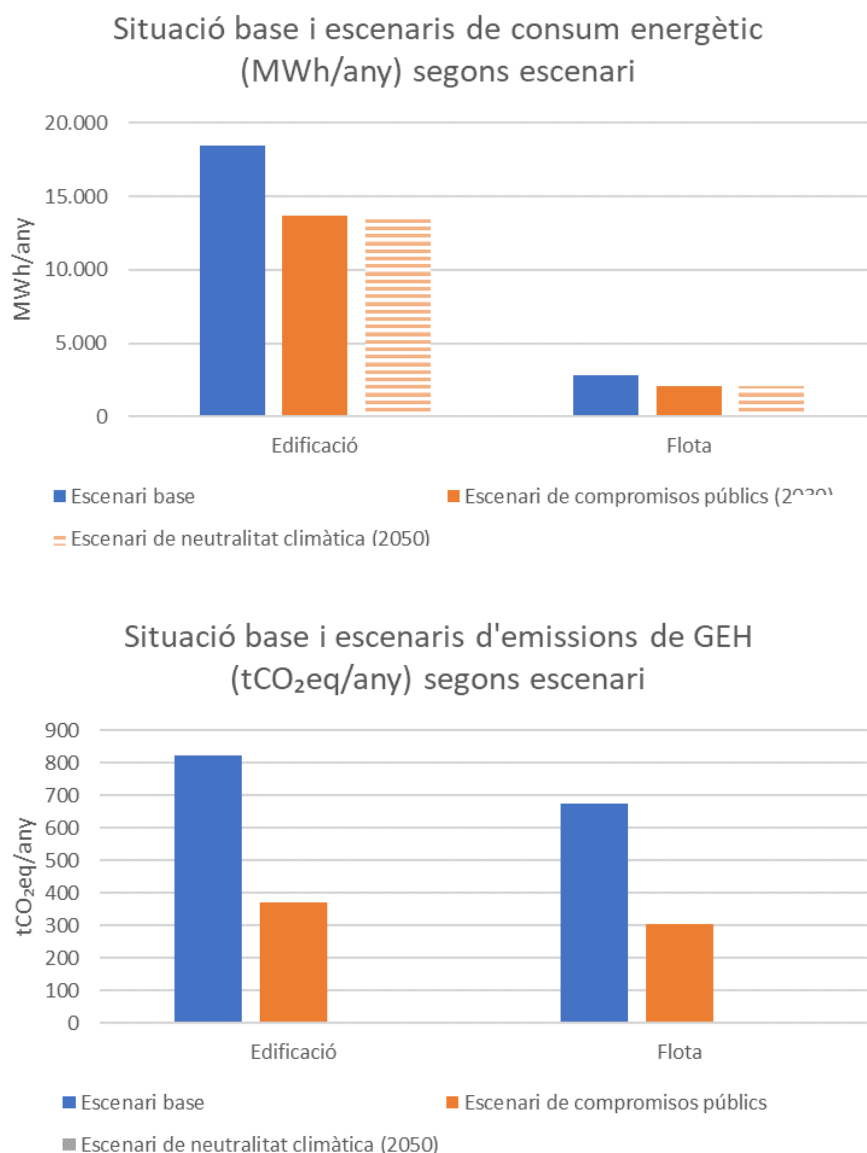


Figura 60. Situació base i reduccions de consum energètic i d'emissions segons escenari.

Les accions de l'àmbit d'edificació s'han tractat de manera individualitzada a partir del treball fet en el mar de redacció del Pla Clima, tanmateix, en paral·lel a la redacció del Pla Clima s'ha elaborat el POMCeT (Pla d'Optimització i Millora dels Centres de Treball de la Diputació de Barcelona) per part de l' Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns, aquest Pla que s'ha elaborat compartint filosofia amb el Pla Clima inclourà gran part de les inversions aquí contingudes de l'àmbit de l'edificació. Altres projectes estratègics de Diputació de Barcelona que durant la redacció del Pla Clima s'han redactat i aprovat, com "La industrial suma" comparteixen també l'objectiu sostenibilista del Pla i contribuiran al seu compliment amb part de les inversions que tenen planificades.

5.2 Línies estratègiques

A partir de l'estudi de l'estat de l'edificació -a partir de 4 edificis tipus- i de l'anàlisi material de la flota s'ha pogut dissenyar les línies estratègiques necessàries per avançar cap a la descarbonització. A continuació es plantegen les línies estratègiques que es considera clau treballar:

Taula 28. Línies estratègiques del Pla d'Acció

Àmbit	Codi	Línia estratègica
Edificació ED-1	EN	Rehabilitació energètica dels elements passius
Edificació ED-2	CL	Rehabilitació energètica dels elements actius
Edificació ED-3	IL	Il·luminació eficient i suficient
Edificació ED-4	AI	Consum d'aigua eficient i suficient
Edificació ED-5	ER	Generació renovable
Edificació ED-6	AP	Apoderament energètic
Edificació ED-7	GE	Gestió energètica
Edificació ED-8	RE	Reducció i gestió dels residus
Edificació ED-9	CE	Certificacions energètiques i ambientals
Flota i mobilitat FM-1	DE	Desmaterialització de la flota
Flota i mobilitat FM-2	EL	Electrificació la flota
Flota i mobilitat FM-3	IN	Infraestructura sostenible
Flota i mobilitat FM-4	GE	Gestió de la flota

Les línies estratègiques definides es diferencien en dos grans àmbits: edificació (ED) i Flota i mobilitat (FM). La idea global de les línies definides és:



Si no es redueix la demanda energètica es necessitarà molta més superfície per generar energia verda. D'altra banda, l'única manera per assolir el 100% de reducció d'emissions de GEH passa per electrificar amb energies renovables els consums que actualment necessiten combustibles fòssils per funcionar (la substitució d'energia fòssil per biomassa és controvertida, sobretot en àmbits urbans, en què es produeixen emissions locals).

La següent taula presenta les accions en què es divideixen les línies estratègiques plantejades. Per determinar el percentatge d'estalvi energètic i d'emissions que suposa cada acció s'ha partit de criteri expert i de la distribució de consums de la institució i la obtinguda a partir de l'anàlisi dels 4 edificis seleccionats, pel que fa a l'edificació. Tant en el cas de l'edificació com en el cas de la flota, s'ha tingut present l'increment d'eficiència d'un motor tèrmic a un motor elèctric. Així, s'ha tingut en compte una reducció de la demanda prèvia a la implantació d'altres accions, que suposa que el percentatge de reducció final sigui inferior que si aquest es calcula sobre el global inicial.

Taula 29. Resum de les dades bàsiques de les accions proposades per cada línia estratègica. El valor d'inversió és gris i en cursiva quan es tracta d'un sobrecost.

Infraestructura	Àmbit	Codi	Títol Acció	Impacte en la reducció del consum energètic (% de reducció sobre el consum total)	Impacte en la reducció de les emissions (% de reducció sobre les emissions totals)	Inversió total PEM (€)	On s'aplica	Estat d'implementació	Àrea que coordina l'acció
ED	1. Rehabilitació energètica dels elements passius	EN-1	Incorporar doble vidre en els tancaments	10,5%	8,3%	5.583.600,25	10 edificis més consumidors	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	1. Rehabilitació energètica dels elements passius	EN-2	Aïllar les façanes d'alta transmitància tèrmica	3,5%	2,8%	409.500,00	10 edificis més consumidors	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	2. Rehabilitació energètica dels elements actius de climatització	CL-1	Substituir calderes de gas natural per sistemes elèctrics d'alta eficiència	13,5%	55,0%	<i>1.950.000,00</i>	Consum gas natural 13 calderes	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	2. Rehabilitació energètica dels elements actius de climatització	CL-2	Renovar la maquinària de climatització i ventilació antiga per sistemes d'alta eficiència	11,9%	5,0%	2.800.000,00	10 edificis més consumidors	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	3. Il·luminació eficient i suficient	IL-1	Ajustar la lluminositat als requeriments normatius	0,7%	0,0%	52.500,00	Edificis que ho requereixin	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	3. Il·luminació eficient i suficient	IL-2	Substituir lluminàries per tecnologia LED	3,5%	0,0%	<i>1.302.000,00</i>	Edificis que ho requereixin	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns

Infraestructura	Àmbit	Codi	Títol Acció	Impacte en la reducció del consum energètic (% de reducció sobre el consum total)	Impacte en la reducció de les emissions (% de reducció sobre les emissions totals)	Inversió total PEM (€)	On s'aplica	Estat d'implementació	Àrea que coordina l'acció
ED	3. Il·luminació eficient i suficient	IL-3	Aplicar sensors de lluminositat i/o presència en espais de poc ús	1,4%	0,0%	147.000,00	Edificis que ho requereixin	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	4. Consum d'aigua eficient i suficient	AI-1	Eliminar la producció d'ACS centralitzada no renovable	0,3%	0,3%	3.000,00	Edificis que ho requereixin	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	4. Consum d'aigua eficient i suficient	AI-2	Instal·lar la doble descàrrega en WC i ruixadors ECO en dutxes	0,0%	n.a	98.000,00	Edificis que ho requereixin	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	4. Consum d'aigua eficient i suficient	AI-3	Gestionar activament el sistema de recuperació d'aigües grises a l'Edifici del Rellotge	0,0%	n.a	800,00	Edifici del Rellotge	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	5. Generació renovable	ER-1	Incorporar plafons solars fotovoltaics a les cobertes dels edificis de la Diputació de	0,0%	0,0%	9.285.174,44	Edificis possibles segons estudi	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns

Infraestructura	Àmbit	Codi	Títol Acció	Impacte en la reducció del consum energètic (% de reducció sobre el consum total)	Impacte en la reducció de les emissions (% de reducció sobre les emissions totals)	Inversió total PEM (€)	On s'aplica	Estat d'implementació	Àrea que coordina l'acció
			Barcelona i els terrenys						
ED	5. Generació renovable	ER-2	Reconsiderar les instal·lacions solars tèrmiques	0,6%	1,1%	30.000,00	Edificis que ho requereixin	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	6. Apoderament energètic	AP-1	Designar una cadena de responsables de gestió energètica	0,0%	0,0%	200.000,00	Edificis que ho requereixin	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	6. Apoderament energètic	AP-2	Incorporar funcions d'eficiència energètica en el perfil professional del personal de manteniment	0,4%	0,3%	128.000,00	Edificis que ho requereixin	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	7. Gestió energètica	GE-1	Revisar exhaustivament els Sistemes d'Automatització i Control dels edificis	2,5%	2,8%	500.000,00	10 edificis més consumidors	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	7. Gestió energètica	GE-2	Exploitar i ampliar el monitoratge energètic als edificis més consumidors	0,0%	0,0%	320.000,00	10 edificis més consumidors	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns

Infraestructura	Àmbit	Codi	Títol Acció	Impacte en la reducció del consum energètic (% de reducció sobre el consum total)	Impacte en la reducció de les emissions (% de reducció sobre les emissions totals)	Inversió total PEM (€)	On s'aplica	Estat d'implementació	Àrea que coordina l'acció
ED	7. Gestió energètica	GE-3	Reorganitzar espais en funció de les noves necessitats d'ocupació post-pandèmia	1,0%	1,1%	4.000,00	Edificis que ho requereixin	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	7. Gestió energètica	GE-4	Eliminar termòstats d'ús localitzat	1,5%	1,7%	42.000,00	Edificis que ho requereixin	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	7. Gestió energètica	GE-5	Reduir els consums nocturns evitables	3,5%	0,0%	6.250,00	10 edificis més consumidors	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	7. Gestió energètica	GE-6	Revisar les potències contractades anualment	0,0%	0,0%	4.000,00	Edificis que ho requereixin	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	7. Gestió energètica	GE-7	Ajustar la temperatura de consigna associada als CPD	1,0%	0,0%	0	Edificis que ho requereixin	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	7. Gestió energètica	GE-8	Projectes d'edificis nous d'energia positiva	-%	-%	-	Edificis nous	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	8. Reducció i gestió dels residus	RE-1	Continuar amb la minimització i correcta gestió dels residus	- %	-%	2.000.000,00-	Edificis que ho requereixin	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns

Infraestructura	Àmbit	Codi	Títol Acció	Impacte en la reducció del consum energètic (% de reducció sobre el consum total)	Impacte en la reducció de les emissions (% de reducció sobre les emissions totals)	Inversió total PEM (€)	On s'aplica	Estat d'implementació	Àrea que coordina l'acció
ED	Reducció i gestió dels residus	RE-2	Digitalització per a la reducció de residus	-	-	A determinar	Edificis que ho requereixin	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	Reducció i gestió dels residus	RE-3	Compra verda	-	-	0-	Edificis que ho requereixin	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
ED	Certificacions energètiques i ambientals	CE-1	Certificacions energètiques i ambientals	-	-	705.000,00	Edificis que ho requereixin i Edificis nous	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
FM	1. Desmaterialització de la flota	DE-1	Teletreball	0,0%	0,0%	43.050,00	Edificis que ho requereixin	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
FM	1. Desmaterialització de la flota	DE-2	Carsharing	0,1%	0,5%	567.000,00	Consum energètic flota	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
FM	1. Desmaterialització de la flota	DE-3	Optimitzar la flota	0,4%	1,4%	10.000,00	Consum energètic flota	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
FM	2. Electrificació de la flota	EL-1	Electrificació de la flota	9,8%	45,0%	4.800.000,00	Consum energètic flota	Iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
FM	3. Infraestructura	IN-1	Infraestructura de recàrrega de la flota	0,0%	0,0%	384.000,00	Consum energètic flota	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns

Infraestructura	Àmbit	Codi	Títol Acció	Impacte en la reducció del consum energètic (% de reducció sobre el consum total)	Impacte en la reducció de les emissions (% de reducció sobre les emissions totals)	Inversió total PEM (€)	On s'aplica	Estat d'implementació	Àrea que coordina l'acció
FM	3. Infraestructura	IN-2	Edificis Amics de la Bici	0,3%	0,9%	100.000,00	Consum energètic flota	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
FM	4. Gestió de la flota	GF-1	Gestor de la flota	0,1%	0,5%	19.200,00	Consum energètic flota	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
FM	4. Gestió de la flota	GF-2	Formació i apoderament en mobilitat elèctrica i compartida	0,0%	0,0%	10.500,00	Consum energètic flota	No iniciada	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
TOTAL				66%¹³	100%¹⁴	31.504.574,69			

¹³ S'ha tingut en compte que si es duen a terme les accions que comporten reduccions significatives de la demanda energètica global (EN-1 i EN-2), la reducció sobre el consum energètic que comportin la resta d'accions es calcularà sobre la demanda resultant.

¹⁴ Si es sumen totes les accions, la reducció d'emissions total és superior al 100% perquè les accions CL-1 Substituir calderes de gas natural per sistemes elèctrics d'alta eficiència i EL-1 Electrificar la flota comportarien l'anul·lació immediata de les emissions directes de GEH. Per tant, aquestes accions no es poden sumar amb la resta si es duen a terme a l'hora.

Taula 30. Resum de les dades econòmiques de les accions.

Àmbits		Codi	Títol Acció	PEM total (€)	PEC total (PEM*1,19) (€)	PEC IVA inclòs (€)	PEC total amb ajuts (€)	PEC total IVA inclòs ajuts (€)
ED	1. Rehabilitació energètica dels elements passius	EN-1	Incorporar doble vidre en els tancaments	5.583.600,25	6.644.484,30	8.039.826,00	4.318.914,79	5.225.886,90
ED	1. Rehabilitació energètica dels elements passius	EN-2	Aïllar les façanes d'alta transmitància tèrmica	409.500,00	487.305,00	589.639,05	316.748,25	383.265,38
ED	2. Rehabilitació energètica dels elements actius de climatització	CL-1	Substituir calderes de gas natural per sistemes elèctrics d'alta eficiència	1.950.000,00	2.320.500,00	2.807.805,00	1.508.325,00	1.825.073,25
ED	2. Rehabilitació energètica dels elements actius de climatització	CL-2	Renovar la maquinària de climatització i ventilació antiga per sistemes d'alta eficiència	2.800.000,00	3.332.000,00	4.031.720,00	2.165.800,00	2.620.618,00
ED	3. Il·luminació eficient i suficient	IL-1	Ajustar la lluminositat als requeriments normatius	52.500,00	52.500,00	63.525,00	22.312,50	26.998,13
ED	3. Il·luminació eficient i suficient	IL-2	Substituir lluminàries per tecnologia LED	1.302.000,00	1.302.000,00	1.575.420,00	846.300,00	1.024.023,00
ED	3. Il·luminació eficient i suficient	IL-3	Aplicar sensors de lluminositat i/o presència en espais de poc ús	147.000,00	147.000,00	177.870,00	62.475,00	75.594,75
ED	4. Consum d'aigua eficient i suficient	AI-1	Eliminar la producció d'ACS centralitzada no renovable	3.000,00	3.570,00	4.319,70	3.570,00	4.319,70

Àmbits		Codi	Títol Acció	PEM total (€)	PEC total (PEM*1,19) (€)	PEC IVA inclòs (€)	PEC total amb ajuts (€)	PEC total IVA inclòs ajuts (€)
ED	4. Consum d'aigua eficient i suficient	AI-2	Instal·lar la doble descàrrega en WC i ruixadors ECO en dutxes	98.000,00	98.000,00	118.580,00	98.000,00	118.580,00
ED	4. Consum d'aigua eficient i suficient	AI-3	Gestionar activament el sistema de recuperació d'aigües grises a l'Edifici del Rellotge	800,00	800,00	968,00	800,00	968,00
ED	5. Generació renovable	ER-1	Incorporar plafons solars fotovoltaics a les cobertes dels edificis de la Diputació de Barcelona i els terrenys	9.285.174,44	11.049.357,58	13.369.722,67	3.515.702,61	4.254.000,15
ED	5. Generació renovable	ER-2	Reconsiderar les instal·lacions solars tèrmiques	30.000,00	30.000,00	36.300,00	30.000,00	36.300,00
ED	6. Apoderament energètic	AP-1	Designar una cadena de responsables de gestió energètica	200.000,00	200.000,00	242.000,00	200.000,00	242.000,00
ED	6. Apoderament energètic	AP-2	Incorporar funcions d'eficiència energètica en el perfil professional del personal de manteniment	128.000,00	128.000,00	154.880,00	128.000,00	154.880,00
ED	7. Gestió energètica	GE-1	Revisar exhaustivament els Sistemes d'Automatització i Control dels edificis	500.000,00	595.000,00	719.950,00	595.000,00	719.950,00
ED	7. Gestió energètica	GE-2	Explotar i ampliar el monitoratge energètic als edificis més consumidors	320.000,00	320.000,00	387.200,00	320.000,00	387.200,00

Àmbits		Codi	Títol Acció	PEM total (€)	PEC total (PEM*1,19) (€)	PEC IVA inclòs (€)	PEC total amb ajuts (€)	PEC total IVA inclòs ajuts (€)
ED	7. Gestió energètica	GE-3	Reorganitzar espais en funció de les noves necessitats d'ocupació post-pandèmia	4.000,00	4.000,00	4.840,00	4.000,00	4.840,00
ED	7. Gestió energètica	GE-4	Eliminar termòstats d'ús localitzat	42.000,00	42.000,00	50.820,00	42.000,00	50.820,00
ED	7. Gestió energètica	GE-5	Reduir els consums nocturns evitables	6.250,00	6.250,00	7.562,50	6.250,00	7.562,50
ED	7. Gestió energètica	GE-6	Revisar les potències contractades anualment	4.000,00	4.000,00	4.840,00	4.000,00	4.840,00
ED	7. Gestió energètica	GE-7	Ajustar la temperatura de consigna associada als CPD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ED	7. Gestió energètica	GE-8	Projectes d'edificis nous d'energia positiva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ED	8. Reducció i gestió dels residus	RE-1	Continuar amb la minimització i correcta gestió dels residus	2.000.000,00	-	2.200.000,00	0,00	0,00
ED	Reducció i gestió dels residus	RE-2	Digitalització per a la reducció de residus	-	-	-	0,00	0,00
ED	Reducció i gestió dels residus	RE-3	Compra verda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ED	Certificacions energètiques i ambientals	CE-1	Certificacions energètiques i ambientals	705.000,00-	-	853.000,00	0,00	0,00
FM	1. Desmaterialització de la flota	DE-1	Teletreball	43.050,00	43.050,00	52.090,50	43.050,00	52.090,50

Àmbits		Codi	Títol Acció	PEM total (€)	PEC total (PEM*1,19) (€)	PEC IVA inclòs (€)	PEC total amb ajuts (€)	PEC total IVA inclòs ajuts (€)
FM	1. Desmaterialització de la flota	DE-2	Carsharing	567.000,00	567.000,00	686.070,00	567.000,00	686.070,00
FM	1. Desmaterialització de la flota	DE-3	Optimitzar la flota	10.000,00	10.000,00	12.100,00	10.000,00	12.100,00
FM	2. Electrificació de la flota	EL-1	Electrificar la flota	4.800.000,00	4.800.000,00	5.808.000,00	4.000.000,00	4.840.000,00
FM	3. Infraestructura	IN-1	Desenvolupament de la infraestructura per a la recàrrega de la flota de la Diputació	384.000,00	456.960,00	552.921,60	319.872,00	387.045,12
FM	3. Infraestructura	IN-2	Amics de la Bici	100.000,00	100.000,00	121.000,00	100.000,00	121.000,00
FM	4. Gestió de la flota	GF-1	Gestor de la flota	19.200,00	19.200,00	23.232,00	19.200,00	23.232,00
FM	4. Gestió de la flota	GF-2	Conducció eficient	10.500,00	10.500,00	12.705,00	10.500,00	12.705,00
TOTAL				28.799.574,69	32.773.476,88	42.708.907,02	19.257.820,15	23.301.962,38

Els valors que apareixen en color gris i cursiva són valors de sobrecost i no d'inversió. Si es tinguessin en compte valors d'inversió total, sense ajuts, **el PEC amb IVA inclòs podria superar els 45.000.000 €.**

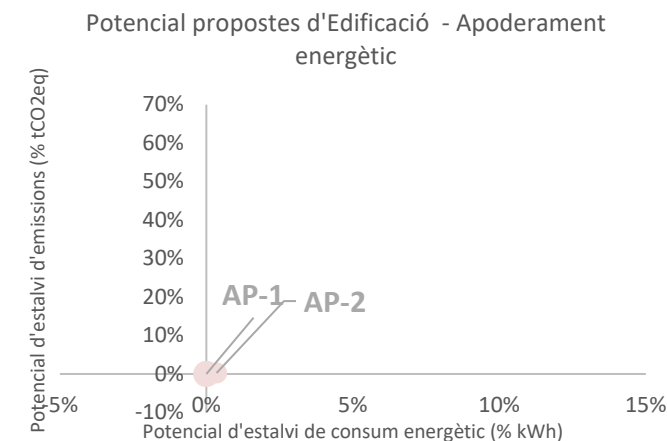
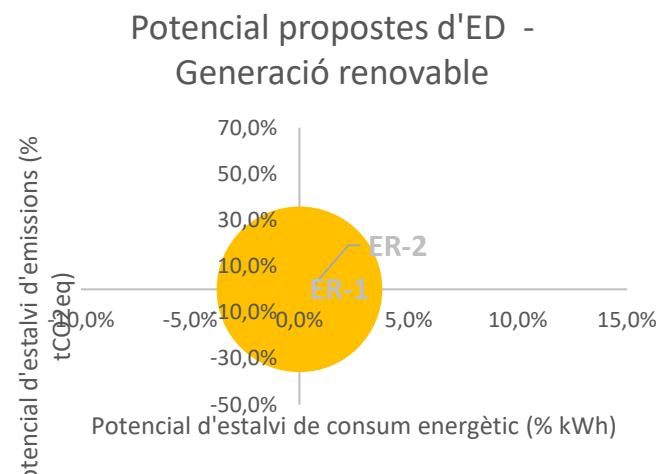
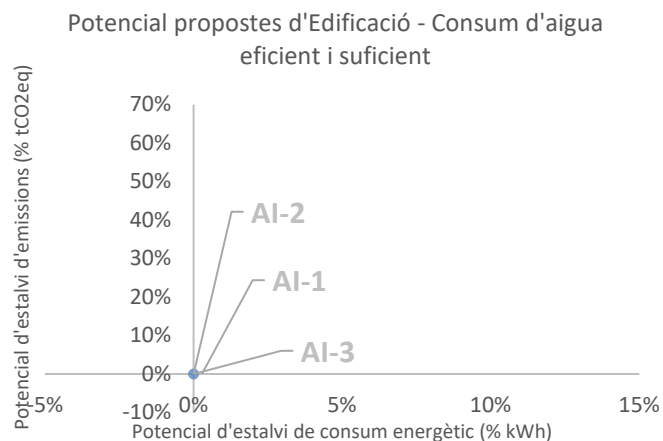
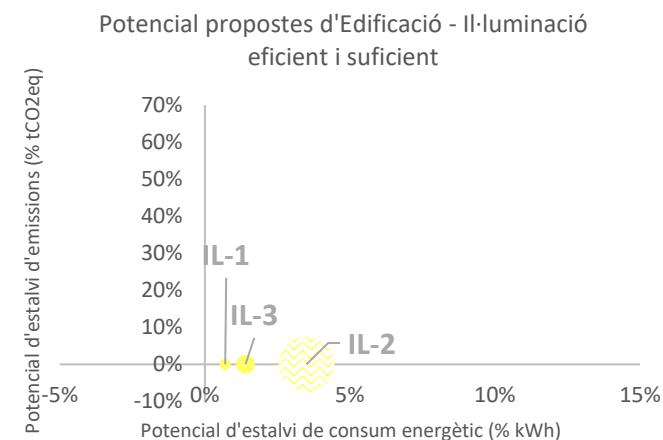
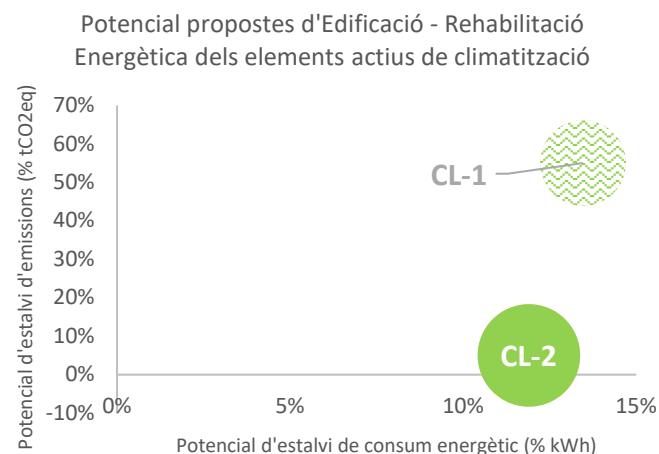
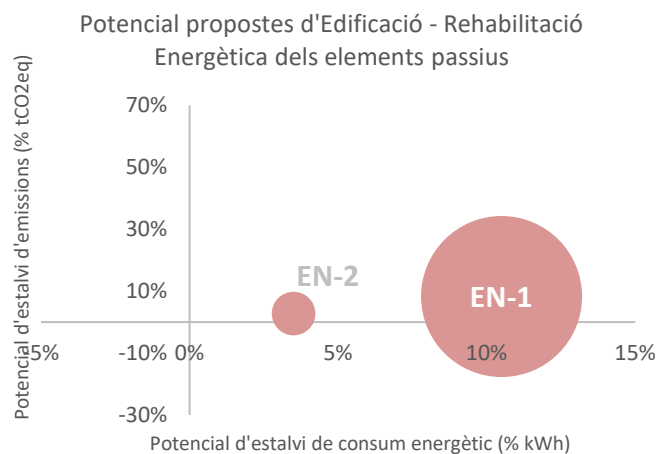
D'altra banda, s'ha considerat el PEC com el 19% (13% per despeses generals i 6% per benefici industrial) sobre el PEM en aquelles accions que comporten obres significatives o intervencions d'obra civil.

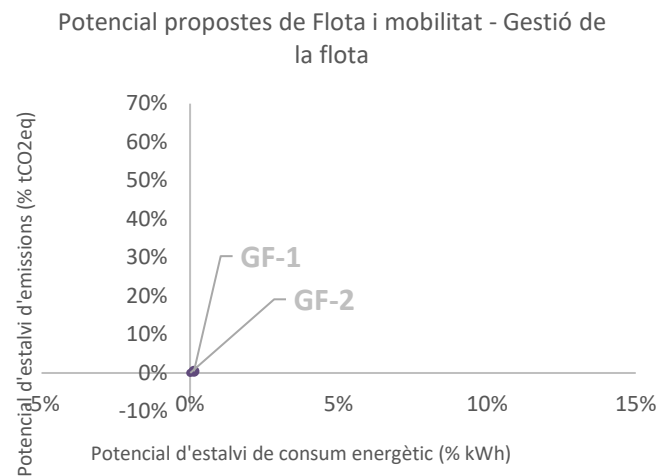
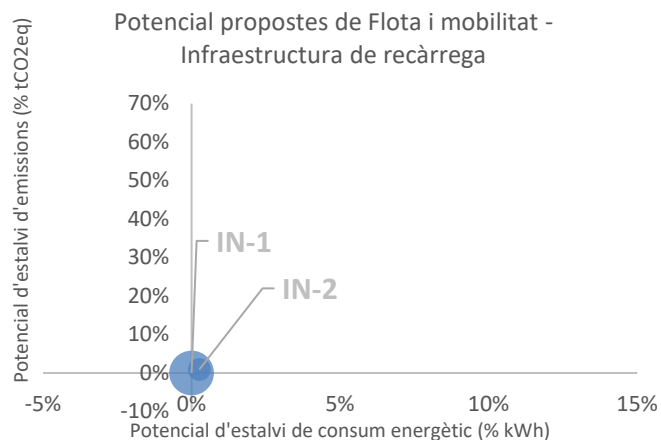
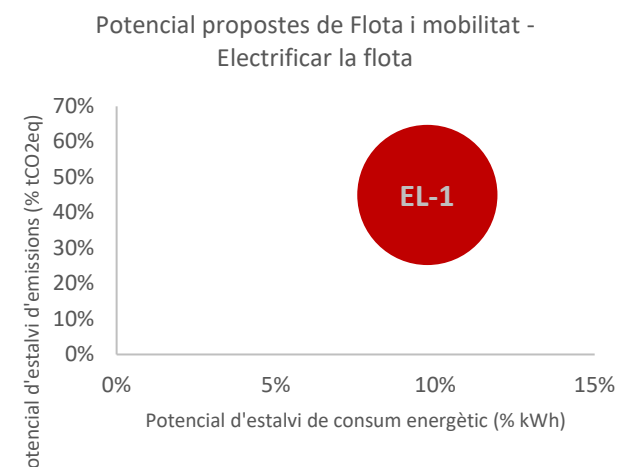
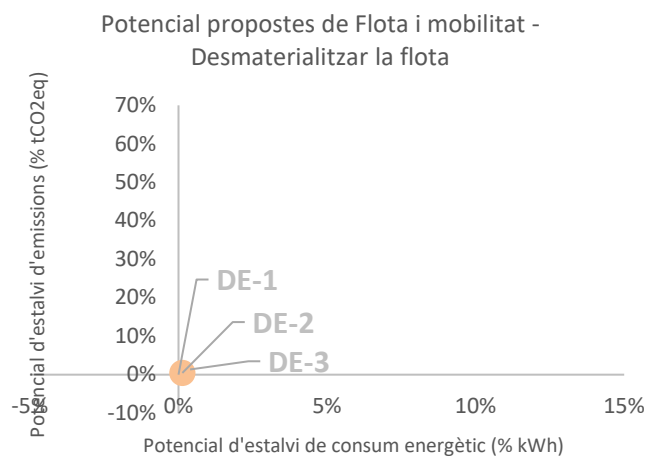
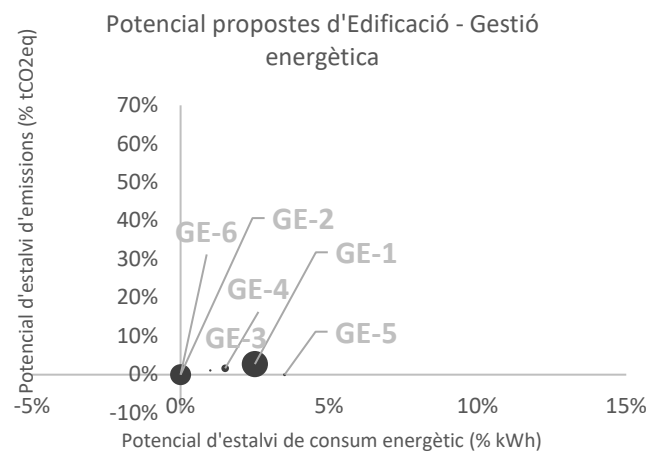
Els ajuts considerats deriven del PREE (el Pla de Rehabilitació Energètica d'Edificis), amb ajuts de fins el 35% per a les inversions que proposin millores sobre l'envolupant tèrmica o les instal·lacions tèrmiques, i fins el 15% per propostes que actuïn sobre la il·luminació. Pel que fa a l'energia solar fotovoltaica,

actualment s'està gestionant un ajut de 750 €/kWp per instal·lacions d'entre 10 kWp i 100 kWp. Finalment, els ajuts al desplegament del vehicle elèctric i a la infraestructura de recàrrega van a càrrec del Pla MOVES III. Les opcions de finançament estan descrites a l'apartat 5.7.

L'apartat 5.3 conté informació complementària en format fitxa per cada acció.

Per facilitar la lectura s'han elaborat les següents gràfiques amb les accions proposades, segons la reducció d'emissions potencial (ordenades) o la reducció de consums potencial (abscisses) i la inversió associada de PEM, simbolitzat a partir del volum de la bombolla. Les accions més interessants són aquelles que es trobin més amunt i a la dreta de les gràfiques, sempre tenint en compte l'impacte econòmic que comporten.





5.3 Fitxes d'accions d'edificació

5.3.1 Rehabilitació energètica dels elements passius

Edificació	Incorporar doble vidre en els tancaments i proteccions solars	
Codi: EN-1		
Àmbit estratègic: 1. Rehabilitació energètica dels elements passius		
Descripció		
Can Serra i el Pavelló Nord presenten deficiències importants en els tancaments i les façanes, amb alta transmissió tèrmica i baixa inèrcia. Presenten vidres simples antics en el primer cas i una façana de mur cortina en el segon. Ambdós edificis van ser projectats amb normatives més laxes que l'actual. Tot i que han patit algun canvi en la tipologia de vidres d'algunes zones, la resta de solucions de les pells dels edificis són les originals de projecte. Paral·lelament al Pla d'Energia i Clima s'ha dut a terme les certificacions energètiques dels 4 edificis més consumidors. En aquestes certificacions s'ha simulat dinàmicament el comportament energètic dels edificis esmentats i s'ha proposat les següents millores: Al Pavelló Nord es proposa la substitució dels vidres inicials per vidres amb menor transmissió tèrmica (el CTE HE 2019 limita a 2,1 W/m²·K per finestres), i amb marcs amb RPT (Ruptura del Pont Tèrmic) i s'assoleix un estalvi del 13,7% en la demanda de calefacció i un 21,1% d'estalvi en demanda de refrigeració (atesa la característica del vidre nou baix emissiu). A Can Serra es proposa tres solucions diferents i no complementàries. La solució genèrica passa per reduir la quantitat de superfície vidrada, o protegir-la de la radiació solar. La proposta que s'escau pel que fa a aquests conceptes és la incorporació d'estors opacs exteriors, aconseguint una reducció de la demanda de refrigeració en més d'un 65%. Seria convenient revisar les solucions pràctiques plantejades a l'auditoria de Can Serra de l'any 2017.		
Valoració energètica i climàtica		
-10,5% consum energètic	-8,3% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 8.039.826,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	10 edificis més consumidors	

Edificació	Aïllar les façanes d'alta transmissió tèrmica	
Codi: EN-2		
Àmbit estratègic: 1. Rehabilitació energètica dels elements passius		
Descripció L’actual CTE HE 2019 defineix com a edificis nZEB (near Zero Energy Building) aquells que apliquin la nova normativa. Aquesta, limita a 0,49 W/m²·K la transmissió tèrmica dels murs en contacte amb l’aire exterior, i de 0,40 W/m²·K les cobertes. Per tal de reduir la demanda tèrmica dels edificis existents cal anar a solucions que reduixin la transmissió tèrmica entre l’interior de l’edifici i l’exterior i això s’aconsegueix a partir d’aïllar per l’exterior o per l’interior els murs. A partir de les certificacions energètiques treballades en paral·lel a aquest projecte s’ha proposat, al Pavelló Nord: - La incorporació de SATE (Sistema d’Aïllament Tèrmic per l’Exterior) a l’envolupant del Pavelló Nord, aconseguint una reducció del 65% de la demanda tèrmica de calefacció, sobre la situació base. A Can Serra: - La incorporació d’un ampit a l’exterior del mur cortina: reducció de la demanda de refrigeració d’un 32,4% - La incorporació d’aïllament per l’exterior de la façana, cobrint cantell de forjats, forjats a l’aire, etc.: s’aconsegueix una reducció mitjana del 30% de la demanda de calefacció i de refrigeració. Com ja s’ha esmentat a la proposta EN-1, seria convenient revisar les solucions pràctiques plantejades a l’auditoria de Can Serra de l’any 2017.		
Valoració energètica i climàtica		
-3,5% consum energètic	-2,8% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 589.639,05 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l’acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	10 edificis més consumidors	

5.3.2 Rehabilitació energètica dels elements actius

Edificació	Substituir calderes de gas natural per sistemes elèctrics d'alta eficiència	
Codi: CL-1		
Àmbit estratègic: 2. Rehabilitació energètica dels elements actius de climatització		
Descripció		
A dos dels edificis pilot s'ha incorporat recentment calderes de condensació de gas natural:		
- Al Pavelló Nord s'ha substituït el cos de calderes anteriors per dues noves, amb una potència nominal total de 1.080 kW. - A Can Serra, durant el mes de setembre de 2021 s'ha incorporat una caldera de condensació de gas natural amb una potència de 24 kW.		
Per contra, a l'Edifici del Rellotge s'ha eliminat l'ús de gas natural recentment.		
Les calderes de condensació, malgrat presentar rendiments que sovint superen el 100%, ja que aprofiten l'escalfor latent als gasos de combustió per reescalfar l'aigua calenta, fan servir gas natural, combustible fòssil que malgrat presentar menys emissions que el gasoil o el butà, no pot competir amb les energies renovables, neutres en emissions.		
Aquesta acció proposa l'adopció d'una estratègia global en els projectes de canvis d'equips de producció de calor que funcionin amb gas natural, per tal de considerar equips aerotèrmics que puguin alimentar-se a partir d'energia solar fotovoltaica, o bombes de calor de rendiments estacionals que ja superen els 618%. L'acció suposaria deixar d'invertir en calderes de gas natural i apostar per electrificar el 90% dels sistemes tèrmics durant els propers 10 anys, evitant gairebé 0,9 MtCO2eq/any.		
Valoració energètica i climàtica		
-13,5% consum energètic	-55,0% emissions directes GEH	PEC (sobrecost) sense ajuts: 2.807.805,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2027	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	13 calderes de gas natural existents	

Edificació	Renovar la maquinària de climatització i ventilació antiga per sistemes d'alta eficiència	
Codi: CL-2		
Àmbit estratègic: 2. Rehabilitació energètica dels elements actius de climatització		
Descripció		
La substitució de maquinària de climatització que superi els 20 anys de vida comporta estalvis en manteniment, en el consum energètic, i en les possibles fuites de gas refrigerant presents en alguns sistemes de producció i distribució que funcionen amb circuits frigorífics, responsables d'índex de GWP molt elevats. Aquesta acció proposa l'adopció de criteris comuns a l'hora de plantejar-se la substitució dels equips més vells. Aquests criteris comuns poden ser: • Substituir els equips menys eficients un cop arribin als 20 anys de vida útil • Prioritzar la substitució d'aquells que funcionin amb CFC, HCFC o HFC i/o presentin rendiments molt baixos respecte els valors de mercat. • En els equips de climatització, valorar opcions de retrofit o remodelació de les màquines existents, o bé incorporar-ne de noves, amb motors EC i recuperadors de calor eficients • Apostar per aquestes actuacions en el cas d'edificis patrimonials, en ,els que actuar sobre la pell és més complicat. Les passes a seguir serien: • Elaborar un inventari de maquinària de producció de climatització que contingui informació sobre eficiències i gasos refrigerants implicats. Integrar també la maquinària de ventilació amb les potències de les turbines, l'existència o no de variadors de freqüència i de recuperadors de calor. • Fer un pla de substitució a 8 anys vista (2023-2030). Des de l'any 2007, el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis determina que en els sistemes de climatització en què l'aire expulsat sigui major a 0,5 m3/s, caldrà recuperar l'energia de l'aire expulsat. Durant les visites realitzades als 4 edificis pilot es detecta que hi ha climatitzadors que encara no presenten recuperador de calor (en concret, a l'edifici A del Pavelló Nord i a Can Serra -aquest últim amb un volum de ventilació i climatització de 150.000 m3/h-). A més a més, els nous requeriments derivats de la pandèmia de la Covid-19, determinen uns nivell de filtratge molt més elevats que els existents, i uns nivells de ventilació per salubritat més elevats (12,5 l/pers·s), el que comporta més demanda tèrmica de ventilació. Fent una estimació ràpida, si els edificis presenten una mitjana d'un 40% del consum total destinat a la producció de climatització i ventilació del consum elèctric total, s'estalviarà de l'ordre de 2 GWh/any, considerant una reducció global del 40% de consum energètic.		
Valoració energètica i climàtica		
-11,9% consum energètic	-5,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 4.031.720,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	10 edificis més consumidors	

5.3.3 Il·luminació eficient i suficient

Edificació	Ajustar la lluminositat als requeriments normatius	
Codi: IL-1		
Àmbit estratègic: 3. Il·luminació eficient i suficient		
Descripció Als 4 edificis pilot s’ha detectat un excés de lluminositat en zones comunes i passadissos. Aquesta situació s’ha detectat als següents espais: - Pavelló Nord: passadís central de les diferents plantes del bloc B - Can Serra: Hall i escales - Edifici del Rellotge: espais comuns i de pas de les plantes d’oficina - Pavelló Mestral: escales A l’Edifici del Rellotge i al Pavelló Mestral les lluminàries afectades són ja de tipus LED, però en el cas del Pavelló Nord i Can Serra es tracta, en la seva gran majoria, de tubs fluorescents o fluorescents compactes. Només reduint algun element de cada lluminària ja s’assoliria un nivell de consum i intensitat lumínica més adequat.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,7% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 63.525 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l’acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

Edificació	Substituir lluminàries per tecnologia LED	
Codi: IL-2		
Àmbit estratègic: 3. Il·luminació eficient i suficient		
Descripció Aquesta acció proposa la substitució progressiva de làmpades antigues (els actuals tubs de fluorescents amb reactància ferromagnètica o electrònica) per lluminàries de tipus LED, amb el següent criteri, per edifici: - A mesura que es vagin fent lluminàries, plantejar la renovació d'una planta sencera i desfer les lluminàries que encara funcionin en stock intern per tal de substituir les que es fonguin a la resta de plantes, encara amb làmpades antigues. - Actuar de la mateixa manera, progressivament, a la resta de plantes. - D'aquesta manera, no es planteja el canvi massiu de làmpades atès el gruix de residus que suposa. Per contra, sí que es planteja aturar l'adquisició de làmpades que no siguin de tipus LED i anar fent el canvi de manera sostinguda.		
Valoració energètica i climàtica		
-3,5% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 1.575.420 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

Edificació	Aplicar sensors de lluminositat i/o presència en espais de poc ús	
Codi: IL-3		
Àmbit estratègic: 3. Il·luminació eficient i suficient		
Descripció Un cop treballada l’acció IL-1, si resten espais de poc ús en què les lluminàries poden apagar-se quan no sigui necessàries, es pot optar per instal·lar sensors de lluminositat i/o presència. Aquests aparells són útils en zones de pas com ara escales i passadissos que no siguin molt freqüentats.		
Valoració energètica i climàtica		
-1,40% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 177.870,00 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l’acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

5.3.4 Consum d'aigua eficient i suficient

Edificació	Eliminar la producció d'ACS centralitzada no renovable	
Codi: AI-1		
Àmbit estratègic: 4. Consum d'aigua eficient i suficient		
Descripció		
Els edificis d'oficines no estan obligats a proporcionar ACS per als treballadors. Dels edificis visitats, a Can Serra encara es conserva l'ús d'ACS per als xofers i personal de manteniment. Es considera oportú mantenir l'ús allà on sigui necessari, però aquesta proposta planteja anul·lar les instal·lacions allà on l'ús només sigui d'oficines, eliminant consums actuals de gas natural i elèctrics, derivats del bombament constant necessari per mantenir l'aigua a 60ºC mínim.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,3% consum energètic	-0,3% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 4.319,70 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2022	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

Edificació	Instal·lar la doble descàrrega en WC i ruixadors ECO en dutxes	
Codi: AI-2		
Àmbit estratègic: 4. Consum d'aigua eficient i suficient		
Descripció Per tal de minvar el consum d'aigua (més de 55.000 m³) l'any 2019, aquesta acció proposa la incorporació de sistemes de doble descàrrega o fluxòmetres als vàters, així com la substitució de les actuals carxofes de les dutxes del Pavelló Nord (visitades) per ruixadors ECO, que redueixen el cabal al 50% respecte un ruixador habitual.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,0% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 118.580,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

Edificació	Gestionar activament el sistema de recuperació d'aigües grises a l'Edifici del Rellotge	
Codi: AI-3		
Àmbit estratègic: 4. Consum d'aigua eficient i suficient		
Descripció A l'Edifici del Rellotge del recinte de l'Escola Industrial s'ha instal·lat recentment un sistema de recuperació d'aigües grises. Seria convenient fer un seguiment del funcionament del sistema per tal de valorar si és extrapolable o no a altres edificis. Amb aquesta acció es proposa el seguiment acurat de l'operació del sistema per part dels responsables de manteniment de l'edifici. Aquest seguiment es podria fer aprofitant la telemesura incorporada a l'escomesa d'aigua de l'edifici, una acció duta a terme l'any 2015 pels impulsors del POR.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,0% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 968,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edifici del Rellotge	

5.3.5 Generació renovable

Edificació	Incorporar plafons solars fotovoltaics a les cobertes dels edificis de la Diputació de Barcelona i els terrenys	
Codi: ER-1		
Àmbit estratègic: 5. Generació renovable		
Descripció		
Actualment la Diputació de Barcelona disposa de 7 instal·lacions d'energia solar fotovoltaica, 5 connectades a la xarxa i 2 d'autoconsum, que presenten una producció anual de més de 300 MWh, a partir de gairebé 200 kWp instal·lats. El nou escenari de bonança legislativa promou l'execució de projectes d'autoconsum fotovoltaic i el desenvolupament de comunitats energètiques que, a menys de 500 m, puguin compartir els excedents produïts. Dels quatre edificis visitats, l'únic que presenta una instal·lació solar fotovoltaica és Can Serra i el Pavelló Nord, aquesta última extensament ampliable. El Pavelló Nord i el Pavelló Mestral estan afectats per consideracions patrimonials i la incorporació pot ser més difícil. Aquesta acció proposa arribar a l'autosuficiència energètica incorporant més de 8 MWp (2,5 MWp en edificis i terrenys de la pròpia Diputació de Barcelona i la resta produir-ho de forma externalitzada), després de la realització d'un preestudi del potencial fotovoltaic de la infraestructura i havent reduït el 36% de l'energia final de la institució prèviament, tenint en compte que moltes edificacions estan catalogades com a BCIL (Bé Cultural d'Interès Local) i caldrà, en molts casos, considerar el vistiplau dels organismes de Patrimoni escaients.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,0% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 13.369.722,67 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis amb potencial	

Edificació	Reconsiderar les instal·lacions solars tèrmiques	
Codi: ER-2		
Àmbit estratègic: 5. Generació renovable		
Descripció Dels edificis considerats, l'únic que gaudeix d'una instal·lació solar tèrmica és el Pavelló Nord. Aquesta exclusivitat no és en va, doncs com a edifici d'ús sanitari i residencial col·lectiu té alts requeriments de demanda d'ACS. Ara bé, actualment es desconeix el ritme de producció d'ACS i, per tant, la contribució d'aquesta sobre el consum tèrmic total de l'edifici. Aquesta acció proposa la revisió exhaustiva de les instal·lacions solars tèrmiques de la infraestructura de la Diputació de Barcelona, i la reconsideració del seu ús. Segons les dades del POR, aquestes instal·lacions es troben a l'edifici de Minerva, a l'edifici 3 del Recinte de l'Escola Industrial i a l'Edifici de Serradell Trbal del Recinte de Mundet. L'espai ocupat per instal·lacions solars tèrmiques en desús o amb un rendiment molt baix podria ser ocupat per instal·lacions solars fotovoltaïques, donant peu a múltiples aplicacions.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,6% consum energètic	-1,1% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 36.300,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Pavelló Nord, Minerva, Edifici 3 del Recinte de l'Escola Industrial, Edifici de Serradell Trbal, etc.	

5.3.6 Apoderament energètic

Edificació	Designar una cadena de responsables de gestió energètica	
Codi: AP-1		
Àmbit estratègic: 6. Apoderament energètic		
Descripció		
Arran de l’elaboració del Pla d’Energia i Clima s’ha detectat la mancança d’informació centralitzada relativa a consums energètics i a dades bàsiques dels diferents edificis. Un gestor energètic és la figura que s’encarrega exclusivament de vetllar perquè es duguin a terme els projectes encaminats a l’estalvi energètic i a la reducció d’emissions dins l’administració. Podria ser la derivada dels autors i les accions del Pla d’Optimització de Recursos (POR). Així, es proposa l’estructuració d’un organigrama de responsables de la gestió energètica de la institució. Les funcions exclusives d’aquests responsables serien: • Endreçar i centralitzar la informació referent al consum energètic de la institució (factures de consums d’energia i d’aigua, inventaris d’equips, plànols d’instal·lacions, plànols d’arquitectura, superfícies útils i projectes relatius a reformes dels equipaments). • Gestionar la informació centralitzada al nou programari de gestió dels punts de subministrament energètic i d’aigua. • Elaborar informes de consums energètics mensuals i anuals dels edificis. • Promoure formacions d’eficiència energètica al personal global de la Diputació de Barcelona. • Promoure i prendre decisions sobre els projectes relacionats amb l’estalvi energètic als diferents edificis. • Treballar per aconseguir ajuts provinents d’organismes més grans (ICAEN, IDAE, UE) per dur a terme els projectes esmentats • Facilitar informació de l’estat energètic dels edificis a entitats o es àrees que la requereixin.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,0% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 242.000,00 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l’acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

Edificació	Incorporar funcions d'eficiència energètica en el perfil professional del personal de manteniment	
Codi: AP-2		
Àmbit estratègic: 6. Apoderament energètic		
Descripció Arrel de les visites als edificis pilot es detecta lliure albir a l'hora de triar estratègies de control d'equips de climatització seguint criteris d'eficiència energètica. Algunes pautes a tenir presents poden ser: - Prioritzar l'ús d'equips de climatització que funcionin amb electricitat en contra d'aquells que facin servir gas natural. - Dins dels equips de climatització elèctrics, prioritzar aquells amb millors rendiments. - Vincular l'ús de les bombes de recirculació d'aigua de calefacció o refrigeració dels circuits primaris a l'ús de les unitats exteriors i les del circuit secundari a l'ús de les unitats interiors. - Sectoritzar la producció de climatització si hi ha demanda en espais petits durant hores en què l'edifici general no funciona. - Sectoritzar la producció d'ACS, en cas que hi hagi demanda real d'aquest vector de consum. Aquestes estratègies de control es poden posar en comú trimestralment entre els diversos equips de manteniment dels edificis, en trobades de tècnics dedicades a compartir propostes.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,4% consum energètic	-0,3% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 154.880,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

5.3.7 Gestió energètica

Edificació	Revisar exhaustivament els Sistemes d'Automatització i Control dels edificis	
Codi: GE-1		
Àmbit estratègic: 7. Gestió energètica		
Descripció		
Can Serra i el Pavelló Nord presenten problemes amb els Sistemes d'Automatització i Control dels Edificis. - A Can Serra coexisteixen dos sistemes de control, el Desigo Insight de SIEMENS i el CITEC de Schneider des de l'any 2014. Les incompatibilitats existents entre els PLC antics i el nou programa han portat problemes en la configuració d'algorismes per als diferents elements del sistema. Actualment estan en fase de retornar a la situació inicial, en què la gestió de l'equipament es feia en base al Desigo. - Al Pavelló Nord també coexisteixen dos sistemes de control i durant la visita es va fer palès que hi havia sondes del sistema d'ACS que no estaven funcionant correctament. Es considera imprescindible executar una diagnosi dels diferents SACE existents, ja que la bona operativitat de les instal·lacions, seguint criteris d'eficiència energètica, depèn del control que s'estableixi entre el personal de manteniment i les maquinàries existents. - Aquesta proposta planteja l'execució d'una diagnosi integral dels SACE existents.		
Valoració energètica i climàtica		
-2,5% consum energètic	-2,8% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 719.950,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	10 edificis més consumidors	

Edificació	Exploitar i ampliar el monitoratge energètic als edificis més consumidors	
Codi: GE-2		
Àmbit estratègic: 7. Gestió energètica		
Descripció		
Dels 4 edificis pilot estudiats, l'estat de monitoratge energètic és el següent:		
- El Pavelló Nord disposa de monitoratge energètic des de l'any 2012 - Can Serra i l'Edifici del Rellotge disposen de monitoratge energètic des de l'any 2014 - El Pavelló Mestral disposa de monitoratge energètic des de l'any 2021		
El consum d'aigua es troba monitorada des de l'any 2015. Segons les dades del POR, actualitzades durant el mes d'octubre de 2021, els edificis del recinte de l'Escola Industrial, i l'edifici de Minerva 4 ja disposen de monitoratge energètic.		
L'acció pretén explotar les dades ja existents en els edificis pilot, fent-les servir per examinar els consums base i fer informes de gestió energètica que serveixin als diferents responsables de manteniment per dur a terme una gestió més acurada i sostenible dels edificis.		
La proposta també pretén ampliar el monitoratge energètic a la resta d'edificis, amb el següent criteri de prioritització:		
- Edificis més consumidors segons kWh/m² - Consums de les escomeses principals (electricitat, gas natural). Per a l'electricitat es pot consultar DATADIS - Línies de consum principals: consum de màquines de producció i distribució de clima		
Valoració energètica i climàtica		
-0,0% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 387.200,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	10 edificis més consumidors	

Edificació	Reorganitzar espais en funció de les noves necessitats d'ocupació post-pandèmia	
Codi: GE-3		
Àmbit estratègic: 7. Gestió energètica		
Descripció Els efectes de la pandèmia de la Covid-19 han comportat la normalització del teletreball. Actualment els i les treballadores de la Diputació de Barcelona es poden acollir a fins a 3 dies de teletreball a la setmana. Aquesta opció comporta un ús menys intensiu dels edificis de la corporació. Aquesta proposta consisteix en la realització d'un estudi de l'actual ocupació dels edificis per considerar la possibilitat de concentrar serveis i reduir la quantitat d'equipaments en règim d'ús.		
Valoració energètica i climàtica		
-1,0% consum energètic	-1,1% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 4.840,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

Edificació	Eliminar termòstats d'ús localitzat	
Codi: GE-4		
Àmbit estratègic: 7. Gestió energètica		
Descripció		
En edificis de pública concurrència és interessant controlar de manera centralitzada els consums de climatització. Per aquest motiu no s’hauria de disposar de termòstats que l’usuari o la persona treballadora tingui a l’abast, o, com a mínim, caldria ajustar un interval de temperatura concret per tal d’ajustar l’ús del clima, no solament a un horari, sinó a un règim tèrmic determinat i dins el que marca el RITE. Al bloc C del Pavelló Nord els termòstats són manipulables per l’usuari al 100%, tant a les habitacions com a les oficines. De la mateixa manera, a l’Edifici del Rellotge i els seus equipaments adjacents passa el mateix amb els fan-coil. Aquesta proposta consisteix en: • Inventariar els termòstats que es troben en aquestes condicions • Canviar-los per termòstats ajustables a un rang de temperatura determinat		
Valoració energètica i climàtica		
-1,0% consum energètic	-1,1% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 50.820,00 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l’acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

Edificació	Reduir els consums nocturns evitables	
Codi: GE-5		
Àmbit estratègic: 7. Gestió energètica		
Descripció Aprofitant el monitoratge energètic existent s’ha analitzat el consum horari de setmanes d’estiu i d’hivern dels quatre edificis visitats. Aquest consum correspon, en part, al funcionament de les màquines de climatització (bombes de calor i climatitzadors a l’hivern i bombes de calor, refredadores i climatitzadors o fan-coil a l’estiu). No obstant el consum és molt elevat. Només un dels edificis presenta un ús intensiu de 24 hores (Pavelló Nord), la resta es fan servir durant el dia, tret d’alguna sala concreta (CPD de l’Edifici del Rellotge i la Sala de control i CPD de Can Serra). Alguns consums detectats s’eleven fins a 80 kWh/h, valor que, per a edificis que no es fan servir durant la nit, es consideren desproporcionats. Aquest valor, en el cas de Can Serra, respon en part al bombament del sistema de climatització, que no està vinculat a l’ús dels elements de producció o de consum. Aquest problema pot ser present a altres instal·lacions. Aquesta acció està encaminada a reduir el consum “fantasma” o “nocturn” a partir d’un exercici exhaustiu de desagregat de consums a tots els edificis. Només amb la reducció d’un 50% del consum nocturn de Can Serra (40 kWh/h durant 12 h i 365 dies l’any) s’estalviaria un total de 175 MWh/any, que equivaldria a més de 15.000 €/any i a 61 tCO₂eq/any en cas de considerar energia elèctrica no renovable.		
Valoració energètica i climàtica		
-3,5% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 7.562,50 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l’acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

Edificació	Revisar les potències contractades anualment	
Codi: GE-6		
Àmbit estratègic: 7. Gestió energètica		
Descripció El nou canvi tarifari del mes de juny de 2021 planteja canvis importants pel que fa a la tarificació de potències i consums i a les penalitzacions per energia reactiva. Les antigues tarifes 3.0A (baixa tensió), presents en molts equipaments de l'àmbit terciari, passen a anomenar-se 3.0 TD (o TDA/TDVE si hi ha autoconsum fotovoltaic, o bé si hi ha càrrega de vehicles elèctrics) i a tenir 6 períodes de potència i consum (en comptes de 3). En les tarifes 6.X (mitja tensió) s'ha augmentat les hores que es facturen com a períodes més cars (P1 - P4) i s'ha disminuït el nombre d'hores en període barat (P6). La facturació del terme de potència i del terme d'energia no pateix canvis, però les potències en tarifes 3.0TD han de ser contractades en ordre creixent, segons el període. El canvi més important ve en les penalitzacions de reactiva en contractes amb potències de més de 50 kW, en què per poder calcular penalitzacions i optimitzacions de potència serà necessari disposar de dades horàries o quart-horàries. La penalització per superar la potència contractada passa a penalitzar-se com es feia en alta tensió abans del canvi tarifari. L'acció proposa la revisió anual de les tarifes i les potències per optimitzar el cost.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,0% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 4.840,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

Edificació	Ajustar la temperatura de consigna associada als CPD	
Codi: GE-7		
Àmbit estratègic: 7. Gestió energètica		
Descripció Els CPD de l’Edifici del Relotge i de Can Serra estan gestionats de manera centralitzada a partir del BMS de cadascun dels edificis. Aquests elements requereixen refrigeració constant. A partir d’aquesta acció es proposa l’ajust de la temperatura de consigna de les màquines dedicades a la producció de clima d’aquests espais, de tal manera que no sigui inferior als 24°C. Alhora, la proposta també determina anul·lar la climatització dedicada a petites sales de rack, ja que, per norma general, no és necessària.		
Valoració energètica i climàtica		
-1,0% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 0,00 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l’acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

Edificació	Projectes d'edificis nous d'energia positiva	
Codi: GE-8		
Àmbit estratègic: 7. Gestió energètica		
Descripció La normativa actual, el Codi Tècnic de l'Edificació, amb els nous apartats corresponents al document d'estalvi energètic (l'anomenat HE) obliga a què qualsevol edifici que es construeixi apliqui els nous valors, de tal manera que es constitueixi com un edifici d'energia propera a zero (un nZEB). Aquesta proposta va un pas més enllà. En cas de necessitar la construcció d'un nou espai, l'edifici hauria de ser PEB: un Positive Energy Building, o el que és el mateix, un edifici que produeixi més energia verda que aquella que consumeix per satisfer les seves demandes de climatització i pels vectors d'il·luminació i ACS. Per això, cal projectar edificis segons les premisses de l'arquitectura bioclimàtica, assumint factors de compacitat austers, protegint les obertures de la radiació solar i aplicant murs de baixa transmitància tèrmica. La demanda tèrmica es pot reduir d'aquesta manera. Posteriorment, considerant aparells de climatització i il·luminació d'alta eficiència, el consum requerit podria ser el mínim possible, contribuint a un balanç positiu entre la generació energètica pròpia de l'edifici i el seu consum minimitzat.		
Valoració energètica i climàtica		
-% consum energètic	-% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: - € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2025	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis nous	

5.3.8. Reducció i gestió dels residus

Edificació	TITOL: Continuar amb la minimització i correcta gestió dels residus	
Codi: RE- 1		
Àmbit estratègic: Reducció i gestió de residus		
El Bloc II del Pla d'Optimització de Recursos (POR) és específic de Gestió de residus amb l'objectiu de realitzar una gestió eficient dels residus generats per la corporació, mitjançant l'extensió de la recollida selectiva a totes les dependències o activitats, i la implantació d'objectius i pràctiques per a la minimització d'aquests residus.		
Seguint aquesta tasca, es proposa:		
• Elaborar un Pla de prevenció de residus i ubicar a tots els Edificis Corporatius uns punts verds interiors de referència. Entre d'altres coses el Pla hauria de introduir i/o consolidar actuacions per: ○ Minimitzar i gestionar tant els residus a l'oficina i l'ús de paper i la recollida selectiva a les zones de descans ○ Minimitzar de maculatures i tirada ponderada i reduint estocs de material imprès de material homologat a la PDL ○ Produir tirades curtes en digital i sota demanda de les comandes de llibres de la Llibreria ○ Etc.		
Més informació: https://www.diba.cat/web/pla-optimitzacio-recursos/directori-d-actuacions		
Valoració energètica i climàtica		
-X% consum energètic	-X% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 2.000.000€
Termini d'implementació		
Inici: iniciada	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns. Direcció de Serveis d'Edificació i Logística / Subdirecció de Logística	Tots el corporatius	

Edificació	TITOL: Digitalització per a la reducció de residus	
Codi: RE-2		
Àmbit estratègic: Reducció i gestió dels residus		
En el marc del POR s’han dut a terme mesures, estratègies i pautes per assolir un ús més racional dels recursos de la Diputació, mitjançant les noves tecnologies aplicades a la comunicació, per tal de fer possible un estalvi en la despesa material i una millora de la gestió corporativa. En aquest sentit s’haurà de continuar les tasques de:		
- Impulsar les edicions digitals de materials de difusió, publicacions i documents interns. P.ex: Des del 2019, tots el formularis, instàncies, protocols de Salut Pública i Consum, talonaris sense còpia, talonaris amb còpies, etc., han anat migrant en versió digital. Això ha representat un estalvi de matèria prima de més de 800 kg de paper, 10 kg de tinta, 125 planxes noves i 16 kg de ferralla, 40 kg de draps nous i usats, 8 mantilles de cautxú i 40 litres de dissolvent anuals - Potenciar la capacitat productiva del Departament de Reproducció Gràfica (Impremta interna DIBA). P.ex: - Aposta per la digitalització de documents i planells - Eliminació de l’albarà i minimització de la documentació del Full de treball. - Eliminar processos d’impressió obsolets (Òfset) i substituir-los per tecnologies digitals actualitzades. P.ex: - Retirada de la màquina Roland 202 bicolor 50x70 - Substitució per una premsa plana d’impressió UV el maig de 2022 - Prioritzar les trameses digitals com a alternativa a les trameses postals - Substituir les subscripcions a diaris i publicacions en paper pel format digital		
Valoració energètica i climàtica		
-X% consum energètic	-X% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: A determinar
Termini d’implementació		
Inici: iniciada	Final: 2030	
Àrea que coordina l’acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns. Direcció de Serveis d’Edificació i Logística / Subdirecció de Logística	Tots el corporatiu	

Edificació	TITOL: Compra verda	
Codi: RE-3		
Àmbit estratègic: Reducció i gestió dels residus		
Continuar la tasca iniciada pel POR per a la introducció de criteris ambientals en la contractació pública per impulsar processos de millora contínua que augmentin l'eficiència en el consum de recursos naturals i econòmics i redueixin l'impacte ambiental. Els àmbits d'actuació seran: - Neteja exteriors i interiors d'edificis corporatius - Adquisició i d'arrendament de vehicles - Prestació de serveis de reparació i manteniment de carrosseria i pintura dels vehicles - Compra de mobiliari d'oficina - Requeriments ambientals del productes de neteja - Requeriment del distintiu de garantia de qualitat ambiental a les proveïdories de taller de manteniment de vehicles - Compra de productes amb etiquetes ecològiques - Adquisició d'electrodomèstics amb categoria d'eficiència energètica A, A+ o superior - Potenciar la compra de productes de comerç just - Visualitzar la petjada ecològica - Reflectir en totes les publicacions la reducció d'energia utilitzant els materials sostenibles dins les certificacions Ecolabel i FSC. Tenir cura del medi ambient.		
Valoració energètica i climàtica		
-X% consum energètic	-X% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 0
Termini d'implementació		
Inici: iniciada	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns Direcció de Serveis d'Edificació i Logística / Subdirecció de Logística	Edificis que ho requereixin	

5.3.9. Certificacions energètiques i ambientals

Edificació	TITOL: Certificacions energètiques i ambientals	
Codi: CE-1		
Àmbit estratègic: Certificacions energètiques i ambientals		
Continuar la tasca iniciada pel POR per a la Certificació de 14001 de gestió ambiental. La ISO 14001:2015 és un estàndard acceptat internacionalment que defineix els requeriments d'un sistema de gestió mediambiental eficaç, amb l'objectiu de reduir al màxim l'impacte ambiental derivat de l'activitat de l'empresa. La Subdirecció de Logística va renovar en data 30 d'octubre de 2020 la certificació que acredita que el sistema de gestió mediambiental aplicat a les activitats de Parc Mòbil Corporatiu, Reproducció Gràfica, Plataforma de Distribució Logística i Gestió d'Espais, i desenvolupat als seus centres de treball, és conforme amb la norma ISO 14001:2015 I en les rehabilitacions i nous edificis introduir la certificació LEED als edificis. La certificació LEED neix als Estats Units l'any 1998 a través del USGBC (US Green Building Council). És un certificat vàlid per a edificis terciaris. El certificat té quatre nivells: certificat, plata, or i platí. S'assoleix en funció de la puntuació aconseguida en cadascun dels següents indicadors mediambientals: - Emplaçaments sostenibles (poc impacte ambiental). - Eficiència en l'aigua. - Energia i atmosfera. - Elecció de materials, utilització de recursos i tècniques constructives. - Qualitat de l'aire interior. - Innovació en el disseny. En els propers 7 anys es calcula que Diputació de Barcelona certificarà amb el LEED uns 10.000 m² entre edificis nous i en rehabilitació.		
Valoració energètica i climàtica		
-X% consum energètic	-X% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 705.000
Termini d'implementació		
Inici: iniciada	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció	Edificis implicats	
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	Edificis que ho requereixin	

5.4 Fitxes d'accions de flota i mobilitat

5.4.1 Desmaterialització de la flota

Flota i mobilitat	Promoure el teletreball	
Codi: DE-1		
Àmbit estratègic: 1. Desmaterialització de la flota		
Descripció: El teletreball comporta la disminució dels trajectes per anar o tornar de la feina i els trajectes dins l'àmbit laboral. Aquesta reducció comporta, alhora, reduccions d'emissions de CO2, gas amb GEH, i d'altres gasos que afecten a la contaminants de l'aire. Un estudi recent encapçalat per l'ICTA (l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona) conclou que si un 40% dels treballadores/es del sector serveis de l'àrea metropolitana teletreballessin 4 dies a la setmana, es reduiria la contaminació de NO2 en un 15%. En concret, el primer escenari planteja un augment del teletreball a dos dies a la setmana, el que permetria reduir les emissions contaminants relacionades amb el trànsit en un 5% i, amb elles, els nivells de NO2 en un 4%. Aquest escenari suposa una disminució dels desplaçaments laborals del 12,5%, si el 20% dels treballadors del sector serveis s'acollís a aquesta opció. Un segon escenari consistent en tres dies de teletreball permetria reduir les emissions en un 10% i els nivells de NO2 en un 8%, reduint els desplaçaments vinculats a la feina en un 25%. Un tercer escenari permetria reduir en un 15% les emissions del trànsit i, consegüentment, els nivells de NO2 en un 10%. Per a això, el 40% dels empleats del sector serveis haurien de teletreballar quatre dies a la setmana, reduint així els seus desplaçaments en un 37,5%. Aquesta acció implica promoure, encara més, el teletreball regulat dins l'administració, afavorint les connexions necessàries i oferint els elements necessaris per realitzar-lo amb seguretat.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,0% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 52.090,50 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció		
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns		

Flota i mobilitat	Associar-se amb una empresa de vehicle compartit	
Codi: DE-2		
Àmbit estratègic: 1. Desmaterialització de la flota		
Descripció: Empreses com, per exemple, Som Mobilitat, ofereixen dues alternatives per a l’administració amb l’objectiu de reduir les emissions i incrementar el factor d’utilització dels vehicles: Opció 1: Mou l’ajuntament amb vehicles elèctrics compartits: • Horari reservat de 7 a 15 h per a l’ús exclusiu del treballadors +100 hores per disposar fora de l’horari. • Contracte anual • Preu de 450-500 €+ IVA, segons la potència del vehicle Sense horari reservat les condicions són les següents: • Horari a compartir amb la ciutadania • 1500 hores anuals per a treballadors de l’Ajuntament • Preu: 5.400-6.000 €+ IVA, segons la potència del vehicle. Opció 2: Comparteix el vehicle elèctric propietat de l’Administració quan no el feu servir: • Comparteix el vehicle propietat de l’Administració amb la ciutadania. • En aquest cas, els ingressos cobriran les despeses de gestió (20%) i la resta es repercutiran a l’Ajuntament per cobrir les despeses d’assegurança, connectivitat, neteja i manteniment.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,1% consum energètic	-0,5% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 686.070,00 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l’acció		
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns		

Flota i mobilitat	Optimitzar la flota	
Codi: DE-3		
Àmbit estratègic: 1. Desmaterialització de la flota		
Descripció: Amb les dades proporcionades per l’administració s’ha detectat un baix factor d’utilització dels vehicles de la Diputació, a més d'un quilometratge mitjà que ronda els 20 quilòmetres diaris. Es proposa realitzar un estudi per determinar el grau d’infrutilització de la flota i replantejar l’estratègia de renovació a mitjà i llarg termini. Els resultats d’aquest estudi han de determinar quants vehicles són els mínims necessaris per cobrir la demanda de mobilitat dels treballadors de la Diputació, i en funció d’aquest resultat buscar un nombre òptim de vehicles que no comprometi la mobilitat.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,4% consum energètic	-1,4% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 12.100,00 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l’acció		
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns		

5.4.2 Electrificació de la flota

Flota i mobilitat	Electrificació de la flota de vehicles	
Codi: EL-01		
Àmbit estratègic: 2. Electrificació de la flota		
Descripció La flota de la Diputació de Barcelona representa el 54% en termes d’emissions de GEH del total de la infraestructura de la institució. Per això és especialment rellevant actuar sobre els vehicles actuals per tal d’aconseguir reduir emissions. Aquesta acció proposa l’electrificació de la flota, dividint el procés en dues fases. En una primera fase, se substituiran cinquanta vehicles, entre turismes i furgonetes, per vehicles 100% elèctrics. Aquesta s’ha de desenvolupar en el període de disponibilitat del Pla Moves III, que acaba el 31 de desembre de l’any 2023. En una segona fase, es continuarà amb la substitució dels vehicles de les tipologies següents: turismes, furgonetes i vehicles 4x4, fins a arribar a un percentatge d’electrificació que suposi una reducció del 63% en les emissions de la flota. Aquesta segona fase s’estén fins a final de l’any 2030.		
Valoració energètica i climàtica		
-9,8% consum energètic	-45,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 5.808.000,00 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l’acció		
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns		

5.4.3 Infraestructura

Flota i mobilitat	Infraestructura de recàrrega de la flota	
Codi: IN-1		
Àmbit estratègic: 3. Infraestructura		
Descripció Amb l'augment de vehicles elèctrics a la flota de la Diputació, és necessari desplegar una xarxa de punts de recàrrega als aparcaments propietat de l'administració. Aquesta infraestructura ha de servir per carregar la bateria dels vehicles en horari nocturn, quan el preu de l'energia elèctrica és més baix, ajudant també a aplanar la corba de demanda energètica nocturna. Les característiques de tots els punts de recàrrega són les següents: - Punts de càrrega de baixa velocitat, 16 A. - Connector Tipus 2, Mennekes. - Gestor de càrregues intel·ligent. Els espais amb insolació suficient, previ estudi, es proposa instal·lar marquesines amb mòduls solar fotovoltaics.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,0% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 552.921,60 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció		
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns		

Flota i mobilitat	Edificis Amics de la Bici	
Codi: IN-2		
Àmbit estratègic: Flota i mobilitat		
Descripció: A l'àrea de Barcelona, el distintiu “Edifici Amics de la Bici” és promogut des del Programa Ajuntament +Sostenible amb l’objectiu de fomentar l’ús de bicicletes entre els treballadors. Els requisits d’aquest distintiu fan referència a: • Accessibilitat en bicicleta fins a l'edifici municipal • Aparcaments interiors per a bicicletes • Aparcaments exteriors per a bicicletes • Senyalització sobre l'accés en bicicleta a l'edifici • Serveis complementaris per al ciclista • Polítiques de promoció de la bicicleta a la feina Els requisits es classifiquen en tres categories segons la rellevància i existeixen diferents criteris de certificació. Aquesta proposta proposa la incorporació a la Diputació de Barcelona d’aquest programa, o el disseny d’un programa semblant que faciliti, seguint les accions que ja ha dut a terme el POR (com els vestidors per ciclistes o els aparcaments de bicicletes i VMP a l’Edifici del Rellotge) en aquest sentit, el desplegament de la bicicleta als seus edificis.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,3% consum energètic	-0,9% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 121.000,00 € IVA inclòs
Termini d’implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l’acció		
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns		

5.4.4 Gestió de la flota

Flota i mobilitat	Desplegar un gestor de flota	
Codi: GF-01		
Àmbit estratègic: 4. Gestió de la flota		
Descripció Per facilitar i millorar la qualitat de les dades de consum i emissions de la flota de la Diputació de Barcelona es proposa unificar la gestió de la flota de vehicles sota un mateix paraigües, amb els objectius de: - Unificar la documentació relativa als vehicles i facilitar-ne el seguiment - Gestionar l'ús dels vehicles propis - Gestionar els possibles contractes de carsharing i la reserva interna de vehicles optimitzant-ne l'ús.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,1% consum energètic	-0,5% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 23.232,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2030	
Àrea que coordina l'acció		
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns		

Flota i mobilitat	Formació i apoderament en mobilitat elèctrica i compartida	
Codi: GF-02		
Àmbit estratègic: Flota i mobilitat		
Descripció: Oferir formació per acostar el vehicle elèctric als treballadors de la Diputació, a través de sessions de formació dirigides per empreses qualificades i dedicades al sector del vehicle elèctric amb l'objectiu d'augmentar els usuaris que fan ús. Aquests cursos presenten diversos beneficis: • Estalvi mitjà de combustible >15%. • Estalvi econòmic, tan econòmic com els de manteniment. • Reducció de les emissions de CO2 i de la contaminació atmosfèrica. • Millora del confort i disminució de l'estrès durant la conducció. • Augment de la seguretat.		
Valoració energètica i climàtica		
-0,0% consum energètic	-0,0% emissions directes GEH	PEC sense ajuts: 12.705,00 € IVA inclòs
Termini d'implementació (neutralitat climàtica a 2030)		
Inici: 2023	Final: 2025	
Àrea que coordina l'acció		
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns		

5.5 Full de ruta i cronograma

5.5.1 Consideracions prèvies

Per avançar cap a la descarbonització cal tenir en compte els punts estratègics següents:

- Planificar amb temps l'execució de mesures de més gruix econòmic, com ara les propostes relatives a la millora de l'envolupant i la renovació de les màquines de climatització (ED-ENV-x i ED-CL-1 i 2) o bé les relatives a electrificar la flota (FM-EL-1 i FM-IN-1). Aquestes mesures poden partir de projectes pilot, en què es posin a prova, s'avaluin els resultats i s'apliqui el mateix en altres projectes posteriors.
- Començar per implantar les estratègies de reducció de la demanda, com ara les relatives a la millora de l'envolupant a l'edificació o les d'optimització de la flota o carsharing.
- Implantar amb certa immediatesa les accions més econòmiques, que per separat no comporten gran impacte sobre la reducció de consums i emissions, però la suma de les mateixes pot ser rellevant. Són les accions proposades que caldria haver aplicat abans de l'any 2025.
- Relegar al final del període 2023-2030 la substitució de calderes de gas de natural per altres equips d'alta eficiència per allargar la vida útil de les actuals.

Com a full de ruta, es plantegen les següents estratègies per cadascun dels escenaris:

- Per tal d'assolir **l'escenari de compromisos públics**, tenint en compte que **els 10 edificis més consumidors** de la Diputació de Barcelona presenten el 70% del consum energètic global de la institució, **actuant sobre la meitat del seu consum s'assoliria aquest 36% de reducció de consums global. D'altra banda, caldria electrificar el 35% de la flota per tal d'assolir el 55% de reducció d'emissions l'any 2030. A més a més, Per aconseguir amb l'objectiu de penetració de renovables, seria imprescindible incorporar gairebé 2.700 kWp de potència solar fotovoltaica (o generar més de 4.000 MWh amb altres tecnologies renovables, o externalitzant la producció).**
- Per tal d'assolir **l'escenari de neutralitat climàtica d'emissions directes i autosuficiència energètica renovable** seria necessari:
 - Partir de l'escenari base representat pels objectius dels compromisos públics.
 - **Substituir totes les calderes de gas natural per sistemes d'alta eficiència** que funcionin amb electricitat i **substituir tota la flota de combustió per motors elèctrics.**
 - Incorporar, com a mínim, **5,7 MWp** de potència solar fotovoltaica per tal de produir l'energia que encara consumiria la institució, dels que s'hauria d'externalitzar una part, ja que la Diputació de Barcelona -atenent l'Estudi de potencial fotovoltaic que s'ha fet en paral·lel a aquest treball, adjunt a annexos-, només podria cobrir fins, com a molt, el 62% de l'energia que consumiria amb el seu patrimoni (cobertes d'edificis i parcel·les).
 - Centrar esforços en reduir el consum energètic, suposant menys despesa pública i requerint menys producció, encara que aquesta fos renovable.

5.5.2 Escenari de compromisos públics

Els següents quadres resumeixen les accions i el cronograma d'execució per assolir l'Escenari de compromisos públics l'any 2030, amb els costos associats.

Taula 31. Accions proposades per assolir els objectius de l'Escenari de compromisos públics.

Àmbit	Línia Estratègica	Codi	Títol Acció	Prioritat	Estalvi energètic associat amb factor corrector (%)	Estalvi emissions associat (%)	Àmbit d'aplicació	PEC IVA inclòs	PEC IVA inclòs/any
ED	1. Rehabilitació energètica dels elements passius	EN-1	Incorporar doble vidre en els tancaments	1	10,5%	8,3%	10 edificis més consumidors	8.039.826,00	1.004.978,25
ED	1. Rehabilitació energètica dels elements passius	EN-2	Aïllar les façanes d'alta transmitància tèrmica	1	3,5%	2,8%	10 edificis més consumidors	589.639,05	73.704,88
ED	2. Rehabilitació energètica dels elements actius de climatització	CL-1	Substituir calderes de gas natural per sistemes elèctrics d'alta eficiència	3	11,4%	41,1%	Consum gas natural 6 calderes	1.403.902,50	467.967,50

Àmbit	Línia Estratègica	Codi	Títol Acció	Prioritat	Estalvi energètic associat amb factor corrector (%)	Estalvi emissions associat (%)	Àmbit d'aplicació	PEC IVA inclòs	PEC IVA inclòs/any
ED	2. Rehabilitació energètica dels elements actius de climatització	CL-2	Renovar la maquinària de climatització i ventilació antiga per sistemes d'alta eficiència	2	11,9%	5,0%	10 edificis més consumidors	4.031.720,00	503.965,00
ED	5. Generació renovable	ER-1	Incorporar plafons solars fotovoltaics a les cobertes dels edificis de la Diputació de Barcelona i els terrenys	2	0,0%		Edificis possibles segons estudi fins 40% consum energètic	5.347.889,07	668.486,13
ED	6. Apoderament energètic	AP-1	Designar una cadena de responsables de gestió energètica	1	0,0%	0,0%	Edificis que ho requereixin	242.000,00	121.000,00
ED	7. Gestió energètica	GE-2	Exploitar i ampliar el monitoratge energètic als edificis més consumidors	1	0,0%		10 edificis més consumidors	387.200,00	193.600,00
ED	7. Gestió energètica	GE-5	Reduir els consums nocturns evitables	1	3,5%		10 edificis més consumidors	7.562,50	3.781,25
ED	8. Reducció i gestió dels residus	RE-1	Continuar amb la minimització i correcta gestió dels residus	3	-%		Edificis que ho requereixin	2.200.000,00-	314.285,7

Àmbit	Línia Estratègica	Codi	Títol Acció	Prioritat	Estalvi energètic associat amb factor corrector (%)	Estalvi emissions associat (%)	Àmbit d'aplicació	PEC IVA inclòs	PEC IVA inclòs/any
ED	8. Reducció i gestió dels residus	RE-2	Digitalització per a la reducció de residus	3-	-		Edificis que ho requereixin	0,00	0,00
ED	8. Reducció i gestió dels residus	RE-3	Compra verda	3	-	-	Edificis que ho requereixin	0,00	0,00
ED	9. Certificacions energètiques i ambientals	CE-1	Certificacions energètiques i ambientals	2	-		Edificis que ho requereixin i Edificis nous	853.050,00	121.864,28
FM	2. Electrificar la flota	EL-1	Electrificar la flota	2	3,4%	15,8%	Consum energètic flota (35%)	2.419.032,00	302.379,00
FM	3. Infraestructura	IN-1	Desenvolupament de la infraestructura per a la recàrrega de la flota de la Diputació	1	0,0%	0,0%	Consum energètic flota (35%)	162.624,00	20.328,00
TOTAL					44%	61,4%		25.684.445,12	-

Taula 32. Cronograma per assolir els objectius de l'Escenari de compromisos públics.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ED-EN-1								
ED-EN-2								
ED-AP-1								
ED-GE-2								
ED-GE-5								
ED-IN-1								
ED-CL-2								
ED-ER-1								
ED-RE-1								
ED-RE-2								
ED-RE-3								
ED-CE-1								
FM-EL-1								
FM-CL-1								
PEC amb IVA	2.892.222,51	2.892.222,51	2.573.841,26	2.573.841,26	2.573.841,26	3.041.808,76	3.041.808,76	3.041.808,76
PEC amb IVA i ajuts	1.806.628,20	1.806.628,20	1.427.754,52	1.427.754,52	1.427.754,52	1.731.933,39	1.731.933,39	1.731.933,39

Taula 33. Resum valors econòmics accions proposades per assolir l'Escenari de compromisos públics l'any 2030.

PEM total (€)	PEC total (€)	PEC IVA inclòs (€)	PEC IVA inclòs anual (€/any)
15.822.820,02	18.703.632,33	25.684.445,12	3.210.555,64

Els valors anuals s'han pres fent la mitjana entre el que s'ha d'invertir anualment amb el cronograma proposat.

5.5.3 Escenari neutralitat climàtica amb emissions directes zero i autosuficiència energètica

Els següents quadre resumeixen les accions i el cronograma d'execució per assolir l'Escenari de neutralitat climàtica l'any 2030, amb els costos associats.

Taula 34. Accions proposades per assolir els objectius de l'Escenari de neutralitat climàtica l'any 2030

Àmbit	Línia Estratègica	Codi	Títol Acció	Prioritat	Estalvi energètic associat amb factor corrector (%)	Estalvi emissions associat (%)	Àmbit d'aplicació	PEC IVA inclòs	PEC IVA inclòs/any
ED	1. Rehabilitació energètica dels elements passius	EN-1	Incorporar doble vidre en els tancaments	2	10,5%	8,3%	10 edificis més consumidors	8.039.826,00	5.225.886,90
ED	1. Rehabilitació energètica dels elements passius	EN-2	Aïllar les façanes d'alta transmissió tèrmica	2	3,5%	2,8%	10 edificis més consumidors	589.639,05	383.265,38
ED	2. Rehabilitació energètica dels elements actius de climatització	CL-1	Substituir calderes de gas natural per sistemes elèctrics d'alta eficiència	3	13,5%	55,0%	Consum gas natural 13 calderes	2.807.805,00	1.825.073,25
ED	2. Rehabilitació energètica dels	CL-2	Renovar la maquinària de climatització i	2	11,9%	5,0%	10 edificis més consumidors	4.031.720,00	2.620.618,00

Àmbit	Línia Estratègica	Codi	Títol Acció	Prioritat	Estalvi energètic associat amb factor corrector (%)	Estalvi emissions associat (%)	Àmbit d'aplicació	PEC IVA inclòs	PEC inclòs/any IVA
	elements actius de climatització		ventilació antiga per sistemes d'alta eficiència						
ED	3. Il·luminació eficient i suficient	IL-1	Ajustar la lluminositat als requeriments normatius	1	0,7%		Edificis que ho requereixin	63.525,00	32.127,77
ED	3. Il·luminació eficient i suficient	IL-2	Substituir lluminàries per tecnologia LED		3,5%		Edificis que ho requereixin	1.575.420,00	1.218.587,37
ED	3. Il·luminació eficient i suficient	IL-3	Aplicar sensors de lluminositat i/o presència en espais de poc ús	1	1,4%		Edificis que ho requereixin	177.870,00	44.978,88
ED	4. Consum d'aigua eficient i suficient	AI-1	Eliminar la producció d'ACS centralitzada no renovable	1	0,3%	0,3%	Edificis que ho requereixin	4.319,70	4.319,70
ED	4. Consum d'aigua eficient i suficient	AI-2	Instal·lar la doble descàrrega en WC i ruixadors ECO en dutxes	1	0,0%		Edificis que ho requereixin	118.580,00	141.110,20
ED	4. Consum d'aigua eficient i suficient	AI-3	Gestionar activament el sistema de recuperació d'aigües grises a l'Edifici del Rellotge	1	0,0%		Edifici del Rellotge	968,00	1.151,92

Àmbit	Línia Estratègica	Codi	Títol Acció	Prioritat	Estalvi energètic associat amb factor corrector (%)	Estalvi emissions associat (%)	Àmbit d'aplicació	PEC IVA inclòs	PEC inclòs/any IVA
ED	5. Generació renovable	ER-1	Incorporar plafons solars fotovoltaics a les cobertes dels edificis de la Diputació de Barcelona i els terrenys	1	0,0%		Edificis possibles i externalitzat (8,4 MWp)	13.369.722,67	1.671.215,33
ED	5. Generació renovable	ER-2	Reconsiderar les instal·lacions solars tèrmiques	1	0,6%	1,1%	Edificis que ho requereixin	36.300,00	43.197,00
ED	6. Apoderament energètic	AP-1	Designar una cadena de responsables de gestió energètica	1	0,0%	0,0%	Edificis que ho requereixin	242.000,00	287.980,00
ED	6. Apoderament energètic	AP-2	Incorporar funcions d'eficiència energètica en el perfil professional del personal de manteniment	1	0,4%	0,3%	Edificis que ho requereixin	154.880,00	184.307,20
ED	7. Gestió energètica	GE-1	Revisar exhaustivament els Sistemes d'Automatització i Control dels edificis	1	2,5%	2,8%	10 edificis més consumidors	719.950,00	719.950,00

Àmbit	Línia Estratègica	Codi	Títol Acció	Prioritat	Estalvi energètic associat amb factor corrector (%)	Estalvi emissions associat (%)	Àmbit d'aplicació	PEC IVA inclòs	PEC IVA inclòs/any
ED	7. Gestió energètica	GE-2	Exploitar i ampliar el monitoratge energètic als edificis més consumidors	1	0,0%		10 edificis més consumidors	387.200,00	460.768,00
ED	7. Gestió energètica	GE-3	Reorganitzar espais en funció de les noves necessitats d'ocupació post-pandèmia	1	1,0%	1,1%	Edificis que ho requereixin	4.840,00	5.759,60
ED	7. Gestió energètica	GE-4	Eliminar termòstats d'ús localitzat	1	1,5%	1,7%	Edificis que ho requereixin	50.820,00	60.475,80
ED	7. Gestió energètica	GE-5	Reduir els consums nocturns evitables	1	3,5%		10 edificis més consumidors	7.562,50	8.999,38
ED	7. Gestió energètica	GE-6	Revisar les potències contractades anualment	1	0,0%		Edificis que ho requereixin	4.840,00	5.759,60
ED	7. Gestió energètica	GE-7	Ajustar la temperatura de consigna associada als CPD	1	1,0%		Edificis que ho requereixin	0,00	0,00
ED	7. Gestió energètica	GE-8	Projectes nous d'edificis d'energia positiva	3	0,0%		Edificis nous	0,00	0,00

Àmbit	Línia Estratègica	Codi	Títol Acció	Prioritat	Estalvi energètic associat amb factor corrector (%)	Estalvi emissions associat (%)	Àmbit d'aplicació	PEC IVA inclòs	PEC IVA inclòs/any
ED	8. Reducció i gestió dels residus	RE-1	Continuar amb la minimització i correcta gestió dels residus	3	-%		Edificis que ho requereixin	2.200.000,00-	314.285,7
ED	8. Reducció i gestió dels residus	RE-2	Digitalització per a la reducció de residus	3-	-		Edificis que ho requereixin	0,00	0,00
ED	8. Reducció i gestió dels residus	RE-3	Compra verda	3	-	-	Edificis que ho requereixin	0,00	0,00
ED	9. Certificacions energètiques i ambientals	CE-1	Certificacions energètiques i ambientals	2	-		Edificis que ho requereixin i Edificis nous	853.050,00	121.864,28
FLM	1. Desmaterialitzar la flota	DE-1	Teletreball	1	0,0%	0,0%	Edificis que ho requereixin	52.090,50	61.987,70
FLM	1. Desmaterialitzar la flota	DE-2	Carsharing	1	0,1%	0,5%	Consum energètic flota	686.070,00	816.423,30
FLM	1. Desmaterialitzar la flota	DE-3	Optimitzar la flota	1	0,4%	1,4%	Consum energètic flota	12.100,00	14.399,00
FLM	2. Electrificar la flota	EL-1	Electrificar la flota	2	9,8%	45,0%	Consum energètic flota	5.808.000,00	5.759.600,00

Àmbit	Línia Estratègica	Codi	Títol Acció	Prioritat	Estalvi energètic associat amb factor corrector (%)	Estalvi emissions associat (%)	Àmbit d'aplicació	PEC IVA inclòs	PEC IVA inclòs/any
FLM	3. Infraestructura	IN-1	Desenvolupament de la infraestructura per a la recàrrega de la flota de la Diputació	1	0,0%	0,0%	Consum energètic flota	552.921,60	0,00
FLM	3. Infraestructura	IN-2	Amics de la Bici	1	0,3%	0,9%	Consum energètic flota	121.000,00	143.990,00
FLM	4. Gestió de la flota	GF-1	Gestor de la flota	1	0,1%	0,5%	Consum energètic flota	23.232,00	27.646,08
FLM	4. Gestió de la flota	GF-2	Conducció eficient	1	0,0%	0,0%	Consum energètic flota	12.705,00	15.118,95
TOTAL					66%	100%		42.708.907,02	-

Taula 35. Cronograma d'accions, endreçades per impacte en la reducció del consum energètic per assolir l'Escenari de neutralitat climàtica l'any 2030.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
IL-2								
GE-5								
GE-1								
GE-4								
IL-3								

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
GE-3								
GE-7								
IL-1								
ER-2								
DE-3								
AP-2								
AI-1								
IN-2								
DE-2								
GF-1								
GF-2								
AI-2								
AI-3								
AP-1								
DE-1								
ER-1								
GE-2								
GE-6								
RE-1								
RE-2								
RE-3								
CE-1								
IN-1								
CL-2								

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EN-1								
EL-1								
EN-2								
CL-1								
GE-8								
PEC amb IVA	5.936.915,95	5.936.915,95	4.162.378,35	4.162.378,35	4.162.378,35			
PEC amb IVA i ajuts	3.756.689,67	3.756.689,67	2.327.251,63	2.327.251,63	2.327.251,63	2.935.609,38	2.935.609,38	2.935.609,38

Taula 36. Resum valors econòmics accions proposades per assolir l'Escenari de neutralitat climàtica l'any 2030.

PEM total (€)	PEC total (€)	PEC IVA inclòs (€)	PEC IVA inclòs anual (€/any)
28.799.574,69	32.773.476,88	42.708.907,02	5.338.613,37

Els valors anuals s'han pres fent la mitjana entre el que s'ha d'invertir anualment amb el cronograma proposat.

5.5.4 Comparativa d'escenaris

A continuació es presenten els valors que defineixen cada escenari pel que fa als indicadors climàtics com en termes econòmics.

Taula 37. Comparativa dels indicadors climàtics dels dos escenaris plantejats.

Escenari	Reducció de consum energètic (%)	Reducció d'emissions de GEH (%)	% producció renovable local sobre energia final	% calderes de gas natural substituïdes	% flota electrificada
Compromisos públics	-44%	-56,9%	33,5%	50%	35%
Neutralitat climàtica d'emissions directes i autosuficiència energètica	-66,4%	-100%	100%	100%	100%

Taula 38. Comparativa econòmica entre els dos escenaris plantejats.

Escenari	PEM total (€)	PEC total (€)	PEC IVA inclòs (€)	PEC IVA inclòs anual (€/any)
Compromisos públics	15.822.820,02	18.703.632,33	25.684.445,12	3.210.555,64
Neutralitat climàtica d'emissions directes i autosuficiència energètica	28.799.574,69	32.773.476,88	42.708.907,02	5.338.613,37

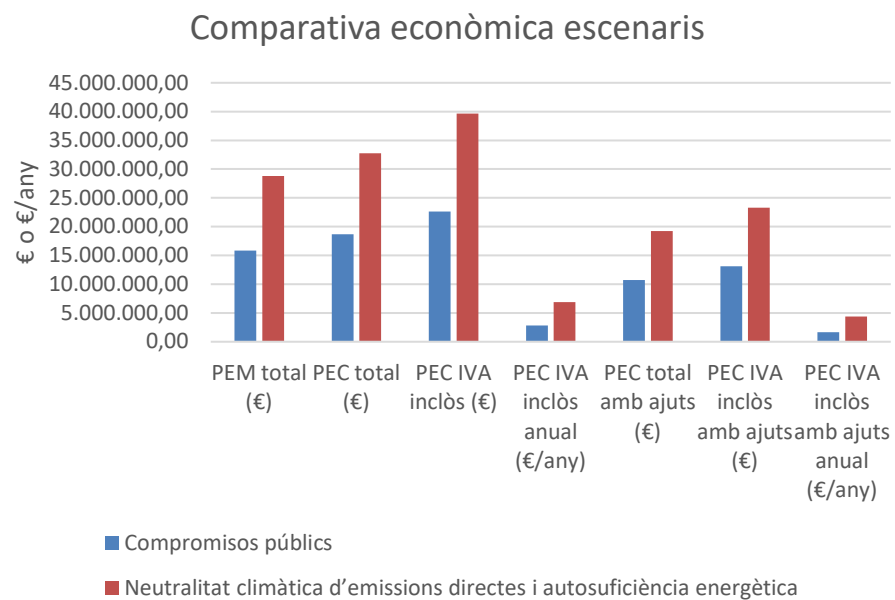


Figura 61. Comparativa econòmica entre els dos escenaris proposats

5.6 Comunicació, capacitat i complicitats

El present Pla neix d'un Projecte transformador de l'Àrea de Presidència, però per al seu èxit és imprescindible trobar ponts entre els diferents responsables de les àrees, gerències i direccions implicades en la infraestructura de la Diputació de Barcelona.

- L'Àrea encarregada de la secretaria tècnica de la redacció del Pla ha estat l'Àrea d'Acció climàtica, però el gruix de les accions dependran de l'Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns i de l'Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals.
- La Subdirecció d'Imatge Corporativa i Promoció Institucional de l'Àrea de Presidència també serà un element funcional clau del desplegament del Pla.

Amb el propòsit de poder dur a terme les accions proposades, caldria generar una comissió, vertebrada per responsables de cadascuna de les àrees implicades, per tal que les propostes no s'encallin i trobin els camins adients per realitzar-se.

Durant les visites als edificis més consumidors s'ha fet palesa la mancança comunicativa entre diversos departaments, el que s'ha traduït en:

- Execució de projectes sense el vistiplau de totes les persones implicades (p.ex. incorporació del SACE – Sistema d'Automatització i Control de l'Edifici- de Can Serra).
- Desconeixement de l'equip de manteniment sobre el funcionament d'algunes funcions del SACE (Pavelló Nord).
- Desconeixement per part de responsables de manteniment sobre el control d'alguns elements consumidors, com ara les lluminàries d'espais comuns.
- Mancança de dades unificades i actualitzades sobre els consums energètics i les emissions de la Diputació de Barcelona.

Per aquest motiu, es proposa engegar una comissió de Pla d'Energia i Clima que vetlli perquè aquest document assoleixi els objectius marcats.

5.7 Oportunitats de finançament

5.7.1 PREE5000

L'ajut derivat de la normativa europea per contribuir a assolir els objectius ambientals vigent està recollit al Programa d'Ajuts al Rehabilitació Energètica d'Edificis.

La convocatòria vigent d'aquest programa, gestionat a Catalunya a través de l'ICAEN, s'orienta actualment a municipis de menys de 5.000 habitants. Tot i que la infraestructura de la Diputació de Barcelona s'ubica en general a municipis més grans, s'espera que properament es llanci la convocatòria a municipis majors, amb uns requisits de participació semblants als que estableix el programa actual.

La següent taula resumeix l'ajut comentat.

Taula 39. Característiques dels ajuts del "PREE5000"

Objecte dels ajuts	• Contribuir a assolir els objectius ambientals establerts en la normativa europea, relatius a la reducció del consum d'energia final i de el nivell d'emissions de CO₂, mitjançant la promoció de la realització d'actuacions de renovació de parc immobiliari existent, per millorar la seva eficiència energètica i reduir el seu consum d'energia. • Les actuacions subvencionables hauran de realitzar-se, necessàriament, en edificis o habitatges que es trobin ubicats en qualsevol dels municipis de repte demogràfic (municipis de fins a 5.000 habitants i els municipis no urbans de fins a 20.000 habitants en els quals totes les seves entitats singulars de població siguin de fins a 5.000 habitants). • Usos dels edificis complets existents (opció A): ○ Edificis d'habitatge unifamiliar; ○ Edificis de tipologia residencial col·lectiva d'habitatge; ○ Edificis de qualsevol altre ús (administratiu, sanitari, docent, cultural, etc.) (article 2.1 de la Llei 38/1999, d'Ordenació de l'Edificació (LOE). • Requisits de les actuacions: ○ Assolir una reducció del consum d'energia primària no renovable mínim del 30% respecte a la situació de partida (certificat d'eficiència energètica de l'edifici existent). ○ Millorar la qualificació energètica total de l'edifici en, com a mínim, una lletra mesura en l'escala d'emissions de diòxid de carboni (kg CO₂/m²any). Aquest criteri no serà d'aplicació en els següents casos: ▪ Quan l'edifici acreditat tenir una qualificació energètica A i es proposin mesures de millora; ajuda addicional serà la corresponent a la lletra A. ▪ Quan l'edifici no compti amb un procediment per a la seva qualificació energètica, s'haurà de reduir el seu consum d'energia primària no renovable a un 30% per cent com a efecte equivalent a la millora d'una lletra. • Tipologies de les actuacions: ○ Millora de l'eficiència energètica de l'envoltant tèrmica.
---------------------------	--

	- o Millora de l'eficiència energètica i ús d'energies renovables en les instal·lacions tèrmiques de calefacció, climatització, refrigeració, ventilació i aigua calenta sanitària. - o Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació.
Regulat per	• Reial Decret 691/2021, de 3 d'agost, pel qual es regulen les subvencions a atorgar a actuacions de rehabilitació energètica en edificis existents, en execució del Programa de rehabilitació energètica per a edificis existents a municipis de repte demogràfic (Programa PREE 5000), inclòs al Programa de regeneració i repte demogràfic del Pla de rehabilitació i regeneració urbana del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, així com la seva concessió directa a les comunitats autònomes. https://www.boe.es/boe/dias/2021/08/04/pdfs/BOE-A-2021-13268.pdf
Beneficiaris	• Les persones físiques o jurídiques de naturalesa privada o pública que siguin propietàries d'edificis existents destinats a qualsevol ús. • Les comunitats de propietaris o les agrupacions de comunitats de propietaris d'edificis residencials d'ús habitatge (article 5 de la Llei 49/1960, de Propietat Horitzontal). • Els propietaris que de forma agrupada siguin propietaris d'edificis (article 396 del Codi Civil) i sense el títol constitutiu de Propietat Horitzontal. • Les empreses explotadores, arrendatàries o concessionàries d'edificis (mitjançant contracte vigent a llarg termini amb la propietat), que els atorgui facultat expressa per a escometre les obres de reforma objecte de l'actuació. • Les empreses de serveis energètics (ESE). Hauran d'actuar d'acord amb el contracte amb la propietat i dur a terme les inversions. • Els ajuntaments, les diputacions provincials, el sector públic institucional de qualsevol administracions públiques o entitats locals equivalents, i les Mancomunitats o agrupacions de municipis espanyols (segons article 3 de la Llei 7/1985 i article 2.2 de la Llei 40/2015). • Les comunitats d'energies renovables i les comunitats ciutadanes d'energia, segons definició de la Directiva 2018/2001, la Directiva 2019/944 o el Reial decret llei 23/2020.
Dotació (€)*	• El pressupost per Catalunya 5.574.330 €. • S'informarà de l'evolució del pressupost quan la convocatòria estigui oberta (al mes de novembre).
Termini de la sol·licitud	• Des de l'endemà de la publicació al DOGC de la convocatòria d'ajuts (encara pendent), fins el 31 de desembre de 2023 o quan s'esgoti el pressupost disponible.
Inici de l'actuació	• 18 mesos des de la data de notificació de la resolució de la concessió de l'ajut. • La notificació de la resolució per part de l'administració es pot allargar fins a 6 mesos a comptar des de la sol·licitud.
Tramitació	• La sol·licitud serà telemàtica i s'haurà de presentar mitjançant signatura digital. Segons el tipus de beneficiari s'utilitzarà un canal o un altre segons especifiqui la convocatòria.
Règim	• Règim reglat de concurrència simple. Les sol·licituds seran ateses per rigorós ordre de presentació fins que s'esgoti el pressupost.

5.7.2 Pla MOVES III

Amb els objectius de l'horitzó 2030, el Govern presenta ajudes sota el nom de Pla MOVES (*MOVilidad Eficiente y Sostenible*) dirigides a l'adquisició de vehicles eficients.

Durant el període que va del 20 de setembre de 2021 fins al 31 de desembre de 2023, es troba obert a peticions el pla de finançament Pla Moves III, la tercera fase del Pla Moves.

És possible aprofitar aquest finançament a través de l'aplicació de l'acció FL-01, dedicada a l'electrificació de la flota de vehicles tèrmics. També ofereix finançament dirigit a les instal·lacions de càrrega i la gestió intel·ligent de la potència disponible. Tenint en compte que l'acció FL-02 consisteix en el desenvolupament de la infraestructura de recàrrega i en la gestió intel·ligent de la potència, es possible rebre finançament per desenvolupar-la.

El cost subvencionable pel Pla Moves III inclou equips, instal·lació, derivació des dels comptadors, cost del projecte i tasses. Alguns d'aquests costos, varien en funció de les dimensions del projecte.

El Pla Moves III es limita a 50 vehicles per destinatari.

A continuació es presenten taules resum sobre les diferents possibilitats i quanties

Per a la substitució de vehicles:

Taula 40. Característiques dels ajuts del Pla MOVES III

Motorització	Categoria	Autonomia en mode de funcionament elèctric segons cicle WLTP	Límit de preu venta vehicle (€) sense IVA o IGIC	Ajuda (€)	
				Sense entrega de vehicle	Amb entrega de vehicle >7-8 anys
Pila de combustible (FCV, FCHV)	M1	---	---	4.500	7.000
PHEV, EREV, BEV		Igual o més gran de 30 i menor de 90	45.000 (53.000 per vehicles BEV de 8 o 9 places)	2.500	5.000
		Igual o més gran de 90	----	4.500	7.000

PHEV, EREV,BEV, Pila combustible	N1	Igual o més gran de 30		7.000	9.000
BEV	L6e			1.400	1.600
	L7e			1.800	2.000
	L3e, L4e, L5e, amb Potencia >3kW	Igual o més gran de 70.	10.000	1.100	1.300

Per la infraestructura de recàrrega i gestió eficient, fins a 2.5 M€ :

Últim destinatari	Ajuda (%cost subvencionable)	
	Localització general	Municipi <5.000 hab.
Autònoms, particulars, Comunitats de propietaris i administració	70%	80%
Empreses, recarrega d'accés públic y Potència igual o superior als 50kW.	35% Gran empresa 45% Empresa mitjana 55% Empresa petita	40% Gran empresa 50% Empresa mitjana 60% Empresa petita
Empreses, punts de recarrega d'accés públic o privat de Potència igual o superior als 50 kW.	30%	40%

Com es pot veure, les administracions com la Diputació de Barcelona poden rebre una subvenció del 70% de la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics.

6. SEGUIMENT

Taula 41. Indicadors de seguiment del Pla d'Energia i Clima

Indicador	Paràmetres	Equació	Període de seguiment
Consum d'electricitat d'edificació	kWh	kWh/any	anual
Consum de gas natural d'edificació	kWh m ³ Factor conversió	kWh/any m ³ /any	anual
Consum d'electricitat d'edificació per superfície útil	kWh _e m ²	kWh _e /m ²	anual
Consum de gas natural d'edificació per superfície útil	kWh _t m ²	kWh _e /m ²	anual
Consum energètic global per superfície útil	kWh m ²	kWh/m ²	anual
Consum de combustibles	Litres gasoil Litres gasolina Litres GNC Litres GNL	l/any	anual
Consum electricitat flota	kWh	kWh/any	anual
Producció de renovables	kWh	kWh/any	anual
Consum d'aigua	Litres	l/any	anual
Producció de residus	Kg	Kg/any	anual
Taxa renovació de vehicles	% renovació anual	Vehicle nou/any	anual



Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona- Adaptació i resiliència

Abril 2022

.

A partir d'un estudi de base realitzat per:

Anthesis Lavola, Empresa consultora

SUMARI

RESUM EXECUTIU.....	197
1. INTRODUCCIÓ.....	199
1.1 Context	199
1.2 Marc normatiu i planificació de referència.....	199
2. CARACTERÍSTIQUES DE L'ÀMBIT D'ACTUACIÓ DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA.....	200
2.1 Descripció de l'àmbit d'actuació.....	200
2.2 Abast de l'estudi	201
2.3 Projectes previs de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic	207
3. RECURSOS DISPONIBLES	208
3.1 Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals	208
3.2 Àrea d'Acció Climàtica.....	209
3.3 Àrea de recursos humans, hisenda i serveis interns	210
4. CLIMA ACTUAL I PROJECCIONS CLIMÀTIQUES	211
4.1 Clima actual.....	211
4.2 Projeccions climàtiques.....	213
5. ANÀLISI DE VULNERABILITAT.....	219
5.1 Vulnerabilitats de les àrees objecte d'aquest projecte davant dels riscos estudiats.....	226
5.2 Cost d'inacció.....	236
5.3 Conclusions.....	238
6. SESSIONS PARTICIPATIVES.....	239
7. PLA D'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC	241
7.1 Objectius	241
7.2 Accions.....	242
8.3 Taula resum del Pla d'acció.....	273
8. SEGUIMENT I MONITORATGE.....	278
8.1 Fase de mesura	278
8.2 Fase d'informació	278
9. ANNEXOS	281
9.1 Variables climàtiques representades cartogràficament.....	281
9.2 Vulnerabilitats climàtiques representades cartogràficament	284
9.3 Actes de les sessions de participació	287

RESUM EXECUTIU

El Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona neix com a Projecte transformador de la Diputació de Barcelona.

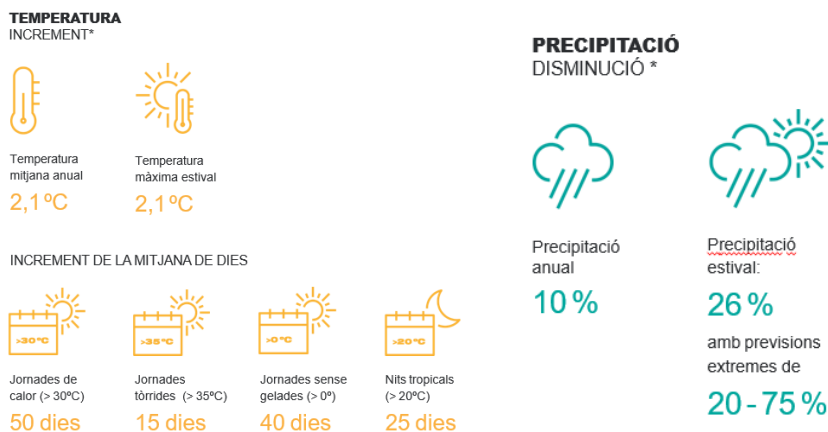
El Pla és resultat dels compromisos climàtics internacionals i la mateixa Declaració d'emergència climàtica de la corporació. El seu propòsit és definir l'estratègia de reducció de consums energètics i emissions de CO_{2eq} associada a la pròpia infraestructura: als seus edificis, als espais naturals que gestiona i a la flota, i definir l'estratègia d'adaptació de la pròpia infraestructura al canvi climàtic. L'estratègia d'adaptació de la pròpia infraestructura de Diputació es concreta en el present document, el Pla Clima-Adaptació i resiliència. El principal objectiu del Pla és **enfortir la capacitat d'adaptació i resiliència de la corporació en front del Canvi climàtic**.

L'àbast del Pla són els àmbits de gestió directa on la Diputació actuarà per adaptar-se al canvi climàtic:

- els espais naturals protegits
- la xarxa viària
- els principals recintes

En la redacció del Pla s'ha tingut en compte la feina feta fins al moment pels serveis interns de la Diputació de Barcelona en matèria d'adaptació, així com els Plans, estratègies i projectes europeus que la mateixa Diputació ha redactat per àmbits territorials on hi ha part de la seva infraestructura pròpia. Durant el procés de redacció del Pla també es van dur a terme quatre sessions participatives amb representants dels departaments a càrrec dels tres àmbits d'estudi del projecte amb la finalitat de presentar el projecte, validar els resultats de l'anàlisi de vulnerabilitat i iniciar el pla d'acció. Posteriorment el Pla d'acció també va ser revisat per les Àrees implicades.

El Pla s'ha redactat en base les projeccions climàtiques dels escenaris climàtics regionalitzats a Catalunya (ESCAT-2020) del Servei Meteorològic de Catalunya.



Un cop contextualitzat l'àmbit d'estudi i coneguts els escenaris climàtics, s'han analitzat els principals riscos dels 3 àmbits d'estudi per acabar determinant-ne la vulnerabilitat. La vulnerabilitat depèn de l'exposició, la sensibilitat i la capacitat d'adaptació de la corporació.

Els principals riscos identificats han estat:

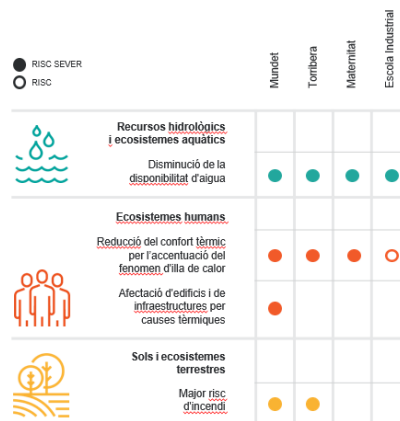
XARXA DE PARCS NATURALS RISCOS



XARXA DE CARRETERES RISCOS



GRANS RECINTES RISCOS



Tots els efectes que es preveuen que deriven i que derivaran del canvi climàtic tindran un impacte directe sobre el medi natural i la societat, per tant, també sobre l'economia. Si no s'actua davant del canvi climàtic està previst que aquests efectes es magnifiquin, augmentant l'anomenat cost d'inacció. Aquest concepte consisteix en el càlcul de les despeses que significarien els efectes del canvi climàtic en cas de que no s'actués per tal de mitigar-lo o adaptar-s'hi.

Un dels treballs del cost d'inacció més importants és el document "Climate change impacts and adaptation in Europe" publicat per la comissió europea l'any 2020, el qual fa un estudi dels impactes del canvi climàtic sobre part l'economia i el benestar expressats en pèrdues econòmiques. Extrapolant els resultats d'aquest estudi a la província de Barcelona el cost global acumulat en milions d'euros de no actuar entre el 2020 i el 2035 puja a uns 41.817,6 M d'€. No deixa de ser una aproximació, i per un àmbit més gran que l'estricta abast del Pla que ens ocupa, però no deixa de ser un senyal d'alarma del que pot implicar no actuar en matèria de lluita contra el canvi climàtic, també a les infraestructures pròpies de Diputació de Barcelona..

El present Pla proposa **21 accions agrupades en 4 grans àmbits**:

- Xarxa de parcs naturals
- Xarxa de carreteres
- Grans recintes
- Transversal

El cost total del Pla s'acosta als **3 Milions d'Euros** tenint en compte que per la temàtica tractada, l'adaptació, moltes de les accions consisteixen en redacció de plans de detall que sí que comportaran inversions més grans, i en la creació d'estructura per estudiar i gestionar de manera adequada la infraestructura davant el repte del canvi climàtic.

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Context

Actualment és inequívoc que el canvi climàtic genera i generarà efectes sobre els humans i els ecosistemes que ens envolten. Un dels principals efectes és l'escalfament global, fruit de l'ús de recursos no renovables i l'emissió de gasos capaços de modificar els vectors ambientals. Per tal de combatre aquest escenari les administracions han reaccionat aplicant mesures i comprometent-se amb la lluita pel clima.

En un inici els esforços de les administracions es van focalitzar sobretot amb les mesures mitigadores del canvi climàtic, és a dir, en accions que reduïssin les emissions de gasos d'efecte hivernacle. Tot i això, avui en dia es pot afirmar que el canvi climàtic tindrà efectes sobre el territori, fet que obliga a desenvolupar noves mesures centrades, també, en l'adaptació a aquests efectes.

Per altra banda, les conseqüències d'aquesta variació en el clima afecten pràcticament tots els nivells de la biosfera i de la nostra societat. És per això que, per afrontar aquest desafiament, és imperatiu que tots els estrats de les administracions siguin conseqüents i tinguin en compte la variable ambiental a l'hora de dur a terme les seves polítiques.

De forma resumida es pot concloure que són necessàries unes estratègies transversals que tinguin en compte tant la mitigació com l'adaptació envers els efectes derivats del canvi climàtic.

Les administracions públiques són grans impulsores de projectes per renovar-se i fer-se més sostenible. Aquest és el cas que ens ocupa, en el qual la Diputació de Barcelona busca tenir un impacte ecològic menor i col·laborar perquè Catalunya sigui més resilient en front del canvi climàtic. La Diputació de Barcelona és una administració pionera en temes mediambientals i no és una excepció a l'hora de combatre el canvi climàtic i els seus efectes.

En aquest context, la Diputació de Barcelona ha establert com a projecte transformador del mandat la redacció del Pla d'Energia i Clima de la corporació. Aquest Pla inclourà un capítol d'adaptació de la corporació, i els àmbits que gestiona directament (Xarxa de Parcs Naturals, Xarxa de carreteres i grans recintes), al canvi climàtic, per tant l'anàlisi específic d'aquest àmbit esdevé un element clau per a la redacció del Pla.

1.2 Marc normatiu i planificació de referència

El present Pla s'emmarca en un context en què s'estan duent a terme altres iniciatives que, directament o indirectament, afronten qüestions d'adaptació al canvi climàtic. Per això es considera necessari tenir en compte els instruments normatius i de planificació existents en matèria climàtica, com a marc de referència clau:

- Estratègia Europea d'Adaptació al Canvi Climàtic
- Acord de París sobre el canvi climàtic
- Pla Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic (PNACC) i els corresponents Programes de Treball
- Pla d'Impuls al Medi Ambient per l'Adaptació al Canvi Climàtic a Espanya (PIMA Adapta)
- Plataforma Espanyola d'Acció Climàtica
- Llei 16/2017, de l'1 d'agost, de canvi climàtic
- Pla de l'energia i canvi climàtic de Catalunya 2012-2020
- Estratègia catalana d'adaptació al canvi climàtic Horitzó 2013-2020 i la seva corresponent revisió per a l'horitzó 2030
- Mitigació i adaptació local al canvi climàtic. Catàleg de propostes

2. CARACTERÍSTIQUES DE L'ÀMBIT D'ACTUACIÓ DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA

2.1 Descripció de l'àmbit d'actuació

L'àmbit d'actuació de la Diputació de Barcelona (DIBA) és la província que porta el mateix nom, un territori que comprèn el 24% de la superfície de Catalunya, però que engloba el 74,4% de la població catalana (més de cinc milions i mig de persones). Aquesta administració actua, sobretot, donant suport tècnic, econòmic i tecnològic als ajuntaments, però també de forma directa a partir de, per exemple, la gestió de carreteres o d'espais naturals o la prevenció d'incendis. Aquest fet vol dir que cada actuació que fa la DIBA a favor de la lluita del canvi climàtic és una política que engloba tres quarts de la població catalana. En tot cas el present document es centra sobre els àmbits de gestió directa de Diputació de Barcelona: els espais naturals, carreteres i vies locals i equipaments i recintes de Diputació de Barcelona.

El model de treball de la Diputació de Barcelona pivota sobre els àmbits de gestió directa esmentats i el Pla xarxa de governs locals, que es el treball en xarxa entre els governs locals i la Diputació per tal de construir un programa d'actuació conjunt. Aquesta manera de funcionar beneficia les polítiques de canvi climàtic ja que esdevenen més transversals.

Com s'ha esmentat amb anterioritat, la Diputació de Barcelona té competències sobre la província que li dona nom, demarcació que es localitza al centre de Catalunya i rodejada per les altres tres províncies catalanes: Lleida, Girona i Tarragona. És territori que comprèn un quarta part de la superfície de Catalunya (7.726 km²) i tres quartes parts de la població catalana (5,5 milions de persones), agrupada en 311 municipis. Aquest fet comporta la presència de moltes realitats diferents, des de petites poblacions rurals de muntanya com Gisclareny, a grans i denses urbs costeres com la pròpia Barcelona.

La província conté una geografia molt variada. Degut als múltiples accidents geogràfics i a les importants variacions d'alçada la demarcació barcelonina presenta diferents climes i paisatges. Començant des de la costa els primers accidents geogràfics que s'observen són la Depressió i la Serralada Litoral, dominades per un clima mediterrani costaner. A continuació, seguint direcció nord apareixen les Depressions Prelitoral i Central, amb la Serralada Prelitoral entre mig i amb un clima evolucionat cap a mediterrani continental. Finalment, a la part més septentrional de la província ja és considera part del Prepirineu i el propi Pirineu, on els climes presents són el subalpí i l'alpí.

Molta d'aquesta canviant orografia ha estat dibuixada pels rius que creuen la demarcació, molt importants per la població i l'economia barcelonina al llarg de la història. Els rius principals que entren dins dels límits provincials són el Llobregat, el Cardener, el Ter, el Besòs, l'Anoia i la Tordera, entre d'altres.

La xarxa viària principal que travessa la província està articulada per l'AP-7, la C-32, la C-16, la C-31, la C-17, la C-25, la C-37, la C-15, l'A-2 i la N-II, entre d'altres. És la missió de la xarxa de carreteres de la Diputació enllaçar aquests grans eixos de circulació amb el territori, a través de vies com la BV-4316 o la BV-4025.

2.2 Abast de l'estudi

En aquest projecte s'estudiaran tres àmbits de gestió directa on la Diputació actuarà per adaptar-se al canvi climàtic: els espais naturals protegits, la xarxa viària i els principals recintes on l'administració hi té les seves oficines.

2.2.1. Espais naturals protegits

La Diputació de Barcelona gestiona 12 espais naturals agrupats en una xarxa que abasta unes 102.587 hectàrees. Seguint les directrius dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS), aquests espais naturals i agraris es gestionen mitjançant plans especials, elaborats amb la participació dels agents implicats. L'objectiu d'aquestes zones protegides és la conservació dels valors naturals, agrícoles, forestals, culturals i paisatgístics tot mantenint un equilibri entre la preservació i el desenvolupament econòmic de la població. També es busca fomentar l'ús públic i la sensibilització ambiental.

Entre d'altres, la Diputació de Barcelona té competències en territori i medi ambient, sectors des dels quals desenvolupa polítiques de canvi climàtic, economia circular, transició energètica, carreteres, parcs naturals, prevenció d'incendis forestals...

Els espais naturals dins de la xarxa de parcs de la Diputació són els següents:

- El Parc del Castell de Montesquiú
- L'Espai Natural de les Guàrdies-Savassona
- El Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny
- El Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac
- El Parc del Montnegre i el Corredor
- El Parc de la Serralada Litoral
- El Parc de la Serralada de Marina
- El Parc Natural de la Serra de Collserola
- El Parc Agrari del Baix Llobregat
- El Parc del Garraf
- El Parc d'Olèrdola
- El Parc del Foix



Figura 1 Mapa dels Espais Naturals Protegits de la Demarcació de Barcelona. Font: DIBA

2.2.2. La Xarxa viària

La Diputació de Barcelona és l'administració titular de la xarxa de carreteres locals de la província de Barcelona d'acord amb el Decret Legislatiu 2/2009 Text refós de la Llei de Carreteres. Aquesta xarxa viària, que ascendeix fins als 1.563 km. Es tracta d'un eix connector que dona accés al territori des de les vies principals, facilitant els desplaçaments propers i exercint una important funció d'articulació territorial. És una infraestructura que presta servei a llocs i usuaris molt diferents i, per tant, té una difícil gestió a l'hora de compaginar necessitats funcionals, socials, ambientals i econòmiques.

Al dissenyar i gestionar aquest entramat de carreteres l'administració no només busca millorar l'accessibilitat local per tal de donar suport a l'economia del territori, si no que també es persegueix desenvolupar una mobilitat alternativa multimodal (vianants, bicicletes, transport públic...) i incorporar criteris de sostenibilitat i integració paisatgística.

L'any 2020, la Diputació va aprovar el Pla Zonal de la xarxa local de carreteres titularitat de la Diputació de Barcelona, el qual preveu a 15 anys vista, l'evolució d'aquesta xarxa de carreteres capil·lar, la qual ha d'anar incorporant nous vials que ara són de titularitat municipal. Per tant, la xarxa local de carreteres és una realitat especialment canviant als propers anys.

L'objectiu més primari de gestió d'aquesta xarxa de carreteres és el de mantenir-la permanentment en òptimes condicions de servei, ja que es tracta d'una infraestructura bàsica i essencial per tot el territori.

Finalment és important destacar que la Diputació ofereix un conjunt de serveis de suport per als ajuntaments de la província en temes de mobilitat, accessibilitat i camins de titularitat municipal.

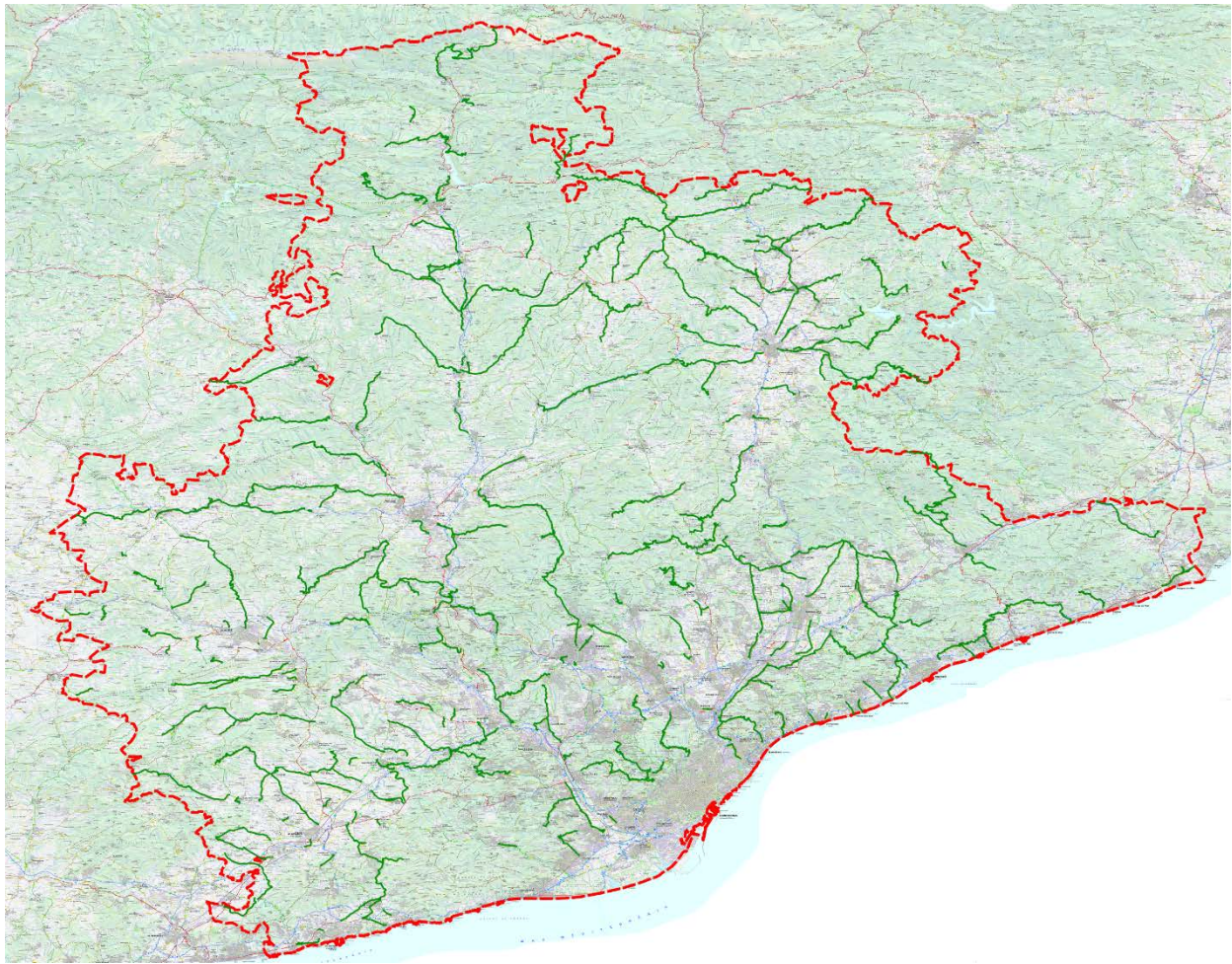


Figura 2 Xarxa de carreteres de la Diputació de Barcelona. Elaboració: Anthesis Lavola. Font: DIBA

2.2.3. Els recintes de la Diputació

Els principals recintes són:

- **Mundet:** Situat al barri d'Horta de la ciutat de Barcelona, el Recinte Mundet ocupa un total de 35 hectàrees als peus de Collserola, les quals estan ocupades per els equipaments de diferents administracions, zones enjardinades, instal·lacions esportives i bosc.

El projecte és originari del 1927 i tenia l'objectiu de millorar les condicions de les instal·lacions de la Casa de Caritat, però no va ser fins als anys 50 que es van iniciar les obres, les noves instal·lacions es van inaugurar l'any 1957.

El complex conté centres educatius, universitaris, esportius i diferents serveis de la Diputació de Barcelona.

És un recinte que es fusiona amb els boscos de Collserola fent que els pavellons i edificis estiguin rodejats de massa forestal. Tot i ser un espai molt verd i amb múltiples jardins, alguns punts presenten una important impermeabilització del sòl i una manca d'espais gaudibles com a refugi climàtic.



Figura 3 Recinte de Mundet. Font: DIBA

- Torribera: Masia del segle XVIII localitzada a Santa Coloma de Gramenet comprada el 1916 amb l'objectiu de transformar-la en la clínica mental de la Mancomunitat de Catalunya. Els arquitectes Rafael Masó i Josep Maria Pericas van guanyar el concurs per crear l'espai, construcció que no es finalitza fins a finals del segle XX.

Actualment l'espai de Torribera té l'objectiu de facilitar l'estada de les institucions i els serveis assistencials que ocupen els diferents espais del recinte. Actualment a Torribera s'hi localitzen, entre d'altres, equipaments de l'Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet, el Parc de Salut Mar i el Campus d'Alimentació de la Universitat de Barcelona.

És un recinte amb importants zones verdes.



Figura 4 Recinte de Torribera. Font: DIBA

- Recinte de La Maternitat: El recinte està localitzat al barri de les Corts de Barcelona i, amb una extensió de 85.270 m², acull diferents serveis i institucions repartits pels seus múltiples edificis. Els terrenys ocupats per La Maternitat van ser comprats per la Diputació de Barcelona el 1878 amb l'objectiu d'edificar-hi la Casa Provincial de Maternitat i Expòsits, formada per diferents pavellons, per tal d'oferir atenció sanitària i educació a orfes i mares en situació de risc.

Al llarg dels diferents pavellons s'hi poden trobar, entre d'altres, l'Àrea de Desenvolupament Econòmic Local, l'Arxiu Històric, l'Organisme de Gestió Tributaria, el CatSalut, un institut de secundària i la Universitat de Barcelona.

El recinte compta amb un gran jardí catalogat amb zones de descans al flanc nord. En canvi, la cara sud, tocant l'Avinguda de les Corts Catalanes, és un espai molt antropitzat.



Figura 5 Recinte de la Maternitat. Font: DIBA

- L'Escola Industrial: Antigament seu de la fàbrica de brodats dels germans Batlló, és un exemple d'arquitectura modernista industrial obert a la ciutadania ja que s'hi localitzen recintes esportius, jardins, centres d'ensenyament i oficines de la Diputació. Localitzat al carrer Compte Urgell de Barcelona, és un recinte format per múltiples edificis, dels quals destaquen l'Edifici del Rellotge o l'Escola del Treball. És el recinte més urbà de l'estudi. Té una gran impermeabilitat del sòl i molt poca vegetació que pugui aportar confort tèrmic. A més a més es localitza a una de les àrees barcelonines amb més intensitat urbanística.



Figura 6 Recinte de la Escola Industrial. Font: DIBA

2.3 Projectes previs de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic

A continuació es descriuen alguns projectes que la Diputació de Barcelona ha portat o està portant a terme en la lluita o l'adaptació al canvi climàtic.

El projecte Life clinomics és un document transversal que busca minimitzar la vulnerabilitat envers els impactes negatius del canvi climàtic i potenciar i aprofitar-ne els positius, dit d'una altra forma, busca augmentar l'adaptació i la resiliència del món local.

El pla ha estudiat efectes, models de gestió i eines d'adaptació envers al canvi climàtic a tres territoris catalans amb característiques diferents: el Montseny, l'Alt Penedès i les Terres de l'Ebre. S'ha treballat amb els agents locals i s'han estudiat els efectes del canvi climàtic sobre diferents elements d'aquests territoris, concretament, sobre els boscos, l'agricultura, la ramaderia, la pesca i el turisme.

Diputació també ha redactat diferents plans d'adaptació al canvi climàtic vinculats als Plans d'acció per a l'energia sostenible i el clima fruit del compromís dels municipis i de la mateixa Diputació amb la iniciativa europea del Pacte de les alcaldies. En aquest context Diputació de Barcelona ha elaborat metodologia i eines específiques per facilitar la redacció d'aquests plans. Actualment hi ha redactats els plans d'adaptació d'una seixantena de municipis, el Pla de Resiliència al Canvi Climàtic de la Comarca d'Osona, el pla d'adaptació del Vallès Oriental, el pla de clima i energia del Maresme, el pla clima i energia del Bages i el pla d'adaptació del Moianès. En tots ells es fa una anàlisi de la situació actual del territori, la seva despesa d'energia i d'aigua, les seves emissions, les projeccions climàtiques i les vulnerabilitats. Després proposa un conjunt d'accions per millorar la situació de la comarca envers el canvi climàtic.

El Pla d'Optimització de Recursos (POR) és un instrument de la Diputació de Barcelona per avançar cap a una distribució més eficient dels propis recursos de l'administració. El POR està dividit en 5 blocs d'actuació:

- Energia i aigua
- Gestió de residus
- Telemàtica i comunicació
- Mobilitat
- Contractació ambientalitzada i informació complementària

Per aquest document el més interessant és el bloc d'energia i aigua, el qual busca racionalitzar l'ús de l'energia, facilitar la implementació d'energies renovables i reduir el consum d'aigua. Per aconseguir aquests objectius el Pla proposa actuacions com ara l'ús racional d'aigua de reg, la instal·lació de plaques solars o la instal·lació de sistemes de detecció de presència per al control de la il·luminació.

3. RECURSOS DISPONIBLES

La Diputació de Barcelona té unes competències i uns recursos determinats, mitjançant els quals es podran dur a terme les accions que es proposaran en aquest projecte. A continuació es recullen els recursos i serveis de la Diputació que es veuran segurament implicats a la posada en practica d'aquest document:

3.1 Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals

- Oficina Tècnica de Prevenció Municipal d'Incendis Forestals i Desenvolupament Agrari

És una unitat administrativa especialitzada en l'anàlisi i disseny d'estratègies i sistemes per la prevenció d'incendis forestals, la restauració i valoració d'àrees forestals degradades i la gestió i dinamització d'espais agraris.

Aquesta unitat està composta per la Secció de Prevenció d'Incendis Forestals, la Secció de Restauració i Millora Forestal i la Direcció Territorial Agrària.

Per assolir els seus objectius en matèria d'incendis aquesta oficina duu a terme la redacció de plans municipals de prevenció d'incendis forestals (PPI), de plans de prevenció d'incendis forestals a les urbanitzacions i nuclis urbans situats en terrenys forestals (PPU), del pla d'informació i vigilància contra incendis (PVI) i de plans de gestió en àrees prioritàries de cara a la prevenció.

En matèria agrària l'oficina redacta plans de gestió d'espais amb l'objectiu de posar en valor els espais agraris per tal de reduir el risc d'incendis i per tal de recuperar i fomentar aquestes activitats econòmiques.

La secció de Restauració i Millora Forestal dona suport als ajuntaments i a les associacions de propietaris forestals per tal d'executar una planificació de les zones forestals prioritzant, entre d'altres, la restauració després de pertorbacions, la gestió associativa, la prevenció d'incendis o la resiliència en front del canvi climàtic.

També s'atorga finançament per dur a terme les mesures planificades com per exemple amb les infraestructures antiincendis o donar suport a les Agrupacions de Defensa Forestal (ADF).

- Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat

Té com a objectius la planificació, conservació, explotació i millora de les carreteres titularitat de la Diputació per incrementar-ne el confort, la seguretat i l'accessibilitat, l'accessibilitat territorial per donar suport social i al desenvolupament econòmic, potenciar la coherència territorial, integrar criteris de sostenibilitat en les infraestructures per dotar-les d'integració paisatgística i donar suport a la mobilitat sostenible i al món local en qualsevol tema en matèria de mobilitat.

Aquesta unitat administrativa desenvolupa les seves accions des de tres oficines diferents:

- L'Oficina Tècnica de Gestió d'Infraestructures que s'encarrega de la conservació i explotació de la xarxa.
- L'Oficina Tècnica de Planificació i Actuació en Infraestructures que planifica, projecta i executa accions de millora d'infraestructures en àmbit interurbà
- L'Oficina Tècnica de Mobilitat i Seguretat Viària Local que busca la millora de la seguretat viària i projecta i executa accions de millora d'infraestructures en àmbit urbà

Per assolir aquests objectius es duen a terme, entre d'altres, tasques de planificació de carreteres, ús i defensa, estudis i projectes de carreteres: de conservació, de seguretat viària i de millora (eixamplaments, travesseres urbanes, itineraris de vianants, etc.), execució i control de tasques de manteniment (dutes a terme per brigades pròpies o per empreses externes), execució d'obres i en la vessant de suport als ajuntaments, redacció de plans de mobilitat, d'accessibilitat, de camins, estudis i projectes de vialitat, ajuda econòmica en la vialitat hivernal, en actuacions de seguretat viària i mobilitat.

- Oficina Tècnica de Cartografia SIG Local

Dona suport als ens local en matèria de cartografia i de gestió de dades georeferenciades dotant-los de dades de qualitat, d'assessorament i suport tècnic, gestiona tota la infraestructura de dades georeferenciades de la Diputació i col·labora amb les seves diferents àrees en temes de SIG, gestiona una xarxa territorial de dades i desenvolupa accions de formació i difusió per posar els serveis de la informació geogràfica al servei de la ciutadania, dels ens locals i de la pròpia Diputació.

- Gerència de Serveis d'Espais Naturals

Té com a missió aplicar polítiques d'ordenació del territori dins del marc de la gestió territorial sostenible a través de la formulació de propostes d'ordenació territorial, la gestió d'espais protegits i el desenvolupament de les actuacions previstes en el planejament especial aprovat.

L'organigrama de la Gerència s'estructura:

- Servei de gestió de Parcs Naturals
- Servei d'Anàlisi i Gestió Territorial, Inversions i obres
- Oficina administrativa i de Suport Jurídic

3.2 Àrea d'Acció Climàtica

- Gerència de Serveis de Medi Ambient

Aquesta unitat administrativa té com a objectiu impulsar i acompanyar els ens locals en la implementació de les polítiques de sostenibilitat necessàries per afrontar la declaració d'emergència climàtica aprovada pel Ple de la Diputació de Barcelona, polítiques que han de promoure la mitigació i l'adaptació als efectes del canvi climàtic, la transició energètica i l'estímul a les fonts d'energia renovables i les polítiques de sensibilització i educació ambiental, en el marc de l'Agenda 2030 de Nacions Unides i dels objectius de desenvolupament sostenible.

La Gerència està integrada per les següents oficines:

- Oficina Tècnica d'Avaluació i Gestió Ambiental: S'encarrega del control i mesura de contaminació acústica, atmosfèrica, d'aigües i dels camps electromagnètics generats per antenes.
- Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat: Dona suport als governs locals amb la cerca de mesures d'adaptació i mitigació del canvi climàtic en múltiples àmbits com la mobilitat, els residus, l'aigua o l'energia. També cal destacar la seva participació amb el projecte LIFE CLINOMICS.
- Oficina Tècnica d'Educació i Promoció Ambiental: Aquesta unitat administrativa, col·labora, coordina i participa en actes i activitats de promoció, divulgació i educació ambiental.

A part, cal destacar que la Gerència de Serveis de Medi Ambient exerceix la secretaria tècnica de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat, una associació de municipis que impulsa projectes d'interès comú en l'àmbit del desenvolupament sostenible.

3.3 Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns

Els temes relacionats amb l'adaptació i l'edificació i els recintes que fan referència al confort tèrmic i el consum d'aigua en edificis s'han tractat en el Pla de Transició energètica del Pla Clima. En el context del Pla d'Adaptació ens hem focalitzat en l'espai exterior dels recintes, reg, selecció d'especies, etc.. i per aquest motiu s'ha parlat amb la Unitat de Paisatgisme.

- Direcció de Serveis d'Edificació i Logística - Unitat de Paisatgisme --- Unitat encarregada del manteniment d'edificis i recintes, de la gestió sostenible i responsable dels recursos materials de la corporació, de planificar les línies estratègiques dels serveis interns i de mantenir en òptimes condicions de conservació, funcionalitat i seguretat el patrimoni d'ús públic.

També és l'encarregada de mantenir els espais enjardinats dels grans recintes de la Diputació i d'altres espais fora de Barcelona com l'Espai Natural de Sant Miquel del Fai i els jardins d'El Vilar del Montseny.

Es destaca la gestió dels sistemes de reg i drenatge, la restauració i millora dels espais enjardinats, l'elaboració dels plans de manteniment i la redacció de projectes on intervenen principalment l'element vegetal i la gestió de l'inventari de maquinària i equips assignats a la Unitat.

4. CLIMA ACTUAL I PROJECCIONS CLIMÀTIQUES

4.1 Clima actual

La forma triangular de la província de Barcelona fa que entri com una falca dins del territori català permetent-li abraçar territoris amb unes característiques climàtiques força diferents. Els subclimes presents a la demarcació són:

- Mediterrani litoral central: És el subclima dominant al Maresme, al Barcelonès i a la zona litoral del Baix Llobregat. Les precipitacions oscil·len entre els 550 i els 800 mm assolint els valors més alts a l'àrea del Montnegre i els més baixos a les costes de la desembocadura del Llobregat. L'estació més plujosa és la tardor mentre que la més seca és l'estiu. Tèrmicament els hiverns són moderats amb temperatures mitjanes d'entre 8 i 10°C mentre que els estius són calorosos amb unes mitjanes d'entre 22 i 23°C. La presència del mar provoca un efecte d'esmoreïment fent que l'amplitud tèrmica no sigui massa pronunciada.
- Mediterrani litoral sud: Present al Garraf i a la majoria de la superfície de l'Alt Penedès, és un subclima molt similar al central, tot i que lleugerament més sec ja que les mitjanes de precipitació rondan valors entre els 550 i 600 mm. Pel que fa a les temperatures, les mitjanes hivernals són moderades, entre 7 i 9°C i les estivals caloroses, rondant els 24°C. La zona penedesenca, al no gaudir de l'efecte del mar, presenta amplituds tèrmiques majors.
- Mediterrani continental humit: És un subclima present a gran part d'Osona, el Moianès i a l'est del Bages i el Berguedà. Sensiblement més humit que els climes litorals, manté una precipitació força regular al llarg de tot l'any menys a l'hivern, l'estació més seca. Els estius són calorosos, sobretot a la plana de Vic, i els hiverns frescos. Cal destacar que la zona del Montseny, les Guilleries i el Collsacabra presenten unes precipitacions superiors i unes temperatures més fredes, fet que a portat a considerar-la del subclima prelitoral nord.
- Mediterrani prelitoral central: Dominant als dos Vallesos, a la franja nord del Baix Llobregat i de l'Alt Penedès, és un subclima sensiblement humit amb mitjanes de precipitacions d'entre 600 i 650 mm amb zones on es pot arribar fins als 800 mm. L'estació més plujosa és la tardor mentre que la més seca acostuma a ser l'estiu. Els hiverns solen ser freds amb unes temperatures mitjanes entre els 6 i 8°C mentre que els estius són calorosos amb mitjanes entre els 22 i 23°C.
- Mediterrani continental sub-humit: Subclima present a la pràctica totalitat del Bages, a la franja oest del Moianès i al Baix Berguedà. Presenta unes precipitacions mitjanes de 600 mm, que augmenten en les zones més elevades com poden ser el massís de Montserrat o la Serra de l'Obac i que presenten el seu mínim a l'hivern i els seus màxims a la primavera i a la tardor. Tèrmicament és un subclima amb grans amplituds tèrmiques presentant hiverns freds i estius calorosos.
- Mediterrani prepirinenc oriental: És un subclima humit que abraça gran part de l'Alt Berguedà i l'extrem més septentrional d'Osona. Les precipitacions són abundants, sobretot a la primavera i a l'estiu, arribant fins als 900 o 1000 mm de mitjana. Els estius són tèrmicament suaus, amb mitjanes d'entre 15 i 25°C, mentre que els hiverns són freds, arribant a valors mitjos d'entre 4 i -2°C.

- Mediterrani pirinenc oriental: Aquest subclima afecta només l'extrem nord del Berguedà i presenta moltes similituds amb el prepirinenc oriental, tot i que el pirinenc encara és més humit, arribant fins els 1200mm de mitjana, i més fred. El màxim de precipitació es dona a l'estiu i el mínim a l'hivern.

4.2 Projeccions climàtiques

En termes de projeccions climàtiques, es tenen en compte els treballs recents del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) sobre Escenaris climàtics regionalitzats a Catalunya (ESCAT-2020), com a font oficial de prediccions referides a la caracterització del clima futur i tenint en compte que també s'empren en els treballs d'elaboració de la nova Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic 2021-2030.

Aquest estudi ha analitzat el territori en funció dels tres grans àmbits climàtics i geogràfics de Catalunya. La província de Barcelona, degut a la forma de falca que presenta dins de Catalunya esmentada amb anterioritat, té presència als tres àmbits climàtics.



Figura 7 Mapa de Catalunya amb les tres zones geogràfiques definides. Font: Servei Meteorològic de Catalunya

Aquest estudi du a terme una regionalització estadística a molt alta resolució espacial (1 km) a partir de tres simulacions globals del clima del 5è Informe d'Avaluació de l'IPCC forçades amb dos escenaris d'emissions: l'RCP4.5 (escenari d'emissions moderat) i l'RCP8.5 (escenari d'emissions intensiu). En el present document s'ha optat per assumir les conclusions associades a l'escenari d'emissions RCP8.5 ja que és un escenari més realista (tot i ser més pessimista).

4.2.1. Temperatura

L'increment tèrmic mitjà anual a meitat de segle (2050) podria situar-se per sobre dels 2º C respecte als valors de el període de referència 1971-2000 (concretament entre 2,1º C i 2,4º C) en un escenari d'elevades emissions de gasos d' efecte hivernacle (RCP8.5). No obstant això, les màximes podrien elevar-se fins els 3º C.

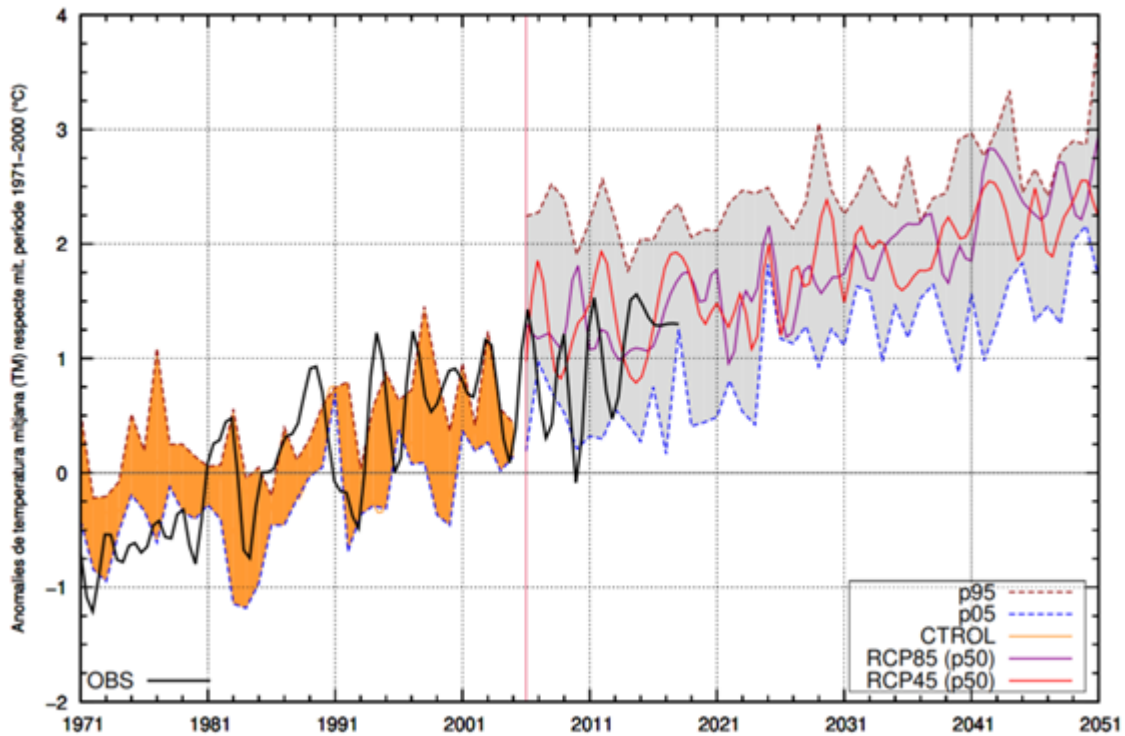


Figura 8 Evolució temporal projectada (1971-2050) de les anomalies (en °C) de temperatura mitjana anual (TMA) respecte del valor mitjà del període de control (1971-2000) per al conjunt de Catalunya. Font: SMC

De la mateixa manera, les projeccions per a finals del segle XXI (2100) assenyalen una acceleració evident en la pujada dels termòmetres, ja que per a l'escenari amb major ús d'energia fòssil i emissions (RCP8.5) l'augment podria ser de fins 5º C respecte de la mitjana climàtica 1971-2000.

En tots els escenaris hi ha un element comú: els increments de les temperatures màximes a Catalunya seran superiors a les dels valors mínims. Geogràficament, els majors increments projectats es localitzarien al Pirineu, i els menors a la franja litoral.

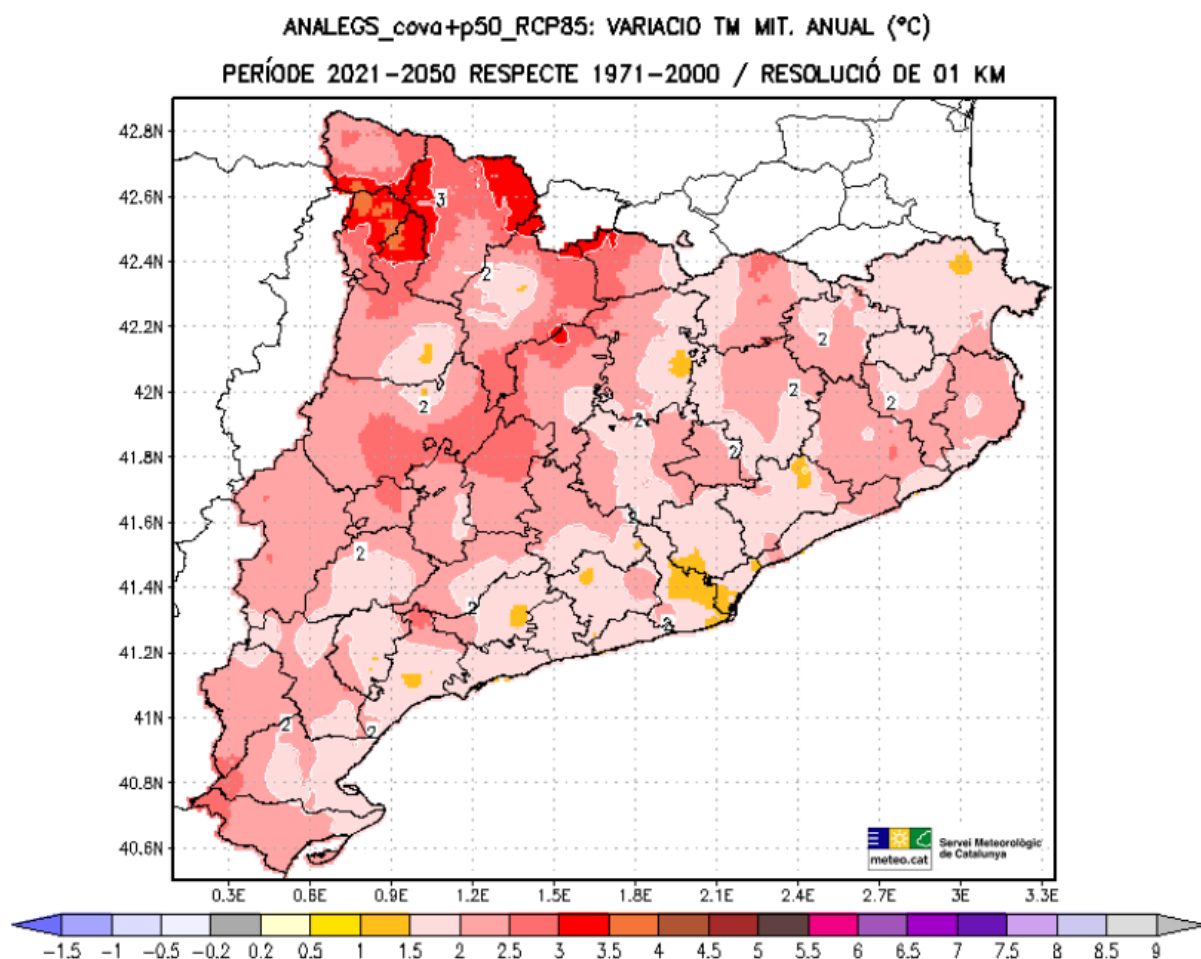


Figura 9 Variació projectada (°C) de la Temperatura Mitjana (TM) anual respecte al període de referència 1971-2000, per al període 2021-2050 i l'escenari d'emissions RCP8.5. Font: SMC

Aquests increments de temperatura comportarien que els valors ara típicament estiuencs s'estendrien cap a finals de la primavera, així com a l'inici de la tardor.

Les projeccions del SMC han determinat també un augment acusat de dies amb temperatura màxima superior o igual a 30°C, així com el nombre de dies tòrrids (temperatura màxima superior o igual a 35°C) i els dies sense gelades.

En un escenari d'altres emissions de gasos (RCP8.5), es donarien augments anuals de 50 dies en les jornades de calor per sobre dels 30 graus, de 15 dies tòrrids (més de 35°C) i de 40 dies addicionals sense gelades.

A mitjans de segle, podrien donar-se 25 episodis més de nits tropicals (temperatures mínimes superiors o igual a 20°C). Per contra, el nombre de dies de gelades disminuirà de manera evident a tot Catalunya, si bé lògicament és al Pirineu l'àrea més afectada (amb descens d'entre 40 i 60 dies).

4.2.2. Precipitació

L'evolució projectada pel SMC per les precipitacions presenta una gran variabilitat interanual, però tot i la incertesa, s'apunta cap a una disminució general de la precipitació mitjana anual, especialment remarcable a l'estiu a tot el país.

Per al 2050 es podrien assolir reduccions que podrien superar el -10% per a tot Catalunya i per a la precipitació mitjana anual, sent de mitjana -12% a la tardor i -26% a l'estiu.

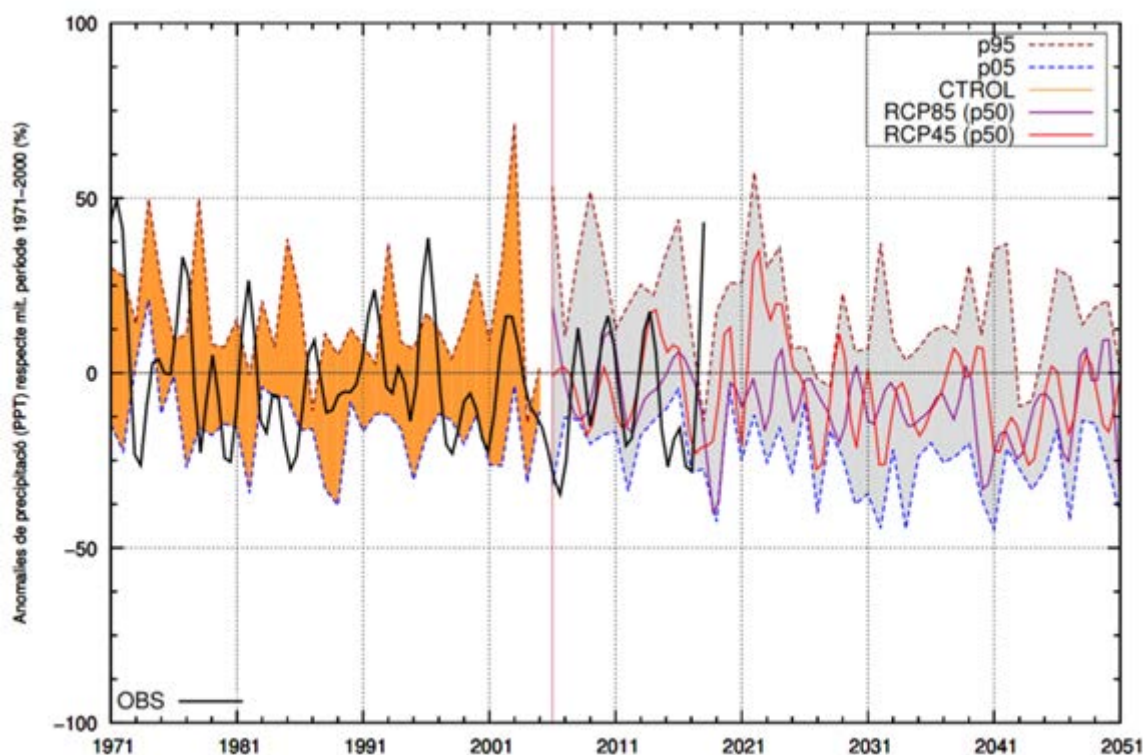


Figura 10 Evolució temporal projectada (1971-2050) de les anomalies (en %) de precipitació (PPT) mitjana anual respecte del valor mitjà del període de control (1971-2000) per al conjunt de Catalunya. Font: SMC

No obstant això altres escenaris d'altres emissions, reforçats amb simulacions més extremes, apunten reduccions superiors a l'20% a tot Catalunya i per a la precipitació mitjana anual, es podrien donar minves de fins al 45% a la primavera i de l'75% a l'estiu.

Geogràficament, les disminucions projectades en la precipitació cap al 2050 s'espera que siguin més grans en l'extrem nord-est i el prelitoral tarragoní i, les menors, al Pirineu occidental.

En relació als índexs climàtics pluviomètrics, es projecta una disminució considerable en els dies de precipitació feble independentment de l'escenari i model considerat, amb valors per davall dels -20 dies tant per al conjunt de Catalunya com per a les tres grans àrees geogràfiques del país. En canvi, en algunes zones del país, sobretot a les Terres de l'Ebre i més lleugerament a les comarques del nord-est, s'espera que augmentin els dies de precipitació abundant al voltant d'un dia més. Tot i que aquesta variació projectada pugui semblar un valor baix, és del mateix ordre que el valor mitjà anual d'aquest índex a gran part del país i representa el 50% del seu valor mitjà al terç sud de Catalunya.

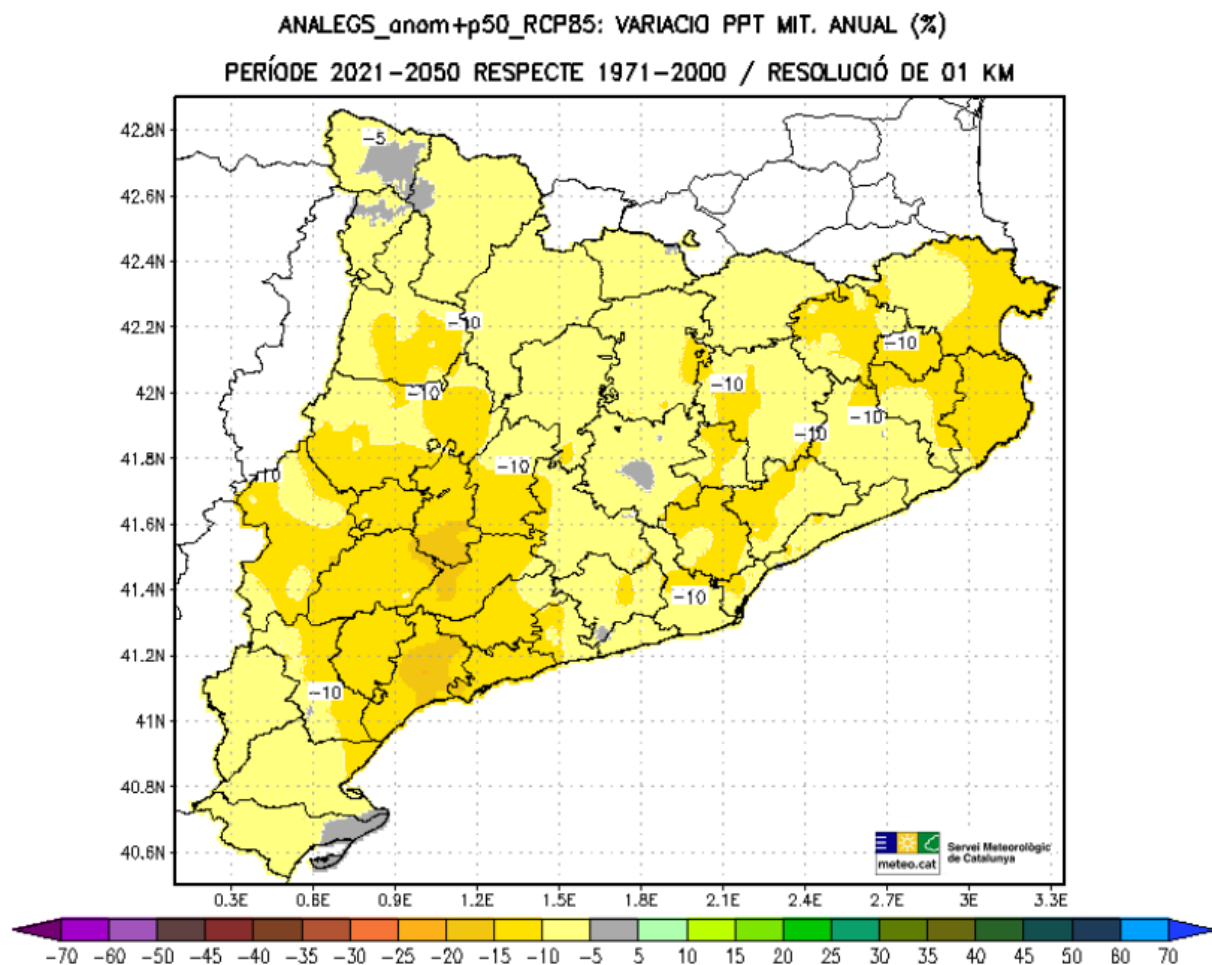


Figura 11 Variació projectada (%) de la Precipitació (PPT) mitjana anual respecte al període de referència 1971-2000, per al període 2021-2050 i l'escenari d'emissions RCP8.5. Font: SMC

A la taula que segueix es resumeixen els valors de la variació projectada per als períodes 2021-2030 i 2021-2050 segons l'escenari RCP8.5 amitjanats per al conjunt de Catalunya i per a les diferents variables analitzades. També es troben els valors mínims i màxims d'aquestes variacions dins de tot el territori català.

Catalunya		RCP85	RCP85
		p50 [min ; max]	p50 [min ; max]
Variable (unitats)	Període	2021-2030	2021-2050
TM (°C)	Anual	+1,7 [+0,4 ; +3,6]	+2,1 [+0,9 ; +3,7]
TM (°C)	Hivern: DGF	+1,5 [+0,1 ; +3,7]	+1,7 [+0,1 ; +3,8]
TM (°C)	Primavera: MAM	+1,6 [+0,3 ; +3,4]	+1,7 [+0,1 ; +3,6]
TM (°C)	Estiu: JJA	+1,7 [+0,6 ; +3,5]	+2,0 [+0,8 ; +3,9]
TM (°C)	Tardor: SON	+2,3 [+0,8 ; +3,6]	+2,8 [+1,4 ; +4,2]
TX (°C)	Anual	+1,9 [+0,3 ; +4,1]	+2,4 [+0,7 ; +4,3]
TX (°C)	Hivern: DGF	+1,5 [-0,2 ; +4,0]	+1,7 [+0,0 ; +4,1]
TX (°C)	Primavera: MAM	+1,7 [-0,1 ; +3,7]	+1,7 [-0,2 ; +3,9]
TX (°C)	Estiu: JJA	+2,0 [-0,3 ; +4,5]	+2,3 [-0,2 ; +4,8]
TX (°C)	Tardor: SON	+2,5 [+0,7 ; +4,5]	+3,2 [+0,7 ; +5,1]
TN (°C)	Anual	+1,5 [+0,3 ; +3,1]	+1,9 [+0,8 ; +3,4]
TN (°C)	Hivern: DGF	+1,5 [-0,1 ; +3,6]	+1,7 [+0,3 ; +3,8]
TN (°C)	Primavera: MAM	+1,6 [+0,4 ; +3,5]	+1,6 [+0,2 ; +3,6]
TN (°C)	Estiu: JJA	+1,5 [+0,3 ; +2,9]	+1,7 [+0,6 ; +3,1]
TN (°C)	Tardor: SON	+2,0 [+0,9 ; +3,2]	+2,4 [+1,2 ; +3,7]
PPT (%)	Anual	-5,6 [-16,1 ; +5,9]	-9,4 [-20,3 ; -2,0]
PPT (%)	Hivern: DGF	-8,2 [-28,6 ; +22,9]	-3,9 [-18,0 ; +11,7]
PPT (%)	Primavera: MAM	+0,9 [-14,9 ; +24,2]	-2,1 [-10,7 ; +12,4]
PPT (%)	Estiu: JJA	-15,6 [-39,0 ; +12,9]	-25,8 [-48,2 ; -10,8]
PPT (%)	Tardor: SON	-10,2 [-28,2 ; +19,5]	-12,4 [-30,6 ; +9,4]
DG (dies)	Anual	-16,0 [-66,6 ; +9,6]	-18,0 [-72,8 ; +7,8]
DFR (dies)	Anual	-27,5 [-58,4 ; +4,0]	-33,3 [-63,3 ; +1,1]
DLG (dies)	Anual	+21,5 [-9,8 ; +64,1]	+24,6 [-7,9 ; +67,4]
TR (dies)	Anual	+7,2 [-1,4 ; +53,6]	+9,6 [-1,2 ; +58,8]
TO (dies)	Anual	+0,1 [-0,4 ; +11,5]	+0,1 [-0,2 ; +14,1]
DC (dies)	Anual	+22,1 [-2,4 ; +47,4]	+28,6 [-0,1 ; +55,5]
DT (dies)	Anual	+4,7 [-0,5 ; +26,2]	+6,8 [-0,2 ; +33,0]
LMRS (dies)	Anual	+1,8 [-5,2 ; +13,2]	+2,7 [-4,3 ; +12,6]
n5PPT (dies)	Anual	-4,0 [-12,2 ; +4,7]	-6,1 [-11,8 ; +1,3]
n50PPT (dies)	Anual	+0,1 [-0,8 ; +1,1]	+0,0 [-0,7 ; +0,6]
p95PPT (%)	Anual	-7,8 [-27,4 ; +13,3]	-10,7 [-25,7 ; +0,8]

- TM: Temperatura mitjana anual
- TN: Temperatura mitjana mínima
- TX: Temperatura mitjana màxima
- PPT: Precipitació mitjana anual
- DC: Nombre mitjà anual de dies de calor
- DT: Nombre mitjà anual de dies tòrrids
- DG: Nombre mitjà anual de dies de glaçades
- DFR: Nombre mitjà anual de dies de fredor
- DLG: Nombre mitjà anual de dies lliures de glaçada
- TR: Nombre mitjà anual de nits tropicals
- TO: Nombre mitjà anual de nits tòrrides
- n5PPT: Nombre mitjà anual de dies amb precipitació feble (<5mm)
- n50PPT: Nombre mitjà anual de dies amb precipitació abundant (>50mm)
- LMRS: Longitud màxima de la ratxa seca (dies consecutius amb <1mm)
- p95PPT: Percentil 95 anual de la precipitació apreciable diària (>1mm)

Figura 12 Resum amb els valors mitjans, màxims i mínims de les variacions projectades mitjanants per al conjunt de Catalunya segons les diferents variables analitzades, escenari RCP8.5 i períodes 2021-2030 i 2021-2050. Font: SMC

4.2.3. Altres fonts d'informació

Per tal de completar la informació extreta del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) s'han consultat dues fonts addicionals de dades, concretament la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico i els Escenaris Climàtics Futurs de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

L'Adaptateca del Ministeri coincideix amb els resultats del Servei Meteorològic de Catalunya assenyalant un augment de la temperatura mitja d'uns 2 °C per l'any 2050 i de quasi 5 °C pel 2100. Aquestes dues fonts també concorden significativament a l'hora de predir la disminució de la precipitació al voltant del 10%.

Per altra banda, els Escenaris Climàtics Futurs de l'Àrea Metropolitana de Barcelona coincideixen a la perfecció amb les dades presentades als apartats anteriors ja que provenen de la mateixa font, el SMC.

5. ANÀLISI DE VULNERABILITAT

L'anàlisi de vulnerabilitats associades al canvi climàtic s'ha estudiat usant la metodologia de l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) treballant a partir del grau d'exposició, de la sensibilitat i de la capacitat d'adaptació de l'element estudiat davant d'una amenaça. A continuació es concreten aquests conceptes:

- **Amenaça:** Tendències o esdeveniments climàtics que poden generar un impacte.
- **Exposició:** La presència d'elements tals com persones, infraestructures, ecosistemes, serveis ambientals, actius econòmics, etcètera que es podrien veure afectats negativament.
- **Vulnerabilitat:** Propensió d'un element a ser afectat negativament. Concepte format per:
 - **Sensibilitat:** Grau en que un element resulta afectat, ja sigui positivament com negativament, per una amenaça derivada del canvi climàtic.
 - **Capacitat d'adaptació:** Capacitat de resiliència d'un element davant d'una amenaça.

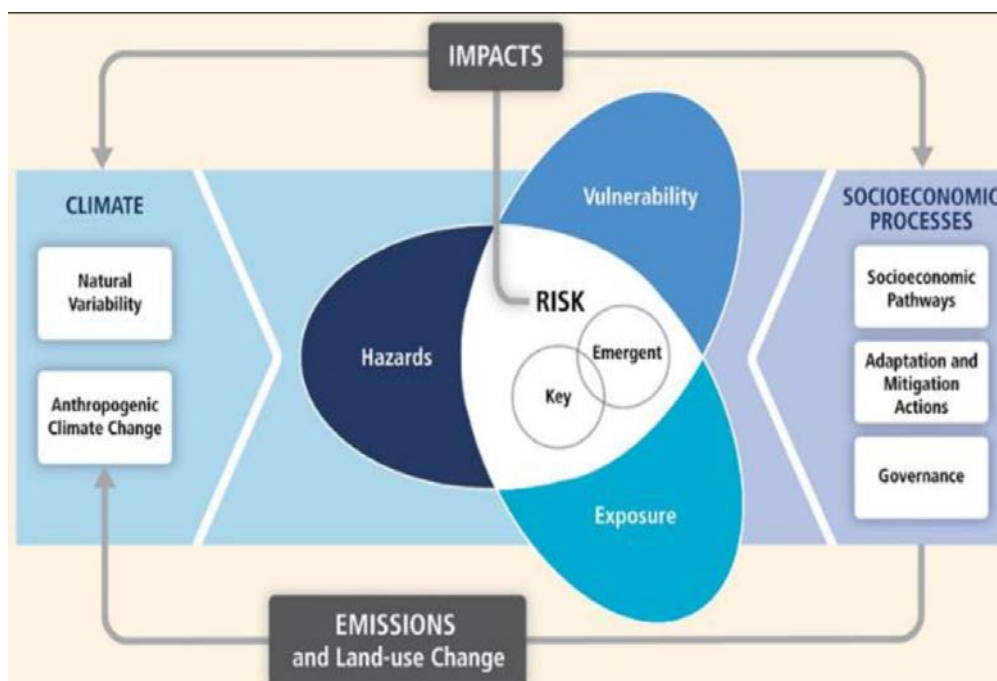


Figura 13 Model conceptual per l'avaluació dels efectes del canvi climàtic. Font: IPCC.

La primera etapa de l'anàlisi de vulnerabilitat ha consistit en la selecció dels riscos més significatius per als tres àmbits estudiats. Per dur a terme aquesta fase s'han agafat els principals riscos derivats dels efectes del canvi climàtic i se n'ha fet un cribratge per tal d'obtenir els més importants per la Xarxa de Parcs Naturals, la xarxa de carreteres i els grans recintes.

La següent matriu exposa els riscos analitzats en funció del seu efecte i rellevància (en negreta els riscos seleccionats).

		ÀMBITS		
SISTEMA AFECTAT	RISCOS ASSOCIATS	Xarxa de Parcs Naturals	Xarxa de carreteres	Grans recintes
Recursos hidrològics i ecosistemes aquàtics	Eutrofització			
	Reducció del cabal i major durada de l'estiatge de rius i rieres			
	Disminució de la disponibilitat d'aigua			
	Disminució de la quantitat i qualitat de l'aigua subterrània			
	Increment de la freqüència/intensitat de riuades			
Sistemes humans	Canvis en la productivitat ramadera i efectes sobre el bestiar			
	Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor			
	Afectació d'edificis i de infraestructures per conseqüències tèrmiques			
	Alteració funcional degut a conseqüències climàtiques			
	Pèrdua de qualitat paisatgística			
	Canvis en el patró de demanda turística			
	Canvis en els patrons de demanda energètica i de recursos hídrics			
	Afectació per cops de calor			
	Afectacions per problemes respiratoris i al·lèrgies			
Sols i ecosistemes terrestres	Canvis en els cultius, la productivitat agrícola, increment de les necessitats de reg			
	Increment de les plagues			
	Increment de la presència i l'efecte de les espècies invasores			
	pèrdua de coberta vegetal			
	Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades			
	Major risc d'incendi			
	Alteració de la biodiversitat			

Figura 14 Estudi dels principals riscos derivats dels efectes del canvi climàtic. Font: Anthesis Lavola.

Un cop identificats els riscos més significatius per els tres àmbits d'estudi (Figura 15) s'han escollit diferents factors multidisciplinaris per tal estudiar el grau d'amenaça i vulnerabilitat de cada un dels elements objecte d'estudi. Els primers elements seleccionats han estat les onze variables climàtiques que s'han cregut més rellevants per els tres àmbits analitzats, les quals s'han extret de l'ESCAT-2020, publicat per el Servei Meteorològic de Catalunya l'any 2020. Totes deu variables són de l'escenari RCP 8.5 el més catastrofista dels tres existents (Figura 16).

SISTEMA AFECTAT	RISCOS ASSOCIATS	ÀMBITS		
		Xarxa de Parcs Naturals	Xarxa de carreteres	Grans recintes
Recursos hidrològics i ecosistemes aquàtics	Disminució de la disponibilitat d'aigua			
	Increment de la freqüència/intensitat de riudes			
Sistemes humans	Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor			
	Afectació d'edificis i de infraestructures per conseqüències tèrmiques			
Sols i ecosistemes terrestres	Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades			
	Major risc d'incendi			
	Alteració de la biodiversitat			

Figura 15 Matriu que relaciona els riscos i els àmbits estudiats. Font: Anthesis Lavola

Variables climàtiques seleccionades (escenari RCP 8.5)	
Temperatura	
Variació absoluta de la temperatura màxima anual (°C)	Variació absoluta de la temperatura màxima estival (°C)
Variació en el nombre de dies tòrrids anual	Variació de la temperatura mínima anual (%)
Variació de la temperatura màxima anual (%)	Variació de la temperatura mitjana anual (%)
Variació de la temperatura mitjana estival (%)	
Precipitació	
Variació de dies amb precipitació mínima apreciable (>1mm)	Variació de la precipitació mitjana (%)
Variació de la precipitació mitjana estival (%)	Variació de dies amb precipitació superior als 50mm (%)

Figura 16 Variables climàtiques seleccionades. Font: SMC

Quan les variables climàtiques han estat escollides s'han afegit a una matriu per avaluar-ne la importància en relació als diferents riscos seleccionats amb anterioritat. La intensitat del color marcat a la matriu determina la rellevància de la variable climàtica sobre cada risc en concret.

Com es pot observar, no s'han seleccionat variables referents a les ventades i nevades, factors rellevants per la gestió, per exemple, de la xarxa de carreteres i la Unitat de paisatgisme. Aquesta decisió es deu al fet que, tot i haver-se predit un augment dels fenòmens meteorològics extrems, no existeixen ni dades ni conclusions significatives que permetin fer una previsió mínimament acurada dels canvis que patiran aquests dos fenòmens meteorològics. Tot i això, sí que han de ser uns factors a tenir en compte a l'hora de dissenyar les accions i els pressupostos d'aquestes actuacions.

RISCOS ASSOCIATS		VARIABLES CLIMÀTIQUES en l'escenari RPC 8,5									
		Temperatura màxima anual	Temperatura mínima anual	Temperatura mitjana anual	Temperatura màxima estival	Temperatura mitjana estival	Dies tòrrids anuals	Dies amb precipitació diària apreciable	Precipitació mitjana	Precipitació mitjana estival	Dies amb precipitació superior a 50mm
Disminució de la disponibilitat d'aigua	La variació prevista per efecte del canvi climàtic en el règim de precipitacions pot causar una disminució de la disponibilitat d'aigua que derivi en efectes perjudicials per els sistemes naturals i els conreus. A més, pot suposar l'increment dels costos de subministrament i de preu del seu consum.										
Increment de la freqüència/intensitat de riudes	La variació prevista per efecte del canvi climàtic en el patró de torrencialitat de les precipitacions pot causar un increment en la freqüència i intensitat de les riudes. Els episodis de pluges torrencials i precipitacions extremes poden causar inundacions que afectin els ecosistemes i danyin, entre d'altres, infraestructures i conreus.										
Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor	El canvi climàtic agreujaria la calor antròpica i la manca d'humitat en zones urbanes, incrementant la temperatura al centre d'aquestes àrees en contrast amb la perifèria.										
Afectació d'edificis i de infraestructures per conseqüències tèrmiques	Es preveu que el canvi climàtic generi increments i decrements de la temperatura, donant com a resultat la dilatació i contracció dels materials fet que pot causar greus efectes estructurals en les construccions i infraestructures existents.										
Augment de l'erosionabilitat i les esllavissades	La possible pèrdua de coberta vegetal, sumada als canvis esperats del patró de torrencialitat de les precipitacions i del règim de temperatures, pot provocar un augment de l'erosionabilitat, cosa que podria comportar un increment del risc de desertització, de l'aridesa i del risc d'esllavissades de certes zones susceptibles. Aquests fets generarien problemes als ecosistemes i riscos a les infraestructures viàries.										
Major risc d'incendi	La variació prevista per efecte del canvi climàtic en la temperatura i el règim de precipitacions pot causar un major risc d'incendi en l'àmbit forestal que dificulti la supervivència dels ecosistemes de la Xarxa de Parcs i l'aparició del risc de desertització i de perills per els usuaris dels parcs naturals i de les infraestructures viàries.										

RISCOS ASSOCIATS		VARIABLES CLIMÀTIQUES en l'escenari RPC 8,5									
		Temperatura màxima anual	Temperatura mínima anual	Temperatura mitjana anual	Temperatura màxima estival	Temperatura mitjana estival	Dies tòrrids anuals	Dies amb precipitació diària apreciable	Precipitació mitjana	Precipitació mitjana estival	Dies amb precipitació superior a 50mm
Alteració de la biodiversitat	La variació prevista per efecte del canvi climàtic en les temperatures i el règim de precipitacions pot causar un impacte greu en els ecosistemes, modificant les seves característiques i, en conseqüència, augmentant el risc de desaparició de les espècies que sustenta, moltes de les quals, es veuran desplaçades cap al nord i cap a majors altituds. Aquests canvis també poden portar alteracions fenològiques de les espècies, sobretot les migradores ja que basen gran part del seu comportament a les característiques climàtiques estacionals.										

Figura 17 matriu que relaciona els riscos seleccionats i les projeccions climàtiques de l'escenari RCP 8,5 que els poden afectar. Font: Anthesis Lavola.

Seguidament s'han seleccionat una sèrie de factors per completar la informació extreta de les variables climàtiques. Com s'ha comentat en anterioritat, aquests factors (Figura 18) estudiats engloben un gran número de disciplines amb l'objectiu d'obtenir una anàlisi de la vulnerabilitat i un disseny de les accions el més transversal possible. La font d'aquests elements és l'hipermapa del Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori, el visor de riscos de Protecció Civil i el SITxell de la pròpia Diputació de Barcelona.

Factors seleccionats	
Zones clau de connectivitat ecològica terrestre	Zones clau de connectivitat ecològica fluvial
Índex de connectivitat	Àrees de fauna i flora amenaçada
Zones humides protegides	Espais d'interès geològic
Mapa de cobertes del sòl	Hàbitats d'interès comunitari
Risc d'inundació (Període de retorn 10, 100 i 500)	Zones inundables geomorfològicament
Riscos geològics (risc d'erosió i gravitacional)	Vulnerabilitat i perill d'incendi
Registre històric d'incendis forestals (1986-2020)	

Figura 18 Factors multidisciplinaris seleccionats. Fonts: Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori de la Generalitat de Catalunya, Protecció Civil i SITxell

Un cop totes les variables seleccionades, s'han creuat en representacions cartogràfiques amb la finalitat d'avaluar amb detall, per a cada un dels àmbits, els riscos més amenaçadors, els punts del territori més afectats i quins elements seran els més sensibles. El fruit d'aquest minuciós estudi han estat les conclusions desenvolupades a l'apartat 0.

Als Annexos 10.1 i 10.2 es poden consultar aquestes representacions gràfiques. Tot i això, a continuació se'n mostren tres a mode d'exemple:

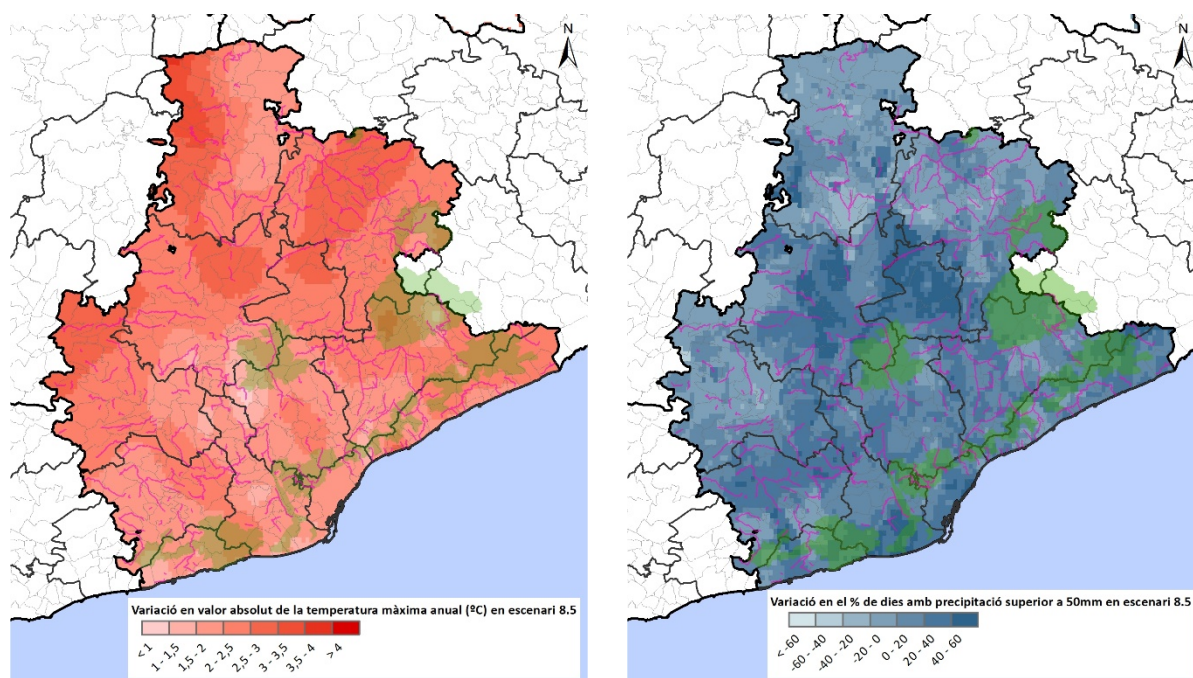


Figura 19 Exemple de dues de les onze variacions climàtiques estudiades. Observar que també hi ha representada la Xarxa de Parcs i la de carreteres. Font: Anthesis Lavola.

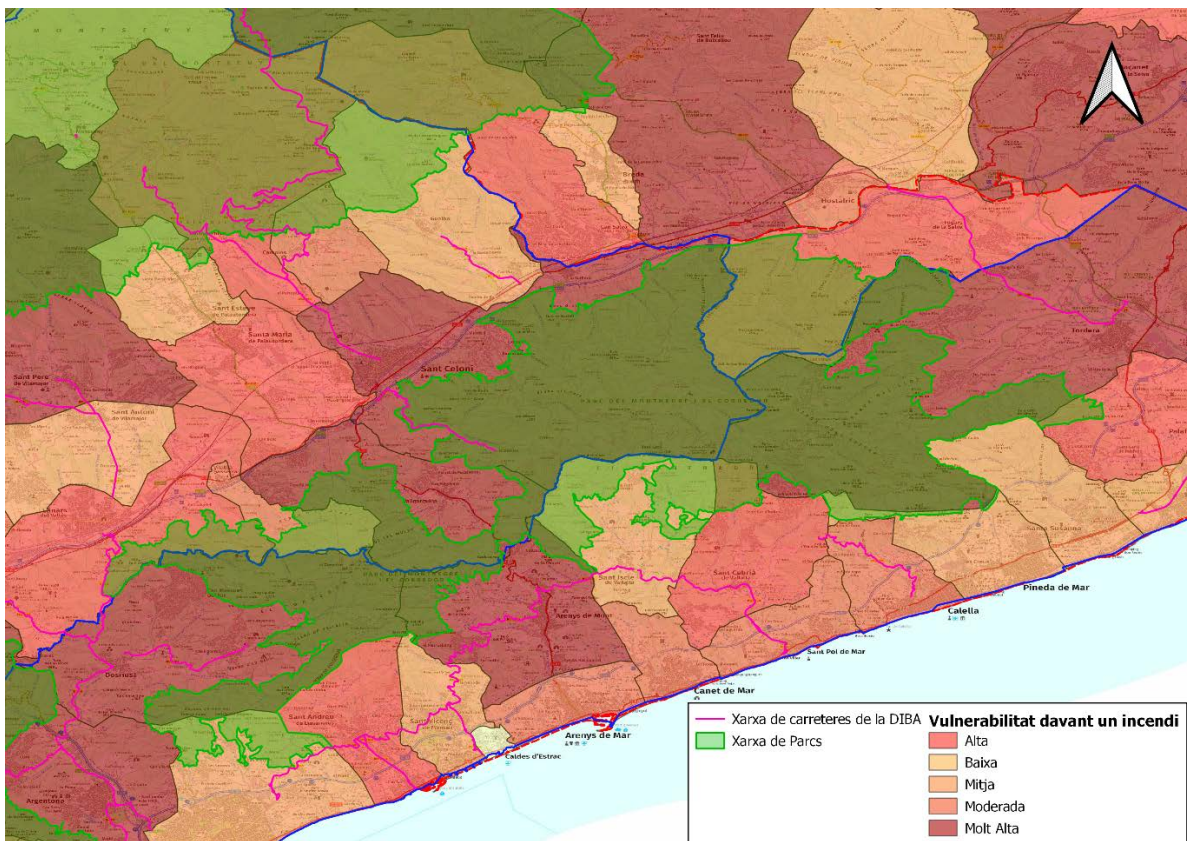


Figura 20 Estudi de la vulnerabilitat enfront un incendi de les carreteres i els espais naturals protegits de la zona de l'Alt Maresme i el Baix Montseny. Font: Anthesis Lavola.

5.1 Vulnerabilitats de les àrees objecte d'aquest projecte davant dels riscos estudiats

5.1.1. Xarxa de Parcs Naturals

En aquest apartat s'han estudiat les vulnerabilitats dels equipaments de la Xarxa de Parcs Naturals i els seus accessos, però únicament dels que es localitzen dins de l'àrea de parc.

- Disminució de la disponibilitat d'aigua

Totes les projeccions climàtiques indiquen que, de cara al 2050, les precipitacions a Catalunya minvaran un 1,5% de mitjana segons la projecció RCP8.5. Tot i que aquest percentatge de disminució pot semblar baix, hi ha punts on la davallada pot ser de fins el 4%. També, cal tenir en compte que, degut a l'augment de les precipitacions torrencials, aquesta aigua caurà concentrada en menys dies, en marxarà més per escorrentia superficial i en quedarà menys disponible per el sistema natural.

Si s'acaben complint aquestes projeccions els ecosistemes patiran una sequera persistent provocant un debilitament generalitzat de la vegetació, cosa que la fa més vulnerable a l'atac de plagues, tal i com va passar amb el *Tomicus* sp. al Maresme. Degut a la dessecació vegetal també augmentarà el risc d'incendis forestals, la intensitat d'aquests i disminuirà la resiliència i capacitat de recuperació posterior.

Les altíssimes densitats que tenen els boscos catalans actualment provoquen que els individus no tinguin recursos suficients i es vegin debilitats de cara a sequeres, incendis o plagues. Amb la disminució esperada de les pluges aquest fenomen es veurà agreujat, fet que podria comportar canvis importants als nostres ecosistemes boscos desembocant, fins i tot, a la desertització. Per tal d'evitar aquestes prediccions és necessària una gestió forestal sostenible, en la qual la Diputació de Barcelona ja hi participa amb el seu programa de gestió als parcs naturals i col·laborant amb les Associacions de Propietaris Forestals.

Els espais de la Xarxa de Parcs que patiran més la davallada de les precipitacions (per sobre la mitjana catalana) són el vessant nord de Collserola, l'oest del Garraf i la totalitat de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. La resta dels espais naturals protegits també patiran un descens de les precipitacions, però igual o inferior a la mitjana.

En el cas de les precipitacions en forma de neu els estudis indiquen que no s'entreveu cap canvi destacable. Tot i que alguns parlen d'episodis de nevades més puntuals però amb més força, les prediccions per aquest tipus de precipitacions tenen molta incertesa. Les previsions dels temporals de vent segueixen la mateixa tendència que les dels temporals de neu, dins de la incertesa dels resultats dels estudis, no es pot assegurar cap canvi destacable.

Les oficines de la Xarxa de Parcs que es nodreixen d'aigües de pou podrien veure el seu subministrament afectat en un futur degut a l'esperada escassetat de pluges.

- Increment de la freqüència/intensitat de riuades

Les típiques pluges torrencials mediterrànies són les responsables de les riuades que modelen gran part del territori català a partir de l'erosió. Es preveu que un dels efectes del canvi climàtic és l'increment de la freqüència i la intensitat d'aquests episodis. Aquest fet pot suposar un excés d'erosió i, d'entre d'altres, la desertització per la pèrdua de material fèrtil.

En general, segons les dades de l'Agència Catalana de l'Aigua, tot l'àmbit d'estudi està esquitxat per múltiples rieres i torrents de diferents mides que poden patir una crescuda, però les zones més exposades al risc d'inundació són les rieres de Begues i de Canyelles del Garraf, la zona immediatament anterior i posterior al pantà del Foix, les rieres de la Salut i de Vallvidrera de Collserola, el torrent d'Olzinelles i les rieres de Pineda de Ramió i de Can Vilardell de la zona del Montnegre, la Tordera i les rieres de Santa Fe de Breda i de Sant Segimon del Montseny, les rieres d'Osor, de Castanyadell i major de les Guillerries, el

Ter a Montesquiu, les rieres de Mura, Santa Creu i les Arenes a Sant Llorenç del Munt i l'Obac i la totalitat del Parc Agrari del Baix Llobregat.

Les àrees exposades actualment al risc d'inundació es poden veure més amenaçades en un futur degut a l'augment de la intensitat i la freqüència de pluges torrencials que s'esperen. Segons les projeccions climàtiques, els espais naturals que veuran incrementada la seva exposició seran els presents al parc del Garraf, al del Baix Llobregat, al de Collserola i als parcs maresmenys. També cal destacar que zones on actualment el risc d'inundació no es rellevant, pot acabar esdevenint-ho, com podria ser el cas d'altres rieres i torrents dels Parcs esmentats o de la zona del Parc d'Olèrdola, on també es preveu un increment de la precipitació torrencial.

Finalment, s'ha analitzat el risc que podrien patir les instal·lacions dels Parcs i els seus accessos en front de possibles avingudes d'aigua i tan sols s'ha detectat una zona vulnerable, concretament l'accés a les oficines del Parc del Castell de Montesquiu, el qual està afectat per el període de retorn de 100 anys del Ter.

- Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades

Les fortes precipitacions torrencials mediterrànies són un gran agent erosiu capaç de generar esllavissades i fer desaparèixer grans quantitats de material edàfic per escorrentia. De cara al 2050 es preveu que els dies amb una precipitació superior als 50 mm hagin augmentat de mitjana un 12% a la província de Barcelona, però amb punts extrems en els quals aquesta xifra incrementa o disminueix un 60%. Aquest increment de la pluja torrencial provocarà un increment de l'erosió i les esllavissades, cosa que pot portar a la desertització i suposar un perill pels usuaris de la Xarxa de Parcs Naturals. Els espais naturals protegits que més patiran aquests increments són el Montnegre i Corredor, Collserola, la Serralada Litoral i la de Marina, la zona baixa del Parc Agrari del Llobregat, el Garraf i Olèrdola.

El Parc del Garraf, Collserola i Serra de Marina són, dels que patiran més un increment més rellevant de pluges torrencials, els que tenen zones d'interès geològic, fet que els fa més sensibles a una possible pèrdua de material per erosió.

El Parc del Garraf i el de la Serra de Marina presenten àrees que s'han cremat en més d'una i dues ocasions, fet que segurament ha comportat una mala recuperació postincendi i un major risc d'erosió en el present i en el futur ja que com més erosió menys coberta forestal es regenera.

Referent a les instal·lacions de la Xarxa de Parcs i els seus accessos, se n'han detectat diverses amb riscos geològics. Al Parc del Castell de Montesquiu, l'accés a les oficines travessa una zona sensible a petites esllavissades i amb un risc alt d'erosió. Per altra banda, els accessos de les oficines del Parc de la Serralada de Marina també es veuen afectats per un alt risc d'erosió, a més d'un perill potencial de caiguda de roques. Finalment, l'accés a les oficines del Parc del Garraf també és sensible enfront les caigudes de roques.

- Major risc d'incendi

Estudiant les projeccions climàtiques de temperatures es pot observar que la zona oest del Montseny serà on l'amenaça d'un incendi s'incrementi més ja que es preveu que les temperatures estivals augmentin entre un 15 i un 25% arribant a valors màxims d'entre 2,5 i 3°C per sobre de les màximes actuals, sensiblement per sobre l'increment mitjà català esperat de 2,2°C. El Parc del Garraf, el de les Guilleries, el del Castell de Montesquiu i el del Montnegre i Corredor es preveu que assoleixin temperatures màximes estivals d'entre 2 i 2,5°C, patint, com el Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, increments mitjans d'entre el 5 i el 15%. També cal destacar que l'amenaça d'incendi també ve condicionada per la temperatura mitjana anual, la qual s'incrementa entre un 10 i un 25% (afectant amb major mesura l'est de Sant Llorenç i l'oest del Montseny), fent aquests espais naturals vulnerables a incendis fora de la temporada habitual.

Les projeccions climàtiques de precipitació mostren decreixements sensibles de les mitjanes anuals, sobretot al Massís de Sant Llorenç, a l'oest del Garraf i als vessants nord de Collserola, on es preveu una davallada de la precipitació d'entre el 3 i el 4%, una dada sensiblement superior a la catalana (1,5%). Ara bé, estudiant la precipitació estival s'observa com l'oest del Garraf, el nord de Collserola, Sant Llorenç del Munt al complet i el Corredor es veuran afectats per importants sequeres estivals ja que es preveuen davallades de la precipitació d'aquesta estació d'entre un 25 i un 35% augmentant així el perill d'incendi.

El mapa de vulnerabilitat d'incendis mostra que els Parcs més vulnerables són el Garraf, el Foix, Collserola i Sant Llorenç, els quals estan marcats pràcticament en la seva totalitat com a molt vulnerables. El Parc del Foix, el de les Guilleries, el del Baix Llobregat, el de Serra de Marina i el del Montseny presenten vulnerabilitats més variables, però també altes. En el cas dels parcs maresmenys, presenten molta més vulnerabilitat als vessants vallesans, menys protegits per la marineda.

Finalment, la capa de perill d'incendi de Protecció Civil assenyala una amenaça alta, exceptuant al Baix Llobregat, al Foix, a Olèrdola i a Part del Garraf i de Collserola on assenyala una amenaça molt alta. Els Parcs del Montseny, les Guilleries i Montesquiú, els més humits, presenten zones amb un perill moderat.

Parts del Parc del Garraf i de la Serra de Marina s'han cremat en més d'una ocasió, fet que segurament ha comportat una mala recuperació postincendi i una major vulnerabilitat de cara a un nou foc.

L'estudi de les instal·lacions de la Xarxa de Parcs i els seus accessos ha revelat les següents afirmacions referents a la vulnerabilitat i el perill en front dels incendis forestals:

- Parc del Castell de Montesquiú: Les oficines i els accessos presenten un perill i una vulnerabilitat moderades.
- Parc del Montseny: El centre d'informació de Santa Fe presenta un perill i una vulnerabilitat alta.
- Parc de la Serralada de Marina: Les oficines del Parc i els seus accessos presenten un alt perill i una vulnerabilitat mitja.
- Parc del Garraf: Les oficines i els accessos presenten un perill i una vulnerabilitat molt altes.
- Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac: Les oficines, el centre d'informació i els accessos estan afectats per un perill i una vulnerabilitat altes.
- Alteració de la biodiversitat

Segons les projeccions climàtiques els espais naturals protegits més amenaçats seran el massís de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, i l'oest del Montseny ja que són els que patiran un increment de temperatures superior (entre un 15 i 25%) i una major davallada de la precipitació (entre un 2 i un 3%), comportant així, un major estrès de la biodiversitat degut a una major alteració i un major desplaçament dels límits meridionals de les espècies.

Segons la capes d'espècies de flora amenaçades Sant Llorenç del Munt és l'espai natural que presenta més vulnerabilitat, però tan sols en petites superfícies. Pel que fa a la fauna, els espais més vulnerables són el massís del Garraf i els Parcs d'Olèrdola i del Foix al complet, la zona llevantina de Sant Llorenç i els cursos d'aigua del Montseny que desemboquen al Congost i a la Tordera.

També s'han identificat els Parcs de les Guilleries, el del Montseny, el de la Serralada Litoral i el del Montnegre i el Corredor com a zones vulnerables degut a la seva importància connectora amb tot el nord-est català. A l'índex de connectivitat se'ls atorga valors mitjans alts.

A part, cal fer una menció especial al Massís del Montseny ja que, al ser el límit de distribució meridional de molts hàbitats presenta una vulnerabilitat rellevant en termes de pèrdua de biodiversitat.

L'equip redactor creu necessari destacar l'estrès que pateixen les poblacions ripàries ja que els ecosistemes fluvials pateixen forts impactes, no tan visibilitzats com els que afecten el medi terrestre. En

un futur pròxim, amb la previsió d'augment de temperatures i de disminució de les precipitacions degut al canvi climàtic, s'espera que la biodiversitat present a l'interior i les proximitats dels cursos d'aigua pateixin encara més degut a aquest empitjorament de les condicions ambientals. Tots els cursos d'aigua de la Xarxa de Parcs són vulnerables però, es poden posar els exemples del Foix i de la Riera de Santa Fe del Montseny, ambdós cursos represats i massificats en certes èpoques de l'any.

Finalment també és de menester fer referència a les espècies invasores. A causa de la globalització i el desconeixement (o falta de sensibilitat) de sectors de la ciutadania, arriben als nostres ecosistemes múltiples individus d'espècies al·lòctones que, en certes ocasions, esdevenen invasores. Aquestes poblacions foranies solen desplaçar i/o causar perjudicis a les autòctones degut a la seva capacitat d'adaptació i tolerància a ambients desfavorits, fet que les beneficia en el context del Canvi climàtic.

S'espera que, degut a l'escalfament global, els ecosistemes de qualsevol espai natural protegit siguin més susceptibles a veure's afectats per la invasió d'una o més espècies foranies, provocant importants desajustos a l'equilibri ecosistèmic.

A la matriu a continuació es mostren els parcs afectats pels riscos identificats, sent els marcats en blau fosc els que presenten una major vulnerabilitat.

SISTEMA AFECTAT	RISCOS ASSOCIATS	Parc del Castell de Montesquiu	Espai Natural de les Guilleries-Savassona	Parc Natural del Montseny	Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac	Parc d'Olèrdola	Parc del Foix	Parc del Garraf	Parc Agrari del Baix Llobregat	Parc Natural de la Serra de Collserola	Parc de la Serralada de Marina	Parc de la Serralada Litoral	Parc del Montnegre i el Corredor
Recursos hidrològics i ecosistemes aquàtics	Disminució de la disponibilitat d'aigua												
	Increment de la freqüència/intensitat de riudes												
Sols i ecosistemes terrestres	Augment de l'erosionabilitat i de les esclavissades												
	Major risc d'incendi												
	Alteració de la biodiversitat												

Figura 21 Recull de les vulnerabilitats de la Xarxa de Parcs Naturals

5.1.2. Xarxa de carreteres

- Increment de la freqüència/intensitat de riudes

Estudiant les capes dels períodes de retorn i la capa de les zones inundables geomorfològicament es pot observar que les carreteres actualment més exposades a una inundació (risc segurament agreujat en un futur) són les onsenques que circulen properes a la llera del Ter, al Gurri, al Mèder i a la riera de Muntanyola, les maresmenques més properes a la llera de la Tordera i a les múltiples rieres que baixen fins a mar, les del sud del Bages i properes al Llobregat o a la riera d'Aguilar, les anoienses properes a les rieres de Carme i de Veciana, les del Baix Llobregat més properes al riu i a la riera de Can Carreres i les vallesanes properes al Besòs, al Congost, al Mogent, al Rifer, al Tenes i a rieres de Cànoves i de Caldes.

Es preveu que el canvi climàtic comporti l'augment de la intensitat i la freqüència de les pluges torrencials, fet que comportarà l'augment de les riades. Aquest fet no només suposa un increment de l'exposició de les carreteres acabades d'esmentar, si no també de traçats que transcorren per zones on actualment no tenen aquest problema. Aquest pot ser el cas de les vies que transcorrin properes a cursos d'aigua del Moianès, de tot el vessant llevantí de la Serra Litoral, del centre i nord del Bages, del Baix Berguedà o de parts de la Depressió Litoral com el nord de l'Alt Penedès o punts dels Vallesos.

Estudiant en concret els Centres de Conservació de Carreteres que la Diputació té repartits per tota la demarcació s'ha observat que els únics amb un risc d'inundació nul són el de Berga i el de Vilafranca del Penedès. Els Centres de Vic, Manresa i Granollers no es troben dins d'una zona inundable geomorfològicament ni d'una àrea afectada per un període de retorn però si que s'hi troben a prop, fet que, davant una possible inundació extraordinària, significa que es podrien veure afectats. Finalment, el centre de Martorell està rodejat per l'àrea afectada pel període de retorn de 500 anys del riu Llobregat.

En el cas de les precipitacions en forma de neu els estudis indiquen que no s'entreveu cap canvi destacable. Tot i que alguns parlen d'episodis de nevades més puntuals però amb més força, les prediccions per aquest tipus de precipitacions tenen molta incertesa. Les previsions dels temporals de vent segueixen la mateixa tendència que les dels temporals de neu, dins de la incertesa dels resultats dels estudis, no es pot assegurar cap canvi destacable.

- Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades

Les capes SITxell d'informació geogràfica mostren que la xarxa viària de la Diputació de Barcelona està sotmesa a diferents graus d'exposició al risc d'esllavissades i a la caiguda potencial de roques. Gran part dels traçats que presenten un major grau d'amenaça es localitzen a la Serralada prelitoral entre Montserrat i el Montseny, però també hi ha vies vulnerables a Collserola, a l'oest de l'Anoia, a les Guilleries, al nord d'Osona, al Lluçanès, a l'oest del Bages i a l'Alt Berguedà. Els mateixos punts acabats d'esmentar estan sotmesos a un risc elevat d'erosió, però també és necessari fer esment a les carreteres interiors del Maresme i les de la Depressió Prelitoral, les quals transcorren per territoris que presenten un risc d'erosió mitjà.

En un futur, aquests riscos d'erosió i d'esllavissades es podrien veure agreujats ja que s'espera que els episodis de pluges torrencials incrementin la seva potència i recurrència. Segons les projeccions climàtiques, els territoris de la província de Barcelona que patirien més aquests efectes i, per tant, les seves carreteres serien més sensibles a l'erosió i a les esllavissades, són el Maresme, el centre i nord del Bages, el Moianès, el sud d'Osona, la franja nord de l'Alt Penedès, el sud del Baix Llobregat i el Garraf. En aquests punts l'any 2050 els dies amb una precipitació superior a 50 mm hauran incrementat fins a un 60%, quan la mitjana catalana no arriba a l'increment de l'1%. De fet, a la província de Barcelona es preveu que els dies de pluges torrencials augmentin un 13% de mitjana, mentre que a Girona l'1,8%, a Tarragona el 6,2% i a Lleida s'espera una davallada del 13,6%.

En el cas dels Centres de Conservació de Carreteres no n'hi ha cap que presenti cap risc geològic.

- Major risc d'incendi

Actualment, segons els mapes de vulnerabilitat i perill d'incendi, pràcticament totes les carreteres de la demarcació barcelonina que passen per una massa forestal són sensibles a veure's afectades per un incendi ja que quasi tota la província presenta un alt perill. Les més vulnerables són principalment les que circulen per el Garraf, l'oest del Baix Llobregat, el Vallès Occidental, els vessants interiors del Maresme, el sud del Bages, l'est de l'Anoia i l'Alt Penedès i l'oest i sud del Vallès Oriental.

Analitzant les projeccions climàtiques es pot observar com les carreteres del Lluçanès, el nord de l'Anoia i l'oest del Berguedà són les que creuen uns territoris on s'espera un augment de la temperatura estival d'entre un 10 i un 15%, valors superiors a la mitjana catalana del 9%. És de menester fer esment de la BV-4242, la BV-4025 i la BV-4024, totes tres vies Berguedanes que passen per trams que poden arribar a patir un augment de la temperatura estival de més del 15%. Aquests augments tèrmics signifiquen un major perill d'incendi a la zona i una major intensitat d'aquest foc, fent augmentar la vulnerabilitat de la pròpia infraestructura i els seus usuaris.

Pel que fa als Centres de Conservació de Carreteres, el recinte de Granollers, tot i no ser l'únic localitzat en una zona industrial, és el que està més a l'interior de la zona construïda i no se li ha assignat, com al centre de Vic, un perill d'incendi. El Centre de Berga està localitzat en una àrea amb un perill d'incendi alt, tot i que el foc arribaria a l'edifici segurament de baixada en direcció sud o sud-est (i com a conseqüència amb menys intensitat) ja que a l'altra banda hi ha les carreteres C-16 i BP-4654 que actuarien com a tallafocs (però no evitarien focus secundaris). El recinte de Manresa es troba en una zona amb un perill alt de foc forestal però està rodejat d'infraestructures viàries i la vegetació més propera és poc densa (exceptuant la zona nord-oest) fets que redueixen la seva vulnerabilitat. L'àrea on es localitza el Centre de Martorell està catalogada amb un perill d'incendi molt alt. Tot i que, l'edifici de conservació es troba en una zona força ocupada per trama urbana i infraestructures viàries, té una densa taca de vegetació al seu flanc oest susceptible de patir un incendi ocasionat per una imprudència ja que és a tocar de la C-243c. El Centre de Conservació de Vilafranca del Penedès es localitza a un polígon industrial, però el seu flanc nord és susceptible davant d'un incendi agrícola. Aquesta àrea penedesenca està catalogada amb un molt alt perill d'incendi.

El punt positiu és que tots els Centres de Conservació, a l'estar al costat de vies de comunicació rellevants, tenen unes rutes d'escapament més que òptimes.

A la matriu a continuació es mostren les infraestructures viàries afectades pels riscos identificats, sent els marcats en blau fosc els que presenten una major vulnerabilitat.

SISTEMA AFECTAT	RISCOS ASSOCIATS	Maresme	Vallès Oriental	Vallès Occidental	Osona	Barcelonès	Berguedà	Bages	Alt Penedès	Anoia	Moià	Baix Llobregat	Garraf
Recursos hidrològics i ecosistemes aquàtics	Increment de la freqüència/intensitat de riudes												
Sols i ecosistemes terrestres	Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades												
	Major risc d'incendi												

Figura 22 Recull de les vulnerabilitats de la xarxa de carreteres de la DIBA

5.1.3. Grans recintes

- Disminució de la disponibilitat d'aigua

Tal i com s'ha desenvolupat a l'apartat de la Xarxa de Parcs, es preveu que la davallada de precipitacions i l'augment de la torrencialitat d'aquestes provocarà una disminució de la disponibilitat d'aigua.

Degut a les grans sequeres dels últims 15 anys, la societat catalana ha pres més consciència respecte els consums hídrics i s'han anat aplicant pràctiques de reducció del consum. Tot i així, s'han vist episodis puntuals de desabastiment i restriccions del consum, sobretot a l'estiu. Si les previsions es compleixen, aquestes situacions de desabastiment es poden tornar més freqüents i afectar punts del territori on no s'havien trobat mai amb aquestes situacions.

Pel que fa l'origen de l'aigua consumida pels edificis de la Diputació, actualment l'aigua de boca és subministrada per la xarxa distribuïdora i la de reg i dels hidrants prové dels diferents pous presents als recintes, cinc en total. També cal destacar l'experiència que es duu a terme a l'Edifici del Rellotge i a l'Edifici Londres, el segon fora de l'àmbit d'estudi, on hi ha instal·lat un sistema de reciclatge d'aigües grises. Degut a diferents factors, no es disposen de conclusions sobre l'experiència.

La Diputació de Barcelona, a dia d'avui, no té implementat un sistema de gestió del consum d'aigua com a tal. Si que porta a terme, però, un control dels consums de la xarxa de subministrament mitjançant un sistema d'alerta que salta quan la facturació supera un llindar (no personalitzable). Un cop superat el llindar la persona que porta aquest control es posa en contacte amb els serveis de manteniment, i es fan intervencions de manteniment i millora necessàries. Aquest, és un punt que cal solucionar ja que per adaptar-se a la futura manca d'aigua cal portar un correcte seguiment dels consums de cada recinte, establint indicadors de consum específics per cada equipament. A més a més, aquest monitoreig també evitaria possibles afectacions, derivades de fuites, sobre el mobiliari o el material informàtic.

Els grans recintes, degut a les seves dimensions i als grans espais enjardinats, són uns importants consumidors d'aigua. Si les previsions es compleixen, aquestes instal·lacions podrien veure el seu abastiment afectat, ja sigui per falta d'aigua als pous o el preu del subministrament disparat a causa de la poca oferta disponible. A més, cal destacar, que aquests recintes es localitzen a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, zona gran consumidora d'aigua a causa de la seva important població.

Les zones enjardinades dels recintes de La Maternitat, Mundet i Torribera actuen com a refugi climàtic dins d'una gran zona urbana. Aquests jardins necessiten un volum important d'aigua de reg i, en cas de d'assecamament dels pous, podrien patir un dessecament i una disminució del seu efecte de refugi climàtic. A més, és important recalcar que els jardins de La Maternitat i el de les Heures de Mundet són espais catalogats que, en cas de patir efectes derivats del dèficit hídric, no només estariem perdent elements de confort tèrmic, si no també un patrimoni històric.

A més a més, cal destacar la manca persistent d'aigua pot debilitar la vegetació dels recintes, fent més fàcil l'entrada d'espècies invasores i malures que afectin els jardins

- Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor

Degut a la impermeabilització del sòl, a la reflexió i emissió de calor des dels edificis i a l'alteració dels vents per la concentració de gran quantitat d'altres construccions, entre d'altres, es genera un microclima a les ciutats on les temperatures són més càlides que als entorns menys urbanitzats. Aquest efecte, sumat a l'escalfament global que s'espera com a conseqüència del canvi climàtic, farà que les grans urbs tinguin problemes per conservar unes temperatures benestants i necessitin augmentar l'ús de tecnologies d'aire condicionat i la despesa energètica que aquest fet comporta.

Barcelona i part de la seva Àrea Metropolitana, seus dels grans recintes de la Diputació, no és una excepció i actualment ja viu episodis de forta calor que generen malestar als ciutadans. Segons les

projeccions climàtiques, Barcelona patirà un augment de les temperatures mitjanes estivals d'entre un 10 i un 15%, arribant a màximes d'entre 1 i 2°C per sobre dels sostres actuals. A aquest fet cal sumar-li que el número de dies tòrrids anual (dies on s'arriba a una temperatura superior als 35°C) augmentarà de l'ordre de 5 a 9 jornades. Aquestes dades mostren que en un futur proper la ciutat comtal estarà exposada a forts episodis de calor durant períodes més llargs.

L'illa de calor provoca que els consums elèctrics per mantenir un confort dins dels edificis augmentin de forma rellevant col·laborant, en cas d'usar energia no renovable, amb l'increment de l'efecte hivernacle que alhora agreuja aquest fenomen.

Els edificis dels grans recintes són generalment antics i se'ls han fet poques actualitzacions. Aquest fet comporta que existeixin importants mancances en temes d'aïllaments i protecció davant la insolació comportant episodis de poc confort tèrmic que cal solucionar augmentant el consum en climatització. A més, existeix un problema afegit ja que molts dels edificis estan catalogats i no se'ls pot fer cap actuació a les façanes.

- Afectació d'edificis i de infraestructures per conseqüències tèrmiques.

Les infraestructures antròpiques, construïdes en múltiples materials com el formigó l'acer o la fusta, també són susceptibles al canvi climàtic. Aquests materials de construcció presenten certs coeficients d'expansió i contracció degut a canvis tèrmics, els quals ja van ser previstos i calculats en el moment de la construcció dels recintes.

Segons les projeccions climàtiques estudiades, les temperatures mitjanes i màximes anuals augmentaran a la ciutat de Barcelona de l'ordre del 5 al 10% i hi hauran de 5 a 9 dies tòrrids més a l'any. Aquest fet, tal i com assenyalen alguns estudis, pot fer que els coeficients d'expansió siguin superiors als previstos durant la construcció dels edificis i es puguin arribar a donar desperfectes estructurals.

S'espera que els edificis més antics, construïts amb teula i totxo, no es vegin afectats per aquest fenomen tèrmic, però les construccions més modernes, com les de Mundet, si que podrien presentar problemes.

- Risc d'incendi

Els dos únics recintes sensibles a un incendi forestal són el de Mundet i el de Torribera, degut a la seva proximitat amb les masses boscoses de la Serra de Collserola i la Serra de Marina respectivament. A més a més cal sumar que la presència de petites taques forestals entre els diferents pavellons d'ambdós recintes facilitaria l'expansió d'un possible incendi.

Finalment cal posar en rellevància que, segons les dades de protecció civil, ambdós recintes estan localitzats en zones catalogades amb un perill i una vulnerabilitat enfront dels incendis molt altes, fet que s'espera que s'agreugi en un futur.

SISTEMA AFECTAT	RISCOS ASSOCIATS	Mundet	Torribera	La Maternitat	L'Escola Industrial
Recursos hidrològics i ecosistemes aquàtics	Disminució de la disponibilitat d'aigua				
Sistemes humans	Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor				
	Afectació d'edificis i de infraestructures per conseqüències tèrmiques				
Sols i ecosistemes terrestres	Major risc d'incendi				

Figura 23 Recull de les vulnerabilitats dels grans recintes

5.2 Cost d'inacció

Tots els efectes que es preveuen que deriven i que derivaran del canvi climàtic tindran un impacte directe sobre el medi natural i la societat, per tan, també sobre l'economia. Si no s'actua davant del canvi climàtic està previst que aquests efectes es magnifiquin, augmentant l'anomenat cost d'inacció. Aquest concepte consisteix en el càlcul de les despeses que significarien els efectes del canvi climàtic en cas de que no s'actués per tal de mitigar-lo o adaptar-s'hi. Aquest càlcul comprèn múltiples factors com ara, i entre d'altres, el sobrecost del sistema mèdic generat per un augment dels problemes de salut causats per l'empitjorament de les condicions climàtiques, els costos derivats d'inundacions, d'incendis forestals o els associats a la ramaderia i agricultura.

Un dels treballs del cost d'inacció més importants és el document "Climate change impacts and adaptation in Europe" publicat per la comissió europea l'any 2020, el qual fa un estudi dels impactes del canvi climàtic sobre part l'economia i el benestar expressats en pèrdues econòmiques. És un projecte incomplet ja que tan sols comptabilitza les pèrdues monetitzables, però és una important aproximació al futur dels països de la Unió Europea. Les variables estudiades han estat les inundacions (fluvials i costaneres), l'agricultura, el subministrament d'energia, les sequeres, les ventades i la mortalitat humana.

La pèrdua de benestar i l'augment de la mortalitat humana degut a l'extrema calor és l'impacte més elevat, sent calculat amb un total de 36, 65 o 122 bilions d'euros depenent de si la temperatura terrestre augmenta 1,5°C, 2°C o 3°C. Es creu que més del 80% d'aquestes afectacions es produiran al sud d'Europa (equivalent a entre un 0,7 i un 2,3% del PIB de la zona).

Les inundacions estan catalogades com la segona variable més significativa a nivell europeu ja que són un factor rellevant al nord del continent. A les latituds més meridionals aquestes catàstrofes tenen menor importància, traduint-se en unes pèrdues d'entre el 0,05 i el 0,25% del PIB depenent de l'increment mitjà de la temperatura.

Els impactes derivats de les sequeres tindran unes conseqüències molt majors a la zona sud-europea, on es calculen unes pèrdues d'aproximadament d'entre el 0,05 i el 0,2% del PIB depenent de la projecció climàtica estudiada.

Finalment, l'impacte sobre l'agricultura del sud està calculat que suposarà entre un 0,03 i un 0,5% del PIB i les conseqüències sobre el subministrament d'energia es preveuen d'entre un 0,01 i un 0,03%.

Aquest estudi demostra que a Europa hi ha una clara divisió entre el nord i el sud. En el primer cas es preveu que les pèrdues siguin petites o que inclús hi hagi guanys ja que el canvi climàtic aportaria beneficis en el sector de l'agricultura i l'energia. En canvi, en el segon cas les conseqüències són clarament negatives i severes.

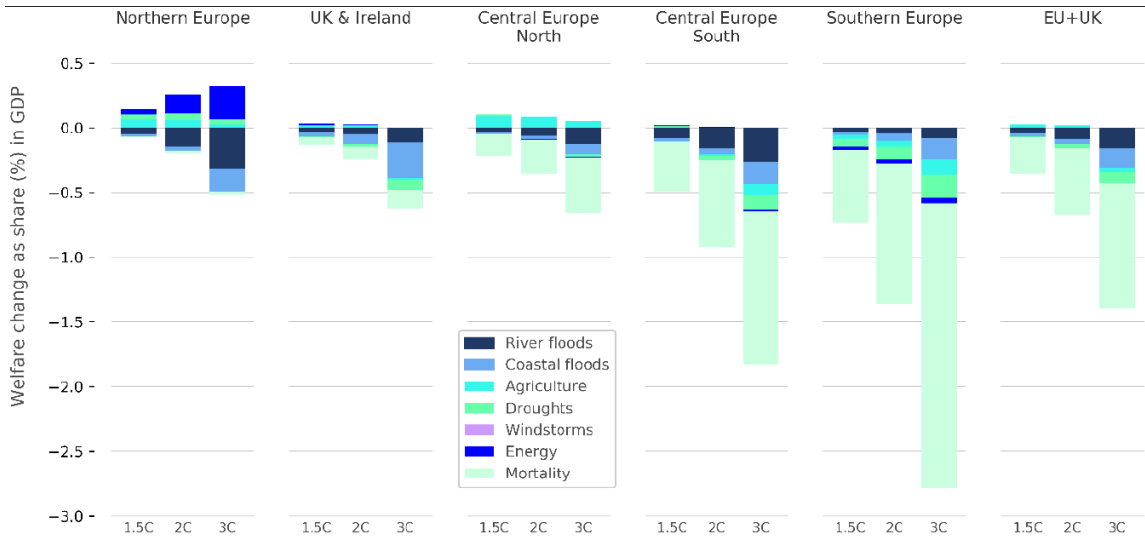


Figura 24 Pèrdua del PIB en % derivada dels impactes estudiats del canvi climàtic a la Unió Europea. Font: Comissió Europea

Un altre estudi del cost d'inacció, més proper, és el realitzat per la pròpia Diputació de Barcelona i anomenat CoNACC. El CoNACC és una eina de treball desenvolupada per l'Estudi Ramon Folch i que realitza uns càlculs aproximats dels costos per municipi si no s'actua enfront el canvi climàtic. Tot i que aquest recurs és força conservador atès que es consideren, només, els costos més directes dels impactes, és un bon acostament al que pot succeir en cas que no es treballi en termes d'adaptació i mitigació. Cal remarcar que aquesta eina versa sobre els costos per tota la demarcació, no només dels àmbits de gestió directa de la pròpia Diputació.

El CoNACC dona resultats dels costos acumulats en els camps de la sanitat, els incendis forestals, el subministrament de l'aigua, l'agricultura, la ramaderia, les inundacions i el deteriorament de les platges. Algunes d'aquestes variables són protagonistes del nostre projecte.

A continuació es presenten els resultats de l'eina CoNACC dels costos acumulats en milions d'euros entre el 2020 i el 2035 per tota la província en cas de no actuar en matèria de canvi climàtic:

Costos sanitaris dels cops de calor	Costos dels incendis forestals	Costos de l'aigua subministrada al sector residencial	Costos per a l'agricultura
25.993,51	837,97	10.949,54	4.036,58

Figura 25 Costos acumulats (milions d'euros) entre el 2020 i el 2035 a la Província de Barcelona en cas de no actuar en matèria de canvi climàtic.

5.3 Conclusions

Les projeccions climàtiques preveuen un canvi del règim pluviomètric català. S'espera que a mitjans de segle, segons les previsions menys alarmistes, la precipitació es redueixi fins a un 10% de mitjana, arribant fins el 26% durant els mesos estivals. Aquestes dades suposen que en un futur no massa llunyà els episodis de sequera seran molt més recurrents i viurem un dèficit hídric persistent que alterarà els espais naturals, l'agricultura i el mode de vida. Per altra banda es preveu que aquesta precipitació caigui repartida en menys dies al llarg de l'any, augmentant així els episodis de pluges torrencials, fet que comportarà un major risc d'inundació i un menor aprofitament de l'aigua caiguda, ja que marxarà per escorrentia superficial.

Es pot concloure que el dèficit hídric afectarà, probablement, de manera més significativa les zones del Barcelonès, del Garraf i de la Serra Prelitoral, a cavall del Vallès Occidental i el Bages. En termes d'inundacions, tota la província està esquitxada per cursos d'aigua, estacionals o permanents, susceptibles de patir una crescuda en cas de pluges torrencials, però les zones que es preveuen més afectades són la Serralada Litoral, la Prelitoral i algunes lleres d'Osona i del Bages.

Aquest increment de la precipitació torrencial esmentat anteriorment és un dels motius pels quals es creu que els riscos geològics augmentin. Per altra banda, l'estrès hídric i l'increment de la recurrència dels incendis poden col·laborar en la reducció de la coberta vegetal, fet que desprotegiria el sòl i n'afavoriria l'erosió. Si es compleixen aquestes prediccions, podria haver-hi una pèrdua generalitzada de la fertilitat del sòl i un augment del risc de desertització.

Els riscos geològics seran probablement presents de forma destacada a la Serralada Prelitoral, entre Montserrat i el Montseny, degut a la geologia de la zona. També serà destacable a tot el llarg de la Serra Litoral degut a l'augment de la precipitació torrencial que s'hi espera i, entre d'altres, a l'Anoia, les Guilleries, el Lluçanès i l'Alt Berguedà.

La disminució prevista de la precipitació, acompanyada de les altes densitats vegetals i las grans continuïtats verticals i horitzontals que presenten gran part dels boscos catalans, són alguns dels principals motius que provocaran un augment indiscriminat del risc d'incendi, actualment ja disparat en certs punts del territori. Amb unes masses forestals sotmeses a un important estrès hídric es preveu que els incendis siguin molt més intensos i recurrents, fet que, com s'ha explicat al paràgraf anterior, desembocaria a una pobre regeneració forestal i a un augment del risc d'erosió i de desertització.

Es preveu que el risc d'incendi s'incrementi considerablement en tota la demarcació, sent més rellevant a la Serralada Prelitoral, la Catalunya central, la Depressió Prelitoral i la part sud de la Serralada Litoral.

L'alteració del règim termopluviomètic, juntament amb tots els impactes esmentats anteriorment, provoquen una alteració dels ecosistemes, fet que en redueix la qualitat i els recursos que pot oferir a la fauna i la flora que alberga. Com a conseqüència, la biodiversitat es redueix i les poblacions que romanen són més febles, sent susceptibles de desaparèixer a causa d'alguna nova alteració, com l'esperada derivada de l'escalfament global.

En termes de pèrdua de biodiversitat, els territoris que segurament patiran un risc major seran els Massissos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac i el del Montseny ja que les projeccions els apunten com els que patiran un major canvi en la temperatura i la precipitació, sotmetent els seus ecosistemes a un major estrès. A part, són dos territoris d'interès faunístic i florístic, fet que els fa més sensibles.

6. SESSIONS PARTICIPATIVES

El Pla d'energia i clima de la Diputació de Barcelona afectarà a les àrees implicades en la gestió dels tres àmbits d'anàlisi de l'estudi, es per això que s'ha considerat essencial que totes formin part del procés des de l'inici i que cadascuna d'elles s'identifiqui amb la necessitat d'actuar davant el canvi climàtic.

Per tant, els dies 16, 19 i 27 de juliol del 2021 es van portar a terme un total de quatre sessions participatives amb representants dels departaments a càrrec dels tres àmbits d'estudi del projecte amb la finalitat de presentar el projecte, validar els resultats de l'anàlisi de vulnerabilitat i iniciar el pla d'acció.

Concretament, hi va haver trobades amb representants de les Gerències d'Espais Naturals, Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat, Oficina Tècnica de Prevenció Municipal d'Incendis Forestals i Desenvolupament Agrari i de la Unitat de Paisatge de la Direcció de Serveis d'Edificació i Logística.

Aquestes sessions es van convocar amb els objectius següents:

- Presentar el projecte i les seves fases.
- Presentar i validar els possibles riscos detectats.
- Explicar i validar l'estudi de vulnerabilitat i les seves conclusions.
- Debatre propostes d'adaptació.

En una primera etapa de la sessió l'equip redactor va presentar l'estructura del projecte i les seves fases per posar en context els participants que no havien tingut l'oportunitat de conèixer l'estudi amb anterioritat. Seguidament es va presentar la metodologia i els principals resultats de l'anàlisi de vulnerabilitat dut a terme per l'equip redactor.

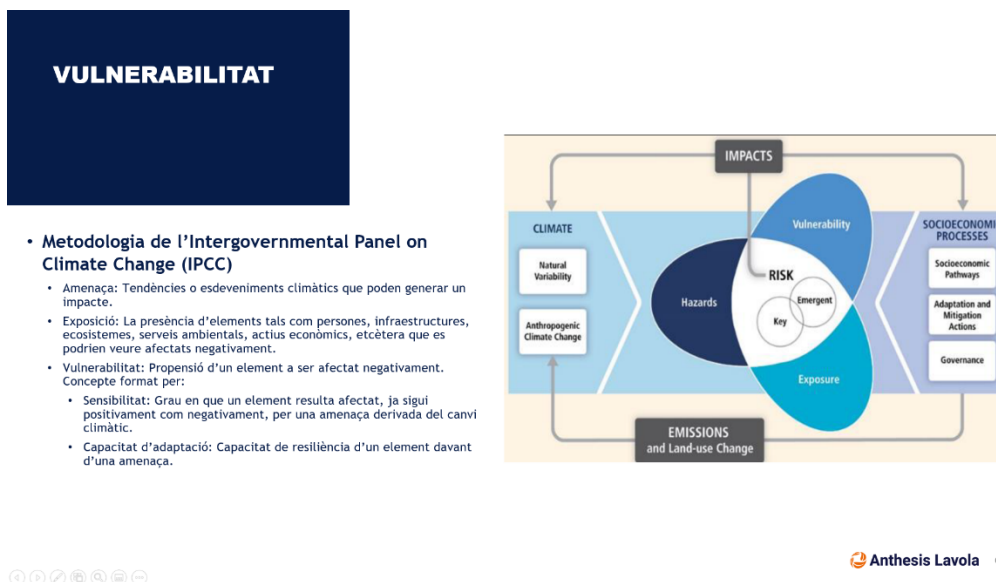


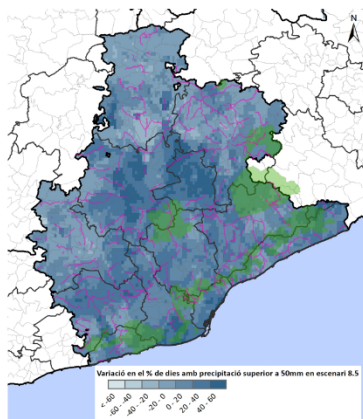
Figura 26 Part de l'explicació de la metodologia emprada durant l'anàlisi de la vulnerabilitat. Font: Anthesis Lavola.

A continuació es va entrar en l'explicació i repàs de l'estudi de vulnerabilitat. A cada sessió es va presentar la metodologia emprada per dur a terme l'anàlisi i els principals riscos detectats per l'àmbit d'actuació objecte de cada trobada. Posteriorment es van presentar les principals vulnerabilitats detectades per a

cada risc i les àrees, territoris o elements més sensibles, els quals van ser validats per els participants de les jornades amb algunes ampliacions de informació que han permès augmentar la precisió de l'anàlisi. Abans d'acabar aquesta fase de la sessió, es va fer una repassada dels projectes, plans i programes de la Diputació que aportaran capacitat d'adaptació als riscos detectats per cada àmbit.

ANÀLISI DE VULNERABILITAT

Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades



- Variables estudiades:
 - Projectió climàtica de les pluges torrencials
 - Capa SITxell de risc d'erosió
 - Capa SITxell de risc gravitacional

- Zones més afectades:
 - Montnegre i Corredor
 - Collserola
 - Serralada Litoral
 - Parc Agrari del Llobregat
 - Oïerdola
 - Garraf
 - Serra de Marina

Les dues últimes són les més sensibles ja que han estat afectades per incendis recorrents i perquè tenen zones d'interès geològic.

Estudi de les projeccions de les precipitacions torrencials en l'escenari RCP8.5 al 2050.

Anthesis Lavola 12

Figura 27 Exemple d'un resultat de l'anàlisi de vulnerabilitat exposat en una sessió participativa. En aquest cas, l'augment dels riscos geològics sobre la Xarxa de Parcs Naturals. Font: Anthesis Lavola.

Un cop validats els resultats de l'anàlisi de vulnerabilitat es van estudiar conjuntament els diferents elements que atorguen capacitat d'adaptació al canvi climàtic als tres àmbits d'actuació. Finalment, es va obrir un debat per discutir les millors accions que es podrien dur a terme per tal d'adaptar els tres àmbits d'estudi als efectes derivats del canvi climàtic.

PROPOSTA D'ACTUACIONS

1. Recollida i ús d'aigües pluvials
2. Campanya d'estalvi de consum d'aigua als equipaments de la DiBa
3. Transparència de les dades de consum d'aigua dels edificis
4. Instal·lació de dispositius d'estalvi d'aigua
5. Selecció d'espècies vegetals amb baix requeriment hídric per la jardineria als grans recintes
6. Optimització dels sistemes de reg



7. Millores en els aïllaments i rehabilitació energètica dels edificis
8. Cobertes i façanes verdes
9. Cortines, persianes, tendals i altres mecanismes per reduir la incidència del sol en edificis i equipaments
10. Actuacions a zones exteriors: zones d'ombra, permeabilització dels sòl, paviments vegetals, jocs d'aigua

12345678910

Anthesis Lavola 17

Figura 28 Exemple de les actuacions proposades durant la sessió dedicada als grans recintes per tal d'obrir el debat. Font: Anthesis Lavola.

A l'annex es presenten les principals conclusions a les que es va arribar durant les sessions participatives.

7. ACCIONS PLA D'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC

7.1 Objectius

El principal objectiu d'aquest projecte és l'adaptació de la Xarxa de Parcs Naturals, de la xarxa de carreteres i dels grans recintes als efectes que es preveuen que derivaran del canvi climàtic. Per tal de dur a terme aquesta fita cal:

- Assolir i seguir promocionant una gestió sostenible del territori on les activitats humanes estiguin el màxim d'harmonitzades amb el medi natural de tal forma que els ecosistemes rebin les mínimes pertorbacions possibles i de la forma més benigne possible.
- Lluitar per uns ecosistemes en bones condicions i amb unes poblacions fortes que puguin tenir la capacitat d'aguantar l'embat derivat dels efectes esperats del canvi climàtic.
- Prevenir i planificar per evitar i/o mitigar els riscos i efectes derivats del canvi climàtic amb la finalitat de protegir i millorar el confort dels treballadors de la Diputació de Barcelona i dels usuaris de les carreteres, els parcs naturals i els grans recintes.
- Actualitzar les infraestructures dels tres àmbits d'estudi adaptant-les als efectes previstos del canvi climàtic per eliminar-ne o mitigar-ne les vulnerabilitats i maximitzar-ne la capacitat d'adaptació.
- Aconseguir que les diferents oficines i departaments de la Diputació de Barcelona treballin de forma més transversal entre elles i amb una visió de canvi climàtic per tal d'aconseguir polítiques i actuacions més integrades, més adaptades i més respectuoses amb el territori.
- Col·laborar en la sensibilització ciutadana envers al canvi climàtic i els seus possibles efectes.

7.2 Accions

7.2.1. Accions Xarxa de Parcs Naturals

1.1 Promoció i increment dels recursos destinats a la gestió forestal sostenible i a la recuperació post incendi		Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs Naturals
OBJECTIU	Augmentar la resiliència dels ecosistemes davant de fenòmens adversos agreujats pel canvi climàtic tals com incendis, tempestes, etc.	
DESCRIPCIÓ	L'èxode rural de segle XX i el canvi de fonts energètiques ha comportat un abandonament generalitzat dels boscos, manejats tradicionalment durant mil·lennis per a l'extracció de fusta i carbó. Aquest succés ha comportat un creixement descontrolat de les masses forestals portant els nostres boscos a unes estructures immadures, amb grans densitats de peus de rebrot i amb continuïtat vertical i horitzontal. Aquest augment del bosc, combinat amb la construcció d'urbanitzacions enmig d'entorns forestals i sense mesures de protecció adequades, té com a conseqüència un important risc d'incendi. El canvi climàtic portarà una major manca d'aigua, recurs limitant al clima mediterrani, i un increment de les temperatures que comportarà una major evapotranspiració vegetal. Aquest fet suposarà que la majoria de les masses forestals pateixin, encara més, un dèficit hídric i sequera, augmentant la seva mortalitat i el risc d'incendi forestal. L'augment de la demanda hídrica de la societat i el constant canvi d'usos del sòl agreuja aquest dèficit hídric. Per això és molt important dur a terme una gestió forestal sostenible que faci evolucionar els boscos actuals a unes estructures madures seguint les Orientacions de Gestió Forestal Sostenible (ORGEST) creades per el Centre de la Propietat Forestal, amb densitats que permetin als peus restants gaudir dels recursos adequats i d'una salut que els permeti ser resistents i resilients davant de plagues i incendis i que siguin capaços de sustentar la biocenosi que alberguen. Aquests boscos no gestionats, amb unes densitats tan altes i uns arbres carregats de matèria orgànica morta pateixen intensos incendis que devasten el territori i dificulten la regeneració del sistema. Un cop consumides les flames, és necessària una correcta gestió post incendi per permetre una regeneració de la coberta vegetal adequada i resilient al davant d'un nou possible foc i així evitar l'erosió dels vessants, que provocaria la pèrdua de material fèrtil, l'enduriment del sòl, la desertització i l'augment de l'escorrentia superficial (provocant riudes que alteren els ecosistemes fluvials, sobretot a les capçaleres). A més a més, cal destacar que una correcta recuperació post incendi col·labora a la creació d'embornals de CO₂. Un ecosistema desestabilitzat i de poca qualitat és sinònim de poblacions dèbils, sobretot de les espècies més vulnerables. Si s'aconsegueix una bona estructura forestal la qualitat dels nínxols de les diferents espècies millorarà substancialment i, en conseqüència, l'estat de conservació d'aquestes. Per aconseguir una bona gestió dels boscos és important la recerca de nínxol de mercat per als productes forestals per a així incrementar la rendibilitat econòmica i promoure un maneig adequat. Formes d'obrir aquest nínxol de mercat serien, per exemple, la promoció de la ramaderia extensiva amb ramats públics o privats i el consum dels productes derivats, mancomunitats d'extracció i ús de biomassa, promoció del mercat de carn de caça... En aquest sentit es proposa la promoció i increment dels recursos destinats a la gestió forestal sostenible i a la recuperació post incendi seguint criteris ecològics i amb l'objectiu d'aconseguir unes masses forestals madures i resilients al canvi climàtic i per evitar problemes d'erosió i sobredensitats després d'un incendi forestal. Aquesta actuació també anima a seguir cooperant amb les associacions de propietaris forestals. Per tot això es proposen les següents subaccions: - La continuació de la promoció de la gestió i millora forestal tant dins com fora de Parc Natural amb l'objectiu d'anar augmentant el número d'accions dutes a terme i acabar assolint uns boscos madurs i resilients capaços de ser un nínxol de qualitat per la fauna que els habita. Cal que aquesta gestió també tingui present una correcta recuperació post incendi en cas que sigui de menester. - La promoció de les Associacions de Propietaris Forestals amb l'objectiu que no parin de guanyar associats i que cada any augmentin les hectàrees gestionades. - La cerca de valor de mercat de productes derivats de la gestió amb l'objectiu de sufragar-ne el cost. - La creació d'acords de custòdia entre el parc i propietaris amb l'objectiu d'augmentar les hectàrees gestionades amb finalitats conservacionistes.	

1.1 Promoció i increment dels recursos destinats a la gestió forestal sostenible i a la recuperació post incendi		Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs Naturals
	- L'establiment de criteris conservacionistes ens les actuacions de gestió i millora forestal dutes a terme dins dels Parcs Naturals amb un mecanisme d'avaluació i seguiment eficaç tal d'assegurar el compliment d'aquests criteris. - Estudiar la viabilitat de l'ús de cremes prescrites, una tècnica amb molta tradició en d'altres països i que aquí és residual. El cost d'inversió està associat a la elaboració d'un estudi dels mercats per promocionar els productes forestals de km 0 i a la promoció dels instruments d'ordenació forestal. El cost d'operació dependrà del personal i les tasques d'elaboració i d'execució	
RISCOS ASSOCIATS	• Disminució de la disponibilitat d'aigua • Increment de la freqüència/intensitat de riudes • Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades • Major risc d'incendi • Alteració de la biodiversitat	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	60.000 €
	Cost d'operació (€/any):	Cost segons personal i tasques d'elaboració i execució
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Alta		Gerència de Serveis d'Espais Naturals
INDICADORS DE SEGUIMENT	• Número d'hectàrees actuades anualment seguint la gestió forestal sostenible. (ha) • Percentatge de propietaris amb terres dins del perímetre d'un Parc Natural afiliats a una Associació de Propietaris Forestals. (%) • Número d'acords de custòdia signats. (valor numèric)	

1.2 Manteniment i recuperació del mosaic agroforestal. Recuperació de cultius, marges, espais oberts i sòls fèrtils

Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs Naturals

OBJECTIU	Maximitzar la biodiversitat, recuperar la fertilitat del sòl i promocionar les activitats primàries que ajuden a gestionar el territori.
DESCRIPCIÓ	L'abandonament rural, a més d'un creixement descontrolat de les masses forestals, ha suposat la desaparició de grans extensions de sembrats i praderies, comportant una homogeneïtzació del territori, amb la conseqüent pèrdua de biodiversitat. Les espècies més afectades són les que habiten els espais oberts i els marges dels cultius, com ara els conills i les guatlles. De la mateixa manera, l'homogeneïtzació i intensificació dels cultius ha col·laborat a aquesta pèrdua de biodiversitat. No només espècies cinegètiques com les recentment comentades es veurien beneficiades per la recuperació d'aquesta estructura territorial heterogènia, sinó també altres organismes, molts dels quals aporten importants serveis ambientals com la pol·linització o la lluita contra les plagues. A més, espècies forestals com el porc senglar, al veure el seu hàbitat reduït, experimentarien decreixements poblacionals i els seus efectes sobre el terreny i el risc de malalties perdrien intensitat. La reducció de la massa boscosa també ajudaria a l'augment dels cabals dels rius (ja que s'evapotranspiraria menys aigua) i a la reducció de el risc de grans incendis (al reduir la continuïtat forestal). Finalment, també és important fer èmfasi que la recuperació de prats augmentaria les poblacions i diversitats d'herbàcies, combatent així la desnutrició d'espècies com el conill. Dins del mosaic, en concret a les tesselles agrícoles, existeixen uns elements molt importants per l'ecosistema, els marges dels conreus. Els marges donen refugi i aliment a una gran diversitat de fauna i flora, molta de la qual auxiliar de la pròpia explotació agrícola. Pol·linitzadors, conills, perdius o guatlles busquen refugi en aquests espais, fet que aporta una gran biodiversitat al paisatge. A més a més, els marges actuen com a barreres difusores dels possibles contaminants generats dins dels cultius. Per tal de recuperar el mosaic agroforestal es proposen les següents subaccions: - Dur a terme un estudi dels espais periforestals i agroforestals de la Xarxa de Parcs Naturals viables per la seva recuperació. - Crear un banc de terres que faciliti el traspàs de terres agroforestals abandonades o que busquen successor. Actualment existeixen ciutadans que voldrien treballar la terra però no tenen manera d'accedir-hi i propietaris que no tenen successors per les seves explotacions. Una eina amb capacitat de posar en contacte aquests dos perfils ajudaria a rejevenir el sector primari i a mantenir (o ampliar) la superfície de territori gestionat ajudant a conservar el mosaic agroforestal. - Fomentar la investigació i l'ús de varietats agrícoles i espècies ramaderes locals que puguin donar una millor resposta al canvi climàtic de manera que es garanteixi la supervivència i viabilitat de les activitats agràries. - Divulgar entre el sector agrari tècniques i tecnologies per facilitar la seva adaptació al canvi climàtic. - Potenciar etiquetes de qualitat i certificacions per tal de promocionar el producte creat dins del parc natural. Aquesta etiqueta també pot servir com a mitjà de divulgació entre els consumidors. - Fomentar el pagament per serveis ambientals a aquells actors del sector agrari que realitzin tasques a favor del manteniment del mosaic tals com la creació de marges multifuncionals o la recuperació d'antigues pastures. Aquests pagaments podrien sufragar-se amb taxes ètiques aplicades sobre els visitants dels parcs. - Fomentar la ramaderia extensiva per tal de mantenir les pastures, reduir el risc d'incendi i frenar la reforestació. És important que aquesta activitat limiti les interaccions entre fauna silvestre i ramadera amb la finalitat de mantenir una bioseguretat i una prevenció del contagi de malalties. Un exemple seria el control d'accés als abeuradors per tal d'evitar que siguin compartits. Un altre tema de gran rellevància a tractar i que en múltiples ocasions és oblidat és el manteniment i recuperació del sòl fèrtil. Les tècniques agrícoles desenvolupades durant la revolució verda van suposar una intensificació de l'ús del sòl i un trencament del cercle energètic i nutricional. Com a conseqüència les activitats agràries no només s'han tornat dependents, si no que els sòls ha patit una important degradació. Els últims anys han sorgit iniciatives, com l'agricultura regenerativa, que, mesclant tradició i innovació, desenvolupen tècniques que permeten explotacions rendibles alhora que regeneren el sòl de conreus i pastures i recuperen sòls degradats i abandonats. Es creu de capital importància que la Diputació de Barcelona, de la mà del banc de terres proposat en aquesta mateixa actuació, promocióni aquestes tècniques agràries híbrides mitjançant proves pilot i línies d'ajut per poder donar el tret de sortida a explotacions basades en aquesta filosofia.

1.2 Manteniment i recuperació del mosaic agroforestal. Recuperació de cultius, marges, espais oberts i sòls fèrtils		Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs Naturals
	El cost d'inversió està associat a la campanya de comunicació per divulgar tècniques i tecnologies agràries adaptades al canvi climàtic i a la redacció dels estudis del banc de terres, dels mercats per promocionar els productes de km 0, de la promoció de la ramaderia extensiva i de la recuperació d'espais oberts. El cost d'operació està associat a les mesures que s'implementin, derivades dels estudis i a les línies d'ajuts per l'agricultura regenerativa.	
RISCOS ASSOCIATS	• Disminució de la disponibilitat d'aigua • Major risc d'incendi • Alteració de la biodiversitat	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	148.000 €
	Cost d'operació (€/any):	>100.000 € segons les mesures derivades dels estudis
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Alta		Gerència de Serveis d'Espais Naturals
INDICADORS DE SEGUIMENT	• Número subaccions dutes a terme amb èxit. (Valor numèric) • Superfície de conreus i pastures recuperades. (ha) • Pagaments fets per serveis ambientals. (€) • Import destinat a ajuts per impulsar l'agricultura regenerativa. (€)	

1.3 Recuperació del bosc de ribera		Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs Naturals
OBJECTIU	Mitigar les riudes, prevenir l'erosió i afavorir la biodiversitat pròpia d'aquests ecosistemes.	
DESCRIPCIÓ	El bosc de ribera és un dels hàbitats que més extensió ha perdut a causa de l'alteració humana del territori. Això ha provocat no només la desestabilització en els marges dels rius i la desaparició de la barrera natural davant d'avingudes torrencials, sinó també ha suposat el declivi de nombrosos hàbitats, tant terrestres com aquàtics. La promoció i recuperació d'aquest tipus d'ecosistema ajudaria a reduir l'erosió de certs marges riparis, a contenir les avingudes d'aigua i augmentaria la biodiversitat del territori. La restauració d'aquest tipus d'ecosistema també s'identifica com a línia d'actuació (6.02) en l'Estratègia Nacional d'Infraestructura Verda i de la connectivitat i Restauració Ecològiques. A més, cal destacar que aquestes formacions afavoreixen la creació de zones d'aigües tranquil·les i mitjanament protegides on els alevins d'espècies piscícoles es poden desenvolupar. També contribueixen a control de la contaminació difusa procedent de l'agricultura, a la retenció de carboni i a combatre l'augment de la temperatura de les aigües de les lleres més estrets, on un estrat arbori riberenc continu podria reduir el nivell d'insolació. Es proposa la promoció d'accions de recuperació dels boscos de ribera dins la Xarxa de Parcs Naturals i la obligatorietat per a tots els propietaris de promocionar aquesta formació forestal en cas que un curs d'aigua que travessi la seva propietat ho permeti. El projecte Life Tritó del Montseny té uns grans resultats que es podrien replicar. El desenvolupament d'aquesta actuació contribueix a l'objectiu de la Comissió Europea de restaurar, al menys, el 15% dels ecosistemes degradats, per complir els objectius de l'Estratègia Europea de Biodiversitat a 2030. El cost d'inversió està associat a la elaboració d'un estudi que determini les actuacions de recuperació de bosc de ribera a l'àmbit d'actuació de la Diputació de Barcelona. No s'ha estimat cap cost d'operació, ja que es derivarà de les mesures proposades a l'estudi.	
RISCOS ASSOCIATS	- Increment de la freqüència/intensitat de riudes - Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades - Alteració de la biodiversitat	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	50.000 €
	Cost d'operació (€/any):	Segons mesures derivades de l'estudi
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Mitja		Gerència de Serveis d'Espais Naturals
INDICADORS DE SEGUIMENT	- Quilòmetres de riu on s'han dut a terme tasques de recuperació del bosc de ribera (km) - Número de projectes de recuperació de bosc de ribera redactats. (valor numèric)	

1.4 Reducció de la mortalitat causada per elements antròpics i promoció de la connectivitat ecològica		Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs Naturals
OBJECTIU	Aconseguir unes poblacions més fortes capaces de suportar els efectes derivats del canvi climàtic, afavorir la biodiversitat i millorar els serveis ecosistèmics.	
DESCRIPCIÓ	Els Parcs Naturals de la Xarxa de la Diputació de Barcelona són travessats per carreteres amb marge de millora per assegurar la seva integració i sincronia amb l'entorn. Aquest fet desemboca en que una de les principals causes de mort de la fauna sigui l'atropellament per part del transit motoritzat. Aquesta situació fa que, en moltes ocasions, els esforços humans i econòmics que es destinen a la conservació de les diferents espècies perdin eficàcia. A més, cal afegir que l'atropellament de fauna de grans dimensions provoca situacions de risc pels conductors. Per altra banda aquestes vies de comunicació actuen com a murs que dificulten la connexió entre poblacions o les aïllen en subpoblacions arribant a provocar el declivi i/o la desaparició d'aquestes. Depenent de l'espècie, la seva mida i mobilitat aquest trencament de la connectivitat ecològica pot causar importants conseqüències en les seves poblacions. Per tal de revertir aquesta situació es proposa la creació d'una xarxa de passos de fauna que garanteixi la connectivitat ecològica dins dels Parcs Naturals per tal que els individus no vegin la seva dispersió i relacions entorpidides. Caldrà un bon disseny del sistema per tal d'evitar que aquests passos es converteixin en pous de depredació. Es proposa fer l'estudi per a crear aquesta xarxa. Els principals punts de l'estudi seran: - Anàlisi dels punts on el trencament de la connectivitat sigui més problemàtic, per exemple, les zones on es produeixen més accidents de trànsit derivats d'atropellaments de fauna de grans dimensions o els trams de carretera on s'hi localitzen més individus morts. Cal fer esment de la peculiaritat dels rèptils que, a part de ser animals de baixa mobilitat, també són sang freda, fet pel qual tendeixen a posar-se sobre l'asfalt escalfat pel sol. Degut a aquests motius, aquestes espècies tendeixen a patir atropellaments, per això es recomana també tenir en compte la proximitat de zones humides a vies de comunicació. - Priorització dels punts amb problemes de connectivitat per tal d'actuar en els més importants, per exemple, analitzant quins són els punts de mortalitat més letals, si es localitzen en zones amb un elevat índex de connectivitat o en àrees amb presència de fauna protegida i/o de baixa mobilitat. - Propostes de dissenys de passos de fauna per a cada casuística, tan per infraestructures ja existents i que necessiten una actualització com per les que es construïran en un futur. També és interessant la instal·lació de tanques i elements dissuasius per evitar els creuaments en certs punts conflictius. Un altre aspecte a tenir en compte en la present acció és la mortalitat que pateixen les aus degut a l'electrocució amb les torres elèctriques. Aquest fet afecta especialment a les rapinyaires, moltes de les quals protegides, que troben la seva principal causa de mort en aquests accidents. Actualment, aquestes espècies ja pateixen problemes poblacionals degut a la pèrdua d'hàbitat i a la falta de preses, problemes que, probablement, s'agreuïen en un escenari de canvi climàtic degut a l'increment dels incendis forestals i a la davallada de la salut de les pròpies aus i de les preses com el conill. Actualment, existeixen elements físics que, un cop instal·lats a les torres, fan que les aus s'hi puguin posar sense el risc d'electrocució. Tot i això, encara existeixen múltiples línies elèctriques sense elements de protecció instal·lats. Es proposa dur a terme un estudi de les línies elèctriques que passen per els Parcs Naturals i, si és de menester, instar a la propietat a dur a terme una actualització de les torres per evitar més electrocucions. El cost d'inversió està associat a la elaboració dels estudis proposats. No s'ha estimat cap cost de operació, ja que es derivarà de les mesures proposades als estudis.	
RISCOS ASSOCIATS	Alteració de la biodiversitat	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	100.000 €
	Cost d'operació (€/any):	Segons mesures derivades dels estudis
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE

1.4 Reducció de la mortalitat causada per elements antròpics i promoció de la connectivitat ecològica		Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs Naturals
Alta		Gerència de Serveis d'Espais Naturals Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat
INDICADORS DE SEGUIMENT	- Número d'atropellaments de fauna anuals dins la Xarxa de Parcs Naturals. (valor numèric) - Redacció de l'estudi de connectivitat. (sí/no) - Redacció de l'estudi del risc d'electrocució de les línies elèctriques que passen per dins dels Parcs Naturals. (sí/no)	

1.5 Increment del seguiment i control de les espècies invasores

Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs
Naturals

OBJECTIU	Reducir la presència d'espècies invasores i afavorir el manteniment de la biodiversitat	
DESCRIPCIÓ	La globalització ha comportat un nou problema per als ecosistemes, les espècies invasores. La introducció d'espècies foranes, accidental o intencionadament, moltes d'elles més competitives que les autòctones i sense un depredador que controli la seva població, ha provocat greus efectes per als espècimens nadius, arribant algunes invasores fins i tot a ocupar per complet alguna zona. Aquestes espècies al·lòctones destaquen per la seva gran capacitat d'adaptació i pels pocs requeriments ecològics que necessiten, fet que les posicionen com les més competitives en un escenari de canvi climàtic on les condicions seran cada cop més limitants. Les millors eines per combatre les espècies invasores són la prevenció i l'actuació primerenca, però un cop ja s'ha desenvolupat el problema, les solucions efectives són molt difícils d'aconseguir, ja que una erradicació completa és molt complicada i existeix el risc de patir un efecte rebot en les poblacions. En moltes ocasions aquesta lluita es veu dificultada per la manca de coneixement i de control de l'estat de les poblacions d'aquestes espècies. Com s'ha esmentat amb anterioritat, la prevenció i l'acció precoç són les principals eines per combatre aquest problema i per tal de fer-ho possible cal un bon sistema de seguiment que permeti completar una cartografia dinàmica amb la informació més actual. Cal que aquest sistema funcioni a nivell de xarxa, no només a nivell de Diputació, si no amb una coordinació efectiva amb la resta d'ens públics que faciliti la detecció i monitoratge de les possibles amenaces. Es per això que es recomana, amb la finalitat de fomentar la coordinació entre Parcs, crear una taula de treball que inclogui, com a mínim, un membre de l'equip de cada Parc Natural. Aquesta taula es reunirà periòdicament amb l'objectiu d'abordar les problemàtiques que sorgeixin a nivell d'espècies invasores. Per altra banda, també és de vital importància promocionar la col·laboració amb altres ens competents ja que si només s'actua a nivell de Parc, l'eficàcia es veu molt minvada. A part del monitoreig, també cal desenvolupar uns protocols d'actuació que permetin realitzar accions el més precoçment possible i així evitar el descontrol de les amenaces i augmentar els recursos per a la lluita contra les espècies invasores. Actualment la Gerència de Serveis d'Espais Naturals està començant a treballar amb aquests sistemes de gestió, però per tal d'aconseguir uns mecanismes de monitoreig i actuació de qualitat, eficaços i eficients, cal dotar els departaments competents de més recursos, tan humans com econòmics. No s'ha estimat cap cost d'inversió. El cost d'operació està associat a l'augment de recursos econòmics destinats a la prevenció, control i seguiment de les espècies invasores.	
RISCOS ASSOCIATS	Alteració de la biodiversitat	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	0 €
	Cost d'operació (€/any):	70.000 €
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Alta		Gerència de Serveis d'Espais Naturals
INDICADORS DE SEGUIMENT	- Creació de la taula de treball interparcs. (sí/no) - Creació de la cartografia dinàmica per al seguiment d'espècies invasores. (sí/no) - Percentatge d'increment dels recursos destinats a la gestió d'espècies invasores. (%)	

1.6 Recuperació de l'estructura ripària		Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs Naturals
OBJECTIU	Reduir l'estrès i enfortir les poblacions presents perquè siguin capaces de suportar les afectacions previstes derivades del canvi climàtic.	
DESCRIPCIÓ	Els cursos d'aigua són espais que alberguen multitud d'ecosistemes amb una gran biodiversitat i que juguen un paper molt important en l'equilibri de tot el territori. Tot i aquest fet, són zones generalment força alterades per múltiples impactes, els quals sovint passen desapercebuts i no reben les accions reparadores i/o conservadores necessàries ni l'atenció pública suficient. Aquest és el cas de la continuïtat fluvial, un element essencial per la salut dels ecosistemes fluvials i deltaics, així com per la supervivència de moltes espècies. Actualment els rius catalans presenten, de mitjana, una discontinuïtat d'origen antròpic (des de grans embassaments a petites represetes) cada dos quilòmetres. Aquest fet afecta, entre d'altres, a espècies piscícoles migradores i al repartiment dels sediments. Uns exemples clarificadors serien, encara que es trobin fora l'àmbit d'estudi, la migració de la truita o de l'anguila i el retrocés del Delta de l'Ebre, esdeveniments provocats, en part, per la falta de connectivitat fluvial. Cal destacar que moltes d'aquestes infraestructures, majoritàriament de petites dimensions, porten anys abandonades, però els seus impactes segueixen presents. Per tal de col·laborar amb la restauració de la continuïtat fluvial es recomana fer un estudi d'aquestes infraestructures per tal d'avaluar el desmantellament de les que es troben en estat d'abandonament i la construcció d'escales de peixos en les que encara estan en actiu. Seguidament es suggereix la promoció d'aquestes accions entre els propietaris de dites estructures i proposar en aquests últims, sempre que sigui possible, accions juntes o cofinançades. Un altre impacte derivat del represament és l'alteració dels règims hídrics. Els rius mediterranis estan sotmesos a importants alteracions del cabal degut a les característiques climàtiques de la zona i la biodiversitat present hi està adaptada. El fet que els cabals dels rius no es regulin amb criteris ecològics fa que els ecosistemes localitzats sota els embassaments es vegin alterats tot i l'existència dels cabals ecològics, consistents volums mínims d'aigua que la llei exigeix que les presses han d'alliberar per tal de mantenir la vida ripària. Cal remarcar que aquests cabals estipulats per la llei no sempre es compleixen i que no contemplen els escenaris de canvi climàtic, els quals preveuen una davallada de la precipitació generalitzada. Diputació de Barcelona no té competències en gestió del règim hídric, però tot i això es recomana dur a terme un estudi dels principals cursos fluvials represats de la Xarxa de Parcs Naturals per presentar a l'Agència Catalana de l'Aigua una proposta de nous cabals ecològics que imitin, en la mesura del possible, el règim natural i que no estiguin basats tan sols en les dades històriques, si no també en les projeccions climàtiques. Al llarg dels rius i rieres no només existeixen infraestructures en forma de pressa, si no també hi són presents múltiples basses de reg, en certs casos infrausades o semiabandonades, que actuen com a reservori de vida. Aquests elements, per mitjà d'acords de custòdia fluvial, es podrien constituir en una xarxa de reserves o santuaris de fauna ripària destinats a potenciar les poblacions d'aquelles espècies que es podrien veure afectades per el canvi climàtic. El cost d'inversió està associat a la elaboració de l'estudi proposat. No s'ha estimat cap cost de operació, ja que es derivarà de les mesures proposades a l'estudi.	
RISCOS ASSOCIATS	- Disminució de la disponibilitat d'aigua - Alteració de la biodiversitat	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	50.000 €
	Cost d'operació (€/any):	Segons mesures derivades de l'estudi
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Mitja		Gerència de Serveis d'Espais Naturals
INDICADORS DE SEGUIMENT	- Redacció de l'estudi de les estructures presents als rius. (sí/no) - Percentatge de preses i rescloses amb escales de peixos funcionals (%). - Acords de custòdia signats. (valor numèric)	

1.7 Increment dels recursos humans i econòmics destinats a la Gerència de Serveis d'Espais Naturals.		Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs Naturals
OBJECTIU	Dotar la Gerència de Serveis d'Espais Naturals dels recursos econòmics i humans necessaris per desenvolupar les seves tasques.	
DESCRIPCIÓ	Els plans de conservació són una eina molt important a l'hora d'aconseguir que els espais naturals protegits conservin una bona qualitat ecosistèmica i, en conseqüència, que les poblacions que hi visquin tinguin unes mides suficients com per garantir la seva supervivència. Aquests documents són eines de planificació dinàmiques que marquen les estratègies principals de conservació, de minimització d'amenaques i d'augment del coneixement. Ara bé, és tan important la planificació com l'acció i aquests plans esdevenen inútils si després no existeixen recursos per dur-los a terme. Tot i que cada Parc Natural de la Xarxa hauria de tenir el seu pla de conservació propi, actualment tan sols el tenen el Parc del Montseny i el del Garraf, conjuntament amb el d'Olèrdola, i s'està redactant el del Parc del Montnegre i el Corredor i el de la Serra de Marina. Degut aquest fet, aquesta acció emplaça a la Diputació de Barcelona a redactar els plans de conservació dels Parcs Naturals que encara no en tenen en un termini de vuit anys des de l'aprovació d'aquest projecte. Durant les reunions dutes a terme al llarg del projecte s'ha fet palesa la falta de mitjans econòmics i humans, sobretot dedicats a la conservació, que pateix la Gerència de Serveis d'Espais Naturals. Un Espai Natural Protegit que no té els recursos suficients per dur a terme les accions de conservació, gestió i recuperació necessàries per mantenir els seus ecosistemes perd el seu sentit d'existència ja que no difereix en masses aspectes de les zones no protegides. És per això que també es proposa dur a terme un augment del pressupost i del personal especialitzat en temes de conservació. Aquest personal hauria de ser multidisciplinari amb especialistes provinents de diverses branques acadèmiques per tal d'aconseguir uns equips transversals capaços d'afrontar les diferents situacions que poden aparèixer. No s'ha estimat cap cost d'inversió. El cost d'operació està associat a la contractació de tres tècnics i a l'augment de recursos econòmics destinats a la conservació.	
RISCOS ASSOCIATS	• Increment de la freqüència/intensitat de riudes • Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor • Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades • Major risc d'incendi • Alteració de la biodiversitat	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	0 €
	Cost d'operació (€/any):	205.000 €
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Alta		Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
INDICADORS DE SEGUIMENT	• Increment del pressupost destinat a les tasques de conservació de la Gerència de Serveis d'Espais Naturals. (%) • Número d'accions conservacionistes realitzades per la Gerència de Serveis d'Espais Naturals. (valor numèric) • Contractació de tècnics en conservació. (número de contractacions)	

1.8 Adaptació de les infraestructures de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic		Àmbit d'actuació: Transversal
OBJECTIU	Actualitzar les instal·lacions de la Xarxa de Parcs per tal d'adaptar-los al dèficit hídric derivat del canvi climàtic i aplicar-hi mecanismes de protecció enfront de possibles riscos causats per l'escalfament global.	
DESCRIPCIÓ	La present acció inclou diferents aspectes relacionats amb l'adaptació dels edificis existents de la Xarxa de Parcs als riscos associats del canvi climàtic: - Reducció del consum d'aigua potable: Per tal de reduir el consum d'aigua potable a les instal·lacions de la Xarxa de Parcs (oficines, garatges i centres d'informació) es proposa la recollida i l'emmagatzematge de les aigües pluvials, les quals són aquelles recollides directament de la pluja o de l'escorrentia superficial de les teulades i superfícies impermeabilitzades. Representen una font alternativa d'aigua de bona qualitat que permet estalviar aigua potable. Els dipòsits d'aigua de pluja són cisternes destinades a acumular l'aigua de pluja procedent de teulats (dipòsits en teulada) o de baixants de teulades (dipòsits soterrats). És una instal·lació ràpida i senzilla amb el que s'aconsegueix reduir el consum d'aigua potable. Aquest recurs, un cop filtrat, pot ser usat per l'ompliment de cisternes del WC, tasques de neteja o reg. Per tal de conservar l'aigua amb la màxima qualitat possible, es recomana l'ús de dipòsits soterrats ja que la protegeixen de la llum solar i els canvis bruscos de temperatura. També serà important disposar d'un registre per a les tasques de neteja i manteniment dels dipòsits. Actualment les instal·lacions del Parc del Garraf, del de Sant Llorenç del Munt i l'Obac i del Montseny estan duent a terme recollida d'aigües, acció que es recomana estendre per la resta d'instal·lacions. Aquesta actuació va en consonància amb les actuacions proposades per l'apartat 1.3.1 del Pla d'Ordenació de Recursos de la Diputació de Barcelona. Durant l'anàlisi de vulnerabilitat s'han estudiat les oficines i garatges de la Xarxa de Parcs (així com els seus accessos) que es localitzen dins de les zones protegides i se n'ha analitzat l'exposició en front d'incendis, esllavissades i riudes. A continuació es proposen una sèrie d'accions per combatre aquests riscos: - Riscos geològics: les zones més sensibles són els accessos a les oficines del Parc del Castell de Montesquiu, del Parc del Garraf i del Parc de Serra de Marina. Per aquests casos es recomana un estudi de les vies d'accés i dels seus talussos i marges per, en cas de ser necessari, aplicar-hi mesures de protecció tals com malles antidesprendiments o cobertes vegetals que fixin i protegeixin el sòl. - Precipitacions torrencials: tan sols l'accés a les oficines de Montesquiu són vulnerables a una inundació. Per tal d'evitar afectacions majors, es suggereix la redacció, en col·laboració amb l'Ajuntament del municipi, d'un pla d'actuació en front a possibles afectacions derivades del creixement del Ter. - Incendis forestals, les Instal·lacions dels parcs de Montesquiu, Montseny, Serralada de Marina, Garraf i Sant Llorenç presenten vulnerabilitats en front dels incendis forestals. Es per això que es recomanen les accions següents: - Parc del Castell de Montesquiu: Franja de baixa densitat vegetal de més de 25 metres (degut al fort pendent) als flancs nord i oest de les oficines del Parc. Per altra banda, caldrà que les cunetes de la via d'accés també tinguin un marge de baixa densitat per tal de garantir una possible via d'escapament. - Parc del Montseny: Franja de baixa densitat vegetal de 25 metres al voltant del centre d'informació de Santa Fe del Montseny. Per altra banda, caldrà que les cunetes de la via d'accés també tinguin un marge de baixa densitat per tal de garantir una possible via d'escapament. - Parc de la Serralada de Marina: Franja de baixa densitat vegetal de 25 metres com a mínim (depenent del pendent) a tot el voltant de les oficines. Per altra banda, caldrà que les cunetes de la via d'accés també tinguin un marge de baixa densitat per tal de garantir una possible via d'escapament. - Parc del Garraf: Franja de baixa densitat vegetal de 25 metres a tot el voltant de les oficines. Per altra banda, caldrà que les cunetes de la via d'accés també tinguin un marge de baixa densitat per tal de garantir una possible via d'escapament. - Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac: Franja de baixa densitat vegetal de 25 metres com a mínim (depenent del pendent) a tot el voltant de les oficines i del centre d'informació. Per altra banda, caldrà que les cunetes de la via d'accés també tinguin un marge de baixa densitat per tal de garantir una possible via d'escapament.	

	És tan important la creació d'aquestes franges de protecció com garantir-ne el seu posterior manteniment. Com la tasca de l'Oficina Tècnica de Prevenció Municipal d'Incendis Forestals i Desenvolupament Agrari ha demostrat. El cost d'inversió està associat a la instal·lació de mecanismes d'aprofitament d'aigües pluvials, a la redacció de l'estudi dels riscos geològics, a la redacció del pla d'actuació davant les crescudes del Ter i a la creació de franges d'incendi. El cost d'operació està associat a les mesures que s'implementin, derivades dels estudis i a les línies d'ajuts per l'agricultura regenerativa.	
RISCOS ASSOCIATS	• Disminució de la disponibilitat d'aigua • Increment de la freqüència/intensitat de riudes • Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades • Major risc d'incendi	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	310.000 €
	Cost d'operació (€/any):	Cost segons personal i tasques d'elaboració i execució
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Mitja		Gerència de Serveis d'Espais Naturals
INDICADORS DE SEGUIMENT	• Número d'instal·lacions equipades per la recollida d'aigües pluvials. (valor numèric) • Accions recomanades sobre les infraestructures dels Parcs dutes a terme. (valor numèric) • Percentatge d'instal·lacions amb les franges en un correcte estat de conservació. (%)	

7.2.2. Accions Xarxa de carreteres

2.1 Redacció del Pla de reducció de riscos naturals derivats del canvi climàtic en infraestructures		Àmbit d'actuació: Xarxa de carreteres
OBJECTIU	Establir les accions per a reduir els efectes que pot arribar a tenir el canvi climàtic sobre la xarxa de carreteres de la Diputació de Barcelona.	
DESCRIPCIÓ	A dia d'avui no només són extensos els coneixements i les previsions que es tenen sobre els efectes derivats del canvi climàtic, si no que se'n segueixen generant contínuament. Una de les llacunes que aquest coneixement encara no ha omplert són les afectacions que tindrà l'escalfament global sobre la xarxa de carreteres de la Diputació de Barcelona. Aquest projecte presenta els principals riscos i vulnerabilitats detectades, però cal un estudi complet i detallat que explori les diferents afectacions, els punts més sensibles i les mesures més adequades que caldrien per adaptar aquesta infraestructura viària, a les conseqüències de l'escalfament global. És per això que es recomana la redacció d'un Pla de Reducció de Riscos Naturals en Infraestructures (una eina que agafa cada cop més protagonisme a nivell internacional Figura de planificació fomentada per la PIARC (Associació Mundial de la Carretera): https://www.piarc.org/en/News-Agenda-PIARC/News/2021-05-10,piarc-workshop-climate-impact-road-resilience-may-june-2021.htm Les principals variables a estudiar serien: - El risc d'inundabilitat - Els efectes dels canvis tèrmics extrems sobre el paviment - El risc d'erosió dels talussos i la caiguda de roques sobre la via - Els possibles efectes de les onades de calor sobre els usuaris de les vies - La caiguda d'arbres sobre les carreteres com a conseqüència dels temporals - L'afectació que pot tenir l'onatge sobre les vies properes a la línia costera durant els episodis de llevantada - Els possibles efectes derivats d'una gran nevada - L'efecte dels incendis forestals sobre les carreteres i els seus usuaris Aquest Pla cal que separi les diferents accions d'adaptació segons la prioritat dels riscos i la sensibilitat de les diferents zones de la demarcació de tal forma que l'administració pugui anar realitzant actuacions de forma periòdica i prioritzant els punts més vulnerables. El Pla haurà d'incloure una estimació dels costos per tal de poder preveure als pressupostos anuals la despesa destinada a aquestes accions. Així, l'estudi d'adaptació de la xarxa viària al canvi climàtic inclourà: - Diagnosi de l'estat actual de la xarxa viària de la Diputació de Barcelona - Identificació dels principals riscos relacionats amb les projeccions futures del canvi climàtic - Criteris d'adaptació al canvi climàtic a aplicar - Identificació dels punts més crítics - Proposta de mesures d'adaptació i priorització - Pressupost i calendari d'implementació Cal que el Pla abordi tots els aspectes relacionats amb el cicle complet/vida de les infraestructures, és a dir: • Planificació - o Anàlisi cicle vital complet de la infraestructura - o Potenciació de la mobilitat ecològica alternativa • Disseny del projecte - o Aplicació de criteris de temperatura i precipitació en funció dels efectes esperats del canvi climàtic - o Obres de Drenatge: perill aquaplaning per un drenatge insuficient - o Plantacions: Selecció d'espècies mes resistents en marges de carretera i rotondes - o Ponts: estabilitat talussos en estreps, soscavació fonamentació piles - o Senyalització: menor durabilitat elements senyalització vertical per onades de calor i major assolellament. Esborrat marques vials. • Construcció - o Consums d'aigua i d'electricitat - o Canvis dels comportaments dels materials (calor) • Gestió i manteniment - o Canvis en els patrons de manteniment	

2.1 Redacció del Pla de reducció de riscos naturals derivats del canvi climàtic en infraestructures			Àmbit d'actuació: Xarxa de carreteres
	O Monitoratge i gestió en cas d'emergència		
	El pla incorporarà també un sistema de gestió de riscos naturals en la gestió i manteniment de les vies locals seguint la Estratègia Nacional de Reducció de desastres i es basarà en els següents pilars: - El coneixement dels riscos i les vulnerabilitats. - La informació al ciutadà. - La prevenció, planificació i gestió de la xarxa viària. - La protecció de zones més vulnerables, mitjançant control d'accessos a zones restringides. - La ràpida actuació en cas de fenòmens i d'incidències que es poden desenvolupar. - La recuperació post impacte, si és de menester. Aquest sistema de gestió integral de les xarxes viàries hauria de permetre l'anàlisi continu de l'estat de les infraestructures viàries i monitorització en temps real dels diferents sistemes de control que s'implementin. La recopilació de dades actuals i històriques, així com incorporació de prediccions climàtiques, facilita l'anàlisi i presa de decisions enfront situacions d'emergència. Un cop coneguts els riscos principals que poden afectar la xarxa de carreteres el Pla conduirà a l'Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals a: - Evitar noves condicions de vulnerabilitat. - Reduir les condicions de vulnerabilitat existents. - Respondre de forma ràpida eficient a fenòmens naturals de diferents magnituds. A la diagnosi d'aquest document s'especifica que no existeixen dades significatives per poder predir els possibles canvis que el canvi climàtic tindrà sobre els règims de ventades i nevades. Tot i així, i en previsió de l'augment de la freqüència dels fenòmens extrems, aquest pla de reducció de riscos naturals tindrà present aquests dos fenòmens. El cost d'inversió està associat a la redacció del pla i al sistema de gestió integral. S'ha considerat prudent incloure un increment dels programes de conservació extraordinària, que molt probablement es veuran afectats. Actualment no poden atendre tots els dèficits coneguts. Per exemple, s'ha pressupostat una despesa per l'any 2022 de 1.500.000€: en talussos 700.000€ i en ponts 800.000€ . Així, s'ha previst com cost d'operació un increment de conservació d'un 50%: 750.000€. Quan estigui redactat el Pla, es podrà ajustar el cos d'operació		
	RISCOS ASSOCIATS		
	- Increment de la freqüència/intensitat de riudes - Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades - Major risc d'incendi		
	PRESSUPOST		
	Cost d'inversió (€):		150.000 €
Cost d'operació (€/any):		750.000 €	
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE	
Mitja		Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals	
INDICADORS DE SEGUIMENT	- Pla de reducció de riscos naturals derivats del canvi climàtic en infraestructures (si / no) - Sistema de gestió integral (si/no) % accions del Pla implementades (%) % de la xarxa viària adaptada als efectes esperats del canvi climàtic (%)		

2.2 Incorporació dels criteris de canvi climàtic a l'hora de projectar obres de millora i manteniment de l'entramat viari		Àmbit d'actuació: Xarxa de carreteres
OBJECTIU	Actualitzar els criteris emprats per a la planificació de les obres de millora i de conservació de la xarxa de carreteres incorporant les projeccions climàtiques per tal que les actuacions dutes a terme per la DIBA estiguin preparades per els canvis esperats fruit de l'escalfament global.	
DESCRIPCIÓ	Les accions de millora que avui en dia duu a terme la Diputació de Barcelona al llarg de la seva xarxa de carreteres no tenen en compte les alteracions climàtiques que patim actualment i que, segons les previsions dels experts, s'agreujaran en un futur proper. Aquesta situació pot comportar que actuacions dutes a terme recentment quedin obsoletes abans d'hora. Un exemple pot ser una obra per millorar el drenatge d'un tram de carretera per tal d'evitar inundacions durant episodis de pluja. El fet de projectar aquesta actuació tenint en compte les dades històriques de precipitacions, però no considerant que la tendència indica que les pluges seran cada cop més torrencials, farà que aquesta actualització no tingui la capacitat de drenatge suficient per absorbir les intenses precipitacions esporàdiques d'un futur proper. Per tal d'evitar la poca eficiència de les inversions públiques en millores de l'entramat viari amb una data de caducitat avançada, es proposa la incorporació de les projeccions climàtiques com a criteri a tenir en compte a l'hora de projectar qualsevol actuació d'actualització d'una infraestructura viària amb la finalitat que aquesta estigui preparada per els canvis que patirà el nostre clima. Es recomanen les projeccions elaborades pel Servei Meteorològic de Catalunya, revisades per última vegada el setembre del 2020. Per altra banda, moltes infraestructures existents actualment ja tenen una capacitat suficient per suportar els efectes derivats del canvi climàtic, però un manteniment incorrecte o insuficient pot provocar-ne un mal funcionament. És per això que es proposa una revisió dels criteris de conservació i neteja de les infraestructures amb l'objectiu de millorar-ne el manteniment i l'eficiència i evitar, per exemple, desbordaments de rius per obstrucció de ponts, inundacions a causa del taponament de les infraestructures de drenatge o la caiguda d'arbres en mal estat. És a dir, el document de criteris ha d'abordar tots els aspectes relacionats amb el cicle complet/vida útil de la carretera: Planificació, disseny, execució i gestió. Aquesta acció s'haurà d'incorporar en el Pla de Reducció de Riscos Naturals en Infraestructures de l'acció anterior. En cas de que la redacció del Pla s'endarrereixi, aquesta mesura es portarà a terme de manera independent i s'incorporarà al Pla en el moment de la seva redacció. No existeix cap cost d'inversió ni d'operació per aquesta actuació.	
RISCOS ASSOCIATS	• Increment de la freqüència/intensitat de riudes • Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades • Major risc d'incendi	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	0 €
	Cost d'operació (€/any):	0 €
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Alta		Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat
INDICADORS DE SEGUIMENT	• Percentatge de projectes iniciats en un any natural que incorporen criteris de canvi climàtic en el seu planejament. (%)	

2.3 Promoció d'estructures vegetals per mitigar els efectes de les pluges torrencials		Àmbit d'actuació: Xarxa de carreteres
OBJECTIU	Reduir les afectacions derivades de les precipitacions torrencials i dels riscos geològics sofertes per la xarxa de carreteres de la Diputació de Barcelona.	
DESCRIPCIÓ	Les projeccions climàtiques del Servei Meteorològic de Catalunya indiquen que la tendència de les precipitacions serà la d'adquirir un règim cada cop més torrencial, arribant a tenir a meitat de segle un increment del 12% de dies amb precipitacions superiors als 50mm de mitjana (amb pics d'un increment del 60%). Aquest fet permet preveure un augment dels episodis d'avingudes torrencials i de les conseqüents afectacions sobre les vies de comunicació i els seus usuaris. Per tal de mitigar aquesta amenaça es proposa que les proximitats dels punts vulnerables en front les avingudes torrencials detectats a l'estudi proposat a l'acció "Pla de reducció de riscos naturals derivats del canvi climàtic en infraestructures" tinguin una cobertura vegetal del sòl. Amb la promoció d'una estructura vegetal als vessants de recollida de les aigües pluvials s'afavorirà la infiltració d'aquestes en decrement de l'escorrentia superficial. Gràcies a això, la quantitat d'aigua que arribarà a la via de comunicació serà notablement menor i facilitarà la tasca dels mecanismes de drenatge i desaiguat. Per la realització d'aquesta comesa cal redactar un projecte que, no només tingui en compte la sèrie històrica de precipitacions, si no també les previsions de pluges torrencials elaborades pel Servei Meteorològic de Catalunya. En els casos en que la promoció de la cobertura vegetal no sigui suficient (ja sigui existent o no) es proposen dues actuacions complementàries. La primera seria, seguint els mandats de l'actuació "Incorporació dels criteris de canvi climàtic a l'hora de projectar obres de millora i manteniment de l'entramat viari", l'actualització del sistema de drenatge i desaiguat per adaptar-lo al nou règim pluviomètric que s'espera. L'altra alternativa seria la creació de cunetes de graves a les parts baixes dels vessants que permetrien una gran infiltració de l'escorrentia superficial. Aquesta última proposta ja es va fer a petita escala al recinte de La Maternitat de Barcelona. Per altra banda les precipitacions torrencials provoquen un altre risc, el de l'erosió i les esllavissades. Per posar remei a aquesta amenaça, de la qual se n'hauran localitzat els punts més vulnerables amb l'estudi proposat a l'actuació "Estudi de l'adaptació de la xarxa viària de la Diputació de Barcelona al Canvi climàtic", es proposa la cobertura d'aquestes localitzacions crítiques amb vegetació per tal de fixar el sòl amb els sistemes radiculars i per reduir l'impacte de la pluja sobre el terreny. Tot i que no són les úniques zones vulnerables, els talussos creats pel pas d'una carretera són uns punts especialment sensibles enfront els riscos geològics. Per la seva cobertura amb vegetació existeixen diferents tècniques, la tria de la qual, dependrà, en part, de les característiques del propi talús: - Sembrar manual: Escampat de llavors manualment. Indicats per talussos de pendent suau. - Cobertura de branques: Plantació de vares d'espècies arbustives i/o arbòries autòctones amb elevada propagació vegetativa. Indicats per talussos de pendent inferior als 35°. - Hidrosembra: Aplicació d'una barreja d'aigua, llavors, adobs i estabilitzants a pressió amb hidrosebradora. Els estabilitzants són materials orgànics biodegradables que fixen el sòl per aglomeració física de partícules mentre les llavors no germinen. - Hidromanta: Aplicació d'una barreja de palla, materials vegetals, llavors i polímers. Al no portar material llenyós redueix les necessitats de nitrogen per degradar els diferents elements, fet que permet que les llavors tinguin més quantitat d'aquest nutrient disponible per desenvolupar-se ràpidament. - Manta o xarxa orgànica: Entramat de fibres orgàniques que actuen com a base de l'estrat orgànic, fixen i protegeixen el sòl. La xarxa s'aplica en les zones de més pendent. Cal destacar que la protecció enfront de l'erosió ajuda a mantenir els desaigües de les carreteres més nets, permetent així un major drenatge en cas de pluja. A l'hora de definir les actuacions d'aquesta acció en cada infraestructura es poden consultar els resultats del projecte europeu H2020 BISON Biodiversity Infrastructure Synergies 2021-2023 (https://bison-transport.eu/) on es busquen mesures per assegurar la sostenibilitat per a la biodiversitat de les infraestructures al mateix temps que assegurar la resiliència i durabilitat de les mateixes. El cost d'inversió dependrà de les accions que finalment es duguin a terme. El cost d'operació dependrà del personal i les tasques d'elaboració i d'execució.	
RISCOS ASSOCIATS	• Increment de la freqüència/intensitat de riudes • Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades	

2.3 Promoció d'estructures vegetals per mitigar els efectes de les pluges torrencials		Àmbit d'actuació: Xarxa de carreteres
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	Cost segons tasques d'elaboració i execució
	Cost d'operació (€/any):	Cost segons personal i tasques d'elaboració i execució
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Mitja		Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat
INDICADORS DE SEGUIMENT	Número projectes iniciats amb estructures vegetals en un any natural que incorporen criteris de canvi climàtic en el seu planejament. (Valor numèric)	

2.4 Increment dels recursos humans i econòmics destinats a la Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat		Àmbit d'actuació: Xarxa de carreteres
OBJECTIU	Dotar la Gerència d'Infraestructures Viàries i Mobilitat dels recursos econòmics i humans necessaris per desenvolupar les seves tasques.	
DESCRIPCIÓ	La primera acció proposada per l'àmbit de la xarxa de carreteres és la redacció del Pla de reducció de riscos naturals derivats del canvi climàtic i del seu sistema de gestió en les carreteres locals. Aquesta actuació indubtablement comportarà un important increment de treball en els programes associats als marges de les carreteres sobre tot a la protecció dels talussos, a la realització d'estructures vegetals per mitigar els efectes de les pluges torrencials i als de conservació i millora de ponts. Degut a això es preveu una necessitat major de recursos i és per aquest motiu que es proposa dur a terme un augment del pressupost i del personal especialitzat en temes de projectes i obres de carreteres. Com a mínim es preveu la necessitat d'un tècnic especialista que pugui fer el seguiment del sistema de gestió derivat del Pla. No s'ha estimat cap cost d'inversió. El cost d'operació està associat a la contractació d'un tècnic i a l'augment de recursos econòmics destinats a la conservació.	
RISCOS ASSOCIATS	- Increment de la freqüència/intensitat de riudes - Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades - Major risc d'incendi	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	0 €
	Cost d'operació (€/any):	35.000 €
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Alta		Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
INDICADORS DE SEGUIMENT	- Increment del pressupost destinat a les tasques de conservació (%) - Contractació d'un tècnic de conservació. (si/no)	

2.5 Adaptació dels centres de conservació de de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic

Àmbit d'actuació: Transversal

OBJECTIU	Actualitzar els Centres de Conservació de la Diputació de Barcelona per tal d'adaptar-los al dèficit hídric derivat del canvi climàtic i aplicar-hi mecanismes de protecció enfront de possibles riscos causats per l'escalfament global.
DESCRIPCIÓ	La present acció inclou diferents aspectes relacionats amb l'adaptació dels Centres de Conservació als riscos associats del canvi climàtic: - Reducció del consum d'aigua potable: Per tal de reduir el consum d'aigua potable als Centres de Conservació es proposa la recollida i l'emmagatzematge de les aigües pluvials, les quals són aquelles recollides directament de la pluja o de l'escorrentia superficial de les teulades i superfícies impermeabilitzades. Representen una font alternativa d'aigua de bona qualitat que permet estalviar aigua potable. Els dipòsits d'aigua de pluja són cisternes destinades a acumular l'aigua de pluja procedent de teulats (dipòsits en teulada) o de baixants de teulades (dipòsits soterrats). És una instal·lació ràpida i senzilla amb el que s'aconsegueix reduir el consum d'aigua potable. Aquest recurs, un cop filtrat, pot ser usat per l'ompliment de cisternes del WC, tasques de neteja o reg. Per tal de conservar l'aigua amb la màxima qualitat possible, es recomana l'ús de dipòsits soterrats ja que la protegeixen de la llum solar i els canvis bruscos de temperatura. També serà important disposar d'un registre per a les tasques de neteja i manteniment dels dipòsits. Aquesta actuació va en consonància amb les actuacions proposades per l'apartat 1.3.1 del Pla d'Ordenació de Recursos de la Diputació de Barcelona. Durant l'anàlisi de vulnerabilitat, s'han estudiat els Centres de Conservació i n'ha analitzat l'exposició enfront els incendis, les esllavissades i les inundacions. A continuació es proposen una sèrie d'accions per combatre aquests riscos: - Riscos geològics: Cap Centre de Conservació és sensible a l'erosió ni a les esllavissades. - Risc d'incendis forestals, un total de quatre Centres de Conservació són sensibles a un foc. Per tal de reduir l'amenaça i augmentar la capacitat d'adaptació es recomanen les accions següents: - Berga: La instal·lació de Berga es localitza en un vessant sud sud-est, prop de la interacció entre les carreteres C-16 i BP-4654. Aquestes vies de comunicació actuarien com a tallafoc en cas que l'incendi avancés en direcció nord, eliminant d'aquesta forma la possibilitat de que el Centre es veies afectat per un foc en pujada (el qual tindria una gran intensitat). En cas d'incendi, aquest només arribaria des de l'oest o el nord i sempre en baixada, fet que en reduiria la intensitat. També cal destacar que les dues carreteres esmentades amb anterioritat poden actuar com a via d'escapada en cas d'emergència. - Per tot això, es recomana la creació d'una franja de baixa densitat vegetal d'un mínim de 25 metres als flancs nord i oest. Aquesta franja ha de tenir la densitat justa com per trencar la continuïtat vertical i horitzontal de la vegetació. - Manresa: El Centre manresà té els flancs nord i est coberts per les carreteres C-37z i BP-1101, les quals podrien actuar com a tallafoc i ruta d'escapada en cas d'emergència. Tot i així, a l'altra banda de la C-37z hi ha una massa forestal que, amb un incendi d'alta intensitat, podria permetre que el foc creués la carretera. Finalment, el flanc sud de la instal·lació dona a una zona ocupada per vegetació arbustiva i canya americana. És per això que es recomana assegurar que els propietaris de les parcel·les localitzades al sud i nord-oest del recinte mantinguin una densitat i estructura vegetal adequada. - Martorell: Tot i que el Centre de Martorell es troba en una zona eminentment urbana rodejada d'infraestructures viàries, té una densa taca de vegetació al flanc oest susceptible de patir un incendi fruit d'una imprudència, ja que és a tocar de la C-243c. Per tan, es suggereix assegurar que la propietat de la parcel·la boscosa localitzada al sud-oest mantinguin una estructura i una densitat vegetal adequada. Assegurar que la carretera C-243c tingui un marge de baixa densitat vegetal. - Vilafranca del Penedès: Les instal·lacions de Vilafranca es localitzen en un polígon industrial, però el seu flanc nord dona a una zona agrícola. Es recomana mantenir un marge de baixa densitat vegetal entre els camps i el Centre per evitar l'afectació d'un possible incendi agrícola. És tan important la creació d'aquestes franges de protecció com garantir-ne el seu posterior manteniment.

2.5 Adaptació dels centres de conservació de de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic		Àmbit d'actuació: Transversal
	Risc d'inundació: No s'ha detectat cap amenaça d'inundació que pugui afectar els Centres de Conservació. El cost d'inversió està associat a la instal·lació dels sistemes d'aprofitament d'aigües i a la creació de les franges de protecció contra incendis. El cost d'operació dependrà del personal i les tasques d'elaboració i d'execució	
RISCOS ASSOCIATS	- Increment de la freqüència/intensitat de riudes - Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades - Major risc d'incendi	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	250.000 €
	Cost d'operació (€/any):	Cost segons personal i tasques d'elaboració i execució
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Mitja		Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat
INDICADORS DE SEGUIMENT	- Accions recomanades sobre els Centres de Conservació dutes a terme. (valor numèric) - Percentatge d'instal·lacions amb les franges en un correcte estat de conservació. (%) - Percentatge d'aigua provinent de la xarxa. (%)	

7.2.3. Accions Grans recintes

3.1 Revegetació d'espais oberts dels recintes de l'Escola Industrial, de Mundet, de Torribera i de La Maternitat		Àmbit d'actuació: Grans recintes
OBJECTIU	Combatre el factor illa de calor i posar a disposició per els veïns pròxims als grans recintes refugis climàtics que ofereixin ombra i una temperatura adequada durant els mesos de calor..	
DESCRIPCIÓ	Alguns dels grans recintes de la Diputació de Barcelona presenten una alta impermeabilitat del sòl, com son els de l'Escola Industrial, Mundet i la Maternitat. Les àrees amb poca vegetació i sense un ferm permeable col·laboren a empitjorar el confort tèrmic de la zona ja que agafen altes temperatures degut a l'exposició solar. Cal afegir que els terres pavimentats no només impedeixen la transpiració del sòl, si no també la infiltració d'aigua cap al freàtic. Aigua de la qual no podrà disposar la vegetació de la zona i que anirà al clavegueram, augmentant així el volum d'aigua a tractar. El gran emmagatzematge d'energia calorífica que tenen els materials de construcció, la generació de calor antropogènic (combustions, il·luminació, refrigeració...) i la disminució de l'evapotranspiració degut al paviment són uns dels principals causants del fenomen illa de calor, consistent en una acumulació de temperatures superiors en zones densament urbanes en comparació amb les rodalies. Aquest fet no només provoca desconfort a la població, si no també problemes de salut i un augment del consum elèctric destinat a la refrigeració d'espais, consum que alhora col·labora amb el propi fenomen. Entre tots els recintes estudiats s'han detectat aquests punts que requereixen atenció: - La Maternitat: Aquest espai disposa d'una important zona verda a la part nord del recinte, però al límit sud existeix una plaça davant de l'institut amb un ferm molt dur i sense vegetació. Es proposa l'eliminació del paviment d'aquesta plaça i la creació d'un espai verd diàfan de ferm permeable que generi zones d'ombra on els usuaris puguin refrescar-se i que col·labori en millorar el confort tèrmic de l'espai. - Torribera: Tot i ser un recinte molt permeable i amb una important coberta vegetal, en els pròxims anys té previstes una sèrie d'actuacions d'edificació que faran variar aquestes propietats. Aquest fet suposarà un impacte sobre les propietats vegetals i paisatgístiques del recinte, la qual cosa caldrà gestionar de forma correcta per minimitzar l'impacte el màxim possible. - Mundet: Aquest recinte té àmplies zones forestals que n'esquitxen tota la superfície, però existeixen pocs espais d'estada on poder gaudir d'un bon confort tèrmic. Actualment la unitat de paisatgisme de la diputació de Barcelona està treballant per augmentar aquestes zones d'estada i l'equip tècnic d'aquest projecte recomana seguir promocionant aquesta feina. Dins d'aquest recinte també cal destacar que, tot i està envoltat de vegetació, alguns pavellons tenen unes entrades amb un ferm molt impermeable i amb molt poca vegetació. Aquests grans espais encimentats contraresten la mitigació tèrmica que podrien generar les zones boscoses pròximes provocant així un reescalfament de l'ambient. És per això que es proposa l'eliminació del paviment, com a mínim parcialment, i la creació de zones verdes que generin espais d'ombra on els usuaris es puguin refugiar i que col·laborin a refrescar l'ambient adjacent als pavellons. Aquest punt es refereix concretament a la Plaça d'Anna Gironella, a la plaça localitzada entre les escoles Els Pins i l'Arboç i a l'espai davant la façana nord de la Fundació Alba-hospital de Sant Miquel. De la mateixa forma també es suggereix una revegetació (sobretot de l'estrat arbori) de les zones de pàrquing i que la zona d'equipaments esportius localitzada davant la façana sud de l'edifici Serradell i Trabal amb la finalitat de reduir-ne l'exposició solar. - L'Escola Industrial: Presenta un ferm molt impermeable i poques zones verdes, a més, està localitzat en una àrea de Barcelona intensament urbanitzada. Actualment, la pròpia Diputació té prevista una actuació anomenada Parklet, consistent en una substitució de places de pàrquing per estructures de fusta i vegetació que generin zones d'ombra on s'hi instal·laran bancs, fonts i petites estacions fotovoltaiques on carregar petits dispositius i bicicletes elèctriques.. Es planteja que degut a la forta urbanització del seu entorn, l'Escola Industrial ha d'actuar com a refugi climàtic. Per tal de dur aquest objectiu a terme es recomana la coordinació amb el departament competent en termes de patrimoni i amb la unitat de paisatgisme per tal de crear àrees verdes amb ferm permeable sense posar en risc el caràcter patrimonial del recinte. Com a zones a actuar es proposen, a part dels aparcaments ja considerats per la Diputació, els carrers interiors del recinte i la zona oberta localitzada a la cantonada entre el Carrer de París i el Carrer del Comte Urgell. El projecte l'Industrial Suma presentat el març de 2022 ja inclou el recinte de l'escola industrial com un refugi climàtic integrat en la xarxa de refugis climàtics de la ciutat de Barcelona.	

3.1 Revegetació d'espais oberts dels recintes de l'Escola Industrial, de Mundet, de Torribera i de La Maternitat		Àmbit d'actuació: Grans recintes
	Si per motius patrimonials algunes zones no es poden revegetar, es proposa, com a mínim, l'aixecament del paviment per reduir la calor irradiada per aquest, permeabilitzar el sòl i afavorir la infiltració de l'aigua de pluja al freàtic. Es suggereix la instal·lació de fonts a mode d'element refrescant de l'ambient a les zones d'ombra i de descans. S'hauria d'estudiar també la incorporació en els recintes de Diputació d'algun exemple d'agricultura urbana, tant per l'efecte de divulgació com d'activitat recreativa/natural en entorn urbà. D'aquesta acció se'n podrien beneficiar múltiples col·lectius com ara llars d'avis, escoles, hospitals o universitats. A l'hora de realitzar la revegetació s'ha de tenir en compte la seguretat dels usuaris dels grans recintes. És per això que cal estudiar bé les localitzacions de l'arbrat i les espècies emprades per tal d'evitar riscos derivats de fortes ventades o intenses nevades. Finalment, però no per això menys important, es considera necessària la redacció de plans directors per els espais exteriors dels grans recintes que tinguin presents les necessitats adaptatives envers al canvi climàtic. Aquests plans marcaran els criteris bàsics de pavimentació, protecció i gestió de la vegetació, criteris de pas de les instal·lacions, etc, així com també establiran els passos a seguir per totes les àrees de la Diputació de Barcelona que tinguin competències sobre els espais enjardinats El cost d'inversió està associat a la revegetació dels espais esmentats anteriorment. No hi ha cap cost d'operació associat.	
RISCOS ASSOCIATS	• Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	105.000 €
	Cost d'operació (€/any):	-
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Mitja		Direcció de Serveis d'Edificació i Logística - Unitat de Paisatgisme
INDICADORS DE SEGUIMENT	• Superfície permeabilitzada (m²) • Superfície revegetada (m²) • Número de plans directors redactats (Valor numèric)	

3.2 Actualització i millora del sistema de reg dels grans recintes

Àmbit d'actuació: Grans recintes

OBJECTIU	Aconseguir un sistema de reg per els grans recintes de gran eficiència i amb fonts d'aigua alternativa.	
DESCRIPCIÓ	El sistema de reg dels grans recintes es nodreix exclusivament de pous, els quals, són insuficients en èpoques de sequera i per tant, cal buscar fonts alternatives d'aigua i fer el sistema més eficient. A l'hora de millorar l'eficiència no caldrà actuar sobre els tipus de reg ja que la unitat de paisatgisme ja treballa amb els sistemes més adequats segons el tipus de vegetació. On sí que es pot actuar és en la instal·lació, ja que és molt vella i acostuma a patir fugues. És per això que es recomana una actualització progressiva i generalitzada de les instal·lacions de reg. Una altra manera de millorar l'eficiència del reg és mitjançant un bon control, tal i com ja fa la unitat de paisatgisme als recintes de l'Escola Industrial i a La Maternitat, on el sistema està centralitzat i disposa de pluviòmetre i de detectors de fugues (tot i que cada recinte funciona amb sistemes diferents). Per tal de seguir millorant aquesta eficiència en el reg l'equip redactor insta a exportar el sistema de control de reg de l'escola industrial (sistema SAMCLA) al recinte de Mundet i Torribera (la instal·lació al segon ja està pressupostada) i a dotar-los d'una petita estació meteorològica, sensors de reg, de fugues i descalcificadors, aquests últims amb la finalitat d'allargar la vida útil de la instal·lació i millorar-ne l'eficiència. La introducció de sistemes TIC ha de permetre automatitzar la gestió i la detecció de problemes dels sistemes de reg. Per altra banda, també cal cercar fonts alternatives d'aigua per tal de nodrir aquest sistema de reg, sent la recollida d'aigües pluvials una de les més adients per completar l'aigua de pou. Es proposa adaptar els edificis no catalogats i ocupats per la Diputació per tal d'aprofitar les aigües recollides per les cobertes, ja sigui acumulant-les a un dipòsit o infiltrant-les al freàtic. Pel que fa als edificis catalogats, es recomana simplement el desviament dels canelons de recollida d'aigua, sense alterar la fisonomia de l'edificació. De la mateixa forma es suggereix que quan els acords de sessió dels edificis cedits s'hagin de renovar s'hi afegeixi una clàusula requerint actuacions de millora amb la mateixa fi, tal com està fent la Universitat de Barcelona amb els dos edificis que està construint al recinte de Torribera. Al recinte de La Maternitat es va realitzar una actuació en una zona de fort pendent amb problemes d'escorrentia consistent en la creació d'una cuneta de recollida d'aigües a la part baixa del desnivell amb un drenatge de grava per permetre la infiltració. Es recomana replicar aquesta idea a la resta de recintes per tal de facilitar el reompliment del nivell freàtic. Manquen dades sobre el sistema de sanejament dels recintes antics degut a la seva edat i a la falta de planificació de les obres de millora dutes a terme el segle passat. És per això que Diputació hauria de dur a terme un estudi d'aquests sistemes amb la finalitat de conèixer el seu estat i poder-hi aplicar possibles mesures de recollida i reaprofitament d'aigües. Els fermes pavimentats dels grans recintes són una àmplia superfície impermeable que evita la filtració de les aigües pluvials cap al nivell freàtic. La recollida d'aquestes aigües (o almenys la seva infiltració) podria ajudar els sistemes de reg dels recintes històrics, on la recaptació d'aigua de les cobertes pot veure's dificultada per raons conservacionistes del patrimoni. Abans de fer cap actuació, per això, es recomana dur a terme un estudi de la qualitat de l'aigua ja que és probable que, per poder-ne fer un aprofitament, calgui eliminar la primera làmina recollida degut a la seva baixa qualitat. Aquesta actuació va en consonància amb les actuacions proposades per els apartats 1.3.1, 1.3.2 i 1.3.3 del Pla d'Ordenació de Recursos de la Diputació de Barcelona. El cost d'inversió està associat a la instal·lació del sistema de control SAMCLA al recintes de Torribera i de Mundet. No hi ha cap cost d'operació associat.	
RISCOS ASSOCIATS	- Disminució de la disponibilitat d'aigua - Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	80.000 €
	Cost d'operació (€/any):	-
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE

3.2 Actualització i millora del sistema de reg dels grans recintes		Àmbit d'actuació: Grans recintes
Alta	Direcció de Serveis d'Edificació i Logística - Unitat de Paisatgisme Direcció de Serveis de Tecnologies i Sistemes Corporatius	
INDICADORS DE SEGUIMENT	- Número de dies a l'any en que hi ha problemes d'abastiment per regat. (dies) - Superfície adaptada per a la recollida d'aigües. (m²) - Redacció de l'estudi del sistema de sanejament dels edificis més antics. (si/no) % de recintes amb el sistema de reg totalment actualitzat. (%)	

3.3 Increment dels recursos humans i econòmics destinats a la Unitat de Paisatge.		Àmbit d'actuació: Grans recintes
OBJECTIU	Dotar la Unitat de Paisatge dels recursos econòmics i humans necessaris per desenvolupar les seves tasques.	
DESCRIPCIÓ	Durant les reunions dutes a terme amb la Unitat de Paisatge s'ha fet palesa la falta de mitjans econòmics i humans que pateixen. Està tan sobrepassada pel volum de feina que comporta la gestió dels espais enjardinats dels grans recintes que no té recursos per poder aplicar millores i actualitzacions enfocades en l'ús eficient de l'aigua i en l'adaptació al canvi climàtic dels protocols d'acció de la Unitat i dels propis espais verds. En base a aquest fet, l'equip de redacció insta a la Diputació de Barcelona a augmentar el personal d'aquesta unitat amb la finalitat de poder dur a terme una correcta gestió dels jardins i una actualització i millora dels sistemes de manteniment tal i com indiquen les accions d'aquest projecte. No existeix cap cost d'inversió. El cost d'operació està associat a la contractació de dos tècnics i a l'augment del pressupost destinat a la Unitat de Paisatge.	
RISCOS ASSOCIATS	• Disminució de la disponibilitat d'aigua • Increment de la freqüència/intensitat de riuades • Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor • Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades • Major risc d'incendi • Alteració de la biodiversitat	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	0 €
	Cost d'operació (€/any):	125.000 €
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Alta		Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns
INDICADORS DE SEGUIMENT	• Increment del pressupost destinat a la Unitat de Paisatge. (%) • Contractació de la Unitat de Paisatge. (número de contractacions)	

3.4 Adaptació de la vegetació present als grans recintes envers el canvi climàtic.		Àmbit d'actuació: Grans recintes
OBJECTIU	Substituir progressivament les espècies amb més requeriments hídrics per altres espècies autòctones de menor consum. Estudiar la viabilitat dels jardins catalogats en un context de canvi climàtic.	
DESCRIPCIÓ	Les projeccions climàtiques preveuen un increment de la temperatura i una disminució de la precipitació fet que dificultarà la supervivència de la vegetació, i en major mesura de les espècies de jardineria i ornamentals, d'alts requeriments hídrics. Actualment la Unitat de paisatgisme ja ha notat la falta d'aigua de reg en episodis de sequera severa, situació que previsiblement es tornarà més greu i quotidiana en un futur proper. Els jardins del recinte de La Maternitat i els Jardins del Palau de les Hores són dos espais catalogats amb espècies provinents de tot el món. Actualment alguns d'aquests individus, originaris de climes molt diferents al mediterrani, estan començant morir i, en un futur, és probable que més espècies tinguin dificultats per sobreviure. És per aquest motiu que es recomana dur a terme un estudi de la capacitat d'adaptació d'aquests jardins envers el canvi climàtic i valorar si serà necessària la substitució progressiva aquestes espècies per d'altres autòctones i amb un menor requeriment hídric. Per altra banda, existeixen formacions vegetals, com els parterres de gespa, que requereixen una gran quantitat d'aigua. Actualment la unitat de paisatgisme de la Diputació de Barcelona està actuant en alguns recintes canviant aquestes formacions per vegetació amb menys requeriments hídrics, deixant la gespa tan sols als punts més freqüentats per la ciutadania. Des de l'equip redactor d'aquest projecte és recomana a la Diputació promocionar aquesta acció i aplicar-la a tots els recintes. De la mateixa forma, també es suggereix la cerca d'un augment de la biodiversitat present, ja que farà els jardins més resilients davant de plagues i situacions d'estrès. Per dur a terme de forma ràpida i eficient les accions proposades es recomana la creació d'un inventari de totes les espècies presents als grans recintes de la Diputació de Barcelona. Actualment tan sols La Maternitat disposa d'aquesta eina. El cost d'inversió està associat a la redacció de l'estudi de la capacitat d'adaptació dels jardins i a la creació de l'inventari de les espècies dels grans recintes. El cost d'operació està associat a la substitució progressiva d'estructures i espècies vegetals.	
RISCOS ASSOCIATS	Disminució de la disponibilitat d'aigua	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	50.000 €
	Cost d'operació (€/any):	30.000
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Mitja		Direcció de Serveis d'Edificació i Logística - Unitat de Paisatgisme
INDICADORS DE SEGUIMENT	- Superfície ocupada per parterres de gespa (m²) - Redacció d'un estudi que avaluï la capacitat dels jardins catalogats d'adaptar-se al canvi climàtic. (si/no) - Percentatge d'espècies exòtiques presents en els espais verds no catalogats (%) - Percentatge d'espècies amb un alt requeriment hídric presents en els espais verds no catalogats (%)	

3.5 Establiment d'un sistema de gestió dels recursos hídrics

Àmbit d'actuació: Grans recintes

OBJECTIU	Crear un sistema intern de gestió i seguiment de l'aigua consumida als grans recintes.			
DESCRIPCIÓ	Per tal d'afrontar la manca d'aigua prevista que comportarà l'escalfament global cal dur a terme un seguiment exhaustiu dels consums hídrics que duu a terme la Diputació com a institució. Aquest monitoratge ha de permetre, per una banda, actuar amb rapidesa en cas que es produeixi una incidència, com ara una fuga, i per altra banda, analitzar les tendències i permetre aplicar mecanismes correctors i d'eficiència. Gràcies a aquest sistema la despesa hídrica dels recintes evolucionarà cap a uns consums eficients, ajustats i adaptats a la futura situació climàtica. És per això que es recomana la creació d'un sistema de seguiment dels consums hídrics dels grans recinte estudiats, així com la designació d'una persona que actuï com a gestor/a dels recursos hídrics. Aquest sistema de control integral permetrà analitzar, gestionar i reportar informació del consum d'aigua de forma instantània i regular, identificant la potencialitat d'estalvi i de control de la despesa econòmica. Aquest recurs disposarà de telecomptadors digitals instal·lats als punts de captació d'aigua i en localitzacions estratègiques dins del recinte. La persona designada per part de la Diputació serà l'encarregada de gestionar les dades de forma centralitzada, fer un seguiment dels indicadors de consum definits per cada equipament, detectar ràpidament qualsevol incidència i programar accions d'estalvi d'aigua i guany d'eficiència (conjuntament amb la resta de departaments competents). Cal fer palès que és necessari que el sistema de monitoreig pugui adaptar els intervals de lectura, els llindars d'alarma i els indicadors a la realitat del moment (número de treballadors presencials, època de l'any, reserves hídriques del país...). A continuació es proposen una sèrie d'indicadors que es poden usar per fer el seguiment del consum hídric, i que es calcularan per cada edifici de forma específica: • Consum mensual per empleat • Consum anual per empleat • Consum mensual per reg (aigua de pou) • Consum mensual per reg (aigua de xarxa) • Consum anual per reg (aigua de pou) • Consum anual per reg (aigua de xarxa) • Consum mensual total • Consum anual total • m³ d'aigües grises reciclats a l'Edifici del Rellotge • % de l'aigua no de boca consumida que havia estat prèviament reciclada a l'Edifici del Rellotge • m³ perduts per fuites • % d'aigua perduda respecte el total subministrat de la xarxa pública • Temps mitjà necessari per resoldre fuites • N° d'intervencions de millora portades a terme Per tal que els indicadors s'ajustin el màxim a la realitat cal coordinació amb recursos humans per conèixer el total de treballadors presents als diferents pavellons dels recintes. També cal tenir present el context postpandèmic i les diferències que guarda amb la situació anterior al març del 2020. El cost d'inversió està associat a la instal·lació de telecomptadors de cabal. El cost d'operació està associat a la contractació d'un tècnic gestor dels consums hídrics.			
	RISCOS ASSOCIATS	• Disminució de la disponibilitat d'aigua		
	PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	150.000 €	
		Cost d'operació (€/any):	35.000 €	
	PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE	
Alta		Direcció de Serveis d'Edificació i Logística - Unitat de Paisatgisme		
INDICADORS DE SEGUIMENT	• Percentatge de telecomptadors necessaris instal·lats. (%) • Gestor del sistema contractat. (si/no)			

3.6 Adaptació dels grans recintes de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic.

Àmbit d'actuació: Transversal

OBJECTIU	Actualitzar les edificacions dels grans recintes per tal de dotar-les de la capacitat d'adaptació suficient com per suportar els efectes derivats del canvi climàtic.
DESCRIPCIÓ	Amb aquesta acció es vol donar resposta a dos dels riscos que més afectaran els grans recintes de la Diputació de Barcelona: L'empitjorament del confort tèrmic i l'afectació d'edificis i infraestructures per conseqüències tèrmiques. Tal i com s'ha explicat a l'acció "Revegetació d'espais oberts dels recintes de l'Escola Industrial, de Mundet, de Torribera i de La Maternitat", es preveu que el fenomen illa de calor es vegi empitjorat per l'augment de les temperatures. Els grans recintes no són una excepció i els seus usuaris veuran com el desconfort tèrmic augmenta. Per tal de combatre aquest fet i evitar un increment del consum d'energia destinat a la refrigeració es proposen les següents accions: - Millora dels aïllaments dels edificis i pavellons: Actualment els grans recintes presenten un desfasament general dels aïllaments tèrmics (façanes, sostres, finestres, portes, altres obertures, etc.), fet que dificulta la conservació del confort tèrmic dins dels edificis i provoca un augment del consum energètic destinat a la refrigeració. Per posar un exemple, un aïllament de la façana pot arribar a suposar un estalvi en refrigeració de fins el 40% depenent del gruix de l'aïllant i la zona climàtica. El material més recomanat és l'EPS ja que té el període de retorn més ajustat. L'ús de tecnologies com la fotografia termogràfica pot ajudar a detectar les possibles fuites de calor. - o Es per això que es proposa un programa d'actualització progressiva dels aïllants per als edificis responsabilitat de la Diputació. Pels edificis subjectes a acords de concessió s'insta a la DIBA a afegir una clàusula de renovació de l'aïllament als contractes de renovació de la pròpia concessió. - Estudi de viabilitat de les cobertes i façanes verdes: Les façanes i cobertes verdes són accions urbanístiques inspirades amb la naturalesa que tenen com a finalitat, entre d'altres, recuperar la vegetació en les zones urbanes, reduir la contaminació acústica, millorar la salut pública, millorar el confort tèrmic i afavorir l'aïllament de l'edifici. Tot i l'alt cost d'aquestes instal·lacions, es proposa estudiar-ne la viabilitat, ja sigui en edificis existents o de nova construcció. - o Perquè un edifici pugui allotjar una estructura d'aquest tipus ha d'admetre punts de suport de la vegetació. És per això que es proposa un estudi dels edificis dels grans recintes amb la finalitat de seleccionar els més adients per allotjar aquestes estructures vegetals. - o Per tal que aquesta mesura no suposi un consum indiscriminat d'aigua cal usar vegetació autòctona de baix requeriment hídric. - Instal·lació de sistemes passius per mantenir el confort tèrmic: Existeixen estructures que permeten regular la temperatura interior dels edificis sense haver de realitzar un consum elèctric. Aquestes instal·lacions són: - o Xemeneia solar: Xemeneia pintada de negre que s'escalfa amb el sol (i l'aire de l'anterior), creant un corrent d'aire ascendent que refresca l'edifici. - o Torre freda amb corrent descendent passiu: Sistema amb una torre d'evaporació d'aigua que refreda l'aire entrant, reduint la temperatura a l'interior de l'edifici. - o Instal·lació d'elements com tendals i persianes que permetin regular la incidència solar sobre les finestres. Es recomana la instal·lació d'aquestes estructures per tal d'ajudar al manteniment del confort tèrmic dins dels edificis. Pel que fa a l'afectació d'edificis i infraestructures per conseqüències tèrmiques, després de parlar amb els responsables de la pròpia Diputació, es creu que l'únic dels recintes estudiats susceptible de patir aquest risc és el de Mundet, degut als materials amb els quals va ser edificat. Per aquest motiu es recomana la redacció d'un estudi dels possibles efectes que poden patir els edificis d'aquest recinte com a conseqüència de l'estrès tèrmic derivat de l'escalfament global. En addició, i amb l'objectiu de buscar fonts energètiques alternatives, es suggereix la redacció d'un estudi per avaluar la viabilitat de la instal·lació d'energies renovables als edificis dels grans recintes. Existeix la problemàtica que els edificis catalogats no poden ser sotmesos a actuacions que afectin el valor que els ha comportat la catalogació. Aquest fet dificulta significativament les tasques de millora i actualització proposades per aquesta actuació. Per tal de poder treballar sobre aquests edificis es recomana que la Direcció de Serveis d'Edificació i Logística i l'Àrea d'Acció Climàtica es coordinin amb el departament competent en patrimoni

3.6 Adaptació dels grans recintes de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic.		Àmbit d'actuació: Transversal
	de l'Ajuntament de Barcelona per analitzar singularment cada un dels edificis catalogats amb la finalitat de buscar mecanismes de millora que no afectin el caràcter històric de l'estructura. Aquesta actuació va en consonància amb les actuacions proposades per els apartats 1.1.4 i 1.1.6 del Pla d'Ordenació de Recursos de la Diputació de Barcelona. Finalment, cal posar èmfasi amb altre risc que afecta dos dels grans recintes estudiats, concretament el de Torribera i el de Mundet. Aquest risc és el de l'incendi forestal i aquest dos recintes són els que estan en contacte amb masses forestals, a la Serra de Marina el primer i a la de Collserola el segon. Per tal que Torribera i Mundet estiguin protegits d'un foc és necessari que se'ls doti d'una franja de baixa densitat que trenqui la continuïtat vertical i horitzontal de la vegetació dificultant així la propagació d'un possible incendi i minimitzant la intensitat del mateix. La franja cal que tingui una amplada mínima de 25metres, la qual haurà de ser ampliada en cas que les característiques del terreny, com per exemple el pendent, ho exigeixin. Tan important és la creació d'aquesta franja de protecció com el seu manteniment, ja que si no se'n controla la densitat vegetal l'actuació perd eficàcia en pocs anys. Es per això que es recomana establir un programa de manteniment que conservi les franges en les condicions necessàries per garantir-ne el correcte funcionament. El cost d'inversió està associat a la creació de les franges d'incendi, a l'estudi de les façanes verdes i a la instal·lació d'aïllants a les parets, persianes, tendals i xemeneies solars. El cost d'operació associat dependrà del personal i les tasques d'elaboració i execució que es necessitaran per dur a terme les instal·lacions.	
RISCOS ASSOCIATS	- Disminució de la disponibilitat d'aigua - Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor - Afectació d'edificis i de infraestructures per conseqüències tèrmiques	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	Cost segons tasques d'elaboració i execució
	Cost d'operació (€/any):	Cost segons personal i tasques d'elaboració i execució
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Alta		Direcció de Serveis d'Edificació i Logística Àrea d'Acció Climàtica Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals
INDICADORS DE SEGUIMENT	- Redacció de l'estudi de viabilitat de les façanes i cobertes verdes. (sí/no) - Número d'instal·lacions de control passiu de la temperatura instal·lades. (Valor numèric) - Redacció de l'estudi de viabilitat d'energies renovables pels edificis dels grans recintes. (sí/no) - Els recintes de Torribera i Mundet tenen les franges de protecció contra incendis fetes. (sí/no) - Última actuació de manteniment sobre les franges de protecció de Mundet i Torribera. (any)	

7.2.4. Accions Transversals

4.1 Augment de la coordinació entre la Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat i la Gerència de Serveis d'Espais Naturals		Àmbit d'actuació: Transversal
OBJECTIU	Incrementar la coordinació entre la Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat i la Gerència de Serveis d'Espais Naturals per tal de maximitzar els beneficis de les accions realitzades	
DESCRIPCIÓ	Totes les carreteres que circulen fora de la trama urbana es troben amb interaccions amb la fauna de la zona amb la qual poden esdevenir conflictes com atropellaments o accidents. En el cas d'espais naturals protegits, aquest fet mereix més atenció ja que parlem de biòtops que acullen espècies protegides i/o d'alt valor ecològic. Aquestes interaccions entre la xarxa viària i la fauna salvatge poden desembocar en un accident de transit i són una de les causes de mort més importants entre les poblacions silvestres (sobretot de les espècies de sang freda). També cal destacar que les vies de comunicació actuen com un mur entre poblacions evitant o dificultat la connectivitat ecològica entre taques d'hàbitat. A més a més, aquests conflictes també causen pròpia una pèrdua d'eficiència en les inversions de la mateixa Diputació, ja que moltes activitats de protecció o conservació que es duen a terme a la Xarxa de Parcs perden eficàcia degut a aquestes interaccions amb el trànsit rodat. Per tal de resoldre aquest desajust es proposa una taula de treball entre l'Àrea d'Espais Naturals i l'Àrea d'Infraestructures Viàries i de Mobilitat amb l'objectiu d'augmentar la coordinació entre oficines i l'eficàcia de les accions dutes a terme per ambdues oficines. Per optimitzar el funcionament de la taula de treball es proposa dur a terme les següents actuacions: - Designar responsables per part dels departaments que coordinin la col·laboració entre oficines. - Definir projectes o temes transversals a desenvolupar de manera coordinada. - Adoptar acords pel desenvolupament i seguiment dels projectes o intervencions. - Establir canals de comunicació permanents entre les àrees implicades i calendaris de treball amb trobades periòdiques. - Establir grups de treball específics en cas d'identificar temes prioritaris d'interès i es consideri necessària la seva creació. Aquesta acció no té cap cost associat.	
RISCOS ASSOCIATS	• Increment de la freqüència/intensitat de riudes • Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades • Major risc d'incendi • Alteració de la biodiversitat	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	0 €
	Cost d'operació (€/any):	0 €
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Alta		Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals
INDICADORS DE SEGUIMENT	• Número de grups de treball específics creats. (valor numèric) • Número de projectes gestionats de forma coordinada. (valor numèric)	

4.2 Pla de formació i sensibilització del personal de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic		Àmbit d'actuació: Transversal
OBJECTIU	Formar i sensibilitzar el personal de la Diputació de Barcelona amb la finalitat de fer que tots els departaments treballin tenint present el context de canvi climàtic.	
DESCRIPCIÓ	Formar el personal de la Diputació en temes de canvi climàtic és vital, no només per donar exemple a la ciutadania, si no també per augmentar la consciència pròpia, guanyar transversalitat, assegurar l'èxit d'alguns plans i programes i evitar accions que remen cap a la direcció contrària. Per aquest motiu es recomana a la Diputació crear un programa de sensibilització i formació envers al canvi climàtic de tal forma que tota l'Administració com a conjunt tingui la consciència ambiental i els coneixements suficients a l'hora de prendre decisions. La formació i la sensibilització han de donar a conèixer al personal de la Diputació els principals impactes climàtics i les vulnerabilitats més greus que pateix i patirà la província. En una primera etapa caldrà identificar els temes prioritaris per a cada àrea i dissenyar les accions formatives, algunes de les quals adreçades a la totalitat del personal i d'altres a sectors més específics. Seguidament caldrà establir un pla de formació amb un calendari definit d'accions que inclourà la temàtica, l'objectiu formatiu, els destinataris i la tipologia d'acció formativa a realitzar. Caldrà especial atenció en la formació dels equips de comandament de Diputació perquè el Canvi climàtic sigui una de les variables preses en consideració a l'hora de la presa de decisions. El cost d'inversió està associat al disseny del Pla de formació i els cost d'operació està associat a les campanyes i accions de sensibilització que es desenvolupin de forma anual.	
RISCOS ASSOCIATS	• Disminució de la disponibilitat d'aigua • Increment de la freqüència/intensitat de riudes • Empitjorament del confort tèrmic per l'accentuació del fenomen d'illa de calor • Afectació d'edificis i de infraestructures per conseqüències tèrmiques • Augment de l'erosionabilitat i de les esllavissades • Major risc d'incendi • Alteració de la biodiversitat	
PRESSUPOST	Cost d'inversió (€):	15.000 €
	Cost d'operació (€/any):	15.000 €
PRIORITAT D'EXECUCIÓ		RESPONSABLE
Alta		Àrea d'Acció Climàtica Àrea de recursos humans, hisenda i serveis interns Direcció de Serveis de Formació
INDICADORS DE SEGUIMENT	• Elaboració del programa de formació. (sí o no) • Aplicació del programa de formació. (sí o no) • Contradiccions entre accions portades a terme entre diferents departaments. (valoració objectiva)	

7.3 Taula resum del Pla d'acció

A la taula a continuació es recull, per a cada acció recollida al Pla d'acció, quin és el seu objectiu, prioritat, responsable d'execució i indicadors de seguiment, així com els cost, tant d'inversió com d'operació (aquest darrer de forma anual).

Codi	Àmbit	Nom Acció	Objectiu	Prioritat	Responsable	Cost d'inversió (€)	Cost d'operació (€/any)	Indicadors
1.1	Xarxa de Parcs Naturals	Promoció i increment dels recursos destinats a la gestió forestal sostenible i a la recuperació post incendi	Augmentar la resiliència dels ecosistemes davant de fenòmens adversos agreujats pel canvi climàtic tals com incendis, tempestes, etc.	Alta	Gerència de Serveis d'Espais Naturals	60.000 €	Cost segons personal i tasques d'elaboració i execució	• Número d'hectàrees actuades anualment seguint la gestió forestal sostenible. (ha) • Percentatge de propietaris amb terres dins del perímetre d'un Parc Natural afiliats a una Associació de Propietaris Forestals. (%) • Número d'acords de custòdia signats. (valor numèric)
1.2	Xarxa de Parcs Naturals	Manteniment i recuperació del mosaic agroforestal. Recuperació de cultius, marges, espais oberts i sòls fèrtils	Maximitzar la biodiversitat, recuperar la fertilitat del sòl i promocionar les activitats primàries que ajuden a gestionar el territori.	Alta	Gerència de Serveis d'Espais Naturals	148.000 €	>100.000 € segons les mesures derivades dels estudis	• Número subaccions dutes a terme amb èxit. (Valor numèric) • Superfície de conreus i pastures recuperades. (ha) • Pagaments fets per serveis ambientals. (€) • Import destinat a ajuts per impulsar l'agricultura regenerativa. (€)
1.3	Xarxa de Parcs Naturals	Recuperació del bosc de ribera	Mitigar les riuades, prevenir l'erosió i afavorir la biodiversitat pròpia d'aquests ecosistemes.	Mitja	Gerència de Serveis d'Espais Naturals	50.000 €	Segons mesures derivades de l'estudi	• Quilòmetres de riu on s'han dut a terme tasques de recuperació del bosc de ribera (km) • Número de projectes de recuperació de bosc de ribera redactats. (valor numèric)
1.4	Xarxa de Parcs Naturals	Reducció de la mortalitat causada per elements antròpics i promoció de la connectivitat ecològica	Aconseguir unes poblacions més fortes capaces de suportar els efectes derivats del canvi climàtic, afavorir la biodiversitat i millorar els serveis ecosistèmics.	Alta	Gerència de Serveis d'Espais Naturals Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat	100.000 €	Segons mesures derivades de l'estudi	• Número d'atropellaments de fauna anuals dins la Xarxa de Parcs Naturals. (valor numèric) • Redacció de l'estudi de connectivitat. (sí/no) • Redacció de l'estudi del risc d'electrocució de les línies elèctriques que passen per dins dels Parcs Naturals. (sí/no)

Codi	Àmbit	Nom Acció	Objectiu	Prioritat	Responsable	Cost d'inversió (€)	Cost d'operació (€/any)	Indicadors
1.5	Xarxa de Parcs Naturals	Increment del seguiment i control de les espècies invasores	Reduir la presència d'espècies invasores i afavorir el manteniment de la biodiversitat	Alta	Gerència de Serveis d'Espais Naturals	0 €	70.000 €	• Creació de la taula de treball interparcs. (sí/no) • Creació de la cartografia dinàmica per al seguiment d'espècies invasores. (sí/no) • Percentatge d'increment dels recursos destinats a la gestió d'espècies invasores. (%)
1.6	Xarxa de Parcs Naturals	Recuperació de l'estructura ripària	Reduir l'estrès i enfortir les poblacions presents perquè siguin capaces de suportar les afectacions previstes derivades del canvi climàtic.	Mitja	Gerència de Serveis d'Espais Naturals	50.000 €	Segons mesures derivades de l'estudi	• Redacció de l'estudi de les estructures presents als rius. (sí/no) • Percentatge de preses i rescloses amb escales de peixos funcionals (%). • Acords de custòdia signats. (valor numèric)
1.7	Xarxa de Parcs Naturals	Increment dels recursos humans i econòmics destinats a la Gerència de Serveis d'Espais Naturals.	Dotar la Gerència de Serveis d'Espais Naturals dels recursos econòmics i humans necessaris per desenvolupar les seves tasques.	Alta	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	0 €	205.000 €	• Increment del pressupost destinat a les tasques de conservació de la Gerència de Serveis d'Espais Naturals. (%) • Número d'accions conservacionistes realitzades per la Gerència de Serveis d'Espais Naturals. (valor numèric) • Contractació de tècnics en conservació. (número de contractacions)
1.8	Transversal	Adaptació de les infraestructures de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic	Actualitzar les instal·lacions de la Xarxa de Parcs per tal d'adaptar-los al dèficit hídric derivat del canvi climàtic i aplicar-hi mecanismes de protecció enfront de possibles riscos causats per l'escalfament global.	Mitja	Gerència de Serveis d'Espais Naturals	310.000 €	Cost segons personal i tasques d'elaboració i execució	• Número d'instal·lacions equipades per la recollida d'aigües pluvials. (valor numèric) • Accions recomanades sobre les infraestructures dels Parcs dutes a terme. (valor numèric) • Percentatge d'instal·lacions amb les franges en un correcte estat de conservació. (%)
2.1	Xarxa de carreteres	Redacció del Pla de reducció de riscos naturals derivats del canvi climàtic en infraestructures	Establir les accions per a reduir els efectes que pot arribar a tenir el canvi climàtic sobre la xarxa de carreteres de la Diputació de Barcelona.	Mitja	Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals	150.000 €	750.000 €	• Pla de reducció de riscos naturals derivats del canvi climàtic en infraestructures (sí / no) • Sistema de gestió integral (sí/no) • % accions del Pla implementades (%) • % de la xarxa viària adaptada als efectes esperats del canvi climàtic (%)

Codi	Àmbit	Nom Acció	Objectiu	Prioritat	Responsable	Cost d'inversió (€)	Cost d'operació (€/any)	Indicadors
2.2	Xarxa de carreteres	Incorporació dels criteris de canvi climàtic a l'hora de projectar obres de millora i manteniment de l'entramat viari	Actualitzar els criteris emprats per a la planificació de les obres de millora i de conservació de la xarxa de carreteres incorporant les projeccions climàtiques per tal que les actuacions dutes a terme per la DIBA estiguin preparades per els canvis esperats fruit de l'escalfament global.	Alta	Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat	0 €	0 €	• Percentatge de projectes iniciats en un any natural que incorporen criteris de canvi climàtic en el seu planejament. (%)
2.3	Xarxa de carreteres	Promoció d'estructures vegetals per mitigar els efectes de les pluges torrencials	Reduir les afectacions derivades de les precipitacions torrencials i dels riscos geològics sofertes per la xarxa de carreteres de la Diputació de Barcelona.	Mitja	Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat	Cost segons tasques d'elaboració i execució	Cost segons personal i tasques d'elaboració i execució	• Número projectes iniciats amb estructures vegetals en un any natural que incorporen criteris de canvi climàtic en el seu planejament. (Valor numèric)
2.4	Xarxa de carreteres	Increment dels recursos humans i econòmics destinats a la Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat	Dotar la Gerència d'Infraestructures Viàries i Mobilitat dels recursos econòmics i humans necessaris per desenvolupar les seves tasques.	Alta	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	0 €	35.000 €	• Increment del pressupost destinat a les tasques de conservació (%) • Contractació d'un tècnic de conservació. (si/no)
2.5	Transversal	Adaptació dels centres de conservació de de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic	Actualitzar els Centres de Conservació de la Diputació de Barcelona per tal d'adaptar-los al dèficit hídric derivat del canvi climàtic i aplicar-hi mecanismes de protecció enfront de possibles riscos causats per l'escalfament global.	Mitja	Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat	250.000 €	Cost segons personal i tasques d'elaboració i execució	• Accions recomanades sobre els Centres de Conservació dutes a terme. (valor numèric) • Percentatge d'instal·lacions amb les franges en un correcte estat de conservació. (%) • Percentatge d'aigua provinent de la xarxa. (%)

Codi	Àmbit	Nom Acció	Objectiu	Prioritat	Responsable	Cost d'inversió (€)	Cost d'operació (€/any)	Indicadors
3.1	Grans recintes	Revegetació d'espais oberts dels recintes de l'Escola Industrial, de Mundet, de Torribera i de La Maternitat	Combatre el factor illa de calor i posar a disposició per als veïns pròxims als grans recintes refugis climàtics que ofereixin ombra i una temperatura adequada durant els mesos de calor.	Mitja	Direcció de Serveis d'Edificació i Logística - Unitat de Paisatge	105.000 €	0 €	• Superfície permeabilitzada (m2) • Superfície revegetada (m2) • Número de plans directors redactats (Valor numèric)
3.2	Grans recintes	Actualització i millora del sistema de reg dels grans recintes	Aconseguir un sistema de reg per als grans recintes de gran eficiència i amb fonts d'aigua alternativa.	Alta	Direcció de Serveis d'Edificació i Logística - Unitat de Paisatge Direcció de Serveis de Tecnologies i Sistemes Corporatius	80.000 €	0 €	• Número de dies a l'any en que hi ha problemes d'abastiment per regat. (dies) • Superfície adaptada per a la recollida d'aigües. (m2) • Redacció de l'estudi del sistema de sanejament dels edificis més antics. (si/no) • % de recintes amb el sistema de reg totalment actualitzat. (%)
3.3	Grans recintes	Increment dels recursos humans i econòmics destinats a la Unitat de Paisatge.	Dotar la Unitat de Paisatge dels recursos econòmics i humans necessaris per desenvolupar les seves tasques.	Alta	Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis Interns	0 €	125.000 €	• Increment del pressupost destinat a la Unitat de Paisatge. (%) • Contractació de la Unitat de Paisatge. (número de contractacions)
3.4	Grans recintes	Adaptació de la vegetació present als grans recintes envers el canvi climàtic.	Substituir progressivament les espècies amb més requeriments hídrics per altres espècies autòctones de menor consum. Estudiar la viabilitat dels jardins catalogats en un context de canvi climàtic.	Mitja	Direcció de Serveis d'Edificació i Logística - Unitat de Paisatge	50.000 €	30.000 €	• Superfície ocupada per parterres de gespa (m2) • Redacció d'un estudi que avaluï la capacitat dels jardins catalogats d'adaptar-se al canvi climàtic. (si/no) • Percentatge d'espècies exòtiques presents en els espais verds no catalogats (%) • Percentatge d'espècies amb un alt requeriment hídric presents en els espais verds no catalogats (%)
3.5	Grans recintes	Establiment d'un sistema de gestió dels recursos hídrics	Crear un sistema intern de gestió i seguiment de l'aigua consumida als grans recintes.	Alta	Direcció de Serveis d'Edificació i Logística - Unitat de Paisatge	150.000 €	35.000 €	• Percentatge de comptadors necessaris instal·lats. (%) • Gestor del sistema contractat. (si/no)

Codi	Àmbit	Nom Acció	Objectiu	Prioritat	Responsable	Cost d'inversió (€)	Cost d'operació (€/any)	Indicadors
3.6	Transversal	Adaptació dels grans recintes de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic.	Actualitzar les edificacions dels grans recintes per tal de dotar-les de la capacitat d'adaptació suficient com per suportar els efectes derivats del canvi climàtic.	Alta	Direcció de Serveis d'Edificació i Logística Àrea d'Acció Climàtica Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals	Cost segons tasques d'elaboració i execució	Cost segons personal i tasques d'elaboració i execució	• Redacció de l'estudi de viabilitat de les façanes i cobertes verdes. (sí/no) • Número d'instal·lacions de control passiu de la temperatura instal·lades. (Valor numèric) • Redacció de l'estudi de viabilitat d'energies renovables pels edificis dels grans recintes. (sí/no) • Els recintes de Torribera i Mundet tenen les franges de protecció contra incendis fetes. (sí/no) • Última actuació de manteniment sobre les franges de protecció de Mundet i Torribera. (any)
4.1	Transversal	Augment de la coordinació entre la Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat i la Gerència de Serveis d'Espais Naturals	Incrementar la coordinació entre la Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat i la Gerència de Serveis d'Espais Naturals per tal de maximitzar els beneficis de les accions realitzades	Alta	Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals	0 €	0 €	• Número de grups de treball específics creats. (valor numèric) • Número de projectes gestionats de forma coordinada. (valor numèric)
4.2	Transversal	Pla de formació i sensibilització del personal de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic	Formar i sensibilitzar el personal de la Diputació de Barcelona amb la finalitat de fer que tots els departaments treballin tenint present el context de canvi climàtic.	Alta	Àrea d'Acció Climàtica Àrea de recursos humans, hisenda i serveis interns Direcció de Serveis de Formació	15.000 €	15.000 €	• Elaboració del programa de formació. (sí o no) • Aplicació del programa de formació. (sí o no) • Contradiccions entre accions portades a terme entre diferents departaments. (valoració objectiva)
						1.518.000 €	1.265.000 €	

8. SEGUIMENT I MONITORATGE

Per tal de dur a terme el monitoratge del Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic pel Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona s'ha desenvolupat un sistema de seguiment.

S'estableix que el seguiment es porti a terme celebrant una reunió anual on hi participaran els membres de la Comissió Permanent de Treball amb la finalitat d'avaluar els avenços fets per cada responsable en relació al compliment del Pla. Cada responsable, prèviament a la reunió, haurà de transmetre aquests avenços mitjançant un informe resum.

8.1 Fase de mesura

La finalitat del sistema de mesura proposat per el Pla Clima és avaluar i incentivar l'aplicació de les accions proposades i el compliment dels objectius, així com detectar deficiències i aplicar mesures correctives i adaptatives en cas de ser necessari.

Per tal de recopilar les dades necessàries pel procés d'anàlisi i seguiment es recomanen dos tipus d'indicadors:

- Indicadors d'execució: Per tal de seguir l'estat d'execució del Pla i poder tenir un monitoreig detallat del grau d'implementació de les accions. Es proposen aquests barems:
 - No iniciada
 - En curs
 - Finalitzada
 - Ajornada
 - Descartada
- Indicadors de seguiment i resultat: Per tal d'avaluar els avenços fets en base als objectius plantejats, als resultats esperats i a les responsabilitats esmentades a les fitxes d'accions proposades amb la finalitat de conèixer el potencial d'adaptació de les actuacions. De les opcions d'indicadors plantejades a les fitxes d'acció se n'ha seleccionat un llistat que serà revisable per la Comissió del Pla.

Aquests indicadors es detallen a la Figura 29.

8.2 Fase d'informació

Aquesta part del seguiment busca comunicar i difondre de forma regular informació sobre l'avenç del Pla i les seves accions. Aquesta comunicació es farà en base a l'estratègia dissenyada per la Subdirecció d'Imatge Corporativa i Promoció Institucional-

Un cop aprovat el Pla es suggereix que es realitzi un informe de seguiment inicial que determini els indicadors de monitoreig i els resultats esperats de cada acció, amb quina freqüència s'actualitzaran (si és diferent de l'anyal que es proposa per defecte) i quins seran els responsables de mesurar-los.

Es recomana que en el marc del Pla es realitzi anualment::

- Informe de seguiment del grau d'execució de les accions de forma anual i indicant si l'actuació està finalitzada, en curs o no iniciada

- Informe d'evolució dels objectius del Pla de forma anual i fent un recull de les millores en l'adaptació dels àmbits d'estudi en front del canvi climàtic aconseguides gràcies a la implementació de les accions proposades. Cal que s'especifiqui l'estat dels objectius en base als indicadors de seguiment proposats a continuació.

Els resultats dels informes de seguiment serviran per a la difusió i sensibilització de la ciutadania de la demarcació i plantilla de la corporació.

Acció	Indicadors de seguiment
Àmbit d'actuació: Xarxa de Parcs Naturals	
Promoció i increment dels recursos destinats a la gestió forestal sostenible i a la recuperació post incendi	• Número d'hectàrees actuades anualment seguint la gestió forestal sostenible. (ha)
Manteniment i recuperació del mosaic agroforestal. Recuperació de cultius, marges, espais oberts i sòls fèrtils	• Número subaccions dutes a terme amb èxit. (Valor numèric) • Superfície de conreus i pastures recuperades. (ha)
Recuperació del bosc de ribera	• Quilòmetres de riu on s'han dut a terme tasques de recuperació del bosc de ribera (km)
Reducció de la mortalitat causada per elements antròpics i promoció de la connectivitat ecològica	• Redacció de l'estudi de connectivitat. (sí/no) • Redacció de l'estudi del risc d'electrocució de les línies elèctriques que passen per dins dels Parcs Naturals. (sí/no)
Increment del seguiment i control de les espècies invasores	• Creació de la taula de treball interparcs. (sí/no) • Creació de la cartografia dinàmica per al seguiment d'espècies invasores. (sí/no) • Percentatge d'increment dels recursos destinats a la gestió d'espècies invasores. (%)
Recuperació de l'estructura ripària	• Redacció de l'estudi de les estructures presents als rius. (sí/no) • Percentatge de preses i rescloses amb escales de peixos funcionals (%).
Increment dels recursos humans i econòmics destinats a la Gerència de Serveis d'Espais Naturals.	• Increment del pressupost destinat a les tasques de conservació de la Gerència de Serveis d'Espais Naturals. (%) • Contractació de tècnics en conservació. (número de contractacions)
Adaptació de les infraestructures de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic	• Número d'instal·lacions equipades per la recollida d'aigües pluvials. (valor numèric) • Percentatge d'instal·lacions amb les franges en un correcte estat de conservació. (%)
Àmbit d'actuació: Xarxa de carreteres	
Redacció del Pla de reducció de riscos naturals derivats del canvi climàtic en infraestructures	• Pla de reducció de riscos naturals derivats del canvi climàtic en infraestructures (sí / no) • Sistema de gestió integral (sí/no) • % de la xarxa viària adaptada als efectes esperats del canvi climàtic (%)
Incorporació dels criteris de canvi climàtic a l'hora de projectar obres de millora i manteniment de l'entramat viari	• Percentatge de projectes iniciats en un any natural que incorporen criteris de canvi climàtic en el seu planejament. (%)
Promoció d'estructures vegetals per mitigar els efectes de les pluges torrencials	• Número projectes iniciats amb estructures vegetals en un any natural que incorporen criteris de canvi climàtic en el seu planejament. (Valor numèric)

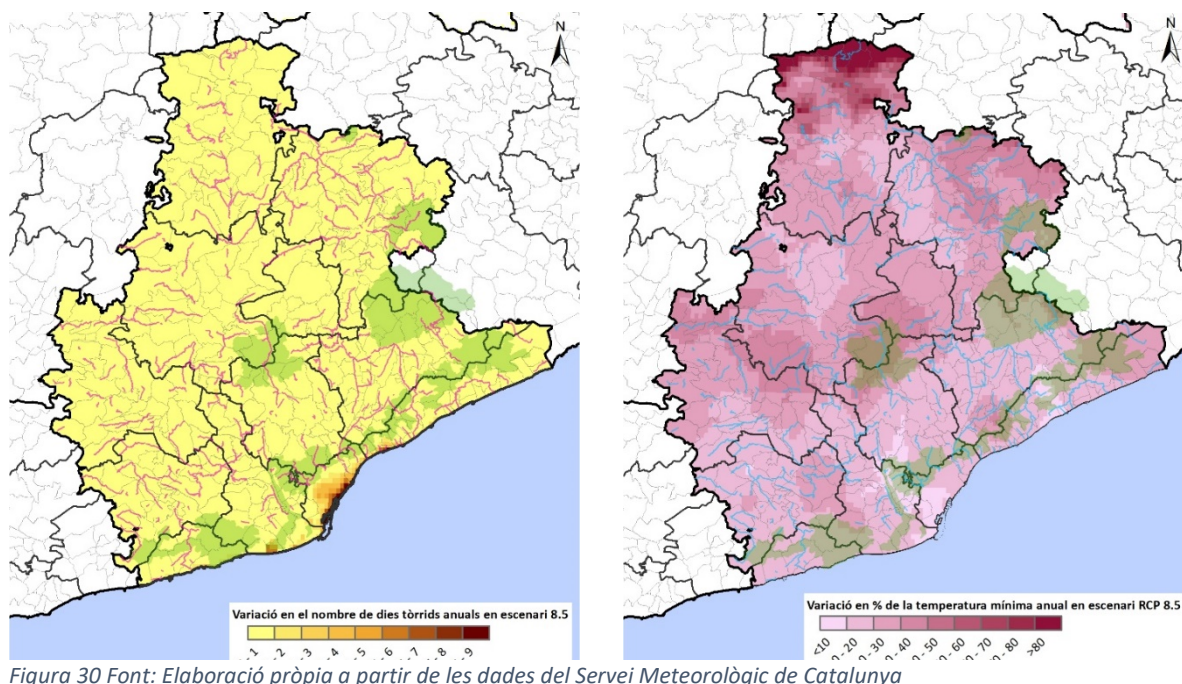
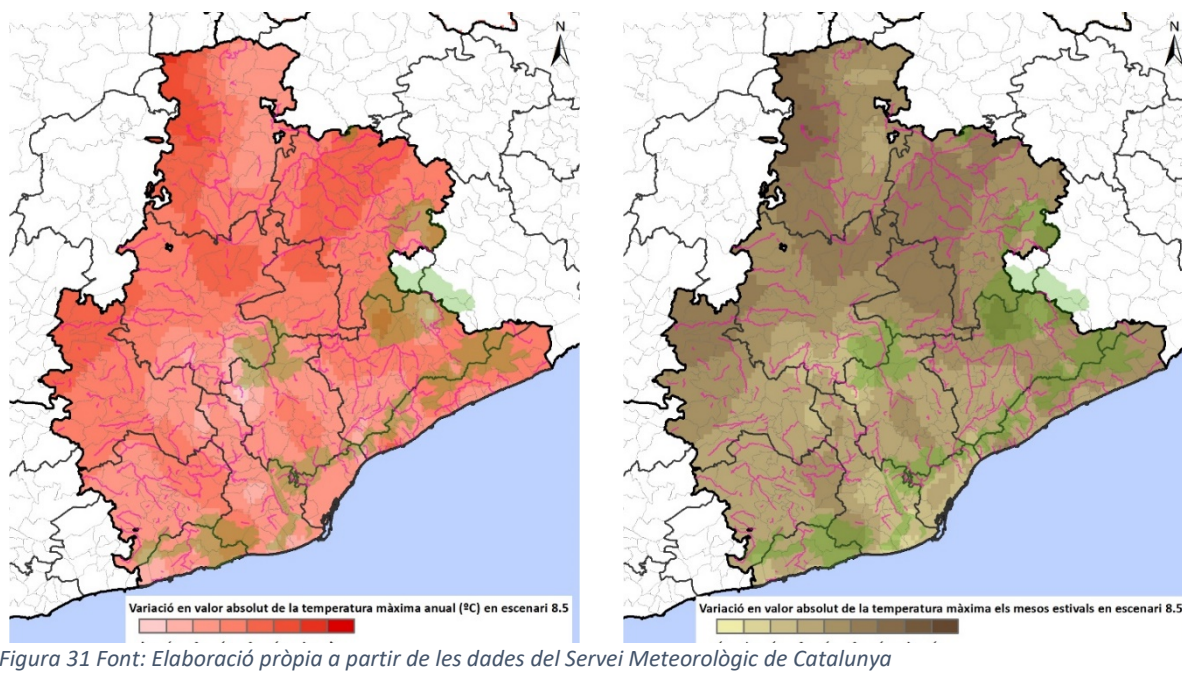
Acció	Indicadors de seguiment
Adaptació dels centres de conservació de de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic	• Accions recomanades sobre els Centres de Conservació dutes a terme. (valor numèric) • Percentatge d'aigua provinent de la xarxa. (%)
Àmbit d'actuació: Grans recintes	
Revegetació d'espais oberts dels recintes de l'Escola Industrial, de Mundet, de Torribera i de La Maternitat	• Superfície permeabilitzada (m2) • Superfície revegetada (m2)
Actualització i millora del sistema de reg dels grans recintes	• Superfície adaptada per a la recollida d'aigües. (m2) • Redacció de l'estudi del sistema de sanejament dels edificis més antics. (sí/no) • % de recintes amb el sistema de reg totalment actualitzat. (%)
Increment dels recursos humans i econòmics destinats a la Unitat de Paisatge.	• Increment del pressupost destinat a la Unitat de Paisatge. (%)
Adaptació de la vegetació present als grans recintes envers el canvi climàtic.	• Superfície ocupada per parterres de gespa (m2) • Redacció d'un estudi que avaluï la capacitat dels jardins catalogats d'adaptar-se al canvi climàtic. (sí/no)
Establiment d'un sistema de gestió dels recursos hídrics	• Percentatge de telecomptadors necessaris instal·lats. (%) • Gestor del sistema contractat. (sí/no)
Increment dels recursos humans i econòmics destinats a la Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat	• Increment del pressupost destinat a les tasques de conservació (%) • Contractació d'un tècnic de conservació. (sí/no)
Adaptació dels grans recintes de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic.	• Redacció de l'estudi de viabilitat de les façanes i cobertes verdes. (sí/no) • Número d'instal·lacions de control passiu de la temperatura instal·lades. (Valor numèric) • Redacció de l'estudi de viabilitat d'energies renovables pels edificis dels grans recintes. (sí/no)
Àmbit d'actuació: Transversal	
Augment de la coordinació entre la Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat i la Gerència de Serveis d'Espais Naturals	• Número de projectes gestionats de forma coordinada. (valor numèric)
Pla de formació i sensibilització del personal de la Diputació de Barcelona envers el canvi climàtic	• Elaboració del programa de formació. (sí o no)

Figura 29 Recull dels indicadors de seguiment.

9. ANNEXOS

9.1 Variables climàtiques representades cartogràficament

A continuació s'adjunten els mapes elaborats per estudiar els possibles efectes derivats del canvi climàtic sobre els tres àmbits d'estudi. Es pot observar la sobreposició de la xarxa de carreteres i la Xarxa de Parcs Naturals.



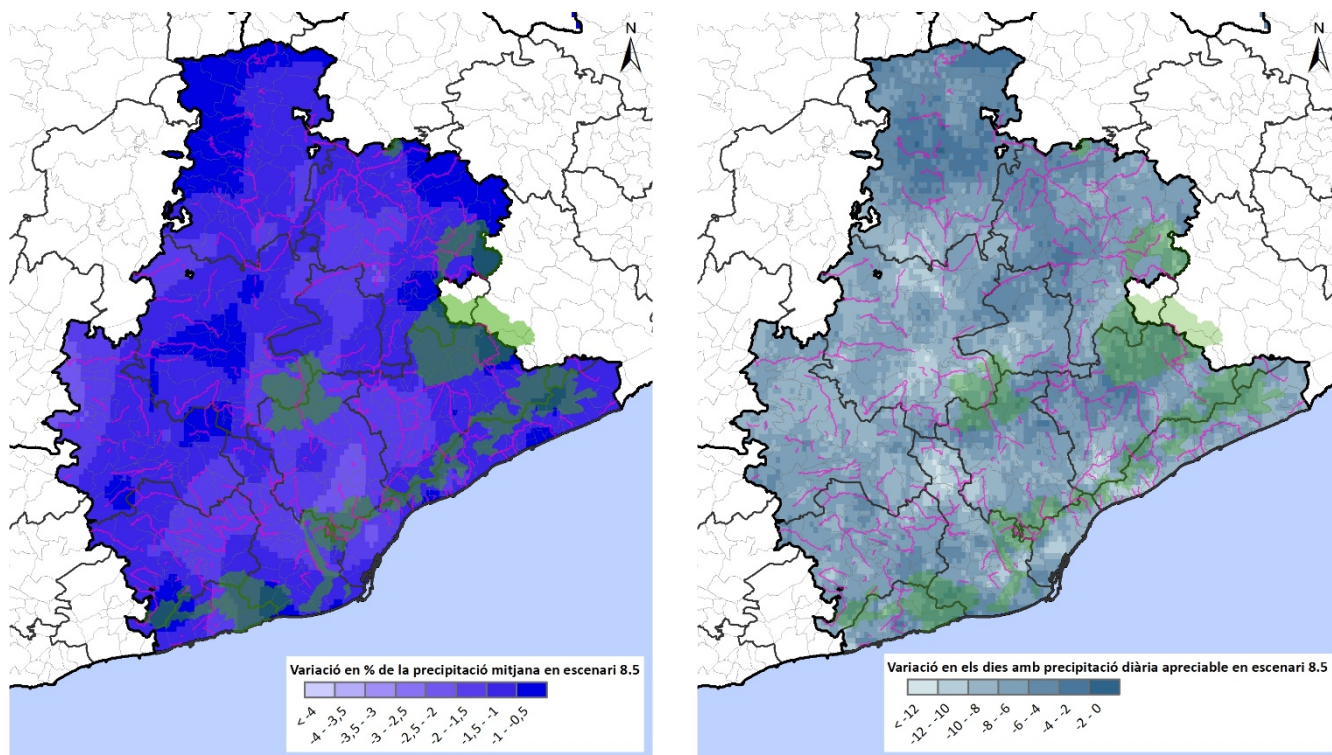


Figura 33 Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del Servei Meteorològic de Catalunya

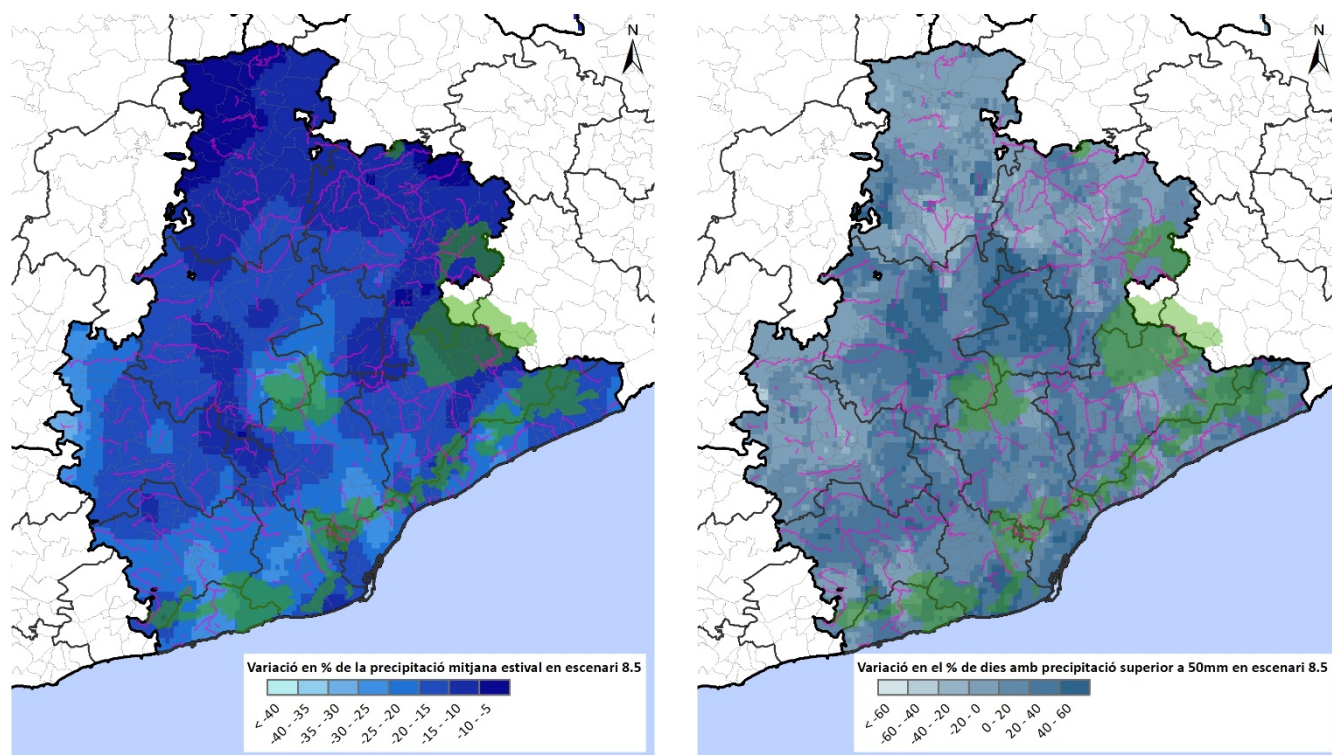


Figura 32 Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del Servei Meteorològic de Catalunya

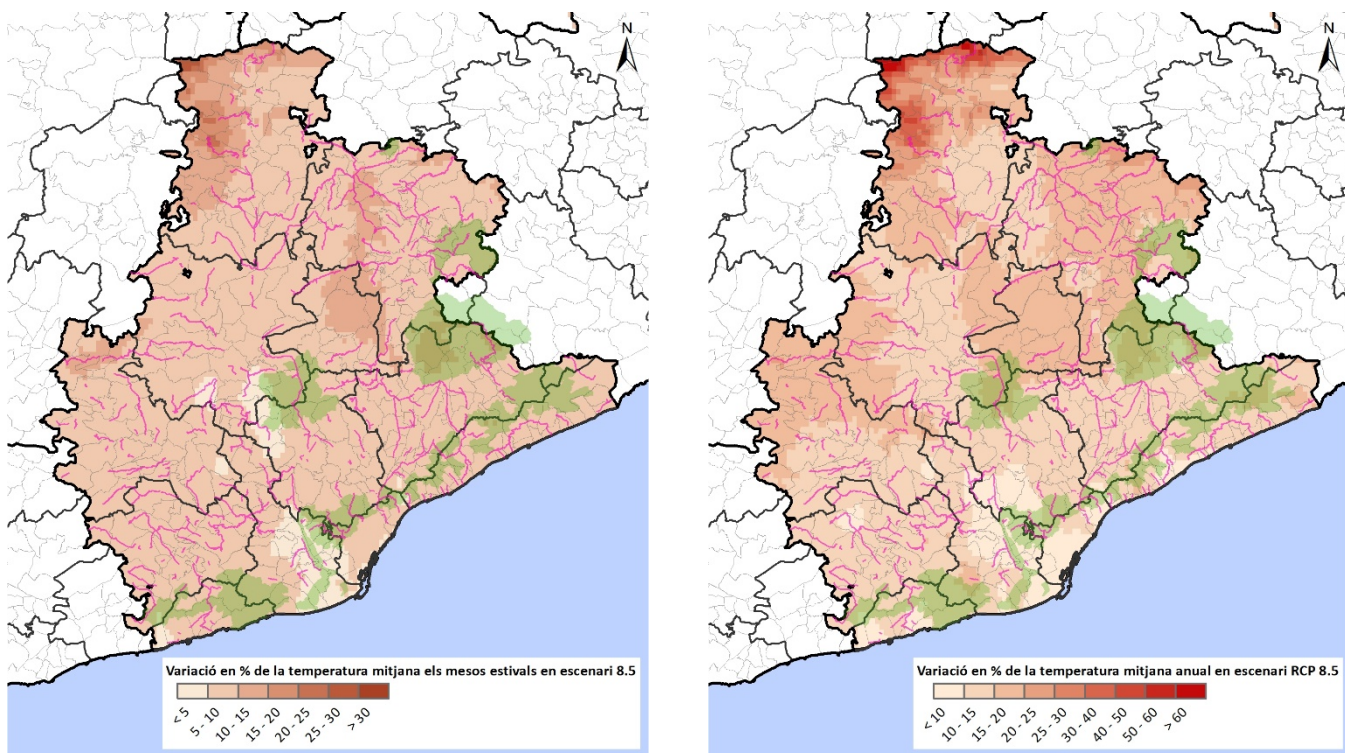


Figura 34 Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del Servei Meteorològic de Catalunya

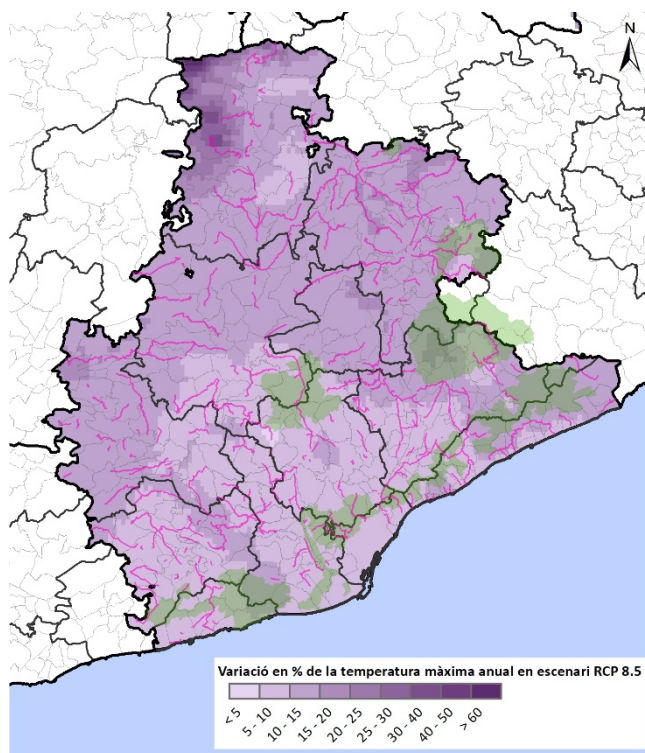


Figura 35 Elaboració pròpia a partir de les dades del Servei Meteorològic de Catalunya

9.2 Vulnerabilitats climàtiques representades cartogràficament

- Estudi de la vulnerabilitat i perill d'incendi a la demarcació de Barcelona

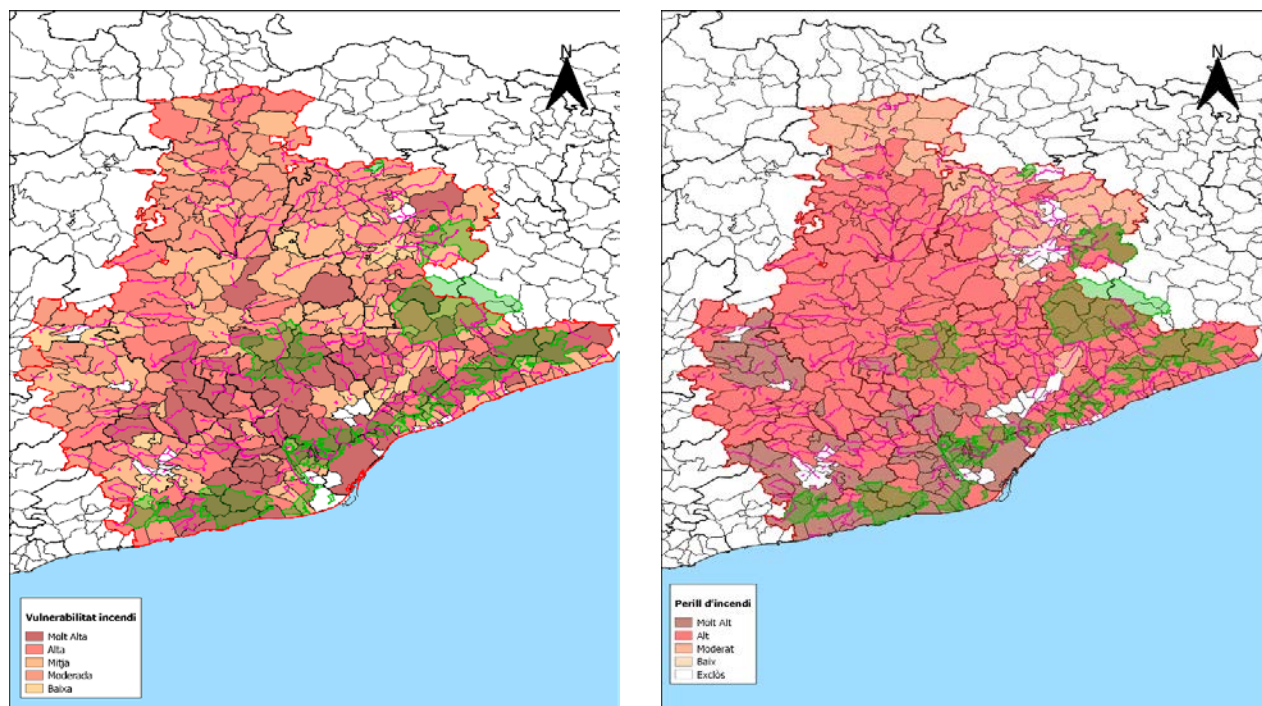


Figura 36 Elaboració pròpia a partir de les dades de Protecció Civil

- Estudi del registre històric dels incendis forestals a la demarcació de Barcelona

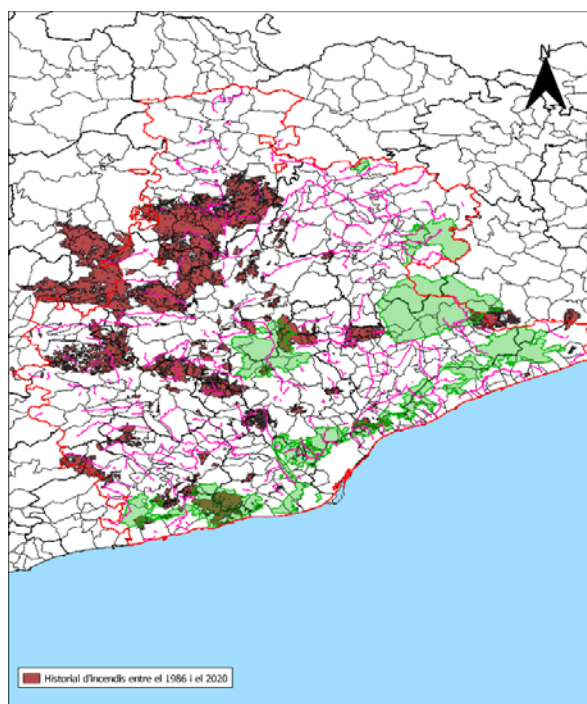


Figura 37 Elaboració pròpia a partir de les dades de Protecció Civil

- Exemples de l'estudi del període de retorn de 10 i 100 anys de les avingudes a la plana de Vic i al Vallès
- Estudi del període de retorn de les avingudes al sud del Bages i de les zones inundables geomorfològicament

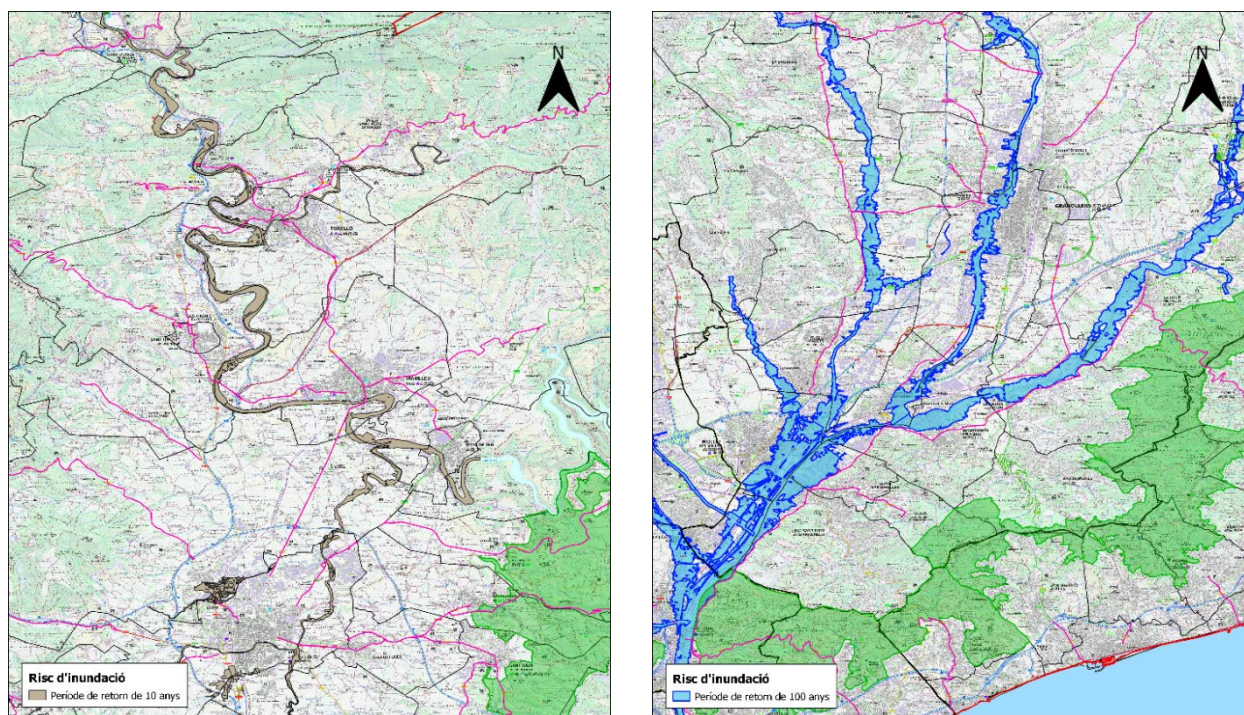


Figura 38 Elaboració pròpia a partir de dades del Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori

del Foix.

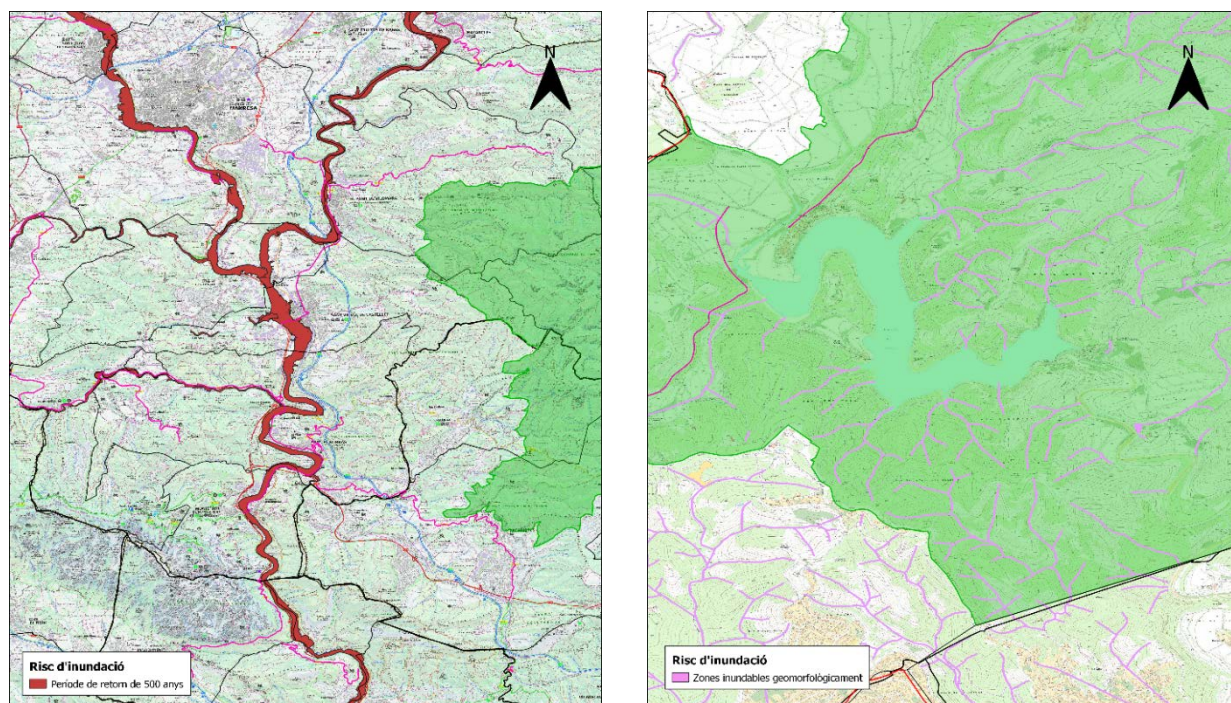


Figura 39 Elaboració pròpia a partir de dades del Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori

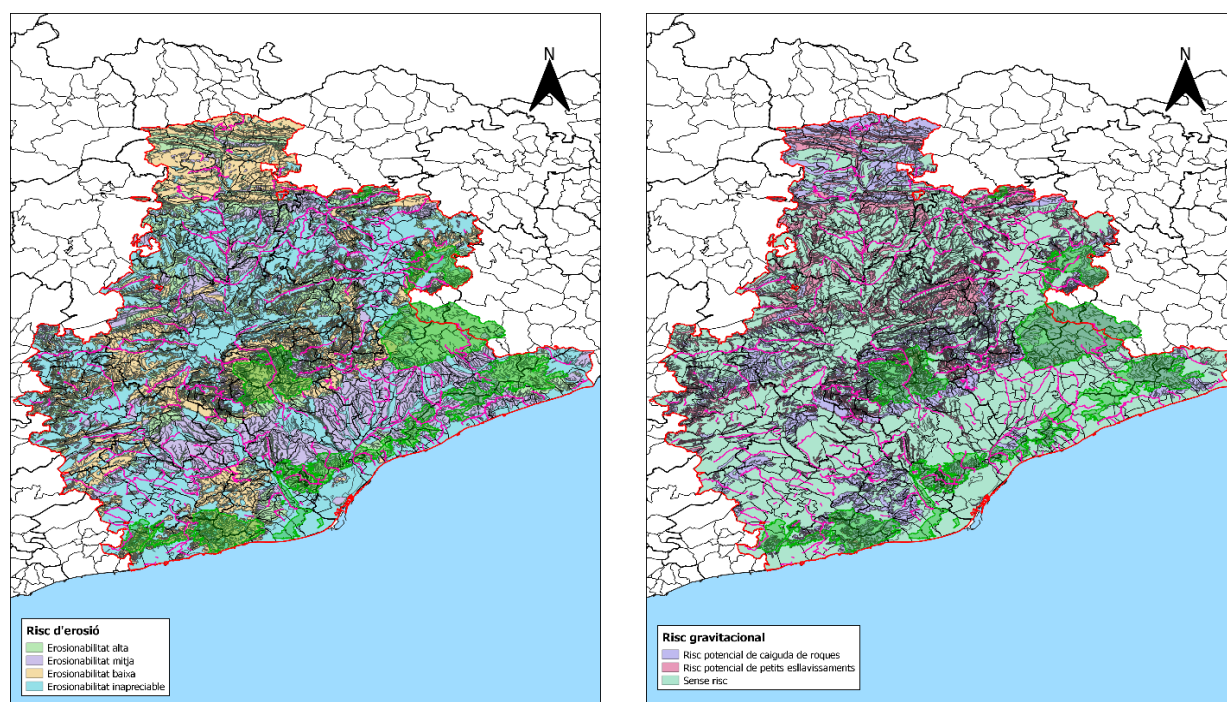


Figura 40 Elaboració pròpia a partir de dades del Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori

- Estudi de la connectivitat ecològica i dels espais d'interès faunístic, florístic i geològic a la demarcació de Barcelona

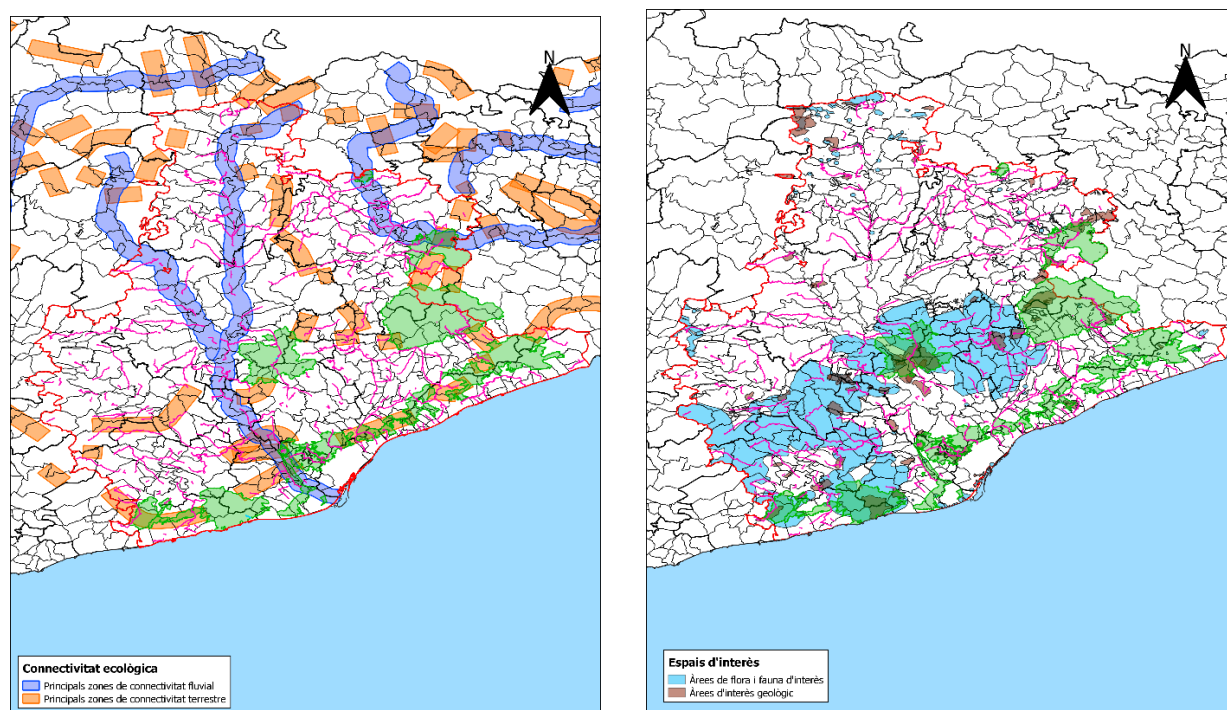


Figura 41 Elaboració pròpia a partir de dades del Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori

9.3 Actes de les sessions de participació

Primera sessió			
Data de la reunió	16 de juliol del 2021	Àmbit d'estudi tractat	Grans recintes
Departaments representats	- Àrea d'acció climàtica - Direcció de Serveis d'Edificació i Logística		
Conclusions extretes	En Primer moment s'ha decidit que el recinte de Can Serra serà substituït per el de Torribera, susceptible de ser sotmès a més accions d'adaptació. Els edificis dels recintes estan, generalment, força antiquats i necessiten una actualització general. El problema és que alguns dels quals estan catalogats per el seu interès patrimonial, fet que dificulta les actuacions de millora. L'Escola Industrial és, amb diferència, el recinte amb menys espai verd i amb el ferm més naturalitzat, calen accions contrarestin aquest fet, però sense afectar el valor patrimonial dels edificis. Degut als materials de construcció emprats, el recinte de Mundet és l'únic que podria veure's afectat estructuralment per els estressos tèrmics als quals es podria veure sotmès a causa del nou règim de temperatures esperat en un context de canvi climàtic.		

Segona sessió			
Data de la reunió	19 de juliol del 2021	Àmbit d'estudi tractat	Xarxa de Parcs Naturals
Departaments representats	- Àrea d'acció climàtica - Gerència de Serveis d'Espais Naturals		
Conclusions extretes	La majoria de la superfície inclosa dins dels Parcs Naturals és privada, pel que és vital tenir una bona relació amb els propietaris. Els participants de la Diputació han fet palès el seu neguit per la sensibilitat de les oficines (i els seus accessos) en front als riscos derivats del canvi climàtic. Aquest tema serà estudiat en detall per l'equip redactor i incorporat a l'anàlisi de vulnerabilitat. Les plagues i les espècies al·lòctones tindran un important paper en un futur dins dels Parcs Naturals. Finalment la Gerència de Serveis d'Espais Naturals ha posat de relleu la necessitat de més recursos humans i econòmics per dur a terme tasques de gestió.		

Tercera sessió			
Data de la reunió	19 de juliol del 2021	Àmbit d'estudi tractat	Xarxa de carreteres
Departaments representats	- Àrea d'acció climàtica - Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat		
Conclusions extretes	Els estudis de riscos i de perillositat tan sols contemplen les sèries històriques, però no les projeccions climàtiques. Cal ampliar el coneixement que es té els efectes que tindrà el canvi climàtic sobre la xarxa de carreteres i preveure el finançament de les accions. L'equip de la Diputació ha trobat a faltar a l'anàlisi de vulnerabilitat un estudi dels possibles canvis en el règim de vents i nevades, fenòmens que tenen una gran afectació sobre la xarxa de carreteres. L'equip redactor s'ha compromès a ampliar l'anàlisi i incorporar l'estudi d'aquestes dues variables. De la mateixa forma, l'estudi de vulnerabilitat també incorporarà una anàlisi dels possibles riscos que puguin patir els Centres de Conservació que la diputació té repartits per tota la província.		

Quarta sessió			
Data de la reunió	27 de juliol del 2021	Àmbit d'estudi tractat	Grans recintes (jardins)
Departaments representats	- Àrea d'acció climàtica - Unitat de Paisatgisme		
Conclusions extretes	La Unitat porta temps treballant amb la centralització i renovació dels sistemes de rec, però degut a la falta de recursos humans i econòmics els està sent difícil dur a terme actuacions de millora. Les xarxes de reg i de sanejament d'alguns recintes són molt velles i, en part, desconegudes. S'estan començant a fer substitucions d'estructures vegetals per tal de reduir el consum hídic. Les membres de la Unitat de Paisatgisme han fet palesa la necessitat d'augmentar la sensibilitat tan de la ciutadania com de tots els treballadors de la pròpia Diputació. També han reclamat poder ser partícips de les decisions que incloguin planificació d'espais verds, ja siguin d'interior o d'exterior. Finalment s'ha posat de relleu que algunes espècies dels jardins catalogats ja estan començant a veure's afectades per el dèficit hídic.		

Valoració del potencial d'autoconsum dels edificis i terrenys de la Diputació de Barcelona i elaboració de propostes per assolir el balanç climàtic neutre corporatiu

Diputació de Barcelona

Gener 2022

Estudi Ramon Folch i Associats, S.L.

Laura Varo Domènech, consultora
Ferran Castel Turégano, consultor
Ivan Capdevila Peña, soci director

c/ Vilamarí, 50,
Planta 3a – 08015 - Barcelona

SUMARI

1. INTRODUCCIÓ	4
1.1 Objectius	4
1.2 Abast i procediment	4
1.3 Consideracions prèvies	5
2. ESTIMACIÓ DEL POTENCIAL FOTOVOLTAIC	7
2.1 Superfície i potencial fotovoltaic teòric dels emplaçaments de la Diputació de Barcelona	7
2.2 Estudis de detall de tres edificis i ajust de dades	8
2.2 Dades ajustades del potencial solar fotovoltaic	10
3. ESCENARIS 2030	11
3.1 Escenari Base - Compromisos públics	11
3.2 Escenari d'autosuficiència energètica renovable	12
3.3 Escenari d'autosuficiència energètica renovable i emissions directes zero	12
4. RESULTATS	13
4.1 Dimensionament fotovoltaic	13
4.2 Valoració econòmica	14
4.3 Propostes complementàries a l'autoconsum fotovoltaic	16
5. CONCLUSIONS	18
ANNEX	19

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Objectius

La Diputació de Barcelona vol conèixer el potencial d'autoproducció fotovoltaica dels seus edificis i terrenys i l'elaboració de propostes per assolir el balanç climàtic neutre corporatiu l'any 2030.

Els objectius del present treball són:

- Determinar el potencial d'autoproducció fotovoltaica dels edificis i els terrenys de la Diputació de Barcelona.
- Dissenyar escenaris que permetin a la institució avançar cap a l'autosuficiència energètica l'any 2030, tenint en compte el potencial d'autoproducció fotovoltaica i l'experiència derivada de l'elaboració de l'Estudi de Base de Transició Energètica del Pla Clima de la Diputació de Barcelona.

1.2 Abast i procediment

Per a l'execució de l'estudi s'ha utilitzat eines GIS i mapes de dades que han permès l'obtenció de dades base per al desenvolupament de posteriors càlculs. En concret, s'ha fet servir:

- Capes del SITMUN (Sistema d'Informació Territorial Municipal) de la Diputació de Barcelona amb la ubicació de les referències cadastrals dels seus immobles i terrenys.
- Capes en format GIS amb el potencial fotovoltaic (superfície en m², potència fotovoltaica en kW i producció fotovoltaica en kWh) que s'han treballat amb l'eina d'Instamaps.
- Visor de Radiació Solar Fotovoltaica de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB, en endavant) d'on s'han extret les dades de superfície en m², potència fotovoltaica en kW i producció fotovoltaica en kWh de les referències cadastrals dels immobles ubicats dins l'àrea metropolitana de Barcelona.

En endavant es parla de "visors de simulació fotovoltaica" referint-se als dos anteriors formats indistintament.

El procediment del projecte ha estat el següent:

1. Creuament de les referències cadastrals incloses a les capes del SITMUN amb les capes GIS de potencial fotovoltaic dels emplaçaments de fora de l'àrea metropolitana de Barcelona.
2. Creuament manual de les dades del Visor de Radiació Solar Fotovoltaica de l'AMB amb les referències cadastrals de dins l'àrea metropolitana de Barcelona de la Diputació.
3. Obtenció d'un full de càlcul mare amb dades de superfície en m², potència fotovoltaica en kW i producció fotovoltaica en kWh de les referències cadastrals que mostren dades.
4. Desagregació de les referències cadastrals compartides per un mateix emplaçament (coberta d'edifici o terreny).

5. Ponderació de la superfície dels emplaçaments ubicats en recintes de dins l'àrea metropolitana, en què les dades obtingudes fan referència a tota la referència cadastral.
6. Filtratge de les dades obtingudes segons municipi, amb valors globals, en un excel resum.
7. Contrast de les dades de producció fotovoltaica obtingudes a partir dels visors de dades amb 3 estudis fotovoltaics fets amb rigor mitjançant software especialitzat (PVsyst).
8. Correcció del full de càlcul resum amb el valor mitjà obtingut de les simulacions.
9. Disseny dels escenaris de producció solar fotovoltaica, propostes i càlcul d'inversions.

1.3 Consideracions prèvies

El treball s'ha fet en paral·lel a l'elaboració de l'Estudi de base de transició energètica del Pla Clima, en què s'ha obtingut els valors de consum energètic i emissions dels equipaments i la flota propietat i explotada per la Diputació de Barcelona.

El consum energètic de l'edificació és de gairebé **18 GWh/any¹** i el de la flota de gairebé **3 GWh/any**, cosa que suposa un consum energètic global de **21.701 MWh/any**. D'aquest total, gairebé dos terços s'associen al consum d'electricitat, mentre que la resta s'associa al consum de combustibles (un 24% del total s'associa al consum de gas natural i els combustibles lleugers representen un 13% del total).

En termes d'emissions, la institució acumula una emissió total de **1.355 tCO_{2eq}/any**, amb una distribució de gairebé 50/50 entre l'edificació i la flota. Cal dir que l'electricitat consumida és 100% amb garantia d'origen renovable (tot i que no autoproduïda), cosa que comporta que encara que el consum global de l'edificació (gairebé únic consumidor elèctric) sigui major que el de la flota, les emissions de la flota són més grans que les dels edificis.

En aquest treball es fan servir els següents conceptes:

- **Autosuficiència energètica renovable (en balanç net):** autogeneració de tanta energia de fonts renovables com la que es consumeix, de manera que el balanç energètic global sigui zero (o positiu) en balanç net (la suma dels kWh de consum és equivalent (o menys) a la suma dels kWh de producció durant un període determinat, generalment 1 any, encara que hi hagi hores en què puntualment s'hagi de consumir de la xarxa elèctrica). Les emissions directes de GEH de la institució (derivades de la combustió de gas natural en calderes, de carburant en vehicles, etc.) són compensades per l'energia renovable generada al llarg de l'any.
- **Autosuficiència energètica renovable (en balanç net) amb zero emissions directes de GEH²:** autogeneració de tanta energia de fonts renovables com la que es consumeix, de manera que el balanç energètic global sigui zero (o positiu) en balanç net (la suma dels kWh de consum és equivalent (o menys) a la suma dels kWh de producció durant un període determinat, generalment 1 any, encara que hi hagi hores en què puntualment s'hagi de consumir de la xarxa elèctrica). Addicionalment, el sistema energètic no genera

¹ Només s'ha facilitat entre un 40 i un 60% de les dades de consum dels 112 edificis considerats.

² GEH: Gasos amb Efecte d'Hivernacle

emissions directes de GEH (derivades de la combustió de gas natural en calderes, de carburant en vehicles, etc.).

El segon dels escenaris esmentats proposa arribar al balanç net d'emissions de GEH directes, però cal tenir present que això no equival estrictament al balanç climàtic neutre, ja que aquest hauria de tenir en compte a banda de les emissions directes derivades del consum de combustibles, les emissions fugitives i les emissions indirectes principals.

Del total d'emplaçaments indicats per la Diputació de Barcelona (299) se n'ha trobat dades aprofitables per al treball en un 55% (165), que corresponen a un consum de 17,2 GWh/any, gairebé el 95% del global dels edificis gestionats per la Diputació de Barcelona. Les dades que no s'han pogut treballar (134) responen als següents motius:

- El 53% són edificis o terrenys propietat de la Diputació de Barcelona que no s'han pogut ubicar amb les eines disponibles. La majoria corresponen a petits magatzems disseminats per Parcs Naturals o masies rurals..
- La resta són edificis o terrenys que o bé no apareixen als visors utilitzats (23%) o bé aquests visors retornen valors 0 (22%).
- Un petit percentatge corresponia a pous o centrals de bombament que no s'han fet servir per al present estudi.

Vist això i que, com s'ha esmentat, globalment representen només un 5% del consum dels edificis de la Diputació de Barcelona, aquests emplaçaments s'han menystingut per al càlcul d'aquest treball.

2. ESTIMACIÓ DEL POTENCIAL FOTOVOLTAIC

2.1 Superfície i potencial fotovoltaic teòric dels emplaçaments de la Diputació de Barcelona

Taula 1. Superfície de coberta (m²), potència fotovoltaica teòrica (FV, kW) i producció fotovoltaica teòrica (FV, kWh/any) i nombre d'emplaçament amb dades per a cada municipi. Font: Elaboració pròpia a partir dels visors de simulació fotovoltaica de l'AMB i de la Diputació de Barcelona.

Municipi	Superfície coberta/terreny (m²)	Potencia FV (kW)	Producció FV (kWh/any)	Referències amb dades
Arenys de Munt	271	43	60.695	1
Badalona	297	43	49.260	2
Barcelona	154.261	22.491	23.902.873	122
Centelles	85	14	19.237	1
Dosrius	213	34	47.950	1
Figaró-Montmany	594	87	82.000	1
Fogars de Montclús	77	12	17.213	1
Granollers	692	111	159.268	1
Guardiola de Berguedà	152	24	33.001	1
la Llacuna	112	18	25.156	1
Manlleu	51	8	11.702	1
Martorell	234	37	52.681	1
Matadepera	1.005	161	225.863	1
Montcada i Reixac	5.618	821	1.065.486	1
Montesquiu	183	29	39.982	1
Olesa de Montserrat	767	123	174.331	1
Sallent	186	5.538	7.752.594	1
Sant Llorenç Savall	35	6	7.399	1
Sant Pere de Vilamajor	170	27	38.185	2
Sant Sadurní d'Osormort	45	7	10.456	1
Santa Coloma de Gramenet	10.851	1.782	1.876.845	12
Sitges	11.233	1.666	2.072.944	7
Vilafranca del Penedès	187	30	40.396	2
Vilanova i la Geltrú	198	32	45.146	1
Total	187.518	33.145	37.810.663	165

La majoria dels emplaçaments dels que s'ha obtingut dades de potencial fotovoltaic s'ubiquen a Barcelona ciutat (74%).

Taula 2. Potencial solar fotovoltaic teòric segons la tipologia d'emplaçament. Elaboració pròpia a partir dels visors de simulació fotovoltaica de l'AMB i de la Diputació de Barcelona.

Codi	Tipus d'emplaçament	Superfície (m²)	Potència FV (kW)	Producció FV (kWh/any)	Nombre d'emplaçaments
1	Edificis propietat i explotats	60.232	8.774	9.575.017	42
2	Edificis cedits	76.410	16.924	20.533.625	113
3	Terrenys	50.875	7.447	7.702.020	10
	Total	187.518	33.145	37.810.663	165

Distribució del potencial fotovoltaic teòric per tipus d'emplaçament (kW)

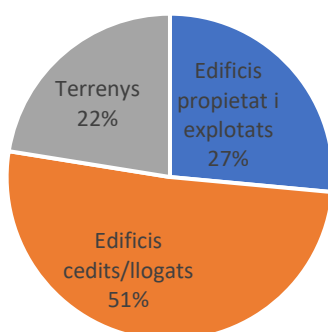


Figura 1. Distribució del potencial solar fotovoltaic teòric segons la tipologia d'emplaçament. Elaboració pròpia a partir dels visors de simulació fotovoltaica de l'AMB i de la Diputació de Barcelona.

El 51% d'edificis de la Diputació de Barcelona amb els que s'ha treballat es troben cedits a altres entitats. Aquesta dada és rellevant ja que aquests edificis tenen consum energètic, però aquest no s'ha comptabilitzat dins el consum global de la institució, que només integra aquells consums energètics procedents d'edificis explotats directament per la Diputació de Barcelona.

2.2 Estudis de detall de tres edificis i ajust de dades

S'han comparat els resultats de potencial fotovoltaic teòrics obtinguts amb els visors de simulació fotovoltaica de l'AMB i de la Diputació de Barcelona (valors obtinguts en els apartats anteriors) amb tres estudis de detall en els edificis següents:

- Pavelló Mestral (recinte Maternitat)
- Edifici del Rellotge (recinte Escola Industrial)
- Can Serra (seu principal de la Diputació de Barcelona a Rambla de Catalunya)

La taula 3 mostra els resultats extrets de creuar la informació disponible al SITMUN amb les capes de potencial fotovoltaic dels visors de simulació fotovoltaica de l'AMB i de la Diputació de Barcelona, així com els resultats extrets dels esmentats estudis de detall.

Taula 3. Comparativa de les dades de potencial solar fotovoltaic extretes dels visors amb les dels estudis de detall. Elaboració pròpia a partir dels visors de simulació fotovoltaica de l'AMB i de la Diputació de Barcelona, i dels estudis de detall amb PVSyst.

	Dades extretes dels visors		Dades extretes dels estudis de detall		%
	Potència FV (kW)	Producció FV (kWh/any)	Potència FV (kW)	Producció FV (kWh/any)	
Rellotge	518	595.855	107	148.700	21%
Mestral	242	284.680	28	36.900	12%
Can Serra	166	207.401	16,2 + 8,61	23.280+11.487	15%
Percentatge mitjà de producció estudis detall/visors					16%

A partir dels resultats obtinguts, i tenint en compte que els estudis de detall s'han fet amb prudència tècnica, es valida un valor del **20%** d'aprofitament real respecte les dades teòriques dels visors, assumint que els valors de potencial fotovoltaic del visor de l'AMB són excessivament optimistes i considerant que els estudis de detall fets amb una eina de simulació especialitzada són més precisos pel que fa a l'aprofitament de teulades (evitant patis, elements sortints que projecten ombres i altres obstacles que el visor a gran escala no té en compte). Vegeu-ne un exemple a la Figura 2.

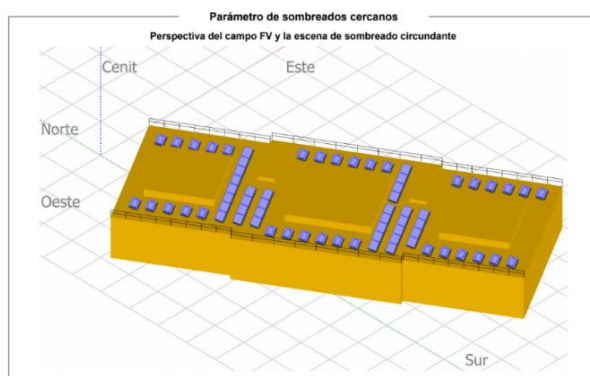


Figura 2. Comparativa de producció fotovoltaica de la coberta del Pavelló Mestral (Recinte de la Maternitat) amb el Visor de l'AMB (tot acolorit amb gran potencial fotovoltaic) i el camp fotovoltaic que finalment es pot ubicar dissenyat en l'estudi de detall amb PVSyst (evitant cobrir els celoberts i el pati central). Elaboració a partir dels visors de simulació fotovoltaica de l'AMB i de la Diputació de Barcelona, i dels estudis de detall amb PVSyst.

Els reports de les tres simulacions s'adjunta als annexes, així com una quarta simulació amb marquesines solars al pàrquing del Recinte de Mundet, com a proposta a valorar en els escenaris del proper apartat.

2.2 Dades ajustades del potencial solar fotovoltaic

Considerant el 20% d'aprofitament fotovoltaic real respecte el teòric definit en l'apartat anterior sobre la taula 2, els valors de potencial solar fotovoltaic s'ajusten als corresponents a la taula 4.

Taula 4. Dades globals ajustades de potencial solar fotovoltaic segons la tipologia d'emplaçament. Elaboració a partir dels visors de simulació fotovoltaica de l'AMB i de la Diputació de Barcelona, i dels estudis de detall amb PVSystem.

Codi	Tipus d'emplaçament	Superfície (m²)	Potència FV (kW)	Producció FV (kWh/any)	Nombre d'emplaçaments
1	Edificis propietat i explotats	9.637	1.404	1.532.003	42
2	Edificis cedits	12.226	2.708	3.285.380	113
3	Terrenys	8.140	1.192	1.848.485	10
	Total	30.003	5.303	6.665.868	165

Globalment, s'estima que un 50% dels terrenys inclosos són interessants de cara a la implantació d'energia solar fotovoltaica, ja que no presenten vegetació densa.

D'altra banda, en relació a les dades que no s'ha pogut tractar (vegeu apartat 1.3), s'estima que la potència fotovoltaica que es podria incorporar podria incrementar-se un 5%.

3. ESCENARIS 2030

A partir de les dades de potencial fotovoltaic obtingudes, es defineixen 2 escenaris (1 i 2), amb dos subescenaris cadascun en l'horitzó 2030. Aquests dos escenaris parteixen d'una premissa bàsica, presentada com a escenari 0, que determina la reducció del 40% del consum energètic de la Diputació de Barcelona l'any 2030 respecte el consum actual (dades de 2019). Així doncs, els escenaris són els següents:

- 0. (BASE) Escenari de compromisos públics, reducció del 40% de consums
- 1. BASE + autosuficiència energètica renovable (en balanç net)
 - a. Tenint en compte els edificis cedits
 - b. Sense tenir en compte els edificis cedits
- 2. BASE + autosuficiència energètica renovable (en balanç net) i 0 emissions GEH directes
 - a. Tenint en compte els edificis cedits
 - b. Sense tenir en compte els edificis cedits

Dels escenaris 1 i 2 es desdobra una variant que té en compte les dificultats d'usar els edificis cedits per a l'autoconsum, ja que els propis edificis tenen consums i la majoria d'aquests consums els assumeix l'entitat que en fa ús.

A continuació es detallen cadascun dels escenaris.

3.1 Escenari Base - Compromisos públics

Per assolir els objectius fixats per la UE el 2030 en el marc de l'European Green Deal (escenari de compromisos públics: -55% d'emissions de GEH i -40% de consum d'energia final), la Diputació de Barcelona haurà de reduir 745 tCO_{2eq}/any i gairebé 9 GWh/any l'any 2030.

En aquest projecte s'assumeix aquest escenari com a base, com a punt de partida per a la resta d'escenaris que es consideren.

Taula 5. Valors de consum, producció energètica i emissions de l'Escenari Base. Font: Estratègia de Mitigació del Pla Clima de la Diputació de Barcelona.

	Consum elèctric (MWh)	Consum tèrmic (MWh)	Producció elèctrica renovable (MWh)	Emissions (tCO _{2eq})
Base edificis	13.611	5.250	0,32	683
Base flota		2.840		673
BASE 2021	13.611	8.090	0,32	1.356
BASE 2030	8.167	4.854		610
		13.021		

3.2 Escenari d'autosuficiència energètica renovable

Un cop reduït el 40% del consum energètic i atenent a les dades de potencial fotovoltaic dels edificis i terrenys de la Diputació de Barcelona, es defineix l'Escenari 1 d'Autosuficiència energètica renovable en balanç net com a la capacitat d'autoabastiment energètic (en balanç net) de l'entitat, sense tenir en compte canvis significants pel que fa als consums tèrmics (amb emissions de GEH).

Per assolir aquest escenari caldria generar més de 13 GWh amb energia solar fotovoltaica.

Aquesta producció es pot fer tenint en compte les teulades dels edificis cedits o sense tenir-les en compte, i d'aquí surten els dos subescenaris analitzats.

3.3 Escenari d'autosuficiència energètica renovable i emissions directes zero

Un cop reduït el 40% del consum energètic, la Diputació de Barcelona hauria de reduir el 100% de les seves emissions (1.355 tCO_{2eq}/any). Així doncs, atenent a les dades de potencial fotovoltaic es defineix l'Escenari 2, d'Autosuficiència energètica renovable en balanç net i emissions directes de GEH zero com a la capacitat d'autoabastiment energètic (en balanç net) de l'entitat, substituint el 100% dels consums tèrmics que funcionen actualment amb combustibles d'origen fòssil per equips elèctrics (mitjançant el canvi de les calderes de gas natural per sistemes aerotèrmics i la substitució dels actuals vehicles de combustió per vehicles amb motor elèctric).

Amb l'electrificació d'aquests consums, es considera que el consum tèrmic es reduiria 2/3 parts, ja que augmentaria significativament l'eficiència en termes tecnològics (les bombes de calor tenen rendiments estacional que voregen el 400% i els motors elèctrics dels vehicles elèctrics són 4 cops més eficients que els de combustió). Per tant, el consum que caldria compensar en balanç net seria de 9,6 MWh, en lloc dels 13 GWh anteriors.

Tal com s'ha plantejat en l'escenari anterior, aquesta producció es pot fer tenint en compte les teulades dels edificis cedits o sense tenir-les en compte, i d'aquí surten els dos subescenaris corresponents.

4. RESULTATS

4.1 Dimensionament fotovoltaic

Taula 6. Producció fotovoltaica necessària per aconseguir els objectius dels escenaris definits.

	Consum elèctric (kWh)	Consum tèrmic (kWh)	Consum energètic total (kWh)	Emissions totals (tCO _{2eq})	Producció FV (MWh)	Potència FV a incorporar ³ (kWp)	Superfície (m ²)
Escenari 1	8.167	4.854	13.021	610	13.021	10.851	65.103
Escenari 2	8.167	1.618	9.785	0	9.623	8.019	48.114

Per tal de determinar la potència fotovoltaica i la superfície que suposaria aquesta producció fotovoltaica s'ha fet servir les ràtios extrems de la taula 4, que són les següents:

- 1,2 MWh/kWp
- 6 m² per kWp (és possible que en alguns emplaçaments aquest valor sigui més gran)

D'aquests valors s'extrau la taula 7, on es determinen els kWp a instal·lar en funció del tipus d'emplaçament, amb el següent ordre de prioritat:

1. Edificis propietat i explotats
2. Edificis cedits
3. Terrenys
4. Externalitzat (projectes d'energies renovables fora de les propietats de la Diputació de Barcelona, com poden ser participacions en parcs eòlics, projectes d'aprofitament de l'eòlica local com Viure de l'Aire, participacions en comunitats energètiques, impuls de parcs fotovoltaics amb participació ciutadana, etc.).

Taula 7. Distribució de la producció fotovoltaica a instal·lar en funció del tipus d'emplaçament i en funció de l'escenari.

Escenari	Edificis propietat i explotats (kWp)	Edificis cedits (kWp)	Terrenys (kWp)	Externalitzat (kWp)	Cobertura amb edificis i terrenys propis
Escenari 1.a	1.404	2.708	1.192	5.547	49%
Escenari 1.b	1.404	0	1.192	8.255	24%
Escenari 2.a	1.404	2.708	1.192	2.716	66%
Escenari 2.b	1.404	0	1.192	5.424	32%

³ No s'ha tingut en compte la producció fotovoltaica existent (321 MWh anuals) ja que es considera part com a autoconsum (i per tant, kWh que no es consideren en la producció global a incorporar).

A la taula 7 s'observa com els tres primers grups d'immobles i terrenys restarien 100% explotats des del punt de vista de l'aprofitament solar fotovoltaic en els casos en què es té en compte els edificis cedits (en la resta de casos aquest percentatge es redueix ja que els edificis cedits formen un 51% del total del parc immobiliari de la Diputació de Barcelona).

Per tant, considerar els edificis cedits és un aspecte clau en l'autoproducció energètica, com ho és la reducció del consum tèrmic atesos els canvis tecnològics.

En el cas de tenir en compte els edificis cedits, la potència a instal·lar de manera externalitzada es redueix en un 33%. D'altra banda, si a més a més es considera la reducció dels consums tèrmics, aquesta reducció és de més d'un 67%.

Ara bé, tenir en compte l'espai disponible sobre els edificis cedits pot produir situacions poc justes a les entitats usuàries i consumidores d'aquests edificis. Sense tenir en compte aquest espai, la diferència de potència a externalitzar entre el primer i el segon escenari es redueix en un 34%.

D'altra banda, electrificar tots els consums té associat un cost evident, que cal sumar a les inversions necessàries per a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica (vegeu apartat 4.2).

4.2 Valoració econòmica

A continuació s'adjunta la valoració econòmica necessària per incorporar la potència fotovoltaica descrita a la Taula 7, segons l'escenari. Es distingeix entre la inversió absoluta i l'anualitzada.

Taula 8. Valoració de la inversió absoluta necessària en cada tipus d'emplaçament en funció de la distribució de la producció fotovoltaica a instal·lar en funció del tipus d'emplaçament i en funció de l'escenari i la versió.

Escenari	Edificis propietat i explotats (€)	Edificis Cedits (€)	Terrenys (€)	Externalitzat (€)	TOTAL (€)
Escenari 1.a	1.403.840	2.707.840	1.191.520	5.547.300	10.850.500
Escenari 1.b	1.403.840	0	1.191.520	8.255.140	10.850.500
Escenari 2.a	1.403.840	2.707.840	1.191.520	2.715.800	8.019.000
Escenari 2.b	1.403.840	0	1.191.520	5.423.640	8.019.000

Taula 9. Valoració de la inversió anualitzada necessària en cada tipus d'emplaçament en funció de la distribució de la producció fotovoltaica a instal·lar en funció del tipus d'emplaçament i en funció de l'escenari.

Escenari	Edificis propietat i explotats (€/any)	Edificis Cedits (€/any)	Terrenys (€/any)	Externalitzat (€/any)	TOTAL (€/any)
Escenari 1.a	155.982	300.871	132.391	616.367	1.205.611
Escenari 1.b	155.982	0	132.391	917.238	1.205.611
Escenari 2.a	155.982	300.871	132.391	301.756	891.000
Escenari 2.b	155.982	0	132.391	602.627	891.000

Tant els resultats de l'escenari 1 com de l'escenari 2 requereixen d'una reducció prèvia substancial del consum energètic. L'Estratègia de mitigació del Pla Clima fa èmfasi en l'actuació

sobre els 10 edificis més consumidors que representen gairebé el 61% de consum energètic de l'entitat (executar una rehabilitació energètica integral dels 10 edificis suposaria poder estalviar fins el 60% d'aquest 61%, que equival a un 35% del total). A més a més, l'escenari 2 contempla l'electrificació de consums. Per tal d'avaluar la inversió necessària per assolir els objectius d'ambdós escenaris, no només cal tenir present la inversió necessària en generació fotovoltaica sinó que també caldrà abordar les actuacions recollides a la taula 10.

Taula 10. Inversió que requereixen les actuacions per assolir els objectius de l'escenari Base

Escenari	Actuació ⁴	Consum energètic estalviat (%)	Inversió unitària (€)	Inversió aproximada total a 2030	Inversió anualitzada actuació (€/any)	Inversió total aplicant ajuts (€)
Base	EN 1-EN 2 Rehabilitació energètica dels 10 edificis més consumidors	35%	150.000	1.500.000	166.667	975.000
	AP 1 Designar cadena de responsables de gestió energètica	5%	25.000	1.000.000	111.111	1.000.000
TOTAL		40%	175.000	2.500.000	277.778	1.975.000

Per als càlculs econòmics de l'actuació EN-1 i EN-2 s'ha fet servir l'eina "Simulador de mesures de rehabilitació energètica d'edificis" de l'ICAEN i els ajuts derivats del PREE.

Taula 11. Inversió que requereixen les actuacions per assolir els objectius de l'escenari 1

Escenari	Actuació	Consum energètic estalviat (%)	Inversió unitària (€)	Inversió aproximada total a 2030	Inversió anualitzada actuació (€/any)	Inversió total aplicant ajuts (€)
Escenari 1	Actuacions BASE	40% (consum)	175.000	2.500.000	277.778	1.975.000
	Instal·lacions FV	-	1 €/Wp	10.850.500	1.205.611	2.712.625
	TOTAL			13.350.500	1.483.389	4.687.625

Per als càlculs econòmics de les instal·lacions fotovoltaïques s'ha fet servir els valors de costos mitjans de mercat i els ajuts derivats del Programa 4 del RD 477/2021.

Taula 12. Inversió que requereixen les actuacions per assolir els objectius de l'escenari 2

Escenari	Actuació	Consum energètic /emissions estalviat (%)	Sobrecost de la Inversió unitària (€)	Sobrecost de la inversió aproximada total a 2030 (€)	Sobrecost de la inversió anualitzada actuació (€/any)	Sobrecost de la inversió total aplicant ajuts (€)
Escenari 2	Actuacions BASE	40% (consum)	175.000	2.500.000	277.778	1.975.000
	CL 1 - Substitució calderes de	50% (emissions)	120.000	1.560.000	173.333	1.014.000

⁴ S'escullen dues de les propostes amb més impacte sobre l'estalvi energètic presentades a l'Estratègia de mitigació del Pla Clima

Escenari	Actuació	Consum energètic /emissions estalviat (%)	Sobrecost de la Inversió unitària (€)	Sobrecost de la inversió aproximada total a 2030 (€)	Sobrecost de la inversió anualitzada actuació (€/any)	Sobrecost de la inversió total aplicant ajuts (€)
	condensació per bombes de calor d'alta eficiència					
	EL 1 - Substitució de vehicles de motor de combustió per vehicles elèctrics	50% (emissions)	10.000	3.000.000	333.333	1.500.000
	Instal·lacions FV		1 €/Wp	8.019.000	891.000	2.004.750
	TOTAL			15.079.000	1.675.444	6.493.750

Per als càlculs econòmics de l'actuació CL-1 s'ha fet servir l'eina "Simulador de mesures de rehabilitació energètica d'edificis" de l'ICAEN i els ajuts derivats del PREE, recollit al Programa 4 del RD 477/2021.

Per als càlculs econòmics de l'actuació EL 1 s'ha fet servir costos mitjans de mercat i els ajuts del Pla MOVES III.

4.3 Propostes complementàries a l'autoconsum fotovoltaic

Per cobrir la potència solar fotovoltaica que caldrà instal·lar en emplaçaments de fora de la Diputació de Barcelona si es volen assolir els escenaris d'autosuficiència energètica renovable (escenaris 1 i 2 íntegres), es plantegen tres opcions:

- **Autoconsum col·lectiu amb altres institucions:** la Diputació de Barcelona pot invertir en instal·lacions fotovoltaiques emplaçades en la coberta o terreny d'una altra institució o entitat (p.ex. equipaments municipals), propera (distància inferior a 500 metres) als edificis de la Diputació de Barcelona d'acord amb el RD 244/2019, pel que es regula l'autoconsum d'energia elèctrica. La Diputació podria disposar de la producció d'electricitat renovable amb compensació d'excedents, mitjançant un contracte específic en què s'acordi el repartiment de la potència instal·lada i la generació derivada.
 - Aquesta opció també seria aplicable en els edificis propietat de la Diputació de Barcelona **cedits a tercers**, en què l'entitat usuària de l'edifici disposés d'una part de la potència instal·lada en funció del seu nivell de consum, i la resta de la potència fos compensada per la Diputació de Barcelona.
- **Participació en comunitats energètiques:** la Diputació de Barcelona pot participar en Comunitats d'Energies Renovables amb modalitats diferents a la d'autoconsum col·lectiu regulades pel RD 244/2019, quan per exemple les plantes de generació renovable (instal·lacions fotovoltaiques, eòliques, minihidràuliques, etc.) estiguin a més de 500 metres dels edificis de la Diputació. Pot participar-hi com a financeradora d'una part de la inversió i obtenir l'energia renovable proporcional al percentatge de finançament aportat sobre el total.

- L'Ajuntament de Pujalt participa en l'Associació Viure de l'Aire del Cel de Pujalt (<https://www.viuredelaire.cat/ca/>), la primera eòlica ciutadana del sud d'Europa. La Diputació de Barcelona podria participar d'igual manera en projectes equivalents futurs a la demarcació de Barcelona.
- **Participació social en projectes privats de la mà d'ajuntaments.** La Diputació de Barcelona pot acompanyar i recolzar econòmicament els ajuntaments (especialment petits i mitjans) que tinguin interès en participar socialment en projectes privats d'acord amb les opcions que obre el **DL 24/2011**, d'acceleració del desplegament de les energies renovables distribuïdes i participades.
 - L'article 9 bis, de **mesures de millora de l'acceptació social dels projectes d'energies renovables**, estipula que "en els projectes de parcs eòlics i plantes solars fotovoltaïques de potència superior a 5 MW, situats a terra i en sòl no urbanitzable, el promotor ha d'acreditar (...) que ha presentat una oferta de participació local". En concret, "l'oferta de participació local consisteix a oferir la possibilitat de participar, com a mínim en un 20% de la propietat del projecte o del seu finançament, a les persones físiques (...) i jurídiques, públiques o privades, radicades en el municipi en el qual es pretén situar la instal·lació, o en els municipis limítrofs a aquest municipi o els que pertanyin a la mateixa comarca". Aquest punt és especialment interessant de cara a la Diputació que, atès el seu caràcter intermunicipal, pot arribar a acords amb ajuntaments i participar socialment, conjuntament amb ells, en la instal·lació de producció d'energia renovable d'aquests municipis. La capacitat financera de la Diputació de Barcelona pot recolzar molts municipis, especialment petits i mitjans, que podrien tenir interès en participar-hi.

En els dos últims casos (participació en comunitats energètiques diferents de l'autoconsum col·lectiu, i participació social en projectes privats de la mà d'ajuntaments), la participació de la Diputació de Barcelona seria social (participació econòmica en l'associació, cooperativa, empresa mercantil, etc. que la gestioni) i no directament energètica. Tanmateix, seria lògic considerar com a generació pròpia la proporció equivalent a la participació social disposada.

Evidentment, la Diputació de Barcelona també podria promoure plantes de generació renovable (aerogeneradors en terreny propi o d'altri, minihidràulica, etc.) de manera directa com a promotor, però aquesta opció s'allunya de models participatius propis del seu caràcter institucional.

5. CONCLUSIONS

- El potencial solar fotovoltaic dels edificis i terrenys de la Diputació de Barcelona és de **més de 5 MW**. Aquesta potència es distribueix en més d'un 50% en equipaments cedits, mentre que un 27% pertany a edificis propietat i explotats per la pròpia entitat i un 22% són terrenys.
- És **imprescindible reduir el consum energètic abans que generar kWh no necessaris**. Tal com estableixen les directives europees, la millor energia és la que no es produeix perquè no hi ha necessitat d'utilitzar-la. Sempre és preferible la reducció de la demanda front a la producció d'energia a partir de fonts renovables, perquè contribueix a controlar el nivell de les inversions necessàries per a la transició cap a les energies renovables i promou un enfocament més sostenible de l'ús dels recursos. El primer pas, i considerat base en aquest treball, és reduir el 40% el consum energètic de la institució.
- Considerar o no els edificis cedits és un aspecte clau en el càlcul de la potència renovable que pot generar la Diputació de Barcelona. També són rellevants les propostes que redueixen el consum energètic a produir a partir d'energia renovable, com ara l'electrificació dels consums tèrmics. En el cas de **considerar la generació en edificis cedits, la potència a instal·lar de manera externalitzada es redueix en un 33%**. D'altra banda, **si a més a més es considera la reducció dels consums tèrmics a partir de l'electrificació, la potència fotovoltaica a instal·lar es redueix en més d'un 67%**.
- Existeixen diverses opcions d'externalitzar l'energia renovable que caldria produir per assolir els objectius d'ambdós escenaris, **destacant la possible participació de la Diputació de Barcelona en les inversions de projectes de renovables de municipis petits i mitjans**, en què els Ajuntaments no puguin fer front a despeses grans, atenent al que disposa el DL 24/2021.
- **Per assolir l'escenari d'autosuficiència energètica renovable (esc. 1) caldria generar fins a 13 GWh amb energia solar fotovoltaica** (o altres renovables), **mentre que d'autosuficiència energètica renovable i emissions directes zero (esc. 2) permet reduir aquest valor en un 26%**. Aquest segon escenari requereix, però, més inversió en mesures d'eficiència energètica (climatització mitjançant aerotèrmia, vehicles elèctrics, etc.) per aconseguir les emissions directes zero.
- **La inversió de les instal·lacions solars fotovoltaiques** necessàries en l'escenari 1 és de 10,8 milions d'euros sense ajuts (o bé 2,7 milions d'euros amb els ajuts disponibles a dia d'avui), mentre que **en l'escenari 2 és de 8 milions d'euros (o bé 2 milions d'euros amb ajuts)**. Per tant, **és imprescindible ser efectiu en obtenir ajuts** i estar al cas de les convocatòries de subvencions, ja que els ajuts són ingents (750 € per kWp en instal·lacions de 10 kWp a 100 kWp i 1.000 €/kWp per menys de 10 kWp).
- **S'estalvien més de 2 milions d'euros sense ajuts** (o bé 700.000 € tenint en compte els ajuts) **si s'electrifiquen tots els consums tèrmics abans d'incorporar instal·lacions de producció fotovoltaica**. Tot i això, l'electrificació de l'entitat comportaria un sobrecost de 2,5 milions d'euros.
- **La inversió total** (o el sobrecost de la inversió en els casos en què es considera), **amb ajuts, puja a 4,7 milions d'euros a l'escenari 1, mentre que en el cas de l'escenari 2 arriba fins a 6,5 milions d'euros**.

ANNEX

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: DiBa_Mestral

Variante: V01

Tablas en un edificio

Potencia del sistema: 27.88 kWp

Camp Nou - Spain

Autor(a)
ERF (Spain)



PVsyst V7.2.8

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 15:51
con v7.2.8

ERF

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

Camp Nou

España

Situación

Latitud 41.38 °N

Longitud 2.13 °E

Altitud 44 m

Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

Camp Nou

Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=10% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Simulación para el año n° 10

Tablas en un edificio

Orientación campo FV

Plano fijo

Inclinación/Azimut 15 / -31 °

Sombreados cercanos

Cálculo eléctrico detallado
según el diseño de módulo

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Conjunto FV

Núm. de módulos

68 unidades

Pnom total

27.88 kWp

Inversores

Núm. de unidades

1 Unidad

Pnom total

25.00 kWca

Proporción Pnom

1.115

Resumen de resultados

Energía producida	36.90 MWh/año	Producción específica	1324 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	75.17 %
-------------------	---------------	-----------------------	------------------	---------------------	---------

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados	6
Resultados principales	7
Diagrama de pérdida	8
Gráficos especiales	9



PVsyst V7.2.8

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 15:51
con v7.2.8

ERF

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo

Inclinación/Azimut 15 / -31 °

Tablas en un edificio

Configuración de cobertizos

Núm. de cobertizos 41 unidades

Promedio de diferentes conjuntos

Tamaños

Espaciamiento cobertizos 2.17 m

Ancho de colector 1.04 m

Proporc. cob. suelo (GCR) 47.9 %

Ángulo límite de sombreado

Ángulo límite de perfil 13.0 °

Modelos usados

Transposición Perez

Difuso Perez, Meteonorm

Circunsolar separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Cálculo eléctrico detallado
según el diseño de módulo

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV

Fabricante

Longi Solar

Modelo

LR4-66 HPH 410 M G2

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia

410 Wp

Número de módulos FV

68 unidades

Nominal (STC)

27.88 kWp

Módulos

4 Cadenas x 17 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

25.49 kWp

U mpp

578 V

I mpp

44 A

Potencia FV total

Nominal (STC)

28 kWp

Total

68 módulos

Área del módulo

136 m²

Área celular

124 m²

Inversor

Fabricante

SMA

Modelo

Sunny Tripower 25000TL-30

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia

25.0 kWca

Número de inversores

2 * MPPT 50% 1 unidad

Potencia total

25.0 kWca

Voltaje de funcionamiento

390-800 V

Proporción Pnom (CC:CA)

1.12

Potencia total del inversor

Potencia total

25 kWca

Núm. de inversores

1 Unidad

Proporción Pnom

1.12

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Frac. de pérdida 1.0 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 144 mΩ

Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Pérdida diodos serie

Caída de voltaje 0.7 V

Frac. de pérdida 0.1 % en STC

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 0.1 %

Módulo de degradación media

Año n° 10

Factor de pérdida 0.4 %/año

Desajuste debido a la degradación

Dispersión Imp RMS 0.4 %/año

Dispersión Vmp RMS 0.4 %/año



PVsyst V7.2.8

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 15:51
con v7.2.8

Proyecto: DiBa_Mestral

Variante: V01

ERF

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	25°	45°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
1.000	1.000	0.995	0.962	0.936	0.903	0.851	0.754	0.000



PVsyst V7.2.8

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 15:51
con v7.2.8

ERF

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo	1.0 %
	3.7 días,
	3 períodos

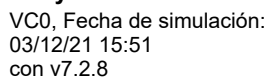
Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

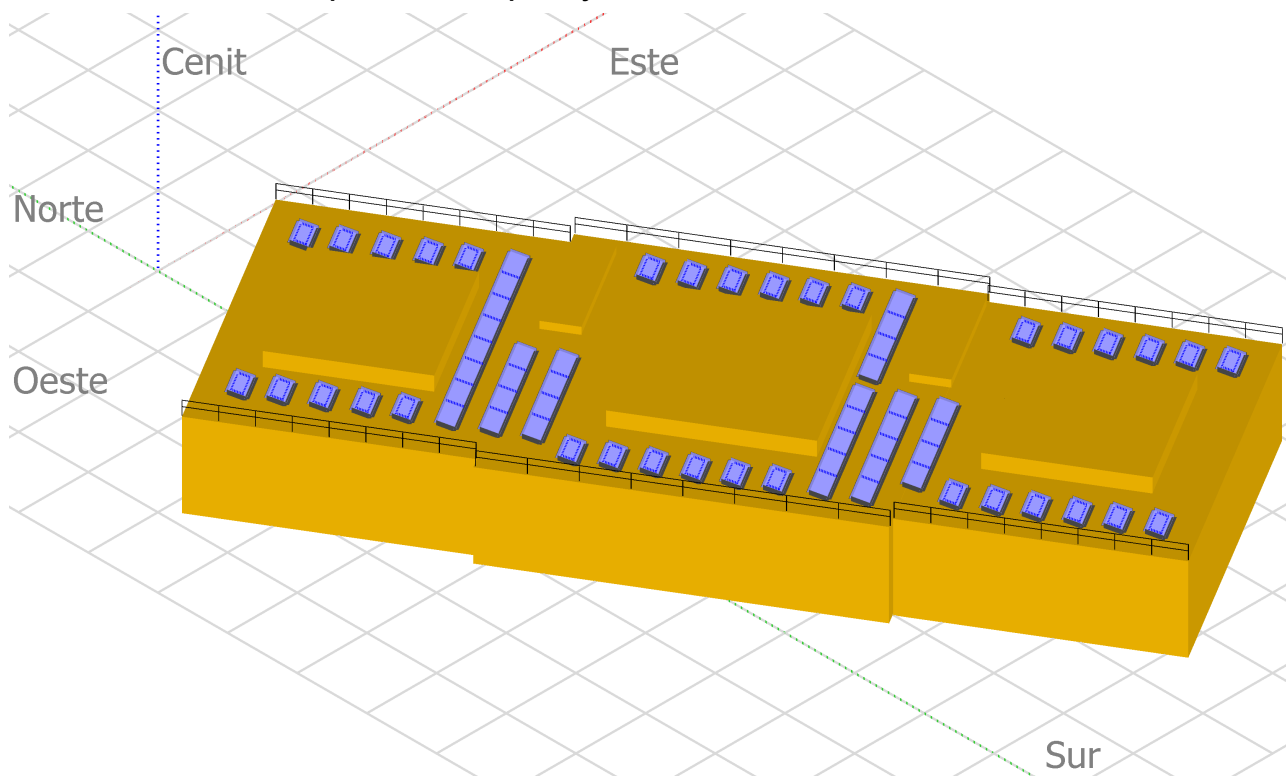
Voltaje inversor	400 Vca tri
Frac. de pérdida	0.38 % en STC

Inversor: Sunny Tripower 25000TL-30

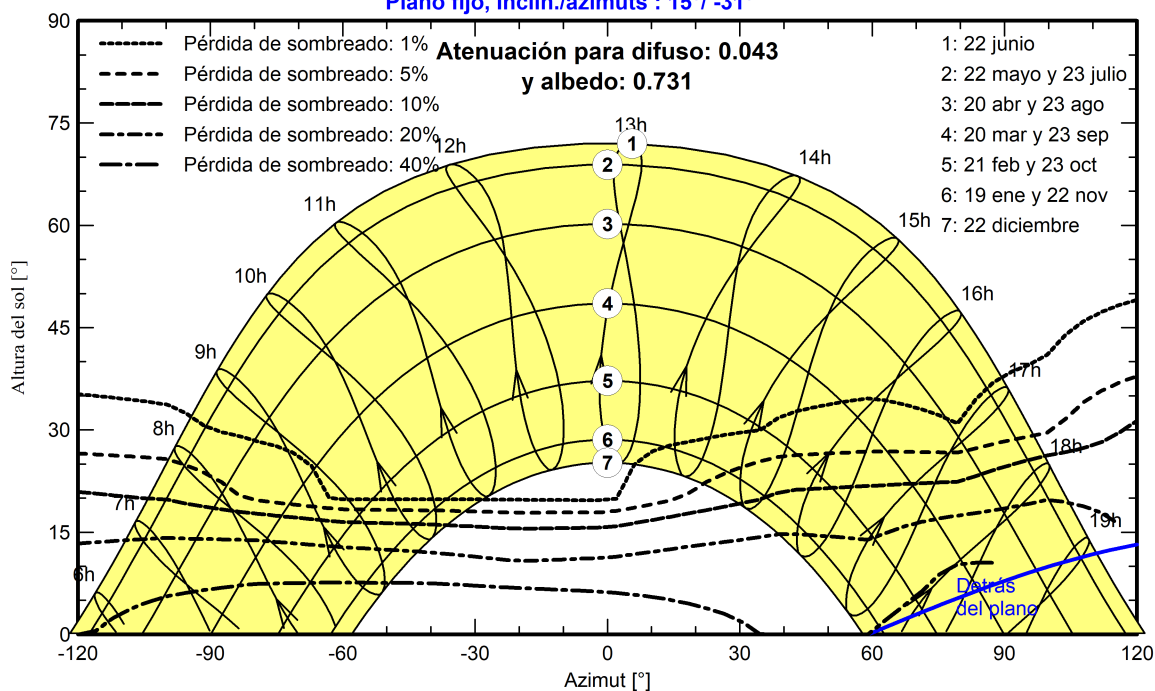
Sección cables (1 Inv.)	Cobre 1 x 3 x 25 mm ²
Longitud de los cables	30 m



Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante



Plano fijo, Inclín./azimuts : 15°/ -31°





PVsyst V7.2.8

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 15:51
con v7.2.8

ERF

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 36.90 MWh/año

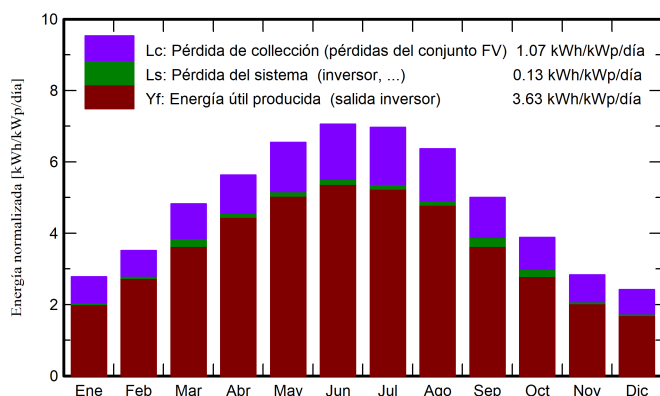
Producción específica

1324 kWh/kWp/año

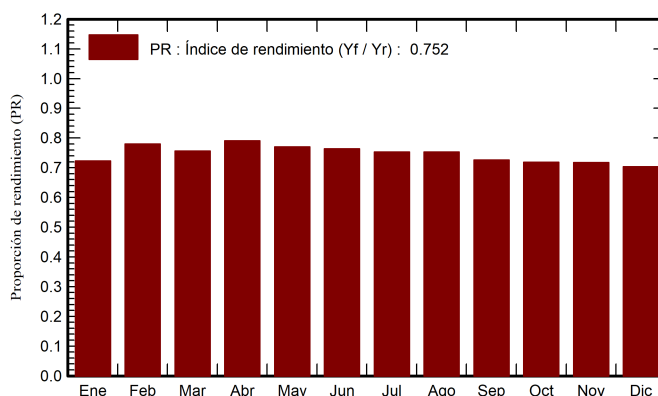
Proporción de rendimiento (PR)

75.17 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	proporción
Enero	64.7	23.47	7.84	86.1	79.2	1.778	1.735	0.723
Febrero	80.4	35.78	8.87	98.3	92.1	2.189	2.138	0.780
Marzo	131.0	51.20	12.16	149.4	141.8	3.337	3.148	0.756
Abril	158.4	74.85	14.65	168.8	160.6	3.812	3.723	0.791
Mayo	197.4	77.43	18.39	202.9	193.2	4.469	4.358	0.770
Junio	210.0	84.45	22.48	211.5	201.9	4.616	4.502	0.763
Julio	212.5	85.29	25.39	216.1	205.9	4.652	4.535	0.753
Agosto	187.2	76.47	25.39	197.2	188.3	4.248	4.141	0.753
Septiembre	137.3	62.70	21.41	150.2	142.0	3.255	3.040	0.726
Octubre	102.3	42.27	17.93	120.4	113.1	2.588	2.412	0.719
Noviembre	66.2	28.13	12.22	85.0	77.6	1.742	1.700	0.717
Diciembre	55.5	22.45	8.67	75.1	67.9	1.509	1.473	0.704
Año	1602.8	664.49	16.33	1760.9	1663.7	38.195	36.904	0.752

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento

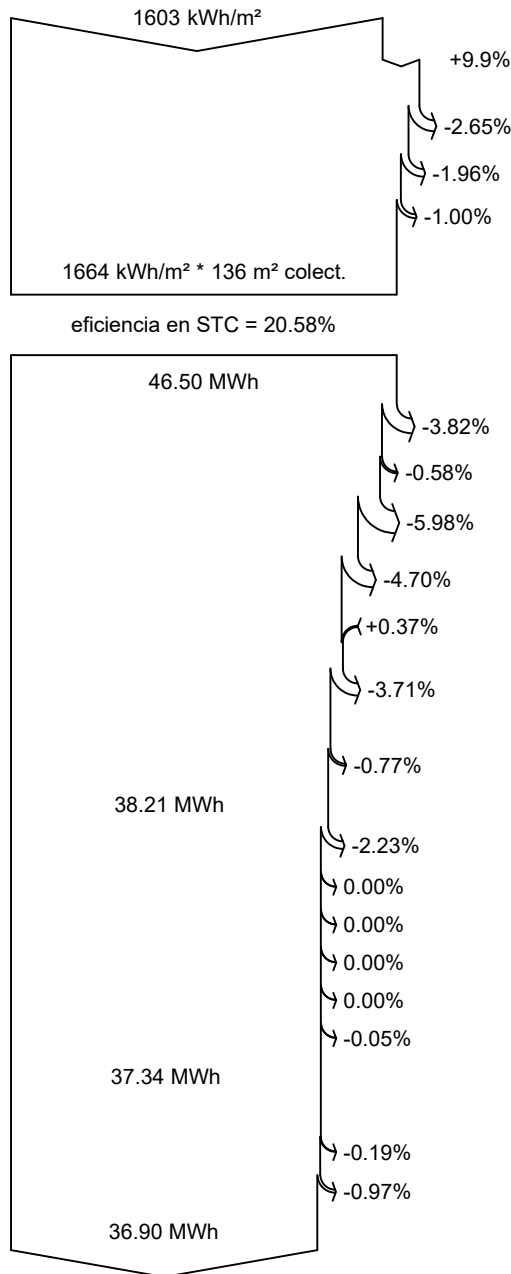


PVsyst V7.2.8

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 15:51
con v7.2.8

ERF

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida de degradación módulos (por año #10)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas
(incluyendo 1.6% para dispersión por degradación)

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Pérdidas óhmicas CA

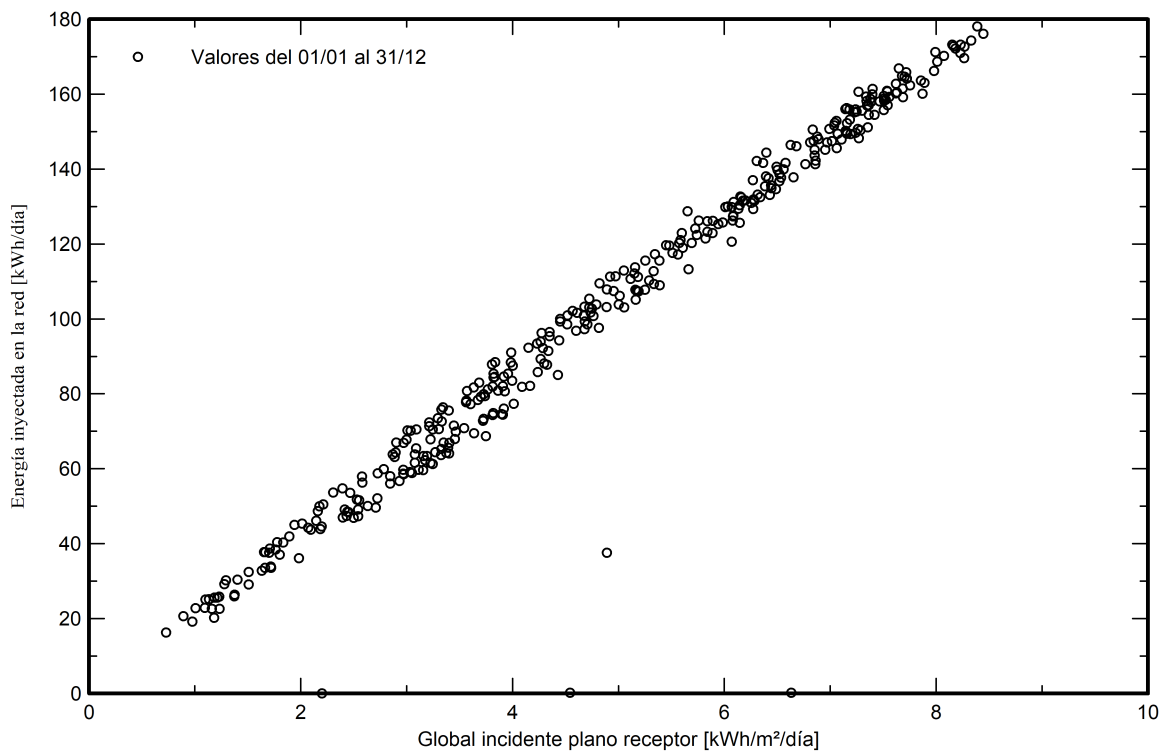
Indisponibilidad del sistema

Energía inyectada en la red

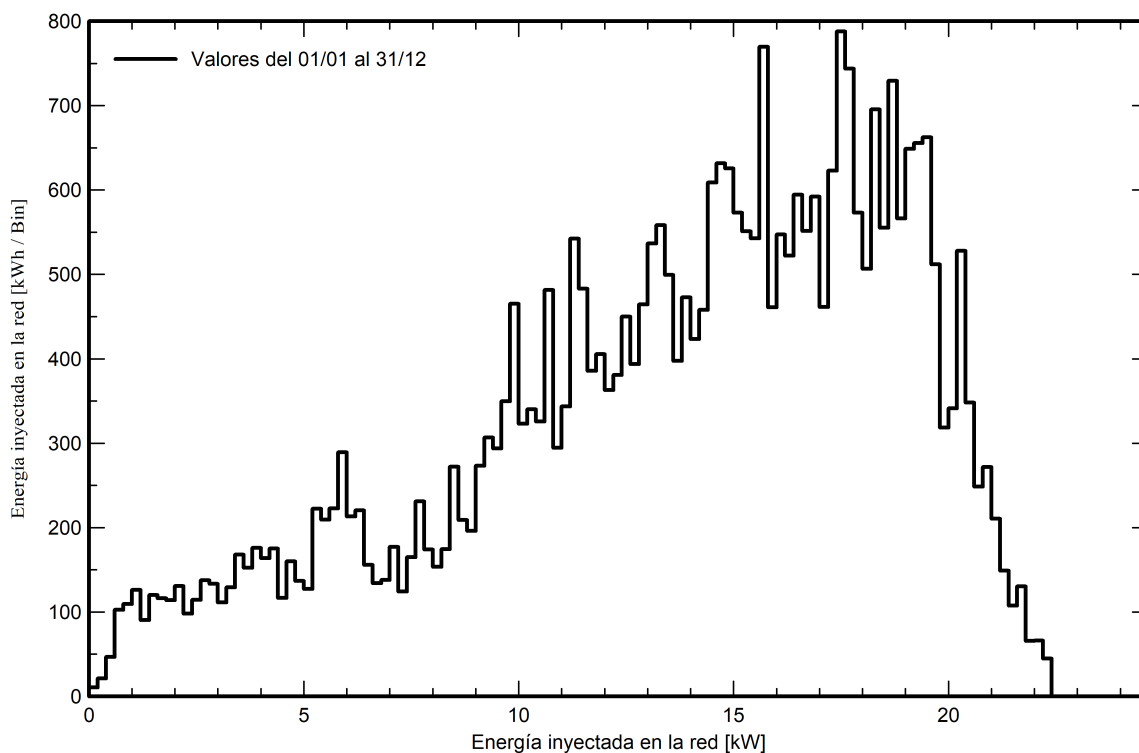


Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Diba_Edifici del rellotge

Variante: v01

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 107 kWp

L'Antiga Esquerra de l'Eixample - Spain

Autor(a)

ERF (Spain)



PVsyst V7.2.9

VC0, Fecha de simulación:
16/12/21 13:42
con v7.2.9

ERF

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

L'Antiga Esquerra de l'Eixample
España

Situación

Latitud 41.39 °N
Longitud 2.15 °E
Altitud 49 m
Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

l'Antiga Esquerra de l'Eixample
Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=15% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Simulación para el año n° 10

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Plano fijo
Inclinación/Azimet 12 / -45 °

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Conjunto FV

Núm. de módulos
Pnom total

260 unidades
107 kWp

Inversores

Núm. de unidades
Pnom total
Proporción Pnom

1 unidad
100 kWca
1.066

Resumen de resultados

Energía producida 148.7 MWh/año Producción específica 1395 kWh/kWp/año Proporción rend. PR 81.60 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	5
Diagrama de pérdida	6
Gráficos especiales	7



PVsyst V7.2.9

VC0, Fecha de simulación:
16/12/21 13:42
con v7.2.9

ERF

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo

Inclinación/Azimut 12 / -45 °

Configuración de cobertizos

Sin escena 3D definida

Modelos usados

Transposición Perez

Difuso Perez, Meteonorm

Circunsolar separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV

Fabricante

Longi Solar

Modelo

LR4-66 HPH 410 M G2

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia

410 Wp

Número de módulos FV

260 unidades

Nominal (STC)

107 kWp

Módulos

13 Cadenas x 20 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

97.5 kWp

U mpp

680 V

I mpp

143 A

Potencia FV total

Nominal (STC)

107 kWp

Total

260 módulos

Área del módulo

519 m²

Área celular

473 m²

Inversor

Fabricante

Huawei Technologies

Modelo

SUN2000-100KTL-M1-400Vac

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia

100 kWca

Número de inversores

1 unidad

Potencia total

100 kWca

Voltaje de funcionamiento

200-1000 V

Potencia máx. (=>33°C)

110 kWca

Proporción Pnom (CC:CA)

1.07

Potencia total del inversor

Potencia total

100 kWca

Número de inversores

1 unidad

Proporción Pnom

1.07

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Frac. de pérdida 1.0 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 52 mΩ

Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Pérdida diodos serie

Caída de voltaje 0.7 V

Frac. de pérdida 0.1 % en STC

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 0.1 %

Módulo de degradación media

Año n° 10

Factor de pérdida 0.4 %/año

Desajuste debido a la degradación

Dispersión Imp RMS 0.4 %/año

Dispersión Vmp RMS 0.4 %/año

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	25°	45°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
1.000	1.000	0.995	0.962	0.936	0.903	0.851	0.754	0.000



PVsyst V7.2.9

VC0, Fecha de simulación:

16/12/21 13:42

con v7.2.9

ERF

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor	400 Vca tri
Frac. de pérdida	1.23 % en STC

Inversor: SUN2000-100KTL-M1-400Vac

Sección cables (1 Inv.)	Cobre 1 x 3 x 50 mm ²
Longitud de los cables	50 m



PVsyst V7.2.9

VC0, Fecha de simulación:
16/12/21 13:42
con v7.2.9

ERF

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 148.7 MWh/año

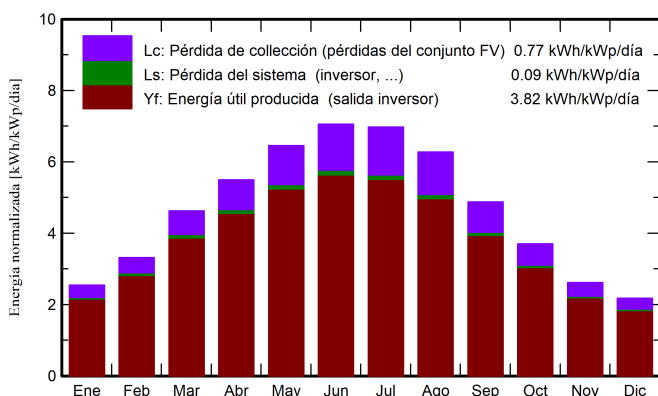
Producción específica

1395 kWh/kWp/año

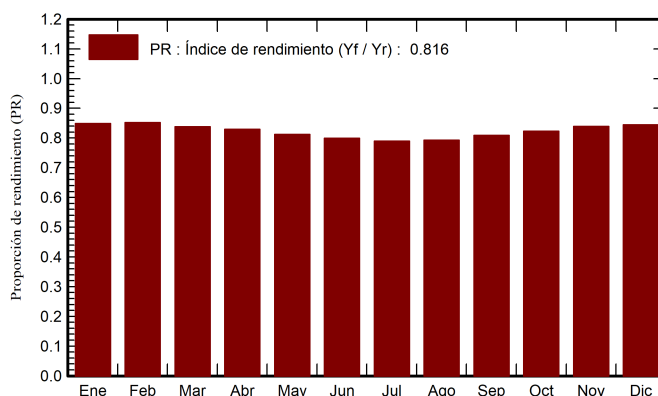
Proporción de rendimiento (PR)

81.60 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	proporción
Enero	64.5	23.47	7.92	78.8	74.7	7.28	7.12	0.849
Febrero	80.4	35.73	8.95	92.8	89.1	8.62	8.43	0.852
Marzo	131.0	51.62	12.27	143.4	138.6	13.11	12.80	0.838
Abril	158.4	72.91	14.77	165.0	159.9	14.93	14.58	0.829
Mayo	197.1	81.76	18.38	200.2	194.0	17.74	17.33	0.812
Junio	210.0	80.72	22.42	211.6	205.6	18.46	18.03	0.799
Julio	212.5	78.93	25.15	216.3	210.1	18.64	18.21	0.790
Agosto	187.0	72.25	25.15	194.6	188.9	16.83	16.44	0.793
Septiembre	137.2	55.61	21.40	146.2	141.4	12.89	12.60	0.809
Octubre	102.0	41.76	18.02	114.6	110.2	10.28	10.06	0.823
Noviembre	66.0	28.58	12.23	78.5	74.6	7.17	7.02	0.839
Diciembre	55.3	25.23	8.75	67.5	63.5	6.20	6.07	0.844
Año	1601.5	648.56	16.33	1709.5	1650.5	152.17	148.70	0.816

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento

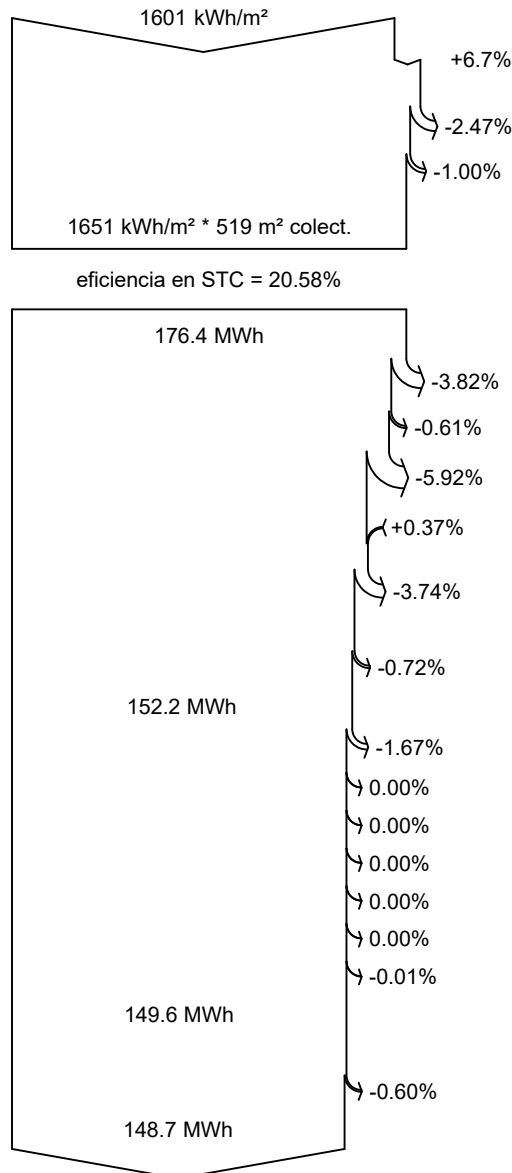


PVsyst V7.2.9

VC0, Fecha de simulación:
16/12/21 13:42
con v7.2.9

ERF

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida de degradación módulos (por año #10)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas
(incluyendo 1.6% para dispersión por degradación)

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

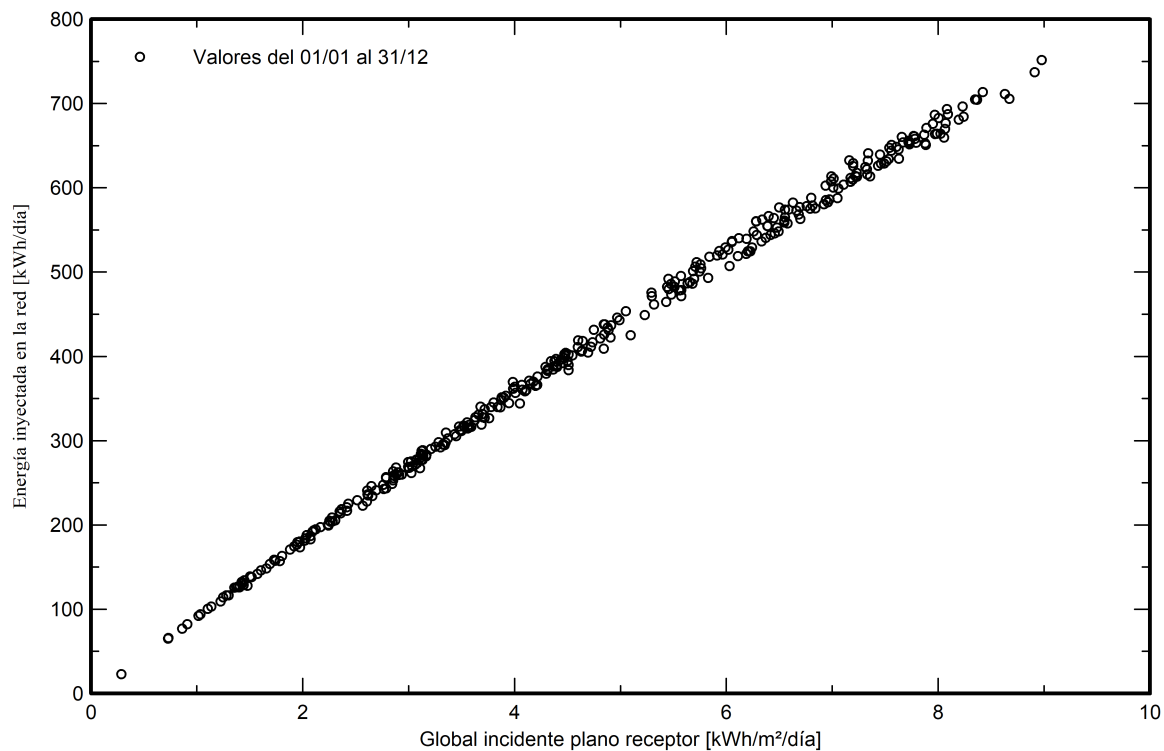
Pérdidas óhmicas CA

Energía inyectada en la red

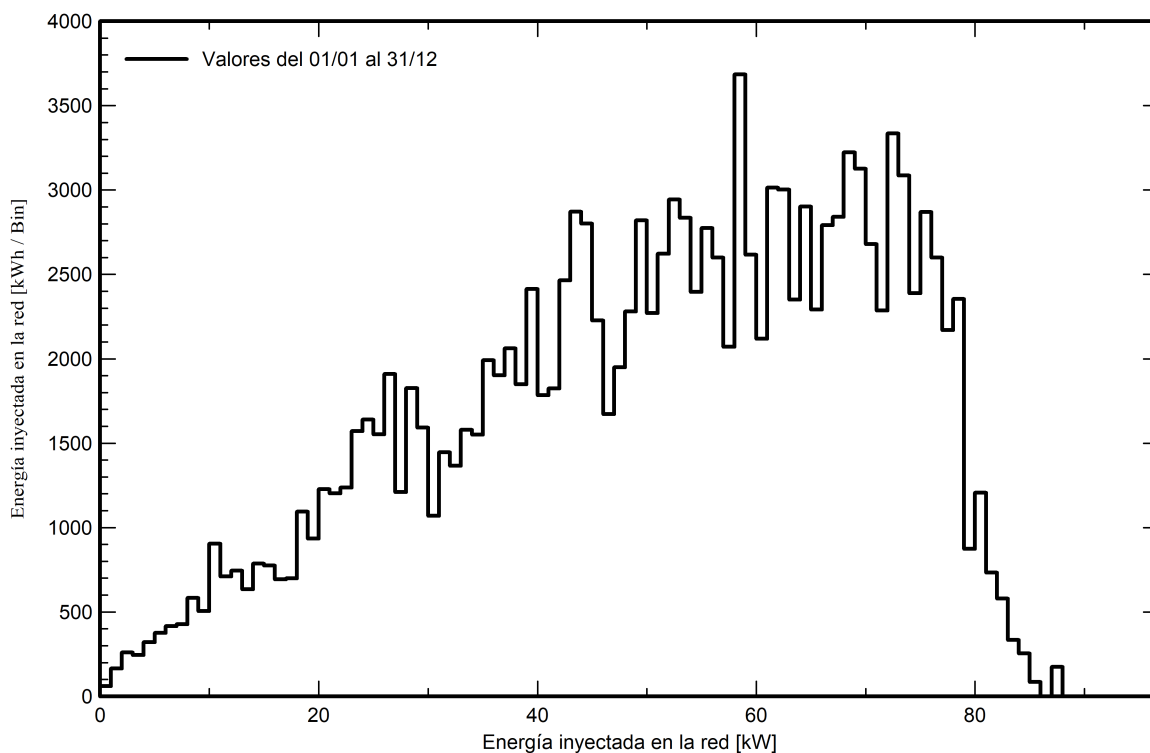


Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: DiBa_Serra

Variante: V01_Serra FV

Tablas en un edificio

Potencia del sistema: 8.61 kWp

Eixample Esquerra - España

Autor(a)

ERF (Spain)



PVsyst V7.2.10

VC0, Fecha de simulación:
13/01/22 11:59
con v7.2.10

ERF

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

Eixample Esquerra

España

Situación

Latitud 41.40 °N

Longitud 2.16 °E

Altitud 55 m

Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

Eixample Esquerra

Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=18% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Simulación para el año n° 10

Orientación campo FV

Planos fijos 3 orientaciones

Inclin./azimuts 12 / -1 °

12 / 46 °

12 / -136 °

Tablas en un edificio

Sombreados cercanos

Cálculo eléctrico detallado
según el diseño de módulo

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Conjunto FV

Núm. de módulos

21 unidades

Pnom total

8.61 kWp

Inversores

Núm. de unidades

2 unidades

Pnom total

8.00 kWca

Proporción Pnom

1.076

Resumen de resultados

Energía producida	10.98 MWh/año	Producción específica	1275 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	78.04 %
-------------------	---------------	-----------------------	------------------	---------------------	---------

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados	5
Resultados principales	7
Diagrama de pérdida	8
Gráficos especiales	9



PVsyst V7.2.10

VC0, Fecha de simulación:
13/01/22 11:59
con v7.2.10

ERF

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Orientación

Planos fijos 3 orientaciones
Inclin./azimuts 12 / -1 °
12 / 46 °
12 / -136 °

Horizonte

Horizonte libre

Tablas en un edificio

Configuración de cobertizos

Núm. de cobertizos 4 unidades

Tamaños

Espaciamiento cobertizos 0.00 m
Ancho de colector 1.92 m

Ángulo límite de sombreado

Ángulo límite de perfil 168.0 °

Sombreados cercanos

Cálculo eléctrico detallado
según el diseño de módulo

Modelos usados

Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV

Fabricante Longi Solar
Modelo LR4-66 HPH 410 M G2
(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 410 Wp
Número de módulos FV 13 unidades
Nominal (STC) 5.33 kWp

Inversor

Fabricante Huawei Technologies
Modelo SUN2000-5KTL-M1
(Definición de parámetros personalizados)
Unidad Nom. Potencia 5.00 kWca
Número de inversores 1 unidad
Potencia total 5.0 kWca

Conjunto #1 - Coberta Sud

Orientación #1
Inclinación/Azimut 12/-1 °
Número de módulos FV 9 unidades
Nominal (STC) 3690 Wp
Módulos 1 Cadena x 9 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 3374 Wp
U mpp 306 V
I mpp 11 A

Número de inversores 1 * MPPT 69% 0.7 unidad
Potencia total 3.5 kWca

Voltaje de funcionamiento 140-980 V
Proporción Pnom (CC:CA) 1.07

Conjunto #2 - Coberta Oest

Orientación #2
Inclinación/Azimut 12/46 °
Número de módulos FV 4 unidades
Nominal (STC) 1640 Wp
Módulos 1 Cadena x 4 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 1500 Wp
U mpp 136 V
I mpp 11 A

Número de inversores 1 * MPPT 31% 0.3 unidad
Potencia total 1.5 kWca

Voltaje de funcionamiento 140-980 V
Proporción Pnom (CC:CA) 1.06

Conjunto #3 - Subconjunto #3

Orientación #3
Inclinación/Azimut 12/-136 °



PVsyst V7.2.10

VC0, Fecha de simulación:
13/01/22 11:59
con v7.2.10

ERF

Características del conjunto FV

Módulo FV

Fabricante Longi Solar
Modelo LR4-66 HPH 410 M G2

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 410 Wp
Número de módulos FV 8 unidades
Nominal (STC) 3280 Wp
Módulos 2 Cadenas x 4 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 2999 Wp
U mpp 136 V
I mpp 22 A

Potencia FV total

Nominal (STC) 9 kWp
Total 21 módulos
Área del módulo 41.9 m²
Área celular 38.2 m²

Inversor

Fabricante Huawei Technologies
Modelo SUN2000-3KTL-M1

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 3.00 kWca
Número de inversores 1 unidad
Potencia total 3.0 kWca
Voltaje de funcionamiento 140-980 V
Potencia máx. (=>51°C) 3.30 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 1.09

Potencia total del inversor

Potencia total 8 kWca
Número de inversores 2 unidades
Proporción Pnom 1.08

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Frac. de pérdida 1.0 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 0.1 %

Módulo de degradación media

Año n° 10
Factor de pérdida 0.4 %/año
Desajuste debido a la degradación
Dispersión Imp RMS 0.4 %/año
Dispersión Vmp RMS 0.4 %/año

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	25°	45°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
1.000	1.000	0.995	0.962	0.936	0.903	0.851	0.754	0.000

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global 10 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #1 - Coberta Sud

Res. conjunto global 458 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #3 - Subconjunto #3

Res. conjunto global 102 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #2 - Coberta Oest

Res. conjunto global 204 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo 1.0 %
3.7 días,
3 períodos



PVsyst V7.2.10

VC0, Fecha de simulación:
13/01/22 11:59
con v7.2.10

Proyecto: DiBa_Serra

Variante: V01_Serra FV

ERF

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

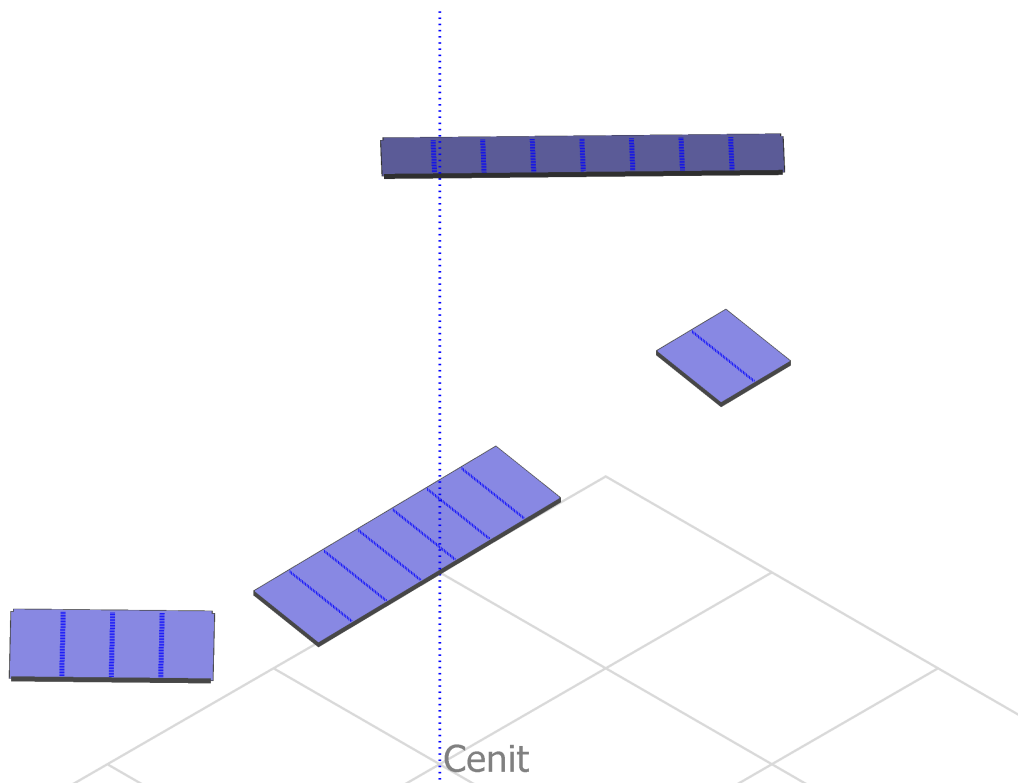
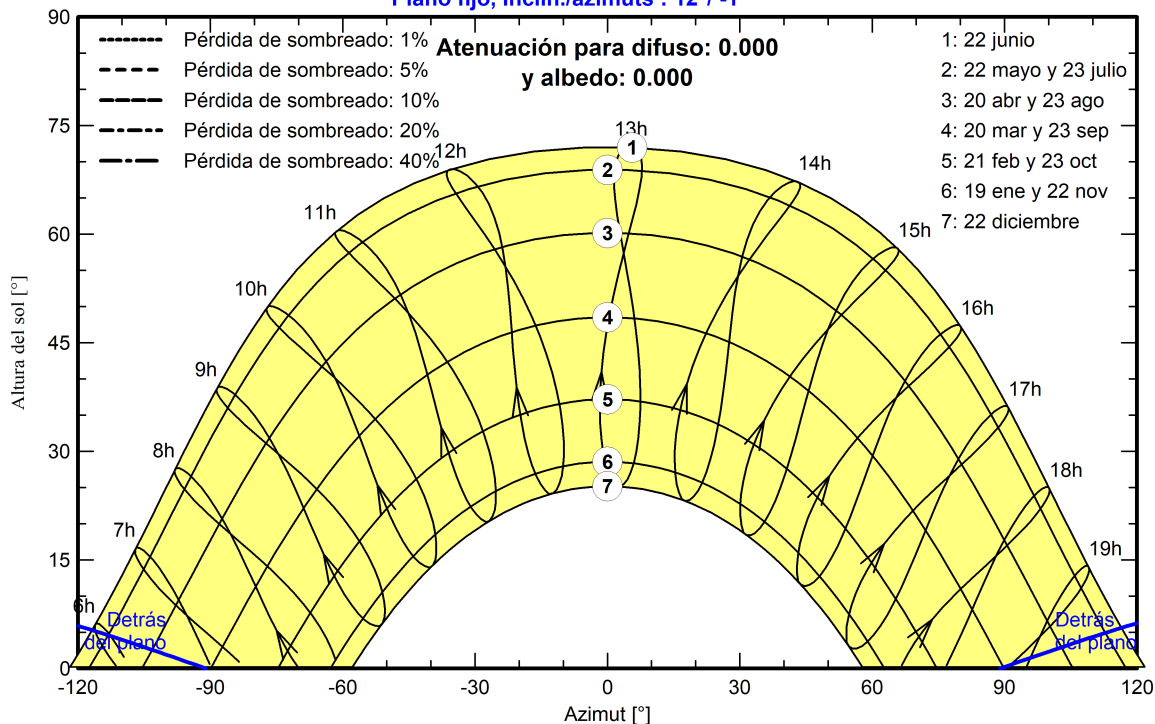




Diagrama de iso-sombreados

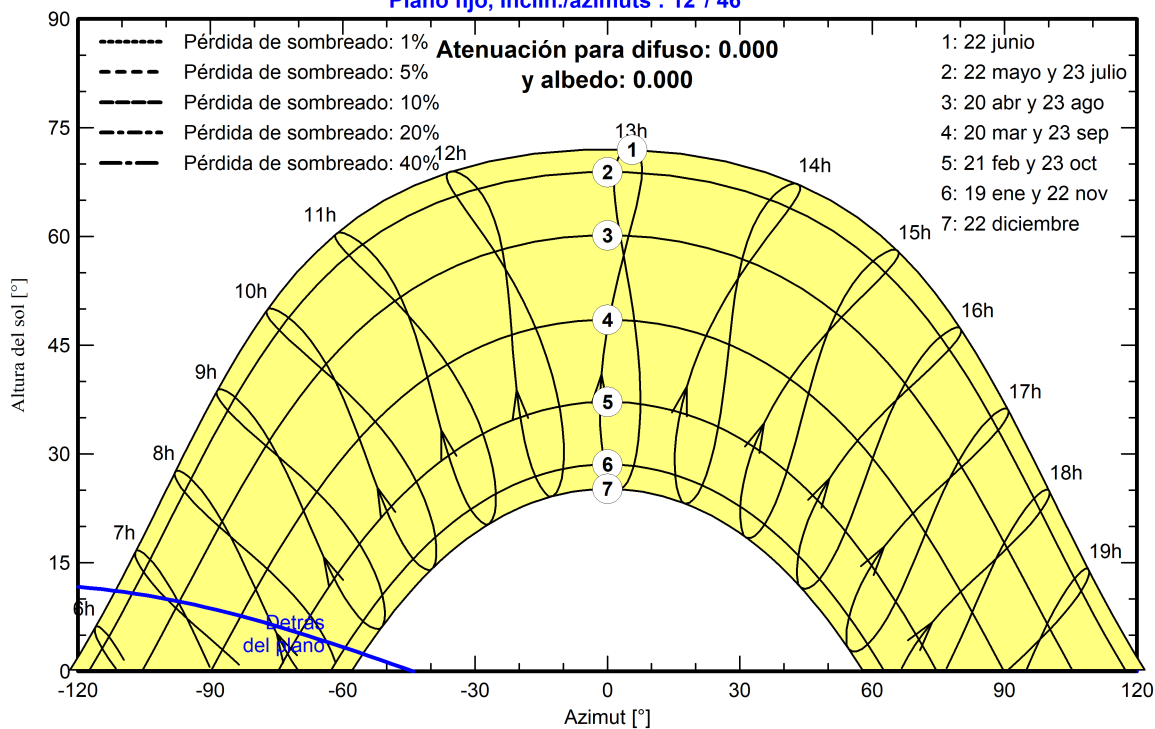
Orientación #1

Plano fijo, Inclín./azimuts : 12°/-1°



Orientación #2

Plano fijo, Inclín./azimuts : 12°/46°





Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 10.98 MWh/año

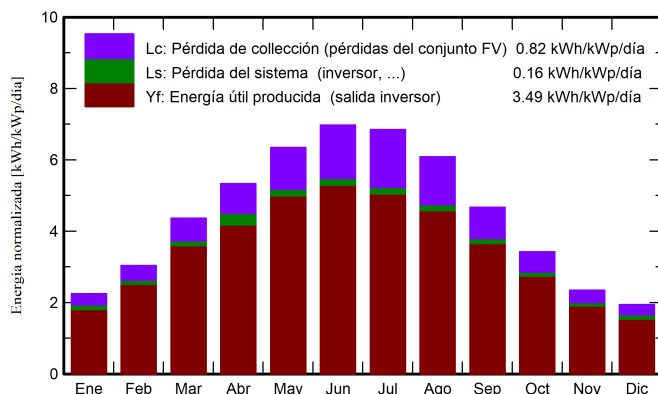
Producción específica

1275 kWh/kWp/año

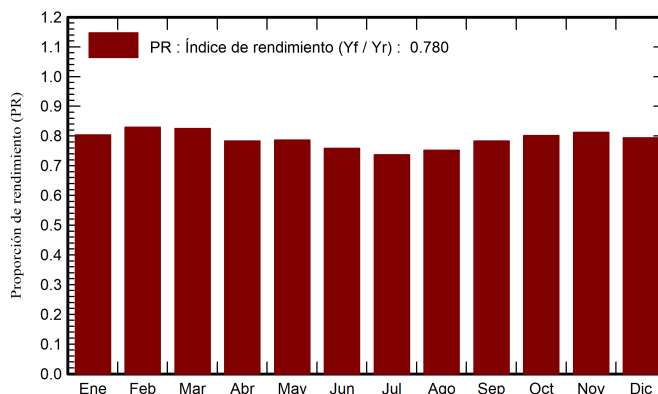
Proporción de rendimiento (PR)

78.04 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	proporción
Enero	64.4	23.46	7.91	69.8	65.4	0.518	0.483	0.803
Febrero	80.5	35.56	8.94	84.9	80.7	0.636	0.606	0.829
Marzo	131.0	51.57	12.17	135.2	130.0	0.998	0.960	0.825
Abril	158.3	72.95	14.78	160.0	154.7	1.165	1.079	0.783
Mayo	197.0	81.85	18.39	196.8	190.5	1.382	1.332	0.786
Junio	210.1	80.69	22.43	209.2	202.9	1.416	1.366	0.759
Julio	212.6	78.91	25.14	212.2	205.7	1.397	1.347	0.737
Agosto	187.1	74.23	25.14	188.6	182.6	1.268	1.222	0.752
Septiembre	137.0	57.44	21.31	140.1	134.9	0.982	0.945	0.783
Octubre	101.6	41.41	17.93	106.0	101.2	0.764	0.732	0.802
Noviembre	65.7	29.13	12.23	70.4	66.1	0.517	0.492	0.812
Diciembre	55.2	25.31	8.74	60.2	56.1	0.445	0.412	0.794
Año	1600.6	652.50	16.30	1633.5	1570.8	11.487	10.976	0.780

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento

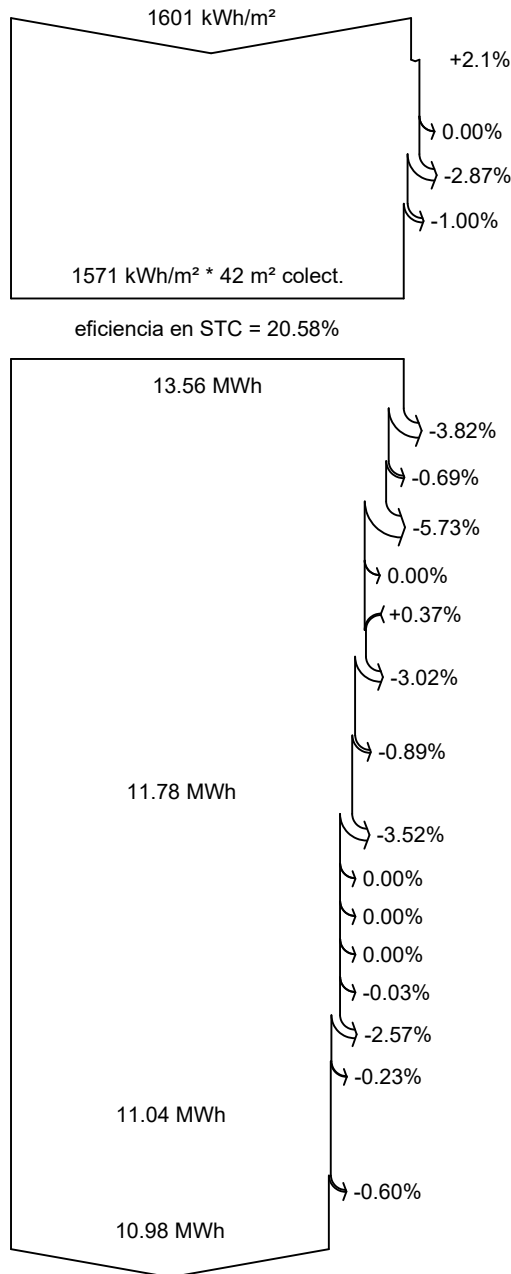


PVsyst V7.2.10

VC0, Fecha de simulación:
13/01/22 11:59
con v7.2.10

ERF

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida de degradación módulos (por año #10)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas
(incluyendo 0.9% para dispersión por degradación)

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

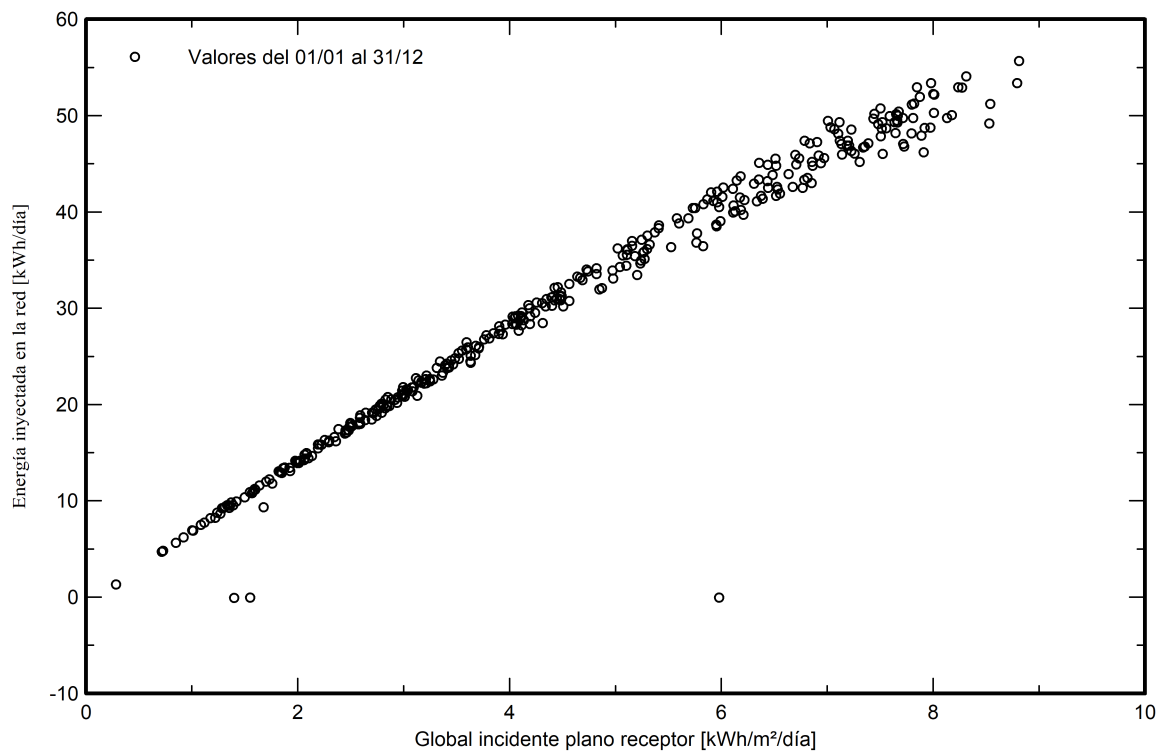
Indisponibilidad del sistema

Energía inyectada en la red

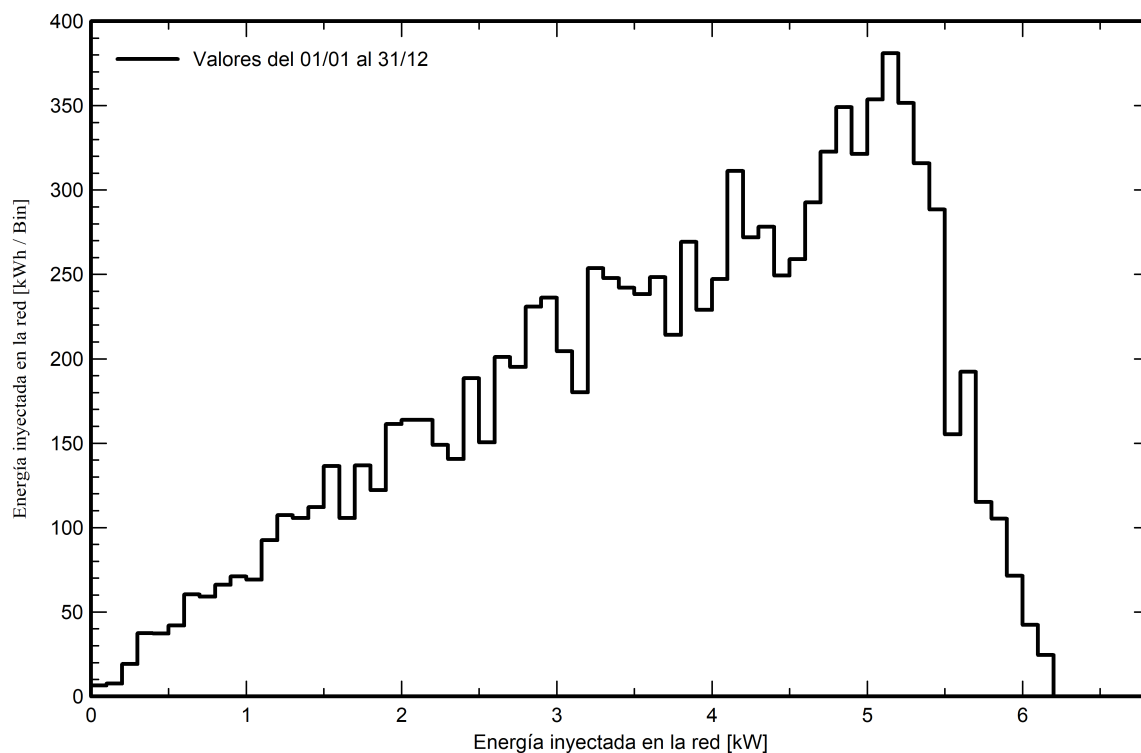


Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: DiBa_Mundet

Variante: V01_Marquesines FV

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 112 kWp

Montbau - España

Autor(a)

ERF (Spain)



PVsyst V7.2.9

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 10:12
con v7.2.8

ERF

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

Montbau
España

Situación

Latitud 41.44 °N
Longitud 2.14 °E
Altitud 156 m
Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

Montbau
Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=53% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Simulación para el año n° 10

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Planos fijos 2 orientaciones
Inclin./azimuts 5 / 15 °
5 / -165 °

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Conjunto FV

Núm. de módulos
Pnom total

272 unidades
112 kWp

Inversores

Núm. de unidades
Pnom total
Proporción Pnom

4 unidades
100 kWca
1.115

Resumen de resultados

Energía producida 146.7 MWh/año Producción específica 1315 kWh/kWp/año Proporción rend. PR 80.80 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	5
Diagrama de pérdida	6
Gráficos especiales	7



PVsyst V7.2.9

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 10:12
con v7.2.8

ERF

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación

Planos fijos 2 orientaciones
Inclin./azimuts 5 / 15 °
5 / -165 °

Configuración de cobertizos

Sin escena 3D definida

Modelos usados

Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Módulo FV

Fabricante Longi Solar
Modelo LR4-66 HPH 410 M G2
(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 410 Wp
Número de módulos FV 272 unidades
Nominal (STC) 112 kWp

Inversor

Fabricante SMA
Modelo Sunny Tripower 25000TL-30
(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 25.0 kWca
Número de inversores 4 unidades
Potencia total 100 kWca

Conjunto #1 - Marquesina 1

Orientación #1
Inclinación/Azimut 5/15 °
Número de módulos FV 68 unidades
Nominal (STC) 27.88 kWp
Módulos 4 Cadenas x 17 En series

Número de inversores 2 * MPPT 50% 1 unidad
Potencia total 25.0 kWca

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 25.49 kWp
U mpp 578 V
I mpp 44 A

Voltaje de funcionamiento 390-800 V
Proporción Pnom (CC:CA) 1.12

Conjunto #2 - Marquesina 2_1

Orientación #1
Inclinación/Azimut 5/15 °
Número de módulos FV 68 unidades
Nominal (STC) 27.88 kWp
Módulos 4 Cadenas x 17 En series

Número de inversores 2 * MPPT 50% 1 unidad
Potencia total 25.0 kWca

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 25.49 kWp
U mpp 578 V
I mpp 44 A

Voltaje de funcionamiento 390-800 V
Proporción Pnom (CC:CA) 1.12

Conjunto #3 - Marquesina 2_2

Orientación #2
Inclinación/Azimut 5/-165 °
Número de módulos FV 68 unidades
Nominal (STC) 27.88 kWp
Módulos 4 Cadenas x 17 En series

Número de inversores 2 * MPPT 50% 1 unidad
Potencia total 25.0 kWca

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 25.49 kWp
U mpp 578 V
I mpp 44 A

Voltaje de funcionamiento 390-800 V
Proporción Pnom (CC:CA) 1.12



PVsyst V7.2.9

VCO, Fecha de simulación:
03/12/21 10:12
con v7.2.8

ERF

Características del conjunto FV

Conjunto #4 - Marquesina 3

Orientación	#1		
Inclinación/Azimet	5/15 °		
Número de módulos FV	68 unidades	Número de inversores	2 * MPPT 50% 1 unidad
Nominal (STC)	27.88 kWp	Potencia total	25.0 kWca
Módulos	4 Cadenas x 17 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	390-800 V
Pmpp	25.49 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.12
U mpp	578 V		
I mpp	44 A		
Potencia FV total		Potencia total del inversor	
Nominal (STC)	112 kWp	Potencia total	100 kWca
Total	272 módulos	Número de inversores	4 unidades
Área del módulo	543 m²	Proporción Pnom	1.12
Área celular	495 m²		

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Frac. de pérdida 1.0 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 216 mΩ
Res. de cableado global 54 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 0.1 %

Módulo de degradación media

Año n° 10
Factor de pérdida 0.4 %/año

Desajuste debido a la degradación

Dispersión Imp RMS 0.4 %/año
Dispersión Vmp RMS 0.4 %/año

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	25°	45°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
1.000	1.000	0.995	0.962	0.936	0.903	0.851	0.754	0.000

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo 1.0 %
3.7 días,
3 períodos



PVsyst V7.2.9

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 10:12
con v7.2.8

ERF

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 146.7 MWh/año

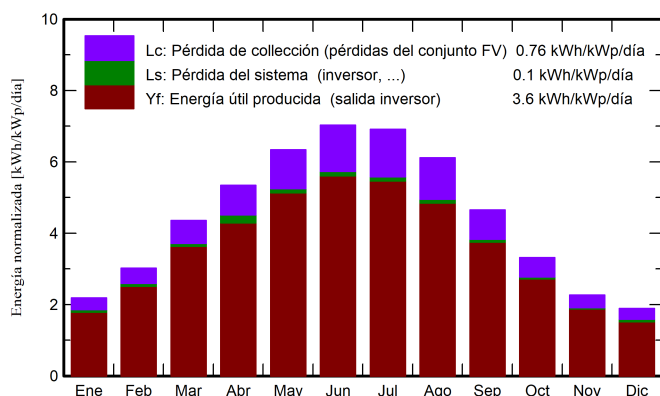
Producción específica

1315 kWh/kWp/año

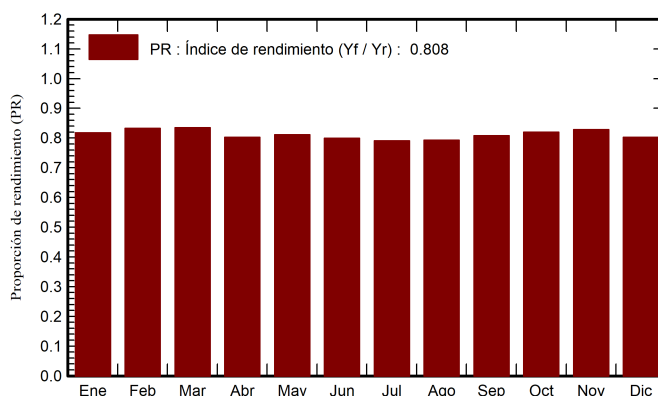
Proporción de rendimiento (PR)

80.80 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	63.7	23.88	7.78	67.7	63.0	6.44	6.18	0.818
Febrero	80.7	31.19	8.67	84.6	80.0	8.12	7.86	0.833
Marzo	131.4	52.36	12.03	135.1	129.6	12.84	12.58	0.835
Abril	158.1	66.45	14.50	160.3	154.9	15.12	14.35	0.802
Mayo	195.2	77.28	18.22	196.4	190.0	18.16	17.77	0.811
Junio	210.1	81.10	22.27	210.7	204.4	19.20	18.78	0.799
Julio	212.9	81.27	24.85	214.2	207.5	19.32	18.89	0.791
Agosto	187.0	70.54	24.82	189.5	183.5	17.14	16.76	0.793
Septiembre	136.4	56.12	21.07	139.5	134.0	12.83	12.56	0.808
Octubre	99.1	45.63	17.76	102.8	97.9	9.60	9.40	0.820
Noviembre	64.6	30.56	11.97	68.0	63.6	6.41	6.28	0.828
Diciembre	54.6	21.21	8.47	58.6	53.9	5.51	5.25	0.802
Año	1593.8	637.61	16.08	1627.5	1562.3	150.68	146.66	0.808

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento

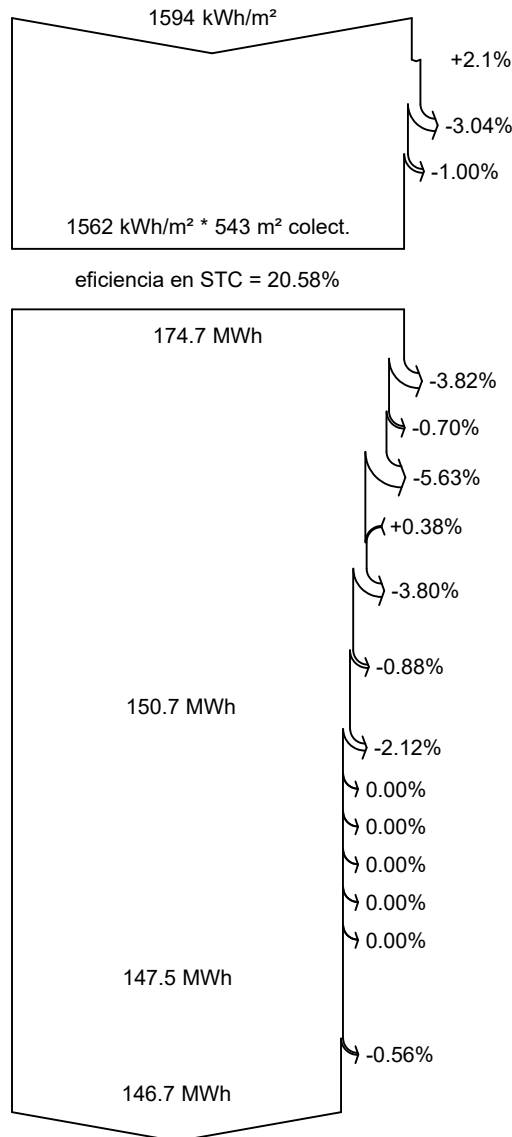


PVsyst V7.2.9

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 10:12
con v7.2.8

ERF

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida de degradación módulos (por año #10)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas
(incluyendo 1.7% para dispersión por degradación)

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Energía disponible en la salida del inversor

Indisponibilidad del sistema

Energía inyectada en la red



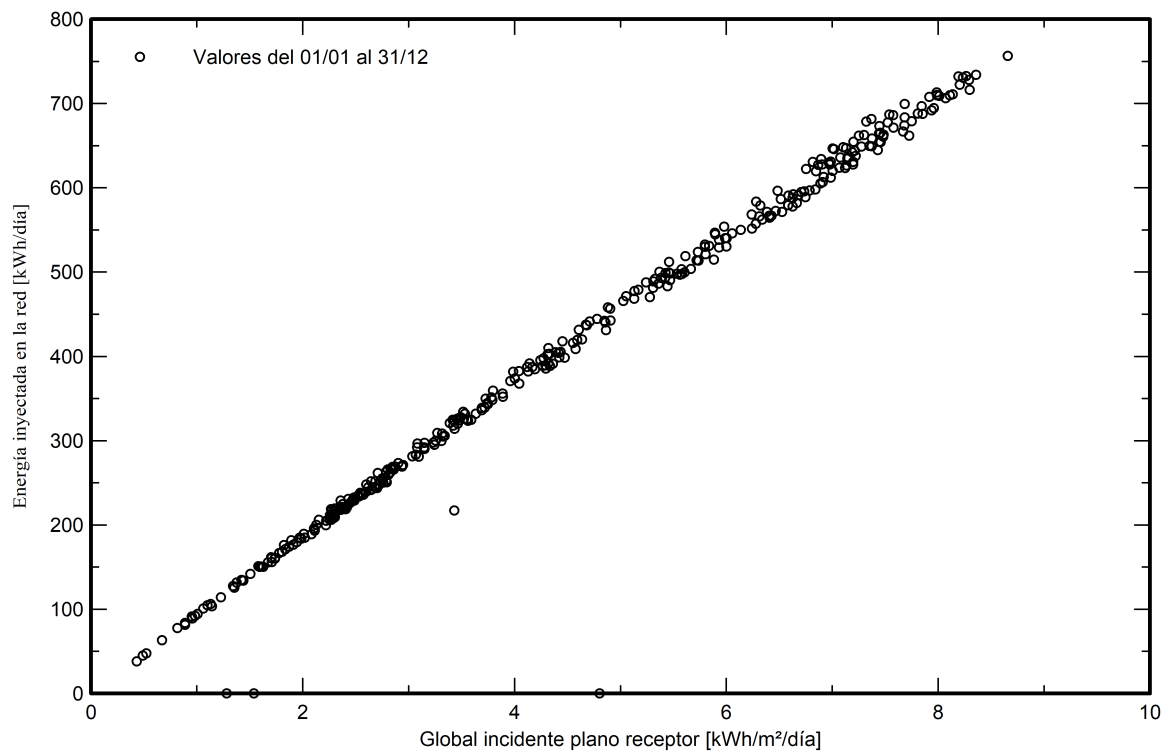
PVsyst V7.2.9

VC0, Fecha de simulación:
03/12/21 10:12
con v7.2.8

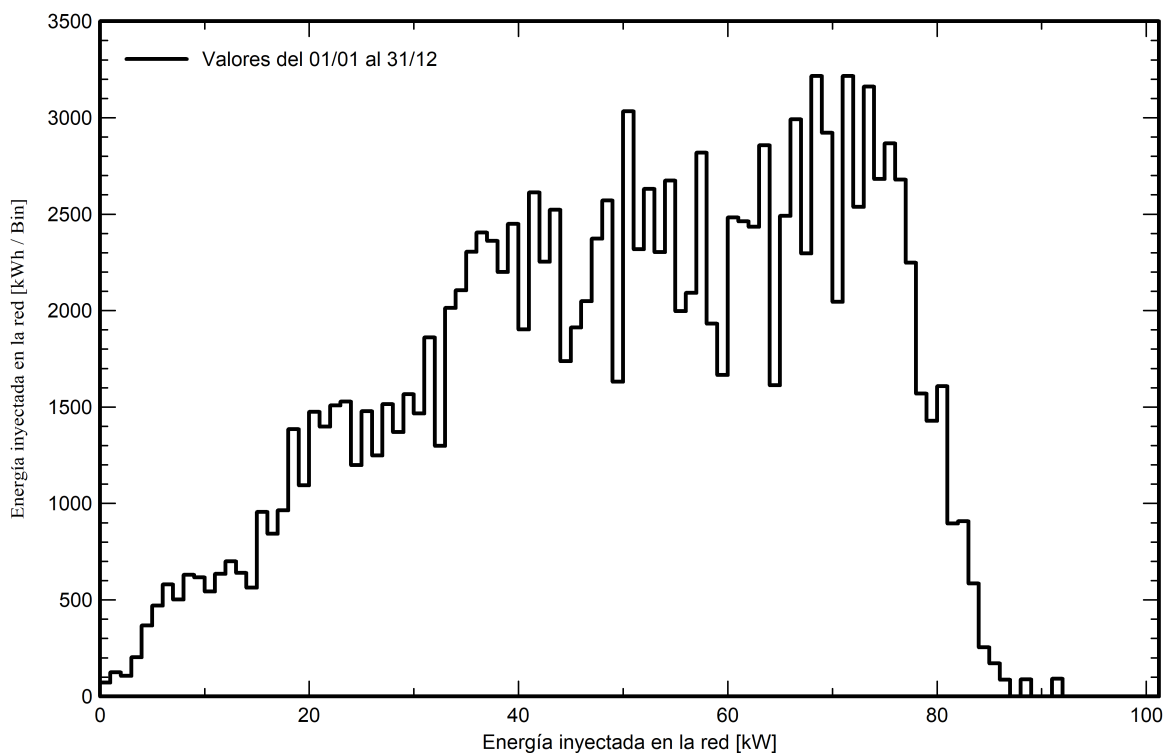
ERF

Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





**Diputació
Barcelona**

Àrea d'Acció Climàtica

*Direcció de Serveis d'Edificació i Logística
Àrea de Recursos Humans, Hisenda i Serveis
Interns*

*Comte d'Urgell, 187
Recinte de l'Escola Industrial
08036 Barcelona*

*www.diba.cat/mediambient
[@AccioClimaDiba](#)*

Metadades del document

Núm. expedient	2022/0012429
Tipus documental	Pla
Títol	Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
Eloi Juvilla Ballester (SIG)	Comissionat projectes singulars en espais Diba	Signa	16/05/2022 19:08

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
5ecd24619ece67f47e10	https://seuelectronica.diba.cat	



DILIGÈNCIA: Per fer constar que la Comissió Informativa i de Seguiment de Presidència, Serveis Interns i Innovació, en sessió celebrada el 19 de maig de 2022, ha informat favorablement el Dictamen pel qual es proposa aprovar el Pla d'Energia i Clima de la Diputació de Barcelona (exp. núm. 2022/0012429)

Metadades del document

Núm. expedient	2022/0012429
Tipus documental	Diligència
Títol	Diligència informar Subdirecció Edificació Pla Energia i Clima.
Codi classificació	B0701 - Unitats organitzatives internes

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
Jose Luis Martinez-Alonso Camps (SIG)	Secretaria Delegada CIS	Signa	19/05/2022 21:19

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
a1b5fa7169c364af8072	https://seuelectronica.diba.cat	

