



INFORME FINAL

POLÍGONS PRODUCTIUS: UN ACTOR IMPORTANT EN LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA

Estudi d'anàlisi i plantejament del rol dels polígons industrials
en la transició energètica



Barcelona, setembre de 2019



Revisions

Versió document	Data revisió	Revisat per	Comentaris
V 1.0	17/07//2019	P. Arranz, F Magrinyà	
V 1.1	23/07/2019	P Arranz, A. Ivancic	
V 2.0	25/09/2019	P Arranz, A. Ivancic	
V 2.1	30/09/2019	P Arranz, A. Ivancic	

Direcció i coordinació:

Francesc Magrinyà – Director de Planificació Estratègica de l'AMB

Equip redactor:

Aleksandar Ivancic - Aiguasol

Albert Garcia - Aiguasol

Clara Ferrer - Aiguasol

Pol Arranz - Aiguasol

Contribució:

M. Elena Palomino – Dirrecció Serveis AMbientals de l'AMB

Joan Esteve – Cap de la Divisió de Planificació Energètica, ICAEN

Meritxell Baraut – Divisió de planificació, ICAEN

Francesc Torné- Ajuntament de Badalona

Isable Baños - Ajuntament de Barberà del Vallès

Alejandro Mangas - Ajuntament de Barberà del Vallès

Alba Bou - Ajuntament de El Prat de Llobregat

Marta Mayordomo - Ajuntament de El Prat de Llobregat

Carme Martínez - Ajuntament de Gavà

Josep Escarrà - Ajuntament de Sant Boi de Llobregat

Irma Fabró - Ajuntament de Viladecans



ÍNDEX

1. CONTEXT I VISIÓ	6
1.1. Introducció i Objectius de l'estudi	6
1.2. Indústria - Estat de la qüestió i tendències	6
1.2.1. Energia a la indústria	6
1.2.2. Infraestructures	7
1.2.3. Presència dels recursos energètics renovables	7
1.3. Revisió d'alguns conceptes significatius	8
1.3.1. Transició energètica	8
1.3.2. Circularitat – economia circular – simbiosi industrial.....	8
1.3.3. Generació distribuïda	9
1.3.4. Virtual Power Plants	9
1.3.5. Nous actors a la cadena de valor del sector energètic	9
1.3.6. Comunitat energètica	10
1.4. Anàlisi del marc normatiu	12
1.4.1. Unió Europea	12
1.4.2. Estat espanyol.....	13
1.4.3. Reial Decret Llei 15/2018 de mesures urgents per la Transició energètica i Protecció dels consumidors, que introdueix el concepte d'autoconsum compartit.....	14
1.4.4. Reial Decret Llei 20/2018 de mesures urgents per a l'impuls de la competitivitat econòmica en el sector de la indústria i el comerç a Espanya.....	14
1.4.5. Reial Decret 244/2019 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum	16
1.4.6. Reial Decret RD 56/2016 d'Auditories Energètiques	17
1.5. Tecnologies de generació	17
1.5.1. Solar Fotovoltaica	18
1.5.2. Tecnologies de recuperació de calor	19
1.5.3. Xarxes tèrmiques	20
1.5.4. Tecnologies d'aprofitament de biomassa.....	25
1.6. Tecnologies habilitants de la gestió energètica	26
1.6.1. Data Science i plataformes de gestió de dades	26
1.6.2. Comptadors “intel·ligents” – Smart meters	27
1.6.3. Sensòrica / Internet de les coses (IoT)	28
1.6.4. Blockchain	29
2. POLÍGONS DE L'AMB	31
2.1. Visió i sinergies	31
2.2. Principals tendències estratègiques identificades	31
2.3. Polígons de l'AMB en el context urbà.....	33
2.4. AMB i la transició energètica - Situació energètica actual.....	42



3. MAPES DE CARACTERITZACIÓ	44
3.1. Metodologia	44
3.1.1. Recopilació d'informació i dades	44
3.1.2. Dades de consum d'electricitat	46
3.1.3. Dades de consum de gas natural	52
3.1.4. Establiment de criteris i d'hipòtesis.....	52
3.2. Processament d'informació i Anàlisi	54
3.2.1. Localització i segmentació segons la relació amb l'entorn.....	54
3.2.2. Localització i segmentació per activitats (polígons > 10Ha.)	56
3.2.3. Aprofitament de cobertes d'edificacions segons la seva antiguitat.....	67
3.3. Vector tèrmic.....	68
3.4. Vector elèctric	68
4. RESULTATS	69
4.1. Vector tèrmic.....	69
4.1.1. Fonts de calor disponibles	69
4.1.2. Consum de calor dels polígons de l'AMB.....	71
4.1.3. Caracterització – vector tèrmic.....	74
4.2. Vector elèctric	80
4.2.1. Consum elèctric dels polígons de l'AMB.....	80
4.2.2. Potencial d'autoconsum solar fotovoltaic	80
4.3. Oportunitats identificades	86
4.4. Altres oportunitats	86
4.4.1. Futur de Xarxes tèrmiques a Barcelona.....	86
4.4.2. DATAHUB	87
5. ASPECTES DE GOVERNANÇA.....	88
5.1. Associacionisme als Polígons	88
5.2. Emergència d'iniciatives.....	89
5.2.1. Iniciatives top-down	89
5.2.2. Iniciatives bottom-up.....	90
6. CONCLUSIONS	92
7. BIBLIOGRAFIA.....	93

Figures

FIGURA 1: VISUALITZACIÓ DELS POSSIBLES INTEGRANTS D'UNA COMUNITAT ENERGÈTICA	12
FIGURA 2: ESQUEMA DEL NOU ESPAI DE GESTIÓ, EN BAIXA TENSIO, HABILITAT PEL REIAL DECRET LLEI 15/2018	15
FIGURA 3: ESQUEMA DE LES CASUÍSTIQUES D'AUTOCONSUM QUE ABARCA EL RD 244/2019	17
FIGURA 4: COBERTA ACTUAL I RENDER AMB SUPERFÍCIE CAPTADORA EN UNA FÀBRICA DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA (FONT: SOLARTYS, 2016)	18
FIGURA 5: PERFIL SETMANAL DE GENERACIÓ I CONSUM ELÈCTRIC EN UNA PLANTA DE 400 kWp DURANT EL MES DE JUNY. (FONT: SOLARTYS, 2016)	19
FIGURA 6: ESQUEMA DE RECUPERACIÓ DE CALOR RESIDUAL A UNA ACERERIA A BRESCIA, PER SUBMINISTRAR UNA XARXA TÈRMICA I PRODUIR ELECTRICITAT. (FONT: HTTPS://PITAGORASPROJECT.EU)	20
FIGURA 7: DESENVOLUPAMENT TECNOLÒGIC DE LES XARXES TÈRMQUES. (FONT: LUND ET AL.)	20
FIGURA 8: ESQUEMA DE LA XARXA DE CALOR I FRED DE DISTRICLIMA A 22@. (FONT: DISTRICLIMA)	21
FIGURA 9: VISTA DE LA XARXA DE DISTRIBUCIÓ EN FORMA DE RACK AERI. (FONT: A. IVANČIĆ)	24
FIGURA 10: PLANTA DE GASIFICACIÓ D'ESTELLA FORESTAL PER A COGENERACIÓ D'ELECTRICITAT (180 kW) I CALOR (320kW) EN UNA XARXA DE DISTRICTE A PÖLLAU, AUSTRIA (FONT: PROJECTE SECURECHAIN)	25
FIGURA 11: RECOLLIDA I ESTELLAT DEL SARMEN DE VINYA (FONT: HTTP://VINEYARDS4HEAT.EU/ES/)	25
FIGURA 12: EXEMPLE DE VISUALITZACIÓ DE DADES MENSUALS EN UN INFORME DE L'EINA METER DATA ANALYTICS DE ENGIE (FONT: HTTPS://WWW.ENGIEINSIGHT.COM/SOLUTION/ENERGY-ANALYTICS/)	27
FIGURA 13: EXEMPLES D'SMART METERS (FONT: CIRCUTOR, ENEL-ENDESA)	27
FIGURA 14: EVOLUCIÓ DE LA INDÚSTRIA (FONT: WWW.INTERNETDECOSAS.ES/INTERNET-DE-LAS-COSAS/INDÚSTRIA-4-0)	29
FIGURA 15: COMPARACIÓ DEL BLOCKCHAIN AMB EL MODELO DE TRANSACCIÓ TRADICIONAL. (FONT: PWC)	30
FIGURA 16: ESQUEMA DE L'EIX ESTRATÈGIC 2 DE LES ACCIONS METROPOLITANES	32
FIGURA 17: CORREDORS DE POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA DE L'AMB.	33
FIGURA 18: DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DEL POTENCIAL DE RECUPERACIÓ DE CALOR INDUSTRIAL. (FONT: MINISTERI D'INDÚSTRIA I TURISME)	45
FIGURA 19: LOCALITZACIÓ DELS POLÍGONS DIFERENCIATS SEGONS LA SEVA RELACIÓ AMB EL NUCLI URBÀ	54
FIGURA 20: LOCALITZACIÓ DELS POLÍGONS DIFERENCIATS PER LA SEVA SUPERFÍCIE	55
FIGURA 21: PRESÈNCIA D'ACTIVITAT INDUSTRIAL ALS POLÍGONS DE L'AMB	56
FIGURA 22: PRESÈNCIA D'ACTIVITAT LOGÍSTICA ALS POLÍGONS DE L'AMB	57
FIGURA 23: PRESÈNCIA D'ACTIVITAT COMERCIAL ALS POLÍGONS DE L'AMB	58
FIGURA 24: DIFERENCIACIÓ DELS POLÍGONS SEGONS L'ANTIGUITAT D'EDIFICACIÓ DOMINANT	67
FIGURA 25: UBICACIÓ DE FONTS DE CALOR RESIDUAL I DE XARXES TÈRMQUES	69
FIGURA 26: CONSUM D'ENERGIA TÈRMICA ALS POLÍGONS DE L'AMB	71
FIGURA 27: RELACIÓ ENTRE LA DISPONIBILITAT DE CALOR RESIDUAL -OFERTA- I LA DEMANDA D'ENERGIA TÈRMICA. EN COLOR VERD L'INTENSITAT DE LA DEMANDA; EN COLOR VERMELL LA INTENSITAT DE L'OFERTA.	75
FIGURA 28: EXEMPLE DE SINERGIA ENTRE SANT VICENÇ I USOS ADJACENTS, TAMBÉ CAP A PALLEJÀ	77
FIGURA 29: EXEMPLE DE SINERGIA AMB ENTRE SANT ANDREU DE LA BARCA (CELSA, RDM CARTONBOARD) I USOS ADJACENTS, TAMBÉ CAP A CASTELLBISBAL	78
FIGURA 30: EXEMPLE DE SINERGIA ENTRE L'ECOPARC DE MONTCADA I REIXAC I EL POLÍGON CAN SALVATELLA DE BARBERÀ DEL VALLÈS	79
FIGURA 31: CONSUM ELÈCTRIC ANUAL DELS POLÍGONS DE L'AMB	80
FIGURA 32: POLÍGONS AMB UNA CAPACITAT DE GENERACIÓ INFERIOR AL 50% DEL SEU CONSUM	81
FIGURA 33: CAS DEL CORREDOR VILADECANS – SANT BOI: POLÍGONS AMB POTENCIAL AUTOCONSUM EXPORTADOR	82
FIGURA 34: CAS DE PALLEJÀ, SANT VICENÇ DELS HORTS, MOLINS DE REI I SANT FELIU DE LLOBREGAT: POLÍGONS AMB POTENCIAL AUTOCONSUM EXPORTADOR	83
FIGURA 35: CAS DELS POLÍGONS DE BARBERÀ DEL VALLÈS I Cerdanyola	84
FIGURA 36: CAS DE SANT ANDREU DE LA BARCA - CASTELLBISBAL: POLÍGONS AMB POTENCIAL AUTOCONSUM EXPORTADOR	85

1.CONTEXT I VISIÓ

1.1. Introducció i Objectius de l'estudi

El cost de l'energia dels polígons d'activitat econòmica constitueix un factor fonamental de la seva competitivitat. Tot i així, l'energia sovint queda marginada dins de les apostes estratègiques i transformadores. Els avenços tecnològics, la reducció de costos i, sobretot, els recents canvis normatius, obren la porta per considerar un nou paradigma energètic als polígons productius i un paper dels polígons dins del panorama energètic metropolità i en la tan desitjada transició energètica. Aquest paper tant pot ser d'interès pel benefici de la pròpia activitat industrial, per tal de millorar la seva competitivitat, com també pel seu entorn urbà, que pot beneficiar-se de les sinergies amb el propi polígon.

L'Àrea Metropolitana de Barcelona fa molts anys que treballa, i cada cop més activament, en l'àmbit de l'energia. El present treball té per objectiu realitzar una anàlisi i caracterització dels polígons d'activitat econòmica de l'AMB, en termes del seu 'comportament' energètic, identificar oportunitats de millora i transformació a partir de diferents configuracions tecnològiques, sempre dins de la normativa vigent, i confeccionar unes recomanacions quant a la governança de la transició energètica als polígons d'activitat econòmica.

1.2. Indústria - Estat de la qüestió i tendències

1.2.1. Energia a la indústria

La indústria és un sector molt intensiu en consum energètic. A diferència d'altres sectors, el consum és independent de les condicions climàtiques. D'aquesta forma la corba de demanda depèn essencialment del cicle productiu, que és estandaritzable i previsible amb certa antelació, sobretot per la gran indústria.

Malgrat que la indústria representa entre el 25-35% del consum energètic i de generació de CO₂ a escala municipal, el cost de l'energia sovint és marginal per la indústria, inferior a un 10% del cost total de producció. Paral·lelament, la implementació de mesures de reducció del consum, de recuperació o d'autoproducció d'energia sovint requereix unes inversions amb retorn econòmic superior a 2-3 anys. Per tant, l'al·licient que pot tenir una empresa industrial a l'hora d'optimitzar el seu consum energètic és limitat. Una barrera addicional és el rebuig/cautela d'intervenir sobre el procés productiu a l'hora d'introduir millores d'eficiència energètica. Aquest tipus d'intervencions es perceben com un risc no necessari. Evidentment, hi ha sectors específics on el cost de l'energia és més important i que per això tenen més incentius d'actuar.

En termes generals podem resumir que la motivació econòmica per millorar el balanç energètic del procés productiu és limitada.

Però si fem una mirada històrica també veiem que la indústria va fer, en el seu dia, una transició ràpida i efectiva en termes de canvi de combustible, passant del petroli i derivats al gas natural.

Davant de la crisi climàtica galopant, cada cop és més freqüent que les grans empreses s'autoimposin fites que apunten a una significativa reducció d'emissions o un alt percentatge d'ús

d'energia de fonts renovables. En aquest sentit, avui en dia presenciem una molt forta aposta per renovables d'algunes multinacionals com per exemple IKEA, Google, Amazon, per citar només els casos més publicitats. És plausible esperar que en un futur pròxim aquesta tendència l'adoptin molts més actors presents als polígons d'activitat econòmica.

1.2.2. Infraestructures

Les empreses busquen sobretot una bona comunicació i accessibilitat – que entre d'altres comprèn la disponibilitat d'energia en forma de diferents vectors energètics: electricitat, gas, GLP, derivats del petroli, biomassa, vapor, etc., així com la disponibilitat d'aigua que sovint està relacionada amb processos de transformació i/o transport d'energia.

Com a tendència general observem dues línies:

- electrificació: en les activitats portuàries i logístiques en general, l'ús de motor de combustió interna s'està substituint per la tracció elèctrica
- interacció de les xarxes elèctriques amb el vector tèrmic; aquesta tendència es desenvolupa en diverses direccions que sovint són convergents: ús de bombes de calor elèctriques per l'aprofitament de la calor residual o per emmagatzematge d'energia; són conceptes coneguts en anglès com *power-to-heat*, *power-to-heat-to-power*, *power-to-gas*. Aquestes solucions inclouen freqüentment xarxes d'energia tèrmica.

En el context que ens ocupa, la disponibilitat d'energia normalment no és problema ja que els polígons d'activitat econòmica ubicats al territori de l'AMB, per regla general, tenen el subministrament d'electricitat i de gas amb una capacitat adient. Però, és d'interès recordar que les arrencades de molts processos industrials comporten una gran demanda de potència, de forma puntual. Aquests episodis puntuals poden provocar pertorbació a la xarxa de subministrament i en ocasions deficiències en la qualitat del fluid elèctric.

Per altra banda, són pocs els polígons a l'AMB que disposen d'una infraestructura energètica específica, desenvolupada a partir de les necessitats dels usuaris o a partir de les oportunitats locals que s'hi presenten. En aquest sentit podem destacar els polígons d'activitats 22@, Zona Franca i Parc de l'Alba que disposen de xarxes de calor i fred. En els primers dos casos, desenvolupades a partir d'una energia residual i en el tercer cas a partir d'una trigeneració, que també suposa una generació elèctrica pròpia del polígon.

1.2.3. Presència dels recursos energètics renovables

Disposem d'informació detallada (veure apartat 2.4.) dels estudis previs de l'AMB respecte als recursos solar, de biomassa, eòlic, de geotèrmia de baixa entalpia i d'energia mareomotriu. Si ens fixem en la disponibilitat física dels recursos i la seva distribució territorial, només el recurs solar i el de la biomassa poden tenir cabuda en tots els polígons d'activitat econòmica de la AMB.

Per altra banda, diferents tipus de residus es poden considerar recursos energètics, considerant sempre l'aprofitament energètic dins del marc de l'economia circular (veure apartat 1.3.2)

1.3. Revisió d'alguns conceptes significatius

1.3.1. Transició energètica

En aquest apartat recollim dos desenvolupaments del concepte de transició energètica considerades per l'AMB en estudis recents.

Per una banda, el document “Guia d’iniciatives locals cap a la transició energètica als polígons industrials”¹ elaborat l’any 2016 per l’empresa SIMBIOSY defineix la transició energètica com el procés de *“transformació del model energètic actual (model centralitzat caracteritzat per l’ús d’energies convencionals i grans infraestructures de generació, com tèrmiques, hidràuliques i nuclears) per un nou model energètic distribuït basat en energies renovables i en eficiència energètica amb infraestructures més petites i properes al consumidor (...).*

La transició energètica no és una simple substitució de fonts energètiques; implica invenció i pressuposa un enorme salt tecnològic que és part d’un gran procés de transformació: una revolució industrial.”

Aquest estudi ja assenyalava, en la seva pròpia definició de transició energètica, la necessitat d’adaptar i establir nous marcs regulatoris, emplaçant a l’administració local a estudiar diverses vies.

Per altra banda, el document DREAM² elaborat per l’empresa Ekona el novembre de 2018 afegeix més atributs a la definició anterior: *“La transició energètica a l’AMB es fa des de la perspectiva que és el procés per aconseguir un model energètic distribuït, resilient i democràtic. Les característiques del model energètic al qual es pretén dirigir la transició energètica de l’AMB són les següents:*

- *Descentralitzat i distribuït*
- *Democràtic*
- *Metabolisme equilibrat i localitzat*
- *Baix impacte*
- *Resilient*
- *Modular integrat*
- *Lideratge públic*

En qualsevol cas cal subratllar que les grans infraestructures energètiques, herència de quasi 150 anys de desenvolupament del model centralitzat, han de ser un actiu important del nou model energètic, han de conjugar amb els elements distribuïts per garantir un sistema fiable, robust, flexible, sense externalitats ambientals i socioeconòmicament just. La nostra societat no es pot permetre, ni econòmicament ni socialment, malmetre un patrimoni que s’ha anat construint en gran mesura amb la inversió pública, durant més d’un segle. En tot cas, s’han d’anar eliminant elements de generació contaminants a mida que se n’introdueixen de nous.

1.3.2. Circularitat – economia circular – simbiosi industrial

El concepte d’economia circular ha irromput de forma significativa en els últims deu anys, com una reacció a la gran ineficiència en l’ús de recursos per part de l’economia convencional. Els projectes pioners d’aplicació real de l’ecologia o simbiosi industrial, com són els de Kalundborg Eco-Industrial

¹ Guia d’Iniciatives locals cap a la transició energètica als polígons industrials. Quadern 14 del Pacte Industrial. Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona, 2016.

² AMB-Àrea de Planificació Estratègica (2017a). Transició energètica a l’AMB. Document de Reflexió. Pablo Cotarelo. Ekona. Gener 2017.

http://www3.amb.cat/repositori/ESTUDIS%20METROPOLITANS/Estrategics/PE_PE_Transicio_ener-getica.pdf

Park o el de Port de Rotterdam, han permès qüestionar seriosament l'economia lineal insaciable en la seva necessitat de recursos verges i inigualable en la generació de residus. Vist des de l'òptica contemporània queda patent que molts models de negoci de la gran indústria es basen en fomentar l'hàbit d'usar i llençar i/o en l'obsolescència programada.

Segons l'Ellen MacArthur Foundation, organització referent en aquest camp, l'economia circular és un model de producció basat en la màxima eficiència en l'ús dels recursos, que promou la reutilització de residus com a noves fonts de materials i d'energia, aprofitant sinergies dins del "sistema". Res es perd; tot es transforma. I se'n fa negoci (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Per altra banda, la Guia d'Iniciatives indica: *"Un dels instruments de l'ecologia industrial és la simbiosi industrial (Cohen-Rosental, 2003), correspon a models de negoci que busquen millorar l'eficiència en l'ús dels recursos i, per tant, reduir costos i augmentar beneficis tot aprofitant sinergies entre empreses (de qualsevol sector de negoci) mitjançant l'intercanvi econòmic de materials, energia i aigua, compartint actius, mitjans logístics i experiència"*. (Guia d'iniciatives, 2016)

1.3.3. Generació distribuïda

La generació distribuïda d'energia consisteix en l'aprofitament dels recursos energètics locals per obtenir energia elèctrica o tèrmica, per a consum local preferentment. Els recursos sovint provenen de fonts renovables (solar, eòlica, geotèrmica, marees, biomassa, biogàs o residus), encara que en general en aquesta categoria també entren cogeneracions a gas o dièsel. Si el consumidor esdevé productor, en aquest model se l'anomena "prosumidor".

La generació distribuïda és inversa al model actual predominant, que compta amb grans centrals de generació, a base de recursos fòssils, nuclears i hidràulica. De les centrals, es distribueix de forma jeràrquica mitjançant xarxes i subestacions, arribant a tenir unes pèrdues per transport al voltant del 14% del subministrament connectat a baixa tensió.

Un model de generació distribuïda necessita una xarxa de distribució diferent. El fet de tenir múltiples centrals generadores fa més complexa la gestió i calen noves tecnologies i noves formes de governança. Les xarxes locals assoleixen competitivitat i eficiència quan es poden organitzar com mercats locals amb transaccions traçables i correctament remunerats.

1.3.4. Virtual Power Plants

Una central elèctrica virtual – *virtual power plant* - és una xarxa d'instal·lacions descentralitzades, de mitjana potència de generació d'elèctrica, com ara parcs eòlics, parcs solars i unitats de cogeneració, a més de consumidors i sistemes d'emmagatzematge flexibles. Per tant, les centrals elèctriques virtuals són un nou concepte de gestió energètica que entrellaça diferents fonts d'energia i les gestiona des d'un únic sistema de control. Les unitats interconnectades es despatxen a través del control únic de la central elèctrica virtual, però es mantenen independents en operació i propietat. L'objectiu de les centrals elèctriques virtuals és alleugerar la càrrega de la xarxa elèctrica durant els períodes de càrrega màxima.

1.3.5. Nous actors a la cadena de valor del sector energètic

Bé sigui per les oportunitats del mercat o bé per decisions polítiques relatives a la desintegració vertical del mercat elèctric, en els últims 30 anys al sector energètic han anat entrant nous actors. Arrel de l'anomenat Paquet d'Hivern de la Unió Europea, les noves directives defineixen nous rols al sector. Així apareixen noves figures:

"Clients Actius": un client o un grup de clients que actuen conjuntament, que consumeixen, emmagatzemen o venen electricitat generada a sobre instal·lacions, incloent a través d'agregadors, o participen en la resposta de la demanda o en plans d'eficiència energètica, sempre que aquestes activitats no constitueixin una principal activitat comercial o professional;

"Agregador": un participant en el Mercat que combina múltiples càrregues de clients o electricitat generada per súper venda, compra o subhasta en qualsevol mercaderia de l'energia Organitzat;

"Agregador independent": un agregador que no està afiliat a un proveïdor ni a qualsevol altre participant en el Mercat;

A Espanya s'acaba d'introduir la figura de Xarxa tancada, definida en la directiva 2009/72/EC:

"Xarxes tancades": és un sistema que distribueix l'electricitat dins d'un àmbit de serveis confinat geogràficament, industrial, comercial o compartit, però no subministra als habitatges."

Al mateix temps a la realitat del nostre entorn veiem que altres tipologies d'actors estan agafant força:

"Comercialitzadors independents amb electricitat 100% de fonts renovables", com poden ser Som Energia o HolaLuz, entre d'altres.

"Comercialitzadors públics amb electricitat 100% de fonts renovables": com es el cas de Barcelona Energia.

"Interoperabilitat": en el context dels comptadors intel·ligents, la capacitat de dues o més xarxes d'energia o de comunicacions, sistemes, dispositius, aplicacions o components d'interactuar, intercanviar i utilitzar informació per tal d'exercir les funcions requerides.

1.3.6. Comunitat energètica

Aquest concepte sorgeix a partir de l'organització de ciutadans que volen prendre un rol actiu, però no de forma individual sinó de forma associativa. Podem distingir dos perfils de comunitats que sorgeixen de dos casuístiques diferents: comunitats d'energia renovable i comunitats energètiques locals.

Les primeres, molt presents al països com Dinamarca, Alemanya o Gran Bretanya, agrupen petits inversors, normalment persones físiques, entorn a un projecte de generació renovable més o menys proper al seu lloc de residència.

En canvi, les comunitats energètiques locals agrupen actors d'un mateix àmbit entorn a una col·laboració en eficiència energètica o en generació renovable orientada a l'autoconsum. Els trets distintius principals d'una comunitat energètica local són:

1. Proporcionar participació oberta i voluntària: l'afiliació a una comunitat està oberta a totes les persones com a usuaris finals dels seus serveis i les quals estan disposades a acceptar les responsabilitats d'aquesta pertinença.
2. Governança democràtica: governança basada en la igualtat de drets en la presa de decisions (és a dir, un vot per persona).
3. Autonomia i independència: la comunitat està controlada pels membres o accionistes que participen com a usuaris finals; els inversors externs o les empreses que participen en la comunitat no han de tenir una posició de control dins del consell.

REN21 defineix una comunitat energètica com una entitat que implementa una estratègia de desenvolupament d'energies renovables que involucri una comunitat a iniciar, desenvolupar, operar, posseir, invertir i beneficiar-se d'aquests projectes. Les comunitats varien en grandària i forma (ex. col·legis, barris, governs municipals, etc.), així com els projectes també varien en tecnologia, mida,

estructura, gestió, finançament i motivació [<https://www.ren21.net/how-can-i-become-part-of-the-ren21-community/>].

Associació Mundial d'Energia Eòlica (WWEA, per les sigles en anglès): reconeix com a comunitat energètica una organització que compleix almenys dos dels següents criteris: propietaris de la majoria o la totalitat del projecte són les parts interessades locals (individus o un grup); el control sobre la votació descansa en l'organització basada en la comunitat, formada per parts interessades locals; la majoria dels beneficis socials i ambientals es distribueixen localment [<https://wwindea.org/community-wind/>].

La **Comissió Europea** en dues directives recents: 2018/2001 de foment de l'ús de les energies renovables i 2019/944 sobre normes comunes per al mercat interior de l'electricitat, introdueix les següents definicions.

La primera indica que una comunitat d'energies renovables és una entitat jurídica que:

- es basa en la participació oberta i voluntària, sigui autònoma i estigui efectivament controlada per socis o membres que estan situats a les proximitats dels projectes d'energies renovables que siguin propietat de aquesta entitat jurídica i que aquesta hagi desenvolupat
- els socis o membres siguin persones físiques, pimes o autoritats locals, inclosos els municipis
- la finalitat primordial sigui proporcionar beneficis mediambientals, econòmics o socials als seus socis o membres o a les zones locals on opera, enlloc de guanys financers

La segona diu que una comunitat ciutadana d'energia és una entitat jurídica que:

- es basa en la participació voluntària i oberta on el control efectiu l'exerceixen socis o membres que siguin persones físiques, autoritats locals, inclosos els municipis, o petites empreses,
- l'objectiu principal consisteix a oferir beneficis mediambientals, econòmics o socials als seus membres o socis o a la localitat en la qual desenvolupa la seva activitat, més que generar una rendibilitat financera
- participa en la generació, inclosa la procedent de fonts renovables, la distribució, el subministrament, el consum, l'agregació, l'emmagatzematge d'energia, la prestació de serveis d'eficiència energètica, o la prestació de serveis de recàrrega per a vehicles elèctrics o d'altres serveis energètics als seus membres o socis.

Respecte els primers esborranys de les dues directives esmentades, les definicions de comunitats han evolucionat encertadament en la direcció de “sincronització” de les definicions de la comunitat d'energia renovable i comunitat ciutadana d'energia, que ara convergeixen i tenen unes definicions coherents.

L'IDAE ha publicat la “Guía para el Desarrollo de Instrumentos de Fomento de Comunidades Energéticas Locales”³ i actualment treballa de forma proactiva en fomentar la creació de comunitats energètiques.

³ Guía para el Desarrollo de Instrumentos de Fomento de Comunidades Energéticas Locales, IDAE 2019
<https://www.idae.es/publicaciones/guia-para-el-desarrollo-de-instrumentos-de-fomento-de-comunidades-energeticaslocales>

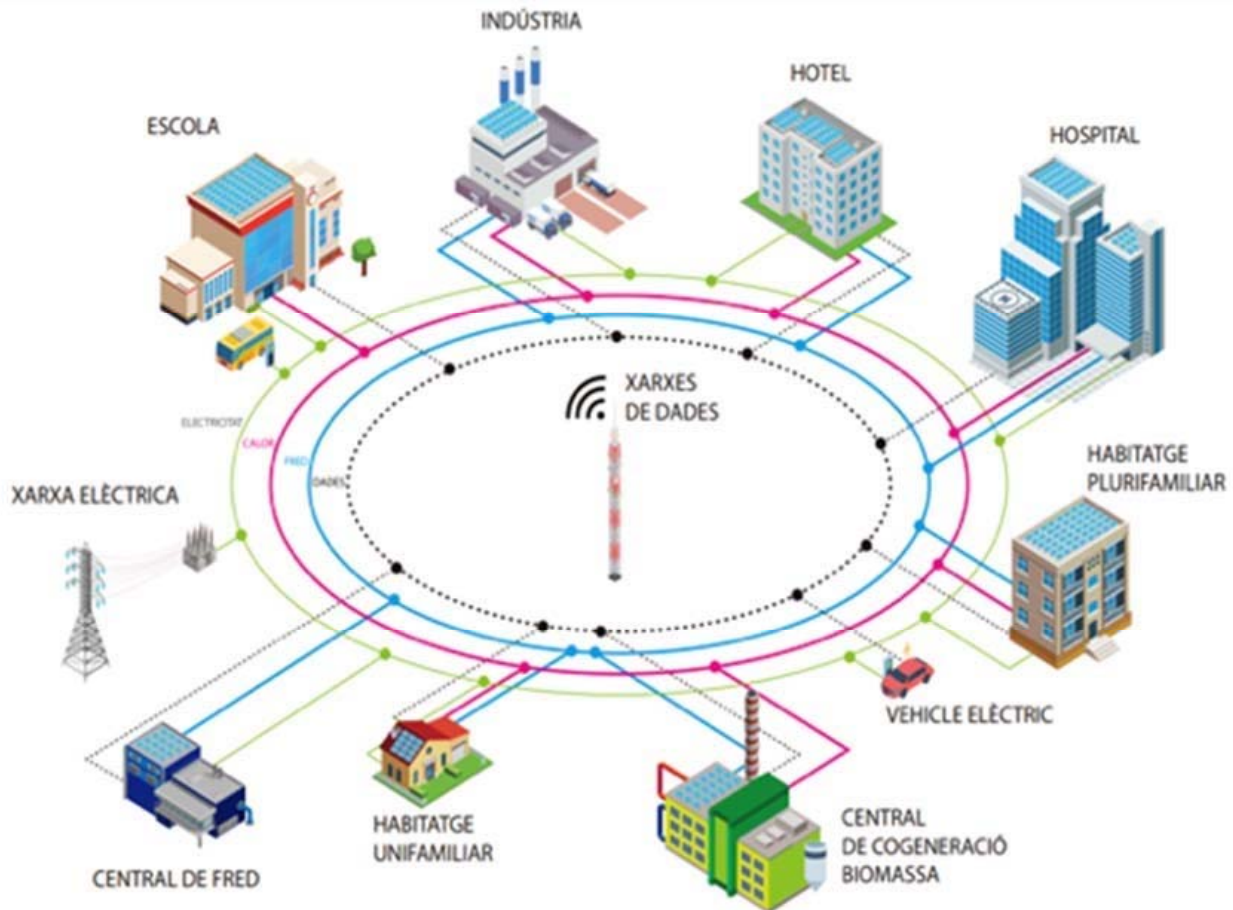


Figura 1: Visualització dels possibles integrants d'una comunitat energètica

1.4. Anàlisi del marc normatiu

1.4.1. Unió Europea

En el Paquet d'Energia Neta també conegut com el Paquet d'Hivern, de novembre de 2016, la Comissió Europea planteja una sèrie de nous instruments legals amb l'objectiu de:

- Aconseguir que la UE lideri la TRANSICIÓ ENERGÈTICA
- Posicionar al CIUTADÀ com a subjecte actiu
- Potenciar l'eficiència energètica - "Energy efficiency first"

Amb aquest paquet es fa evident el desplaçament dels rols en el sector energètic cap a l'usuari final. "Ciutadà com a subjecte actiu" atorga una posició fins ara inèdita a la política energètica. L'usuari històricament ha sigut considerat com un abonat, més tard com un client i ara esdevé un soci potencial pels actors tradicionals. Així podem constatar uns canvis successius de paradigma des dels anys 90 del segle passat fins a l'actualitat:

- Fins els 1990s - Energia era qüestió exclusivament de l'estat
- A partir dels 1990s- L'estat adopta una posició passiva, passa a un segon pla, privatitza l'activitat, deixa de planificar i "delega" el futur energètic en els mercats

- Amb el paquet de mesures de la UE sobre el canvi climàtic i energia, del 2008, l'estat reprèn un paper més actiu. S'inclou l'administració local com un actor proper al territori i per tant clau en la implementació de polítiques energètiques i ambientals
- Finalment, amb l'anomenat Paquet d'Hivern del 2016 s'inclou el ciutadà.

A mida que el repte d'impacte ambiental del sistema energètic es fa més palès i més gran, la gran política es veu incapaç de donar solucions efectives, així que ha anat involucrant nous actors i delegant responsabilitats.

A partir del Paquet d'Hivern es deriven diferents directives aprovades pel Parlament Europeu, les més destacades de les quals són:

- Directiva 2018/2001 de foment de l'ús de les energies renovables, que estableix un marc comú per al foment de l'energia procedent de fonts renovables i fixa un objectiu vinculant per a la Unió en relació amb la quota general d'energia procedent de fonts renovables en el consum final brut d'energia de la Unió pel 2030. Aquesta Directiva introdueix definicions respecte a l'autoconsum d'energia renovable, comunitat d'energies renovables, accés a les xarxes i funcionament d'aquestes, entre altres temes.
- Directiva 2019/944 sobre normes comunes per al mercat interior de l'electricitat, referents a generació, transport, distribució, emmagatzematge d'energia i subministrament d'electricitat, així com normes relatives a la protecció dels consumidors, amb vista a la creació a la Unió d'uns mercats de l'electricitat competitius realment integrats, centrats en el consumidor, flexibles, equitatius i transparents. Aquesta Directiva introdueix definicions pel que fa al client actiu (prosumer), comunitat ciutadana d'energia, agregador independent, directe, entre d'altres. També planteja fomentar la resposta de demanda mitjançant agregació, incentivar l'ús de la flexibilitat en les xarxes de distribució o facilitar la integració de l'electromobilitat a la xarxa elèctrica.

"Els consumidors han de poder consumir, emmagatzemar i/o vendre l'electricitat autogenerada al mercat i participar en tots els mercats de l'electricitat, proporcionant flexibilitat al sistema, per exemple mitjançant l'emmagatzematge d'energia (usant vehicles elèctrics), mitjançant la resposta de demanda o mitjançant els sistemes d'eficiència energètica"

Directiva 2019/944

1.4.2. Estat espanyol

L'esborrany del Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima, enviat a Brussel·les, té per objectiu accelerar la plena descarbonització de l'economia espanyola, i formula els següents objectius per a l'any 2030:

- Reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle del conjunt de l'economia espanyola en, almenys, un 21% respecte de 1990.
- Assolir una penetració d'energies d'origen renovable en el consum d'energia final d'un 42%.

- Assolir un sistema elèctric amb almenys un 74% de generació a partir d'energies d'origen renovable.
- Millorar l'eficiència energètica disminuint el consum d'energia primària en almenys un 39,6% pel que fa a la línia de base d'acord amb normativa comunitària.

Per a l'any 2050 l'objectiu proposat és reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle del conjunt de l'economia espanyola almenys en un 90% respecte de l'any 1990, amb un sistema elèctric basat exclusivament en fonts de generació d'origen renovable.

El document reconeix nous actors del sector energètic, ja mencionats en el present document:

- Ciutadans
- Comunitats d'energies renovables
- Comunitats ciutadanes d'energia
- Agregadors
- Agregadors independents

En l'últim any s'han publicat diverses lleis de suma importància per a la regulació de les relacions entre els actors i sobretot dels actors que aposten per l'autoconsum i la generació distribuïda.

1.4.3. Reial Decret Llei 15/2018 de mesures urgents per la Transició energètica i Protecció dels consumidors, que introdueix el concepte d'autoconsum compartit.

A l'estat espanyol, el marc legal previ al Reial decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre de 2018 obstaculitzava clarament la transició energètica i la penetració massiva de les energies renovables.

Aquest Reial decret Llei és un punt de partida esperançador, per tal d'agilitzar la transposició de directives europees i començar a dotar el sector energètic espanyol d'un cos regulador que formuli i habiliti la transició cap a un model més equitatiu i més intensiu en fonts renovables.

1.4.4. Reial Decret Llei 20/2018 de mesures urgents per a l'impuls de la competitivitat econòmica en el sector de la indústria i el comerç a Espanya

Aquest RD transposa la directiva europea 2009/72/CE, sobre normes comuns per el mercat interior de l'electricitat, defineix les xarxes de distribució elèctrica tancades, que permet fer illes energètiques a àmbits delimitats com són grans polígons industrials o zones franques de ports i aeroports.

D'aquesta forma, les necessitats elèctriques podrien encabir-se en una **"illa energètica"** poligonal amb la xarxa de distribució pròpia, amb un o dos punts d'interconnexió amb la companyia distribuïdora. El RD Llei 20/2018 tracta el tema de xarxes de distribució tancades a l'article 3, i diu:

- que s'habilita al Govern a desenvolupar reglamentàriament aquesta figura per al subministrament d'electricitat a activitats industrials que es troben a àmbits geogràfics reduïts.
- que el Govern desenvoluparà, en un màxim de sis mesos (originalment previst per a juny de 2019), un reglament que reculli els procediments i requisits que s'ha de complir per atorgament de l'autorització administrativa per la xarxa elèctrica tancada. Es citen entre els requisits: la sostenibilitat econòmica i financera del sistema elèctric, la garantia de la seguretat en l'operació, l'evitació de la fragmentació i redundància en les xarxes per alimentar els

consumidors, l'evitació de la discriminació entre grups de consumidors que reuneixin característiques similars, i la minimització de l'impacte ambiental provocat per les xarxes.

- aquest futur reglament podrà regular a més els aspectes com: la propietat dels actius, les condicions d'accés a les xarxes de distribució d'energia elèctrica tancades, els tipus de contractes i les obligacions econòmiques i tècniques amb el sistema elèctric.

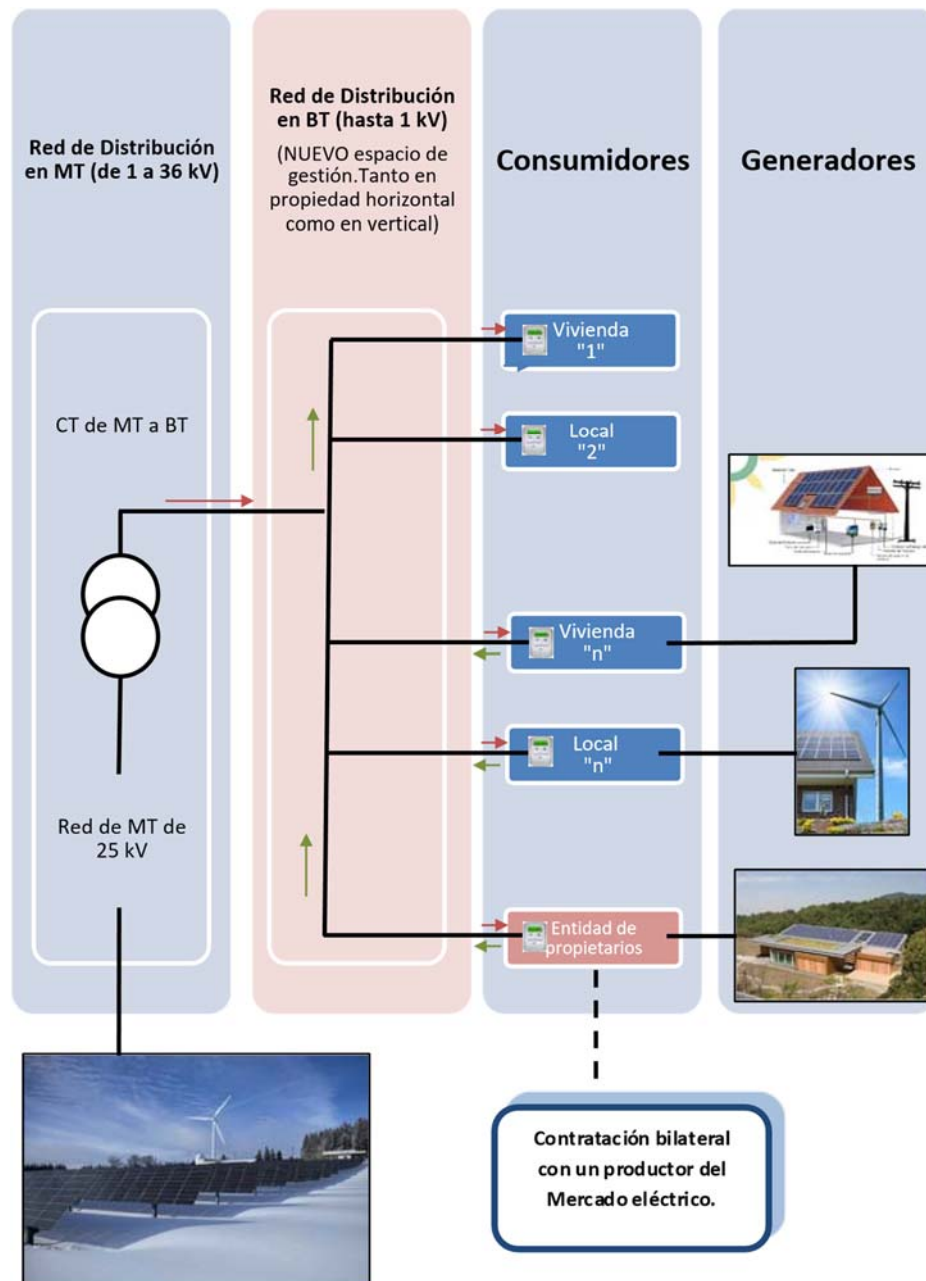


Figura 2: Esquema del nou espai de gestió, en baixa tensió, habilitat pel Reial Decret Llei 15/2018

Aquesta nova figura pot servir com a base per a plantejar l'optimització del consum energètic dins del polígon, o en el cas ideal fins i tot la possibilitat de gestionar excedents energètics cap a nuclis veïns dels polígons industrials. Fins i tot pot també incentivar la creació de Comunitats Energètiques en aquells casos on hi hagi una agrupació d'empreses industrials que desitgin unir els seus esforços per optimitzar el seu consum energètic, o també en polígons industrials que estiguin propers a nuclis

residencials (cas habitual en municipis de mida mitjana o petita), on pugui sorgir una relació bidireccional entre generació i consum que doni peu a la configuració d'una comunitat Energètica gestora d'aquesta relació.

EL RD Llei 20/2018 també introdueix la figura del consumidor electrointensiu. A curt termini s'espera que el govern central estableixi un Estatut de consumidors electrointensius (originalment previst per a juny de 2019) "... que els caracteritzi i reculli els seus drets i obligacions en relació amb la seva participació en el sistema i els mercats d'electricitat".

La creació i regulació de la figura del consumidor electrointensiu permetrà dotar aquests consumidors d'escenaris predictibles per als seus costos energètics, reduint la volatilitat inherent als mercats energètics globals i dotant de seguretat a les inversions industrials.

1.4.5. Reial Decret 244/2019 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum

El Reial Decret 244/2019 regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica, i introdueix tres distincions importants respecte a:

- Autoconsum individual o compartit. Un o diversos consumidors associats a les instal·lacions de generació properes.
- Excedents. La instal·lació d'autoconsum pot ser sense excedents, fet que suposa instal·lar un mecanisme que impedeix la injecció d'excedents a la xarxa, o amb excedents.
- Compensació. Una instal·lació pot ser acollida a compensació o no. El fet d'estar acollit a compensació permet ampliar balanç horari, d'aplicació a totes les instal·lacions d'autoconsum, a un balanç a nivell de període de facturació entre el valor econòmic de l'energia exportada i el consum.

Per instal·lacions properes s'entenen les que estan connectades a la mateixa xarxa de baixa tensió o estan a una distància (entre comptadors) inferior a 500 m. D'aquesta forma a la xarxa de distribució en baixa tensió li dona el tracte de xarxa interior.

En el següent gràfic es presenten de forma sintètica, les casuístiques que defineix aquest RD:



Figura 3: Esquema de les casuístiques d'autoconsum que abarca el RD 244/2019

Aquest RD introdueix facilitats per promoure a les instal·lacions d'una potència fotovoltaica total instal·lada fins a 100 kW de potència d'inversor. Però, la potència instal·lable en molts casos de polígons d'activitat es superior a aquest llindar.

1.4.6. Reial Decret RD 56/2016 d'Auditories Energètiques

El RD 56/2016 d'Auditories Energètiques, que transposa la Directiva Europea 2012/27 / UE, obliga les grans empreses a passar auditories de com a mínim un 85% del seu consum total, cada 4 anys.

Com a grans empreses es consideren les que tenen 250 treballadors o més, i/o tenen un volum de negoci superior a 50 M€ i un balanç general superior a 43 M€. També estan afectats els grups de societats que conjuntament assoleixin les xifres anteriors.

A Catalunya, les empreses han de lliurar una comunicació relativa a la realització de l'auditoria energètica a la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial. Amb aquesta normativa es crea una base de dades de l'estat actual del consum energètic a la indústria i gran empresa que pot ser una base molt valuosa per futurs treballs relacionats amb la millora dels balanços energètics i/o economia circular.

Les empreses que han complert amb aquesta normativa dins el termini previst (finals 2016), sense implementar la ISO 50.001 de gestió energètica, hauran de tornar a fer les auditories l'any 2020.

1.5. Tecnologies de generació

En aquesta secció es descriuen breument les principals tecnologies de generació d'energia basades en fonts renovables, que poden ser d'aplicació en els polígons industrials de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, i se citen exemples d'instal·lacions existents de cada tecnologia. La revisió de tecnologies s'aborda des del punt de vista del consumidor, diferenciant entre el vector elèctric i el tèrmic.

Elèctric	Tèrmic
Legal: Legislació desenvolupada • Competència estatal • Mercat regulat • Desintegració vertical • Preus 'homogenis' Tecnològic: Sistema centralitzat nivell estatal • Totalment estès • Infraestructura més lleugera i àgil • Balanç instantani • Gestió complexa • Relació entre actors: real o virtual	Legal: Legislació inexistent • Competència local • Mercat no-regulat • Integració vertical • Preus sense referències Tecnològic: Sistema centralitzat a nivell de proximitat • Molt poc estès • Infraestructura pesada • Inèrcia, permet marge • Gestió menys complexa • Relació entre actors: només real • Poden operar amb fonts de baixa entalpia • Pot tenir sinergies positives amb el sistema elèctric

Pel que fa a la idoneïtat de les tecnologies de generació, cal tenir en compte la disponibilitat de fonts energètiques locals i els condicionants d'espai i facilitat d'integració en l'entorn.

Aquí en destaquem algunes que tenen interès particular, degut a la seva aplicabilitat a l'AMB i el seu desenvolupament tecnològic:

- Solar Fotovoltaica
- Tecnologies de recuperació de calor residual
- Xarxes tèrmiques
- Tecnologies d'aprofitament de biomassa

Evidentment, hi ha altres tecnologies que jugaran un paper determinant a mig-llarg termini.

1.5.1. Solar Fotovoltaica

La solar fotovoltaica la podem considerar omnipresent a l'AMB, té una gran adaptabilitat a tot tipus d'entorns, gràcies a la seva modularitat; permet una gran flexibilitat de dissenys i integracions urbanístiques i arquitectòniques, és fàcil d'instal·lar i comporta un manteniment senzill. A més, presenta una tendència de reducció important en tots els seus costos, i gaudeix d'una gran popularitat i acceptació mediàtica i social.

Serveixi com a exemple el cas tractat per un estudi del potencial d'autoconsum fotovoltaic en plantes industrials impulsat per Solartys (Clúster Espanyol d'Energia Solar i Eficiència Energètica) i realitzat per l'empresa Trama Tecnoambiental (TTA).



Figura 4: Coberta actual i render amb superfície captadora en una fàbrica de la província de Barcelona (font: Solartys, 2016)

En una planta industrial existent a la província de Barcelona es va estimar una capacitat d'albergar fins a 400kWp de plaques fotovoltaïques a la coberta. Amb una instal·lació d'aquesta magnitud s'aconseguiria una ràtio d'autoconsum elèctric anual proper al 17%. Però l'anàlisi de consum diari va revelar que de tota la generació fotovoltaica, dos terços podrien ser autoconsumits (instantàniament) mentre que el terç restant no podria ser consumit en la pròpia fàbrica (principalment, generació durant hores de sol en caps de setmana i altres períodes sense activitat industrial), tal com es mostra en el gràfic següent:

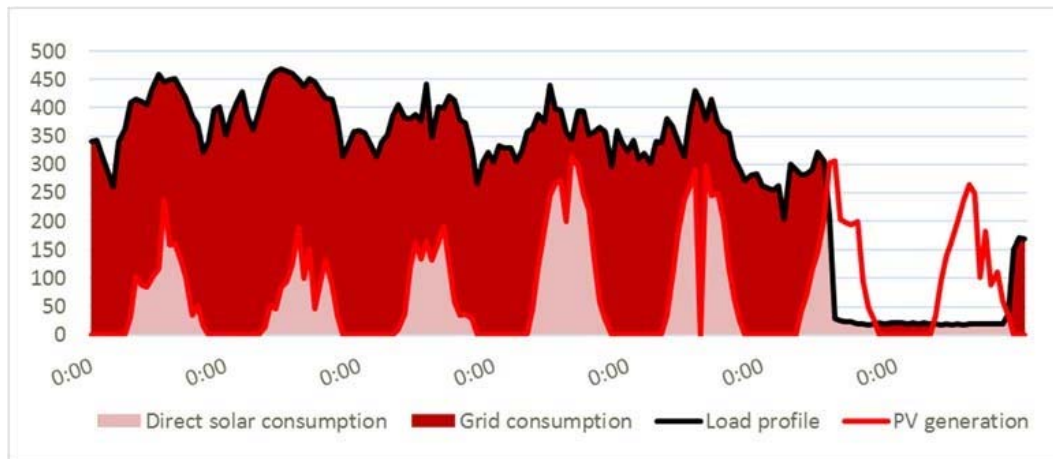


Figura 5. Perfil setmanal de generació i consum elèctric en una planta de 400 kWp durant el mes de juny. (font: Solartys, 2016)

Tanmateix, tot aquest excedent solar de la fàbrica podria ser consumit per les llars i zones comercials adjacents al polígon industrial, si s'establís el mecanisme i l'ens gestor que permetés pilotar aquesta transacció d'energia.

1.5.2. Tecnologies de recuperació de calor

Moltes indústries generen grans quantitats d'energia tèrmica residual. Per la seva baixa exergia l'aprofitament d'aquesta sovint no és immediat ni tampoc trivial. En ocasions és suficient realitzar una captació d'aquesta energia i la seva distribució cap als usos adjacents; si els usos no són dins el mateix procés productiu o per la mateixa empresa s'utilitzen xarxes tèrmiques. Però, si el rang tèrmic de la energia recuperada és inferior al que es necessita es poden aplicar bombes de calor o transformadors de calor⁴⁵. Per altra banda, el calor residual es pot utilitzar per generació elèctrica mitjançant cicle orgànic de Rankine.

Un exemple instructiu es una planta de recuperació de calor per a una acereria propietat d'ORI MARTIN situada a Brescia (Itàlia). Es tracta de la recuperació de calor residual contingut als fums procedents del forn d'arc elèctric. S'ha desenvolupat una unitat de recuperació de calor residual de 10 MW per produir vapor saturat a partir dels gasos de combustió. L'energia tèrmica produïda s'emmagatzema en un acumulador de vapor, que permet una producció estable de calor i electricitat tot i que el funcionament altament discontinu del forn en qüestió. El vapor es pot utilitzar per a la producció de calor i el subministrament a la xarxa de calefacció del districte de la ciutat mitjançant un bescanviador de calor de vapor / aigua (10MWth), que representa el regim d'operació d'hivern, o per alimentar la unitat de cicle orgànic de Rankine per produir electricitat (1,8MWe), que és l'estratègia de funcionament seguida a l'estiu. temps. La producció d'energia tèrmica prevista és d'uns 26.500MWh / any i la generació d'electricitat d'uns 4.200MWh / any que es destinarà a l'autoconsum. La planta està en funcionament regular des del juny del 2016 i s'està duent a terme una campanya de seguiment per tal de realitzar una avaluació i una optimització detallades del rendiment.

⁴ Indus3Es Project: Development of an Absorption Heat Transformer for waste heat revalorization in a petrochemical plant, A. Perez Ortiz et al. XI Congreso Nacional y II Internacional de Ingeniería Termodinámica, Albacete. Juny 2019.

⁵ <http://www.indus3es.eu>

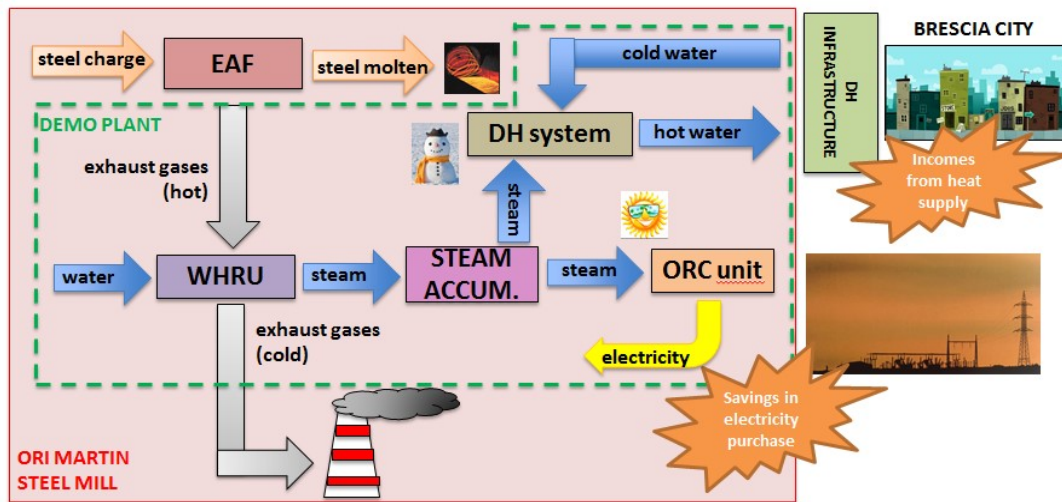


Figura 6. Esquema de recuperació de calor residual a una acereria a Brescia, per subministrar una xarxa tèrmica i produir electricitat. (font: <https://pitagorasproject.eu>)

1.5.3. Xarxes tèrmiques

Una altra tecnologia altament pertinent són les xarxes de districte per a distribució de calor (o de calor i fred).

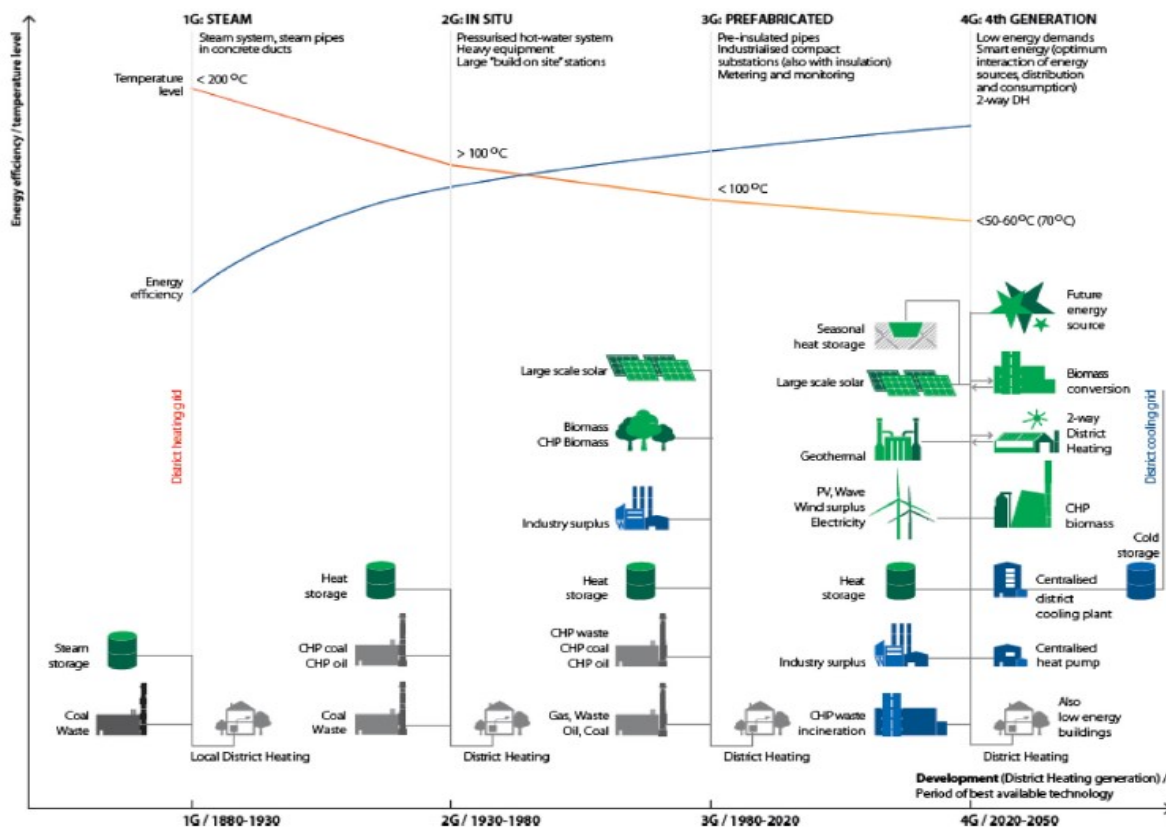


Figura 7: Desenvolupament tecnològic de les xarxes tèrmiques. (font: Lund et al.⁶)

⁶ H. Lund et al., 4th Generation District Heating (4GDH) Integrating smart thermal grids into future sustainable energy Systems, *Energy* 68 (2014)

Les xarxes de districte de nova generació busquen un major grau d'eficiència i l'explotació de mitjans no convencionals (com la energia residual, el subsòl, les aigües subterrànies, l'aigua superficial o l'aigua del clavegueram), s'acoblen amb els sistemes elèctrics però aprofitant excedents provinents de fonts renovables no gestionables i així donen flexibilitat al sistema elèctric, aplicant l'emmagatzematge a gran escala, entre d'altres. El desenvolupament tecnològic actual apunta a les anomenades xarxes de 4a generació.

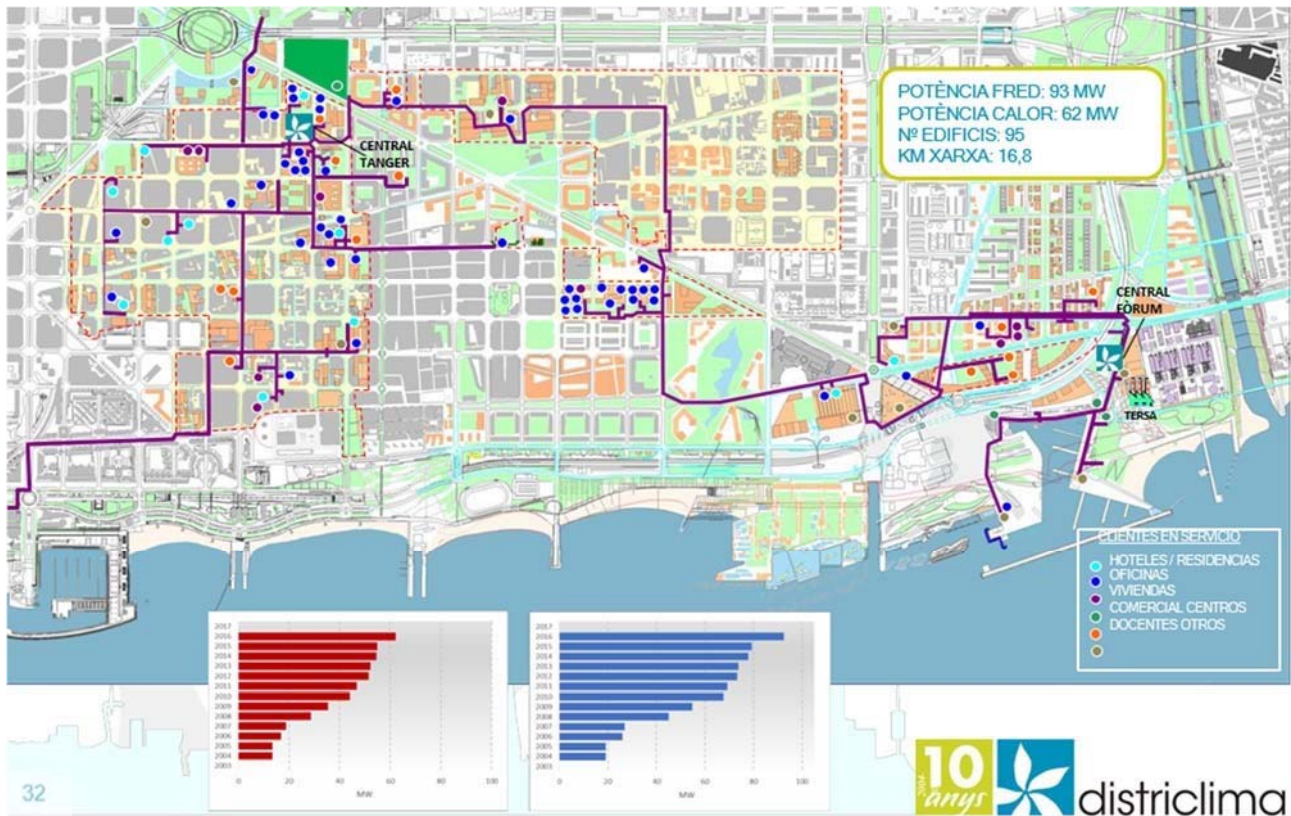


Figura 8: Esquema de la xarxa de calor i fred de Districlima a 22@. (font: Districlima)

Un exemple d'interès es el de La Ciutat Agroalimentària de Tudela⁷, inaugurada a finals de l'any 2008, és un ambiciós projecte de promoció del sector agroalimentari, impulsat pel Govern de Navarra. Una de les principals apostes en aquest parc empresarial és el concepte de compartir infraestructures i serveis per potenciar la competitivitat de les empreses i reduir l'impacte mediambiental del conjunt. En una primera fase, el parc compta amb unes 120 Ha, de les quals unes 65 corresponen a parcel·les industrials, mentre que la resta està destinat a vials i espais verds. Les futures ampliacions podrien arribar fins a 300 Ha.

La promoció del projecte es va dur a terme per l'empresa pública Societat de Promoció d'Inversions i Infraestructures de Navarra. Actualment, unes 27 empreses estan instal·lades a les parcel·les del polígon i altres tantes al centre de negoci i el viver d'empreses.

Les infraestructures i serveis comuns de la Ciutat Agroalimentària de Tudela abasten:

- Generació i subministrament d'energia calorífica i frigorífica.
- Gas natural.
- Depuradora d'aigües residuals.

⁷ Font: A. Ivancic, J.A. Pérez: Casos Prácticos de Eficiencia Energética en España, Ed. Fundación Gas Natural, y <https://www.ciudadagroalimentaria.es/> - actualitzat al gener del 2019

- Aigua de procés.
- Col·lector d'abocaments.
- Gestió de residus sòlids.
- Sanejament d'aigües pluvials.
- Aigua contra incendis.
- Xarxa de vigilància i telecomunicacions.

A continuació es descriuen les que fan referència a la generació i distribució d'energia.

Sistema de generació i subministrament d'energia calòrica i frigorífica

Aquest sistema nou, no només a Espanya, parteix de la idea de compartir les infraestructures per abaratir costos, millorar la seguretat d'aprovisionament i reduir l'impacte ambiental de l'activitat industrial que allí es desenvolupa.

La indústria agroalimentària es caracteritza, en molts casos, per una demanda simultània de calor i fred. En el cas d'un parc empresarial amb diverses empreses del sector, a causa d'aquestes demandes simultànies, és possible aprofitar les sinergies energètiques de diferents processos productius concentrats en una àrea reduïda. És un concepte contemporani, que es desenvolupa en el marc del que s'anomena Ecologia Industrial.

Aquest aprofitament de les sinergies generades entre les diferents indústries del polígon dona com a resultat una important optimització dels recursos utilitzats. Per a això es crea un sistema d'aprovisionament energètic comú, centralitzat. La centralització també permet ajustar les potències instal·lades i optimitzar els equips causa de l'augment d'escala del conjunt respecte a les instal·lacions individuals. D'altra banda, comporta un estalvi per la reducció de costos en operació i manteniment. Per tant, la generació centralitzada permet obtenir un rendiment energètic molt elevat i satisfer les demandes energètiques dels industrials amb un estalvi considerable.

El sistema ofereix una àmplia gamma de subministrament de l'energia calorífica i frigorífica per a usos industrials i climatització d'espais, amb diferents rangs de temperatures ajustades per cobrir les necessitats de la indústria agroalimentària. El sistema ofereix a les empreses del polígon:

- Aigua calenta (80 °C).
- Aigua freda (5 °C).
- Aigua glicolada (-10 °C).
- Fluid frigorífic, CO2 en aquest cas, a -10 °C.
- Vapor a 10 bar.

La infraestructura del sistema energètic consta de dues parts bàsiques: la central d'infraestructures comunes i la xarxa de distribució de fluids portadors.

La central d'infraestructures comunes, disposada en una parcel·la d'uns 22.000 m², incorpora tots els sistemes de generació de calor i fred: el sistema de trigeneració, el sistema de generació de calor convencional, el sistema de generació de fred convencional, així com el sistema de gestió i control. És un punt neuràlgic de tot el polígon. Per al disseny dels seus sistemes s'ha utilitzat el criteri de redundància, ja que la seguretat de subministrament als clients és una prioritat absoluta. Per això, molts dels equips són duplicats o fins i tot triplicats, perquè la qualitat i seguretat del subministrament siguin òptimes.

A partir de la central, l'energia final es distribueix mitjançant les xarxes de canonades allotjades en un rack aeri, de 2 km de longitud, que recorre els principals eixos del polígon amb l'objectiu d'assolir totes les parcel·les industrials.

El sistema de trigeneració

El sistema compta amb tres motogeneradors de combustió interna, model Jenbacher JMS 620 GS-N.L., d'una potència elèctrica de 3.333 kW cadascun. Aquests motors estan alimentats amb gas natural. L'electricitat generada pels motors és venuda a la xarxa de distribució elèctrica.

L'aprofitament tèrmic es realitza en diverses etapes. Els gasos d'escapament, d'alta temperatura (400°C) es condueixen a una caldera de recuperació, equipada amb sobreescalfador i economitzador, de potència tèrmica de 2.913 kW, que arriba a generar 5.265 kg / h de vapor a 225 °C i 12,5 bar. De la caldera de recuperació de vapor, els gasos d'escapament es condueixen a una altra caldera de recuperació, on es genera aigua calenta de procés a 95°C. Aquesta caldera té una potència tèrmica de 1.066 kW. Finalment, els gasos d'escapament, a una temperatura de 120 °C, entren a una tercera caldera de recuperació, on es redueix la seva temperatura dels 120°C a 70°C. En aquest procés es condensa el vapor d'aigua contingut en els gasos d'escapament, aprofitant també l'energia latent d'aquest. La caldera genera aigua calenta a 80°C. El subproducte d'aquesta última operació és aigua condensada procedent dels gasos d'escapament, uns 3 m3 per hora, que es reutilitza com a aigua de reposició en el sistema de refrigeració de motors.

El sistema de trigeneració inclou quatre unitats refredadores d'absorció de simple efecte. Són màquines Carrier, d'una potència frigorífica unitària de 907,5 kW i un coeficient d'acompliment (COP) de l'ordre de 0,65. Aquests equips proporcionen aigua a 5,5°C, que es distribueix als usuaris.

Finalment, el sistema compta amb torres de refrigeració que dissipen la calor del circuit de refrigeració de baixa temperatura dels motors, i de refrigeració dels equips d'absorció.

El sistema de generació de fred industrial

El sistema de fred és una de les apostes clau del sistema energètic de la Ciutat Agroalimentària, tant per la seva aportació en l'eficiència com per la seva singularitat pel que fa a la magnitud del sistema, que treballa a temperatures inferiors a 0°C.

El sistema, desenvolupat per l'empresa Ramón Vizcaíno, consta de dues línies independents de producció de fred, ja que aquest servei es considera vital per a tot el complex. Cada línia consisteix en dos refredadores tipus compressor de cargol, connectades en sèrie, de marca Howden: una és el model WRV 255 / 1.65 de 1.386,2 kW frigorífics i un coeficient of performance (COP) de 3,67, i l'altra és el model WRV 204 / 1.65 de potència frigorífica de 697,31 kWf amb COP de 3,61. Per temes de seguretat, hi ha una refredadora addicional que serveix com a equip de reserva. Les refredadores treballen amb amoníac, mentre el fluid secundari de distribució és CO2. La potència frigorífica total instal·lada és de 5,59 MWF, a -10 °C. En les fases futures de desenvolupament del polígon, es preveu arribar a tenir instal·lada una capacitat de generació de fred total de l'ordre de 20 MWF.

El sistema de generació de calor convencional

Aquest sistema compleix la funció de suport i redundància fa a la generació de calor per trigeneració. Això vol dir que el sistema funciona esporàdicament, però és capaç de proporcionar vapor com aigua calenta en les mateixes condicions que el sistema de trigeneració. Tant el sistema consta de dues calderes de vapor piro-tubulars, amb cremador dual i modulant, cada una amb una potència tèrmica de 8.060 kW, que produeix vapor sobreescalfat, i un intercanviador de calor vapor / aigua calenta.

El sistema de distribució

La distribució consta de quatre circuits tancats, allotjats a rack metàl·lic elevat de 2 km de longitud i en un petit tram en galeria de serveis. Els quatre circuits corresponen a:

- Impulsió i retorn d'aigua calenta a 80/50 °C.
- Impulsió i retorn d'aigua freda a + 5,5 / + 13°C.
- Impulsió de vapor sobreescalfat a 10 bar i retorn de condensats.
- Impulsió de CO2 líquid a -10 °C i retorn de gas CO2.

Hi ha la possibilitat de subministrar també l'aigua glicolada a -10°C a les parcel·les pròximes a la central pensades per a la indústria d'una demanda limitada de fred. Així mateix, la xarxa de subministrament de CO2 preveu la possibilitat d'expansió del fluid a la subestació del client per poder assolir temperatures més baixes, fins -60°C en el cas que fos necessari per al procés industrial.

Resultats

El rendiment global dels sistemes incorporats a la central d'infraestructures comunes se situa en un 68,62%. S'estima una reducció en el consum d'energia primària respecte a la necessària per a l'obtenció dels mateixos serveis per equips convencionals, instal·lats de forma individual, en un 26,5%. Pel que fa a la planta de trigeneració, el seu rendiment energètic se situa en un 87,04%, mentre que el rendiment elèctric equivalent del sistema és d'un 84,5%. La millora en l'eficiència de generació del fred industrial es valora en 1,6 punts de COP, la qual cosa comporta una reducció del 40% en el consum d'energia elèctrica del sistema frigorífic.

La inversió desemborsada per al sistema energètic de la Ciutat Agroalimentària de Tudela és d'uns 55 milions d'euros.



Figura 9. Vista de la xarxa de distribució en forma de rack aeri. (font: A. Ivančić)

1.5.4. Tecnologies d'aprofitament de biomassa

En aquells Municipis amb activitat agrària i/o proximitat a zones forestals, es poden considerar diferents tecnologies d'aprofitament de biomassa (restes forestal o agrícoles), com són la gasificació o la combustió directa, la digestió anaeròbia de residus orgànics per a la producció de biogàs.



Figura 10: Planta de gasificació d'estella forestal per a cogeneració d'electricitat (180 kW) i calor (320kW) en una xarxa de districte a Pöllau, Austria (font: projecte Securechain).

Les oportunitats de generació d'energia al voltant de les restes agrícoles i forestals es poden promoure a partir dels teixits associatius existents en alguns subsectors agrícoles, amb marcada tradició cooperativista, com poden ser el vitivinícola, l'oli d'oliva, producció d'hortalisses, o també de les explotacions forestals consorciades.

Com a exemple inspirador, es pot destacar la iniciativa Vinyes x Calor, un dels premis Best Life 2018 atorgats per la Unió Europea, que consisteix en l'aprofitament de la poda dels ceps de les vinyes per alimentar una sèrie de consums de calor i fred públics i privats en el municipi de Vilafranca del Penedès.



Figura 11: Recollida i estellat del sarment de vinya (font: <http://vineyards4heat.eu/es/>)

Aquest projecte ha estat liderat per l'Ajuntament de Vilafranca, ha agrupat les cooperatives locals Nou Verd i Covides i el clúster vitivinícola INNOVI, per donar servei tèrmic a alguns cellers i a una xarxa de districte al barri urbà de la Girada, i ha demostrat la viabilitat de la gestió local multipartida per a l'autoabastiment energètic a partir de restes agrícoles.

1.6. Tecnologies habilitants de la gestió energètica

En aquest apartat destaquem quatre tipologies de tecnologies, entenent el terme tecnologia en sentit ampli, que estan tenint un gran impacte en la evolució del model energètic:

- Data science i plataformes de gestió de dades
- Comptadors intel·ligents o Smart metres
- Sensòrica i IoT
- Blockchain

1.6.1. Data Science i plataformes de gestió de dades

En l'actual context tecnològic i digital, qualsevol activitat productiva o de consum genera un gran volum de dades, des de la navegació per internet i les compres electròniques fins a les finances. Aquestes dades s'han convertit en instruments d'un valor crucial per a qualsevol empresa o organització a partir de l'anàlisi i la interpretació explorable.

La ciència de dades o anàlisi de dades, coneguda internacionalment amb diferents termes (Data science, Big data o Data analysis) és actualment un àmbit de desenvolupament i innovació que ha revolucionat el plantejament de models de negoci basats en la provisió de serveis, on el consumidor ja no és un mer receptor d'ofertes i proposicions de compra, sinó que amb la facilitació de dades sobre les seves condicions i preferències, és el propi consumidor qui activa la creació d'oportunitats de venda per part dels prestadors de serveis.

La ciència de dades per tant deu el seu principal argument a l'aparició d'un gran volum de dades, que ha de ser organitzat i gestionat per tal d'aprofitar el potencial d'un paradigma de compravenda més adaptat a les necessitats del consumidor.

Una plataforma d'administració o gestió de dades (DMP, per les sigles en anglès Data Management Platform), és un sistema centralitzat per a l'apilament i anàlisi de grans conjunts de dades provinents de fonts disperses, com ara dades pròpies (provinents d'aplicacions, sistemes, llocs web i productes propis d'una organització), així com dades de tercers i altres associats.

Eina molt popular en el sector del màrqueting, les plataformes de gestió de dades agreguen dades de clients de diverses fonts i després les analitzen, organitzen i segmenten en diferents tipus de clients o "audiències", analitzant factors com ubicació, ingressos, comportament de navegació, preferències i compres passades.

Cada vegada són més les organitzacions que fan servir plataformes de gestió de dades tant per captar clients, socis o simpatitzants, com per formular ofertes i millores contínues adaptades als perfils d'aquests clients, socis o simpatitzants.

La proliferació de l'ús i creixement exponencial d'aquestes plataformes ha motivat el desenvolupament legal de regulacions sobre protecció de dades personals, per intentar evitar un ús fraudulent i/o delictiu de les dades recopilades, així com vulneracions de drets de privacitat i propietat industrial o intel·lectual.

Una altra aplicació freqüent de les DMP és la gestió de compres, despeses, vendes i facturacions d'una organització. Les empreses de serveis energètics, per exemple, utilitzen plataformes d'aquest tipus per caracteritzar el consum energètic dels seus clients, i facilitar així la presa de decisions sobre estalvi del consum i la despesa derivada. Per exemple, la multinacional Engie va comprar el 2014 la companyia nord-americana Ecova, especialitzada en l'anàlisi de dades energètiques, per

oferir una sèrie de DMPs adaptades als processos operatius i a la capacitat de comprensió dels seus clients. Aquestes DMPs s'enfoquen a la generació d'informes mensuals.

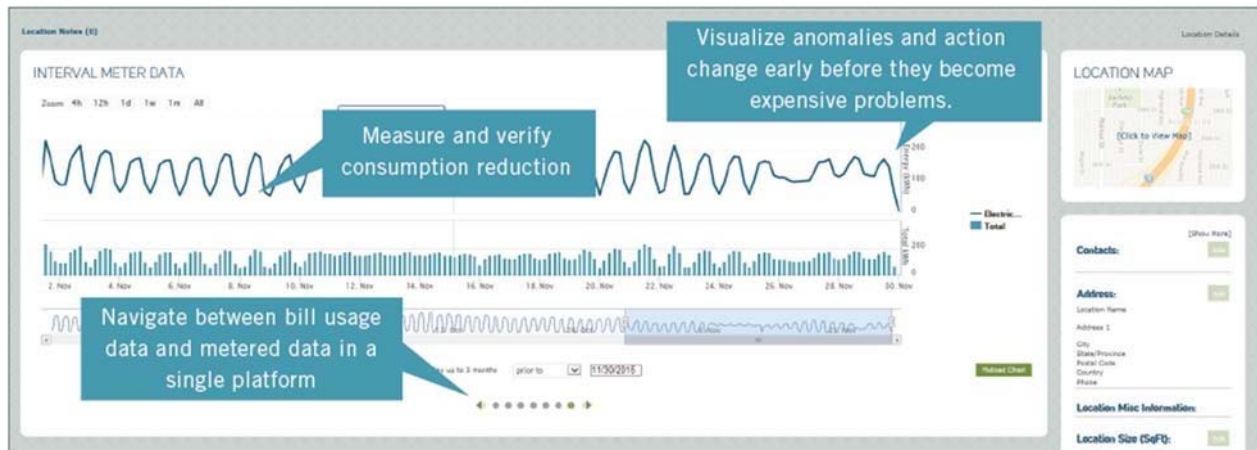


Figura 12: Exemple de visualització de dades mensuals en un informe de l'eina Meter Data Analytics de Engie (Font: <https://www.engieinsight.com/solution/energy-analytics/>)

1.6.2. Comptadors “intel·ligents” – Smart meters

Una de les fonts primordials de dades per a les DMPS aplicades al seguiment i presa de decisions energètiques són els comptadors de consum intel·ligents (Smart Meters). Un Smart Meter és un comptador de gas, aigua o electricitat, capaç de tenir una comunicació de dues vies (transmetre i també rebre informació) entre el consumidor i el gestor de la xarxa de subministrament. El Smart Ficar mesura el consum d'energia de la mateixa manera com un comptador tradicional, però té capacitat de comunicació permetent que les dades siguin llegits remotament i mostrats en un dispositiu dins de la casa o siguin transmeses a l'exterior de forma segura.



Figura 13: Exemples d'smart meters (font: CIRCUTOR, ENEL-Endesa)

Es col·loquen en el punt frontera del subministrament, és a dir, entre la instal·lació interior del consumidor (també anomenada instal·lació receptora, propietat del consumidor) i la connexió de la xarxa de distribució, propietat de l'operador d'aquesta xarxa.

El comptador també pot rebre informació de forma remota, per exemple, per actualitzar informació sobre les tarifes o canviar el tipus de consum a manera de prepagament. Aquest dispositiu ofereix informació actualitzada sobre el volum de gas o aigua i d'energia elèctrica que s'ha utilitzat en la unitat que correspongui, sigui m³ o kWh. La informació enviada al comptador per part de l'usuari o l'empresa que ofereix el servei pot incloure: informació sobre preus, instruccions de connexió o desconexió, alarmes i instruccions quan hi hagi un malbaratament de càrrega, actualització de programari del comptador, data i hora.

Segons disposicions vigents, a la fi de 2018 tots els comptadors elèctrics en operació a l'estat espanyol haurien de ser intel·ligents; és responsabilitat de les empreses distribuïdores realitzar la substitució de comptadors antics. No obstant això, el desplegament d'aquests comptadors no ha anat acompanyat de l'habilitació efectiva dels consumidors per accedir a les dades del seu consum ni a la capacitat per entendre'ls i gestionar-los, aspecte que ha aixecat nombroses queixes per part d'organitzacions de consumidors i també de les comercialitzadores d'electricitat. La cessió de dades de consum a terceres parts, ni tan sols amb el consentiment dels consumidors titulars d'aquestes dades, tampoc ha estat facilitat per les principals companyies distribuïdores, dificultant així primer la possibilitat d'analitzar aquestes dades per part d'experts en optimització energètica, i després la proposta de mesures d'estalvi en termes de consum i, per tant, de despesa en la factura. Segons un estudi publicat per l'Autoritat Catalana de la Competència, aquests elements són una singularitat en el context europeu, on hi ha altres models per al desenvolupament dels comptadors intel·ligents. En aquest sentit, hi ha països que l'han contextualitzat en una estratègia clara de modernització de la xarxa i d'objectius estratègics de país. Per tant, han apostat decididament per treure el màxim profit de les dades de consum i, inseparablement això passa per facilitar l'accés a terceres parts, tal com succeeix en els països Escandinaus o als Països Baixos.

1.6.3. Sensòrica / Internet de les coses (IoT)

A més de les dades dels comptadors d'energia, els avenços en l'electrònica i la connectivitat dels sensors permeten imaginar tota mena de dispositius que mesurin, processin i envïin dades o consignes a través d'internet. Segons un article de Schneider Electric publicat a l'abril de 2018 pel portal MIT Review vinculat al Massachusetts Institute of Technology, "A finals de 2018 hi haurà més de 8.000 aparells connectats a la xarxa (internet), una xifra que podria arribar als 20.000 milions el 2020. (...) Els sensors i altres dispositius connectats a la xarxa conformen el ja famós internet de les coses (IOT, per les sigles en anglès). Gràcies a aquesta tecnologia, la societat és capaç de recopilar enormes quantitats de dades sobre el món, des dels nivells de contaminació fins als de soroll, per prendre decisions més intel·ligents, en temps real i des de qualsevol lloc".

Aquesta híper connectivitat, combinada amb els avenços en intel·ligència artificial, ha donat lloc a la proclamació de la quarta revolució industrial, on el procés productiu de cada empresa està monitoritzat i documentat amb dades recollides a través de sensors. S'obtenen dades en temps real que s'analitzen per retroalimentar la cadena de producció.

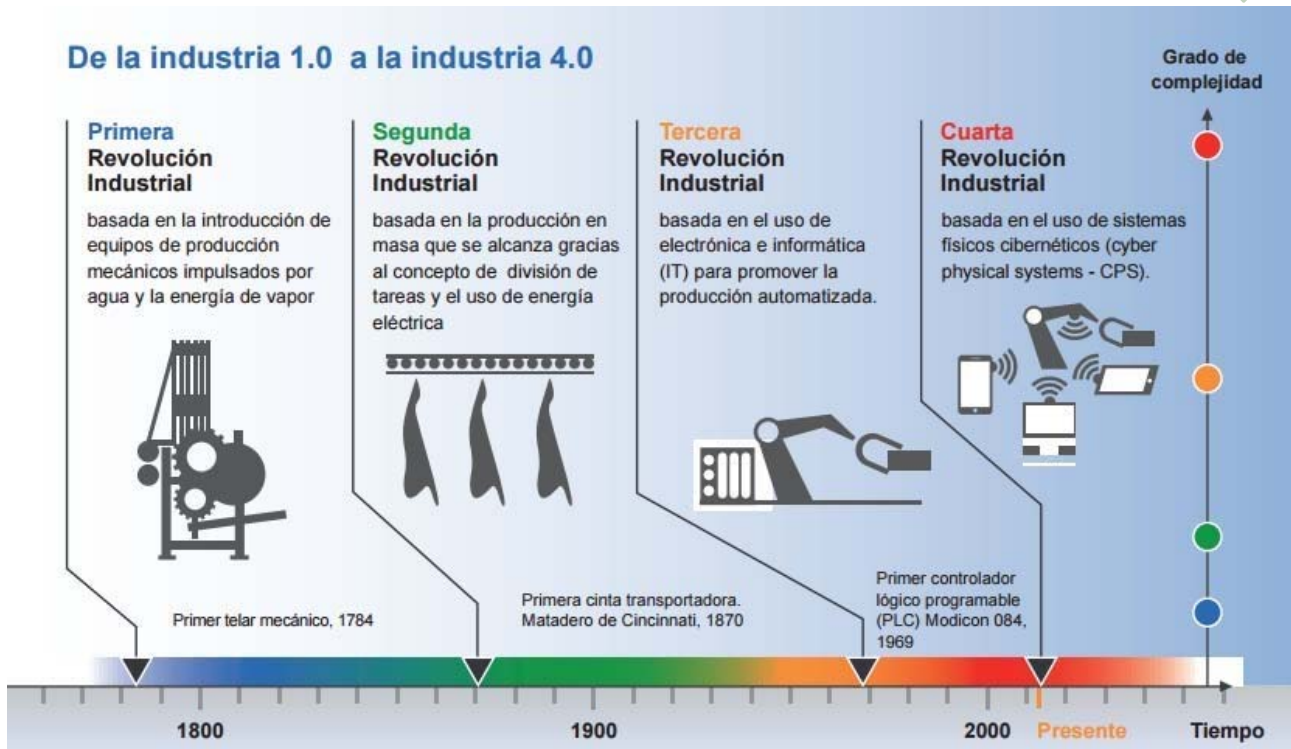


Figura 14: Evolució de la indústria (font: www.internetdecosas.es/internet-de-las-cosas/industria-4-0)

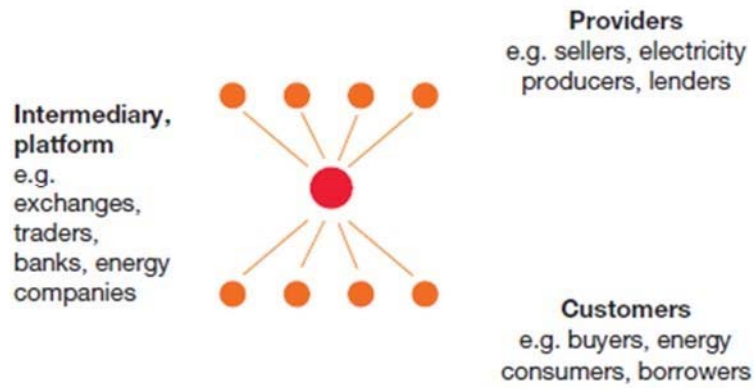
Per tant, podem entendre la internet de les coses com una xarxa d'objectes físics - vehicles, màquines, electrodomèstics i més - que utilitza sensors i interfícies i aplicatius per connectar i intercanviar dades per internet. És aquest sentit, la internet de les coses és una de les fonts de dades que proveeix les plataformes de gestió.

1.6.4. Blockchain

Un *blockchain*, cadena de blocs, és un contracte digital que permet a una part individual realitzar i facturar una transacció (per exemple, una venda d'electricitat) directament (punt a punt, "peer to peer") amb una altra part. El concepte de "peer to peer" significa que totes les transaccions s'emmagatzemen en una xarxa d'ordinadors que connecta el proveïdor i el client que participen en una transacció, així com també els ordinadors d'altres participants de la xarxa.

Els intermediaris tradicionals (típicament, entitats bancàries), ja no són necessaris sota aquest model, ja que els altres participants en la xarxa actuen com a testimonis de cada transacció realitzada entre un proveïdor i un client, i com a tals poden també proporcionar confirmació dels detalls d'una transacció, perquè tota la informació rellevant es distribueix per la xarxa i s'emmagatzema localment en els ordinadors de tots els participants.

Traditional transaction model



- Multi-tiered transaction model relying on a central authority
- Transaction data is primarily stored by the central authority (●)

Blockchain transaction model



- Transactions are carried out directly between providers and their customers
- All transaction data is stored on a distributed blockchain **B**, with all relevant information being stored identically on the computers of all participants
- Ideally, all transactions are made on the basis of smart contracts **SC**, i.e. based on predefined individual rules concerning quality, price, quantity etc.
- Largely automated, decentralised transaction model with no need for third-party intermediaries

Figura 15: Comparació del Blockchain amb el modelo de transacció tradicional. (font: PwC⁸)

⁸ <https://www.pwc.com/gx/en/industries/energy-utilities-resources/publications/opportunity-for-energy-producers.html>

2. POLÍGONS DE L'AMB

2.1. Visió i sinergies

Els polígons d'activitat econòmica, necessiten emprendre canvis importants, per fer front a nous reptes i a una realitat canviant. El quadern “Polígons d'activitat econòmica”⁹ publicat el 2017 per l'AMB recull que “molts parers coincideixen que el nou model econòmic haurà d'incrementar la productivitat, el valor afegit i la qualitat de les activitats, basant-se en l'ús habitual de la millor tecnologia disponible; reprendre la tradició industrial i emprenedora del país, enfocant-la cap a l'exportació; invertir en investigació i desenvolupament, i prendre's molt seriosament el desafiament ambiental com un assumpte eminentment econòmic en si mateix i generador de valor afegit.”

El mateix document recull que és difícil preveure els canvis en el mercat industrial i que els planejaments urbanístics de polígons han de preveure aquest caràcter canviant, així com l'impacte i risc associat.

Per altra banda, el document “Anàlisi, descripció i caracterització dels polígons industrials a l'àrea metropolitana de Barcelona” de 2017, apunta que alguns polígons necessitaran una transformació radical a fi que tinguin accés a serveis avançats i per tal de fomentar els processos associatius i col·laboratius.

Aquestes consideracions es poden traslladar als plantejaments en matèria de creació de comunitats o clústers de consum i generació energètica, ja que també estaran afectats pels canvis a venir.

En el marc de la transició energètica, s'establiran sinergies entre els polígons, les zones residencials o terciàries i les apostes a escala de ciutat(s); aquestes sinergies poden fer més complexa l'anàlisi i aplicació de determinades solucions però també es permetrà assolir objectius més ambiciosos i rellevants a llarg termini. El document “Guia d'iniciatives locals cap a la transició als polígons industrials” de 2016¹⁰, resumeix que la transició energètica requereix:

1. una voluntat política decidida
2. infraestructures adequades
3. una estructura organitzativa, associativa eficient i amb diàleg fluid entre administracions i entitats
4. coneixements tècnics adequats.

2.2. Principals tendències estratègiques identificades

Els diversos estudis que l'AMB ha impulsat en els darrers anys, principalment la iniciativa DREAM en la qual disposem d'un estudi preparatori¹¹, assenyalen que la transició energètica comporta una necessitat d'adaptació a les noves normes de joc del mercat elèctric que ve. Unes normes de joc basades de l'economia col·laborativa, que farà indispensable l'augment d'aquest índex

⁹ AMB-Àrea de Desenvolupament Social i Econòmic (2017). Anàlisi, descripció i caracterització dels polígons industrials de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Innopro. Novembre 2017.
<http://www.amb.cat/documents/11708/6207230/PAESp.pdf/b1c2aebd-ae03-420b-bc8e-8e115118dfd9>

¹⁰ Guia d'iniciatives locals cap a la transició energètica als polígons industrials. Quadern 14 del Pacte Industrial. Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona, 2016.

¹¹ AMB - Àrea de Planificació Estratègica (2019a). Reflexió Estratègica Metropolitana per a un Territori Resilient. DREAM-1.Francesc Magrinyà. Març 2019. http://www3.amb.cat/repositori/DREAM/DREAM_01%20CATALA.pdf

d'associacionisme empresarial en els polígons industrials. Els polígons industrials en millors condicions per iniciar una transició energètica seran aquells:

- on les empreses del polígon disposin d'una estructura associativa activa i efectiva amb bona relació amb els diferents actors del municipi
- ubicats en municipis que tinguin un equip tècnic i polític motivat i formats per liderar el procés. De fet el punt crític de la transició és social i no tecnològic. També estaran més ben posicionats aquells espais industrials que disposin d'una infraestructura adient de telecomunicacions (fibra òptica).

Cal destacar aquells polígons que incloguin sectors industrials amb més potencial per a la transició energètica, com ara la indústria agroalimentària, la química-farmacèutica i la gran indústria consumidora d'energia (fàbriques de ciment, foneries, ceràmiques...)

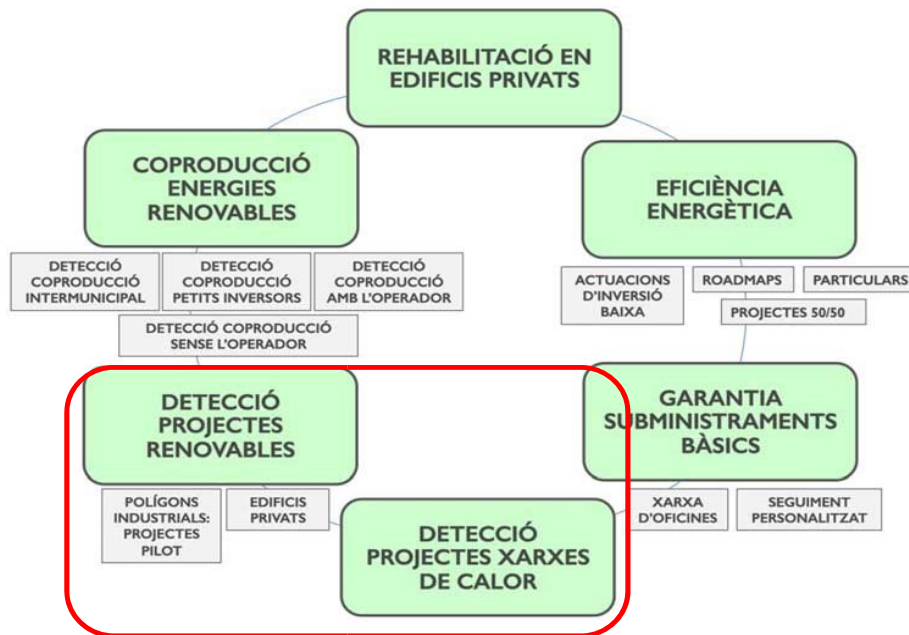


Figura 16. Esquema de l'eix estratègic 2 de les accions metropolitanes¹²

A nivell de línies estratègiques concretes per als polígons, en destaquem dues:

- 1) Foment de projectes pilot de generació amb fonts renovables (principalment introducció d'instal·lacions fotovoltaïques i consideració de xarxes de calor o calor i fred)
- 2) Nou model de governança

Dintre del projecte DREAM de l'AMB¹³, s'assenyala també la delimitació territorial en cinc corredors industrials com a estratègia de governança facilitadora de la transició energètica.

¹² AMB-Àrea de Planificació Estratègica (2017a). Transició energètica a l'AMB. Document de Reflexió. Pablo Cotarelo. Ekona. Gener 2017. http://www3.amb.cat/repositori/ESTUDIS%20METROPOLITANS/Estrategics/PE_PE_Transicio_ener-getica.pdf

¹³ AMB-Àrea de Planificació Estratègica (2019a). Reflexió Estratègica Metropolitana per a un Territori Resilient. DREAM-1. Francesc Magrinyà. Març 2019. http://www3.amb.cat/repositori/DREAM/DREAM_01%20CATALA.pdf

Concretament, aquest document proposa “una governança pròpia de cada corredor i districte amb competències entre ells. La participació activa dels ajuntaments en la governança afavorirà un coneixement més homogeni del conjunt i fomentarà la comunicació i la col·laboració interadministrativa entre els ajuntaments, els agents econòmics i l'AMB. Un dels objectius dels districtes d'activitat econòmica –definitos com a àmbits de governança dels subsistemes industrials de l'àrea metropolitana de Barcelona– serà constituir-se en interlocutors del subsistema industrial i condensar la governança dels polígons industrials que aglomeren.”

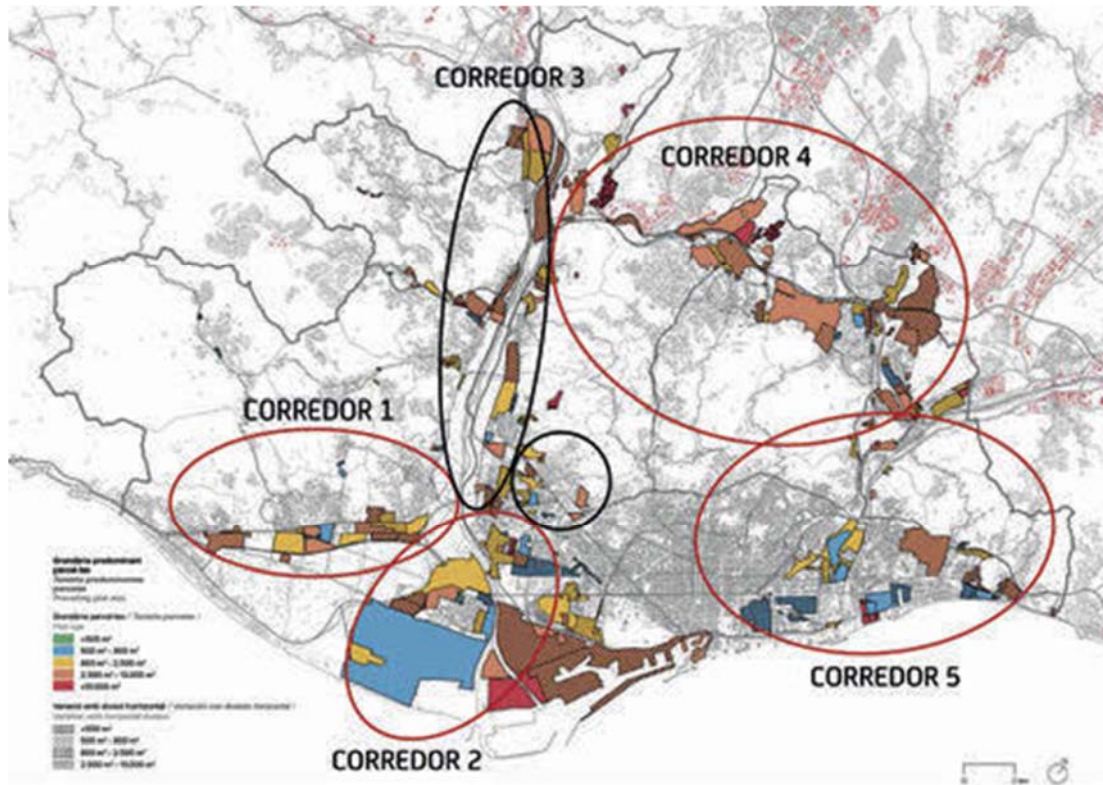


Figura 17. Corredors de polígons d'activitat econòmica de l'AMB.¹⁴

2.3. Polígons de l'AMB en el context urbà

Les superfícies dels polígons a l'AMB sumen aproximadament 10.000 Ha, el que representa un 15% del territori metropolità. El 50% de les 10.000 Ha és ocupat per activitats productives. I el 40% del sòl industrial de l'AMB és de titularitat pública.

L'AMB compta amb 251 polígons d'activitat econòmica, mentre que Catalunya en té 1.750 aproximadament. La gran majoria d'empreses són Pimes. La seva dimensió no afavoreix que estiguin preparades per afrontar els reptes de la transició energètica. A més, la diversitat dels polígons, degut a les diferents activitats que s'hi poden trobar, constitueix un panorama més complex.

En funció de la seva relació amb la trama urbana del municipi, els polígons es classifiquen segons tres categories: segregats, agregats i integrats. Aquesta classificació s'ha establert prèviament a

¹⁴ AMB-Àrea de Planificació Estratègica (2019a). Reflexió Estratègica Metropolitana per a un Territori Resilient. DREAM-1.Francesc Magrinyà. Març 2019. http://www3.amb.cat/repositori/DREAM/DREAM_01%20CATALA.pdf

l'estudi "Anàlisi, descripció i caracterització dels polígons industrials a l'àrea metropolitana de Barcelona"¹⁵. A la taula següent es presenta el número de polígons de cada tipologia:

	Segregats	Agregats	Integrats	Total
<i>Total de Polígons de l'AMB</i>	85	122	44	251
<i>Polígons de l'AMB amb una superfície superior a 10ha.</i>	40	67	17	124

La taula a continuació identifica tots els polígons i indica la seva relació amb l'entorn i la seva superfície.

La taula a continuació identifica tots els polígons i indica la seva relació amb l'entorn i la seva superfície.

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Àrea [ha]	Situació amb el Municipi
Parc Tecnològic de l'Aeroport	El Prat de Llobregat	1,413.8	Segregat
Port Autònom de Barcelona	Barcelona	601.6	Segregat
Polígon Industrial Consorci Zona Franca	Barcelona	476.3	Segregat
Centre Direccional	Cerdanyola del Vallès	340.4	Segregat
Centre Direccional	El Prat de Llobregat	260.8	Agregat
Montigalà	Badalona	217.1	Agregat
Districte d'Activitats 22@	Barcelona	198.2	Integrat
Parc Econòmic Can Sant Joan	Sant Cugat del Vallès	184.8	Segregat
Activitats Logístiques ZAL	El Prat de Llobregat	184.4	Segregat
Sant Vicenç	Castellbisbal	152.1	Segregat
Can Salvatella	Barberà del Vallès	147.3	Segregat
Provasa	Barberà del Vallès	144.8	Segregat
Can Canyameres-Vullpalleres	Sant Cugat del Vallès	137.7	Integrat
Sector Industrial 22a Gran Via Sud	Hospitalet de Llobregat	128.8	Agregat
Industrial Llobregat	Castellbisbal	121.1	Agregat
Almeda	Cornellà de Llobregat	114.7	Agregat
La Post, Massotes, Regàs i Parets	Gavà	97.8	Agregat
Camí Ral	Castelldefels	92.3	Agregat

¹⁵ AMB-Àrea de Desenvolupament Social i Econòmic (2017). Anàlisi, descripció i caracterització dels polígons industrials de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Innopro. Novembre 2017. <http://www.amb.cat/documents/11708/6207230/PAESp.pdf/b1c2aebd-ae03-420b-bc8e-8e115118dfd9>

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Àrea [ha]	Situació amb el Municipi
La Sagrera	Barcelona	88.4	Integrat
Riera frares-Av. Carrilet-Crta. Mig	Hospitalet de Llobregat	88.1	Integrat
Polígon Fontsa	Sant Joan Despí	87.2	Integrat
Nordest Zona 10	Sant Andreu de la Barca	86.3	Agregat
Marina de la Zona Franca	Barcelona	80.5	Agregat
El Pla (SF-MR)	Sant Feliu de Llobregat	78.3	Agregat
El Pla (MR-SF)	Molins de Rei	71.4	Agregat
Mateu, Enkalene, Alaió	El Prat de Llobregat	71.1	Agregat
Turó de Can Mates	Sant Cugat del vallès	70.9	Segregat
Ciutat Aeroportuària T1	El Prat de Llobregat	70.1	Segregat
Polígon Pratenc	El Prat de Llobregat	70.1	Segregat
Sant Andreu-Maquinista	Barcelona	66.0	Agregat
Ca n'Esteper	Castellbisbal	63.7	Segregat
Sector Nord-Est, Pinetons	Ripollet	63.5	Agregat
Santa Rita	Castellbisbal	62.0	Segregat
Sector Santa Maria	Barberà del Vallès	61.8	Agregat
Zona d'Activitats Logístiques ZAL	Barcelona	61.4	Segregat
Sector Industrial Sud	Badalona	61.3	Agregat
Àrea Tecnològica del Vallès	Cerdanyola del Vallès	58.4	Agregat
Pla d'en Coll industrial	Montcada i Reixac	58.4	Segregat
Fallulles (SV-Pj)	Sant Vicenç dels Horts	57.0	Segregat
La Ferreria	Montcada i Reixac	55.7	Segregat
ARE Salines-Serrallo Terciari	Cornellà de Llobregat	54.0	Agregat
Ca n'Alemany	Viladecans	52.4	Segregat
Port Vell	Barcelona	51.1	Agregat
Bon Pastor	Barcelona	51.1	Agregat
Mas Blau II	El Prat de Llobregat	51.0	Agregat
Can Calderon (SB-VI)	Viladecans	48.9	Agregat
L'Estruch	El Prat de Llobregat	48.0	Agregat
Comte Sert	Castellbisbal	45.3	Agregat
Salines	Sant Boi del Llobregat	44.9	Agregat

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Àrea [ha]	Situació amb el Municipi
Can Graells	Sant Cugat del Vallès	44.4	Segregat
Fonollar Sud i Bullidor	Sant Boi de Llobregat	42.8	Agregat
Parc d'Activitats	Viladecans	41.1	Agregat
Nacional II Zona 17	Sant Andreu de la Barca	40.6	Agregat
Parc Logístic de la Zona Franca	Barcelona	39.1	Segregat
Sector Gorg	Badalona	38.9	Agregat
Sector Terciari Finestrelles	Esplugues de Llobregat	38.3	Integrat
Sector Industrial 22a	Viladecans	38.0	Agregat
Sud-Oest	Sant Just Desvern	35.6	Agregat
Baricentro	Barberà del Vallès	34.6	Segregat
Turo del Sastre	Montgat	34.1	Agregat
Guixeres, Sector I	Badalona	33.5	Agregat
Plaça Europa	Hospitalet de Llobregat	33.1	Integrat
Mas Blau I	El Prat de Llobregat	33.1	Agregat
Can Calopa	Sant Cugat del Vallès	33.0	Segregat
Uralita Industrial	Cerdanyola del Vallès	33.0	Segregat
PERI Zona Industrial	Ripollet	32.2	Agregat
Prologis Park	Sant Boi del Llobregat	32.1	Agregat
Entorn Ciutat Esportiva FCB	Sant Joan Despí	31.9	Integrat
Sector Industrial 22a	El Papiol	31.6	Segregat
Salas	Sant Boi de Llobregat	31.0	Agregat
Can Fatjó terciari	Cornellà de Llobregat	30.9	Integrat
Alcampo	Sant Boi del Llobregat	30.7	Agregat
Sector Industrial 22a	Sant Adrià de Besòs	30.3	Agregat
Polígon Sant Just	Sant Just Desvern	28.9	Agregat
Sant Mamet I i II	Sant Cugat del Vallès	28.8	Agregat
Sector Industrial 22a	Sant Cugat del Vallès	28.7	Integrat
Cal Saio Industrial	El Prat de Llobregat	28.6	Integrat
Can Sunyer Zona 18	Sant Andreu de la Barca	28.3	Agregat
Entorn Sector Est	Pallejà	27.3	Agregat
Àmbit Est	Cornellà de Llobregat	27.2	Agregat

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Àrea [ha]	Situació amb el Municipi
Can Marçet	Sant Cugat del Vallès	27.1	Segregat
Baixador Sant Joan	Sant Cugat del Vallès	26.0	Segregat
Pomar de Dalt	Badalona	25.9	Agregat
Zona de Llevant-Cobega	Barcelona	25.8	Integrat
Sector Industrial 22a	Montcada i Reixac	25.5	Segregat
Pla del Ricard	Pallejà	25.2	Agregat
Sector Industrial 22a	Cornellà de Llobregat	24.5	Agregat
Riera del Molí	Molins de Rei	24.1	Agregat
Sector Canyadó	Badalona	23.3	Agregat
Roca	Viladecans	22.8	Agregat
Sector Industrial 22a	Cerdanyola del Vallès	22.1	Agregat
Fonollar Nord	Sant Boi de Llobregat	21.9	Agregat
La Granja	Montcada i Reixac	21.8	Segregat
Ampliació recinte firal	Barcelona	20.8	Agregat
El Martinet	Ripollet	19.9	Agregat
Castellbisbal Sud	Castellbisbal	19.5	Segregat
Industrial Sud-Les Escletxes	El Papiol	19.3	Segregat
La Clota	Cerdanyola del Vallès	19.2	Agregat
Sector Manresa	Badalona	18.3	Agregat
Ricard	Sant Vicenç dels Horts	18.0	Segregat
Sector Grab	Cervelló	17.3	Segregat
Sector Industrial 22a, Entorn Seda	El Prat de Llobregat	16.8	Agregat
Carrer Ifni	Sant Adrià de Besòs	16.4	Agregat
Sector Industrial 22a	Montcada i Reixac	16.3	Segregat
Gabrielistes II	Viladecans	16.1	Integrat
Sector Industrial 7.2 Zona Nord	Barberà del Vallès	15.5	Segregat
Sector Industrial 22a	Sant Feliu de Llobregat	15.3	Segregat
Sector Industrial 22a	Barcelona	15.2	Agregat
Sector Industrial 22a El Gall	Esplugues de Llobregat	14.6	Integrat
Sector Nord Vallsolana	Sant Cugat del Vallès	14.6	Segregat
Sector Industrial 22a Provençana	Hospitalet de Llobregat	13.6	Integrat

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Àrea [ha]	Situació amb el Municipi
Sector Sud Sant Joan	Sant Cugat del Vallès	13.6	Segregat
Eixample Industrial	Santa Coloma de Cervellò	13.4	Agregat
Camp de l'Empedrat	Cornellà de Llobregat	13.2	Integrat
Pont Reixat	Sant Just Desvern	13.0	Agregat
Can Ravella	Barberà del Vallès	12.1	Segregat
Llevant Mar	Gavà	12.0	Integrat
Av. Del Mar	Gavà	10.8	Segregat
Molí dels Frares	Sant Vicenç dels Horts	10.7	Agregat
ARE La Façana Industrial	Sant Vicenç dels Horts	10.6	Agregat
Riera de la Salut	Sant Feliu de Llobregat	10.4	Agregat
La Clota	Sant Andreu de la Barca	10.1	Agregat
Activitats avançades	Hospitalet de Llobregat	10.1	Agregat
Tecasa	Castellbisbal	9.9	Segregat
Sector Industrial 22a	Cornellà de Llobregat	9.9	Integrat
Sector Industrial 22a	Ripollet	9.9	Agregat
Can Coll	Sant Vicenç dels Horts	9.8	Agregat
Can Milans	Montcada i Reixac	9.6	Segregat
BV-2001	Sant Joan Despí	9.2	Integrat
Agripina	Castellbisbal	9.1	Segregat
La Barruana	Sant Vicenç dels Horts	9.1	Agregat
Armentera	Sant Feliu de Llobregat	9.1	Agregat
Contacte Collserola 22b	Molins de Rei	9.1	Segregat
Can Llopart	Cervellò	9.1	Agregat
Illa Av. Platja	Sant Adrià de Besòs	8.9	Agregat
Subsector 1 del UP 4	Cervellò	8.9	Segregat
Apel.les Mestres	El Prat de Llobregat	8.8	Agregat
Empresa SEGADSA	Montcada i Reixac	8.6	Segregat
Les Torrenteres	El Papiol	8.5	Segregat
Sector Industrial 22a Gornal-Bellvitge	Hospitalet de Llobregat	8.4	Integrat
Can Ametller	Sant Cugat del Vallès	8.3	Segregat
Procolor	Sant Adrià de Besòs	8.1	Segregat

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Àrea [ha]	Situació amb el Municipi
Can Fatjó	Sant Cugat del Vallès	7.8	Segregat
Mas Llorens	Sant Cugat del Vallès	7.2	Segregat
Les Grases industrial	Sant Feliu de Llobregat	7.1	Agregat
Beat Oriol	Montcada i Reixac	7.0	Segregat
Sector Industrial 22a	Sant Adrià de Besòs	7.0	Segregat
Can Masachs	Ripollet	7.0	Agregat
Can Cors	Cornellà de Llobregat	6.9	Integrat
Campus Interuniversitari	Sant Adrià de Besòs	6.9	Agregat
Can Solà	Sant Cugat del Vallès	6.8	Agregat
El Canyet	El Papiol	6.2	Segregat
Sector Industrial 22a	Badalona	6.1	Agregat
Sector Industrial 22a	Cerdanyola del Vallès	6.0	Agregat
Les Valls del Bosc Llarg	Santa Coloma de Gramanet	5.8	Segregat
World Trade Center	Cornellà de Llobregat	5.7	Agregat
Cartisa	Castellbisbal	5.5	Segregat
Sector Industrial 22a	Santa Coloma de Gramanet	5.5	Agregat
Límit Oest Ferreria	Montcada i Reixac	5.4	Segregat
La Bòvila	Cervelló	5.4	Segregat
Sector Industrial 22a, Colònia Gàrriga	Santa Coloma de Cervelló	5.3	Segregat
El Salom	Sant Climent de Llobregat	5.0	Segregat
Can Galí	Castellbisbal	4.9	Segregat
Industrial Nord	Cervelló	4.9	Segregat
L'Est del Coll	Montcada i Reixac	4.9	Segregat
Sector Industrial 22a La Plana	Esplugues de Llobregat	4.7	Integrat
Sector 91	Sant Vicenç dels Horts	4.7	Agregat
Sant Antoni	Sant Vicenç dels Horts	4.7	Agregat
Molí d'En Xech	Ripollet	4.7	Segregat
Subsector 2 del UP 4	Cervelló	4.5	Segregat
Can Cases del Riu	Castellbisbal	4.3	Segregat
Lluís Muntades	Cornellà de Llobregat	4.3	Integrat
Quintela-Sanumà	Gavà	4.1	Agregat

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Àrea [ha]	Situació amb el Municipi
Monturiol	Montcada i Reixac	3.9	Segregat
Sector Zona 10a	Sant Boi del Llobregat	3.9	Segregat
Sector Industrial Can Mascaró	La Palma de Cervellò	3.8	Segregat
Sector Industrial 22a	Gavà	3.8	Integrat
Sector Industrial 22a Montesa	Esplugues de Llobregat	3.8	Integrat
Districte 38	Barcelona	3.8	Agregat
Les Pedreres	Montgat	3.7	Agregat
Sector Sud del Coll de Mc.	Montcada i Reixac	3.6	Segregat
Ciutat Esportiva del RCD Espanyol-Districte la Ribera	Cornellà de Llobregat	3.5	Agregat
Bofarull	Sant Vicenç dels Horts	3.4	Agregat
Industrial Nord	Santa Coloma de Cervelló	3.4	Segregat
Siemens	Cornellà de Llobregat	3.4	Integrat
Sector Industrial 22b	Badalona	3.4	Agregat
Sintermetal-Metapol	Ripollet	3.4	Agregat
Sector Industrial 22a	Sant Climent de Llobregat	3.4	Segregat
Sector Industrial 22a	Cornellà de Llobregat	3.2	Agregat
Sector Industrial 22a	Sant Adrià de Besòs	3.2	Agregat
Bonavista Sud	Badalona	3.2	Agregat
Sector Industrial 22a (Pla de Carat)	Gavà	3.1	Agregat
Sector Industrial 22a	Cornellà de Llobregat	3.1	Integrat
Sector Industrial 22a	Montgat	3.1	Segregat
Tapioles	Montcada i Reixac	3.1	Agregat
Sector N-152	Montcada i Reixac	3.0	Segregat
Sector Industrial 22a	Sant Feliu de Llobregat	3.0	Agregat
Sector Industrial 22a	Sant Vicenç dels Horts	3.0	Agregat
Petita Indústria	Begues	2.9	Integrat
ARE Riera de Can Solà© Ind.	Santa Coloma de Cervelló	2.8	Segregat
Valentine	Montcada i Reixac	2.8	Segregat
Sector Industrial Ibèrica	Corbera de Llobregat	2.8	Agregat
Sector Industrial 22a	Cerdanyola del Vallès	2.8	Integrat

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Àrea [ha]	Situació amb el Municipi
Sector Industrial 22a	Castelldefels	2.8	Integrat
Foinvasa I	Montcada i Reixac	2.7	Agregat
Bonavista Nord	Badalona	2.7	Agregat
El Clos	Sant Just Desvern	2.7	Integrat
Sector Industrial Polígon B	Corbera de Llobregat	2.7	Agregat
Sector Industrial 22a	Montgat	2.6	Agregat
Abad Oliva	Sant Boi del Llobregat	2.6	Agregat
Sector Industrial 22a	Pallejà	2.5	Agregat
Sector Industrial 22a	Molins de Rei	2.3	Integrat
Bach	Montcada i Reixac	2.2	Agregat
Foinvasa II	Montcada i Reixac	2.2	Agregat
Sector Industrial 22a	Viladecans	2.2	Agregat
Camí del Regàs	Gavà	2.2	Segregat
Sector Industrial 22a	Sant Cugat del Vallès	2.2	Integrat
Sector N-150	Montcada i Reixac	2.1	Segregat
Sector Industrial 22a	Cerdanyola del Vallès	2.1	Agregat
Sector Industrial 22a	Montcada i Reixac	2.1	Segregat
Sector Industrial 22a	Sant Just Desvern	2.1	Agregat
Sector Industrial 22a	Montgat	2.1	Integrat
Illa Carrer Arquímedes	Sant Adrià de Besòs	2.0	Agregat
Sector Industrial 22b	Montcada i Reixac	2.0	Segregat
Sector Industrial 22a	El Papiol	1.9	Segregat
Prat de la Riba	Pallejà	1.9	Agregat
Masor	Sant Feliu de Llobregat	1.7	Agregat
Sector Industrial 22b	Sant Vicenç dels Horts	1.6	Agregat
Sector Industrial 22a	Montgat	1.5	Agregat
Estudi Detall Riu Ripoll	Barberà del Vallès	1.5	Segregat
Sector Industrial 5	Torrelles de Llobregat	1.5	Agregat
Sector Industrial 201	Begues	1.4	Integrat
Crta. Sant Climent 22b	Sant Climent de Llobregat	1.1	Segregat
Antiga Paperera	Cervelló	1.1	Agregat

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Àrea [ha]	Situació amb el Municipi
Sector Industrial 22a	Ripollet	1.1	Agregat
Mediapark	Sant Feliu de Llobregat	1.0	Agregat
Illa 1 i 2 Mas Pasqual	Begues	1.0	Integrat
Zona 12	Sant Andreu de la Barca	1.0	Integrat
Tallers	Torrelles de Llobregat	1.0	Agregat
Can Molins 22b	Sant Climent de Llobregat	1.0	Agregat
Sector Industrial 201	Begues	0.9	Integrat
Sector Est/Pla de l'Estació	Castelldefels	0.9	Integrat
Carretera de Roquetes	Sant Cugat del Vallès	0.9	Segregat
Sector Terciari Maragda	Esplugues de Llobregat	0.8	Integrat
Sector Industrial 22a	Montgat	0.7	Agregat
Sector Industrial 22a	Hospitalet de Llobregat	0.7	Integrat
Coll de Montcada Subias	Montcada i Reixac	0.5	Segregat
Sector Industrial 22b	Sant Joan Despí	0.5	Integrat
Sector Industrial 22a Urbà	Hospitalet de Llobregat	0.4	Integrat
Passeig Marítim	Castelldefels	0.2	Integrat
Parc Mediterrani de la Tecnologia	Castelldefels	49.1	Agregat

2.4. AMB i la transició energètica - Situació energètica actual

L'AMB compta amb diversos estudis sobre el seu balanç energètic i el potencial renovable local:

- Balanços energètics dels municipis de l'àrea metropolitana¹⁶
- Potencial d'energia solar a l'àrea metropolitana de Barcelona¹⁷
- Estudi del potencial productiu de biomassa primària¹⁸
- Aprofitament dels recursos energètics marins de la costa metropolitana¹⁹

¹⁶ AMB-Àrea de Medi Ambient (2014a). *Balanços energètics dels municipis de l'Àrea Metropolitana-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals i Barcelona Regional. Gener 2014. http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Balancos_energetics.pdf

¹⁷ AMB-Àrea de Medi Ambient (2015a). *Potencial d'energia solar a l'Àrea Metropolitana de Barcelona-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals i Barcelona Regional. Gener 2015. http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Estudis/Potencial_energia_solar_a_l_AMB.pdf

¹⁸ AMB-Àrea de Medi Ambient (2014b). *Estudi del potencial productiu de biomassa primària-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals; J. Famades SLU; Burrial SCPP i Barcelona Regional. Gener 2014. <http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Biomassa.pdf>

¹⁹ AMB-Àrea de Medi Ambient (2014c). *Aprofitament dels recursos energètics marins de la costa metropolitana-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals; Ecosost; Litoral Consult; Barcelona Regional. Gener 2014. http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Energies_marines.pdf

- Estudi del potencial metropolità de generació d'energia minieòlica²⁰
- Avaluació i zonificació del potencial geotèrmic metropolità¹⁸
- Futur de l'Emmagatzematge Hidroelèctric d'Energia per Mix 100% d'Energia Renovable a Barcelona²¹, i planteja el rol que pot tenir l'energia eòlica marina, les seves necessitats d'emmagatzematge (bateries i bases hidràuliques) i la seva coexistència amb l'energia fotovoltaica i les seves interaccions quant a preu i continuïtat en el temps.

L'AMB és dependent energèticament de l'exterior, cobrint la pròpia demanda fins el 41% amb fonts pròpies. D'aquestes només el 8% prové de fonts renovables o residuals.

Les polítiques de sostenibilitat i resiliència de l'AMB estan enfocades principalment als equipaments públics. I els projectes exemplars són d'escala massa petita per a tenir un impacte important a l'AMB.

El pressupost associat a actuacions energètiques en el període 2018-2021 és menor a 10 milions d'euros²². El que suposa una xifra molt reduïda per poder liderar la transició. Es pot afirmar que hi ha una manca de pressupost per implementar el Pla Clima²³.

35 municipis de l'AMB estan adherits al Pacte dels Alcaldes i les emissions de GEH l'any 2015 només s'havien reduït de mitjana el 7%²⁴. En termes generals, els PAES són poc coherents entre si, així²⁵ que no sorprèn que han deixat gran part de les mesures sense implementar.

Per altra banda, els PAES no contemplen accions per l'activitat industrial, així que els polígons estan exclosos.

²⁰ AMB-Àrea de Medi Ambient (2015b). *Estudi del potencial metropolità de generació d'energia minieòlica-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals i Barcelona Regional. Gener 2015.

http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Estudis/Estudi_potencial_generacio_energia_minieolica_AMB.pdf ¹⁸ Consultar: <http://alturl.com/veeai>

²¹ Rebollo, J. et al. Emmagatzematge d'energia hidroelèctrica gravitatòria. Futur de l'Emmagatzematge Hidroelèctric d'Energia per Mix 100% d'Energia Renovable a per subministrar a Barcelona. Estudi realitzat per a l'Ajuntament de Barcelona – BCASA. Desembre 2015

²² AMB-Àrea de Planificació Estratègica (2019a). Reflexió Estratègica Metropolitana per a un Territori Resilient. DREAM-1.Francesc Magrinyà. Març 2019. http://www3.amb.cat/repositori/DREAM/DREAM_01%20CATALA.pdf

²³ Op Cit p.118

²⁴ Op.cit.p.118

²⁵ l'any 2010 33 municipis tenien adoptat el seu PAES; l'any 2015 23 municipis van presentar l'estat de compliment, segons la web del Pacte d'Alcaldes. De l'anàlisi d'aquesta documentació es desprèn que el rati mitjà d'inversió per MWh a cada municipi es troba dins d'una forquilla molt ampla - entre 0,64 a 93,94 € inv/MWh; o sigui l'inversió mitjana prevista entre municipi i municipi pot variar 2 ordres de magnitud.

3. MAPES DE CARACTERITZACIÓ

3.1. Metodologia

Per tal de poder realitzar la caracterització energètica dels polígons d'activitat econòmica, s'ha aplicat una metodologia que consta de quatre passos:



3.1.1. Recopilació d'informació i dades

Donat que la informació i dades respecte els aspectes energètics dels polígons ha estat molt limitada al començament d'aquest treball, ha estat necessari adoptar una sèrie d'hipòtesis. De fet els passos referents a la Recopilació de dades i informació i a l'Establiment de criteris i hipòtesis ha sigut un procés iteratiu: a mida que s'ha pogut recopilar determinada informació les hipòtesis relacionades han pogut ser mes acotades i robustes, mentre que davant de la manca de determinada informació s'han hagut d'assumir algunes hipòtesis addicionals.

Les principals fonts de la informació quantitativa per l'elaboració de la caracterització energètica de polígons ha estat:

Estudis AMB:

- Base de dades georeferenciada amb la informació bàsica (urbanística i econòmica)
- Base de dades georeferenciada de producció solar fotovoltaica a tota l'AMB

ICAEN:

- Consums elèctrics a nivell de polígon, diferenciats a nivell de tipologia activitat econòmica (industrial i altres).
- Consums industrials de gas a nivell de municipi

Bibliografia específica:

- Densitat de consum d'energia final tèrmica, expressada en kWh/m², per diferents activitats productives, segons CENAE), a partir des dades publicades a l'estudi "Evaluación del potencial de la energía solar térmica en el sector industrial. Estudio Técnico PER 2011-2020", publicat per l'IDAE el 2011²⁶.
- Intensitat de consum d'energia per sector ciment i acer, expresada en kWh/ton de producte, a partir de les dades publicades als articles científicas i tècnics^{27,28}

²⁶ Evaluación del potencial de la energía solar térmica en el sector industrial. Estudio Técnico PER 2011-2020, https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11227_e8_ST_industria_bf2e9296.pdf

²⁷ Nakamura, H. Electricity power conservation in cement production. Energy conservation incement manufacturing 7 th CSI forum 1 st , October 2013.

²⁸ Japanese Smart Energy Products & Technologies, JASE-W. http://www.jase-w.eccj.or.jp/technologies/pdf/iron_steel/S-04.pdf

- Diversos estudis i referències sobre ecoparcs i xarxes tèrmiques a l'AMB^{29,30,31,323334}

No s'ha pogut trobar una informació de qualitat respecte a la disponibilitat de calor residual procedent dels processos industrials. Entre les referències bibliogràfiques s'ha identificat l'estudi:

“Evaluación completa del potencial de uso de la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes”, publicat pel Ministeri d'Indústria i Turisme a l'abril de 2016, que presenta resultats a nivell d'Espanya. No ha sigut possible obtenir les bases de dades generades dins d'aquest estudi. A continuació s'adjunta una il·lustració d'aquet estudi que assenyala el potencial tècnic de recuperació de calor residual d'activitats industrials. L'AMB destaca entre les àrees amb més potencial.



Figura 18. Distribució geogràfica del potencial de recuperació de calor industrial. (font: Ministeri d'Indústria i Turisme³⁵)

²⁹ Estudi de viabilitat de dos casos paradigmàtics de xarxes de DHC a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, Aiguasol, 2015

³⁰ Análisis de un DH para el polígono de actividades industriales y terciarias Ca l'Alemany, Viladecans, SGM, 2008

³¹ Estudios de viabilidad de DHC con energía geotermia de baja entalpia, Àrea de Sagrera, Barcelona Regional, 2006

³² Estudio de aprovechamiento de frío residual de planta de Gas Natural Licuado en el Puerto de Barcelona para DC, Barcelona Regional, 2003

³³ Estudio de viabilidad de DHC para el ámbito de Fórum 2004, Barcelona Regional), 2002

³⁴ Estudio de viabilidad de DHC para el ámbito 22@, Barcelona Regional, 2000

³⁵ Evaluación completa del potencial de uso de la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes, Ministeri d'Indústria i Turisme. Abril 2016

3.1.2. Dades de consum d'electricitat

Consum d'energia elèctrica per polígons, any 2017. Font: ICAEN.

	TOTAL	TOTAL	TOTAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL /TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL
Nom Polígon	N. Subminis-traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis-traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis-traments	Potència Contractada	Energia activa consumida
Montigalà	8.697	63.424,5	61.321.965	65	1.971,1	1.835.061	0,7%	3,1%	3,0%
Pomar de Dalt	61	2.927,1	4.742.307	13	1.476,9	2.129.814	21,3%	50,5%	44,9%
Guixeres, Sector I	310	9.707,4	8.433.950	32	1.514,6	1.165.649	10,3%	15,6%	13,8%
Sector Canyadó	1.768	13.694,8	22.116.788	18	3.283,0	14.523.639	1,0%	24,0%	65,7%
Sector Manresa	260	7.606,0	22.063.615	15	4.578,5	19.401.281	5,8%	60,2%	87,9%
Sector Industrial Sud	659	27.461,3	54.252.292	124	13.410,9	39.984.960	18,8%	48,8%	73,7%
Sector Gorg	3.632	18.715,0	12.074.195	44	648,4	673.308	1,2%	3,5%	5,6%
Zona d'Activitats Logístiques ZAL	102	16.822,5	60.041.719	1	630,0	Secret Estadístic	1,0%	3,7%	Secret Estadístic
Polígon Industrial Consorci Zona Franca	798	82.884,3	239.051.529	65	33.298,8	125.889.938	8,1%	40,2%	52,7%
Parc Logístic de la Zona Franca	44	7.592,4	14.233.030	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
Port Autònom de Barcelona	279	42.537,4	120.440.312	6	4.986,2	Secret Estadístic	2,2%	11,7%	Secret Estadístic
Port Vell	436	15.183,9	33.117.924	7	1.612,0	Secret Estadístic	1,6%	10,6%	Secret Estadístic
Marina de la Zona Franca	2.156	30.053,8	59.544.753	32	2.150,8	4.943.005	1,5%	7,2%	8,3%
Ampliació recinte firal	45	16.346,2	36.190.717	1	63,0	Secret Estadístic	2,2%	0,4%	Secret Estadístic
Districte d'Activitats 22@	10.100	141.792,1	200.418.603	380	15.608,4	30.546.445	3,8%	11,0%	15,2%
Zona de Llevant-Cobega	240	9.764,3	18.001.589	61	5.120,2	13.011.944	25,4%	52,4%	72,3%
La Sagrera	775	16.477,5	46.548.205	3	504,0	Secret Estadístic	0,4%	3,1%	Secret Estadístic
Sector Industrial 22a	90	2.564,5	2.418.932	21	761,1	438.773	23,3%	29,7%	18,1%
Sant Andreu-Maquinista	1.279	29.042,7	44.196.505	81	6.130,3	6.518.460	6,3%	21,1%	14,7%
Bon Pastor	885	24.657,5	40.118.397	102	10.931,4	22.676.377	11,5%	44,3%	56,5%
Industrial Llobregat	59	37.370,4	170.472.026	27	27.456,3	155.049.173	45,8%	73,5%	91,0%

Polígons productius: un actor important en la transició energètica

	TOTAL	TOTAL	TOTAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL /TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL
Nom Polígon	N. Subminis- traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis- traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis- traments	Potència Contractada	Energia activa consumida
Sant Vicenç	59	272.773,7	Secret Estadístic	19	271.475,6	Secret Estadístic	32,2%	99,5%	Secret Estadístic
Comte Sert	107	10.241,4	28.075.275	46	7.560,6	24.360.213	43,0%	73,8%	86,8%
Ca n'Esteper	13	3.614,5	10.388.859	3	2.600,0	9.044.070	23,1%	71,9%	87,1%
Santa Rita	59	5.159,9	12.610.158	18	3.176,0	9.936.615	30,5%	61,6%	78,8%
Castellbisbal Sud	46	1.507,6	2.165.434	4	347,6	Secret Estadístic	8,7%	23,1%	Secret Estadístic
Camí Ral	300	17.246,0	36.940.222	26	4.276,2	8.878.774	8,7%	24,8%	24,0%
Parc Mediterrani de la Tecnologia	13	3.855,6	11.506.747	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
Sector Grab	42	1.024,5	1.901.942	6	182,3	243.508	14,3%	17,8%	12,8%
Can Fatjó terciari	1.477	17.809,5	28.335.732	5	100,6	137.870	0,3%	0,6%	0,5%
ARE Salines-Serrallo Terciari	3	76,8	93.656	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
Almeda	596	26.395,5	41.242.457	84	10.282,6	22.929.703	14,1%	39,0%	55,6%
Camp de l'Empedrat	586	10.608,7	23.506.521	1	6,9	Secret Estadístic	0,2%	0,1%	Secret Estadístic
Àmbit Est	98	4.931,5	6.485.105	13	1.105,7	1.737.698	13,3%	22,4%	26,8%
Sector Industrial 22a	242	10.123,6	15.899.115	34	3.384,2	6.119.982	14,0%	33,4%	38,5%
Sector Industrial 22a El Gall	301	12.999,0	27.516.191	63	6.373,9	17.698.458	20,9%	49,0%	64,3%
Sector Terciari Finestrelles	22	722,1	554.337	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
La Post, Massotes, Regà s i Parets	337	23.305,5	46.044.683	74	10.306,1	25.803.568	22,0%	44,2%	56,0%
Av. Del Mar	41	3.045,0	5.248.122	7	676,0	917.570	17,1%	22,2%	17,5%
Llevant Mar	29	149,2	114.998	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
Plaça Europa	1.027	18.910,9	29.396.431	1	10,4	Secret Estadístic	0,1%	0,1%	Secret Estadístic
Sector Industrial 22a Provençana	378	5.125,6	6.109.467	44	1.552,2	2.287.798	11,6%	30,3%	37,4%
Riera frares-Av. Carrilet-Crta. Mig	966	31.885,9	42.256.726	222	12.941,4	21.288.701	23,0%	40,6%	50,4%
Sector Industrial 22a Gran Via Sud	463	40.119,2	94.244.656	42	5.037,3	10.514.965	9,1%	12,6%	11,2%
Activitats avançades	66	2.920,9	2.444.358	5	238,0	201.624	7,6%	8,1%	8,2%
El Pla (MR-SF)	218	13.709,7	26.196.264	48	7.855,8	19.135.847	22,0%	57,3%	73,0%

Polígons productius: un actor important en la transició energètica

	TOTAL	TOTAL	TOTAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL /TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL
Nom Polígon	N. Subminis- traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis- traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis- traments	Potència Contractada	Energia activa consumida
Riera del Molí	71	3.547,0	5.621.950	12	1.176,6	1.533.635	16,9%	33,2%	27,3%
La Granja	4	1.939,1	8.721.840	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
La Ferreria	175	13.445,8	38.141.149	51	8.595,7	30.258.570	29,1%	63,9%	79,3%
Sector Industrial 22a	54	5.916,8	12.508.886	24	4.739,9	11.306.219	44,4%	80,1%	90,4%
Sector Industrial 22a	2	11.565,0	Secret Estadístic	2	11.565,0	Secret Estadístic	100,0%	100,0%	Secret Estadístic
Pla d'en Coll industrial	158	16.191,6	52.906.047	28	9.947,1	38.401.110	17,7%	61,4%	72,6%
Turo del Sastre	702	3.987,8	2.345.318	4	21,3	12.533	0,6%	0,5%	0,5%
Pla del Ricard	32	1.820,5	3.257.268	7	453,4	589.402	21,9%	24,9%	18,1%
Entorn Sector Est	1.143	8.869,3	7.577.940	14	546,1	784.916	1,2%	6,2%	10,4%
Sector Industrial 22a	114	5.241,3	7.463.639	41	2.807,6	4.593.976	36,0%	53,6%	61,6%
Industrial Sud-Les Escletxes	2	113,0	Secret Estadístic	1	103,0	Secret Estadístic	50,0%	91,2%	Secret Estadístic
Cal Saio Industrial	3.194	17.660,7	12.472.107	13	335,9	318.040	0,4%	1,9%	2,6%
Parc Tecnològic de l'Aeroport	115	65.101,4	Secret Estadístic	1	15,0	Secret Estadístic	0,9%	0,0%	Secret Estadístic
Mas Blau I	153	10.605,2	18.562.518	5	714,4	2.378.393	3,3%	6,7%	12,8%
Mas Blau II	79	14.049,5	21.409.975	4	147,0	108.136	5,1%	1,0%	0,5%
Mateu, Enkalene, Alaió	23	17.234,0	Secret Estadístic	8	15.235,0	Secret Estadístic	34,8%	88,4%	Secret Estadístic
Centre Direccional	59	4.358,3	9.988.602	7	583,2	884.566	11,9%	13,4%	8,9%
Sector Industrial 22a, Entorn Seda	177	1.717,4	1.683.477	3	262,5	233.324	1,7%	15,3%	13,9%
L'Estruch	87	29.058,9	106.037.801	10	24.139,5	97.359.322	11,5%	83,1%	91,8%
Polígon Pratenc	37	20.686,5	87.200.822	10	18.248,3	79.942.077	27,0%	88,2%	91,7%
Activitats Logístiques ZAL	74	47.412,5	116.855.819	3	4.500,0	24.305.720	4,1%	9,5%	20,8%
Sector Nord-Est, Pinetons	1.337	10.982,5	7.578.229	5	772,0	1.328.344	0,4%	7,0%	17,5%
PERI Zona Industrial	200	8.955,8	14.732.051	85	5.465,2	10.535.110	42,5%	61,0%	71,5%
El Martinet	25	868,7	1.125.914	3	216,4	268.890	12,0%	24,9%	23,9%
Carrer Ifni	102	7.311,5	20.529.493	37	5.515,3	18.375.249	36,3%	75,4%	89,5%

Polígons productius: un actor important en la transició energètica

	TOTAL	TOTAL	TOTAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL /TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL
Nom Polígon	N. Subminis- traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis- traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis- traments	Potència Contractada	Energia activa consumida
Sector Industrial 22a	242	13.838,4	22.333.437	47	4.164,3	9.490.454	19,4%	30,1%	42,5%
Nordest Zona 10	302	17.684,3	40.579.105	99	10.232,8	27.031.216	32,8%	57,9%	66,6%
Nacional II Zona 17	59	9.048,7	33.173.771	15	7.759,4	31.413.932	25,4%	85,8%	94,7%
La Clota	49	1.531,0	1.617.269	8	349,8	489.515	16,3%	22,8%	30,3%
Can Sunyer Zona 18	45	5.777,1	14.041.355	22	5.114,2	13.423.145	48,9%	88,5%	95,6%
Salas	60	5.010,8	8.490.852	20	2.267,7	4.902.149	33,3%	45,3%	57,7%
Fonollar Nord	72	8.355,1	Secret Estadístic	21	6.006,6	Secret Estadístic	29,2%	71,9%	Secret Estadístic
Fonollar Sud i Bullidor	205	12.054,8	16.009.716	41	4.140,4	6.378.149	20,0%	34,3%	39,8%
Salines	102	10.175,8	28.601.275	20	4.847,9	16.986.856	19,6%	47,6%	59,4%
Prologis Park	35	3.468,0	8.784.809	5	572,9	634.738	14,3%	16,5%	7,2%
Alcampo	78	6.129,2	16.054.234	3	55,3	150.658	3,8%	0,9%	0,9%
Turó de Can Mates	6	3.152,7	Secret Estadístic	1	3.000,0	Secret Estadístic	16,7%	95,2%	Secret Estadístic
Can Canyameres-Vullpalleres	2.330	27.077,9	20.425.952	2	24,6	Secret Estadístic	0,1%	0,1%	Secret Estadístic
Sant Mamet I i II	176	6.593,8	11.039.699	5	819,0	1.123.285	2,8%	12,4%	10,2%
Can Graells	3	6.561,0	13.277.690	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
Parc Econòmic Can Sant Joan	28	13.105,0	39.574.712	1	521,0	Secret Estadístic	3,6%	4,0%	Secret Estadístic
Baixador Sant Joan	146	11.032,6	20.414.586	1	10,0	Secret Estadístic	0,7%	0,1%	Secret Estadístic
Sector Sud Sant Joan	3	414,0	964.629	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
Can Calopa	41	4.579,4	Secret Estadístic	10	3.867,0	Secret Estadístic	24,4%	84,4%	Secret Estadístic
Sector Nord Vallsolana	32	2.736,4	2.694.181	1	140,0	Secret Estadístic	3,1%	5,1%	Secret Estadístic
Sector Industrial 22a	416	17.604,3	40.863.455	22	9.162,4	31.390.246	5,3%	52,0%	76,8%
Riera de la Salut	5	828,6	1.417.797	2	229,6	Secret Estadístic	40,0%	27,7%	Secret Estadístic

Polígons productius: un actor important en la transició energètica

	TOTAL	TOTAL	TOTAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL /TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL
Nom Polígon	N. Subminis- traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis- traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis- traments	Potència Contractada	Energia activa consumida
El Pla (SF-MR)	297	14.584,9	26.115.070	44	7.415,4	18.249.811	14,8%	50,8%	69,9%
Polígon Font Santa	806	30.303,6	61.616.367	85	13.656,5	32.380.660	10,5%	45,1%	52,6%
Entorn Ciutat Esportiva FCB	217	2.524,4	5.620.768	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
Sud-Oest	142	14.771,9	25.908.874	47	8.407,8	18.673.762	33,1%	56,9%	72,1%
Pont Reixat	38	3.410,8	3.859.297	9	1.135,4	1.052.851	23,7%	33,3%	27,3%
Polígon Sant Just	214	9.156,4	21.456.411	2	20,4	Secret Estadístic	0,9%	0,2%	Secret Estadístic
Eixample Industrial	35	1.100,4	1.401.312	11	467,1	800.105	31,4%	42,4%	57,1%
Sector Industrial 7.2 Zona Nord	3	1.551,0	Secret Estadístic	1	1.037,0	Secret Estadístic	33,3%	66,9%	Secret Estadístic
Provsa	306	24.936,4	59.097.904	107	16.169,7	48.726.287	35,0%	64,8%	82,5%
Can Salvatella	285	25.676,3	63.863.268	51	13.487,0	34.756.697	17,9%	52,5%	54,4%
Sector Santa Maria	222	20.468,4	67.986.883	91	16.412,9	63.473.621	41,0%	80,2%	93,4%
Baricentro	174	7.760,8	14.592.921	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
Molí dels Frares	60	2.473,5	3.080.191	15	840,7	989.516	25,0%	34,0%	32,1%
Ricard	5	6.369,0	1.793.730	3	6.121,0	1.688.680	60,0%	96,1%	94,1%
Fallulles (SV-Pj)	43	46.532,8	202.285.881	17	46.221,4	201.881.663	39,5%	99,3%	99,8%
ARE La Façana Industrial	10	147,7	223.438	1	10,0	Secret Estadístic	10,0%	6,8%	Secret Estadístic
Àrea Tecnològica del Vallès	79	9.052,0	15.852.717	12	4.843,3	9.263.549	15,2%	53,5%	58,4%
Uralita Industrial	68	5.234,5	13.881.873	10	2.795,8	Secret Estadístic	14,7%	53,4%	Secret Estadístic
Centre Direccional	63	22.701,9	56.713.308	0	0,0	0	0,0%	0,0%	0,0%
La Clota	194	3.697,0	Secret Estadístic	9	2.345,0	Secret Estadístic	4,6%	63,4%	Secret Estadístic
Sector Industrial 22a	18	969,1	1.269.580	8	595,0	830.704	44,4%	61,4%	65,4%
Ca n'Alemany	86	5.043,1	8.139.732	1	31,1	Secret Estadístic	1,2%	0,6%	Secret Estadístic
Gabrielistes II	353	5.865,0	8.397.831	1	17,3	Secret Estadístic	0,3%	0,3%	Secret Estadístic

Polígons productius: un actor important en la transició energètica

	TOTAL	TOTAL	TOTAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL /TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL	INDUSTRIAL / TOTAL
Nom Polígon	N. Subminis-traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis-traments	Potència Contractada [kW]	Energia activa consumida [kWh]	N. Subminis-traments	Potència Contractada	Energia activa consumida
Parc d'Activitats	139	6.451,7	8.896.018	8	1.388,4	3.438.708	5,8%	21,5%	38,7%
Roca	1	5.000,0	Secret Estadístic	1	5.000,0	Secret Estadístic	100,0%	100,0%	Secret Estadístic
Sector Industrial 22a	222	11.828,7	25.881.730	61	6.606,6	19.168.441	27,5%	55,9%	74,1%
Can Calderon (SB-VI)	177	11.454,8	17.872.016	39	3.473,7	5.135.171	22,0%	30,3%	28,7%

Polígons productius: un actor important en la transició energètica

3.1.3. Dades de consum de gas natural

Consum industrial de gas natural per municipis, any 2017. Font: ICAEN.

MUNICIPI	SECTOR	N.Subministraments	Consum [kWh PCS]
BADALONA	INDUSTRIAL	15	34.164.698
BARCELONA	CENTRALS TERMÍQUES RO	2	Secret Estadístic
BARCELONA	INDUSTRIAL	49	1.222.566.168
CASTELLBISBAL	INDUSTRIAL	23	2.230.223.925
CORNELLA DE LLOBREGAT	INDUSTRIAL	4	41.775.325
ESPLUGUES DE LLOBREGAT	INDUSTRIAL	1	Secret Estadístic
GAVA	INDUSTRIAL	6	Secret Estadístic
HOSPITALET DE LLOBREGAT, L'	INDUSTRIAL	9	18.295.758
MOLINS DE REI	INDUSTRIAL	4	6.470.189
MONTCADA I REIXAC	INDUSTRIAL	17	92.640.114
MONTGAT	INDUSTRIAL	2	Secret Estadístic
PAPIOL, EL	INDUSTRIAL	1	Secret Estadístic
PRAT DE LLOBREGAT, EL	INDUSTRIAL	16	483.191.352
RIPOLLET	INDUSTRIAL	3	10.112.813
SANT ADRIÀ DE BESOS	CENTRALS TERMÍQUES RO	3	Secret Estadístic
SANT ADRIÀ DE BESOS	INDUSTRIAL	5	868.234
SANT ANDREU DE LA BARÇA	INDUSTRIAL	13	42.743.812
SANT BOI DE LLOBREGAT	INDUSTRIAL	9	21.453.924
SANT CUGAT DEL VALLES	INDUSTRIAL	10	61.167.928
SANT FELIU DE LLOBREGAT	INDUSTRIAL	6	23.367.504
SANT JOAN DESPI	INDUSTRIAL	6	12.631.564
SANT JUST DESVERN	INDUSTRIAL	4	Secret Estadístic
SANTA COLOMA DE CERVELLO	INDUSTRIAL	1	Secret Estadístic
BARBERA DEL VALLES	INDUSTRIAL	27	84.439.840
SANT VICENÇ DELS HORTS	INDUSTRIAL	5	76.181.711
CERDANYOLA DEL VALLES	INDUSTRIAL	6	54.274.643
VILADECANS	INDUSTRIAL	4	Secret Estadístic

3.1.4. Establiment de criteris i d'hipòtesis

El present estudi es centra en polígons d'una superfície igual o superior a 10 Ha. En aquest treball inicial no ha sigut possible abarcar tots els polígons de l'AMB per la qual cosa ha calgut establir un lílindar de grandària raonable que s'ha fixat en 10 Ha. En un principi els polígons més grans presenten més oportunitats tant per l'espai disponible com per la diversitat d'actors que hi poden intervenir. Per aquesta raó, s'ha treballat amb polígons més grans. Però, amb això no es pretén dir que els polígons més petits no són susceptibles d'acollir iniciatives de transició energètica.

Com ja s'ha comentat, distingim per una banda polígons en relació al seu entorn, tal com s'explica a l'apartat 2.3, i per l'altra polígons segons l'activitat dominant.

La classificació dels polígons en funció de l'activitat dominant o la participació de diferents tipologies d'activitat: industrial, logística i serveis, ajuda a interpretar el seu caràcter energètic. La classificació es planteja de la següent manera:

- una tipologia d'activitat ocupa entre un 0 i un 25% del sòl - activitat baixa
- una tipologia d'activitat ocupa entre un 25 i un 50% del sòl - activitat mitjana
- una tipologia d'activitat ocupa entre un 50 i un 100% del sòl - activitat alta

Totes les anàlisi es realitzen a nivell de balanços energètics anuals. Sent un estudi inicial i sense disponibilitat d'informació detallada, no s'ha pogut entrar en avaluacions detallades que permetrien una anàlisi horària. Els estudis futurs, a realitzar a nivell intern de polígons hauran de considerar l'anàlisi horària.

A més d'aquests criteris i hipòtesis generals, se n'han establert d'altres específics tant pel vector tèrmic com per l'elèctric.

Les hipòtesis establertes específicament pel vector tèrmic són les següents:

- No es tenen en compte rangs de temperatura. Això significa que no s'ha contrastat la temperatura de l'energia tèrmica residual amb la temperatura dels processos industrials propers. Es considera que el rang tèrmic necessari es pot assolir emprant bombes de calor.
- Les demandes tèrmiques dins d'un polígon s'han considerat com demandes difuses.
- La magnitud d'aquestes demandes s'ha valorat a partir del número d'empreses al polígon donat, i assignant una superfície equitativa a cada empresa, i no segons les superfícies reals de cada activitat econòmica a cada polígon. Amb aquesta hipòtesi es genera la incertesa més gran de l'estudi. Però, donada la manca d'informació no s'ha pogut trobar una aproximació més correcta. Per reduir l'error que pugui resultar d'aquesta hipòtesi s'ha realitzat un calibratge a nivell del conjunt dels polígons que s'ubiquen en un mateix municipi. El consum tèrmic del conjunt de polígons ubicat en el mateix municipi s'ha ajustat al consum industrial de gas en el municipi en qüestió. Els futurs treballs han de permetre millorar aquest punt.

Les hipòtesis establertes específicament en relació al vector elèctric són les següents:

- No s'han considerat eventuais limitacions de la potència instal·lable segons les característiques dels centres de transformació existents.
- S'han considerat només cobertes dels edificis. No s'han considerat altres espais que podrien allotjar instal·lacions fotovoltaïques com són aparcaments en superfície (sobre pèrgoles d'ombreig), espais intersticials o parcel·les en desús. Tampoc s'han considerat elements industrials, que amb una interpretació automatitzada de les imatges de satèl·lit poden semblar aptes, però en realitat o no ho són o comporten una dificultat extrema d'instal·lació; aquí ens referim a sitges, tancs, cintes transportadores, etc.
- Es considera que l'aprofitament de cobertes per instal·lar la tecnologia fotovoltaïca té uns condicionants relacionats amb la tipologia constructiva i l'estat de conservació de la coberta. Per això s'ha introduït un factor corrector vinculat a l'antiguitat de l'edifici. D'aquesta forma, s'ha establert l'aptitud de les cobertes per allotjar FV. Concretament, es consideren aptes:
 - o 20% de les cobertes pels edificis anteriors a l'any 1976
 - o 50% de les cobertes pels edificis entre 1976 i 1995
 - o 100% de les cobertes pels edificis posteriors a 1995

3.2. Processament d'informació i Anàlisi

A continuació s'exposa el processament de dades generals, seguit de l'anàlisi del vector tèrmic i finalment del vector elèctric.

3.2.1. Localització i segmentació segons la relació amb l'entorn

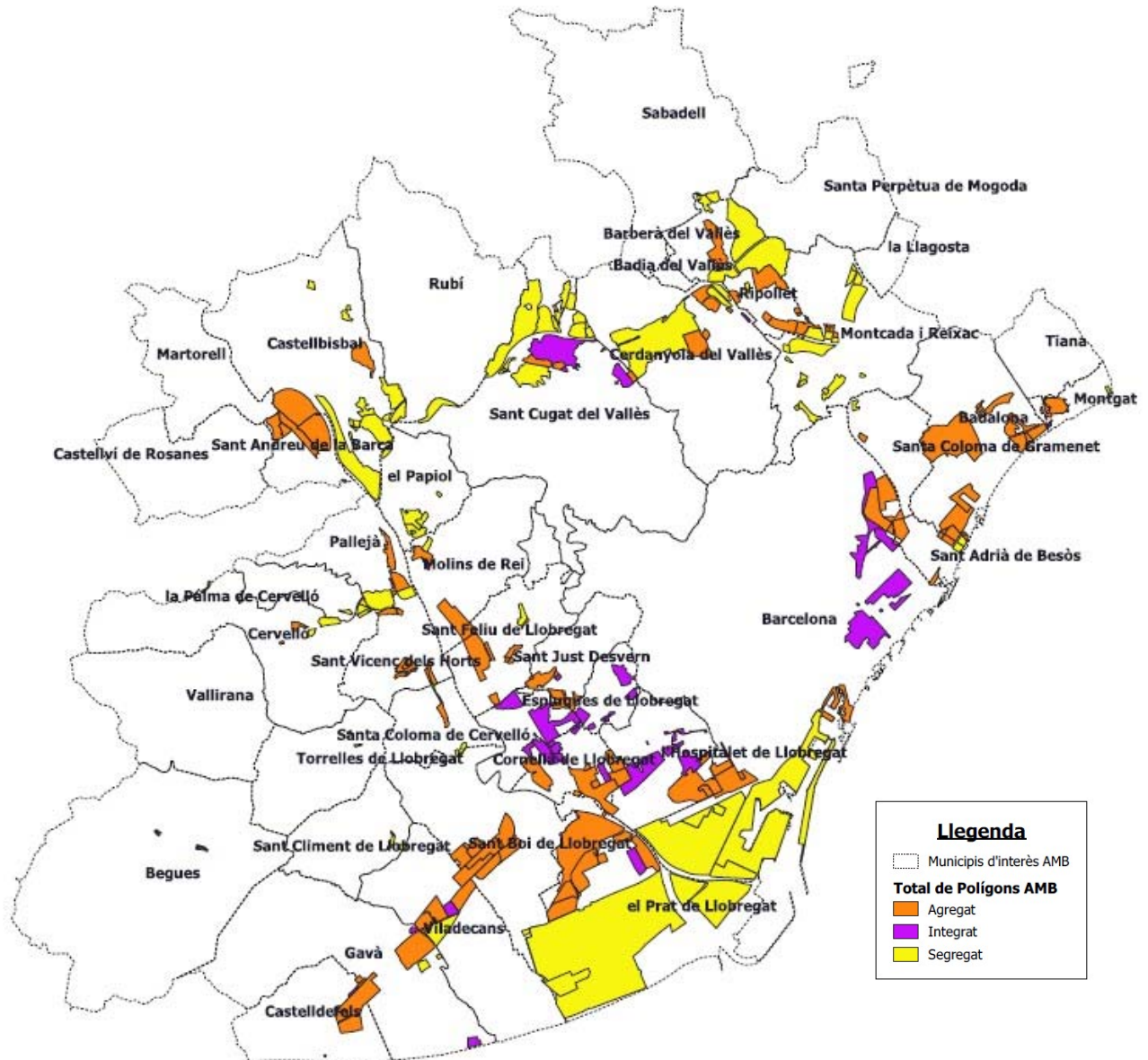


Figura 19. Localització dels polígons diferenciats segons la seva relació amb el nucli urbà

Del total de polígons, 124 tenen més de 10 Ha. El capítol de caracterització d'aquest informe se centra en aquests polígons, a fi de cercar una major escala per identificar oportunitats d'implementació d'accions de transició energètica.

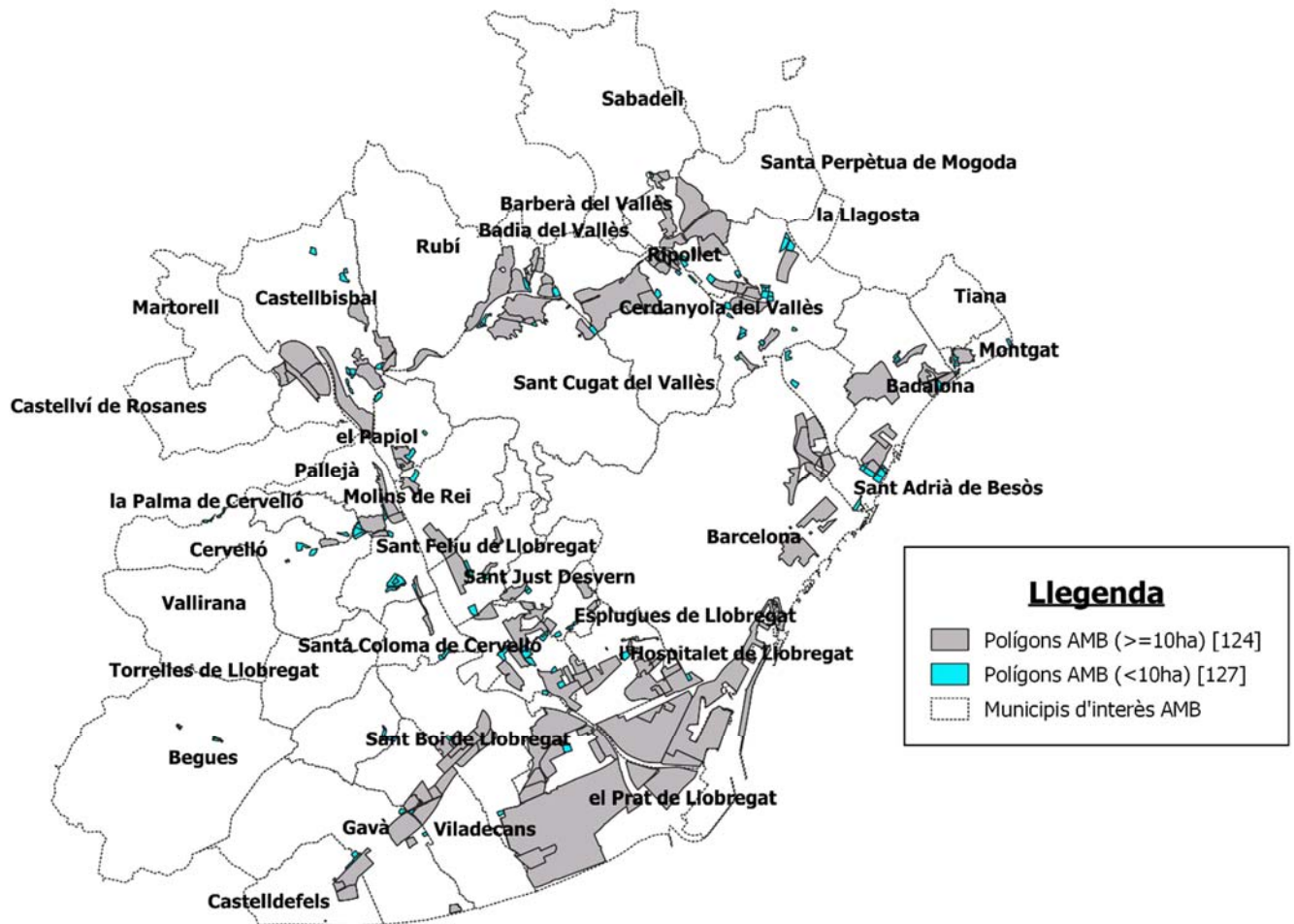


Figura 20. Localització dels polígons diferenciats per la seva superfície

3.2.2. Localització i segmentació per activitats (polígons > 10Ha.)

En termes generals, i a nivell qualitatiu, podem indicar que les activitats industrial són d'una densitat energètica alta a molt alta, encara que pot haver-hi excepcions on la densitat energètica es redueix. Les activitat logístiques són d'una densitat energètica molt baixa a excepció de magatzems frigorífics on la densitat energètica és baixa. Quant a les activitats de serveis, la densitat energètica pot ser molt variable.

A continuació s'inclou l'anàlisi de presència de diferents tipologies d'activitats als polígons d'AMB d'una superfície superior a 10 Ha.

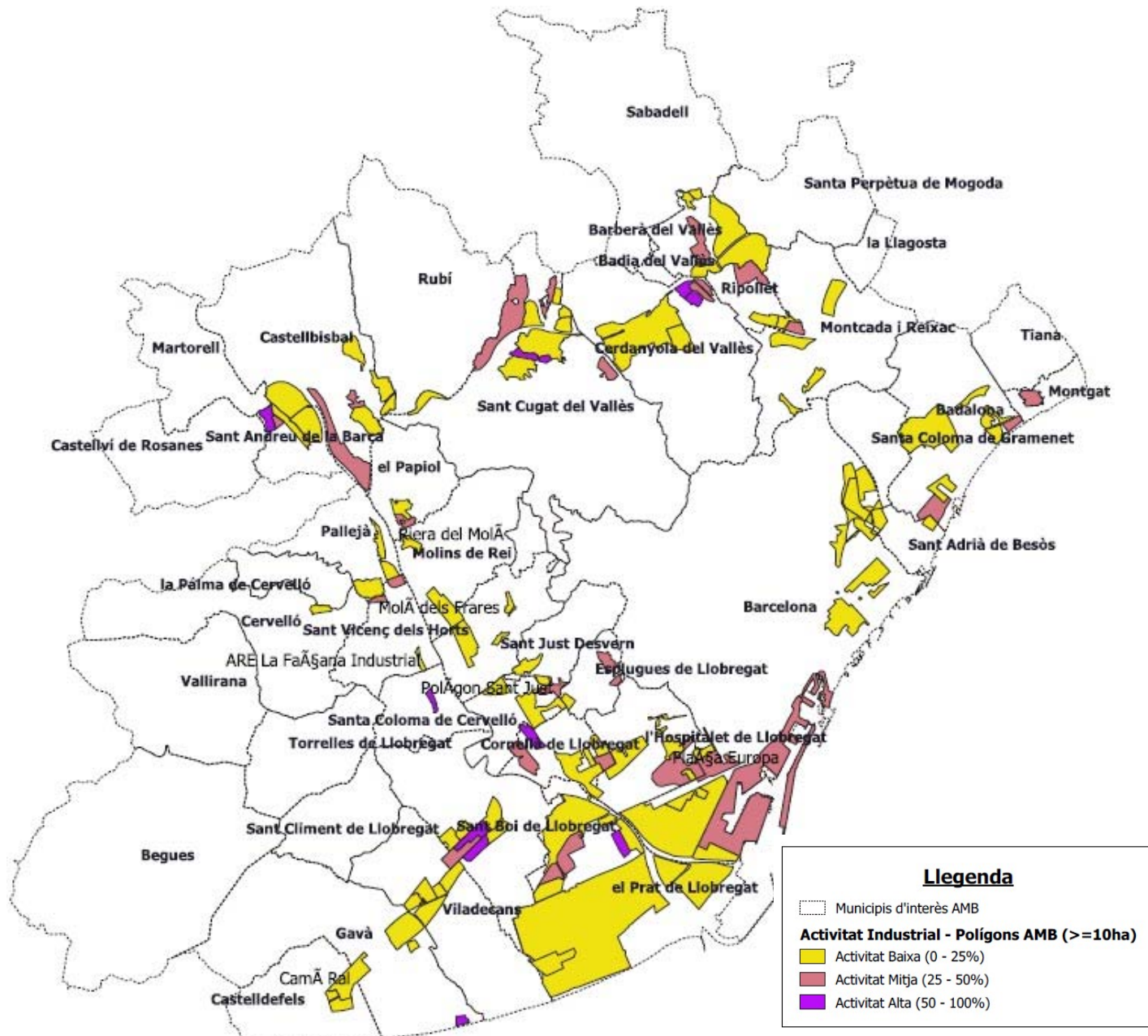


Figura 21. Presència d'activitat industrial als polígons de l'AMB

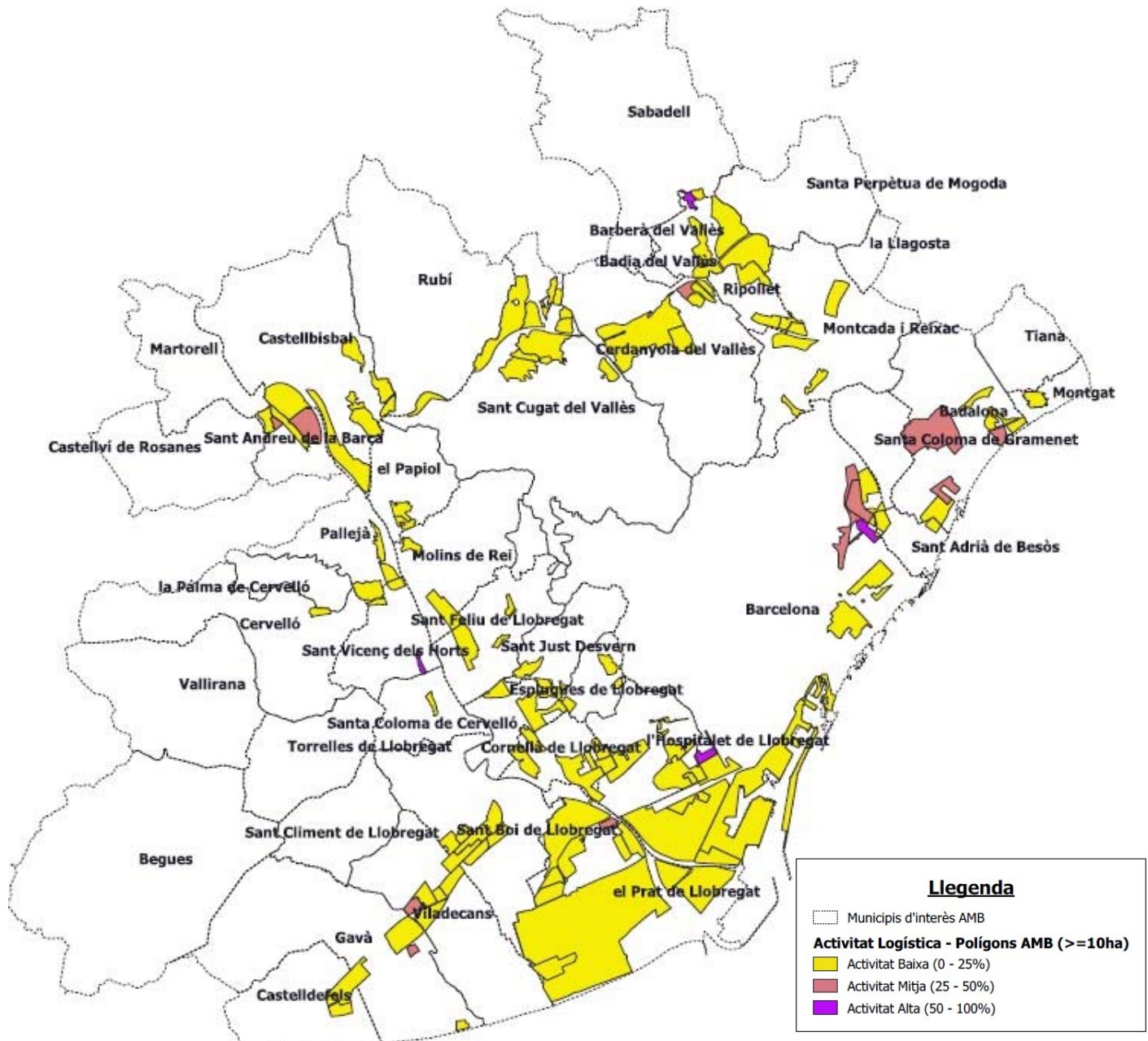


Figura 22. Presència d'activitat logística als polígons de l'AMB

Cal notar que els polígons amb alta activitat logística poden tenir potencial exportador d'electricitat ja que disposen de grans extensions de teulades i allotgen activitats econòmiques amb baixa densitat energètica.

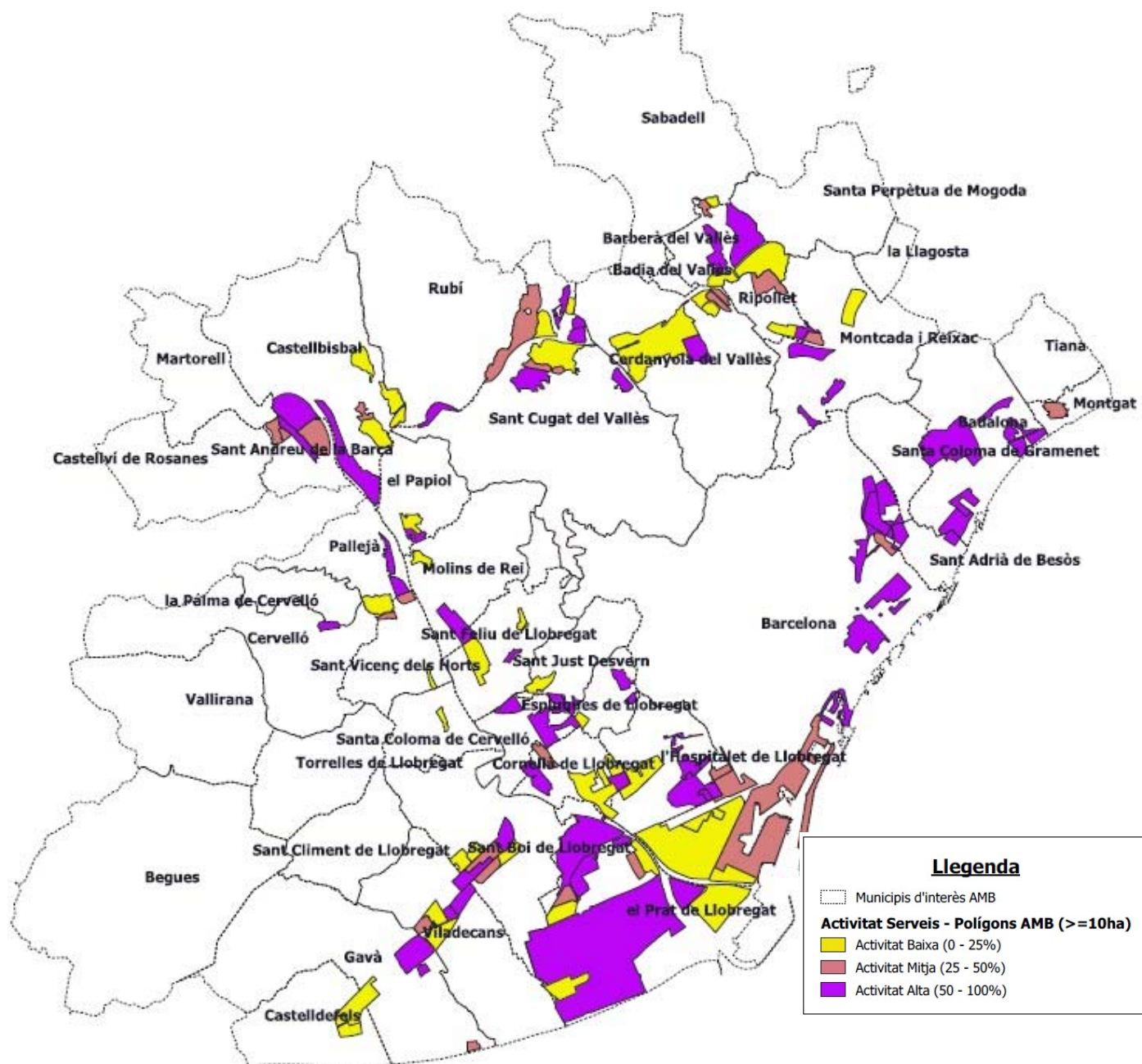


Figura 23. Presència d'activitat comercial als polígons de l'AMB

A continuació es presenta el grau de presència de les diferents activitats a cada polígon:

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Activitat Industrial	Activitat Logística	Activitat Serveis
Parc Tecnològic de l'Aeroport	El Prat de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Port Autònom de Barcelona	Barcelona	Mitja	Baixa	Mitja
Polígon Industrial Consorci Zona Franca	Barcelona	N/D	N/D	N/D
Centre Direccional	Cerdanyola del Vallès	N/D	N/D	N/D

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Activitat Industrial	Activitat Logística	Activitat Serveis
Centre Direccional	El Prat de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Montigalà	Badalona	Baixa	Mitja	Alta
Districte d'Activitats 22@	Barcelona	Baixa	Baixa	Alta
Parc Econòmic Can Sant Joan	Sant Cugat del Vallès	Mitja	Baixa	Mitja
Activitats Logístiques ZAL	El Prat de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Sant Vicenç	Castellbisbal	Mitja	Baixa	Alta
Can Salvatella	Barberà del Vallès	N/D	N/D	N/D
Provasa	Barberà del Vallès	Baixa	Baixa	Alta
Can Canyameres-Vullpalleres	Sant Cugat del Vallès	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a Gran Via Sud	Hospitalet de Llobregat	Mitja	Baixa	Alta
Industrial Llobregat	Castellbisbal	Baixa	Baixa	Alta
Almeda	Cornellà de Llobregat	N/D	N/D	N/D
La Post, Massotes, Regà s i Parets	Gavà	Baixa	Baixa	Alta
Camí Ral	Castelldefels	N/D	N/D	N/D
La Sagrera	Barcelona	Baixa	Mitja	Alta
Riera frares-Av. Carrilet-Crta. Mig	Hospitalet de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Polígon Font Santa	Sant Joan Despí	Baixa	Baixa	Alta
Nordest Zona 10	Sant Andreu de la Barca	Baixa	Mitja	Mitja
Marina de la Zona Franca	Barcelona	Mitja	Baixa	Mitja
El Pla (SF-MR)	Sant Feliu de Llobregat	N/D	N/D	N/D
El Pla (MR-SF)	Molins de Rei	Baixa	Baixa	Alta
Mateu, Enkalene, Alaió	El Prat de Llobregat	Mitja	Baixa	Alta
Turó de Can Mates	Sant Cugat del vallès	Baixa	Baixa	Alta
Ciutat Aeroportuària T1	El Prat de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Polígon Pratenc	El Prat de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Sant Andreu-Maquinista	Barcelona	Baixa	Mitja	Alta
Ca n'Esteper	Castellbisbal	N/D	N/D	N/D
Sector Nord-Est, Pinetons	Ripollet	Mitja	Baixa	Alta
Santa Rita	Castellbisbal	N/D	N/D	N/D
Sector Santa Maria	Barberà del Vallès	Mitja	Baixa	Alta
Zona d'Activitats Logístiques ZAL	Barcelona	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial Sud	Badalona	Mitja	Baixa	Alta
Àrea Tecnològica del Vallès	Cerdanyola del Vallès	Baixa	Baixa	Alta
Pla d'en Coll industrial	Montcada i Reixac	N/D	N/D	N/D

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Activitat Industrial	Activitat Logística	Activitat Serveis
Fallulles (SV-Pj)	Sant Vicenç dels Horts	N/D	N/D	N/D
La Ferreria	Montcada i Reixac	Baixa	Baixa	Alta
ARE Salines-Serrallo Terciari	Cornellà de Llobregat	Mitja	Baixa	Alta
Ca n'Alemany	Viladecans	N/D	N/D	N/D
Port Vell	Barcelona	Mitja	Baixa	Alta
Bon Pastor	Barcelona	Baixa	Baixa	Alta
Mas Blau II	El Prat de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Can Calderon (SB-VI)	Viladecans	Mitja	Baixa	Alta
L'Estruch	El Prat de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Comte Sert	Castellbisbal	N/D	N/D	N/D
Salines	Sant Boi del Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Can Graells	Sant Cugat del Vallès	N/D	N/D	N/D
Fonollar Sud i Bullidor	Sant Boi de Llobregat	Alta	Baixa	Mitja
Parc d'Activitats	Viladecans	Baixa	Baixa	Alta
Nacional II Zona 17	Sant Andreu de la Barca	Baixa	Baixa	Alta
Parc Logístic de la Zona Franca	Barcelona	N/D	N/D	N/D
Sector Gorg	Badalona	Baixa	Mitja	Alta
Sector Terciari Finestrelles	Esplugues de Llobregat	Mitja	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Viladecans	N/D	N/D	N/D
Sud-Oest	Sant Just Desvern	N/D	N/D	N/D
Baricentro	Barberà del Vallès	N/D	N/D	N/D
Turo del Sastre	Montgat	Mitja	Baixa	Mitja
Guixeres, Sector I	Badalona	Baixa	Baixa	Alta
Plaça Europa	Hospitalet de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Mas Blau I	El Prat de Llobregat	Alta	Baixa	Mitja
Can Calopa	Sant Cugat del Vallès	Baixa	Baixa	Alta
Uralita Industrial	Cerdanyola del Vallès	Mitja	Baixa	Mitja
PERI Zona Industrial	Ripollet	N/D	N/D	N/D
Prologis Park	Sant Boi del Llobregat	Alta	Baixa	Mitja
Entorn Ciutat Esportiva FCB	Sant Joan Despí	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	El Papiol	N/D	N/D	N/D

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Activitat Industrial	Activitat Logística	Activitat Serveis
Salas	Sant Boi de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Can Fatjó terciari	Cornellà de Llobregat	Alta	Baixa	Mitja
Alcampo	Sant Boi del Llobregat	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a	Sant Adrià de Besòs	Baixa	Baixa	Alta
Polígon Sant Just	Sant Just Desvern	Mitja	Baixa	Alta
Sant Mamet I i II	Sant Cugat del Vallès	Alta	Baixa	Mitja
Sector Industrial 22a	Sant Cugat del Vallès	Mitja	Baixa	Alta
Cal Saio Industrial	El Prat de Llobregat	Alta	Baixa	Mitja
Can Sunyer Zona 18	Sant Andreu de la Barca	Alta	Baixa	Mitja
Entorn Sector Est	Pallejà	Baixa	Baixa	Alta
Àmbit Est	Cornellà de Llobregat	Mitja	Baixa	Alta
Can Marcet	Sant Cugat del Vallès	Mitja	Baixa	Alta
Baixador Sant Joan	Sant Cugat del Vallès	Baixa	Baixa	Alta
Pomar de Dalt	Badalona	Baixa	Baixa	Alta
Zona de Llevant-Cobega	Barcelona	Baixa	Alta	Mitja
Sector Industrial 22a	Montcada i Reixac	Baixa	Baixa	Alta
Pla del Ricard	Pallejà	Mitja	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Cornellà de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Riera del Molí	Molins de Rei	N/D	N/D	N/D
Sector Canyadó	Badalona	Baixa	Mitja	Alta
Roca	Viladecans	Baixa	Mitja	Mitja
Sector Industrial 22a	Cerdanyola del Vallès	Alta	Mitja	Baixa
Fonollar Nord	Sant Boi de Llobregat	N/D	N/D	N/D
La Granja	Montcada i Reixac	Mitja	Baixa	Alta
Ampliació recinte firal	Barcelona	Baixa	Alta	Mitja
El Martinet	Ripolllet	Baixa	Baixa	Alta
Castellbisbal Sud	Castellbisbal	Mitja	Baixa	Mitja
Industrial Sud-Les Escletxes	El Papiol	Mitja	Baixa	Alta
La Clota	Cerdanyola del Vallès	Alta	Baixa	Baixa
Sector Manresa	Badalona	Mitja	Baixa	Alta

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Activitat Industrial	Activitat Logística	Activitat Serveis
Ricard	Sant Vicenç dels Horts	Alta	Baixa	Mitja
Sector Grab	Cervellò	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a, Entorn Seda	El Prat de Llobregat	Baixa	Mitja	Alta
Carrer Ifni	Sant Adrià de Besòs	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Montcada i Reixac	Baixa	Baixa	Alta
Gabrielistes II	Viladecans	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 7.2 Zona Nord	Barberà del Vallès	Baixa	Alta	Mitja
Sector Industrial 22a	Sant Feliu de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a	Barcelona	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a El Gall	Esplugues de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Sector Nord Vallsolana	Sant Cugat del Vallès	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a Provençana	Hospitalet de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Sector Sud Sant Joan	Sant Cugat del Vallès	Baixa	Baixa	Alta
Eixample Industrial	Santa Coloma de Cervellò	Alta	Baixa	Baixa
Camp de l'Empedrat	Cornellà de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Pont Reixat	Sant Just Desvern	Baixa	Baixa	Alta
Can Ravella	Barberà del Vallès	N/D	N/D	N/D
Llevant Mar	Gavà	Alta	Baixa	Mitja
Av. Del Mar	Gavà	Baixa	Mitja	Alta
Molí dels Frares	Sant Vicenç dels Horts	Mitja	Baixa	Mitja
ARE La Façana Industrial	Sant Vicenç dels Horts	Baixa	Alta	Mitja
Riera de la Salut	Sant Feliu de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
La Clota	Sant Andreu de la Barca	Mitja	Mitja	Mitja
Activitats avançades	Hospitalet de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Tecasa	Castellbisbal	Alta	Baixa	Mitja
Sector Industrial 22a	Cornellà de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Ripollet	Baixa	Alta	Mitja
Can Coll	Sant Vicenç dels Horts	N/D	N/D	N/D

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Activitat Industrial	Activitat Logística	Activitat Serveis
Can Milans	Montcada i Reixac	N/D	N/D	N/D
BV-2001	Sant Joan Despí	Mitja	Baixa	Alta
Agripina	Castellbisbal	N/D	N/D	N/D
La Barruana	Sant Vicenç dels Horts	Mitja	Mitja	Mitja
Armentera	Sant Feliu de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Contacte Collserola 22b	Molins de Rei	Baixa	Baixa	Alta
Can Llopart	Cervellò	N/D	N/D	N/D
Illa Av. Platja	Sant Adrià de Besòs	Mitja	Baixa	Alta
Subsector 1 del UP 4	Cervellò	N/D	N/D	N/D
Apel.les Mestres	El Prat de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Empresa SEGADSA	Montcada i Reixac	N/D	N/D	N/D
Les Torrenteres	El Papiol	Mitja	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a Gornal-Bellvitge	Hospitalet de Llobregat	Mitja	Baixa	Alta
Can Ametller	Sant Cugat del Vallès	Baixa	Baixa	Alta
Procolor	Sant Adrià de Besòs	Baixa	Baixa	Alta
Can Fatjó	Sant Cugat del Vallès	Baixa	Baixa	Alta
Mas Llorens	Sant Cugat del Vallès	Baixa	Baixa	Alta
Les Grases industrial	Sant Feliu de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Beat Oriol	Montcada i Reixac	Baixa	Alta	Alta
Sector Industrial 22a	Sant Adrià de Besòs	Mitja	Baixa	Mitja
Can Masachs	Ripollet	N/D	N/D	N/D
Can Cors	Cornellà de Llobregat	Mitja	Baixa	Mitja
Campus Interuniversitari	Sant Adrià de Besòs	Baixa	Alta	Mitja
Can Solà	Sant Cugat del Vallès	N/D	N/D	N/D
El Canyet	El Papiol	Mitja	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Badalona	Mitja	Baixa	Mitja
Sector Industrial 22a	Cerdanyola del Vallès	Mitja	Baixa	Alta
Les Valls del Bosc Llarg	Santa Coloma de Gramanet	Mitja	Baixa	Mitja
World Trade Center	Cornellà de Llobregat	Baixa	Mitja	Alta
Cartisa	Castellbisbal	Mitja	Baixa	Alta

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Activitat Industrial	Activitat Logística	Activitat Serveis
Sector Industrial 22a	Santa Coloma de Gramanet	N/D	N/D	N/D
Límit Oest Ferreria	Montcada i Reixac	Mitja	Mitja	Alta
La Bòvila	Cervellò	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a, Colònia Gàl·ell	Santa Coloma de Cervellò	Mitja	Mitja	Mitja
El Salom	Sant Climent de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Can Galí	Castellbisbal	Mitja	Baixa	Alta
Industrial Nord	Cervellò	Mitja	Baixa	Alta
L'Est del Coll	Montcada i Reixac	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a La Plana	Esplugues de Llobregat	Alta	Baixa	Mitja
Sector 91	Sant Vicenç dels Horts	Mitja	Baixa	Alta
Sant Antoni	Sant Vicenç dels Horts	Baixa	Baixa	Alta
Molí d'En Xech	Ripollet	Baixa	Baixa	Alta
Subsector 2 del UP 4	Cervellò	N/D	N/D	N/D
Can Cases del Riu	Castellbisbal	Mitja	Baixa	Alta
Lluís Muntades	Cornellà de Llobregat	Mitja	Baixa	Alta
Quintela-Sanumà	Gavà	Baixa	Baixa	Alta
Monturiol	Montcada i Reixac	Alta	Baixa	Mitja
Sector Zona 10a	Sant Boi del Llobregat	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial Can Mascaró	La Palma de Cervellò	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Gavà	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a Montesa	Esplugues de Llobregat	Alta	Baixa	Alta
Districte 38	Barcelona	Baixa	Baixa	Alta
Les Pedreres	Montgat	N/D	N/D	N/D
Sector Sud del Coll de Mc.	Montcada i Reixac	Mitja	Baixa	Mitja
Ciutat Esportiva del RCD Espanyol-Districte la Ribera	Cornellà de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Bofarull	Sant Vicenç dels Horts	Alta	Mitja	Baixa
Industrial Nord	Santa Coloma de Cervellò	N/D	N/D	N/D
Siemens	Cornellà de Llobregat	Alta	Baixa	Mitja
Sector Industrial 22b	Badalona	N/D	N/D	N/D

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Activitat Industrial	Activitat Logística	Activitat Serveis
Sintermetal-Metapol	Ripollet	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a	Sant Climent de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a	Cornellà de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a	Sant Adrià de Besòs	Baixa	Mitja	Alta
Bonavista Sud	Badalona	Mitja	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a (Pla de Carat)	Gavà	Baixa	Mitja	Alta
Sector Industrial 22a	Cornellà de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Montgat	Baixa	Baixa	Alta
Tapioles	Montcada i Reixac	Mitja	Baixa	Alta
Sector N-152	Montcada i Reixac	Alta	Baixa	Mitja
Sector Industrial 22a	Sant Feliu de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Sant Vicenç dels Horts	Mitja	Baixa	Alta
Petita Indústria	Begues	Baixa	Baixa	Alta
ARE Riera de Can Solà© Ind.	Santa Coloma de Cervellò	Mitja	Baixa	Alta
Valentine	Montcada i Reixac	Mitja	Baixa	Alta
Sector Industrial Ibèrica	Corbera de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Cerdanyola del Vallès	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a	Castelldefels	N/D	N/D	N/D
Foinvasa I	Montcada i Reixac	Mitja	Baixa	Mitja
Bonavista Nord	Badalona	Baixa	Baixa	Alta
El Clos	Sant Just Desvern	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial Polígon B	Corbera de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Montgat	Mitja	Baixa	Mitja
Abad Oliva	Sant Boi del Llobregat	Mitja	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Pallejà	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a	Molins de Rei	Baixa	Mitja	Alta
Bach	Montcada i Reixac	Baixa	Mitja	Alta
Foinvasa II	Montcada i Reixac	Baixa	Mitja	Mitja
Sector Industrial 22a	Viladecans	N/D	N/D	N/D
Camí del Regà s	Gavà	Baixa	Mitja	Alta
Sector Industrial 22a	Sant Cugat del Vallès	N/D	N/D	N/D
Sector N-150	Montcada i Reixac	Mitja	Baixa	Alta

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Activitat Industrial	Activitat Logística	Activitat Serveis
Sector Industrial 22a	Cerdanyola del Vallès	Alta	Baixa	Baixa
Sector Industrial 22a	Montcada i Reixac	Alta	Baixa	Mitja
Sector Industrial 22a	Sant Just Desvern	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Montgat	N/D	N/D	N/D
Illa Carrer Arquímedes	Sant Adrià de Besòs	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22b	Montcada i Reixac	Mitja	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	El Papiol	Baixa	Mitja	Alta
Prat de la Riba	Pallejà	Mitja	Baixa	Alta
Masor	Sant Feliu de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22b	Sant Vicenç dels Horts	Mitja	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Montgat	N/D	N/D	N/D
Estudi Detall Riu Ripoll	Barberà del Vallès	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 5	Torrelles de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 201	Begues	Baixa	Baixa	Alta
Crta. Sant Climent 22b	Sant Climent de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Antiga Paperera	Cervellò	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a	Ripollet	N/D	N/D	N/D
Mediapark	Sant Feliu de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Illa 1 i 2 Mas Pasqual	Begues	Baixa	Mitja	Alta
Zona 12	Sant Andreu de la Barca	Mitja	Baixa	Mitja
Tallers	Torrelles de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Can Molins 22b	Sant Climent de Llobregat	Mitja	Baixa	Mitja
Sector Industrial 201	Begues	Mitja	Baixa	Alta
Sector Est/Pla de l'Estació	Castelldefels	Baixa	Baixa	Alta
Carretera de Roquetes	Sant Cugat del Vallès	N/D	N/D	N/D
Sector Terciari Maragda	Esplugues de Llobregat	Baixa	Baixa	Alta
Sector Industrial 22a	Montgat	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22a	Hospitalet de Llobregat	Mitja	Baixa	Alta
Coll de Montcada Subias	Montcada i Reixac	N/D	N/D	N/D
Sector Industrial 22b	Sant Joan Despí	Baixa	Baixa	Alta

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Activitat Industrial	Activitat Logística	Activitat Serveis
Sector Industrial 22a Urbà	Hospitalet de Llobregat	N/D	N/D	N/D
Passeig Marítim	Castelldefels	Mitja	Baixa	Alta
Parc Mediterrani de la Tecnologia	Castelldefels	N/D	N/D	N/D

3.2.3. Aprofitament de cobertes d'edificacions segons la seva antiguitat

A continuació es classifiquen els polígons en funció de l'antiguitat predominant. Aquesta classificació ofereix una visualització d'emplaçaments on hi ha més edificacions aptes per instal·lar la tecnologia fotovoltaica.

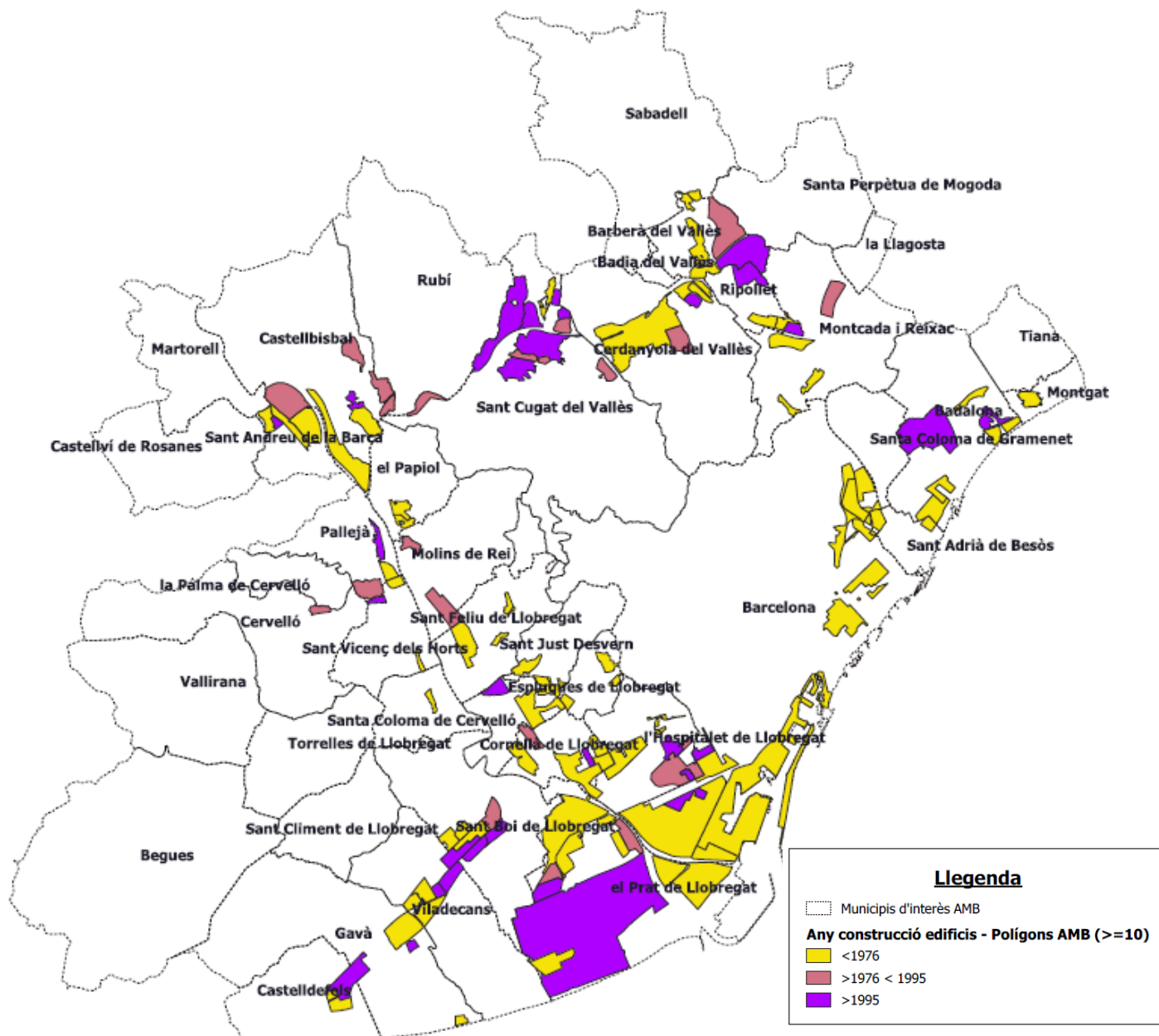


Figura 24. Diferenciació dels polígons segons l'antiguitat d'edificació dominant

3.3. Vector tèrmic

Per tal de realitzar una primera avaluació general i una identificació d'oportunitats, s'ha realitzat una anàlisi de:

- el consum tèrmic de cada polígon
- la identificació de fonts de calor residual procedent de grans indústries o d'infraestructures urbanes
- la identificació de xarxes tèrmiques, tant estudiades com projectades i realitzades,
- la relació dels focus de calor residual amb l'entorn

Els consums tèrmics de cada polígon s'han aproximat utilitzant les referències de densitat de consum d'energia final (kWh/m²) a partir de dades procedents dels estudis de l'IDAE, així com a través de la informació facilitada per l'AMB i en alguns casos pels municipis, respecte les superfícies del polígon i activitats industrials en aquests. A partir de les superfícies i el número d'activitats industrials de cada polígon s'han ponderat els ratis de consum de calor especificats per l'ICAEN segons activitat industrial (consum de calor segons activitat/m²).

Al mateix temps, s'ha realitzat una identificació de fonts de calor residual de les grans indústries i d'infraestructures de tractament de residus (Ecoparcs) presents a l'AMB. A partir d'aquí s'ha fet una estimació de l'energia tèrmica residual de cada font. En alguns casos es disposa d'informació bastant precisa ja que prové d'estudis detallats realitzats prèviament, mentre en altres casos s'ha realitzat una estimació a partir dels indicadors generals del sector i referències bibliogràfiques de d'intensitat de consum d'energia final (kWh/ton producte). En aquest primer estudi no s'ha pogut entrar en anàlisis més detallades que inclourien nivells de temperatures de calor residual, per poder determinar amb més precisió el possible destí directe, sense emprar bombes de calor, d'aquesta energia. Futurs estudis, centrats en més profunditat sobre àmbits acotats, hauran d'examinar aquesta variable.

En paral·lel, s'han identificat les xarxes tèrmiques, de calor o calor i fred, tant les que estan en funcionament com les projectades o les que s'havien plantejat a nivell inicial en diferents estudis realitzats al llarg dels últims 15 anys.

3.4. Vector elèctric

Partint de les dades de consum elèctric per polígon, elaborades i facilitades per l'ICAEN, i la capacitat de generació elèctrica derivada del mapa d'aprofitament fotovoltaic de l'AMB i corregida segons l'antiguitat dels edificis del polígons. El factor de correcció segons l'antiguitat de l'edificació s'ha calculat a nivell de polígon, com una mitjana ponderada de superfícies i antiguitat de cada teulada al polígon en qüestió. Finalment, s'ha avaluat :

- el potencial de generació elèctrica de cada polígon,
- el potencial d'autoconsum fotovoltaic de cada polígon.

4. RESULTATS

4.1. Vector tèrmic

4.1.1. Fonts de calor disponibles

El següent mapa identifica i ubica les principals fonts de calor residual a l'AMB. Tanmateix, s'ubiquen les xarxes tèrmiques existents o les que s'han estudiat en diferents treballs realitzats als últims anys²⁸.

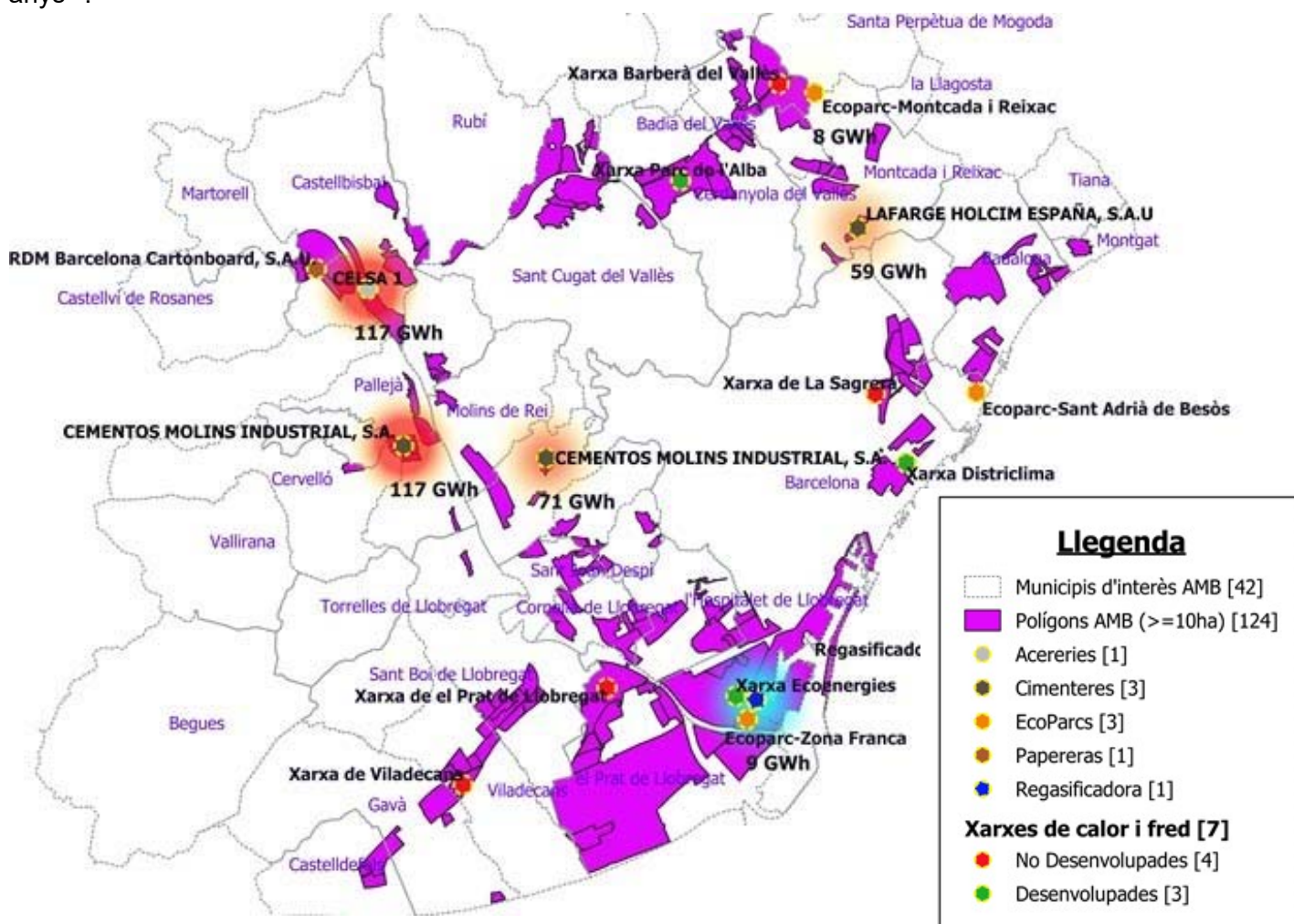


Figura 25. Ubicació de fonts de calor residual i de xarxes tèrmiques

²⁸ Segons l'informació de la que disposen els autors de l'estudi. Es possible que hi hagi més localitzacions on s'ha estudiat el desplegament de xarxes tèrmiques.

La informació grafiada en el mapa es presenta en forma tabular:

Nom Font de calor	Potencial de generació de calor [GWh/any]	Potencial de generació de fred [GWh/any]	Xarxa de distribució associada	Xarxa desenvolupada /font connectada
Ecoparc-Zona Franca	8.5	-	Xarxa Ecoenergies	Si / No
Ecoparc-Montcada i Reixac	7.5	-	Xarxa Barberà del Vallès	No / No
Ecoparc-Sant Adrià de Besòs	N/D	-	Xarxa Districlima	Si / Si
Regasificadora	-	240.0	Xarxa Ecoenergies	Si / No
CELSA 1	117.4	-	No	No / No
CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL, S.A. Sant Vicenç dels Horts	117.4	-	No	No / No
RDM Barcelona Cartonboard, S.A.U.	N/D	-	No	No / No
CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL, S.A. Sant Feliu de Llobregat	70.6	-	No	No / No
LAFARGE HOLCIM ESPAÑA, S.A.U	59.1	-	No	No / No

Els valors de xarxes de fred i calor, Eco Parcs i Papares són estimats. Les dades de les cimenteres i de les acereries són aproximades en base a la producció anual de cada una de les empreses; en base a la seva producció és possible estimar el consum de calor necessària per portar a terme dita activitat industrial. Un cop conegut el consum és possible estimar el percentatge de calor residual que es podria utilitzar en altres processos o indústries^{36,30}.

³⁶ PITAGORAS - Sustainable urban Planning with Innovative and low energy Thermal And power Generation frOm Residual And renewable Sources <https://pitagorasproject.eu>

³⁰ Indus3Es Project - New technologies for utilization of heat recovery in large industrialsystems- <http://www.indus3es.eu>

4.1.2. Consum de calor dels polígons de l'AMB

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Consum de Calor [GWh/any]
Parc Tecnològic de l'Aeroport	El Prat de Llobregat	66
Port Autònom de Barcelona	Barcelona	273
Polígon Industrial Consorci Zona Franca	Barcelona	574
Centre Direccional	Cerdanyola del Vallès	27
Centre Direccional	El Prat de Llobregat	2
Montigalà	Badalona	21
Districte d'Activitats 22@	Barcelona	84
Parc Econòmic Can Sant Joan	Sant Cugat del Vallès	6
Activitats Logístiques ZAL	El Prat de Llobregat	340
Sant Vicenç	Castellbisbal	356
Can Salvatella	Barberà del Vallès	34
Provassa	Barberà del Vallès	28
Can Canyameres-Vulpalleres	Sant Cugat del Vallès	3
Sector Industrial 22a Gran Via Sud	Hospitalet de Llobregat	9
Industrial Llobregat	Castellbisbal	554
Almeda	Cornellà de Llobregat	12
La Post, Massotes, Regàs i Parets	Gavà	101
Camí Ral	Castelldefels	116
La Sagrera	Barcelona	47
Riera frares-Av. Carrilet-Crta. Mig	Hospitalet de Llobregat	2
Polígon Font Santa	Sant Joan Despí	13
Nordest Zona 10	Sant Andreu de la Barca	5
Marina de la Zona Franca	Barcelona	18
El Pla (SF-MR)	Sant Feliu de Llobregat	23
El Pla (MR-SF)	Molins de Rei	3
Mateu, Enkalene, Alaió	El Prat de Llobregat	8
Turó de Can Mates	Sant Cugat del Vallès	165
Ciutat Aeroportuària T1	El Prat de Llobregat	#N/D
Polígon Pratenc	El Prat de Llobregat	39
Sant Andreu-Maquinista	Barcelona	61
Ca n'Esteper	Castellbisbal	1,095
Sector Nord-Est, Pinetons	Ripollet	7
Santa Rita	Castellbisbal	125
Sector Santa Maria	Barberà del Vallès	7
Zona d'Activitats Logístiques ZAL	Barcelona	15
Sector Industrial Sud	Badalona	3
Àrea Tecnològica del Vallès	Cerdanyola del Vallès	19
Pla d'en Coll industrial	Montcada i Reixac	36
Fallulles (SV-Pj)	Sant Vicenç dels Horts	6
La Ferreria	Montcada i Reixac	19
ARE Salines-Serrallo Terciari	Cornellà de Llobregat	-
Ca n'Alemany	Viladecans	82
Port Vell	Barcelona	71

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Consum de Calor [GWh/any]
Bon Pastor	Barcelona	33
Mas Blau II	El Prat de Llobregat	3
Can Calderon (SB-VI)	Viladecans	27
L'Estruch	El Prat de Llobregat	10
Comte Sert	Castellbisbal	85
Salines	Sant Boi del Llobregat	5
Can Graells	Sant Cugat del Vallès	-
Fonollar Sud i Bullidor	Sant Boi de Llobregat	4
Parc d'Activitats	Viladecans	81
Nacional II Zona 17	Sant Andreu de la Barca	26
Parc Logístic de la Zona Franca	Barcelona	-
Sector Gorg	Badalona	1
Sector Terciari Finestrelles	Esplugues de Llobregat	144
Sector Industrial 22a	Viladecans	41
Sud-Oest	Sant Just Desvern	23
Baricentro	Barberà del Vallès	7
Turo del Sastre	Montgat	38
Guixeres, Sector I	Badalona	1
Plaça Europa	Hospitalet de Llobregat	4
Mas Blau I	El Prat de Llobregat	15
Can Calopa	Sant Cugat del Vallès	2
Uralita Industrial	Cerdanyola del Vallès	1
PERI Zona Industrial	Ripollet	2
Prologis Park	Sant Boi del Llobregat	1
Entorn Ciutat Esportiva FCB	Sant Joan Despí	-
Sector Industrial 22a	El Papiol	13
Salas	Sant Boi de Llobregat	1
Can Fatjó terciari	Cornellà de Llobregat	17
Alcampo	Sant Boi del Llobregat	9
Sector Industrial 22a	Sant Adrià de Besòs	1
Polígon Sant Just	Sant Just Desvern	27
Sant Mamet I i II	Sant Cugat del Vallès	-
Sector Industrial 22a	Sant Cugat del Vallès	1
Cal Saio Industrial	El Prat de Llobregat	0
Can Sunyer Zona 18	Sant Andreu de la Barca	6
Entorn Sector Est	Pallejà	14
Àmbit Est	Cornellà de Llobregat	7
Can Marcet	Sant Cugat del Vallès	#N/D
Baixador Sant Joan	Sant Cugat del Vallès	16
Pomar de Dalt	Badalona	2
Zona de Llevant-Cobega	Barcelona	18
Sector Industrial 22a	Montcada i Reixac	12
Pla del Ricard	Pallejà	11
Sector Industrial 22a	Cornellà de Llobregat	4

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Consum de Calor [GWh/any]
Riera del Molí	Molins de Rei	4
Sector Canyadó	Badalona	0
Roca	Viladecans	53
Sector Industrial 22a	Cerdanyola del Vallès	4
Fonollar Nord	Sant Boi de Llobregat	2
La Granja	Montcada i Reixac	-
Ampliació recinte firal	Barcelona	20
El Martinet	Ripolllet	2
Castellbisbal Sud	Castellbisbal	15
Industrial Sud-Les Escletxes	El Papiol	-
La Clota	Cerdanyola del Vallès	4
Sector Manresa	Badalona	5
Ricard	Sant Vicenç dels Horts	67
Sector Grab	Cervellò	9
Sector Industrial 22a, Entorn Seda	El Prat de Llobregat	0
Carrer Ifni	Sant Adrià de Besòs	0
Sector Industrial 22a	Montcada i Reixac	26
Gabrielistes II	Viladecans	369
Sector Industrial 7.2 Zona Nord	Barberà del Vallès	8
Sector Industrial 22a	Sant Feliu de Llobregat	#N/D
Sector Industrial 22a	Barcelona	9
Sector Industrial 22a El Gall	Esplugues de Llobregat	18
Sector Nord Vallsolana	Sant Cugat del Vallès	34
Sector Industrial 22a Provençana	Hospitalet de Llobregat	0
Sector Sud Sant Joan	Sant Cugat del Vallès	-
Eixample Industrial	Santa Coloma de Cervellò	60
Camp de l'Empedrat	Cornellà de Llobregat	2
Pont Reixat	Sant Just Desvern	73
Can Ravella	Barberà del Vallès	#N/D
Llevant Mar	Gavà	-
Av. Del Mar	Gavà	56
Molí dels Frares	Sant Vicenç dels Horts	1
ARE La Façana Industrial	Sant Vicenç dels Horts	2
Riera de la Salut	Sant Feliu de Llobregat	-
La Clota	Sant Andreu de la Barca	1
Activitats avançades	Hospitalet de Llobregat	3
Parc Mediterrani de la Tecnologia	Castelldefels	-

4.1.3. Caracterització – vector tèrmic

Per identificar els polígons amb un alt potencial per aprofitament de calor residual, mitjançant una nova xarxa de calor s'ha creuat la informació de l'oferta i la demanda. En el següent mapa s'indica en color verd la intensitat de la demanda i en color vermell la intensitat de l'oferta. S'identifiquen les situacions on l'energia residual - oferta- es pot absorbir dins el mateix polígon, i d'altres on l'oferta

excedeix la demanda del mateix polígon, fet que suggereix la creació d'una potencial xarxa cap a usos adjacents. Si aquesta situació es dona en polígons integrats o agregats, l'energia recuperada es pot dirigir cap al teixit urbà o, si escau, als polígons veïns.

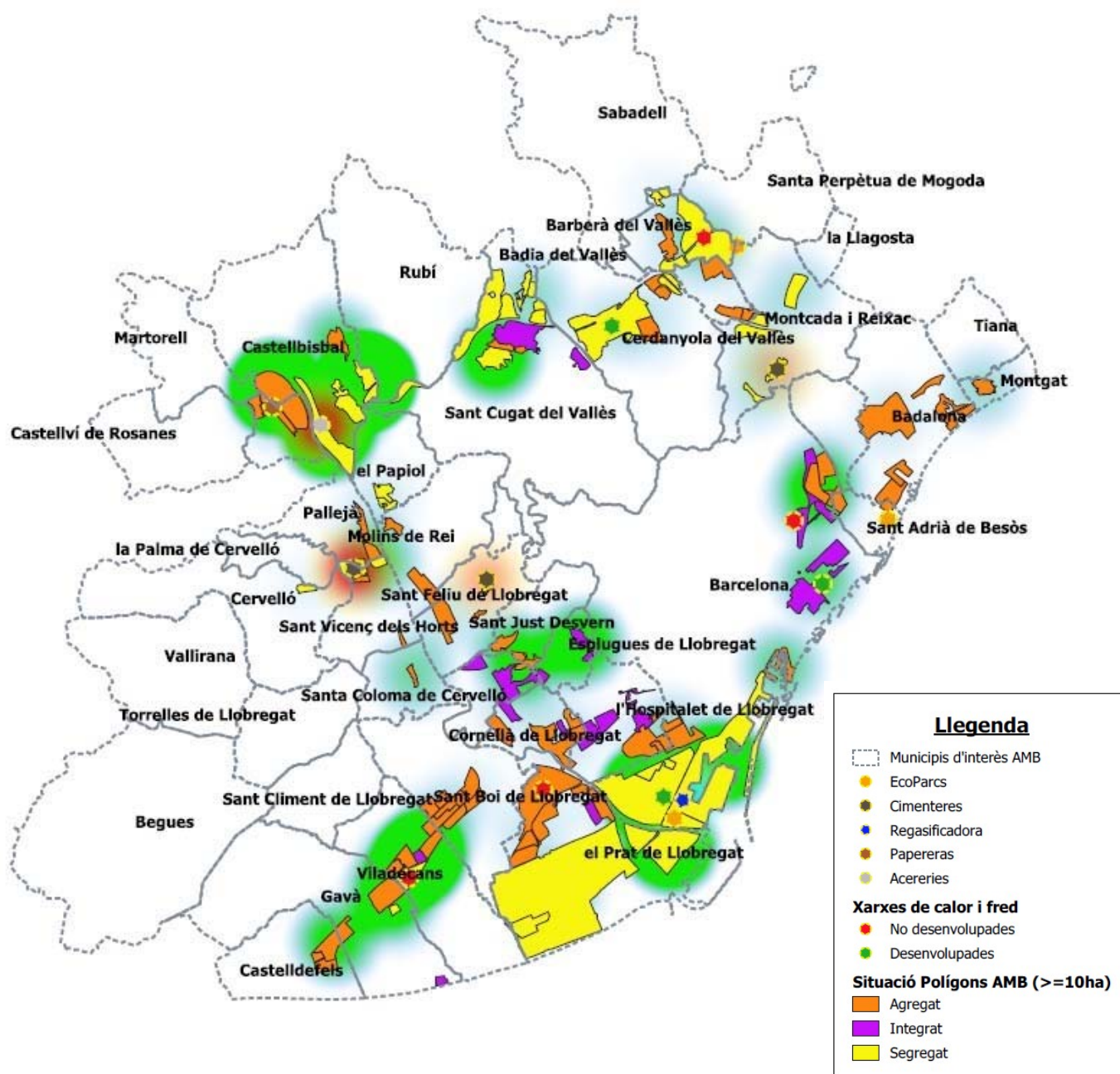


Figura 27. Relació entre la disponibilitat de calor residual -oferta- i la demanda d'energia tèrmica. En color verd l'intensitat de la demanda; en color vermell la intensitat de l'oferta.

A la següent taula es llisten els polígons on s'identifiquen les oportunitats d'aprofitar la calor residual, juntament amb les quantitats de la demanda i de l'oferta, situació del polígon respecte a l'entorn, capacitat d'exportació i eventual existència d'una xarxa d'energia tèrmica a la vora.

Nom Polígon	Municipi del Polígon	Font de calor residual	Generació de calor (*fred) [GWh/any]	Demanda de calor [GWh/any]	Balanç	Situació polígon amb el Municipi	Caracter energètic polígon	Xarxa de distribució
Polígon Industrial Consorci Zona Franca	Barcelona	Ecoparc-Zona Franca	8.5	273.1	-	Segregat	Autoconsumidor	Xarxa Ecoenergies
Port Autònom de Barcelona	Barcelona	Terminal ENagas	240 *			Segregat	Exportador	Xarxa Ecoenergies
Can Salvatella	Barberà del Vallès	Ecoparc-Montcada i Reixac	7.5	34.1	-	Segregat	Autoconsumidor	Xarxa Barberà del Vallès
Carrer Ifni	Sant Adrià de Bèsos	Ecoparc-Sant Adrià de Bèsos	N/D	0.2	N/D	Agregat	N/D	Xarxa Districlima
Sant Vicenç	Castellbisbal	CELSA 1	117.4	356.1	-	Segregat	Autoconsumidor	No
Nacional II Zona 17	Sant Andreu de la Barca	RDM Barcelona Cartonboard, S.A.U.	N/D	26.4	N/D	Agregat	N/D	No
Sector Industrial 22a	Montcada i Reixac	LAFARGE HOLCIM ESPAÑA, S.A.U	59.1	40.8	+	Agregat	Exportador	No
Sector Industrial 22a	Sant Feliu de Llobregat	CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL, S.A.	70.6	40.8	+	Agregat	Exportador	No
Fallulles (SV-Pj)	Sant Vicenç dels Horts	CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL, S.A.	117.4	5.8	+	Segregat	Exportador	No

Per il·lustrar millor la casuística de situacions que es poden donar, es presenten tres casos concrets dels polígons de:

- St Vicenç - Pallegà
- St Andreu de la Barca - Castellbisbal
- l'Ecoparc de Montcada i Reixac i el polígon Can Salvatella de Barberà del Vallès

En les ampliacions s'assenyalen àmbits dins uns radis de 0,5 i 1 km. Aquestes distàncies són d'interès per detectar oportunitats immediates i no representen cap limitació quant a l'abast de potencials xarxes tèrmiques.

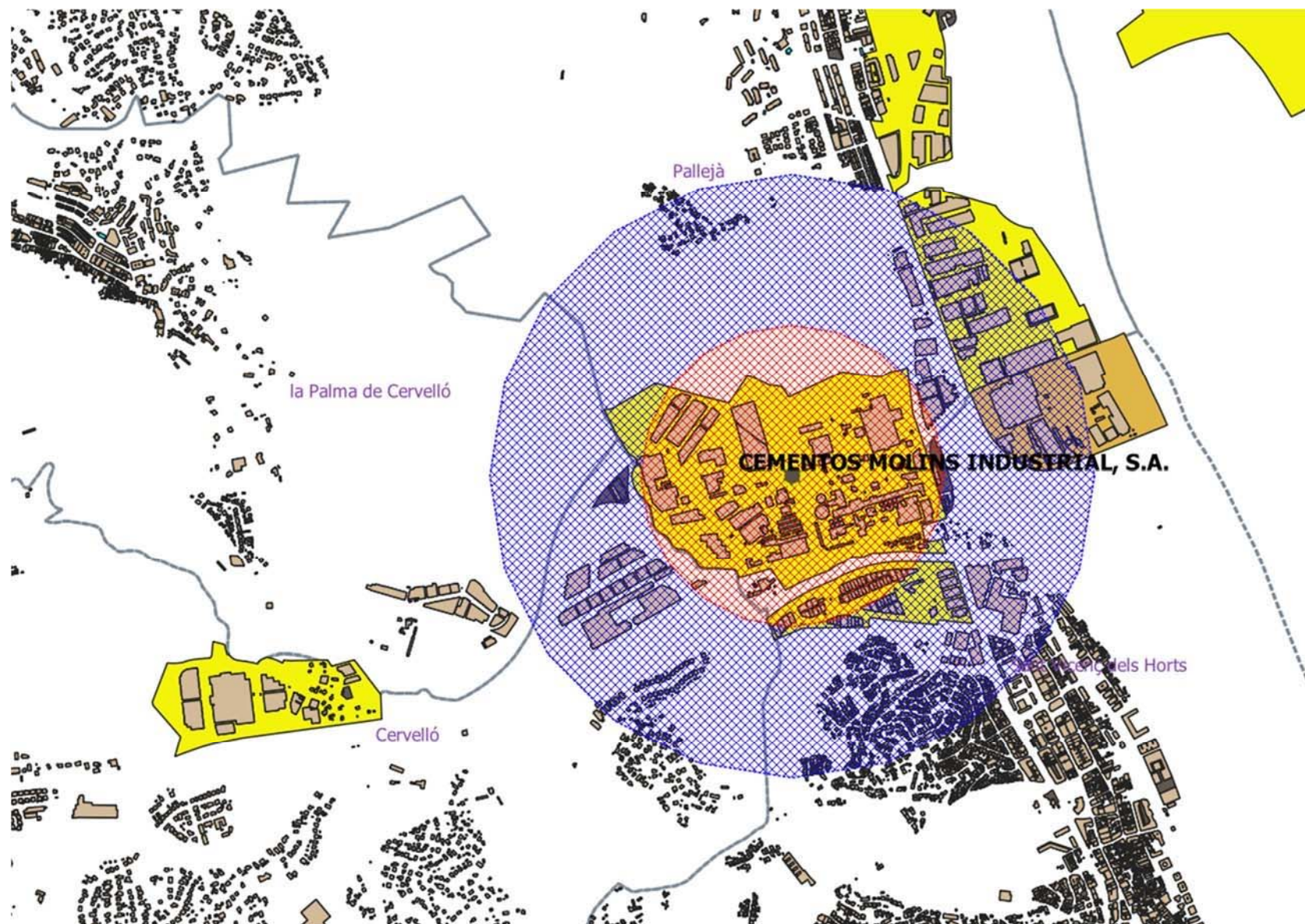


Figura 28. Exemple de sinergia entre Sant Vicenç i usos adjacents, també cap a Pallejà

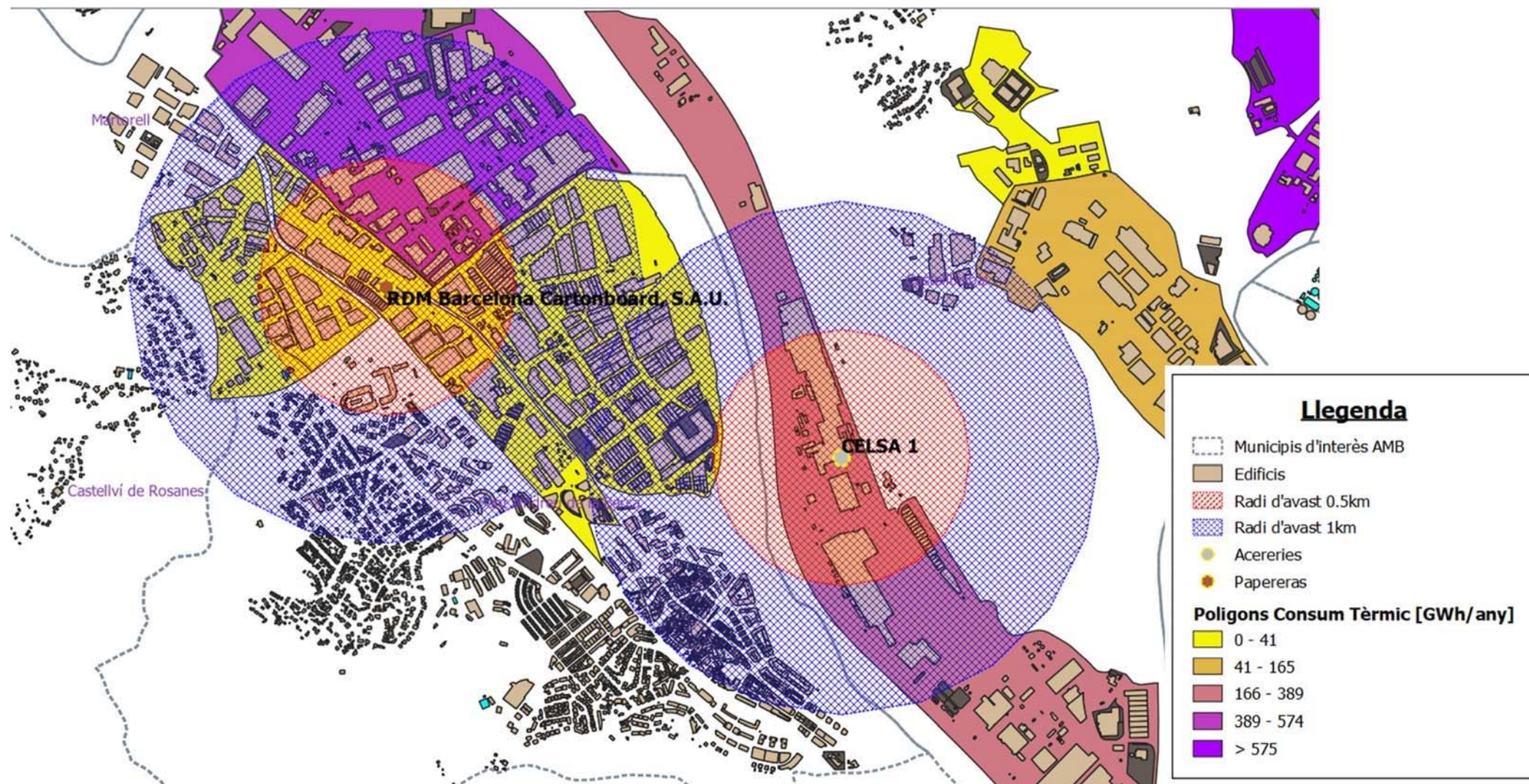


Figura 29. Exemple de sinergia amb entre Sant Andreu de la Barca (CELSA, RDM Cartonboard) i usos adjacents, també cap a Castellbisbal

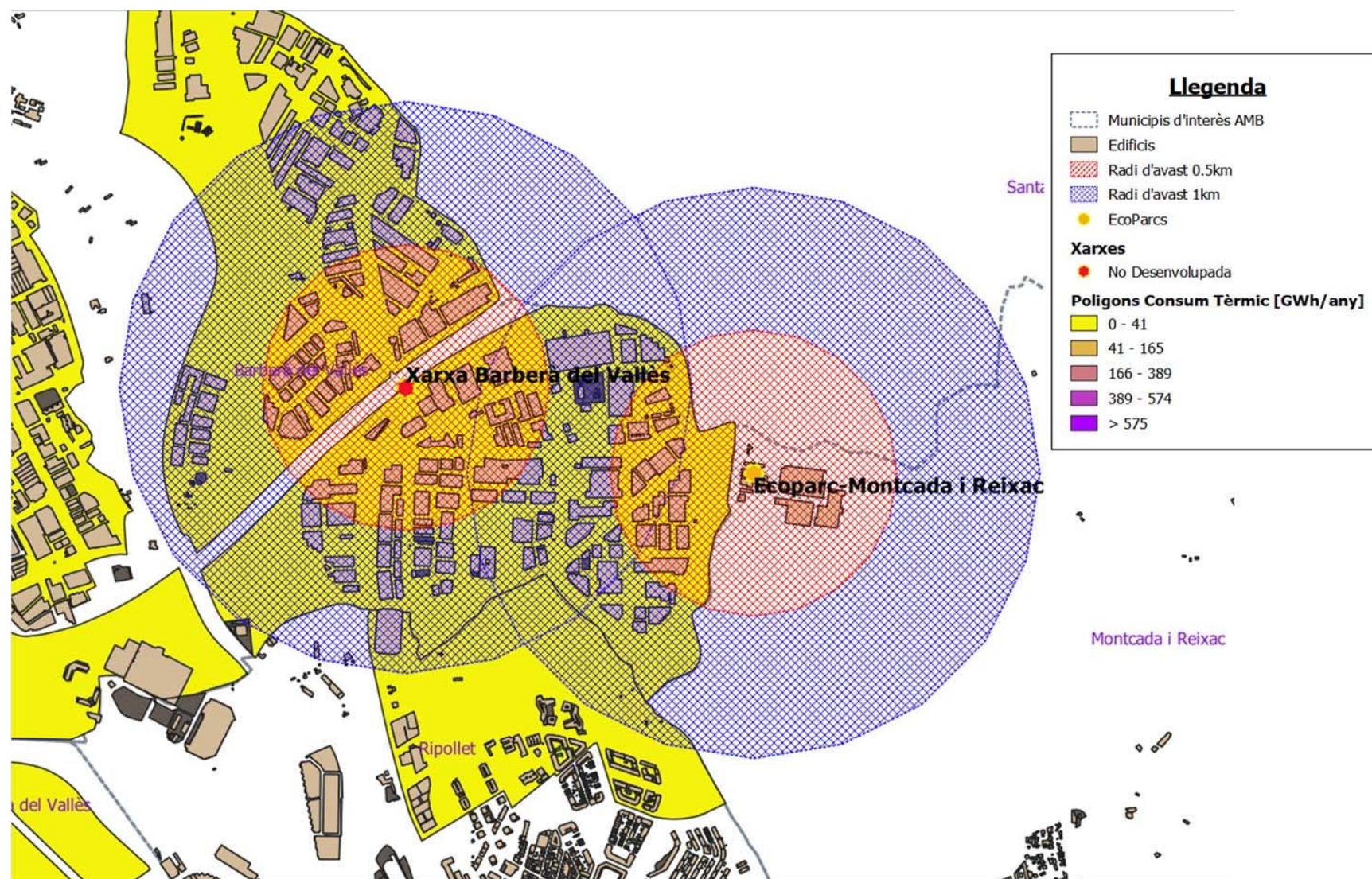


Figura 30. Exemple de sinergia entre l'Ecoparc de Montcada i Reixac i el polígon Can Salvatella de Barberà del Vallès

4.2. Vector elèctric

4.2.1. Consum elèctric dels polígons de l'AMB

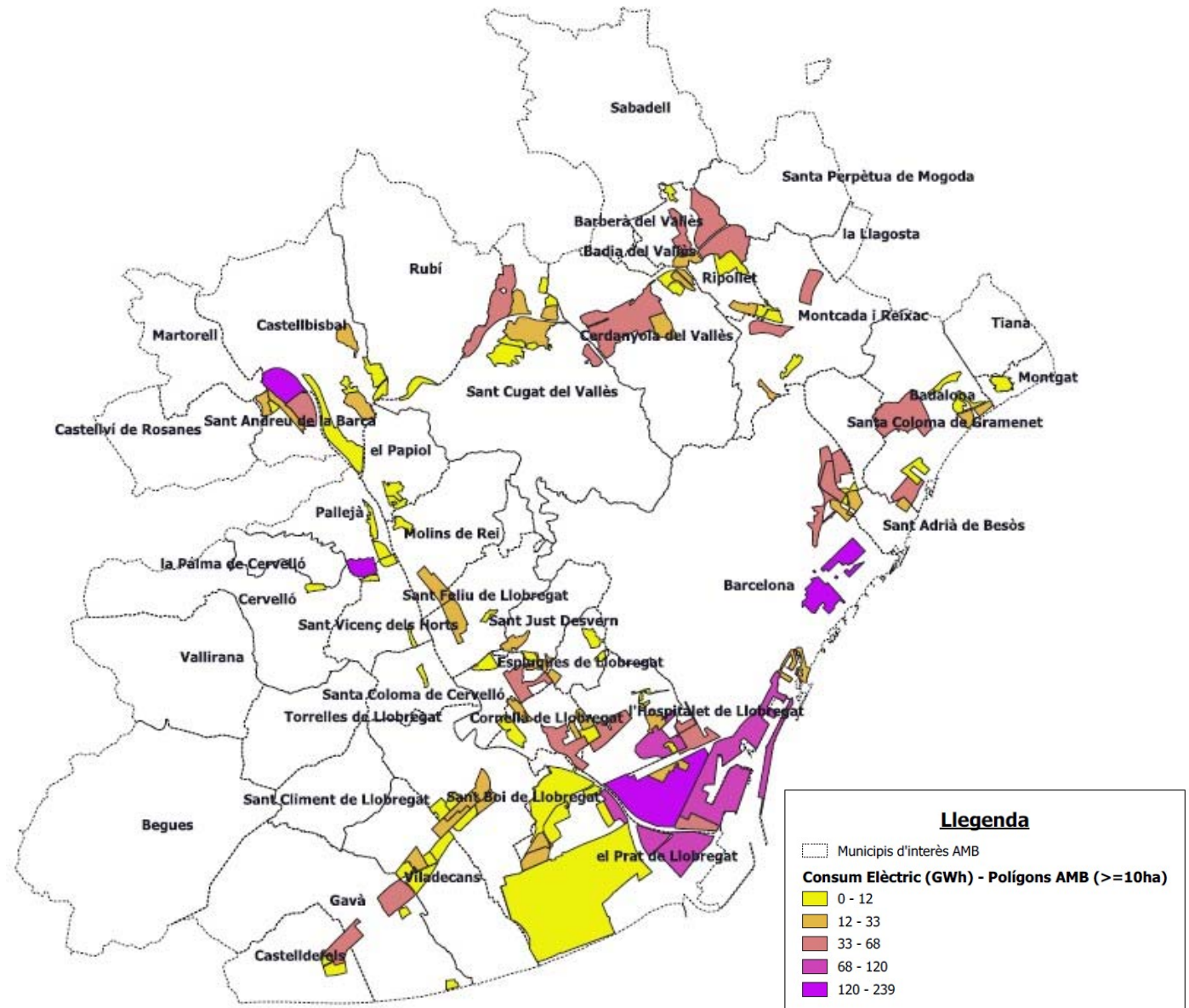


Figura 31. Consum elèctric anual dels polígons de l'AMB

4.2.2. Potencial d'autoconsum solar fotovoltaic

En primer lloc, s'identifiquen els polígons amb potencial d'autoconsum intra-polígon. Són polígons amb un índex d'autoconsum estimat fins a un 50%, on l'índex d'autoconsum es defineix com el rati entre el potencial de generació elèctrica i el consum actual del conjunt d'activitats al polígon. En ser aquest índex inferior al 50% es considera que no permetria un grau significatiu d'exportació d'excedents a l'entorn del polígon. Un total de 57 polígons amb una superfície superior a 10 Ha, que representa un 46% de la superfície de polígons, presenta aquesta circumstància.

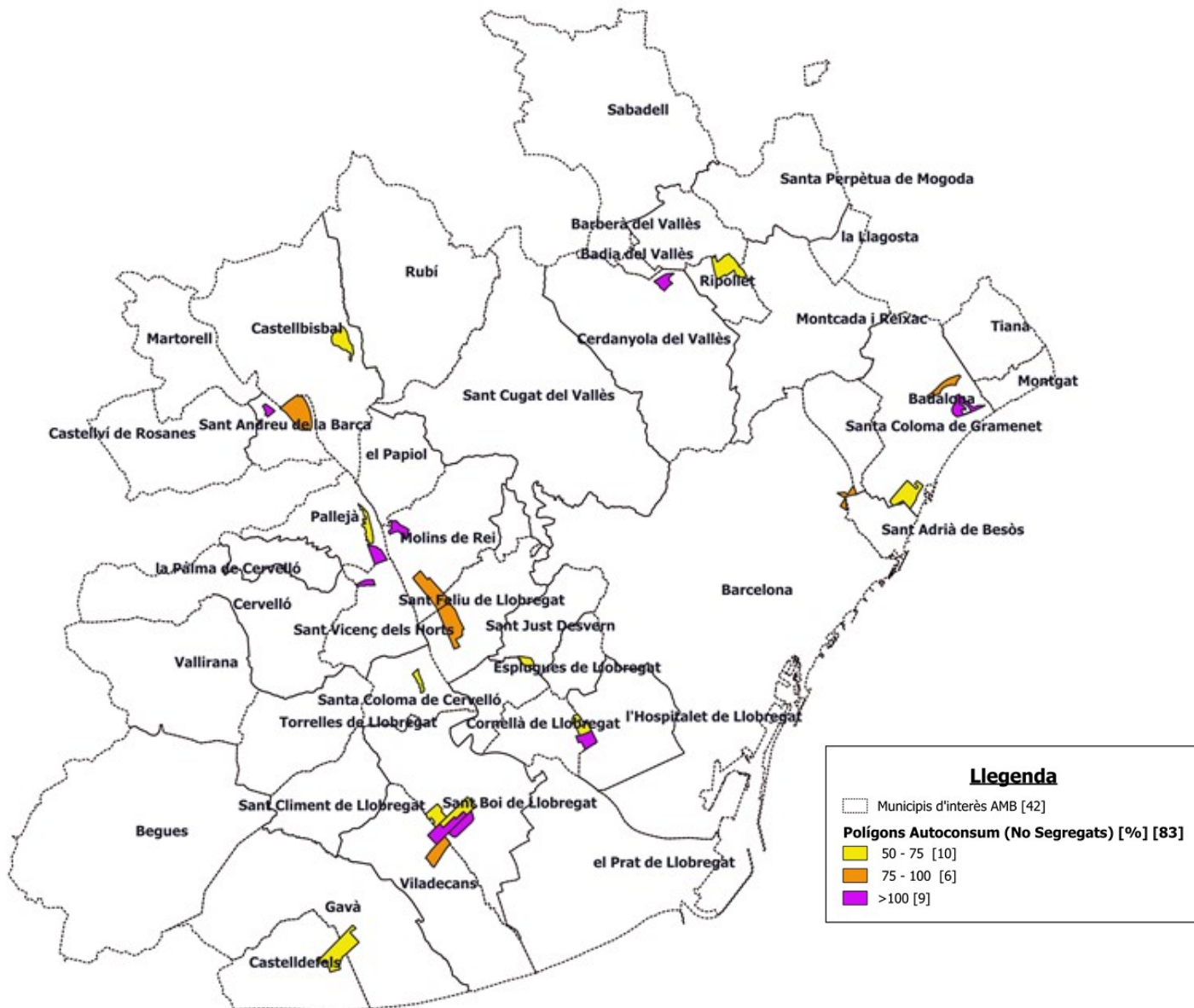


Figura 32. Polígons amb una capacitat de generació inferior al 50% del seu consum

Per altra banda, s'identifiquen els polígons amb un índex de autoconsum superior al 50%, que a més compleixen la condició d'integrats o agregats en relació amb el teixit urbà proper. Aquests són els polígons que tenen potencial d'autoconsum compartit amb l'entorn, ja que tenen capacitat d'exportació d'excedents a l'entorn del polígon o exportació ex-polígon.

Per il·lustrar millor la casuística de polígons amb capacitat d'exportació d'electricitat, es presenten quatre casos concrets dels polígons de:

- Corredor Viladecans – Sant Boi
- El conjunt Pallegà, Sant Vicenç dels Horts, Molins de Rei i Sant Feliu de Llobregat
- Cas de Barberà del Vallès i Cerdanyola
- Cas de Sant Andreu de la Barca - Castellbisbal

Per cada polígon s'indica el índex d'autoconsum, que en alguns casos supera el 100% en escriu.



Figura 33. Cas del corredor Viladecans – Sant Boi: polígons amb potencial autoconsum exportador



Figura 34. Cas de Pallejà, Sant Vicenç dels Horts, Molins de Rei i Sant Feliu de Llobregat: polígons amb potencial autoconsum exportador

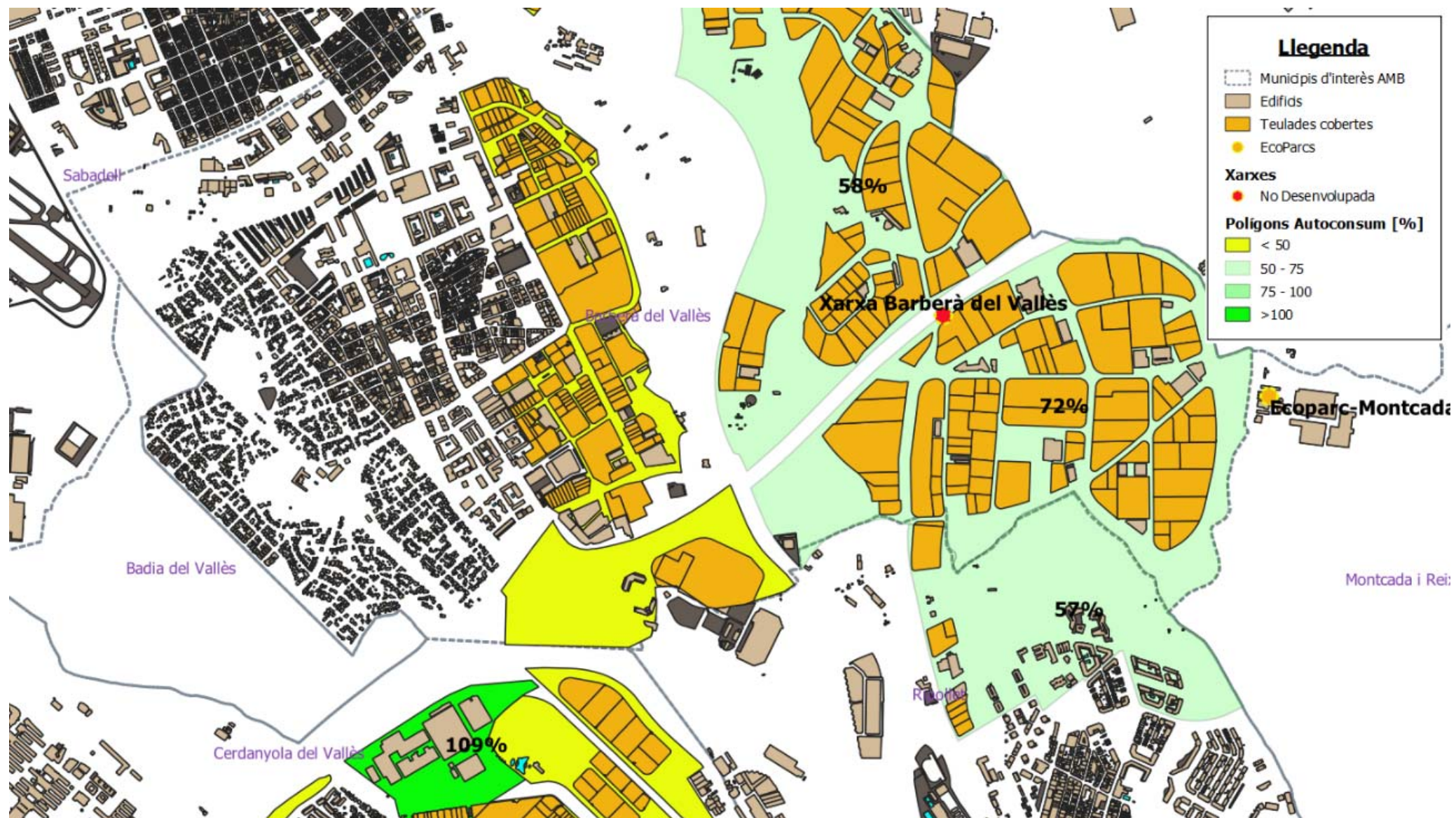


Figura 35. Cas dels polígons de Barberà del Vallès i Cerdanyola

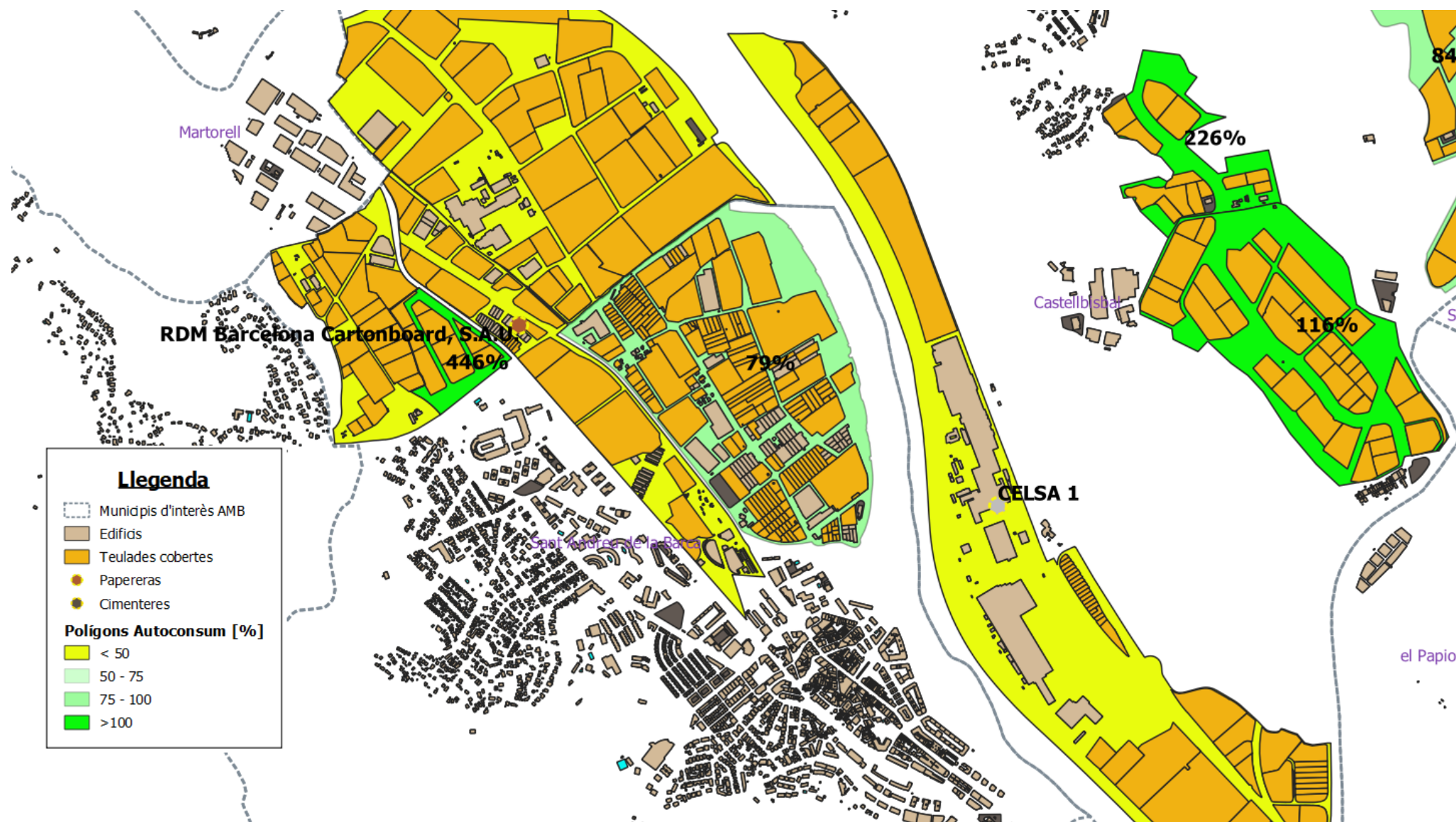


Figura 36. Cas de Sant Andreu de la Barca - Castellbisbal: polígons amb potencial autoconsum exportador



4.3. Oportunitats identificades

A partir de les anàlisis realitzades, seria oportú procedir en dues direccions:

- Establir els mecanismes oportuns per continuar complementant, enriquint i actualitzant les base de dades relatives a la situació energètica dels polígons de l'AMB, per facilitar futures anàlisis.
- Promoure uns estudis més detallats i a continuació els corresponents projectes pilot als polígons on s'han identificat primeres oportunitats.

S'ha identificat les següents oportunitats:

- A nivell del vector tèrmic, hi ha possibilitats de plantejar xarxes tèrmiques a:
 - Polígons de Sant Vicenç - Pallejà
 - Polígons de Sant Andreu de la Barca - Castellbisbal
 - Ecoparc de Montcada i Reixac i el Polígon Can Salvatella de Barberà del Vallès
 - Polígons de Viladecans
- A nivell del vector elèctric:
 - El corredor Viladecans – Sant Boi
 - El conjunt dels polígons Pallejà, Sant Vicenç dels Horts, Molins de Rei i Sant Feliu de Llobregat
 - El conjunt dels polígons de Barberà del Vallès i Cerdanyola
 - El conjunt dels polígons de Sant Andreu de la Barca – Castellbisbal

On es poden plantejar sinergies de tipus autoconsum compartit entre diversos polígons.

Recordem els reptes per aquests pilots, i per altres projectes que han de venir més endavant:

- Desenvolupament de microxarxes per polígons
- Descongestionar la xarxa elèctrica
- Aplanar les corbes de demanda
- Facilitar l'acumulació elèctrica, per puntes; millorar estabilitat i qualitat de la xarxa
- Acoblar la generació elèctrica pròpia amb les demandes
- Maximitzar l'autoconsum individual o compartit
- Recuperar energia tèrmica residual de processos industrials
- Desenvolupar xarxes tèrmiques per l'aprofitament de l'energia recuperació o renovable
- Generar i utilitzar biogàs o singas a la xarxa de gas natural

4.4. Altres oportunitats

4.4.1. Futur de Xarxes tèrmiques a Barcelona

Considerem que és el moment de reflexionar sobre el futur de les xarxes tèrmiques, de climatització, a Barcelona. En aquest moment la xarxa de l'àmbit llevant: 22@/Fòrum representa un sistema madur, que s'ha consolidat durant els seus 15 anys d'operació. Aquest sistema segueix creixent a un ritme considerable, doncs té unes demandes creixents i en aquests moments el concessionari - Districlima- es planteja una ampliació de capacitat de generació a 3-4 anys vista, i amb diverses opcions de tecnologies i fonts a emprar.

El sistema de ponent: Marina/Zona Franca, operat per Ecoenergies, és un sistema que encara té grans reptes per davant, sobretot quant a la posada en marxa de la recuperació de fred de la planta regasificadora i el seu aprofitament. Des de fa ja un temps s'està planificant un sistema per l'àmbit Sagrera.

En general, a Barcelona s'ha dut a terme un desenvolupament exemplar d'aquest tipus de sistema, que sovint es posa d'exemple a nivell internacional. Per l'estat avançat de les concessions, ara seria un bon moment per analitzar l'experiència adquirida i projectar una visió a mig/llarg termini. D'aquesta forma s'establiria un planejament per encaminar amb garanties el màxim benefici social i ambiental del potencial ja existent i del que es pot construir en un futur proper. Una infraestructura que pot ser estratègica a mig-llarg termini per l'èxit de les polítiques energètiques i de protecció del clima de Barcelona.

4.4.2. DATAHUB

Davant de la futura disponibilitat del fred a preus competitius, un cop activada la recuperació d'energia residual de la planta regasificadora al Port de Barcelona, seria d'interès avaluar la possibilitat de promoció d'una zona específica per allotjar grans data centers, un DataHub dins del polígon del Consorci de la Zona Franca o dins del radi d'abast de la xarxa d'Ecoenergies. Els Data centers són grans consumidors de fred ja que necessiten evacuar la calor que generen els equips electrònics que allotgen. El fet de disposar d'una energia frigorífica competitiva pot ser un factor decisiu per atreure aquesta activitat.

5. ASPECTES DE GOVERNANÇA

La majoria dels polígons a Catalunya no s'han planificat amb criteris mediambientals o energètics. Degut a una dispersió d'interessos entre actors propers, actualment es desaprofiten sinèrgies entre productes i entre vectors energètics i mediambientals.

A dia d'avui podem identificar múltiples barreres per una activa contribució dels polígons a la transició energètica:

- Amenaça d'una nova crisi econòmica
- Organització política i econòmica que afavoreix la generació centralitzada i el consum individual
- Manca de visió compartida entre els agents que tenen sinèrgies o necessitats complementàries
- Barreres legislatives, o llacunes normatives, relacions amb el mercat i la distribució elèctrica
- Resistència al canvi

Però, al mateix temps identifiquem múltiples oportunitats:

- El foment de l'economia circular és una tendència que afavoreix la implementació de solucions de transició a nivell de polígons productius. En aquest sentit cal esmentar l'Estratègia Metropolitana d'Economia Circular impulsada conjuntament per les Àrees de Planificació estratègica i de Desenvolupament social i econòmic de l'AMB³⁷.
- La nova legislació en temes d'autoconsum
- L'estalvi energètic, econòmic i menor impacte ambiental a mitjà i llarg termini.
- La reordenació urbanística o reactivació econòmica de polígons pot enllaçar-se amb les necessitats de crear sinèrgies, simbiosi o comunitats energètiques
- Les solucions a implementar poden implicar oportunitats d'innovació tecnològica, empresarial i comunitària.
- Les solucions a implementar tenen el potencial de generar impacte positiu més enllà del polígon, promovent també canvis modals i d'hàbits que impliquen millores a nivell municipal.

En tot cas, la governança és clau per superar les barreres i aprofitar les oportunitats.

5.1. Associacionisme als Polígons

Per estructurar la governança de la transició energètica és d'una gran importància comptar amb un actor que integri i cohesioni les empreses d'un polígon. Segons l'informe "Mapping del teixit associatiu industrial a l'àrea metropolitana de Barcelona", elaborat per la Unió de Polígons Industrials de Catalunya³⁸, l'any 2016 hi havia 39 associacions empresarials de diverses tipologies que cobreixen un 55% dels polígons de l'AMB. Als polígons on hi ha algun tipus d'associació un 39% d'empreses estan efectivament associades. Per tant, el grau actual d'associacionisme és més aviat baix. Encara i així, el teixit associatiu existent és un punt de partida molt valuós.

A banda de l'existència o absència de les associacions empresarials, els últims anys s'ha fet una tasca molt important entorn al concepte d'economia circular. Aquesta ha generat uns fòrums i

³⁷ DREAM Economia Circular a l'AMB

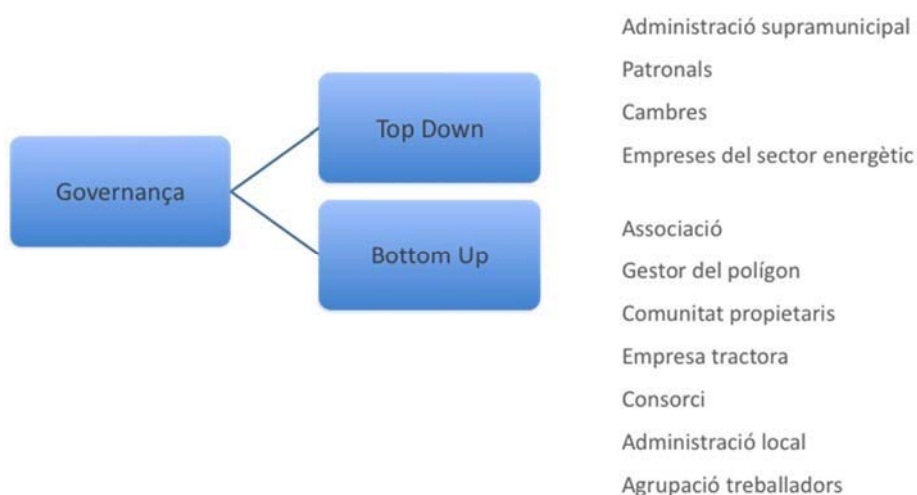
³⁸ Mapping del teixit associatiu industrial a l'àrea metropolitana de Barcelona, UPIC, AMB Octubre 2016

unes relacions incipients relatives a la simbiosi industrial³⁹. Donat que els conceptes i iniciatives de l'economia circular estan alineades amb els objectius de la transició energètica, i comparteixen els reptes de governança, seria oportú aprofitar tot el recorregut i l'avenç ja aconseguit.

5.2. Emergència d'iniciatives

Les iniciatives entorn a la transició energètica poden sorgir en diferents entorns i com a resposta a diferents reptes o oportunitats. En general, les iniciatives es poden dividir entre les que van desde dalt cap a baix – top-down – o les que van des de baix cap a dalt – bottom-up. En el cas que ens ocupa, les top-down poden ser impulsades per l'administració supramunicipal, per patronals, cambres o per empreses del sector energètic, mentre que les bottom-up són iniciatives que sorgeixen d'actors directament implicats com poden ser: associacions o gestors de polígon, comunitats de propietaris, consorci, empresa o empreses tractores d'un polígon o d'agrupació de treballadors (organitzats o no mitjançant un sindicat). L'administració pública local també pot ser líder d'una iniciativa bottom-up, però únicament si opera en sintonia amb algun dels actor arrelats al polígon.

Entenem que la governança de cada iniciativa en el marc de la transició energètica ha d'estar en concordança amb l'entorn d'on sorgeix i on es desenvolupa.



5.2.1. Iniciatives top-down

L'experiència ens mostra que les iniciatives tipus top-down poden tenir un impacte molt gran i molt positiu quan es centren en generar condicions favorables i un clima positiu perquè les iniciatives tipus bottom-up puguin prosperar. En canvi, les iniciatives top-down que afecten a l'usuari final, sigui un ciutadà, una empresa o un col·lectiu, requereixen d'un gran esforç en comunicació i negociació. Encara i així, sovint no compleixen les expectatives inicials. O sigui, que tenen un recorregut acotat i un grau d'èxit limitat.

Davant dels progressos tecnològics galopants, alguns països, com Holanda per exemple, han habilitat el concepte de *sandbox*, o sigui una figura d'"àmbit pilot", per a la qual es reconeix la possibilitat de realitzar innovació a nivell tècnic i legal. En aquest sentit, els àmbits pilot estan

³⁹ Op.cit. p.

exempts del compliment estricte de la legislació vigent i permeten assajar noves tecnologies, nous instruments legals i noves relacions entre els actors de la cadena de valor. Un mecanisme tipus àmbit pilot és extremadament útil, fomenta un ecosistema d'emprenedoria i innovació, molt beneficiós per al sector però també per al teixit empresarial i social a nivell de tot el país. En aquest sentit, es recomana promoure la figura de comunitat o àmbit pilot per polígon(s) seleccionat(s) de l'AMB.

Entre les iniciatives tipus top-down també entren les ordenances fiscals que promouen la transició energètica o reducció de tributs locals com per exemple l'IBI. Aquest tipus d'instruments podria ser de gran interès. Una reducció de l'IBI per instal·lacions solars, o d'energies renovables en general, ja és habitual en molts municipis pels edificis residencials però no tan freqüent per les edificacions d'ús productiu. Estendre el mateix tractament pels edificis productius seria un clar senyal per les empreses. El grau de reducció d'impost o la seva durada pot ser vinculat a la tipologia d'instal·lació – individual o compartida, i/o al destí d'excedents – en el cas de generació elèctrica per fonts renovables no gestionables. També es pot plantejar a nivell d'administració local la introducció d'incentius fiscals en funció del grau d'autosuficiència energètica i del balanç d'emissions, aplicats pel conjunt d'empreses.

També es poden plantejar unes normes urbanístiques per a polígons que promouen la transició energètica. En aquest sentit, es recomana el desenvolupament d'un marc regulador referent a l'ús d'energies renovables i residuals en xarxes de calor i fred urbanes. Caldria introduir en els reglaments de la planificació urbana en general, i de polígons en especial, la realització, de forma obligatòria, d'un examen de les opcions tecnològiques per a la generació i subministrament d'energia tèrmica, per tal de fomentar la implementació de xarxes de calor i fred urbanes. L'obligatorietat es pot introduir a partir d'un criteri de densitat de demanda, a saber: si la mitjana de la demanda energètica per unitat d'àrea de sòl, per a l'àmbit del pla, és superior a un determinat valor. En aquest cas, el promotor del pla estaria obligat a realitzar l'estudi d'examen d'opcions tecnològiques que inclou l'escenari de centralització de generació i subministrament de l'energia tèrmica. La importància d'un mecanisme d'aquest tipus es pot visualitzar fixant-se en les oportunitats perdudes al territori de l'AMB en general, mes enllà dels polígons d'activitat econòmica. Podem citar el desenvolupament de la Plaça Europa a Hospitalet, l'ampliació del aeroport del Prat o la rehabilitació del conjunt de Can Batlló a Barcelona.

Mecanismes clàssics, com són subvenció a fons perdut s'haurien de reservar per projectes pilot que comporten un grau d'innovació tecnològica i organitzativa a nivell de polígon.

Finalment, caldria analitzar el rol d'actors específics, com pot ser l'operador energètic metropolità, i posar en pràctica la seva contribució des de la perspectiva bottom-up.

5.2.2. Iniciatives bottom-up

Per tal que sorgeixin les iniciatives tipus bottom-up és important comptar amb un actor aglutinador a nivell de polígon, amb capacitat de lideratge. En funció de les circumstàncies de cada iniciativa es pot plantejar:

- un creixement paulatí, esglaonat, d'una col·laboració de baixa intensitat cap a un projecte de gran abast
- un creixement explosiu, on d'entrada es planteja un projecte de gran ambició.

El primer model permet edificar la confiança entre les parts implicades i anar consolidant el projecte comú. En aquest plantejament es pot començar amb una interacció limitada entre els actors i anar afegint les “capes” de complexitat i ambició.

El segon model, pot semblar més atractiu ja que permet plantejar ad hoc uns objectius molt ambiciosos, però presenta un risc més alt i un repte més gran quant a la governança.

Cada opció és favorable d'entrada, en cada cas cal valorar quina és la millor ruta per aconseguir un desenvolupament exitós.

El creixement esglaonat es realitza per fases, que poden ser lineals o es poden solapar. De forma general podrien ser les següents fases:

- Intercanvi de bones pràctiques
- Creació d'un pool de compra
- Generació del mercat de capacitats excedents: electricitat, energia tèrmica, altres vectors ambientals
- Implantació d'autoconsum compartit, amb el màxim acoblament de la generació amb la demanda
- Activació d'espais comuns/públics i l'entorn pels usos de generació energètica
- Prospecció d'oportunitats que dona l'entorn del polígon
- Foment de l'acumulació a nivell comunitari
- Intercanvi amb l'entorn urbà o rural

6. CONCLUSIONS

Els polígons d'activitat econòmica són àmbits d'un important consum energètic i a la vegada uns espais amb molt potencial de captació d'energia solar. Tenen un potencial considerable de contribuir a la tan necessària transició energètica. Tanmateix, es requereix una aproximació sistèmica i persistent perquè es pugui desplegar aquest potencial. Als polígons de l'AMB la informació relativa a les necessitats energètiques és escassa; no existeixen mecanismes per recopilar i analitzar aquesta informació. Dins del present treball s'ha realitzat una important recopilació d'informació i dades relatives als consums d'energia als polígons d'activitat econòmica a l'AMB. Per altra banda, s'han identificat les principals fonts de calor residual així com la capacitat de generació d'electricitat amb la tecnologia fotovoltaica. A partir d'aquí s'ha pogut crear una primera base de dades georeferenciada que ha permès realitzar unes anàlisis inicials de balanços energètics anuals a nivell de cada polígon.

A partir de les dades processades s'han generat mapes de consums i de potencial de generació, distingint entre els vectors tèrmic i elèctric. A partir del creuament d'aquesta informació, s'han pogut identificar polígons on es presenten oportunitats per desenvolupar projectes, bé a nivell del polígon o bé a nivell del conjunt de polígons propers o polígons amb el seu entorn urbà. Aquests conjunts representen nodes d'interès que són susceptibles d'acollir projectes pilot, que poden començar la implementació a curt termini. Entre aquests destaquen, d'una banda, les oportunitats d'aprofitament tèrmic, i d'altra banda les de l'autoconsum elèctric. Sobre les primeres (tèrmic) podem mencionar els nodes de:

- Sant Vicenç - Pallejà
- Sant Andreu de la Barca - Castellbisbal
- l'Ecoparc de Montcada i Reixac i el polígon Can Salvatella de Barberà del Vallès
- Viladecans
- Zona Franca- Port de Barcelona - ZAL

mentre que de les segones (elèctric) destaquem els nodes de:

- Corredor Viladecans – Sant Boi
- El conjunt Pallejà, Sant Vicenç dels Horts, Molins de Rei i Sant Feliu de Llobregat
- Conjunt de Barberà del Vallès i Cerdanyola
- Conjunt de Sant Andreu de la Barca - Castellbisbal

Podem constatar que alguns nodes presenten oportunitats tant per al vector tèrmic com per a l'elèctric i per això són ideals per plantejar pilots ambiciosos; ens referim als nodes que basculen sobre polígons de:

- Sant Vicenç - Pallejà
- Viladecans
- Barberà del Vallès

Amb tota seguretat existeixen altres polígons d'interès que no han aflorat en aquest estudi degut a la manca d'informació, i que es podran identificar en els futurs treballs. Per això, a banda dels projectes que es puguin iniciar en els nodes identificats, seria molt oportú donar continuïtat a la sistematització de recollida d'informació i realització d'anàlisis més detallades per tal d'identificar noves oportunitats i poder impulsar projectes ambiciosos a diferents polígons situats a l'AMB. Aquesta tasca és del tot necessària perquè els polígons d'activitat econòmica puguin esdevenir un actor de pes en la transició energètica.

Finalment, remarcuem que la governança és un aspecte clau per activar la gestió energètica als polígons. En general, podem concloure que les estructures existents de governança als polígons ubicats a l'AMB, i la seva manera d'organitzar-se, són del tot insuficients per liderar projectes de transició energètica. Tanmateix, s'identifiquen alguns brots verds arrel dels treballs que s'estan fent entorn a la temàtica de l'economia circular.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Aiguasol (2015). Estudi de viabilitat de dos casos paradigmàtics de xarxes de DHC a l'Àrea Metropolitana de Barcelona.
2. AMB-Àrea de Desenvolupament Social i Econòmic (2017). Anàlisi, descripció i caracterització dels polígons industrials de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Innopro. Novembre 2017.
<http://www.amb.cat/documents/11708/6207230/PAESp.pdf/b1c2aebd-ae03-420b-bc8e-8e115118dfd9>
3. AMB-Àrea de Medi Ambient (2014a). *Balanços energètics dels municipis de l'Àrea Metropolitana-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals i Barcelona Regional. Gener 2014.
http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Balancos_energetics.pdf
4. AMB-Àrea de Medi Ambient (2014b). *Estudi del potencial productiu de biomassa primària-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals; J. Famades SLU; Burrial SCPP i Barcelona Regional. Gener 2014. <http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Biomassa.pdf>
5. AMB-Àrea de Medi Ambient (2014c). *Aprofitament dels recursos energètics marins de la costa metropolitana-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals; Ecosost; Litoral Consult; Barcelona Regional. Gener 2014. http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Energies_marines.pdf
6. AMB-Àrea de Medi Ambient (2014d). *Avaluació i zonificació del potencial geotèrmic metropolità-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals; Grup d'Hidrologia Subterrània IDAE (CSIC)-UPC; Barcelona Regional. Gener 2014.
http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Potencial_geotermic.pdf
7. AMB-Àrea de Medi Ambient (2015a). *Potencial d'energia solar a l'Àrea Metropolitana de Barcelona-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals i Barcelona Regional.
http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Estudis/Potencial_energia_solar_a_l_AMB.pdf
8. AMB-Àrea de Medi Ambient (2015b). *Estudi del potencial metropolità de generació d'energia minieòlica-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals i Barcelona Regional. Gener 2015.
http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Estudis/Estudi_potencial_generacio_energia_minieolica_AMB.pdf
9. AMB-Àrea de Medi Ambient (2015c). *Teixit productiu i context energètic del polígon Sector Centre a Viladecans-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals i Barcelona Regional. Gener 2015.
http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Estudis/Caracteritzacio_teixit_productiu_i_context_energetic_poligon_industrial_Sector_Centre_Viladecans.pdf
10. AMB-Àrea de Medi Ambient (2015d). *Anàlisi dels teixits urbans metropolitans des de l'òptica energètica-PSAMB 2014-2020*. Direcció de Serveis Ambientals i Barcelona Regional. Maig 2015.
http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/Estudis/Analisi_dels_teixits_urbans_des_de_l_optica_energetica.pdf
11. AMB-Àrea de Planificació Estratègica (2017a). *Transició energètica a l'AMB*. Document de Reflexió. Pablo Cotarelo. Ekona. Gener 2017.
http://www3.amb.cat/repositori/ESTUDIS%20METROPOLITANS/Estrategics/PE_PE_Transicio_energetica.pdf
12. AMB-Àrea de Planificació Estratègica (2017b). *Potencial d'Economia Circular a l'AMB*. Programa Metropolità de Simbiosi Industrial. Borsub Internacional. Desembre 2017.
http://www3.amb.cat/repositori/ESTUDIS%20METROPOLITANS/Estrategics/PE_PE_Potencial_Economia_Circular.pdf
13. AMB-Àrea de Planificació Estratègica (2019a). *Reflexió Estratègica Metropolitana per a un Territori Resilient*. DREAM-1. Francesc Magrinyà. Març 2019.
http://www3.amb.cat/repositori/DREAM/DREAM_01%20CATALA.pdf

14. AMB-Àrea de Planificació Estratègica (2019b). Economia Circular a l'AMB-DREAM-2. Hector Santcowsky, Veronica Kuchinow, Francesc Magrinyà, Febrer 2019.
http://www3.amb.cat/repositori/DREAM/DREAM_02%20CATALA.pdf
15. AMB-Àrea de Territori (2014) Polígons d'activitat econòmica. Estudis Territorials. Direcció de Serveis d'Urbanisme. Maig 2014
<http://www3.amb.cat/repositori/Estudis%20territorials/Pol%C3%ADgons%20Activitat%20Econ%C3%B2mica.pdf>
16. AMB-Àrea de Territori (2015) Polígons d'activitat econòmica i productiva a l'AMB. Estudis Territorials. Direcció de Serveis d'Urbanisme. Octubre 2015
http://www3.amb.cat/repositori/Estudis%20territorials/PAEP_informe_2015r.pdf
17. Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona (2016). Guia d'Iniciatives locals cap a la transició energètica als polígons industrials. Quadern 14 del Pacte Industrial.
18. Barcelona Regional (2000). Estudio de viabilidad de DHC para el ámbito 22@.
19. Barcelona Regional (2002). Estudio de viabilidad de DHC para el ámbito de Fórum 2004.
20. Barcelona Regional (2003). Estudio de aprovechamiento de frío residual de planta de Gas Natural Licuado en el Puerto de Barcelona para DC.
21. Barcelona Regional (2006). Estudios de viabilidad de DHC con energía geotermia de baja entalpia, Àrea de Sagrera, Barcelona.
22. Barcelona Regional (2008). Anàlisi de un DH para el polígono de actividades industriales y terciarias Ca l'Alemany, Viladecans.
23. H. Lund et al. (2014). 4th Generation District Heating (4GDH) Integrating smart thermal grids into future sustainable energy Systems, Energy 68.
24. IDAE (2019). Guía para el Desarrollo de Instrumentos de Fomento de Comunidades Energéticas Locales, IDAE 2019 <https://www.idae.es/publicaciones/guia-para-el-desarrollo-de-instrumentos-de-fomento-de-comunidades-energeticaslocales>
25. Indus3Es Project (2019) New technologies for utilization of heat recovery in large industrialsystems-
<http://www.indus3es.eu>
26. Indus3Es Project (2019). Development of an Absorption Heat Transformer for waste heat revalorization in a petrochemical plant, A. Perez Ortiz et al. XI Congreso Nacional y II Internacional de Ingeniería Termodinámica, Albacete. Juny 2019.
27. Ivancic, J.A. Pérez (actualitzat 2019): Casos Prácticos de Eficiencia Energética en España, Ed. Fundación Gas Natural, y <https://www.ciudadagroalimentaria.es/>
28. Japanese Smart Energy Products& Technologies, JASE-W.
http://www.jasew.eccj.or.jp/technologies/pdf/iron_steel/S-04.pdf
29. Ministerio de Industria y Turismo (2016). Evaluación completa del potencial de uso de la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes.
30. Nakamura, H. (2013). Electricity power conservation in cement production. Energy conservation incement manufacturing 7 th CSI forum 1 st , October 2013.
31. PITAGORAS (2016) - Sustainable urban Planning with Innovative and low energy Thermal And power Generation frOm Residual And renewable Sources <https://pitagorasproject.eu>
32. Rebollo, J. et al. (2015). Emmagatzematge d'energia hidroelèctrica gravitatòria. Futur de l'Emmagatzematge Hidroelèctric d'Energia per Mix 100% d'Energia Renovable a per subministrar a Barcelona. Estudi realitzat per a l'Ajuntament de Barcelona – BCASA. Desembre 2015
33. UPIC, AMB Octubre (2016). Mapping del teixit associatiu industrial a l'àrea metropolitana de Barcelona.