

POTENCIAL ENERGIES RENOVABLES a la comarca del Baix Penedès

Estudi de viabilitat tècnic i econòmic



ENGINYERIA
Envolta Energia Global S.L.

ENVOLTA
energia

AUTORS

Joana Pi-Suñer Ollivier. Física, Màster Energies Renovables

Maria Guzmán Torres. Enginyera Civil, Màster Enginyeria Ambiental

Laia Gironès. Enginyera Química, Màster Energies Renovables

Isarn Vives Català. Enginyer Industrial, Màster Energies Renovables, COL#17436

Barcelona, Juny 2024

Contingut

ABSTRACT	4
I. Context i introducció	5
1. Resum	5
2. Dades del projecte.....	5
3. Antecedents.....	6
4. Estudi del potencial d'energies renovables.....	10
5. Emplaçament – Baix Penedès.....	11
II. Model de governança	16
1. Col·laboració publico-privada en règim de comunitat energètica	16
2. Conceptes bàsics de les comunitats energètiques.....	16
3. Autoconsum col·lectiu i acords de repartiment	17
III. Demanda energètica	18
1. Anàlisi de la demanda elèctrica	18
2. Anàlisi de la demanda tèrmica.....	19
IV. Energia solar fotovoltaica	25
1. Tecnologia fotovoltaica	25
2. Recurs. Radiació solar.....	26
3. Normatives i legislacions.....	27
4. Potencial energètic	28
V. Bioenergia, biogàs i biomassa	49
1. Tecnologia biometanització.....	49
2. Tecnologia piròlisi i Biochar.....	52
3. Matèria orgànica disponible.....	53
4. Dimensionament.....	61
5. Potencial energètic	70
6. Reducció i fixació de CO ₂	70
7. Estudis econòmics i financers	70
VI. Altres energies renovables	73
1. Eòlica i minieòlica	73
2. Energia geotèrmica.....	77
VII. Conclusions i full de ruta	89
1. Estratègia – Comunitats energètiques	89
2. Propostes prioritàries	89
3. Beneficis socials i mediambientals	91
VIII. Annexos	93

ABSTRACT

Aquest estudi d'assessorament energètic es centra a analitzar el potencial d'energies renovables que té la Comarca Baix Penedès. La proposta es centrarà en l'alt potencial solar fotovoltaic i de bioenergia. L'objectiu és avaluar la viabilitat tècnica i econòmic de la implementació de projectes estratègics de generació d'energia, centrant-se en el desenvolupament d'una planta de biogàs al territori, una solució que permet millorar la gestió de residus valoritzant-los energèticament. Es proposarà seguir un model de comunitat energètica per agilitzar i donar sortida a l'impuls de projectes a través de col·laboració públicoprivada.

Paraules clau: energia renovable, comunitat energètica, biometanització

I. Context i introducció

1. Resum

Es presenta un servei d'assessorament energètic per avaluar el potencial d'energies renovables a la Comarca de Baix Penedès i dur a terme una anàlisi de viabilitat pel desenvolupament d'algunes de les tecnologies més adients pel territori. Aquesta proposta s'emmarca en els objectius del Consell Comarcal del Baix Penedès segons el pla de mandat 2019/2023, que subratlla la necessitat de reduir els gasos d'efecte d'hivernacle i avançar cap a la descarbonització del territori, conforme a la Llei 16/2019 del 16 de novembre. En l'estudi s'introdueixen diferents tecnologies d'energies renovables, s'analitza el potencial dels recursos i s'estima l'energia que es podria generar amb projectes d'energies renovables, tot això sota un model de governança de comunitat energètica amb la implicació de diversos actors en cada cas. La col·laboració públicoprivada és una alternativa pel desplegament de les renovables des del teixit empresarial amb el suport de l'administració pública.

L'estudi, sol·licitat per l'Oficina Comarcal de Transició Energètica (OCTE) del Baix Penedès, avalua la viabilitat tècnica i econòmica d'una planta bioenergètica per a la gestió i valorització de residus orgànics disponibles en el territori. A més, es du a terme una anàlisi del potencial solar renovable en els polígons d'activitat econòmica i un estudi preliminar per a una planta solar sobre terreny. El projecte busca ampliar els serveis energètics comarcals, proporcionant suport tècnic als ajuntaments en àrees com sanejament, gestió ambiental, qualitat de vida, prevenció d'incendis i gestió de residus. Promou la millora de l'eficiència energètica, el desenvolupament econòmic sostenible i l'autogestió energètica, beneficiant la qualitat de vida. A més, contribueix al compliment de la normativa ambiental vigent, donant suport als objectius de descarbonització i sostenibilitat del territori.

2. Dades del projecte

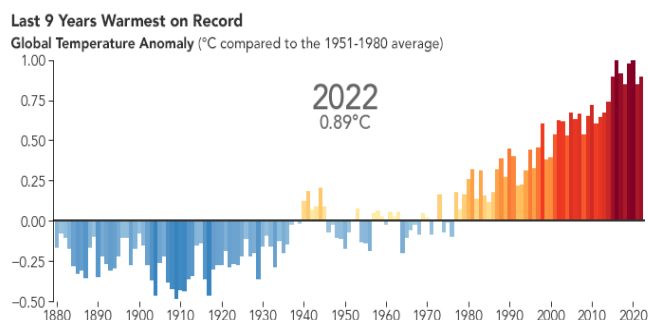
Projecte	Anàlisi de potencial d'energies renovables (solar, bioenergia, eòlic i geotèrmia), i específicament estudi de viabilitat tècnic i econòmic d'una planta de biogàs i algunes instal·lacions fotovoltaïques.
Emplaçament	Comarca Baix Penedès Província de Tarragona
Promotor del projecte	Oficina Comarcal de Transició energètica Baix Penedès
Domicili	Plaça del Centre 3, 43700 El Vendrell, Tarragona
Telèfon	+34 602 255 851
Mail	energia@baixpenedes.cat
Representant	Benjamín Vellarino Coba
Col·legi	Enginyers Industrials de Catalunya
Núm. col·legiat	Isarn Vives Català (DNI 40316810H) número col·legiat 17.436
Empresa	Envolta Energia Global SL
NIF empresa	B67402586

3. Antecedents

a. Context i justificació

i. Situació d'emergència climàtica

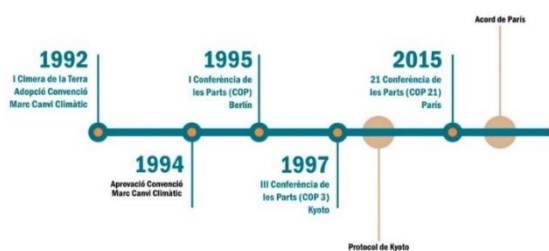
S'entén com a canvi climàtic l'alteració de clima produït per l'activitat humana, que varia la composició de l'atmosfera mundial i que suma a la variabilitat natural del clima, a causa de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH), produint un escalfament de l'atmosfera. Aquest factor fa que climes propis de moltes parts del planeta evolucionin significativament a un ritme massa ràpid, causant efectes devastadors a escala global.



Les conseqüències del canvi global són cada vegada més evidents i impactants. L'escassetat de recursos i l'augment de temperatures afecten directament en el benestar de les persones, en la seguretat alimentària, la salut pública i l'economia mundial. És urgent actuar per reduir les emissions, protegir la biodiversitat i adaptar-nos a aquest nou escenari per protegir el nostre planeta i les futures generacions.

Per aquest motiu, l'objectiu de l'estudi actual és avaluar l'eficiència energètica i implementar energies renovables per reduir l'ús de combustibles fòssils en instal·lacions municipals i industrials. Envolta Energia realitza un diagnòstic energètic i proposa millores sostenibles, considerant alternatives renovables i més eficients per a electricitat, climatització i aigua calenta sanitària que siguin viables tant tècnica com econòmicament.

ii. Convenis internacionals



Per limitar l'augment de la temperatura mitjana global i protegir la salut del planeta per a les generacions futures, han sorgit al llarg de les últimes dècades iniciatives que busquen coordinar esforços a escala mundial, mitjançant convenis internacionals amb compromisos i objectius específics per als països signants en matèria de reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle i mitigació del canvi climàtic.

El Protocol de Kyoto: És el primer conveni internacional de les Nacions Unides, per a la reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH). Posteriorment, l'Acord de París estableix les mesures per a la reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle a partir de l'any 2020.

COP 21 i Acord de París: La 21a sessió de la Conferència de les Parts (COP) i 11a sessió de la Conferència de les Parts en qualitat de reunió de les Parts al Protocol de Kyoto (CMP) va celebrar-se del 30 de novembre al 12 de desembre de 2015 a París, França. La conferència va concloure amb l'adopció d'un acord històric per combatre el canvi climàtic i impulsar mesures i inversions per a un futur baix en emissions de carboni, resilient i sostenible.

Per aconseguir aquests objectius, es posaran en marxa fluxos financers apropiats per fer possible una acció conjunta per part dels països en desenvolupament, i més vulnerables, en línia amb els seus propis objectius nacionals. Establint també el compromís de que els futurs plans nacionals no seran menys ambiciosos que els existents i que cada cinc anys, els països hauran d'actualitzar-los. Tots els estats de la Unió Europea que en formen part, han ratificat l'acord.

a. Normatives i compromisos

i. A nivell Europeu



El 30 de novembre de 2016 la Comissió Europea va publicar el paquet "Energia neta per a tots els europeus", conegut com a **"Clean Energy for All Europeans"** on inclou propostes legislatives per complir els objectius establerts en matèria energètica. Mitjançant noves directives sobre energies renovables, eficiència energètica en edificis, mercat elèctric i governança de la UE. Després de l'acord polític entre el Consell de la UE i el Parlament Europeu, els països de la UE tenen 1-2 anys per convertir aquestes directives en legislació nacional.

El marc legal per al desenvolupament d'energies renovables és **La Directiva Europea d'Energies Renovables** en tots els sectors de l'economia de la UE. Estableix principis i regles comuns per eliminar les barreres, fomentar inversions i reduir costos en tecnologies d'energies renovables, permetent la participació dels ciutadans, consumidors i de les empreses en la transformació de l'energia neta. A finals del 2020, els líders europeus acorden augmentar l'objectiu de reducció d'emissions d'efecte hivernacle fins a un 55%, enfront del 40% definit anteriorment, en el pacte anomenat **"Fit for 55"**. Aquest pacte consisteix en revisar i actualitzar la legislació de la UE i posar en marxa noves iniciatives

que s'ajustin als objectius climàtics acordats pel consell i el Parlament Europeu. En conseqüència, la llei climàtica de la UE, els objectius i les mesures establertes a la directiva revisada han de ser prou ambiciosos per assolir els objectius, incloent-hi elevar el valor global d'energies renovables fins al 40% i impulsant un sistema energètic més eficient i circular.

A principis de l'any 2008 la Unió Europea, com a concreció del Paquet Energia i Clima, va iniciar el **Pacte dels Alcaldes i Alcaldesses per l'energia sostenible local**, una iniciativa a Europa per canalitzar i reconèixer la participació del món local en la lluita contra el canvi climàtic, i que ha aplegat milers de ciutats i pobles d'Europa en un moviment únic. El Pacte va evolucionar i ampliar els seus compromisos incloent l'adaptació al canvi climàtic a partir del 2015 sota el nom de **Pacte dels Alcaldes i Alcaldesses pel Clima i l'Energia**.

Els signataris acorden que compliran una sèrie de mesures en un temps predeterminat per tal d'assolir els ambiciosos objectius de reducció de CO₂. Entre d'altres, es comprometen a: elaborar un inventari d'emissions de GEH, presentar un Pla d'Acció d'Energia Sostenible la qual cada dos anys hauran de lliurar una avaluació, seguiment i control.

ii. A nivell estatal



El Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima 2021-2030 (PNIEC), defineix els objectius de reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, d'implementació d'energies renovables i d'eficiència energètica en l'àmbit estatal. Determina les línies d'actuació per a un camí més adequada i eficient, maximitzant les oportunitats i beneficis per a l'economia, l'ocupació, la salut i el medi ambient; minimitzant els costos i respectant les necessitats d'adequació als sectors més intensius en CO₂, per a avançar cap a la neutralitat d'emissions de GEH d'Espanya el 2050, en coherència amb les posicions adoptades per la Comissió Europea i la majoria dels estats membres.

Les mesures contemplades en el PNIEC han d'assolir els següents objectius l'any 2030.

- 23% de reducció de GEH respecte a 1990.
- 42% de renovables sobre l'ús final de l'energia.
- 39,5% de millora de l'eficiència energètica.
- 74% d'energia renovable en la generació elèctrica.

Des del Ministeri de Transport, Mobilitat i Agenda Urbana (MITMA) a través de la Subdirecció General d'Arquitectura i Edificació, es publica una guia de recomanacions per accelerar la rehabilitació d'edificis, un full de ruta amb diferents escenaris d'intervenció, indicadors, i opcions de finançament públic per descarbonitzar el sector en 2050. Es tracta de les estratègies a llarg termini per la Rehabilitació Energètica de l'Edificació (ERESEE), seguint la Directiva Europea 2010/31/UE del Parlament Europeu i del Consell, del 19 de maig de 2010. Aquestes iniciatives estan emmarcades al **Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència**.

iii. En l'àmbit català

El Pacte Nacional per a la Transició Energètica (**PNTE**) de Catalunya, aprovat el 31 de gener de 2017, està orientat a l'abandonament dels combustibles fòssils i l'assoliment d'un sistema energètic amb fonts cent per cent renovables per al 2050. Aquest pacte neix de la necessitat de generar un diàleg ampli per establir un nou model energètic català renovable, descentralitzat, democràtic i sostenible.

En aquesta línia, la Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic, modificada pel Decret llei 16/2019, inclou objectius perquè el consum elèctric de Catalunya provingui de fonts renovables en un 50% l'any 2030 i un 100% l'any 2050, prioritzant l'autoconsum elèctric. L'Institut Català d'Energia (ICAEN) posa com a primera prioritat dins de les claus de transició energètica l'eficiència energètica. "Menys és més. La font d'energia més econòmica i neta és la que no s'ha de produir o utilitzar."



També sorgeixen les Oficines Comarcals de Transició Energètica (**OCTE**), impulsades i subvencionades per l'Institut Català d'Energia (ICAEN). Entre els seus objectius destaca el suport a la definició del PLATER, el Pla Territorial sectorial per a la implantació de les energies renovables a Catalunya, que haurà d'entrar en vigor l'1 de gener de 2025. Una altra prioritat és proporcionar assistència tècnica o acompanyament a les iniciatives d'autoconsum compartit, comunitats energètiques o qualsevol altre projecte col·lectiu que contribueixi als objectius de generació d'energia elèctrica distribuïda i participativa.

La Comarca del Baix Penedès està activament compromès amb l'Agenda 2030 de les Nacions Unides i posa en marxa la seva pròpia oficina de transició energètica, que busca avançar cap al desenvolupament sostenible mitjançant i la mitigació del canvi climàtic. Les mesures estratègiques dels governs municipals actuals i govern comarcal se centren a reduir les emissions de CO₂ en edificis municipals, millorar el transport públic amb baixes emissions i promoure altres àrees de sostenibilitat.

b. Objectius desenvolupament Sostenible

Aquest projecte està en línia amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible de l'Agenda 2030 i forma part de les accions previstes en el Pacte Verd d'Alcaldes i Alcaldesses.

Específicament, aborda l'objectiu 13 d'acció climàtica i el 7 d'energia neta i assequible, adaptant els plans de sostenibilitat municipals (coneguts com a PAESC) amb l'adaptació del canvi climàtic i promocionant l'ús de fonts renovables per a l'abastament energètic respectivament.



4. Estudi del potencial d'energies renovables

a. Objectius de l'estudi

L'estudi té com a objectiu principal calcular el potencial de producció energètica renovable a la comarca del Baix Penedès, aplicant les **millors tecnologies disponibles** com la solar fotovoltaica, les bioenergies, l'energia eòlica i geotèrmica. Al llarg de l'estudi es proposa impulsar les comunitats energètiques en polígons d'activitat econòmica des del sector públic. La motivació inicial de l'assessorament per part de l'Oficina Comarcal de Transició Energètica **és impulsar el desenvolupament sostenible d'una planta de digestió anaeròbia** al territori per donar solució a diverses problemàtiques de gestió de residus i demanda elèctrica industrial.

A més a més, aquest estudi té com a objectius secundaris següents:

1. **Sensibilitzar** i informar sobre la importància de les energies renovables en la transició energètica.
2. **Classificar les normatives actuals** corresponents a instal·lacions d'aquest tipus a escala estatal.
3. Calcular el **potencial de recursos** (radiació solar, matèria orgànica, recurs eòlic i geotèrmic)
4. **Escollir i prioritzar** algunes **instal·lacions** per realitzar el dimensionament (viabilitat tècnica)
5. Avaluar la **viabilitat econòmica** dels projectes proposats, centrant-nos en la planta de biogàs on l'objectiu és estimar les despeses d'inversió, operació i ingressos.

b. Contingut de l'estudi

Aquesta anàlisi dels recursos energètics i càlcul de potencial de producció energètica permetrà donar visibilitat les oportunitats d'implementació d'infraestructures d'energies renovables a la comarca.

Context	Consums energètics	Energia solar FV	Bioenergia	Altres EERR	Conclusió
Antecedents Normatives i compromisos Metodologia Criteris de disseny Contingut estudi Situació actual Problemàtiques territorials - ambientals	Polígons d'activitat econòmica (PAEs) Classificació sectorial Demanda elèctrica Demanda tèrmica	Tecnologia fotovoltaica (sobre coberta/terreny) Normatives d'autoconsum i generació elèctrica Radiació solar Potencial energètic	Biometanització Matèria orgànica disponible Dimensionament (planta de biogàs i de piròlisi) Potencial energètic Estudi econòmic	Eòlica i minieòlica Geotèrmica Tecnologia i requisits Recurs disponible Potencial energètic	Full de ruta i estratègia de prioritització Models de gestió Estimació econòmic Reducció d'emissions
					

c. Metodologia

Com que l'abast de l'estudi és ample i per a cada energia, el càlcul de potencial és diferent, per treballar la proposta, s'han seguit diversos protocols i procediments, que expliquem en cada apartat segons la tipologia d'energia renovable. Al llarg de l'estudi, es fa servir l'eina de sistema d'informació geogràfica QGIS i la base de dades de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). Per tal d'incentivar projectes estratègics territorials energèticament de manera clara i poder, en un futur, executar-los; els projectes han de ser viables tan tècnica com econòmicament. Per això s'estimaran costos d'inversió, operació i retorn econòmic principalment en **instal·lacions solar fotovoltaica** (ja siguin en cobertes com sobre terreny), **i de la planta de biogàs**. Els càlculs de reducció d'emissions GEH i CO₂ equivalent s'han elaborat seguint les pautes del "GHG Protocol", així com els factors d'emissió publicats a bases de dades públiques com la Xarxa Elèctrica Espanyola i la Normativa europea RED II.

5. Emplaçament – Baix Penedès

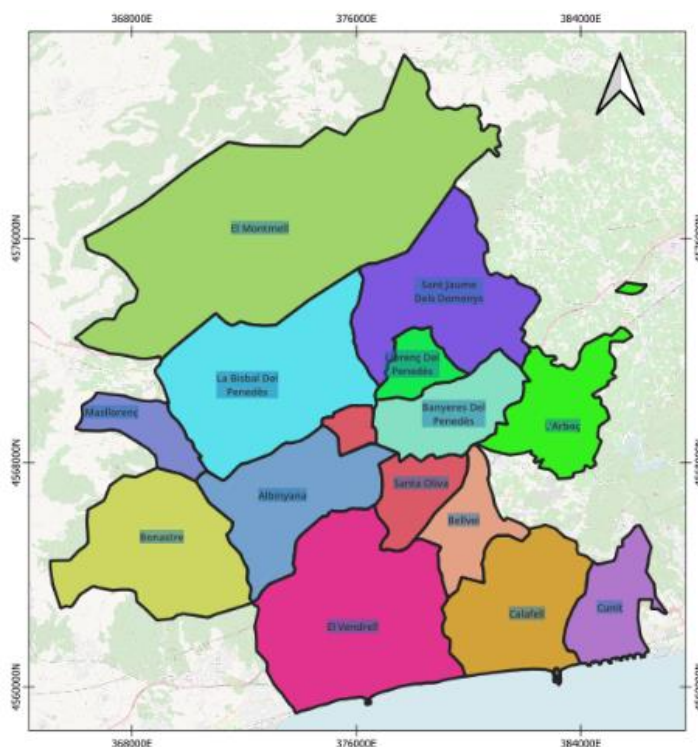
a. Característiques generals del territori

La comarca del Baix Penedès és una de les comarques catalanes més petites amb una superfície de 296,4 km², amb una de les majors concentracions de nuclis històrics distribuïts en 14 municipis i una població de 104.000 habitants l'any 2019. Situada a la franja litoral del Penedès, i al Nord de la província de Tarragona, té com a capital el Vendrell. Els municipis són: Albinyana, Banyeres de Penedès, Bellvei, Bonastre, Calafell, Cunit, El Montmell, El Vendrell, L'Arboç, La Bisbal del Penedès, Llorenç del Penedès, Masllorenç, Sant Jaume dels Domenys i Santa Oliva.

És un territori que es caracteritza per la superposició de recursos, amb una jerarquia molt diferent. El principal actiu de l'àrea és la façana litoral, un dels principals centres turístics del sistema costaner català. El segon actiu és el sector vitícola i de l'oli d'oliva; seguit pel sector ramader on tenen una importància discreta l'oví i el porcí. A més, des dels anys vuitanta, la millora de les infraestructures han facilitat l'atracció de noves indústries, atretes per la bona situació geogràfica i els preus competitius de sòl; cosa que fa que la comarca contingui una alta concentració de polígons d'Activitat Econòmica.

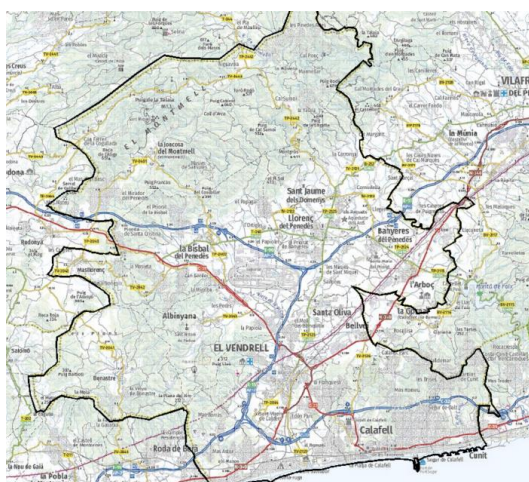
En resum, és una comarca que es podria definir per les següents característiques rellevants pel que fa a la implementació d'energies renovables, principalment la generació de biogàs:

- **Alt volum de residus intermitents** en caps de setmana i d'alta temporada turística. Les dades de l'Agència de Residus mostren que la separació selectiva augmenta en caps de setmana.
- **Alta activitat agrícola, amb presència del sector ramader.** És una comarca amb un 25% superfície agrícola, el 90% de la qual correspon a terres conreades principalment de secà, on predomina la vinya (amb Denominació d'Origen Penedès), les oliveres i els garrofers.
- **Economia de serveis i indústria,** la població del territori rural principalment dedicada als serveis amb 37 polígons d'activitat econòmica, principalment centrats als serveis i la metal·lúrgia i alimentació, tenint una alta demanda energètica.
- **Bona connexió i infraestructures,** travessen la comarca la carretera general de Barcelona a València (AP-7) que bifurca a Sant Jaume dels Domenys en la A-2 (Barcelona-Lleida) i paral·lela al litoral la A-2 que passa per Sant Vicenç de Calders on s'uneix el ferrocarril de Barcelona a Tarragona.

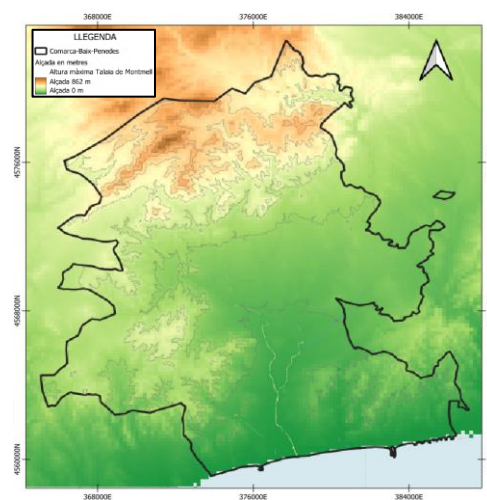


b. Orografia i infraestructures

L'orografia de la comarca mostra la gran extensió de muntanya al nord, pels municipis de Sant Jaume del Domenys i El Montmell, on es troba l'espai natural protegit del Montmell-Marmellar (conegut com a Serra de Montmell segons les unitats de paisatge), part de la Xarxa Natura 2000. La Talaia del Montmell és una muntanya de 861 metres d'altitud, convertint-la així en el cim més alt de la comarca del Baix Penedès. La serralada disposa d'altres dos cims: la Dent del Montmell (781 m), on es troba el Castell, i l'Esquena del Mular" (840 m). Al sud-oest de la comarca, es troba el massís de Bonastre i aquest inclou Bonastre, Albinyana i Masllorenç (del Baix Penedès), on també hi ha un espai natural protegit per la Xarxa Natura 2000.



Imatge 1. Infraestructures de transport



Imatge 2. Medi físic de Baix Penedès

c. Problemàtiques principals al territori

i. Gran dependència dels combustibles fòssils i nuclears

Les comarques tarragonines tenen actualment una gran dependència dels combustibles fòssils. El conjunt de la província té una implementació molt baixa d'energies renovables, i una gran producció d'energia nuclear. El 54% de la demanda elèctrica catalana es cobreix gràcies a les centrals nuclears d'Ascó i Vandellòs que en 2031 i 2035 respectivament, l'Estat Espanyol aspira a tancar. Prescindir de la nuclear obliga a un repte important per la transició energètica.

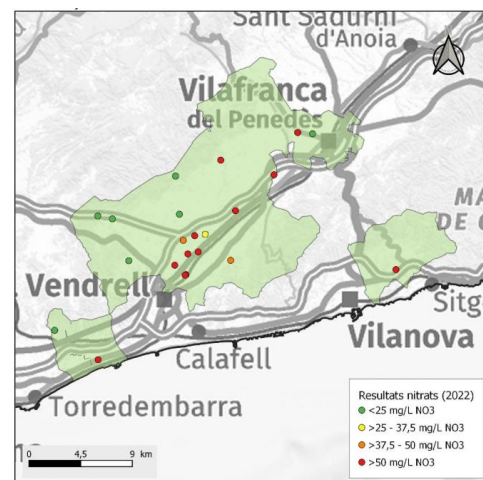
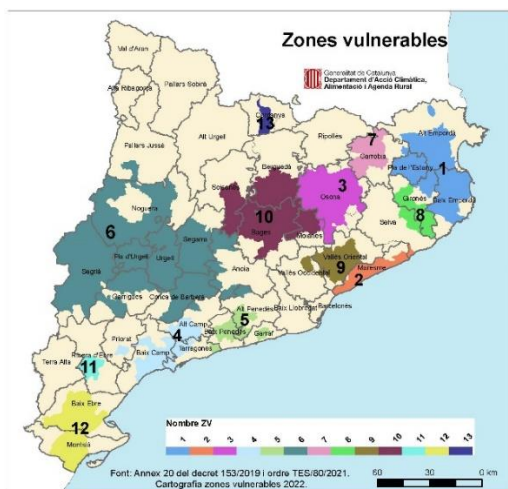
Davant d'aquest escenari, Tarragona necessitaria sextuplicar la seva generació renovable per assolir la descarbonització i ser climàticament neutre en 2050. D'una altra banda, el Pla RepowerEU emergeix com una oportunitat per aconseguir una major sobirania, ja que busca descentralitzar la generació energètica tant elèctrica com tèrmica i, eliminar la dependència del gas provinent d'altres països fomentant fonts locals com poden ser el biogàs o el biometà.

El territori del Baix Penedès té un avantatge per participar d'aquest procés, pel fet que disposa d'un potencial energètic actualment no valoritzat: alta radiació solar i matèria orgànica per gestionar. Aquests residus, que ara constitueixen un problema, es poden convertir en una part de la solució, convertint-

se en un actiu i contribuint a la transició energètica. A més, s'afronta el repte crític d'un elevat consum energètic constantment en augment en el sector industrial, amb la necessitat urgent de reduir el consum i tenir més eficiència energètica per garantir una sostenibilitat a llarg termini.

ii. Zones vulnerables a la contaminació per nitrats

Actualment, un 39,9% de la superfície total de Catalunya està declarada com a vulnerable a la contaminació per nitrats d'origen agrícola i afectant un total de 466 municipis (és a dir, un 49,2% del total). L'Agència Catalana de l'Aigua és l'ens competent per resoldre aquesta problemàtica i, aquesta fi, realitza estudis de la qualitat del sòl i dels aqüífers, seguint la normativa europea coneguda com a Directiva Nitrats (Directiva europea 91/676/CEE, del Consell de 12 de desembre). La zona vulnerable número 5 engloba les comarques del Baix Penedès i l'Alt Penedès.



- El Decret 283/1998 designa les zones vulnerables a la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries, incloent-hi localitats com l'Arboç, Banyeres del Penedès la Bisbal del Penedès, Llorenç del Penedès, Sant Jaume dels Domenys, Santa Oliva. Aquesta mesura té com a objectiu abordar la problemàtica ambiental derivada de les activitats agràries responsables.
- Posteriorment, el Decret 476/2004 amplia aquesta designació incloent nous municipis com Albinyana, i Bellvei. Finalment, l'Ordre TES/80/2021, revisa les zones vulnerables per la contaminació de nitrats, afectant localitats adjacents d'Alt Penedès com Creixell, Pacs del Penedès, Roda de Berà, Sant Martí Sarroca, Sant Pere de Ribes i Vilafranca del Penedès.

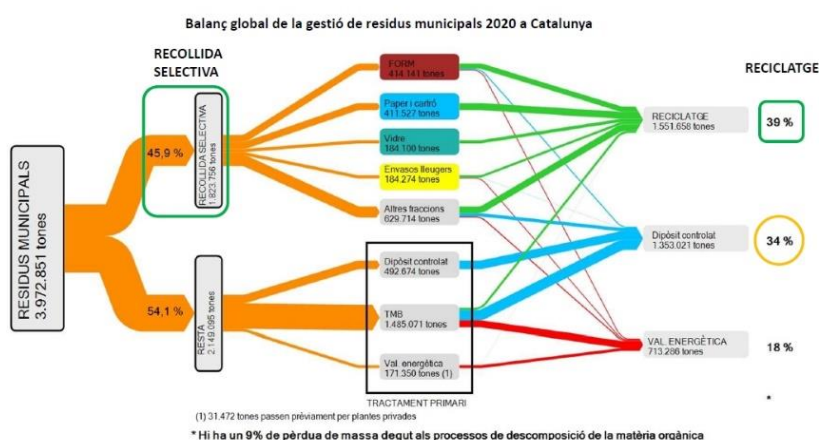
L'estudi de viabilitat de l'apartat de les bioenergies contempla també afrontar aquesta problemàtica ambiental proposant la valorització energètica de les dejeccions ramaderes de les granges de l'entorn que permet de transformar el digestat en biofertilitzant més estabilitzat i amb menor contingut de nitrats. Tanmateix, és important focalitzar i donar importància a la bona gestió d'aquest producte de manera sostenible.

Una possible col·laboració amb l'IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària) podria proposar innovacions per poder recuperar l'aigua resultant de la digestió anaeròbia. En l'actual context

d'emergència climàtica, amb la greu sequera que estem vivint i la contaminació dels aqüífers de la zona, és imprescindible dedicar recursos econòmics, de recerca, innovació i personal per a millorar l'eficiència dels bioproductes i maximitzar la recuperació de l'aigua en tots els processos tecnològics, en especial del sector agroalimentari.

iii. Gestió de residus poc eficient – compostatge i crema de poda

Encara avui a Catalunya no es compleixen els estàndards de separació de residus municipals, a causa del desconeixement i a la manca d'educació ambiental, a una falta de gestió o a interessos publico-privats, resultant en el fet que molts residus valoritzables acaben cremant-se en incineradores o enterrant-se en abocadors o dipòsits controlats. Això té com a conseqüència, entre d'altres, l'aparició de noves taxes i cànon, per desincentivar aquest tipus de praxi i forçar així la transició cap a models amb major recuperació i aprofitament.



Per respondre als reptes i complir amb els objectius determinats per la Unió Europea per reduir el percentatge de residus a abocador, la comarca vol fer la transició cap a un nou sistema de recollida de residus aplicant una metodologia Porta a Porta (PaP) o contenidors intel·ligents. Avançant en la línia d'aconseguir el nivell europeu, que vol aconseguir que el 2035 només el 10% dels residus vagin a abocadors (l'any 2021 a Catalunya, aquesta xifra representava un alarmant 32,9%). Aquest estudi defensa la valorització energètica dels residus orgànics mitjançant la tecnologia de digestió anaeròbia.

Actualment, la majoria dels municipis de la comarca Baix Penedès dipositen els seus residus orgànics a una planta de compostatge per després enviar-los a l'abocador de Botarell, sense realitzar-ne una valorització energètica. El Consell Comarcal gestiona els residus d'alguns municipis amb SECOMSA com són Albinyana, Banyeres del Penedès, Bellvei, La Bisbal de Penedès, Bonastre, Masllorenç, El Montmell, El Vendrell, altres municipis s'autogestionen els residus, o en el cas de Calafell centralitzen la gestió de residus en un centre de transferència propi. La taula següent indica la transformació del sistema de recollida selectiva, vigent per 2024.

Municipi	Sistema actual	Sistema nou - objectiu
Albinyana	Contenidors oberts al carrer	Contenedor intel·ligent
Banyeres del Penedès	Contenidors oberts al carrer	PaP
Bellvei	Contenidors intel·ligents	Contenedor intel·ligent

Municipi	Sistema actual	Sistema nou - objectiu
Bonastre	Contenidors oberts al carrer	PaP
Masllorenc	Contenidors oberts al carrer	Contenidor intel·ligent
El Montmell	Contenidors oberts al carrer	Contenidor intel·ligent
El Vendrell	PaP a tres urbanitzacions i contenidors oberts a la resta del municipi	Sistema mixt (PaP i contenidors intel·ligents)
La Bisbal del Penedès	PaP al nucli del poble i contenidors oberts a les urbanitzacions	PaP a tot el municipi (incloses les urbanitzacions)
L'Arboç	No aplicable (servei de recollida per l'Ajuntament)	PaP (campanya d'implantació)

d. Estudi de potencial d'energia renovable

Aquest present estudi de viabilitat del potencial d'energia renovable per a la comarca del Baix Penedès presenta un seguit de solucions innovadores per a la gestió de residus, que proporcionen diversos avantatges a més de la producció d'energia.

En primer lloc, contribuiria a la **millora de la gestió de residus**, reduint la dependència dels abocadors i impulsant pràctiques de circularitat. Això, a la vegada, pot generar **llocs de treball locals** en els sectors de la gestió de residus i les energies renovables, **afavorint l'economia local i reduint les emissions de gasos d'efecte hivernacle** associades al seu transport. A més, aquesta transició cap a energies renovables ajudarà a **fomentar la consciència climàtica** i la participació comunitària en la presa de decisions locals sobre sostenibilitat i mitigació del canvi climàtic. Finalment, la implementació de projectes d'energia renovable pot, a més, **millorar la qualitat de l'aire**, la qual cosa pot impactar positivament en la salut pública i el benestar de la comunitat, creant un entorn més saludable i atractiu per a residents i visitants.

En resum, la transició cap a energies renovables no només representa una oportunitat per a la sostenibilitat ambiental, sinó també per al desenvolupament econòmic local i el benestar social a llarg termini.

II. Model de governança

1. Col·laboració publico-privada en règim de comunitat energètica

Aquest estudi investiga la possibilitat d'impulsar el concepte de comunitats energètiques a la comarca del Baix Penedès per aconseguir sobirania energètica localment. Es proposa la consolidació de diferents models de generació energètica renovable segons les necessitats i organització del territori. Les comunitats energètiques desenvolupen un paper cabdal en la transició energètica mitjançant accions col·lectives impulsades pels ciutadans, empreses privades i administracions. Així doncs, la **col·laboració publico-privada sota el paraigua jurídic de comunitats energètiques** és la millor alternativa per assolir els objectius internacionals de mitigació de canvi climàtic.

L'enfocament d'aquest estudi és d'estimar el potencial de generació d'energia renovable provinent de l'energia solar fotovoltaica, bioenergia, eòlica i geotèrmia, amb l'objectiu de demostrar la viabilitat tècnica i econòmica de cadascuna de les situacions proposades. Per fer-ho, les alternatives seran emmarcades sota un règim comunitari que es detallarà al llarg de l'estudi. Malgrat això, no aprofundirem sobre l'estructura jurídica de la comunitat energètica a detall en l'abast d'aquest encàrrec.

2. Conceptes bàsics de les comunitats energètiques

Quines són les principals activitats que es desenvolupen en una Comunitat Energètica?

- Generació d'energia que procedeix de fonts renovables.
- Proporcionar serveis d'eficiència energètica (incloses, per exemple, renovacions d'edificis).
- Subministrament, consum, agregació i emmagatzematge d'energia i potencialment distribució.
- Prestació de serveis de recàrrega de vehicles elèctrics o d'altres serveis energètics.

Avantatges de les Comunitats Energètiques

- Proporcionen als ciutadans un accés just i fàcil a recursos locals d'energia renovable i altres serveis energètics o de mobilitat, podent beneficiar-se d'inversions en aquests.
- Els usuaris podran prendre el control i tindran una major responsabilitat per a l'acte-provisió de les seves necessitats energètiques.
- Es creen oportunitats d'inversió per a ciutadans i negocis locals.
- Oferir a les comunitats la possibilitat de crear ingressos que es generen i romanen en la mateixa comunitat local, augmentant l'acceptació del desenvolupament d'energies renovables locals
- Facilitació d'integració d'energies renovables en el sistema a través de la gestió de la demanda.
- Beneficis ambientals i socials, com la creació d'ocupació local i foment de la cohesió i equitat social.

Preguntes més freqüents. . .

Quina diferència a les comunitats energètiques d'altres actors tradicionals?

1. Propòsit: Els ingressos i beneficis d'aquestes activitats es destinen principalment a proporcionar serveis i beneficis mediambientals o socioeconòmics als integrants de la comunitat local o a l'àrea local.

2. Propietat i control: els integrants del projecte (ciutadans, empreses micro/petites/mitjanes o autoritats locals) participen i exerceixen el control estratègic i de direcció de la comunitat energètica.

3. Governança: la presa de decisions internes està basada en governança democràtica, assegurant que l'autonomia de la comunitat es mantingui. Addicionalment, les comunitats energètiques es presten a col·laboracions públic-privada-ciutadanes, model de governança encara poc desenvolupat a Espanya però molt presents en altres països d'Europa.

A quins reptes s'enfronten les CE a causa de les seves diferències amb altres actors?

- Dificultat per a recaptar finances per endavant dels ciutadans, pimes o autoritats locals.
- Falta de marc normatiu definit.
- Dependre de voluntaris i professionals d'altres sectors diferents de l'energètic.
- Escassa experiència per a resoldre barreres administratives per a accedir al mercat.
- La falta de projectes fa difícil la participació en licitacions.
- Existeix una complexitat a l'hora d'usar la governança democràtica i estratègies de relacions locals.

Que entén la UE com a Comunitat Energètica i marc espanyol

La normativa europea, introdueix dos conceptes sobre el que s'entén com a comunitat energètica:

- Comunitat Ciutadana d'Energia, CCE (Directiva UE 2019 / 944, sobre normes comunes per al mercat interior de l'electricitat, Art. 16)
- Comunitat d'Energia Renovable, CER (Directiva UE 2018 / 2001, fomento ús d'energia procedent de fonts renovables, Art. 22)

En el marc jurídic espanyol, en el Reial decret llei 23/2020, de 23 de juny, pel qual s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per a la reactivació econòmica, mitjançant la modificació de diversos articles de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric, es defineixen les Comunitats d'Energies Renovables com a "entitats jurídiques basades en la participació oberta i voluntària, autònomes i efectivament controlades per socis o membres que estan situats en les proximitats dels projectes d'energies renovables que siguin propietat d'aquestes entitats jurídiques i que aquestes hagin desenvolupat, els socis o els membres de les quals siguin persones físiques, pimes o autoritats locals, inclosos els municipis i la finalitat primordial dels quals sigui proporcionar beneficis mediambientals, econòmics o socials als seus socis o membres o a les zones locals on operen, en lloc de guanys financers." Per tant, aquestes comunitats poden basar-se en instal·lacions de qualsevol vector energètic, sempre que sigui renovable.

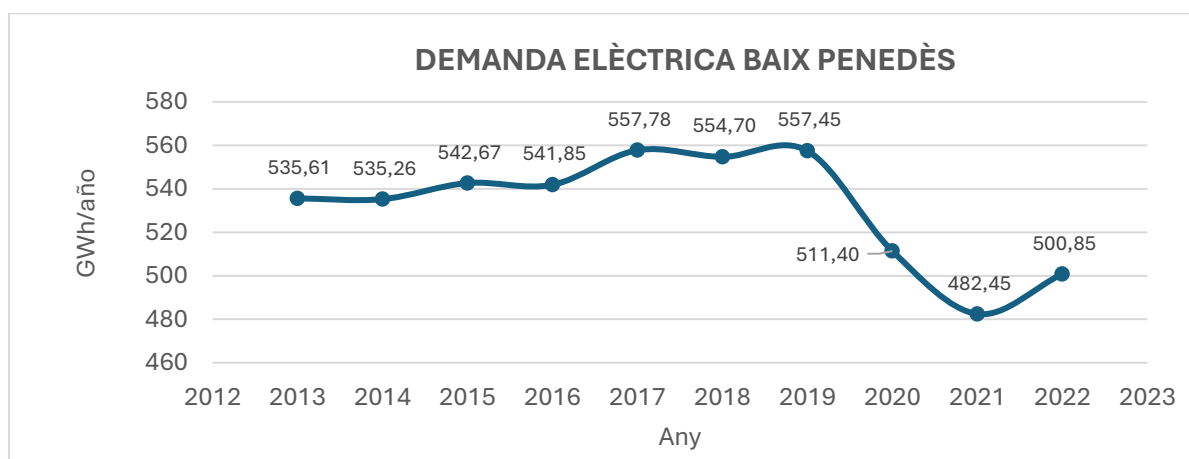
3. Autoconsum col·lectiu i acords de repartiment

En alguns casos concrets, com és el cas dels polígons industrials, per realitzar instal·lacions solars fotovoltaïques de manera compartida, no sempre és necessari configurar una comunitat energètica per poder realitzar autoconsum compartit. Legalment, no seria necessari crear una nova forma jurídica per a crear el paraigua d'un autoconsum elèctric col·lectiu. En el cas en què es tenen diferents empreses amb variabilitat financera i de consums elèctrics, pot ser interessant impulsar de manera conjunta el desenvolupament d'una instal·lació compartida amb acords de repartiment segons les necessitats i múscul financer.

III. Demanda energètica

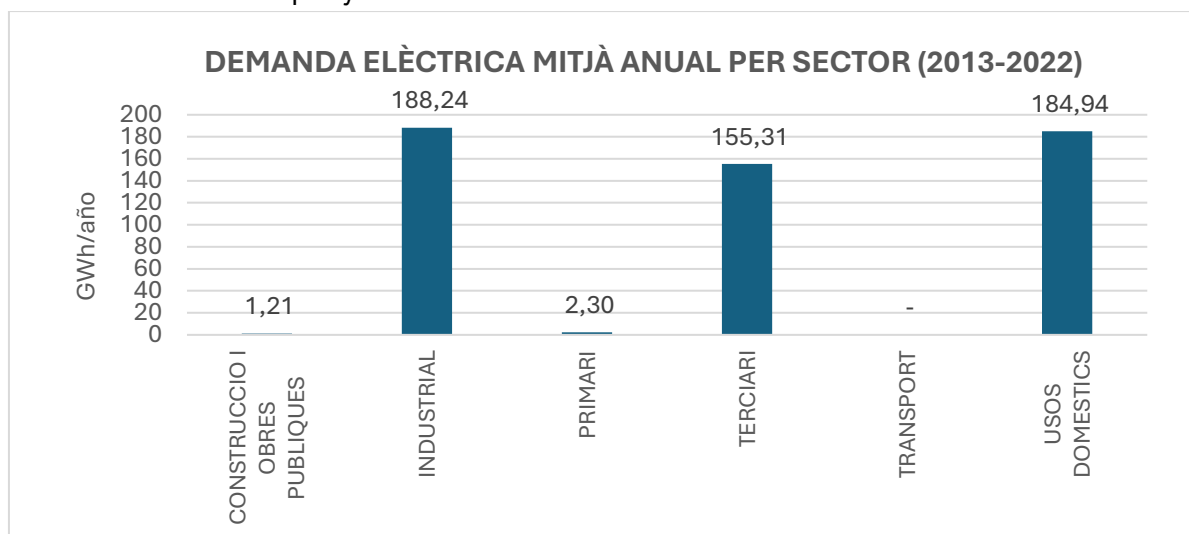
1. Anàlisi de la demanda elèctrica

El consum d'energia elèctrica als municipis de la comarca Baix Penedès està centrat als sectors d'activitat econòmica de Construcció i obres públiques, Industrial, Primari, Terciari, Transports i Usos domèstics. A la següent imatge, es pot veure que entre 2012 i 2019, la demanda elèctrica va mostrar un creixement constant a causa del desenvolupament econòmic de la comarca. Però, en 2020, la pandèmia de COVID-19 va interrompre aquesta tendència, provocant una caiguda significativa en el consum elèctric a causa de les restriccions i la reducció d'activitats econòmiques.



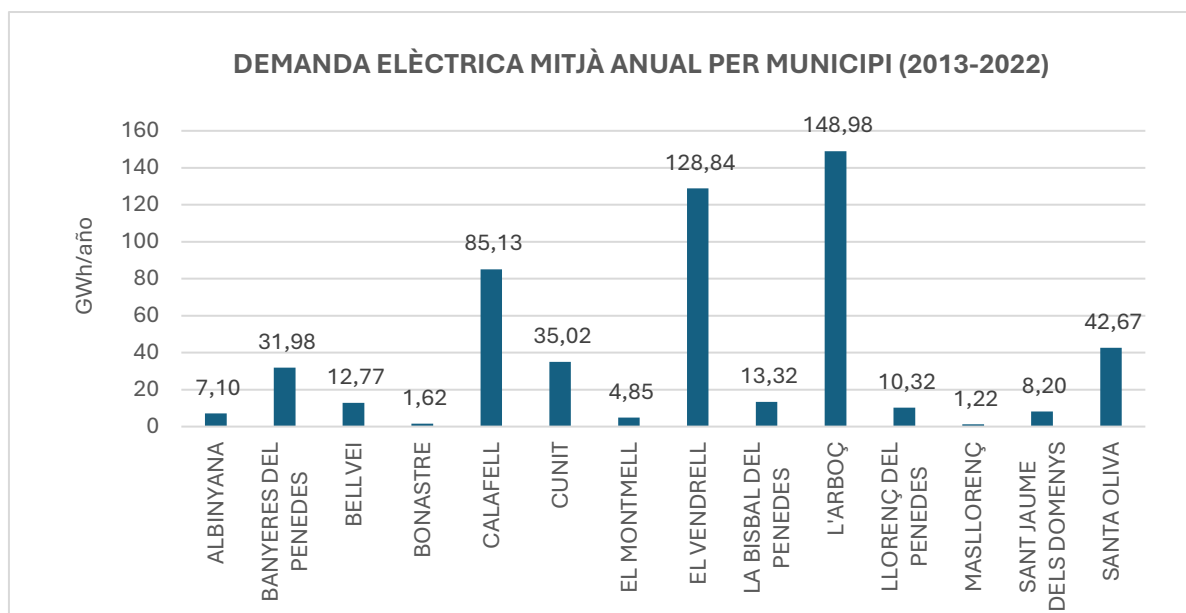
Imatge 3. Demanda elèctrica a la comarca Baix Penedès per anys (2013-2022)

D'acord amb la informació de l'Institut Català de l'Energia, entre el 2013 i 2022, la demanda elèctrica mitjà a Baix Penedès es destaca pels sectors industrials, usos domèstics i terciari. No obstant això, les dades de consum estan limitats a la informació que presenta cada municipi, ja que algunes dades (segons el sector d'activitat econòmica) no es publiquen perquè estan subjectes a secret estadístic. Per exemple, el sector del Transport, que és liderat per Calafell i El Vendrell, no té informació de consums elèctrics de cap any.

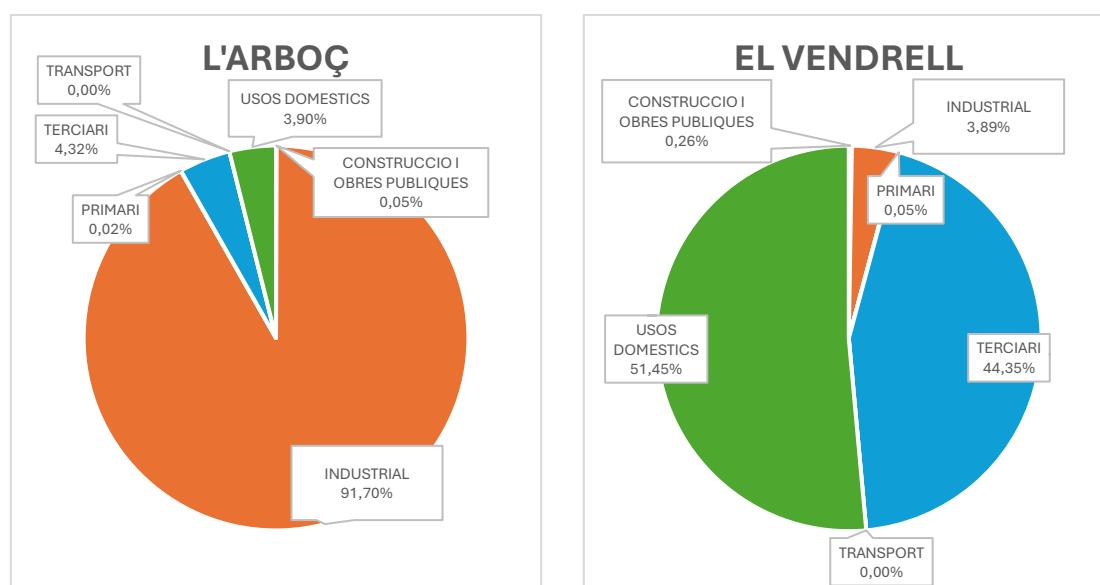


Imatge 4. Demanda elèctrica mitjana anual per sector d'activitat econòmica

Els municipis de L'Arboç i El Vendrell tenen la major demanda elèctrica mitjà anual. A L'Arboç, el 91,70% del consum elèctric és industrial, mentre que a El Vendrell el 51,45% correspon al sector d'usos domèstics i el 44,35% al sector terciari (aquesta distribució no inclou el sector del transport).



Imatge 5. Demanda elèctrica mitjà anual per municipis

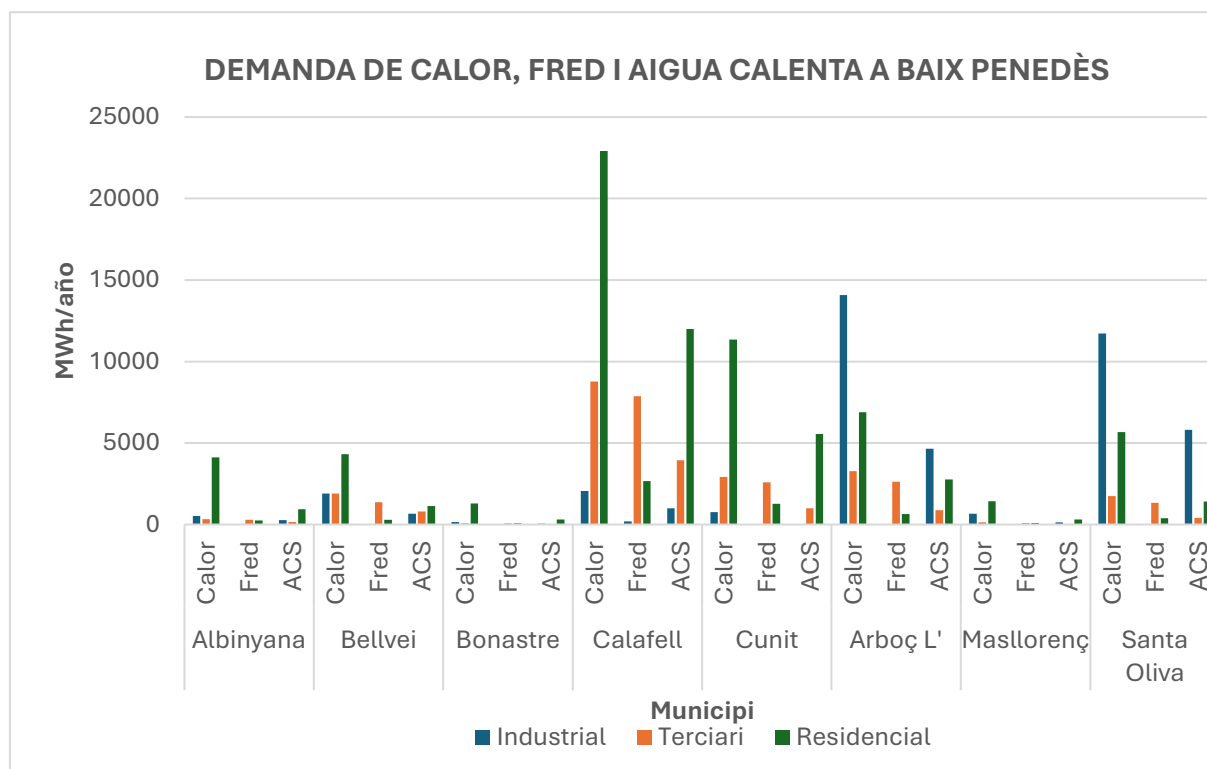


Imatge 6. Distribució mitjana anual dels consums dels sectors d'activitat econòmica a L'Arboç i El Vendrell

2. Anàlisi de la demanda tèrmica

L'Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'Energia (IDAE) ha engegat el Mapa de Calor disponible a la pàgina web <https://mapadecolor.idae.es/>. Aquesta eina permet identificar les demandes estimades de calor i fred de diversos sectors a Espanya i localitzar les instal·lacions que generen calor o fred residual, incloses les que utilitzen energia renovable. No obstant això, a causa de la falta de dades estadístiques específiques, les dades del mapa es basen en estimacions i no substitueixen la necessitat d'estudis addicionals per a projectes específics.

D'acord amb la informació disponible, el municipi amb major demanda de calor és Calafell liderat pel sector industrial d'alimentació, fusta, transformats metàl·lics, equip de transport, siderúrgia i altres indústries. Cal destacar que no hi ha dades de demanda de calor, fred i aigua calenta dels municipis: Banyeres del Penedès, El Montmell, El Vendrell, la Bisbal de Penedès, Llorenç del Penedès i Sant Jaume dels Domenys.

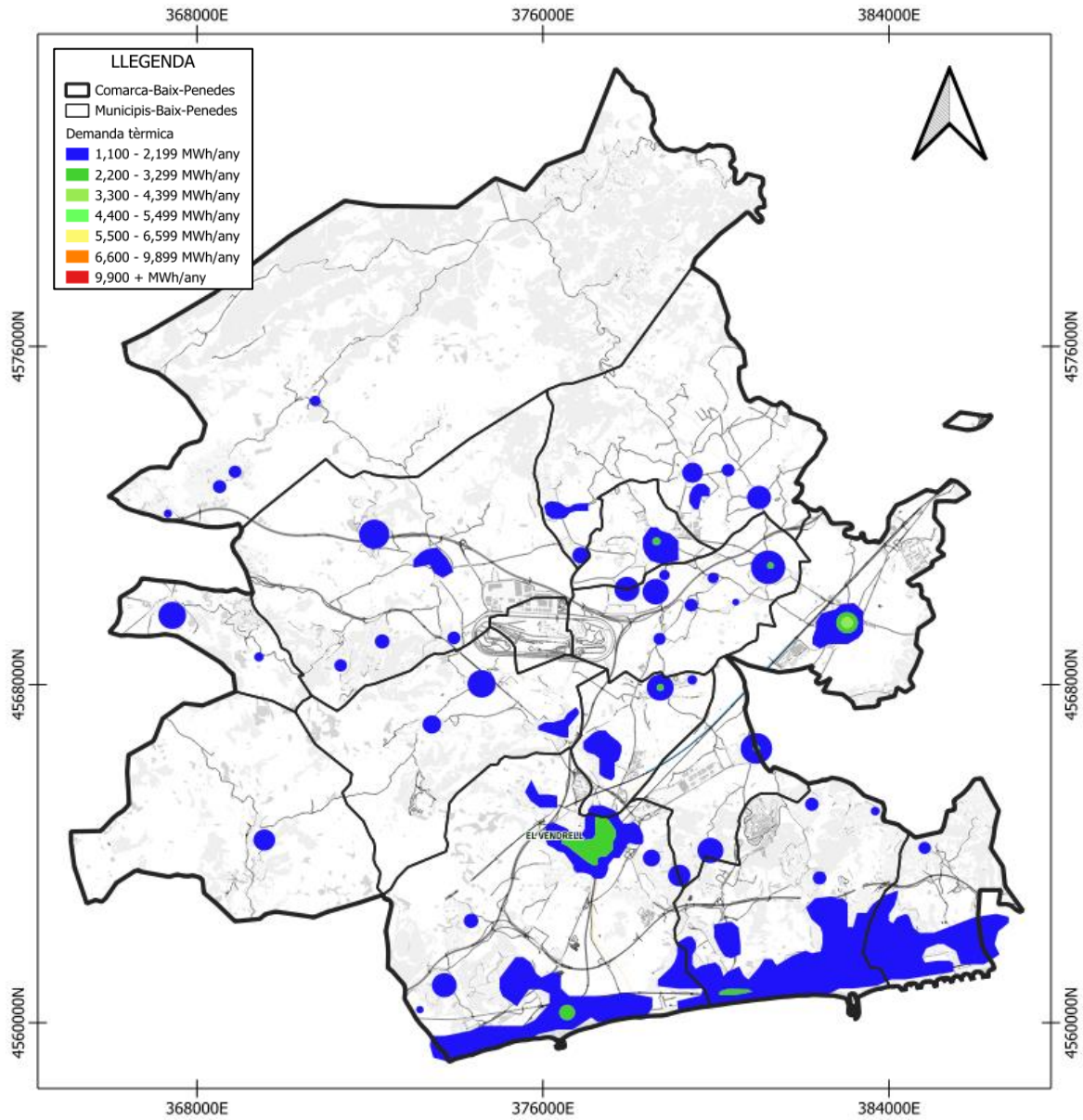


Imatge 7. Demanda de calor, fred i aigua calenta a la comarca de Baix Penedès

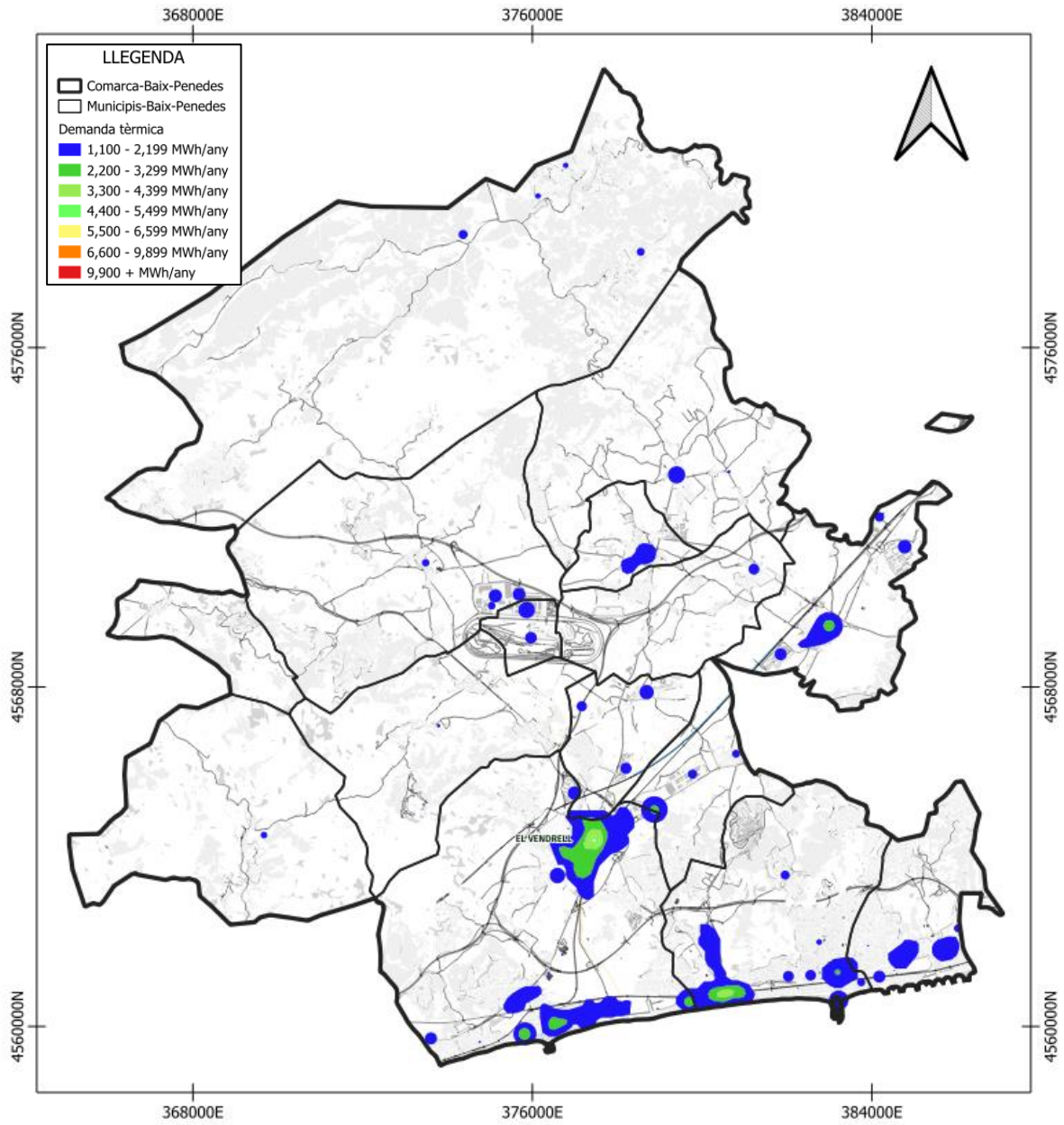
Al Mapa de Calor de l'IDAE, no es presenten instal·lacions tèrmiques de generació de potència tèrmica superior a 50 MW, instal·lacions de cogeneració, industrials o que utilitzen fonts d'energia renovable de potència tèrmica superior a 20 MW ni plantes d'incineració de residus. Per això, no s'identifiquen instal·lacions existents i planificades que poden generar calor o fred residual a la comarca de Baix Penedès.

Taula 1. Resum de demanda de calor, fred i aigua calenta

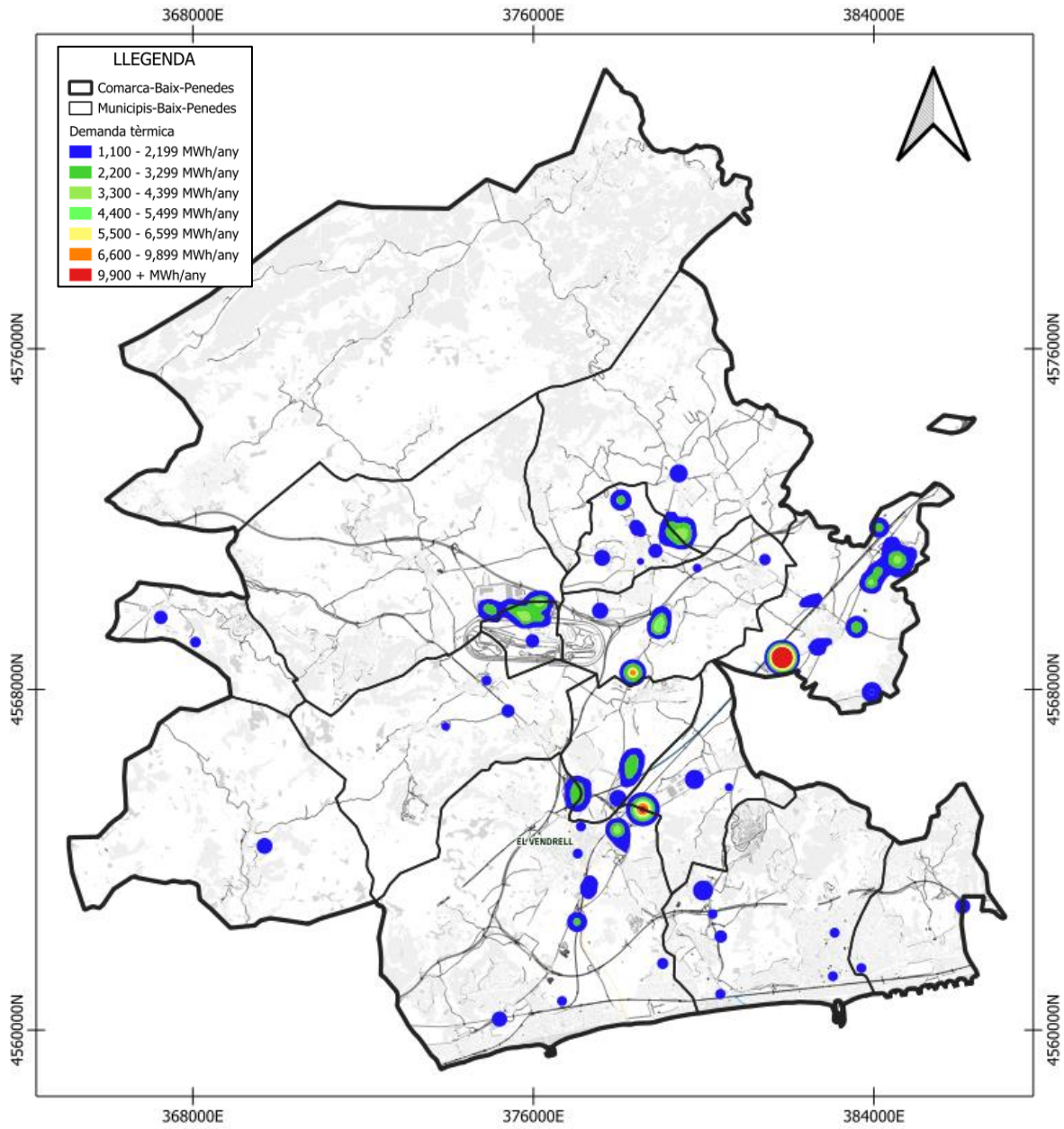
SECTOR D'ACTIVITAT	Demanda calor (MWh/any)	Demanda fred (MWh/any)	Demanda Aigua Calenta (MWh/any)
Industrial	31.854,60	201,20	12.584,00
Alimentació, begudes i tabac	101,70	201,20	53,10
Extractives	2.959,70	-	1.479,90
Fusta, suro i mobles	440,60	-	660,80
Transformats metàl·lics	2.864,50	-	1.192,50
Tèxtil, cuir i calçat	1.980,30	-	270,00
Equip de transport	183,50	-	29,50
Petroquímica	554,40	-	134,30
Química	39,10	-	15,20
Siderúrgia i foneria, i Metal·lúrgia no fèrria	5.233,60	-	-
Altres indústries	16.963,00	-	8.481,50
Terciari	19.152,50	16.248,80	7.229,40
Administració	609,80	422,00	225,00
Comercial	9.552,70	8.594,60	498,00
Esportiu	168,20	141,70	1.485,00
Cultural i religió	1.163,00	715,00	144,20
Oficines	3.546,30	2.626,10	891,10
Restauració	2.205,70	2.521,40	3.236,40
Sanitat i beneficència	1.664,60	1.131,50	733,10
Espectacles	96,90	63,40	14,10
Aeroports, estacions	145,10	33,00	2,30
Residencial	57.988,70	5.667,70	24.399,90
En bloc	12.225,30	2.207,30	11.038,50
Col·lectiva	4.989,50	668,10	3.283,70
Unifamiliar	40.774,10	2.792,20	10.077,50
TOTAL	108.995,80	22.117,70	44.213,30



Imatge 8. Mapa de calor de demanda tèrmica - Sector residencial. Font: IDAE



Imatge 10. Mapa de calor de demanda tèrmica - Sector terciari. Font: IDAE



Imatge 11. Mapa de calor de demanda tèrmica - Sector industrial. Font: IDAE

IV. Energia solar fotovoltaica

1. Tecnologia fotovoltaica

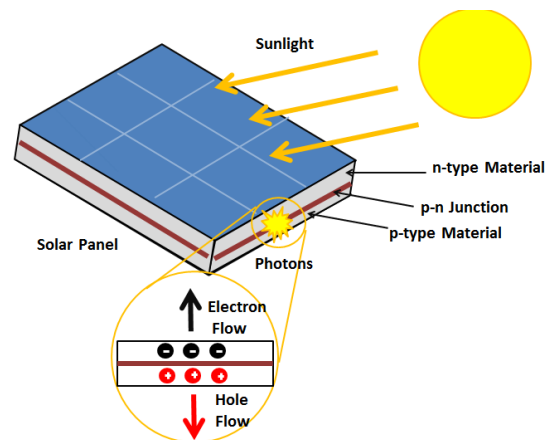
Aquest projecte estudia la producció elèctrica mitjançant la implementació d'instal·lacions fotovoltaiques connectades al subministrament elèctric, siguin instal·lacions sobre coberta d'edificis o sobre terreny. Per estimar el potencial energètic es realitza un estudi de les instal·lacions sobre coberta per a determinar alguns dels possibles polígons industrials i centres municipals on es podria implementar l'autoconsum fotovoltaic amb injecció d'excedents a la xarxa elèctrica.

L'energia solar fotovoltaica és l'electricitat que es genera quan la radiació solar impacta sobre cèl·lules fotovoltaiques i aquestes absorbeixen els fotons (partícules lumíniques), provocant l'alliberament d'electrons i generant un corrent elèctric, aquest fenomen és conegut com a **efecte fotovoltaic**.

L'efecte fotovoltaic té lloc quan la radiació solar incideix sobre materials semiconductors extrínsecs, que en reaccionar amb la radiació produeixen una tensió similar a la que es genera en una pila, generant corrent elèctric. Majoritàriament, aquestes cèl·lules estan compostes de silici mono o policristal·lí i es troben integrades en una superfície plana anomenada captador o placa fotovoltaica, que actua com a generador. Aquestes plaques estan formades per la **interconnexió de cèl·lules solars** encapsulades entre materials que les protegeixen de les condicions climàtiques externes.

Procés de generació d'electricitat

1. **Absorció de fotons:** la llum d'una longitud d'ona adequada incideix sobre les cèl·lules i l'energia del fotó es transfereix a un àtom del material semiconductor.
2. **Excitació d'electrons:** Això fa que els electrons s'excitin i saltin a un estat d'energia més alt conegut com a banda de conducció, deixant enrere un "forat" a la banda de valència, que és reemplaçat amb el sistema de "dòping", que consisteix a introduir quantitats molt petites de determinats àtoms a la xarxa cristal·lina d'un semiconductor per modificar-ne les propietats elèctriques. Al semiconductor tipus p, s'afegeixen elements (com el bor) que creen "forats" o portadors de càrrega positiva, mentre que al tipus n, s'introdueixen elements (com el fòsfor) que afegeixen electrons extra o portadors de càrrega negativa.
3. **Generació de corrent elèctric:** A la unió entre aquests dos tipus de materials, la separació de càrregues genera el camp elèctric. El moviment continu d'electrons a través del circuit crea un corrent elèctric.



Existeixen dos tipus de plantes fotovoltaiques: les que estan connectades a la xarxa i les que no. Dins de les primeres, que seran en les que ens centrarem, hi ha de dos tipus:

- **Central fotovoltaica:** tota l'energia produïda s'emboca a la xarxa elèctrica, per ex. Parcs solar.
- **Instal·lacions amb autoconsum:** part de l'electricitat generada és consumida pel mateix productor i els excedents són abocats a la xarxa elèctrica amb compensació econòmica, si la seva demanda en un moment precís no és suficient es subministra de la xarxa elèctrica. A més a més, també existeix una particularitat d'autoconsum col·lectiu, on diversos consumidors s'alimenten de forma acordada d'una o més instal·lacions de producció properes (<2 km), per exemple comunitats de propietaris residencials o polígons d'activitat econòmica (PAEs).

El principi de funcionament d'una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa és la següent:



Imatge 1. Esquema de funcionament d'una instal·lació fotovoltaica connectada a xarxa.

Per tant, la instal·lació d'aquest tipus està formada per:

- **Panells solars fotovoltaics:** Són grups de cel·les fotovoltaïques que transformen la irradiació solar de la llum en energia elèctrica (en corrent continu CC).
- **Inversors:** S'encarreguen de convertir l'energia elèctrica en corrent continu CC en corrent altern (CA) a la mateixa freqüència i tensió que la xarxa elèctrica, apta per ser consumida.
- **Transformadors:** El corrent altern generat pels inversors és de baixa tensió (380-800 V), per allò que s'utilitza un transformador per elevar-la a mitja tensió (fins a 36 kV)

Si són instal·lacions fotovoltaïques aïllades, llavors no disposa de suport de la xarxa elèctrica, de manera que requereix la utilització de bateries, així com un sobredimensionament de la instal·lació per poder abastir a les hores sense radiació solar. És a dir, cal disposar d'un sistema d'emmagatzematge que tingui una capacitat per a 2 o 3 dies, de manera que hi hagi un emmagatzematge suficient pel cas que se succeeixin diversos dies ennuvolats seguits.

2. Recurs. Radiació solar

L'energia que produeix un panell o una instal·lació solar depèn de diferents factors:

- La **irradiació solar** directa que reben els panells,
- De l'**orientació i la inclinació** de la teulada o dels panells,
- De la potència màxima dels panells o **potència pic**, corresponent a la quantitat màxima d'energia elèctrica que pot produir un panell sota condicions ideals. Es mesura en watts (Wp), on la p correspon al terme "pic", i està directament relacionada amb la mida i l'eficiència del panell. És una de les especificacions més importants a tenir en compte a l'hora de seleccionar

un panell solar. Aquest valor ve definit pel fabricant i hi ha diferents potències en funció del tipus de panell, oscil·lant normalment entre 250 W i 700 W.

- Estat, antiguitat i temperatura a la qual estan exposats, ja que són factors que degraden els components i varien l'**eficiència**.

a. Irradiació solar directa

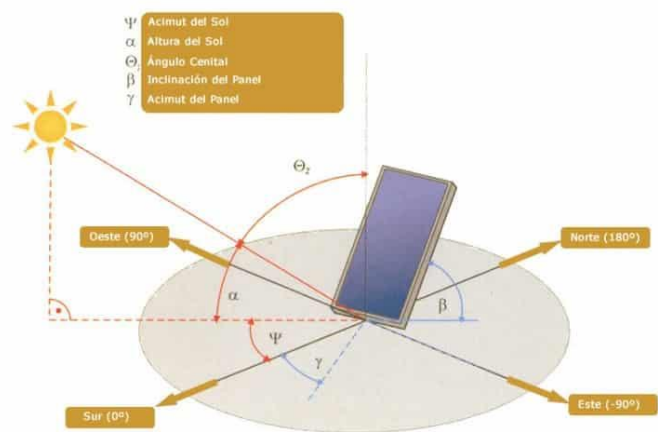
La irradiació sobre una superfície (E) es defineix com la quantitat total d'energia radiant que arriba a una superfície específica durant un període de temps determinat, mesurada en kilowatt-hores per metre quadrat (kWh/m²). És important distingir-la de la intensitat radiant (I), també coneguda com a irradiància, que representa la densitat de potència de la radiació solar incident en una superfície per unitat de temps, expressada en quilowatts per metre quadrat (kW/m²).

L'eina utilitzada sovint per a determinar les hores de radiació solar concreta, és el PVGIS. Una aplicació web generada per la comissió europea que permet a qualsevol usuari obtenir gratuïtament dades sobre la radiació solar i la producció d'energia del sistema fotovoltaic (PV), en gairebé qualsevol lloc del món.

b. Orientació i inclinació òptimes

Diversos factors influeixen en la productivitat dels sistemes fotovoltaics, sent l'orientació i inclinació òptimes dels paràmetres més rellevants.

A Catalunya, els panells han d'estar cap al sud per maximitzar l'exposició solar. L'**azimut solar**, que és l'angle entre el sud i la projecció horitzontal del sol, és un paràmetre a tenir en compte quan es calcula la producció. D'una altra banda, la inclinació òptima és entre 20 i 40 graus, depenent de la latitud. Aquesta inclinació facilita la neteja dels panells amb l'aigua de pluja. És essencial evitar ombres produïdes per obstacles com arbres, edificis o muntanyes, i considerar la posició del sol durant les diferents estacions.



3. Normatives i legislacions

L'execució d'un projecte d'una central elèctrica amb energies renovables estarà subjecta a l'estricta compliment de tota la legislació i normativa vigent que li sigui aplicable, tant nacional com europeu, incloent-hi el compliment de:

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002)
- Reial decret 1955/2000 d'1 de desembre, pel qual es regulen les Activitats de Transport, Distribució, Comercialització, Subministrament i Procediments d'Autorització d'Instal·lacions d'Energia Elèctrica
- Reial decret 1663/2000 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial decret 842/2002, del 2 d'agost, pel qual aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).

- Reial decret 1578/2008 pel qual s'estableix la metodologia per a l'actualització i sistematització del règim jurídic i econòmic de l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Resolució de 23 de febrer de 2005, de la Direcció General d'Indústria, Energia i mines, per la qual s'estableixen normes complementàries per a la connexió de determinades instal·lacions generadores d'energia elèctrica en règim especial i agrupacions de les mateixes a les xarxes de distribució en baixa tensió (Boja núm. 57 del 22 de març de 2005).
- Normes particulars i condicions tècniques i de seguretat 2005 de Sevillana Endesa. Capítol VIII: Instal·lacions Fotovoltaïques connectades a les xarxes de distribució en baixa tensió.
- Reial decret 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors
- Reial decret 244/2019 del 5 d'abril per al que regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial decret 1183/2020 de 29 de Desembre, pel qual es regulen el procediment d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- Circular 1/2021 de 20 de gener, de la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència, per la qual s'estableix la metodologia i condicions d'accés i de la connexió a les xarxes de transport i distribució de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica.

4. Potencial energètic

a. Potencial autoconsum

L'autoconsum implica generar energia renovable per al consum propi, cobrint part del consum elèctric amb aquesta energia autogenerada, sigui en consum individual o col·lectiu. En aquest cas, l'objectiu és **destacar el gran potencial d'aprofitament la superfície dels terrats de les naus industrials i dels edificis municipals** a la comarca del Baix Penedès. La metodologia utilitzada per determinar les àrees i sectors amb gran potencial per a la producció fotovoltaica és la següent:

1. En el primer pas, es **determinen les àrees d'estudi**. La decisió de centrar l'estudi en polígons industrials i edificis municipals es basa en el seu gran potencial d'àrea exposada a la radiació solar poc aprofitada, el seu elevat consum energètic i l'abundància d'edificis d'aquest tipus a la comarca. A més, es descriuen els sectors industrials presents en aquests polígons, com ara la indústria metal·lúrgica, tèxtil, alimentària, entre d'altres. Com que la Diputació de Tarragona ha publicat un estudi de potencial fotovoltaic en edificis municipals, s'opta per estudiar el cas d'alguns edificis amb major potencial.
2. Seguidament, es du a terme una **anàlisi del recurs solar** de cada àrea d'estudi. Aquesta fase consisteix a determinar la superfície disponible de les instal·lacions seleccionades i estimar el potencial de generació fotovoltaica. Per dur a terme aquest procés, s'utilitzen diverses eines, com ara el "Potencial d'Energia Solar d'Edificis" proporcionat pel Ministeri de Transports i Mobilitat Sostenible del Govern d'Espanya, el mapa interactiu de Som Comunitat Energètica, que facilita la identificació dels diferents usos dels edificis municipals. També, amb Google Maps, que permet quantificar i qualificar la superfície útil de les cobertes i identificar possibles obstacles o impediments, com ara materials no aptes com el fibrociment.

i. Polígons Activitat Econòmica

En aquest apartat, s'explica detalladament la metodologia utilitzada per a quantificar el recurs solar i potencial de generació d'energia renovable als polígons d'activitat econòmica de la zona.

• ANÀLISI DE LES ZONES D'ACTIVITAT ECONÒMICA

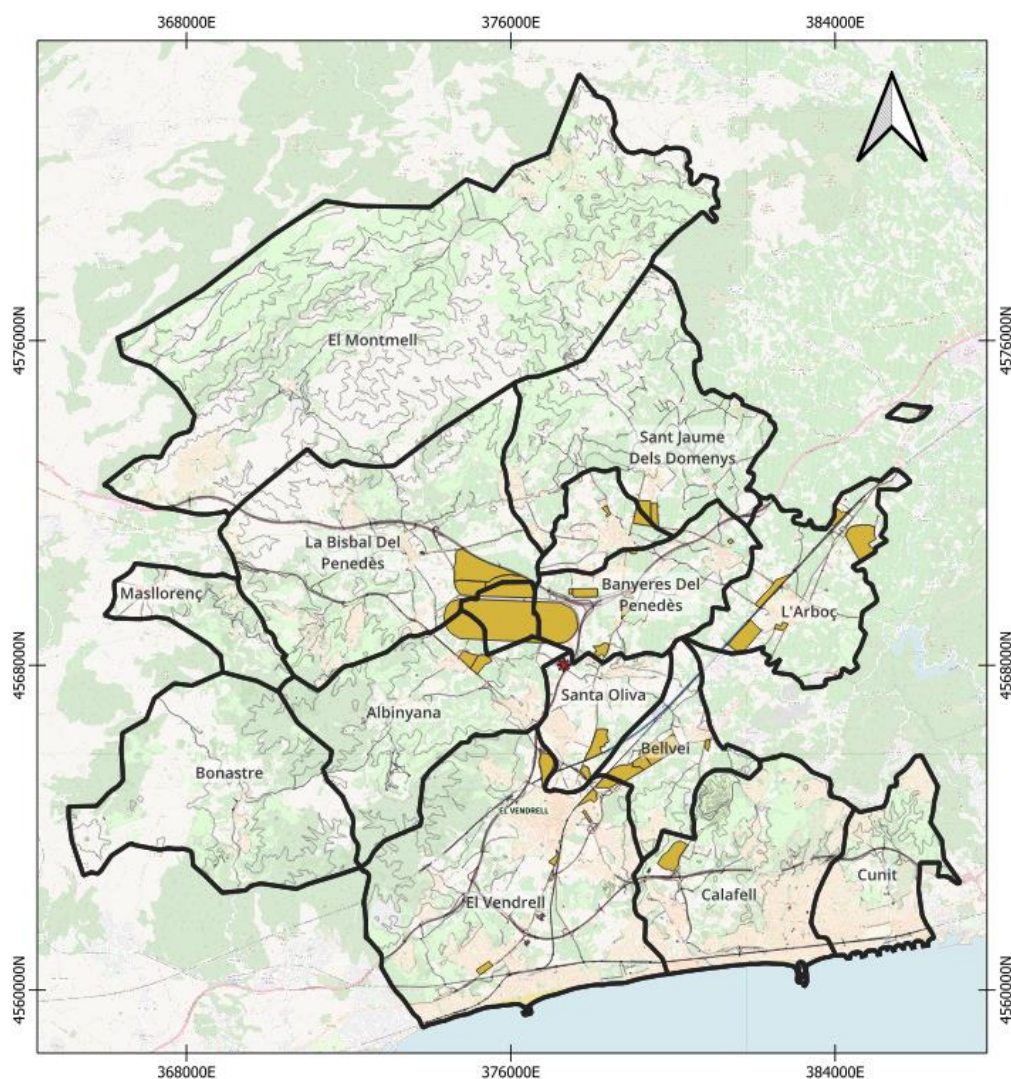
En primer lloc, es realitza una identificació, caracterització i classificació dels diferents Polígons d'Activitat Econòmica (PAEs) de la comarca Baix Penedès. Els PAEs són àrees específiques designades per al desenvolupament d'activitat econòmica, industrial o comercial dins d'una comunitat o regió. Aquests polígons solen estar planificats i gestionats per les autoritats locals o regionals, amb l'objectiu de concentrar i regular el creixement de l'activitat econòmica en una àrea determinada. L'estudi dels PAEs implica analitzar una sèrie d'aspectes geogràfics, urbanístics, ambientals, energètics i socials per proporcionar una visió completa i detallada de la seva informació:

Ubicació dels polígons

La comarca del Baix Penedès està formada per 14 municipis amb un total de 115.701 habitants (IDESCAT, 2023). La majoria de PAEs tenen bona situació i es troben entorn de les carreteres principals (AP-2, AP-7 i N-340) de la comarca. Els municipis de Bellvei i Santa Oliva sobresurten per la quantitat de PAEs, la qual cosa els posiciona com a municipis amb una major disponibilitat d'àrees designades per a activitats econòmiques i industrials en comparació amb altres municipis de la regió. A la taula següent, es pot observar el resum dels PAES per municipi.

Taula 2. Polígons d'activitat econòmica actius a la comarca del Baix Penedès

MUNICIPI	Quantitat PAEs	SUPERFÍCIE (Ha)	PARCEL·LES	MITJANA DE PARCEL·LES PER PAE
Albinyana	2	22,96	49	24,50
L'Arboç	5	95,52	148	29,60
Banyeres del Penedès	7	37,63	55	7,86
Bellvei	6	73,34	199	33,17
La Bisbal del Penedès	2	80,93	69	34,50
Calafell	1	28,72	173	173,00
Llorenç del Penedès	2	13,73	34	17,00
Sant Jaume dels Domenys	2	22,25	34	17,00
Santa Oliva	4	107,76	197	49,25
El Vendrell	6	48,56	57	9,50
TOTAL	37	531,40	1015	27,43



Imatge 12. Relació de municipis i PAES a la comarca del Baix Penedès

Dimensió, densitat i edificabilitat

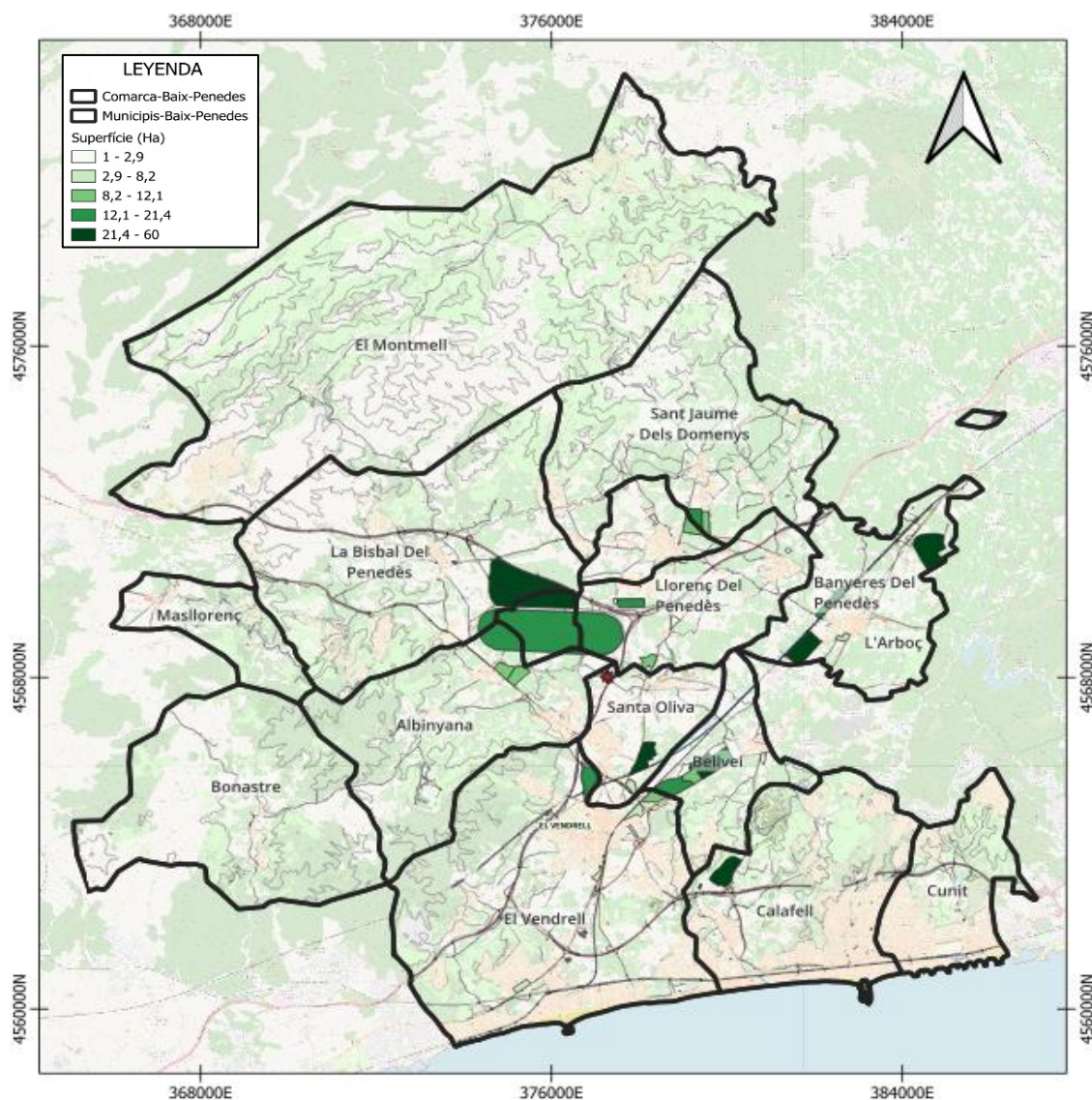
Seguidament, s'identifiquen els 37 polígons d'activitat econòmica (PAE) a la comarca del Baix Penedès, distribuïts en 14 municipis diferents. La seva superfície i densitat (calculada com a nombre d'empreses per hectàrea) es presenta en la següent taula. Tenint en compte les subparcel·les cadastrals de cadascun dels municipis amb PAEs delimitats, es pot determinar la superfície construïda i el grau d'ocupació de cadascun.

Taula 3. Distribució de PAEs dins els municipis del Baix Empordà

MUNICIPI / NOM PAE	Superfície (Ha)	Empreses (#)	Densitat (#/Ha)	Coefficient edificabilitat (%)
Albinyana	22,96	2	0,09	
P.P.U.-S3P Les Peces	11,05	1	0,09	0,5%
P.P.U.-S4P Les Peces	11,91	1	0,08	sense informació
L'Arboç	95,52	63	0,66	
Indústria Campesa	7,92	1	0,13	0,65%
Polígon Industrial Foix	38,5	34	0,88	0,8%
Tallers Santa Llúcia	4,01	26	6,48	1%

MUNICIPI / NOM PAE	Superfície (Ha)	Empreses (#)	Densitat (#/Ha)	Coefficient edificabilitat (%)
Gran Indústria Saint Gobain Cristaleria	30,2	1	0,03	sense informació
Zona Industrial Carretera de Banyeres	14,89	1	0,07	sense informació
Banyeres del Penedès	37,63	8	0,21	
Zona Industrial Can Catà	1,56	1	0,64	sense informació
Zona Industrial Debifer SA	8,69	1	0,12	sense informació
Zona Industrial El Pouet	20,23	2	0,10	sense informació
Zona Industrial Esteve Química	2,4	1	0,42	sense informació
Zona Industrial Juan Casals Sadurní	1,3	1	0,77	sense informació
Zona Industrial Nutripack Ibèrica	2,42	1	0,41	sense informació
Zona Industrial Zaera SL	1,03	1	0,97	sense informació
Bellvei	73,34	88	1,20	
S-10 Els Masets	23,91	50	2,09	0,85%
S-11 La Piera	13,01	10	0,77	1%
S-12 Sector Sud-occidental Els Masets	4,82	11	2,28	
S-8 i S-13 Els Masets	20,29	13	0,64	1%
Sector Sud Central dels Masets (Kettal)	8,86	1	0,11	0,85%
UA10	2,45	3	1,22	0,85%
La Bisbal del Penedès	80,93	20	0,25	
Les Planes Baixes	59,4	8	0,13	0,7%
Polígon Industrial Les Planes	21,53	12	0,56	80%
Calafell	28,72	27	0,94	
Parc empresarial	28,72	27	0,94	0,59%
Llorenç del Penedès	13,73	34	2,48	
L'Empalme	11,08	28	2,53	100%
Polígon Industrial La Rigola	2,65	6	2,26	100%
Sant Jaume dels Domenys	22,25	41	1,84	
Polígon Industrial Els Arcs	10	19	1,90	0,8%
Polígon Industrial l'Empalme	12,25	22	1,80	1%
Santa Oliva	107,76	63	0,58	
Pista de proves i laboratori oficial de l'automòbil de Catalunya (IDIADA)	20,7	1	0,05	1,1%
Polígon Industrial l'Albonar	59,99	16	0,27	0,6%
Polígon Industrial Molí d'en Serra	21,57	35	1,62	1,15%
Torrent del Lluc	5,5	11	2,00	0,86%
El Vendrell	48,56	174	3,58	
Els Masos de Comarruga-I	6,24	20	3,21	0,35%
La Muntanyeta	1,93	17	8,81	sense informació
Polígon Industrial La Cometa	20,33	40	1,97	sense informació
Polígon Industrial Les Mates	9,24	27	2,92	sense informació
s/n el Vendrell 1	3,69	19	5,15	2%
Zona Industrial Carretera de Barcelona	7,13	51	7,15	0,93%
TOTAL	531,4	520	0,979	

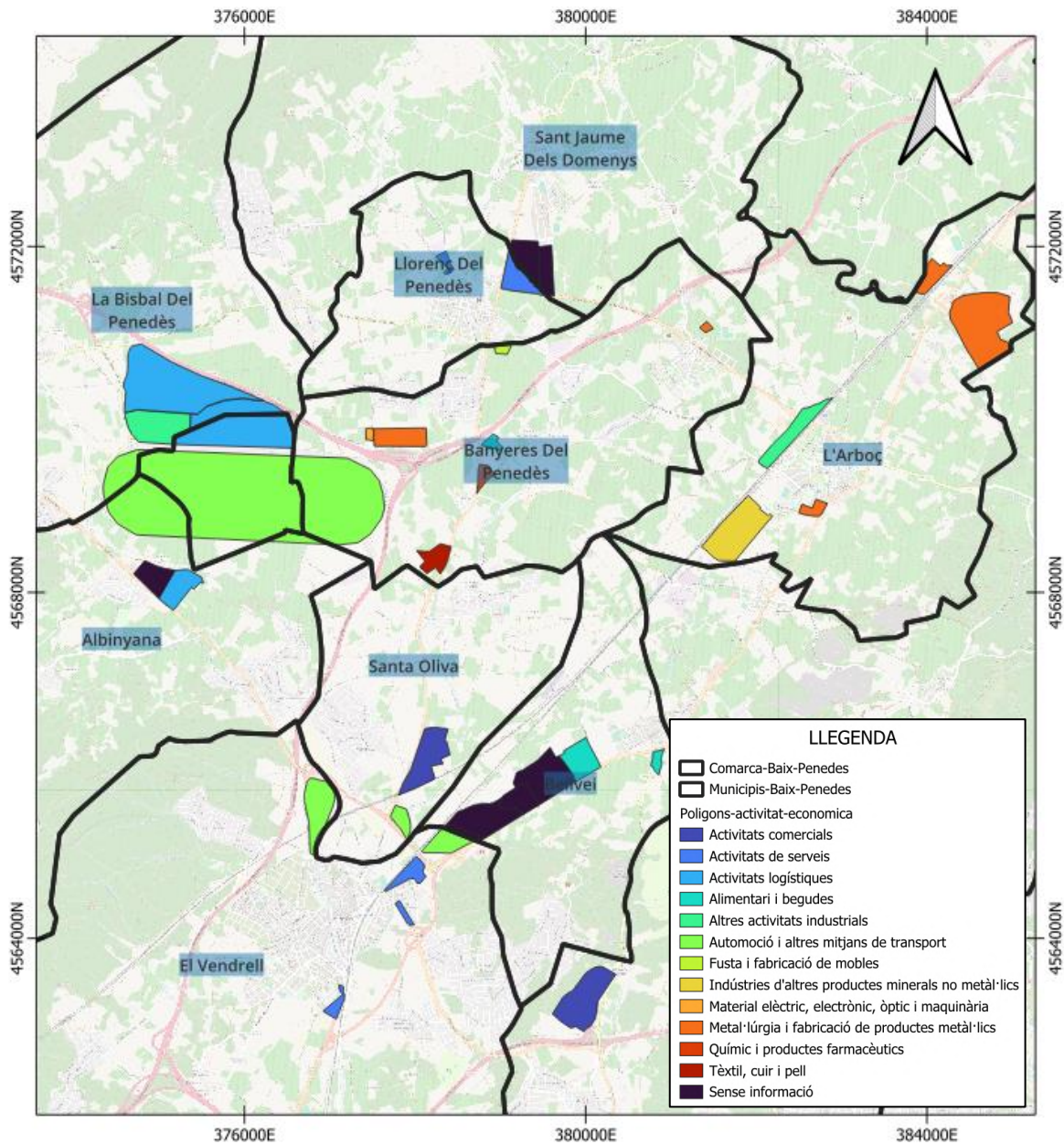
Vermell: El nombre d'empreses s'estima utilitzant l'eina de Google Maps.



Imatge 13. Distribució dels PAEs del Baix Penedès en funció de la seva superfície en Ha

Sectors d'activitat

A més a més, s'han qualificat les tipologies d'activitats econòmiques per sector amb dos objectius concrets. En primer lloc, categoritzar a les empreses dels polígons industrials per poder analitzar els focus de demanda elèctrica i tèrmica industrial. Les naus industrials de color taronja, vermell, són empreses de manufactura de material elèctric, metal·lúrgia, productes metàl·lics, químics i productes tèxtils entre d'altres, sectors amb alt consum energètic. D'altra banda, aquesta anàlisi sectorial permet identificar a les empreses que podrien generar residus orgànics, com per exemple, el sector agroalimentari. Aquests substrats es tindran en compte per l'anàlisi de potencial de generació de biogàs.



Imatge 14. Activitat econòmica principal Per tipologia de sectors

- **POTENCIAL DE GENERACIÓ D'ELECTRICITAT - Metodologia**

En segon lloc, s'estableix la metodologia definida per calcular el potencial de generació d'electricitat mitjançant fonts d'energies renovables (solar) en les cobertes dels Polígons d'Activitat Econòmica, a partir d'ara PAEs de la comarca del Baix Penedès.

L'explicació del procediment anirà seguida d'un exemple del càlcul del **Polígon Industrial la Cometa**, situat al municipi del Vendrell. Aquesta instal·lació està composta per 15 polígons amb diferents sectors d'activitat, cada un d'ells estudiant-se individualment.

1- Superfície de coberta útil.

A partir de la base de dades, s'han aplicat els següents criteris per elaborar una capa cadastral de potencial fotovoltaic:

- No s'inclouen les àrees centrals de les cobertes de menys de 10 m².
- No s'inclouen patis i altres parts dels edificis que estan per sota de l'alçada mitjana de l'edifici, independentment de la radiació solar potencial estimada.
- S'ha aplicat un criteri de disponibilitat d'instal·lació solar sobre la coberta segons l'orientació. En general, aquest percentatge té en compte possibles obstacles, existència de claraboies, xemeneies, distàncies de seguretat, àrees de manteniment, entre altres factors.

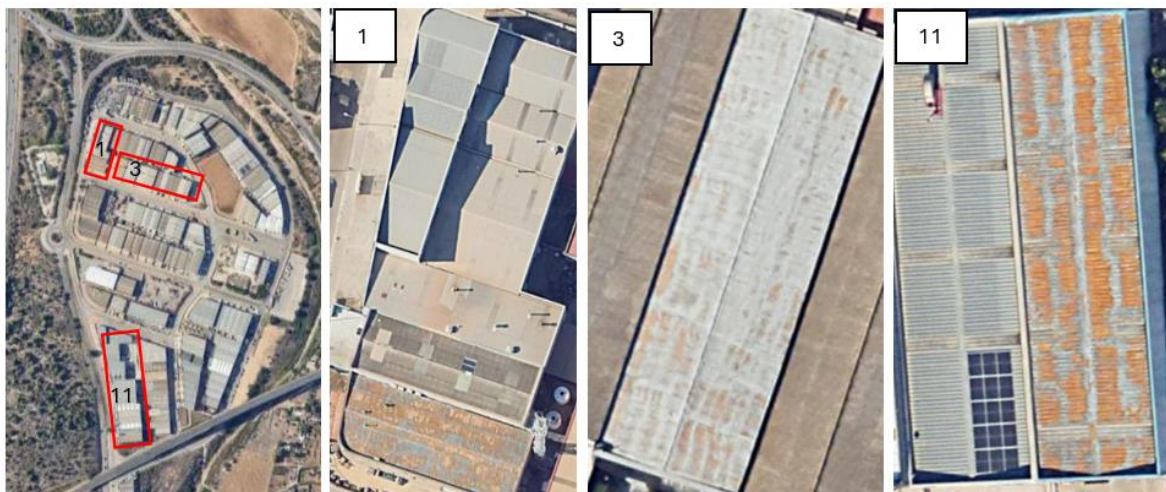
Disponibilitat instal·lació solar	Relació àrea útil/ superfície total	Comentaris
Alta	70%	Orientació òptima cap al Sud, Est-Oest, material adequat, i pràcticament sense ombres
Mitjana	50%	Teulada a dos aigües Nord-Sud, en aquest cas s'utilitza la meitat de la teulada
Baixa	40%	Orientació Nord, Nord-Est i Nord-Oest, o presència important d'obstacles i ombres
Nul·la	0%	Per exemple Instal·lació existent o teulada de fibrociment

En el cas d'exemple, es distingeixen 15 teulades, analitzades individualment. On s'han qualificat cada una amb el criteri de disponibilitat d'instal·lació. La taula a continuació en mostra el resum:

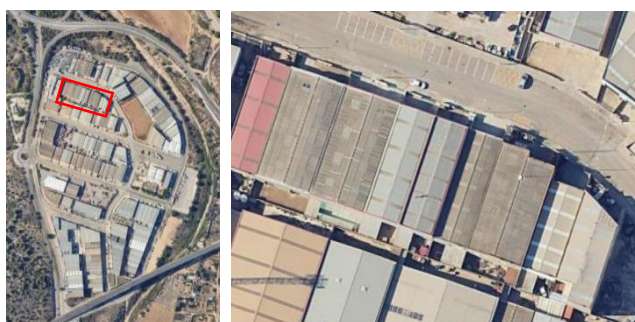


Teulada	Disponibilitat instal·lació solar	Teulada	Disponibilitat instal·lació solar
1	Nul·la	9	Alta
2	Alta	10	Alta
3	Nul·la	11	Nul·la
4	Alta	12	Mitjana
5	Alta	13	Mitjana
6	Alta	14	Mitjana
7	Mitjana	15	Mitjana
8	Alta		

Tal i com es pot observar, la teulada 1, 3 i 11 es mostren qualificades com a producció nul·la. En les imatges a continuació, es pot veure que és deu a que han sigut identificades com a cobertes potencialment construïdes amb fibrociment, i que per tant no se'ls hi pot instal·lar cap equip fotovoltaic.



A més, diverses teulades com ara la 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10 es mostren qualificades amb una “alta” disponibilitat de teulada. Ja que la major part de la teulada és aprofitable per a la instal·lació de plaques. Considerem com a teulada altament aprofitable aquella que té tota la superfície orientada a sud o est-oest. Es mostra la teulada 2 com a exemple per entendre la justificació del criteri.



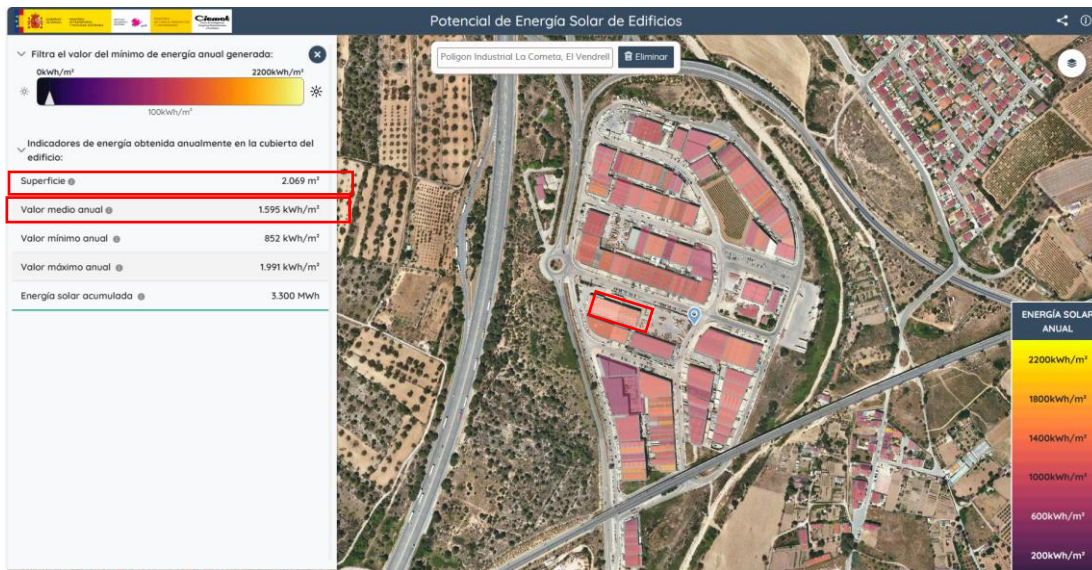
La resta de teulades es troben qualificades de “mitja”. Aquest valor és deu a que només podem instal·lar eficientment a la meitat de la teulada. Potser per que la teulada es troba dividida a dues aigües, una amb orientació nord i l'altre sud.



2- Potencial solar fotovoltaic:

A través de la pàgina web esmentada anteriorment de "[Potencial d'Energia Solar d'Edificis](#)" proporcionada pel Ministeri de Transports i Mobilitat Sostenible del Govern d'Espanya, es cerca cada PAE amb la finalitat d'obtenir el valor mig anual de radiació solar de cada coberta, en kilowatts-hora metre quadrat (kWh/m^2). Podem distingir les teulades ressaltades amb diferents colors que determinen la quantitat d'energia solar anual per metre quadrat que poden rebre. Seleccionem la teulada d'estudi i a l'esquerra apareix una descripció amb les dades per a la quantificació de la disponibilitat solar.

Concretament, es mostra la teulada 7 com a exemple, on les dades que ens interessen seran les de superfícies i les de valor mig anual. En cobertes on la informació de la teulada total es troba subdividida, agafem tots els valors de superfície i els sumem per obtenir el valor total de m^2 , així com el valor mig anual d'energia per a la teulada completa es determina mitjançant un sistema proporcional.



3-Càlcul de la producció de potencial d'energia.

Per a obtenir la producció d'electricitat (kWh) que podria ser generada pels panells fotovoltaics que es poden instal·lar en cada polígon, s'aplica un coeficient de pèrdues de 25%. Aquest coeficient de pèrdues té en compte diversos factors, incloent-hi les pèrdues per ombres, la degradació dels panells i les possibles disminucions d'eficiència causades pel deteriorament natural de les plaques. El factor d'ombres és molt rellevant, ja que poden reduir notablement el nombre d'hores de llum que reben els panells, disminuint així la seva producció i la seva amortització.

4-Potència instal·lable (kWp).

Es calcula multiplicant l'àrea de coberta útil per la relació de potència instal·lada per unitat d'àrea. Aquest valor de relació s'obté considerant un panell fotovoltaic de 510 W, amb una superfície de 2,64 m². Finalment, el valor que s'obté és de potència màxima instal·lable expressada en kWp quan ho multipliquem amb l'àrea útil estimada segons l'anàlisi prèvia.

$$\emptyset \frac{\text{potencial}}{\text{unitat d'àrea}} = \frac{510W}{2,64m^2} = 193,18 W/m^2$$

A continuació es mostra una taula resum de les cobertes del polígon de La Cometa i els seus valors de disponibilitat de recurs solar obtingut, per calcular el potencial de producció anual:

Taula 4. Dades sobre la potència instal·lable teulades del polígon La Cometa

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.039,0	-	Nul·la	1.325,8	994,4	-	-
2	2.972,0	2.080,4	Alta	1.557,4	1.168,1	401,9	469,4
3	4.493,0	-	Nul·la	1.587,0	1.190,3	-	-
4	12.406,0	8.684,2	Alta	1.561,0	1.170,7	1.677,6	1.964,0
5	12.116,0	8.481,2	Alta	1.564,3	1.173,2	1.638,4	1.922,2

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
6	2.097,0	1.467,9	Alta	1.507,0	1.130,3	283,6	320,5
7	2.069,0	1.241,4	Mitjana	1.595,0	1.196,3	239,8	286,9
8	1.396,0	977,2	Alta	1.608,0	1.206,0	188,8	227,7
9	1.480,0	1.036,0	Alta	1.551,0	1.163,3	200,1	232,8
10	3.740,0	2.618,0	Alta	1.588,0	1.191,0	505,8	602,3
11	7.974,0	-	Nul·la	1.563,4	1.172,5	-	-
12	4.772,0	2.863,2	Mitjana	1.604,0	1.203,0	553,1	665,4
13	3.462,0	2.077,2	Mitjana	1.514,0	1.135,5	401,3	455,7
14	3.426,0	2.055,6	Mitjana	1.563,2	1.172,4	397,1	465,6
15	1.943,0	1.165,8	Mitjana	1.540,3	1.155,3	225,2	260,2
TOTAL						6.712,7	7.872,7

L'estudi preliminar suggereix que el Polígon Industrial de La Cometa podria tenir una capacitat d'instal·lar **6.712,7 kWp** que potencialment garantiria una producció solar anual d'aproximadament **7.872,7 MWh**. L'estudi inclou un total de 37 fitxes d'aquest tipus, cadascuna corresponent a un polígon diferent. El llistat complet es troba adjunt a l'Annex del projecte.

- POTENCIAL DE GENERACIÓ D'ELECTRICITAT - Resultats**

A continuació es mostra una taula resum del potencial de producció elèctrica anual gràcies a instal·lacions fotovoltaïques sobre teulades dels polígons del Baix Penedès. On es determina la superfície total útil que disposen cada un d'ells, la potència instal·lable total i producció anual total.

Taula 5. Resum potencial de generació elèctrica FV sobre PAEs de la comarca Baix Penedès

MUNICIPI / NOM PAE	Superfície (Ha)	Superfície útil (m ²)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
Albinyana	22,96	4.149,70	801,65	971,51
P.P.U.-S3P Les Peces	11,05	2.158,30	416,94	510,03
P.P.U.-S4P Les Peces	11,91	1.991,40	384,70	461,49
Banyeres del Penedès	37,63	11.334,00	2.189,52	2.557,61
Zona Industrial Can Catà	1,56	1.815,00	350,63	426,80
Zona Industrial Debifer SA	8,69	-	-	-
Zona Industrial El Pouet	20,23	1.782,20	344,29	415,99
Zona Industrial Esteve Química	2,40	2.343,50	452,72	496,41
Zona Industrial Juan Casals Sadurní	1,30	1.158,00	223,70	251,67
Zona Industrial Nutripack Ibèrica	2,42	2.132,00	411,86	506,28
Zona Industrial Zaera SL	1,03	2.103,30	406,32	460,46
Bellvei	73,34	97.767,70	18.886,94	22.013,15
S-10 Els Masets	23,91	45.075,50	8.707,77	9.998,46
S-11 La Piera	13,01	18.023,90	3.481,89	4.125,68
S-12 Sector Sud-occidental Els Masets	4,82	8.016,40	1.548,62	1.826,75
S-8 i S-13 Els Masets	20,29	4.074,40	787,10	908,98
Sector Sud Central dels Masets (Kettal)	8,86	21.378,50	4.129,94	4.893,98

MUNICIPI / NOM PAE	Superfície (Ha)	Superfície útil (m²)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
UA10	2,45	1.199,00	231,63	259,29
La Bisbal del Penedès	80,93	110.526,60	21.351,73	26.007,36
Les Planes Baixes	59,40	75.321,40	14.550,73	17.804,21
Polígon Industrial Les Planes	21,53	35.205,20	6.801,00	8.203,14
Calafell	28,72	9.566,20	1.848,02	2.022,20
Parc empresarial	28,72	9.566,20	1.848,02	2.022,20
El Vendrell	48,56	70.504,20	13.620,13	15.705,32
Els Masos de Comarruga-I	6,24	3.423,50	661,36	741,28
La Muntanyeta	1,93	1.341,60	259,17	295,26
Polígon Industrial La Cometa	20,33	34.748,10	6.712,70	7.872,69
Polígon Industrial Les Mates	9,24	15.194,50	2.935,30	3.296,66
s/n el Vendrell 1	3,69	9.750,00	1.883,52	2.202,83
Zona Industrial Carretera de Barcelona	7,13	6.046,50	1.168,07	1.296,59
L'Arboç	95,52	148.187,30	28.627,09	33.480,84
Indústria Campesa	7,92	6.481,00	1.252,01	1.480,82
Polígon Industrial Foix	38,50	66.351,40	12.817,88	14.965,61
Tallers Santa Llúcia	4,01	14.025,60	2.709,49	3.149,47
Zona Gran Indústria Saint Gobain Cristaleria España	30,20	54.906,60	10.606,96	12.545,38
Zona Industrial Carretera de Banyeres	14,89	6.422,70	1.240,75	1.339,56
Llorenç del Penedès	13,73	22.276,40	4.303,40	5.081,95
L'Empalme	11,08	17.236,90	3.329,86	3.903,25
Polígon Industrial La Rigola	2,65	5.039,50	973,54	1.178,70
Sant Jaume dels Domenys	22,25	43.302,70	8.365,29	9.911,56
Polígon Industrial Els Arcs	10,00	23.451,20	4.530,35	5.396,84
Polígon Industrial l'Empalme	12,25	19.851,50	3.834,95	4.514,72
Santa Oliva	107,76	172.826,00	33.386,84	39.233,11
Pista de proves i laboratori oficial de l'automòbil de Catalunya (IDIADA)	20,70	22.784,00	4.401,45	5.092,22
Polígon Industrial l'Albonar	59,99	106.987,50	20.668,04	25.050,01
Polígon Industrial Molí d'en Serra	21,57	37.434,50	7.231,66	7.796,45
Torrent del Lluc	5,50	5.620,00	1.085,68	1.294,43
Total general	531,40	690.440,80	133.380,61	156.984,59

El potencial d'instal·lació als polígons d'activitat econòmica és de **133.380,61 kWp** i una producció anual de **156.984,59 kWh**. Si es compara aquest potencial de producció solar amb el consum mitjà anual de tota la comarca del Baix Penedès, s'obté que la relació entre la producció i el consum mitjà anual és de **32,1%**.

Taula 6. Balanç de producció-consum per municipi i de tota la comarca - PAEs

Municipi	Producció anual (MWh)	Producció anual (GWh)	Consum anual (GWh)	Balanç producció-consum (%)	Balanç producció-consum (GWh)
Albinyana	971,51	0,97	7,10	13,7%	-6,12
Banyeres del Penedès	2.557,61	2,56	31,98	8,0%	-29,43
Bellvei	22.013,15	22,01	12,77	172,4%	9,25
La Bisbal del Penedès	26.007,36	26,01	13,32	195,2%	12,69
Calafell	2.022,2	2,02	85,13	2,4%	-83,10

Municipi	Producció anual (MWh)	Producció anual (GWh)	Consum anual (GWh)	Balanç producció-consum (%)	Balanç producció-consum (GWh)
El Vendrell	15.705,32	15,71	128,84	12,2%	-113,13
L'Arboç	33.480,84	33,48	148,98	22,5%	-115,50
Llorenç del Penedès	5.081,95	5,08	10,32	49,2%	-5,24
Sant Jaume dels Domenys	9.911,56	9,91	8,20	120,8%	1,71
Santa Oliva	39.233,11	39,23	42,67	92,0%	-3,43
Total general	156.984,59	156,98	489,30	32,1%	-332,32

Aquestes condicions favorables, fan factible la creació d'una xarxa d'energia sostenible que pugui ser cofinançada mitjançant models de comunitats energètiques, com per exemple el cas de Bufalvent a Manresa. Aquesta oportunitat ofereix un camí cap a l'autosuficiència energètica, impulsant la col·laboració entre les empreses per a aprofitar la superfície disponible de la generació d'energia renovable. El Consell Comarcal podria impulsar la creació de comunitats energètiques industrials en PAEs.

ii. Edificis municipals

En aquest apartat, s'explica procediment utilitzat per a quantificar el recurs solar dels edificis municipals de la zona. L'abast d'aquest estudi no inclou un estudi detallat de cada edifici.

• **QUALIFICACIÓ DELS EDIFICIS MUNICIPALS**

En primer lloc, es du a terme una anàlisi individual de cada municipi del Baix Penedès per identificar els seus edificis municipals amb cobertes de major superfície útil. S'entén com a edifici municipal tot aquell planificat i gestionat per les autoritats locals o regionals, de caràcter públic. Aquesta identificació es duu a terme utilitzant dues eines: el mapa interactiu de [Som Comunitat Energètica](#), que facilita una identificació visual i ràpida dels diferents usos dels edificis del municipi, i Google Maps, que permet localitzar i quantificar la superfície útil de les cobertes i identificar possibles obstacles per a la instal·lació de sistemes fotovoltaics, com ara materials no aptes com la uralita, així com la presència d'elements com claraboies, finestres, claraboies, xemeneies, entre d'altres.

En aquesta secció, es selecciona l'edifici de cada municipi identificat visualment que presenta una superfície útil més àmplia, és a dir, més quantitat de teulada orientada cap al sud o est-oest i amb menys obstacles i sense un sistema fotovoltaic ja instal·lat. En alguns municipis, s'han identificat diversos terrats amb aquestes característiques, gràcies a un nombre més elevat d'edificis amb bones condicions per a la instal·lació de sistemes fotovoltaics.




• **POTENCIAL DE GENERACIÓ D'ELECTRICITAT - Metodologia**

En segon lloc, s'estableix la metodologia definida per calcular el potencial de generació d'electricitat mitjançant fonts d'energies renovables (solar) en les cobertes edificis municipals de la comarca del Baix Penedès. El procediment a seguir és pràcticament el mateix que per als polígons industrials.

- 1- **Dades genèriques:** S'identifiquen els edificis d'estudi del sector terciari del municipi, específicament, d'ús esportiu, educatiu i cultural, i s'extreuen els noms i coordenades amb l'eina de Google Maps.
- 2- **Superfície de coberta útil:** A partir de la base de dades i aplicant els mateixos criteris que per als edificis d'activitat industrials s'elabora una capa cadastral de potencial fotovoltaic.
- 3- **Potencial solar fotovoltaic:** també s'obté a través de la pàgina web mencionada anteriorment de "[Potencial d'Energia Solar d'Edificis](#)" proporcionada pel Ministeri de Transports i Mobilitat Sostenible del Govern d'Espanya, on es cerca cada edifici municipal i s'obté el valor mitjà anual de radiació solar de cada coberta, en kilowatts-hora metre quadrat (kWh/m²).
- 4- **Càlcul de la producció de potencial d'energia:** Per a obtenir la producció d'electricitat (kWh) que podria ser generada pels panells fotovoltaics que es poden instal·lar en cada edifici, s'aplica el mateix coeficient de pèrdues dels PAEs. Aquest valor és d'un 25%.
- 5- **Potència instal·lable (kWp):** es calcula amb la mateixa relació de potència instal·lada per unitat d'àrea (193,18 W/m²) i l'àrea de coberta útil.

A continuació, es presenta l'exemple del municipi del Vendrell la capital del Baix Penedès, amb tres edificis d'ús municipals a estudiar. De la mateixa manera que en l'estudi dels PAEs, a l'annex es presenten les fitxes resum de cada municipi.

Taula 7. Resum potencial fotovoltaic a edificis municipals del municipi El Vendrell

El Vendrell Edificis municipals	Escola Bressol El Riuet	Pavelló Club Esports El Vendrell	Biblioteca Pública Terra Baixa
			
Tipus de coberta i orientació	Disposa d'una coberta inclinada de xapa metàl·lica amb orientació Sud i coberta plana de formigó.	Disposa d'una coberta inclinada de xapa metàl·lica amb dos vessants. Es planteja la instal·lació fotovoltaica a la coberta Sud.	L'edifici disposa d'una coberta inclinada de teula amb orientació Sud.
Sector d'activitat	Educatiu	Esportiu	Educatiu
Coordenades	X: 376319 Y: 4560665	X: 377571 Y: 4564611	X: 377123 Y: 4564222
Àrea disponible	766,0 m ²	3.123,0 m ²	273,0 m ²
Àrea útil	459,6 m ²	1.873,8 m ²	191,1 m ²
Disponibilitat instal·lació solar	Mitjana	Mitjana	Alta
Potència instal·lable	88,80 kWp	361,98 kWp	36,92 kWp
Producció anual	102,0 MWh	419,4 MWh	40,6 MWh

Al municipi del Vendrell, aquests 3 edificis amb instal·lacions de **487,7 kWp** poden generar **562,1 MWh** d'energia \approx **0,56 GWh**. Si es compara aquest potencial de producció solar als edificis municipals amb el consum mitjà anual del municipi El Vendrell, s'obté que la relació entre la producció i el consum mitjà anual és de **0,4%**.

Taula 8. Balanç de producció-consum al municipi El Vendrell – Edificis municipals

Potència instal·lable	Producció electricitat anual	Consum mitjà anual (2013-2022)	Balanç producció-consum (%)	Balanç producció-consum
487,7 kWp	0,56 GWh	128,84 GWh	0,4%	-128,28 GWh

L'estudi inclou un total de 18 fitxes de diferents edificis del sector terciari situats als municipis de la comarca. El llistat complet es troba adjunt a l'Annex del projecte.

b. Sobre terreny

La instal·lació de parcs fotovoltaics és una de les opcions més viables i sostenibles per a satisfer la creixent demanda d'energia renovable. A la comarca del Baix Penedès, existeixen diversos tipus de terrenys que es poden considerar per a la instal·lació de parcs solars, cadascun amb les seves particularitats. Per tant, s'han analitzat quatre parcel·les segons els paràmetres establertes per la Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura de la Generalitat de Catalunya:

- **Interpretació del planejament territorial parcial:** s'identifica el tipus de sòl segons els planejaments territorials parcials (PTP). Els PTP distingeixen tres tipus d'espais oberts: Sòls de protecció preventiva, protecció territorial i protecció especial.
 - Sòl de protecció preventiva: és el preferent per ubicar els parcs solars amb classificació de sòl no urbanitzable.
 - Sòl de protecció territorial: els PTP atorguen la protecció territorial a terrenys als quals se'ls reconeix una sèrie de valors o potencialitats específiques com: interès agrari, interès paisatgístic, potencial interès estratègic, preservació de corredor d'infraestructures i protecció per risc o vulnerabilitat.

Puntualment, s'analitza l'interès agrari segon els criteris establerts en el DL 16/2029:

Classe agrològica	Comentari
I-II	Parcs solars no són admesos.
III-IV	Parcs solars admesos amb una limitació de superfície.
V-VIII	Parcs solars admesos sense limitacions de superfície.

Per determinar l'interès paisatgístic de la zona, s'analitza la viabilitat del projecte en funció de la superfície disponible, tenint en compte les distàncies mínimes descrites a continuació:

Distàncies	
A parcel·la cadastral forestal o agrícola	5 m
A parcel·la amb edificació catalogada/catalogable	15 m al límit de la parcel·la
A parcel·la urbana residencial	15 m amb caràcter genèric 100 m si és assentament històric
A eix de camí	15 m

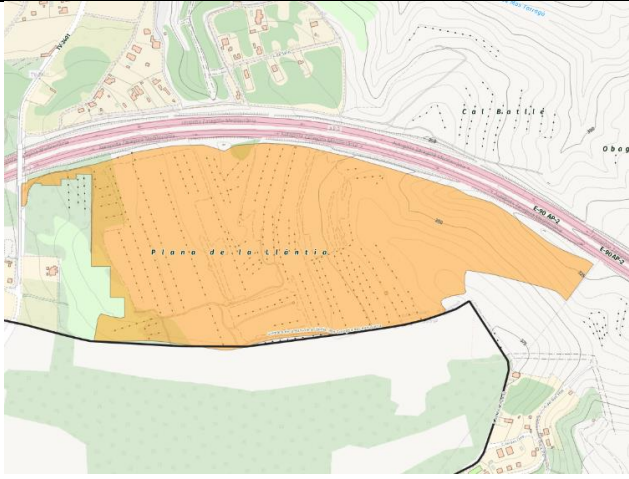
- Sòl de protecció especial: durant aquest estudi preliminar, es descarta la seva utilització per evitar afectar substancialment els valors de l'àrea de sòl de protecció especial.
- **Escala local. Qualificació urbanística del sòl**: a partir de la qualificació del sòl, es determinen les zones, com prioritàries i no aptes, des del punt de vista urbanístic i del paisatge.
 - Zones prioritàries: es considera prioritari si les parcel·les són zones d'espais transformats, entorn d'infraestructures, entorn de zones industrials, proximitat a subestacions d'evacuació, autoconsum, instal·lacions que mantenen la compatibilitat amb l'agricultura, antics espais de conreu, actualment amb boscos, sòls especialment previstos als POUMs com a Serveis Tècnics.
 - Zones no aptes: es descarten terrenys amb pendent i afectats per legislació sectorial.
 - Zones no prioritàries: els terrenys no inclosos en cap dels dos grups esmentats anteriorment, són aptes per a la implantació de PSFV amb limitacions corresponents.


La metodologia per analitzar els terrenys es basa, principalment, en els criteris establerts per la Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura de la Generalitat de Catalunya.

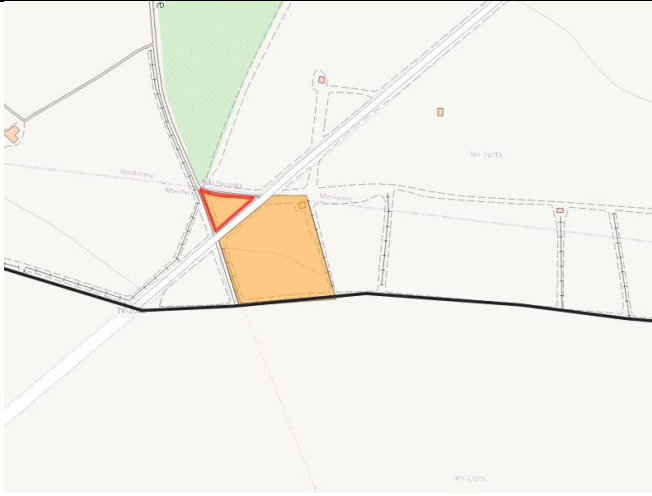
- 1- **Interpretació del planejament territorial parcial**: s'identifica la viabilitat segons el tipus de sòl en compliment dels planejaments territorials parcials.
- 2- **Escala local. Qualificació urbanística del sòl**: a partir de la qualificació del sòl es determinen les zones des del punt de vista urbanístic i del paisatge com prioritàries i no aptes.
- 3- **Superfície disponible**: es consideren terrenys amb més de 2 hectàrees disponibles per temes de viabilitat econòmica.
- 4- **Anàlisi d'alternatives**: s'analitzen les parcel·les tenint en compte els criteris i s'atorga una puntuació d'acord amb la viabilitat. La puntuació es determina a partir dels següents colors:

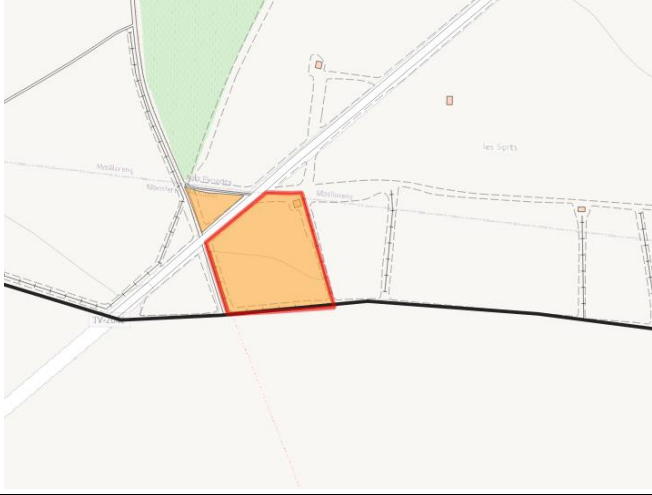
Puntuació	Descripció
	Alta viabilitat
	Possible viabilitat
	Viabilitat nul·la

D'acord amb la metodologia descrita anteriorment, es presenta l'anàlisi de cada parcel·la valorada com a possible terreny per a projectes de parcs solars.

FINCA PLANA LLENTIA - EL MONTMELL		
	Referència cadastral: 43091A016000220000WJ	Localització: Polígon 16, Parcel·la 22. PLANA LLENTIA - EL MONTMELL (TARRAGONA).
	Superfície: 284.175 m ² (28,42 ha).	Classificació: Sol No Urbanitzable
Criteris	Descripció	Puntuació
1. Interpretació del planejament territorial parcial	Sol de protecció preventiva	Alta viabilitat
2. Escala local. Qualificació urbanística del sòl	Zones prioritàries	Possible viabilitat
3. Superfície disponible	Més de 2 ha	Alta viabilitat
Comentaris		
D'acord amb la fitxa urbanística del Mapa Urbanístic de Catalunya, la parcel·la és un sòl protegit per categoria agrícola-ramader sota el codi de protecció local D.-2.2 de l'Ajuntament de Montmell. Per tant, aquesta parcel·la pot ser prioritària per a la instal·lació d'un parc solar si es combina la generació d'energia amb activitats pròpies del medi rural (conreus, ramaderia, apicultura), sota el criteri d'eficiència tant de l'activitat energètica com de l'agrícola o ramadera.		

CL MAS CANYIS BARONIA DE MAR - CALAFELL		
	Referència cadastral: 0039301CF8603N0001AL	Localització: CL MAS CANYIS BARONIA DE MAR - CALAFELL (TARRAGONA).
	Superfície: 50.990 m ² (5,09 ha).	Classificació: Sol Urbà Consolidat
Criteris	Descripció	Puntuació
1. Interpretació del planejament territorial parcial	Sense PTP (Sòl Urbà)	Viabilitat nul·la
2. Escala local. Qualificació urbanística del sòl	Terreny amb pendent	Viabilitat nul·la
3. Superfície disponible	Més de 2 ha	Alta viabilitat
Comentaris		
D'acord amb la fitxa urbanística del Mapa Urbanístic de Catalunya, es tracta d'un sòl urbà consolidat. A partir de les corbes de nivell, es dedueix que el terreny requereix moviments de terra per implantar qualsevol dels elements de la planta solar.		

PALLISSA 1. 43718 MASLLORENÇ (TARRAGONA)		
	Referència cadastral: 43080A001000060000HM	Localització: Polígon 1 Parcel·la 6 PALLISSA. 43718 MASLLORENÇ (TARRAGONA)
	Superfície: 457 m ² (0,06 ha)	Classificació: Sol No Urbanitzable
Criteris	Descripció	Puntuació
1. Interpretació del planejament territorial parcial	Sòl de protecció territorial	Possible viabilitat
2. Escala local. Qualificació urbanística del sòl	Zones prioritàries	Alta viabilitat
3. Superfície disponible	Menys de 2 ha	Viabilitat nul·la
Comentaris		
D'acord amb la fitxa urbanística del Mapa Urbanístic de Catalunya, la parcel·la és un sòl de protecció local per servituds sota el codi 12 de l'Ajuntament de Masllorenç. La superfície de la parcel·la és petita i no tindria àrea disponible per a la instal·lació de plaques tenint en compte la distància de 15 m des de l'eix de camí.		

PALLISSA 2. 43718 MASLLORENÇ (TARRAGONA)		
	Referència cadastral: 43080A001000050000HF	Localització: Polígon 1 Parcel·la 5 PALLISSA. 43718 MASLLORENÇ (TARRAGONA)
	Superfície: 4.245 m ² (0,424 ha).	Classificació: Sol No Urbanitzable
Criteris	Descripció	Puntuació
1. Interpretació del planejament territorial parcial	Sòl de protecció territorial	Possible viabilitat
2. Escala local. Qualificació urbanística del sòl	Zones prioritàries	Possible viabilitat
3. Superfície disponible	Menys de 2 ha	Viabilitat nul·la
Comentaris		
D'acord amb la fitxa urbanística del Mapa Urbanístic de Catalunya, la parcel·la és un sòl de protecció local pel seu valor agrícola (la major part) i servituds sota els codis 10 i 12 de l'Ajuntament de Masllorenç. La superfície de la parcel·la és petita i tindria àrea disponible de 3.300 m ² per a la instal·lació de plaques tenint en compte la distància de 15 m des de l'eix de camí.		

Es detalla la selecció d'una parcel·la òptima per a un parc fotovoltaic, basada en tres criteris fonamentals: no ser sòl urbanitzable, ser una zona adequada i comptar amb més de 2 hectàrees disponibles. L'elecció d'aquesta parcel·la assegura l'estabilitat, eficiència i viabilitat del projecte a llarg termini.

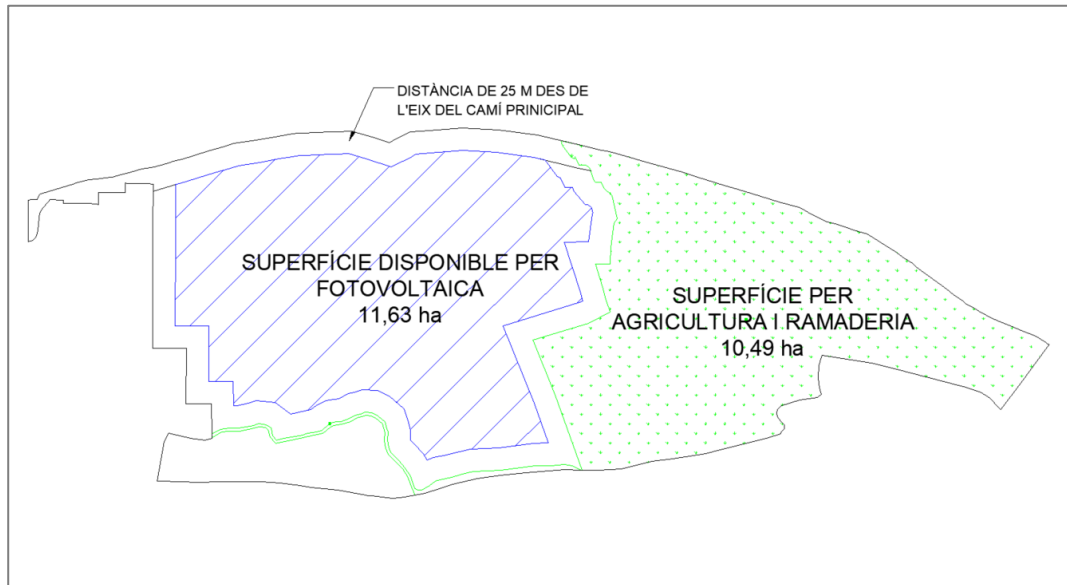
Taula 9. Anàlisi d'alternatives de terrenys – Parcs solars

#	Terreny	Criteri 1	Criteri 2	Criteri 3	Conclusió
1	FINCA PLANA LLENTIA - EL MONTMELL 284.175 m ²				Compleix amb els tres criteris essencials: no ser sòl urbanitzable, ser una zona prioritària i disposar de més de 2 hectàrees de superfície. Caldrà donar compliment als criteris del departament competent en matèria d'agricultura pel que fa a les plantes solars agrovoltaiques.
2	PALLISSA 1. 43718 MASLLORENÇ 457 m ²				La parcel·la no compleix amb els requisits a causa de la poca superfície disponible. Per tant, és econòmicament inviable per a la instal·lació d'un parc fotovoltaic.
3	PALLISSA 2. 43718 MASLLORENÇ 4.245 m ²				La major part de la seva superfície té protecció agrícola i està condicionada a complir amb criteris específics en matèria d'agricultura. A més, el terreny disposa de menys de 2 hectàrees disponibles.
4	CL MAS CANYIS BARONIA DE MAR – CALAFELL 50.990 m ²				La parcel·la no compleix amb els requisits a causa de la seva classificació de sòl urbà i la presència d'un terreny amb pendent que dificulta la instal·lació eficient d'un parc fotovoltaic.

La parcel·la FINCA PLANA LLENTIA situada al municipi del Montmell és viable si es garanteix la instal·lació d'una planta solar agrovoltaica, és a dir, una instal·lació que combina la generació d'energia amb activitats pròpies del medi rural (conreus, ramaderia, apicultura). En aquest cas, caldrà fer un projecte en compliment dels criteris del departament competent en matèria d'agricultura.

Per a dimensionar la potència fotovoltaica del camp solar, s'han aplicat els següents criteris:

- Es consideren panells fotovoltaics bifacials per garantir major producció solar per l'alt rendiment en comparació amb plaques monofacials perquè produeixen energia en la part frontal i en la part darrera. Les característiques principals són: àrea de 3,11 m², potència de 710 Wp en condicions estàndards i factor de bifacialitat (ϕ) de 70%.
- La superfície disponible per fotovoltaica s'estima considerant la conservació del camí existent dins la parcel·la, una distància de 25 m des de l'eix del camí principal i una superfície de 10,49 ha per agricultura i ramaderia corresponent a la part del terreny amb pendent. Així, la superfície disponible per fotovoltaica és d'**11,63 ha**.



Imatge 15. Distribució de superfícies a la parcel·la

- Tenint en compte els espais per elements tècnics com centre de seccionament, centre de protecció i mesura, separació entre plaques per evitar ombres, camí per pas de maquinària i cotxes de manteniment, es considera que l'àrea ocupada específicament per captadors solars és el **20%** de la superfície disponible, és a dir, **2,33 ha**.
- Utilitzant un mòdul bifacial amb les dades descrites anteriorment, la potència pic aproximada que pot ser instal·lada a la parcel·la és:

$$\begin{aligned} \text{Potència pic condicions estàndars} &= \frac{23.259,42 \text{ m}^2}{3,11 \text{ m}^2} \times 710 \text{ Wp} \times \frac{1 \text{ kWp}}{1.000 \text{ Wp}} \\ &= \mathbf{5.316,48 \text{ kWp}} \end{aligned}$$

La potència nominal de la planta seria de 5.000 kWn pel tema de l'exportació de l'energia a la línia de connexió de la xarxa.

- Pel que fa a la producció d'energia, cal calcular-la a partir de la potència pic en condicions estàndards dels mòduls tenint en compte el factor de bifacialitat:

$$\begin{aligned} \text{Potència pic mòduls bifacials} &= \text{Potència condicions estàndars} \times (1 + \varphi \times 0,135) \\ \text{Potència pic mòduls bifacials} &= 5.316 \text{ kWp} \times (1 + 0,7 \times 0,135) = \mathbf{5.819,89 \text{ Wp}} \end{aligned}$$

Es calcula la radiació solar amb l'eina de PVGIS assumint un azimuth de 0° (orientació Sud) i una inclinació de 30° i pèrdues de 14%.



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

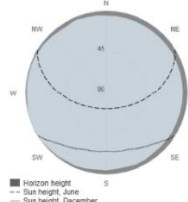
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 41.288,1.431
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH2
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 5819.89 kWp
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 30 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 9113998.12 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1995.4 kWh/m²
 Year-to-year variability: 246874.51 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -2.67 %
 Spectral effects: 0.69 %
 Temperature and low irradiance: -6.88 %
 Total loss: -21.52 %

Outline of horizon at chosen location:



Finalment, un projecte d'instal·lació de parc solar amb les dades descrites anteriorment, tindria la capacitat de produir **9.113.998,12 kWh ≈ 9,11 GWh**. Si es compara aquest potencial de producció solar amb el consum mitjà anual del municipi del Montmell, s'obté que la relació entre la producció i el consum mitjà anual és de **420,2%**, mentre que si es compara amb el consum general de tota la comarca Baix Penedès, que la relació entre la producció i el consum mitjà anual és d'**1,7%**.

Potència instal·lable	Producció electricitat anual	Consum mitjà anual (2013-2022)	Balanç producció-consum (%)	Balanç producció-consum
5.316,48 kWp	9,11 GWh	4,85 GWh (El Montmell)	187,7%	4,26 GWh
		532 GWh (Baix Penedès)	1,7%	-522,89 GWh

Càlcul CAPEX

Per a l'estimació de costos d'instal·lació del parc solar, es contempla un preu de 600 €/kWp per la construcció i el valor unitari per al desmantellament al final de la seva vida útil de 20€/kWp. Per tant, el cost aproximat d'inversió per a la instal·lació del parc solar és **3.302.833,25 €**.

Preu construcció PV	Preu desmantellament	CAPEX
600,00 €/kWp	20,00 €/kWp	3.296.217,60 €

Càlcul OPEX

S'ha estimat el cost anual d'operació, que inclou despeses tècniques, de manteniment, administratives i de personal. La suma total dels costos d'operació i manteniment **65.924,35 €** l'any 1. Cada any, aquest cost estarà afectat per la inflació de **2%**.

Càlcul ingressos

Es considera la venda d'energia mitjançant contractes PPA (Power Purchase Agreement) al preu de **30€/MWh** i cada any, aquest cost estarà afectat per la inflació de **2%**. Un PPA és un acord o contracte de compravenda d'energia a llarg termini entre un desenvolupador renovable i un consumidor.

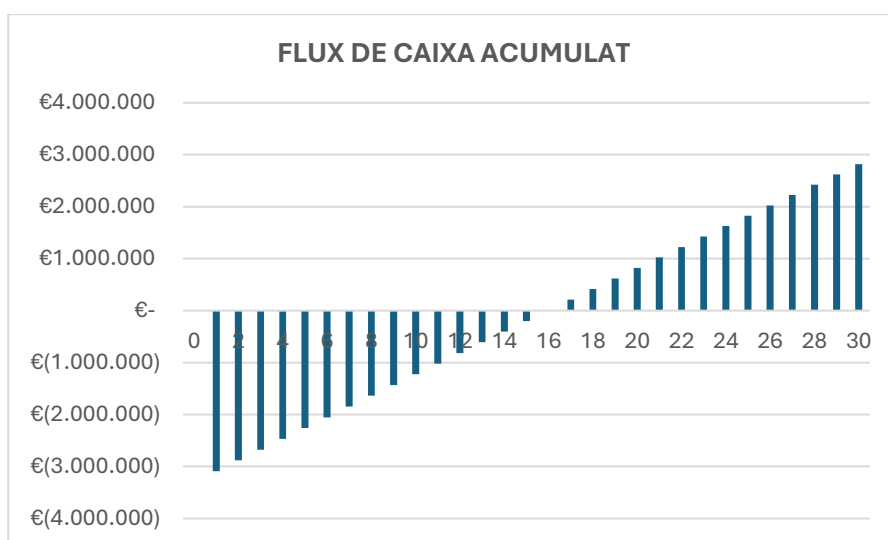
Els ingressos es calculen tenint en compte el preu de venda i la producció d'energia anual. L'energia produïda l'any 1 serà de 9.113.998,12 kWh, però des de l'any 2, es considera una pèrdua de producció de l' **1,5%** anual.

Rendibilitat del projecte

S'utilitzen càlculs d'inversió, costos de manteniment i estalvis per traçar els fluxos d'entrada i sortida durant 30 anys. El període d'amortització és de **15 anys** i la TIR (Taxa interna de retorn) de **5,04%**.

Taula 10. Model econòmic del parc solar proposat

Any	Producció energia (MWh)	Preu venda (€/MWh)	CAPEX (€)	OPEX (€)	Ingressos (€)	FCF (€)	FCF Acumulat (€)
0	-	- €	- €	- €	- €	- €	- €
1	9.112,44	30,00 €	-3.296.217,60 €	-65.924,35 €	273.373,07 €	-3.088.768,88 €	-3.088.768,88 €
2	8.975,75	30,60 €	- €	-67.242,84 €	274.657,93 €	207.415,09 €	-2.881.353,79 €
3	8.841,11	31,21 €	- €	-68.587,70 €	275.948,82 €	207.361,12 €	-2.673.992,67 €
4	8.708,50	31,84 €	- €	-69.959,45 €	277.245,78 €	207.286,33 €	-2.466.706,34 €
5	8.577,87	32,47 €	- €	-71.358,64 €	278.548,83 €	207.190,20 €	-2.259.516,14 €
6	8.449,20	33,12 €	- €	-72.785,81 €	279.858,01 €	207.072,20 €	-2.052.443,94 €
7	8.322,46	33,78 €	- €	-74.241,53 €	281.173,35 €	206.931,82 €	-1.845.512,12 €
8	8.197,63	34,46 €	- €	-75.726,36 €	282.494,86 €	206.768,50 €	-1.638.743,62 €
9	8.074,66	35,15 €	- €	-77.240,89 €	283.822,59 €	206.581,70 €	-1.432.161,92 €
10	7.953,54	35,85 €	- €	-78.785,70 €	285.156,55 €	206.370,85 €	-1.225.791,07 €
11	7.834,24	36,57 €	- €	-80.361,42 €	286.496,79 €	206.135,37 €	-1.019.655,69 €
12	7.716,72	37,30 €	- €	-81.968,65 €	287.843,32 €	205.874,68 €	-813.781,02 €
13	7.600,97	38,05 €	- €	-83.608,02 €	289.196,19 €	205.588,17 €	-608.192,85 €
14	7.486,96	38,81 €	- €	-85.280,18 €	290.555,41 €	205.275,23 €	-402.917,62 €
15	7.374,66	39,58 €	- €	-86.985,78 €	291.921,02 €	204.935,24 €	-197.982,38 €
16	7.264,04	40,38 €	- €	-88.725,50 €	293.293,05 €	204.567,55 €	6.585,17 €
17	7.155,07	41,18 €	- €	-90.500,01 €	294.671,53 €	204.171,52 €	210.756,69 €
18	7.047,75	42,01 €	- €	-92.310,01 €	296.056,48 €	203.746,47 €	414.503,16 €
19	6.942,03	42,85 €	- €	-94.156,21 €	297.447,95 €	203.291,74 €	617.794,90 €
20	6.837,90	43,70 €	- €	-96.039,33 €	298.845,95 €	202.806,62 €	820.601,52 €
21	6.735,33	44,58 €	- €	-97.960,12 €	300.250,53 €	202.290,41 €	1.022.891,93 €
22	6.634,30	45,47 €	- €	-99.919,32 €	301.661,71 €	201.742,38 €	1.224.634,32 €
23	6.534,79	46,38 €	- €	-101.917,71 €	303.079,52 €	201.161,81 €	1.425.796,13 €
24	6.436,77	47,31 €	- €	-103.956,06 €	304.503,99 €	200.547,93 €	1.626.344,05 €
25	6.340,22	48,25 €	- €	-106.035,18 €	305.935,16 €	199.899,98 €	1.826.244,03 €
26	6.245,11	49,22 €	- €	-108.155,89 €	307.373,05 €	199.217,17 €	2.025.461,20 €
27	6.151,44	50,20 €	- €	-110.319,00 €	308.817,71 €	198.498,70 €	2.223.959,90 €
28	6.059,16	51,21 €	- €	-112.525,38 €	310.269,15 €	197.743,77 €	2.421.703,67 €
29	5.968,28	52,23 €	- €	-114.775,89 €	311.727,42 €	196.951,52 €	2.618.655,19 €
30	5.878,75	53,28 €	- €	-117.071,41 €	313.192,53 €	196.121,12 €	2.814.776,31 €



Imatge 16. Flux de caixa acumulat del parc solar proposat

V. Bioenergia, biogàs i biomassa

1. Tecnologia biometanització

a. El poder del biogàs, transformant residus en energia neta

El **biogàs és un gas renovable**, compost principalment **per metà i diòxid de carboni**, que s'obté a partir de la descomposició de la matèria orgànica. La tecnologia ofereix solucions per a la gestió i valorització dels residus orgànics, transformant-los en recursos energètics i renovables, i a més reduint les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH). Aquest procés, anomenat **digestió anaeròbia o biometanització**, consisteix en certs microorganismes en absència d'oxigen degraden la matèria orgànica convertint-la en compostos més senzills com el metà, que pot generar energia tèrmica per a calefacció, per generar electricitat i per transformar-se en biocombustible. En definitiva, el biogàs pot ser valoritzat per diferents aplicacions, segons les necessitats, tèrmiques, elèctriques o de combustible.

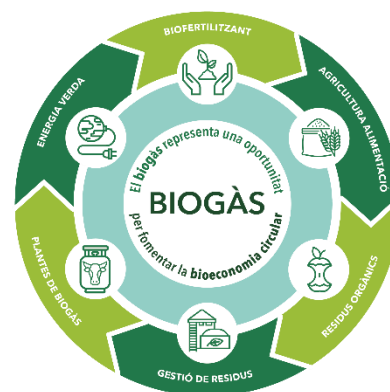
Els residus orgànics han de ser tractats ràpidament per evitar l'emissió de metà i altres gasos nocius. La Unió Europea promou la gestió efectiva d'aquests residus, especialment en el sector agroromader, mitjançant normatives com el tapament de basses o de plantes de biogàs. Els residus o subproductes orgànics provenen de sectors transversals, principalment:

- **Sector agropecuari**, principalment les dejeccions ramaderes: purins, fems o gallinassa;
- **Indústria alimentària**, ja sigui d'origen animal (càrnia, làctia o del peix entre altres), o d'origen vegetal (indústria de l'oli, del vi o de begudes vegetals);
- **Gestió de residus municipals**, la fracció orgànica de residus sòlids urbans (RSU - FORM), subproductes de la poda o d'altres, a l'estudi parlem de biowaste quan aquests residus orgànics ja estan tractats amb un % d'impropis molt baixa i en forma de massa humida més o menys homogènia amb els substrats triturats;
- **Gestió de l'aigua**, a través de fangs de depuradores d'aigües residuals municipals (EDAR) o industrials (per exemple d'indústria paperera, química).

És per aquesta raó, que l'estudi ha de coordinar diversos sectors i factors territorials. L'estratègia de dirigir els residus a una planta de digestió anaeròbia permet reduir el percentatge de residus destinats a abocador. L'alternativa del compostatge no valoritza tot el potencial energètic i emet més metà a l'atmosfera.

Al final del procés s'obté un fertilitzant conegut com a compost o **digestat**. Aquest és el producte sòlid-líquid, un cop extret el biogàs, i conté nutrients com el nitrogen, fòsfor, potassi, entre altres. Actualment, els purins han esdevingut un problema mediambiental per la seva aplicació en excés com a fertilitzant, especialment en regions on la ramaderia intensiva està molt concentrada, com és el cas de moltes comarques catalanes, com és el Baix Penedès.

Cal gestionar correctament aquest digestat per a assegurar la sostenibilitat ambiental de la planta. El seu destí principal és l'aplicació directa a camp com a biofertilitzant que es pugui comercialitzar.



*La tecnologia del biogàs permet de tancar el cercle de **bioeconomia circular**, local i competitiva, amb beneficis socials, ambientals i econòmics. En conjunt, pot ser una eina potent per promoure un desenvolupament sostenible i resiliència en les comunitats.*

b. Valorització energètica

Aquest gas rep el nom de biogàs pel fet que es produeix mitjançant un procés biològic. És un gas ric en metà (CH_4) i diòxid de carboni (CO_2), de fet el metà és el principal constituent del gas natural. Pel que fa a equivalència, l'energia que contenen 10 m³ de biogàs seria assimilable a 5, 5 – 7 m³ de gas natural.

El biogàs es pot aprofitar de diverses maneres, obtinguin-se com a producte:

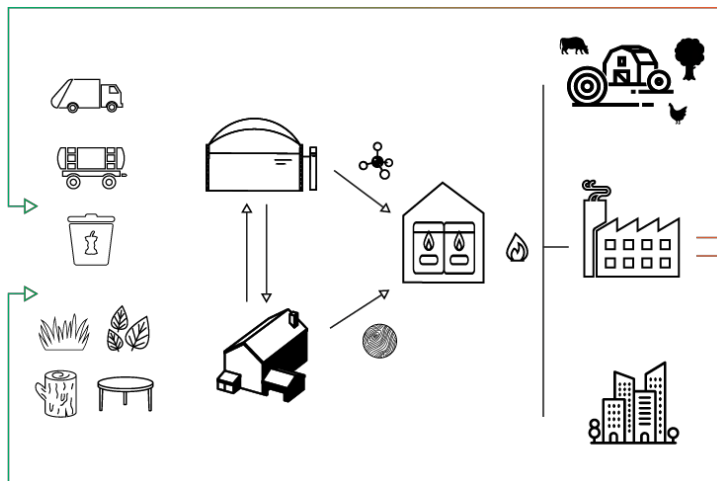
- **Energia tèrmica** es pot autoconsumir o exportar-se per necessitats locals. És l'opció més senzilla i econòmica, i consisteix a cremar-lo directament en una caldera aprofitant la calor generada.
- **Energia elèctrica i tèrmica** mitjançant la tecnologia de cogeneració. El biogàs també es pot cremar en turbines o en motors de cogeneració, produint electricitat i alhora aigua calenta o vapor. Aquesta es pot utilitzar per a cobrir necessitats de calefacció de la instal·lació, tant del mateix digestor com de les naus de producció, i el vapor es pot usar en processos industrials o xarxes de calor d'alta temperatura. **L'electricitat**, tant es pot fer servir per al consum propi com per a les necessitats municipals (per exemple, l'enllumenat i els edificis públics) o per vendre-la a la xarxa, obtenint una font externa addicional d'ingressos i estalvis.
- **Biometà i altres aplicacions com el biocombustible** pel transport BioGNL/BioGNC. Existeix també la possibilitat de fer un tractament complet del biogàs per tal d'obtenir biometà pur o simplement metà. Així, mitjançant diverses tecnologies, es pot separar o purificar el metà dels altres gasos que conformen el biogàs. El metà que se n'obté, pot ser injectat en les xarxes de gas natural o ser comprimit/liquat per ser emprat en el transport com a biocombustible



(BioGNC/BioGNL).

En tots els casos, és recomanable fer un pretractament del biogàs per reduir els elements que poden ser perjudicials per a cremadors i motors, com per exemple l'àcid sulfhídric.





Les plantes de biogàs es poden complementar perfectament amb altres tecnologies bioenergètiques com poden ser les calderes de biomassa forestal o la tecnologia del Biochar, carbó vegetal producte de la piròlisi en baix contingut d'oxigen.






Imatge 17. Model d'economia circular mitjançant les bioenergies per a la producció de calor.

c. Principals unitats i components d'una planta

El procediment general de la planta de digestió anaeròbia i purificació de biometà es basa en les següents àrees operatives o unitats bàsiques. Integra una indústria complexa de gestió circular de residus, amb entrades i sortides tancant el cicle de carboni, amb producció d'energia.

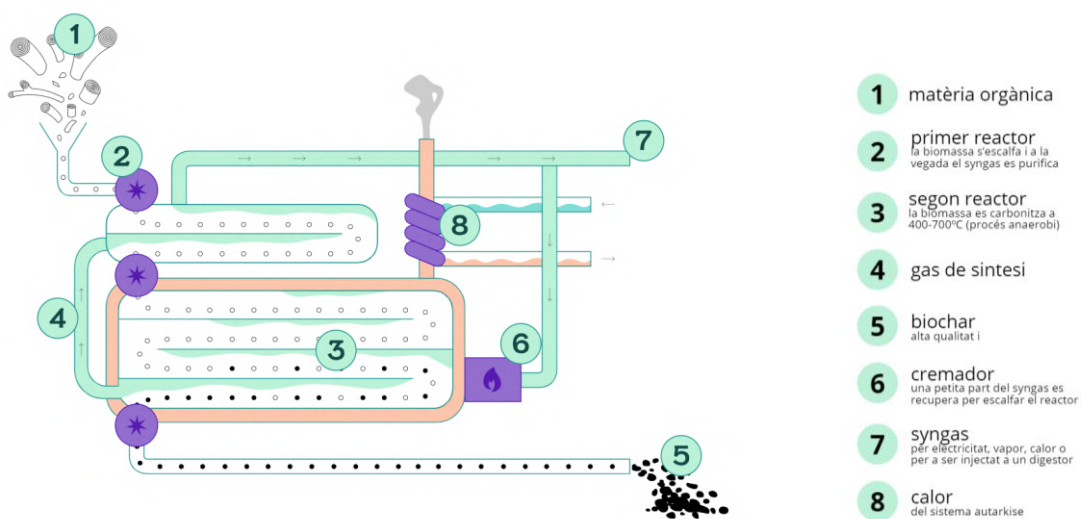
Unitat	Descripció	Imatge
1.Recepció, alimentació i pretractament	Compren els sistemes de recepció i entrada dels residus, en plataformes de sòlids i basses de residus líquids cobertes respectivament; la conducció d'aquests, mescla i pretractament previs a l'alimentació del digester. Es tracta d'una unitat que ha de preparar els substrats, treure les impureses i emmagatzemar-la en un tanc d'alimentació. Els residus sòlids són transportats mitjançant un tractor pala i per un altre banda els líquids són bombejats cap al digester.	
2.Digestió anaeròbia	Compren el sistema de producció activa de biogàs, engloba el digester i els equipaments perifèrics. Es tracta d'un digester cilíndric tancat amb agitació i calefacció amb un temps de retenció de 55 dies. La fossa de condensació és on s'acumula el condensat provinent del biogàs.	
3.Emmagatzematge i tractament del digestat.	Compren el sistema d'emmagatzematge del digestat o efluent, un cop el substrat ha estat digerit dins el digester i tractat amb un separador sòlid-líquid, podrà destinar-se per a obtenir fertilitzants d'alta qualitat, i poder-se comercialitzar.	
4.Valorització del biogàs	El biogàs és canalitzat des del lloc de producció i emmagatzematge per a ser consumit. Prèviament el biogàs serà analitzat i tractat adientment. El pretractament es basa primer a deshidratar i posteriorment l'eliminació de contaminant que podrien ser nocius pels aparells (H2S, NH3 o VOCs). S'inclou sempre flama de seguretat, per cremar el biogàs excedentari.	

<p>4. a. Energia tèrmica i/o elèctrica</p>	<p>Obtenció d'electricitat i/o calor mitjançant motor de cogeneració. L'energia elèctrica generada podrà ser autoconsumida o distribuïda als consumidors mitjançant la xarxa elèctrica, la calor es podrà aprofitar durant diferents etapes del procés.</p>	
<p>4.b. Purificació de biometà.</p>	<p>Són sistemes de tractament per tal de transformar el biogàs en biometà (95% metà pur). Aquest pot ser injectat en xarxa de distribució de gas o per a ser utilitzat com a biocombustible pel transport: BioGNC (comprimit) /BioGNL (liquat).</p>	
<p>5. Altres processos auxiliars necessaris.</p>	<p>Els sistemes de canalització dels co-substrats, digestat i efluent, els condensats, el biogàs i aigua calenta. Sistema de control. Inclou el sistema de control, alimentació elèctrica, així com tots els aparells de seguretat.</p>	

2. Tecnologia piròlisi i Biochar

El biochar és un tipus de carbó vegetal produït com a resultat del procés de **piròlisi** de la biomassa generada a partir de residus agrícoles, fusta, fangs d'aigües residuals i residus de fermentació. La piròlisi implica la **descomposició tèrmica anaeròbica** de la biomassa en un entorn amb absència o baixa presència d'oxigen, a temperatures entre 300°C i 800°C. El resultat és una varietat de gasos, líquids i sòlids valoritzables. Primerament, s'obté el gas de síntesi (syngas en anglès) que és una mescla de monòxid de carboni, hidrogen, diòxid de carboni, aigua i nitrogen. D'un altre banda, es creen líquids com el bio-oil, una mescla complexa de compostos orgànics i residus sòlids com el biochar. Els gasos es poden utilitzar per produir energia elèctrica a través d'un Cicle Orgànic de Rankine, mentre que el bio-oil té potencials aplicacions com a precursor químic com a combustible a calderes i motors alternatius.

Qualitat com a fertilitzant: El biochar destaca per les seves propietats beneficioses per al sòl, com la retenció d'humitat i la capacitat de millorar la fertilitat, a més de la seva contribució a la mitigació del canvi climàtic com a producte carbó-negatiu.



Imatge 18. Procés de generació de biochar. Font. Autarkize

El procés de generació de biochar es detalla a continuació.

- 1- **Residus orgànics:** s'introdueix la biomassa amb una massa seca de +/- 80% i una mida de gra menor de 45 mm. La biomassa és carbonitzada a temperatures entre 400 i 700 graus Celsius en un ambient sense oxigen.
- 2- **Producció de syngas:** durant el procés de piròlisi, es produeix el gas compost per aproximadament un 25% d'hidrogen, un 30% de monòxid de carboni, un 15% de metà i un 25% de diòxid de carboni. Aquestes proporcions poden variar en funció del control del procés i del contingut d'aigua.
- 3- **Generació de biochar:** és el carbó biològic resultant del procés. En sòls, s'ha demostrat científicament que el biochar condueix a una acumulació sostenible d'humus i a un augment de la capacitat d'emmagatzematge de nutrients i aigua. A més, és probablement la solució més escalable disponible actualment per a l'eliminació permanent de CO₂ de l'atmosfera. Aquesta eliminació es pot comerciar a través dels anomenats certificats d'eliminació de diòxid de carboni.

Es tracta d'una tecnologia molt innovadora i la normativa encara no defineix el fi de residu. Segons la llei 2019 sobre productes fertilitzants de la Comissió Europea, fins que es faci l'avaluació del biochar i altres productes a base de cendres, es considera com a productes fitosanitaris.

3. Matèria orgànica disponible

a. Recursos orgànics

En principi, els digestors anaerobis poden tractar els materials orgànics que es descomponen fàcilment. La selecció dels materials dependrà de les produccions dominants en cada àrea. Les zones urbanes, amb residus municipals i fangs de depuradora, tenen una oferta diferent de materials respecte a les zones rurals amb producció ramadera intensiva.

En resum, els substrats més importants que es poden utilitzar en la digestió anaeròbia són:

- Dejeccions ramaderes. Fems i purins del sector agropecuari.
- Residus orgànics municipals, principalment restes de menjar i de jardineria.
- Fangs de depuradora municipal o industrial. Ex: indústria cervesera o paperera.
- Subproductes d'indústries agroalimentàries. Ex: conserves o de sucs.
- Barreges dels anteriors, es coneix com a codigestió i és la manera més eficient de produir biogàs.



Existeix una sèrie de variables característiques dels diferents tipus de substrats a tenir en compte per a possibilitat el desenvolupament del procés de digestió: **Volum** i estacionalitat dels substrats, el seu contingut en **humitat** i **sòlids volàtils**, el seu **potencial de producció de biogàs**, el potencial **RedOx** (inferior a 300 mV), **pH neutre** i alcalinitat, entre altres com la **relació carboni i nitrogen** (capacitat tampó) i la producció d'àcid sulfhídric, amoníac o altres compostos amb possibilitat d'inhibició del procés de bio-metanització.

La transformació de matèria orgànica en metà es pot explicar mitjançant la mesura de la Demanda Química d'Oxigen (DQO). En el procés de digestió anaeròbia, les partícules es descomponen i els microorganismes les converteixen en àcids, gasos i nous microorganismes, alterant la concentració de Sòlids Volàtils (SV). Tot i que aquesta demanda s'ha de mantenir constant, la seva forma pot variar; la part que entra ha de ser igual a la que surt, sigui en forma de residu digerit o gasos.

Imatge 19. Caracterització d'alguns substrats orgànics. Font. ICAEN

	Purins porc	Gallin-nassa	Purins boví	Terres filtrants olis	Residus escorxador	Fangs depuració amb greixos	Residu vegetal de procés industrial
SV (g/kg)	33,9	200,8	90,2	323,2	239,2	100,8	352,3
DQO (g/kg)	56,2	264,8	80,0	491,6	323,3	167,0	652,1
% biodegradabilitat	54,9	59,0	56,7	84,4	68,3	63,9	45,4
m ³ CH ₄ /kg SV	0,347	0,272	0,196	0,449	0,319	0,373	0,293
m ³ biogàs/ton res.	18,1	84,1	27,2	223,3	117,6	57,8	158,9

b. Tipologia de substrats orgànics

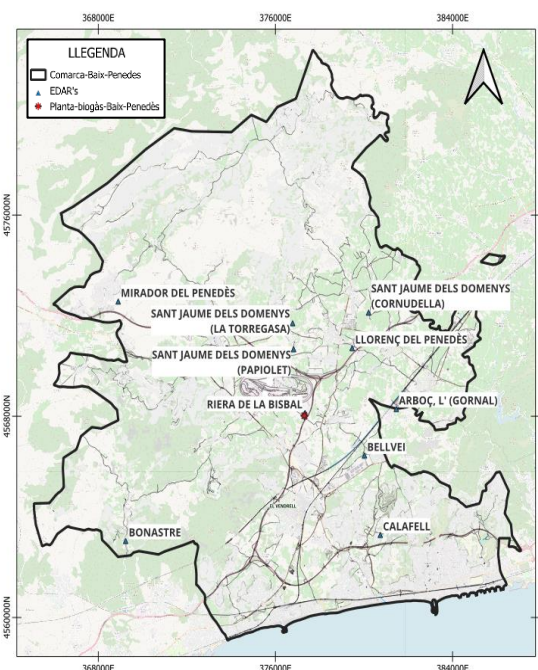
i. Sector municipal: Gestió de residus sòlids urbans

Els fluxos de matèria orgànica urbana es poden dividir principalment entre els provinents de la fracció orgànica de la recollida selectiva (FORM i poda/jardineria) i les que venen de les estacions de depuració d'aigües residuals (EDAR). Aquest estudi presenta dues alternatives de disponibilitat a la comarca Baix Penedès, el primer amb les dades que realment es tenen en l'actualitat i el potencial disponible que es podria aconseguir si es realitza un canvi de gestió de la recollida selectiva.

- **Fangs d'estacions d'aigües residuals de depuradora (EDAR)**

Durant les converses inicials amb els tècnics de Medi Ambient del Consell Comarcal del Baix Penedès, es comparteix que actualment hi ha un **pla de digestió en marxa**. Es tracta d'un projecte en procediment per valoritzar el potencial energètic que tenen els fans d'EDAR, ja que l'Agència Catalana de l'Aigua és la que exigeix autoconsum elèctric.

Tanmateix, el projecte té l'objectiu de reduir la quantitat de fangs que van a compostatge. A la depuradora de la riera de la Bisbal, hi ha una planta de digestió anaeròbia amb motor de cogeneració complimentada amb una planta solar fotovoltaica. **Es proposa plantejar la planta de biogàs i biometà en el terreny del costat**. En el mapa següent veiem la localització de totes les EDARs, i confirmem que està bastant centrada relativa a tots els substrats.



CODI	Nom del sistema/EDAR	Municipi EDAR	Empresa explotadora	Any	ampliació	Tipus de tractament	Cabal de disseny (m³/dia)
DARÇG	ARBOÇ, L' (GORNAL)	Arboç, l'	REMONDIS AGUA, S.A.U	1995		Biològic	950
DBLV	BELLVEI	Bellvei	REMONDIS AGUA, S.A.U	1994		Biològic	400
DBNTV	BONASTRE	Bonastre	REMONDIS AGUA, S.A.U	2016		Liacunatge	340
DCAL	CALAFELL	Calafell	SOREA	1995		Biològic	12000,00
DLDP	LLORENÇ DEL PENEDÈS	Banyeres del Penedès	REMONDIS AGUA, S.A.U	1996		Biològic	600
DMMM2	MIRADOR DEL PENEDÈS	Montmeil	REMONDIS AGUA, S.A.U	2019		Biològic	166,46
DVEN	RIERA DE LA BISBAL	Santa Oliva	REMONDIS AGUA, S.A.U	1999	2009	Biològic amb eliminació de Nitrogen	17132,00
DSJDC	SJD - CORNUDELLA	Sant Jaume dels Domenys	REMONDIS AGUA, S.A.U	1983		Biològic	800
DSJDT	SJD - LA TORREGASA	Sant Jaume dels Domenys	REMONDIS AGUA, S.A.U	1985		Liacunatge	200
DSJDP	SJD - PAPIOLET	Sant Jaume dels Domenys	REMONDIS AGUA, S.A.U	1985		Liacunatge	30,00

Imatge 20. Llistat d'estacions EDAR en servei adherides al Pla de Sanejament de Catalunya

Per altra banda sabem que, per normativa (**Ilei de gestió de residus i fertilitzants**), gestionar els fangs de depuradora pot arribar a ser contraproductiu, ja que no permet aplicar el digestat a camp en forma de bio-fertilitzant (amb, ni sense tractament), és a dir no es podria comercialitzar el fertilitzant orgànic. Es valoraran 0 tones l'any, sempre entenen que es tracta d'un projecte completament flexible i que en un moment més avançat es podria tornar a valorar l'entrada a planta dels fangs de depuradora.

- **Residus orgànics municipals (FORM i poda/jardineria)**

Els principals factors que condicionen la productivitat de biogàs qualitat de la fracció orgànica, i el temps passat des que els residus s'han generat. És important que el bio-waste tingui un molt baix percentatge d'impropis, i que hagin de passar la menor quantitat d'etapes de pretractament.

	Codi INE	Població	estim. tones/dia/hab (Si mitjana CAT 2013)	estim. tones/dia/hab (Si Porta a Porta)	Matèria orgànica	MS/hab (kg)	Poda i jardineria (calculada per Envolta estudi genètic)	Poda i jardineria	Total Recollida Selectiva	R.S. / R.M. % total	Kg / hab / any total	Generació Residus Municipal Totals	Kg / hab / dia	Kg / hab / any
ALBINYANA	430022	2.581	137	285	143,14	55,46	149,86	104,49	549,20	36,65	212,79	1.498,62	1,59	580,64
ARBOÇ, L'	430167	5.604	297	620	391,90	69,93	210,96	35,81	1.128,75	53,51	201,42	2.109,59	1,03	376,44
BANYERES DEL PENEDÈS	430206	3.271	173	362	144,77	44,26	161,16	151,71	692,82	42,99	211,81	1.611,56	1,35	492,68
BELLVEI	430249	2.346	124	259	214,42	91,40	98,17	89,90	681,59	69,43	290,53	981,68	1,15	418,45
BISBAL DEL PENEDÈS, LA	430287	4.062	215	449	94,90	23,36	219,92	144,86	768,92	34,96	189,29	2.199,18	1,48	541,40
BONASTRE	430304	742	39	82	28,71	38,69	45,64	42,63	180,12	39,46	242,75	456,43	1,69	615,14
CALAFELL	430379	29.102	1.542	3.219	1.968,94	67,66	1.964,01	841,67	7.839,91	39,92	269,39	19.640,11	1,85	674,87
CUNIT	430516	14.622	775	1.617	314,76	21,53	1.041,88	775,12	4.142,91	39,76	283,33	10.418,79	1,95	712,54
LLORENÇ DEL PENEDÈS	430748	2.393	127	265	183,80	76,81	127,50	43,27	570,01	44,70	238,20	1.275,05	1,46	532,82
MASLLORENÇ	430799	547	29	60	24,87	45,47	28,05	3,48	104,04	37,09	190,21	280,52	1,41	512,83
MONTMELL, EL	430901	1.863	99	206	95,04	51,01	130,70	80,06	378,13	28,93	202,97	1.307,00	1,92	701,55
SANT JAUME DELS DOMENYS	431378	2.695	143	298	122,96	45,63	133,30	162,04	671,55	50,38	249,18	1.332,97	1,36	494,61
SANTA OLIVA	431401	3.560	189	394	249,94	70,21	126,86	222,78	874,56	68,94	245,66	1.268,56	0,98	356,34
VENDRELL, EL	431634	39.072	2.071	4.321	1.184,24	30,31	2.537,06	2.042,88	7.682,66	30,28	196,63	25.370,60	1,78	649,33
Total Selecció		112.460	5.960	12.438	5.162,39	45,90	6.975,07	4.740,69	26.265,17	37,66	233,55	69.750,65	1,70	620,23

Imatge 21. Estadística de la recollida selectiva bruta, potencial de matèria orgànica municipal al Baix Penedès, 2022. Font Agència Catalana de Residus (ARC)

Com ja mencionat prèviament, el Consell Comarcal Baix Penedès està treballant activament per **millorar la recollida selectiva**, principalment en l'àmbit de la promoció de sistemes més eficients (com el Porta a Porta, entre d'altres). La gestió de residus a la comarca no es gestiona de manera conjunta, els municipis subratllats de color blau formen part de la gestió feta pel Consell Comarcal amb SECOMSA, altres municipis ho fan de manera independent, com l'Arboç, Calafell, Cunit, Llorenç del Penedès, Sant Jaume dels Domenys i Santa Oliva.

S'ha estimat el potencial disponible en el cas que es faci Porta a Porta, gràcies a dades l'Agència de Residus de Catalunya (any 2022) de tota la comarca. S'han realitzat estimacions de potencial per la generació de residus orgànics per càpita per tipologia de recollida (Porta a Porta o similar) i la mitjana en Catalunya.

FORM anual Ens local titular recollida kg FORM/hab/any	Realitat (2023, tones)		Potencial (estimació Envolta, tones)	
	Agència de Residus	Mitjana CAT	Si Porta a Porta	
		53	110,595	
Consell comarcal	1.930,09	2.888	6.026	
Comarca Baix Penedès	5.162,39	5.960	12.438	

Existeix un potencial molt alt de recol·lecció de residus orgànics mitjançant la recollida selectiva porta a porta perquè es podria duplicar la quantitat actualment recol·lectada, aconseguint fins a **12.438 t/dia**. A més, és necessari implementar mesures de millora per a reduir les impureses mitjançant pretractament abans que els residus ingressin a la planta. En els següents capítols, es presentaran dues alternatives tecnològiques per a valorar els residus provinents de la separació selectiva.

Cal mencionar que actualment, els residus orgànics municipals es transporten fins a la planta de compostatge de Botarell on es realitza la preparació i procés de compostatge. La planta de Botarell es troba a una distància considerable, la qual cosa suposa un repte significatiu per a la gestió de residus a causa del llarg trajecte. En el nostre cas, la distància entre la planta de biogàs proposada de Baix Penedès i la planta de compostatge de Botarell, és de **46,3 km**.

D'altra banda, com sabem la zona té un efecte important d'estacionalitat, i és una zona d'alta segona residència amb cases, hotels i jardins, és per això que s'estima que el 10% del residu municipal és

vegetal no llenyós, conegut com a **Poda i jardineria**, el qual estaria 100% disponible per anar directament a la planta de digestió anaeròbia després d'un cribratge específic per treure el material molt llenyós que complicaria la digestió anaeròbia.

Poda i jardineria anual <i>Cultiu no llenyós</i>	Realitat (2023, tones)	Potencial (estimació Envolta, tones)
<i>Ens local titular recollida</i>	Agència de Residus	
kg poda/any		
Consell comarcal	2.660,00	3.371,56
Comarca Baix Penedès	4.740,69	6.975,07






ii. Sector privat: residus orgànics agroalimentaris

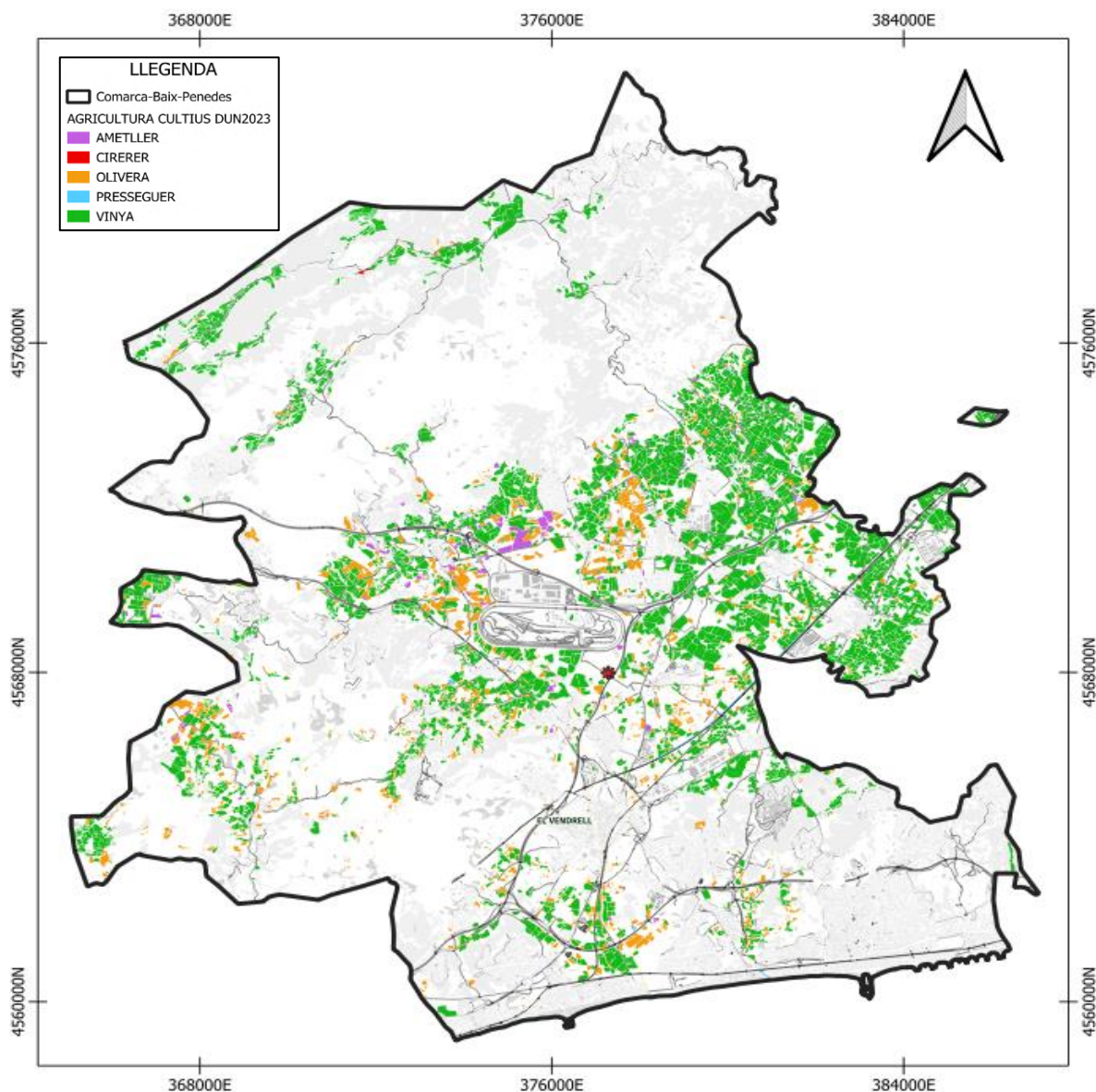
Els fluxos de matèria orgànica del sector privat es poden dividir principalment entre els provinents dels cultius agrícoles llenyosos, les dejeccions ramaderes i els residus del sector agroindustrial.

- **Cultius agrícoles**

A partir de la base de dades de la DUN 2023, presentada mitjançant el mapa de cultius de Catalunya del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACC), s'ha estimat el potencial disponible dels grups de cultius segons el sistema d'explotació (secà o regadiu). A la comarca de Baix Penedès es disposa de diferents cultius que poden generar una alta producció de poda com ametller, cirerer, olivera, presseguer i vinya, sent aquest últim el predominant en un **79,24%**.

Taula 11. Grups de cultius a la Comarca Baix Penedès

Cultiu	# cultius de Regadiu	# cultius de Secà	Ha Regadius	Ha Secà	Total Ha	%
 AMETLLER	27	270	34,6	87,3	121,9	2,60%
 CIRERER	1	15	0,1	3,5	3,5	0,08%
 OLIVERA	126	2802	69,1	772,4	841,5	17,97%
 PRESSEGUER	2	16	1,3	3,8	5,0	0,11%
 VINYA	109	3615	95,8	3613,9	3709,7	79,24%



Imatge 22. Mapa de cultius a Baix Penedès de Ametller, Cirerer, Olivera, Presseguer i Vinya

L'estimació de poda s'ha calculat tenint en compte els següents factors de producció:

Taula 12. Factors de producció de poda segons el grup de cultiu

Cultiu llenyós	Producció de poda (Tn/Ha/any)	
	Regadiu	Secà
Olivera	0,8	0,4
Vinya	1,9	1
Fruita dolça	1,65	0,99
Fruits secs	2	0,57

Font: Fundació Abertis (2004-2005)

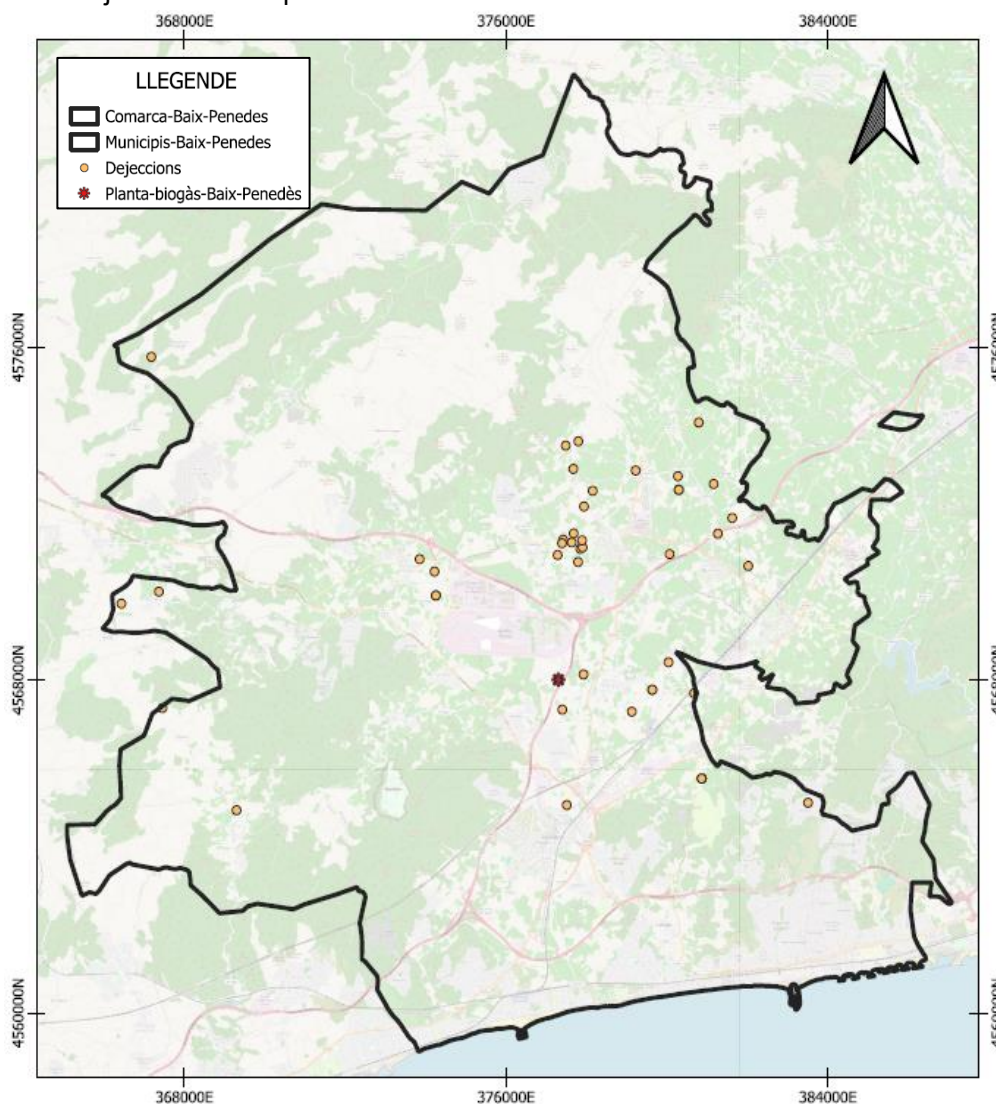
Per disponibilitat, dels diferents tipus de cultius de la comarca, s'han seleccionat els cultius d'ametller, olivera i vinya perquè representen **4.279,10 tones/any**.

Taula 13. Estimació de producció de poda total

Cultiu	# cultius de Regadiu	# cultius de Secà	Ha Regadius	Ha Secà	Poda Regadius (Tn/any)	Poda Secà (Tn/any)	Producció de poda total (Tn/any)
AMETLLER	27	270	34,6	87,3	69,13	49,79	118,91
OLIVERA	126	2802	69,1	772,4	55,30	308,95	364,25
VINYA	109	3615	95,8	3613,9	182,00	3613,94	3795,94
Total general	262,00	6687,00	199,47	4473,7	306,42	3972,68	4279,10






- **Dejeccions ramaderes**

Donada la importància del sector ramader en la zona del Baix Penedès, la disponibilitat de fems i purins principalment d'origen porcí, així com boví i oví. Gràcies a dades del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, es compara la capacitat i el cens de caps de bestiar presents a la comarca amb un sistema productiu intensiu per tipologia i maduresa de l'animal. A partir d'aquestes dades, s'estimarà un volum de dejeccions corresponent.

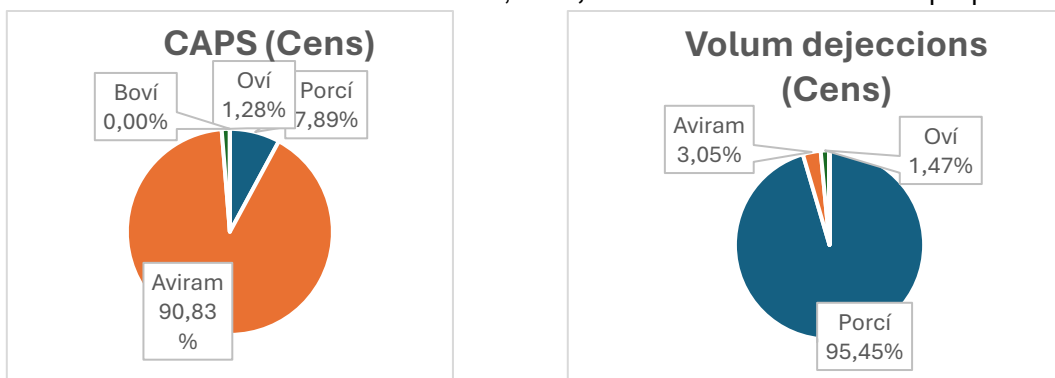
**Imatge 23.** Mapa de granges a Baix Penedès

La comparativa entre la capacitat i cens de nombre de caps d'animals es detalla de seguida.

Taula 14. Comparativa de dejeccions entre capacitat i cens

Dejeccions	Caps (Capacitat)	Caps (Cens)	Potencial (Capacitat)	Potencial (Cens)
 Porcí	18.638	13.166	49.067 t/any	41.499 t/any
 Aviram	234.482	151.570	2.582 t/any	1.328 t/any
 Oví	10.994	2.134	3.298 t/any	640 t/any
 Cabrum	107	0	26 t/any	0 t/any
 Boví	465	1	53 t/any	11 t/any
TOTAL	264.686	166.871	55.026 t/any	43.478 t/any

S'observa una significativa reducció entre la capacitat i el cens de nombre de caps d'animals, passant de 264.686 a 166.871. Aquesta disminució implica que el volum de dejeccions per ramaderia serà considerablement menor. D'acord amb el cens, el **95,45%** del volum estarà liderat pel porcí.



Imatge 24. Percentatges de dejeccions a partir de base de dades del cens

- **Sector agro-industrial**

Es van identificar 45 empreses actives del sector agroindustrial a la comarca del Baix Penedès amb l'objectiu de contactar amb elles i aconseguir informació de la seva gestió i quantitat de residus generats. De les 45 empreses, vam obtenir resposta només de 4.

L'empresa CSM BAKER & BAKER va reportar la generació de 230 t/any que aprofiten per pinso d'animals i 47 t/any de banals, SAET SWEETS amb 10 t/any de residus amb alt contingut de sucre i TEICHENNE va indicar que no genera residus orgànics.

D'altra banda, la cooperativa agrícola CENTRE OLEÍCOLA DEL PENEDÈS, S.C.C.L. va reportar que actualment gestiona tots els residus anuals sumant un total de 3.237 t/any, per l'aplicació de les fulles dels olivers a camps, per autoconsum per calefacció i fins a la venda de remolta a refineria:.

Taula 15. Gestió de residus de CENTRE OLEÍCOLA DEL PENEDÈS, S.C.C.L

Quantitat en tones	2023	2022	2021	2020	2019	Mitjana	Gestió actual
Aigües de processat de les olives	706	301,42	524,2	887,4	876	659	Aplicació als camps dels associats
Fulles	58,86	82,46	90,18	105,32	109	89,16	Retorn als camps
Pinyol	135,89	194,24	262,89	311,72	400	260,95	Venta i consum propi per calefacció
Remolta	1213	1629	2242,72	2709,78	3346	2228,1	Venta a refineria

c. Resum de substrats disponibles

En resum, es disposa d'un total **33.775** tones l'any de matèria orgànica disponible que engloben residus orgànics provinents de la gestió de residus sòlids urbans (EDAR, FORM i poda/jardineria) i residus orgànics agroalimentaris (cultius agrícoles, dejeccions ramaderes i sector agroindustrial). Els fangs de depuradora no es contempla a l'anàlisi de substrats disponibles perquè ja disposa d'un pla de tractament. Els factors de disponibilitat són estimats i es basen en l'àmplia experiència d'Envolta en plantes de biogàs. En el cas de les dejeccions ramaderes aquest factor és conservador tenint en compte els acords fructífers amb els pagesos de la zona.

RECURS DE MATÈRIA PRIMERA	TIPOLOGIA DE RESIDU	POTENCIAL t/any	% factor	DISPONIBILITAT t/any
Sector municipal: gestió de residus sòlids urbans		9.903		7.728
FORM	Orgànics	5.162	90%	4.646
Poda/jardineria	Cultiu no llenyós	4.741	65%	3.081
Sector privat: residus orgànics agroalimentaris		53.357		26.047
Cultius agrícoles	Cultiu llenyós	4.279	95%	4.065
Dejeccions ramaderia	Dejeccions	43.478	40,9%	17.782
Sector agroindustrial	Fangs	5.600	75%	4.200
TOTAL		63.260	53,4%	33.775

4. Dimensionament

a. Criteris de disseny

El disseny de la instal·lació se centrarà en els principis següents:

1. Maximitzar la producció d'energia mitjançant la digestió anaeròbia per aconseguir una reducció òptima dels sòlids volàtils i augmentar els ingressos per la venda d'energia i la gestió de residus.
2. Emprar la tecnologia de biogàs per recuperar el valor dels residus, valoritzar el digestat com a bio-fertilitzant i altres subproductes biològics.
3. Optimitzar el dimensionament de les plantes proposades per minimitzar costos d'operació i millorar la qualitat d'entrada dels substrats al digestor.

- Adaptar-se i complir amb la normativa actual europea, estatal i autonòmica, i proposar diferents models de governança per una planta de bioenergia d'aquest tipus.

b. Emplaçament

Les instal·lacions es projecten en el municipi de Santa Oliva dins d'una parcel·la, a efectes cadastrals, amb sòl sense edificar, obres urbanitzables, amb les següents característiques:

Coordenades	377325,50 (X); 4568009,60 (Y)
Cadastr	43142A001000860001JX
Ubicació	SC Urbà Consolidat Polígon 1 Parcel·la 86 Les Perdigueres. Santa Oliva (43710) Tarragona
Superfície de la parcel·la total	23.096 m ²
Classificació de sòl	De distinta classe (urbà i rústic),
Distància consumidors	A 1,2 km
Accés	Per via pavimentada

Entre el terreny on es troba l'EDAR i el terreny del projecte previst, es troba la xarxa troncal de gas natural. És la línia de Martorell - Figueres. Segons les dades d'ENAGAS, és una línia operativa des de 2012, amb un diàmetre de 36", pressió de disseny màxima de 80 bars, pressió de disseny mínima de 30 bars i una longitud de 93,93 km.



Imatge 25. Cartografia cadastral terreny; ubicació i plànol de planta de biogàs i bio-metanització.

- Model governança de la planta projectada: comunitats bioenergètiques**

Durant l'inici del projecte, vàrem tenir diverses converses amb els tècnics de medi ambient del consell comarcal. Des de la gestió i tractament de l'aigua, existeix ja una estratègia i pla de digestió anaeròbia en marxa. L'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), per normativa, impulsa l'autoconsum elèctric en les estacions de depuració d'aigua residual (EDAR). Una de les millors tecnologies possibles per tenir autoconsum és valoritzar els fangs de tractament d'aigua amb la tecnologia de digestió anaeròbia i implementar un motor de cogeneració, també es pot instal·lar plaques fotovoltaïques sobre terreny.

Actualment, la depuradora de La Oliva, la més gran de tota la comarca i on es tracten les aigües residuals de El Vendrell, ja hi ha digestors i un motor de cogeneració, i ara tenen previst fer-ne una ampliació per augmentar a un digestor més, i està en debat afegir la tecnologia de purificació amb membranes per a transformar el biogàs excedentari en biometà.

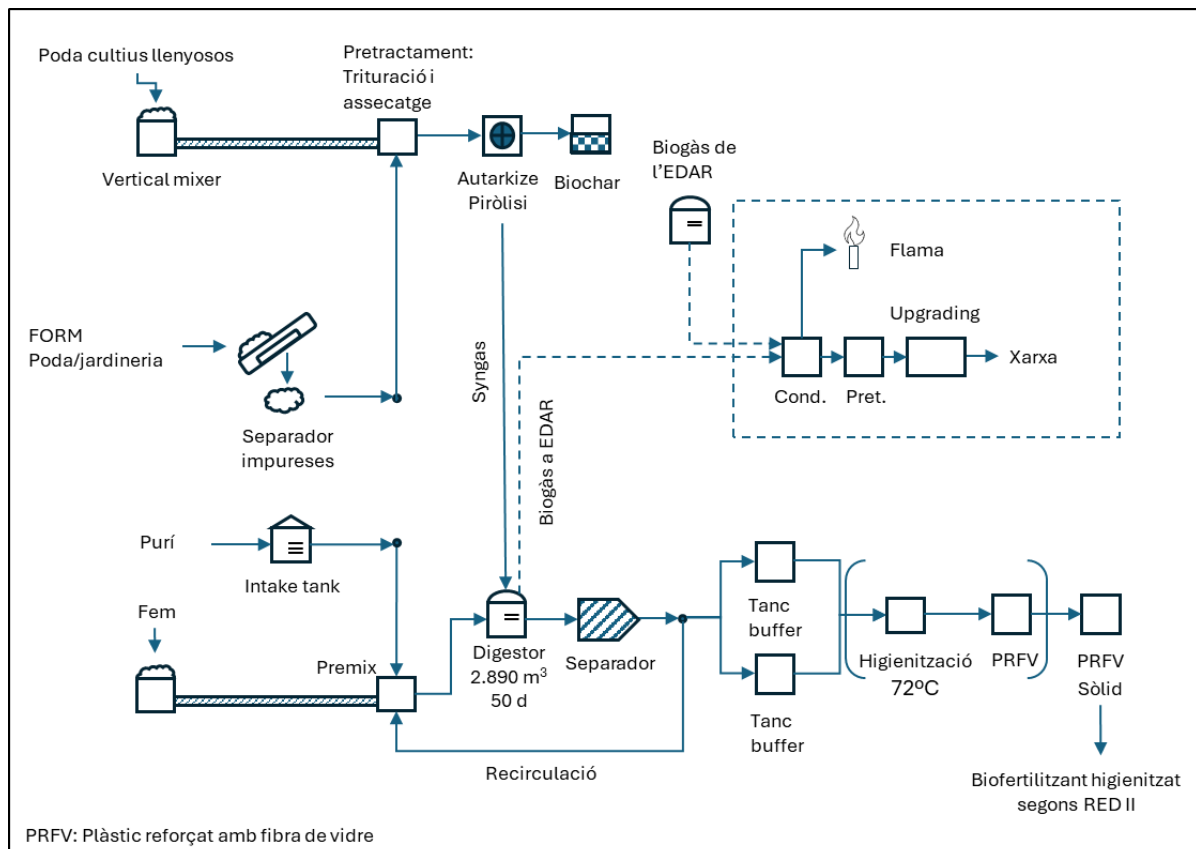
L'emplaçament proposat a la parcel·la del costat de l'EDAR La Riera de la Bisbal seria ideal per realitzar:

- **un projecte de Upgrading i purificació de biometà conjuntament amb la planta de digestió de fangs d'EDAR**, una solució de col·laboració entre parts per valoritzar el biogàs excedentari en forma de biometà amb major valor econòmic.
- Hi ha un potencial interessant en aquesta **col·laboració publico-privada**, ja que la xarxa de gas passa junt entre les dues parcel·les.

c. Planta bioenergètica

Es planteja el projecte com una Planta Bioenergètica a partir d'una col·laboració publico-privada pel que fa a la gestió de residus a la comarca. La planta estarà composta per:

- Una **unitat de recepció i emmagatzematge** de dejeccions ramaderes.
- Una **planta de codigestió** per generar biogàs partir de les dejeccions per valoritzar-ho energèticament.
- Una **unitat de pretractament de FORM** dels residus orgànics municipals amb separador d'impureses.
- Un **sistema de trituració i homogeneïtzació** dels residus llenyosos i no llenyosos de cultius agrícoles i poda/jardineria.
- Un **sistema d'assecatge** del substrat triturat i homogeneïtzat per a obtenir una biomassa seca de +/- 80%.
- Una **planta de piròlisi** per generar biochar a partir de la biomassa processada pel sistema d'assecatge.
- A més a més, es proposa que l'EDAR de Santa Oliva realitzi una ampliació a la seva planta de digestió anaeròbia on per instal·lar-ne una **unitat de upgrading** que purifiqui el biogàs provinent de tractament d'aigües de l'EDAR tant com el biogàs provinent de la planta agropecuària.

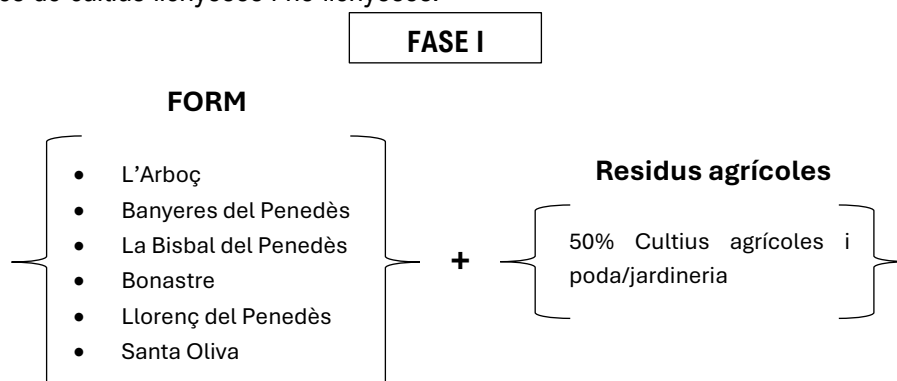


Imatge 26. Esquema de la planta de biogàs a Baix Penedès

Aquesta planta bioenergètica disposarà de dues tecnologies que es complementen: una planta de digestió anaeròbia i una planta de biogàs amb piròlisi que aportarà el syngas produït al digestor anaerobi. A causa del baix potencial de FORM en la separació selectiva amb metodologies Porta a Porta (PaP) o similar actualment a la comarca, es proposa fer el dimensionament de la planta de biochar en diverses fases graduals pel que fa a la quantitat de residus que rebrà.

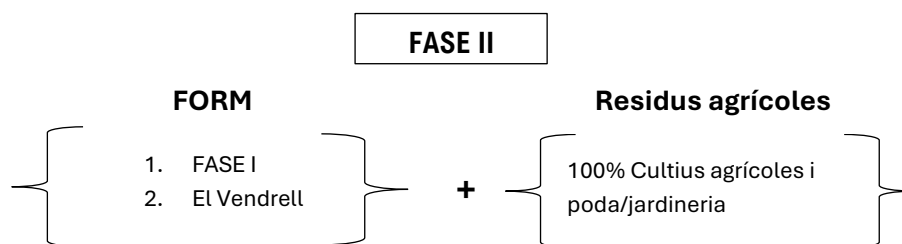
D'aquesta manera, la gestió dels residus municipals de tots els municipis s'afegiran progressivament.

- **FASE I:** Es tractarà el 100% de la Fracció Orgànica de Residus Municipals (FORM) dels municipis de L'Arboç, Banyeres del Penedès, La Bisbal del Penedès, Bonastre, Llorenç del Penedès i Santa Oliva, municipis que actualment ja realitzen el PaP; el 50% dels residus agrícoles de cultius llenyosos i no llenyosos.



Entrada				Característiques dels substrats										ENVOLTA energia	
Estudi de viabilitat biogàs				ENTRADA % - Substrats a planta											
Baix Penedès															
Càlcul dades d'entrada															
Recursos de matèria primera		Font	Potencial Disponib.	% factor	MF	MF	Mix	MS	MS/MF	MSO	MSO/MS	Biomassa post-assecatge	Heat Value		
			t/any	t/any	t/any	t/dia	%	t/any	%	t/any	%	t/any	%		
Residus orgànics municipals				1.735	1.401	impureses		1.401,31	03,8	40,8%	392,00	28,0%	320,89	22,9%	
Matèria orgànica (FORM)		ARC/Envolta	1.094	985	90%	984,62	02,7	28,7%	246	25,0%	197	80,0%	443	45,0%	6,0
Poda i jardineria estimat		ARC/Envolta	641	417	65%	416,69	01,1	12,1%	146	35,0%	124	85,0%	229	55,0%	5,2
Residus agroindustrials				2.140	2.033	estimats		2.032,57	05,6	59,2%	899,00	44,2%	800,21	39,4%	
Ametller		DUN 2023	59	56	95%	56,48	0,2	1,6%	48	85,0%	41	85,0%	56	100,0%	6,0
Olivera		DUN 2023	182	173	95%	173,02	0,5	5,0%	130	75,0%	110	85,0%	164	95,0%	6,0
Vinya		DUN 2023	1.898	1.803	95%	1.803,07	4,9	52,5%	721	40,0%	649	90,0%	1.082	60,0%	6,0
Mix d'entrada		TOTAL	3.875	3.434	89%	3.434	9,4		2.582		2.242		1.975		
Output		estimat				1.459	4,0								

- **FASE II:** Es tractarà el 100% de la FORM dels municipis de la Fase I, i també la corresponent al Vendrell, capital de la comarca; el 100% dels residus agrícoles de cultius llenyosos i no llenyosos.



Entrada				Característiques dels substrats											
Estudi de viabilitat biogàs				ENVOLTA energia											
Baix Penedès				ENTRADA % - Substrats a planta											
Fase II															
Càlcul dades d'entrada															
Recursos de matèria primera	Font	Potencial t/any	Disponib. t/any	% factor D/P	MF t/any	MF t/dia	Mix %	MS t/any	MS/MF %	MSO t/any	MSO/MS %	Biomassa post-assecatge t/any	%	Heat Value kWh/Nm ³	
Residus orgànics municipals				4.962	3.795		3.794,99	10,4	48,3%	1.123,20	29,6%	929,09	24,5%	1.882,20	
Matèria orgànica (FORM)	ARC/Envolta	2.278	2.050	90%	2.050,43	05,6	26,1%	513	25,0%	410	80,0%	923	45,0%	6,0	
Poda i jardineria estimat	ARC/Envolta	2.684	1.745	65%	1.744,56	04,8	22,2%	611	35,0%	519	85,0%	960	55,0%	5,2	
Residus agroindustrials				4.279	4.065		4.065,15	11,1	51,7%	1.798,01	44,2%	1.600,43	39,4%	2.605,39	
Ametller	DUN 2023	119	113	95%	112,97	0,3	1,4%	96	85,0%	82	85,0%	113	100,0%	6,0	
Olivera	DUN 2023	364	346	95%	346,04	0,9	4,4%	260	75,0%	221	85,0%	329	95,0%	6,0	
Vinya	DUN 2023	3.796	3.606	95%	3.606,14	9,9	45,9%	1.442	40,0%	1.298	90,0%	2.164	60,0%	6,0	
Mix d'entrada	TOTAL	9.241	7.860	85%	7.860	21,5		5.842		5.059		4.488			
Output	estimat				3.373	9,2									

- **FASE III:** Es tractarà el 100% de la FORM i cultius de tots els municipis.

Entrada				Característiques dels substrats											
Estudi de viabilitat biogàs				ENVOLTA energia											
Baix Penedès				ENTRADA % - Substrats a planta											
Fase III															
Càlcul dades d'entrada															
Recursos de matèria primera	Font	Potencial t/any	Disponib. t/any	% factor D/P	MF t/any	MF t/dia	Mix %	MS t/any	MS/MF %	MSO t/any	MSO/MS %	Biomassa post-assecatge t/any	%	Heat Value kWh/Nm ³	
Residus orgànics municipals				9.903	7.728		7.727,60	21,2	65,5%	2.240,04	29,0%	1.845,96	23,9%	3.785,56	
Matèria orgànica (FORM)	ARC/Envolta	5.162	4.646	90%	4.646,15	12,7	39,4%	1.162	25,0%	929	80,0%	2.091	45,0%	6,0	
Poda i jardineria estimat	ARC/Envolta	4.741	3.081	65%	3.081,45	08,4	26,1%	1.079	35,0%	917	85,0%	1.695	55,0%	5,2	
Residus agroindustrials				4.279	4.065		4.065,15	11,1	34,5%	1.798,01	44,2%	1.600,43	39,4%	2.605,39	
Ametller	DUN 2023	119	113	95%	112,97	0,3	1,0%	96	85,0%	82	85,0%	113	100,0%	6,0	
Olivera	DUN 2023	364	346	95%	346,04	0,9	2,9%	260	75,0%	221	85,0%	329	95,0%	6,0	
Vinya	DUN 2023	3.796	3.606	95%	3.606,14	9,9	30,6%	1.442	40,0%	1.298	90,0%	2.164	60,0%	6,0	
Mix d'entrada	TOTAL	14.182	11.793	83%	11.793	32,3		8.076		6.893		6.391			
Output	estimat				5.402	14,8									

En l'abast d'aquest estudi, es realitza el dimensionament de la planta de digestió anaeròbia amb residus agropecuaris, i només el dimensionament de la fase I de biochar.

d. Balanç de masses

i. Planta de biogàs – residus agropecuaris

Els substrats que entren a la planta de co-digestió són:

- **TOTAL 17.782 tones/any** de dejeccions ramaderes (fems i purins de porcí + boví i gallinassa),
 - Obtindrem com a producte un total de **17.051 tones/any** de digestat amb qualitat idònia per transformar-se en biofertilitzant.

La codigestió dels substrats classificats produirà aproximadament:

- **591.026,5 Nm³** de biogàs, equivalent a
- **3.333.249,6 kWh** l'any d'energia primària (en PCI, poder calorífic inferior) .

Entrada		UDA- balanç de masses						Sòlids totals		Sòlids volatils (SV (g/kg))		ENVOLTA energia	
Estudi de viabilitat biogàs		Unitat Digestió Anaeròbia						ENTRADA % - Substrats a planta		Producció de biogàs i biometà Energia			
Baix Penedès													
Càlcul dades d'entrada - resum		MF	MF	Mix	MS	MS	MSO	MSO	Biogas (Qgas)	Ep	Ep		
Recursos de matèria prima		T/any	t/dia	%	T/any	% MF	T/a	% MS	Nm ³ /a	Nm ³ /d	kWh/a	GWh/a	
Dejeccions RAMADERES		17.781,76	48,7	100,0%					591.026		3.333.250	03,33	
Purí truja	DARP 2023	8.104,18	22,2	45,6%	486	6,0%	389	80,0%	155.600,3	426,3	933.602	00,93	
Purí porc d'engreix	DARP 2023	6.250,82	17,1	35,2%	250	4,0%	200	80,0%	88.611,7	242,8	531.670	00,53	
Fem truja	DARP 2023	629,42	01,7	3,5%	176	28%	123	70,0%	49.346,8	135,2	261.538	00,26	
Fem porc d'engreix	DARP 2023	1.615,20	04,4	9,1%	452	28%	317	70,0%	126.631,7	346,9	671.148	00,67	
Gallinassa engreix	DARP 2023	926,05	02,5	5,2%	393	42,4%	294	75,0%	149.303,7	409,1	821.171	00,82	
Fem ovi d'engreix i reproducció	DARP 2023	256,08	00,7	1,4%	72	28,0%	50	70,0%	21.532,2	59,0	114.121	00,11	
Fem de cabrum	DARP 2023	00,00	00,0	0,0%	00	22,0%	00	85,0%	00,0	00,0	00	00,00	
Mix d'entrada (sense EDAR)	TOTAL	17.782	48,7	100%	1.829	10,29%	1.374	75,10%	1	1	1	1	
Output	estimat	17.051	47		1.098,6	6,44%			591.026,5	1.619,3	3.333.249,6	3,3	

Aquest balanç de masses no contempla la incorporació del gas de síntesi (syngas) en el digestor.

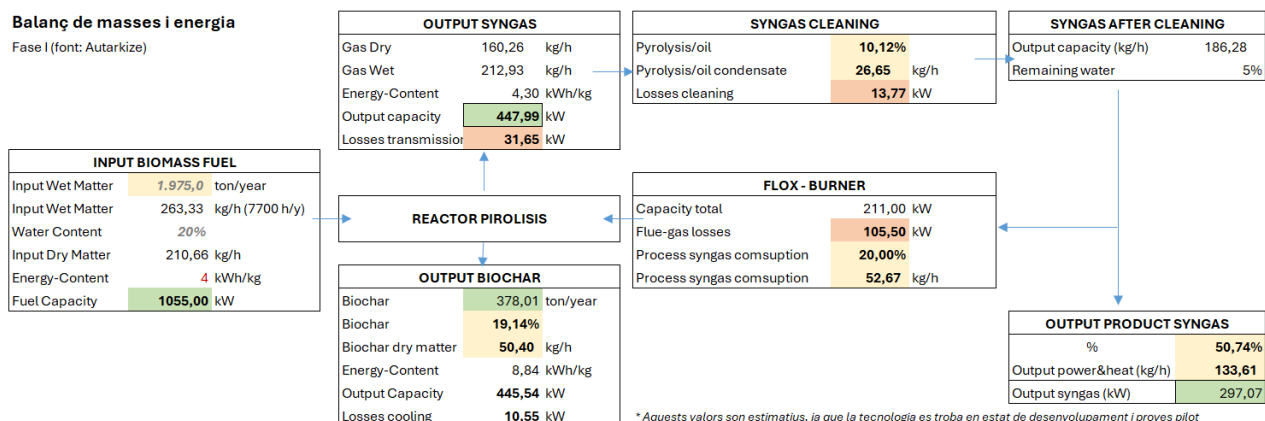
ii. Planta de biochar i syngas – FORM i poda agrícola/municipal

Els substrats que entren i els productes que surten a la planta de piròlisi són:

Piròlisi anaeròbia	Fase I	Fase II	Fase III
Entrades			
Matèria primera sense assecatge	3.434 tones/any	7.860 tones/any	11.793 tones/any
Biomassa seca de +/- 80% aproximadament	1.975 tones/any	4.488 tones/any	6.391 tones/any
Sortides			
Potència Syngas	447,99 kW	1.016,06 kW	1.446,32 kW
Calor intercanviador (recuperable)	105,50 kW	239,50 kW	341,00 kW
Biochar	378,01 tones/any	858,92 tones/any	1.223,23 tones/any

La planta de biochar està dimensionada per a operar durant dues fases: Fase I i Fase II. La segona fase s'estima incorporar-se després del 5è any d'operació, en paral·lel de la millora del sistema de recollida selectiva. L'estudi de viabilitat econòmic no contempla la Fase III, i es contemplaria en un futur com a possible ampliació.

- El procés de la planta de biochar consisteix en la conversió de biomassa a través de piròlisi anaeròbia (o amb poca quantitat d'oxigen) utilitzant la tecnologia Autarkize, i donant com a producte una part gasosa i una part sòlida, el biochar. El gas de piròlisi d'aquesta tecnologia té un poder calorífic i propietats similars a les del biogàs, per tant, pot barrejar-se amb el biogàs contingut al digestor sense problemes amb l'objectiu d'augmentar la concentració de metà del biogàs resultant i el seu contingut energètic final.
- El syngas o gas de piròlisi produït es dirigeix al digestor anaeròbic mitjançant una canonada. Aquest gas, en barrejar-se amb el biogàs en el digestor, dilueix l'amoniac que està present regularment gràcies al canvi en la relació C-N. L'excés d'amoniac inhibeix la microbiologia, i per tant la dilució de l'amoniac condueix a un millor rendiment de metà.



D'aquesta manera, és possible obtenir una quantitat significativament major d'energia per la mescla de gasos obtinguts de la digestió anaeròbica i el gas de piròlisi. D'acord amb dades provinents d'Autarkize, un augment del 15-20% és comú. Aquest augment redueix la producció del digestat.

e. Característiques tècniques dels equipaments

Com bé s'ha explicat anteriorment, la planta bioenergètica es constitueix per dues unitats de valorització energètica diferent. D'una banda, la planta de biogàs de residus agropecuaris i d'altra la planta de biochar i syngas, ambdues es complementen a l'introduir el syngas al digestor mitjançant una canonada per a millorar els processos de biometanització. Durant el procés de piròlisi, el gas de piròlisi es purifica gràcies a la configuració del sistema Autarkize. Les característiques tècniques dels equipaments es detalla de seguida.

Taula 16. Característiques tècniques dels equipaments

Planta de biogàs – Residus agropecuaris		
Cabal anual	17.781,76	tones/any
Cabal diari	48,72	tones/dia
Hores de funcionament	8.760	hores
Temps de retenció	50	dies
Volum digestor (marge de seguretat per altura d'un 12%)	2.890	m ³
Planta de biochar – Cultius agrícoles + FORM i poda/jardineria		
Contenedor Autarkize mida L (de 40")	6x2,2x2,4	m
Hores de funcionament	7.500	hores
Rendiment biomassa	4.500	tones
Calor intercanviador (recuperable) màx.	180	kW

Es preveu l'ús d'un contenidor Autarkize de mida L durant les Fases I i II, considerant una entrada de biomassa de fins a 4.500 tones. Durant la Fase III, es proposa ampliar la planta afegint un contenidor de mida M amb una capacitat addicional de 2.250 tones de biomassa.

Aquesta ampliació permetrà gestionar un major volum de biomassa, assegurant l'eficiència i la continuïtat del procediment.

f. Consums energètics i autoconsum

La demanda elèctrica estimada per l'operació de la planta bioenergètica és d'aproximadament **121.998 kWh/any**. La demanda tèrmica de la planta de biogàs és de **612.005 kWh**

Taula 17. Consums energètics de la planta de biogàs

Planta	Consum	Quantitat
Biogàs	Electricitat	71.998 kWh
	Calor	612.005 kWh
Piròlisi	Electricitat	50.000 kWh

La font d'aquesta energia pot provenir de diversos orígens. En aquest projecte específic, la demanda elèctrica de la planta es cobreix mitjançant una combinació d'energia de la xarxa elèctrica i l'energia generada per una planta fotovoltaica amb una potència de 250 kWp. També es podria aprofitar l'energia tèrmica generada per l'intercanviador de calor dels gasos d'escapament de la tecnologia Autarkize. Així doncs, s'assegura un subministrament elèctric sostenible i fiable, aprofitant fonts renovables per reduir l'impacte ambiental.

5. Potencial energètic

El potencial energètic de la planta de biogàs i piròlisi es detalla de seguida.

FASE I		
Planta de biogàs	Biogàs cru (CH ₄ + CO ₂ + altres)	591.026,5 Nm³/any 3.333.249,6 kWh/any equivalent a 3.805.146 kWh th PCS de biometà
	Digestat	17.051 tones/any
Planta de biochar	Syngas	447,99 kW
	Biochar	378,01 tones/any
	Calor intercanviador	105,5 kW
	CO ₂ fixat	994 tones de CO₂

L'estimació de generació energètica de la planta bioenergètica quan s'injecta el syngas dins el digestor està basada en càlculs interns a partir de literatura científica i primers resultats de proves pilots. La integració del syngas en els digestors promet resultats molt positius en l'augment de producció energètica, però encara es troba en via de desenvolupament. En aquest estudi, hem considerat la tecnologia patentada Autarkize, actualment en un nivell de desenvolupament preparat per a la seva comercialització, TRL8 (Technological Readiness Level).

En els càlculs dels estudis econòmics, s'ha sumat l'energia primària resultant del biogàs amb 55% de metà, amb un cabal del syngas a 7.500 hores contemplat un factor de recuperació del 35%.

6. Reducció i fixació de CO₂

La **reducció de CO₂** es refereix a la disminució directa de les emissions de diòxid de carboni a l'atmosfera. En el cas del biometà, aquesta reducció s'inclou en el seu preu, ja que aquest combustible net substitueix els combustibles fòssils, disminuint així les emissions de CO₂. Els certificats verds associats al biometà confirmen aquesta reducció i aporten valor econòmic.

D'altra banda, la **captura i fixació de CO₂** es tracta de l'extracció de CO₂ de l'atmosfera i la seva fixació de manera segura, evitant que contribueixi al canvi climàtic. Aquesta captura es genera a la planta de piròlisi.

A la planta de piròlisi, es genera una **fixació de CO₂ de 1.229 tones a l'any** que poden ser monetitzats a partir de certificats de CO₂. El preu mitjà per CO₂ capturat és **120 €/tona CO₂ capturat**.

7. Estudis econòmics i financers

a. DEVEX, CAPEX, OPEX i ingressos

De seguida, es detallen els costos de desenvolupament (DEVEX), de Capital (CAPEX), d'operació (OPEX) i ingressos anuals estimats. L'estudi de viabilitat econòmic contempla els ingressos per l'operació de la Fase I des dels anys 1 a 6, i els ingressos per l'operació de la Fase II, des dels anys 7 a 25.

Cost de Capital (CAPEX) + Cost de desenvolupament (DEVEX)

Inversió inicial	Tipus	Preu desglossat	Preu
Costos de desenvolupament, tramitacions i permisos (DEVEX)			129.568 €
Oferta econòmica EnviTec Planta Biogas			2.620.400 €
Electric grid-conection			70.000 €
Serveis de obra civil			558.000 €
Tractament digestat (preparació biofertilitzant)			480.000 €
Oferta econòmica Autarkise Planta Biochar			2.400.000 €
Unitat de pretractament de FORM			200.000 €
Planta FV - fotovoltaica			150.000 €
Subvencions			0 €
Total inversió inicial			6.607.968,00 €

Cost d'operació (OPEX)

Despeses anuals	Preu desglossat	Net
Recursos de matèria primera d'entrada		190.378 €
Costos administratius		14.400 €
Costos tècnics i de manteniment		145.000 €
Costos generals i de personal		65.100 €
Resum costos energètics de la planta		30.605 €
Total despeses anuals		445.482,82 €

INCOME

Ingressos anuals estimats (*)	Preu desglossat	Net
Tarifes de gestió residus d'entrada		137.974 €
Biometà		494.162 €
Electricitat		5.850 €
Venda fertilitzant		121.001 €
Captura de CO2		119.232 €
(*) Ingressos estimats l'any 1	Total ingressos anuals	878.219,26 €

Els ingressos l'any 1 de la Fase I per la gestió de residus d'entrada, venda de biometà, venda d'electricitat, venda de bio-fertilitzant i captura de CO₂ són **878.219,26 €**. No obstant això, aquests valors aniran variant segons una taxa d'inflació de l'1,5% anual.

	Ingressos i estalvis			
	Any 1		Total 15 Anys	
Biometà	494.161,90 €	56%	9.184.880,35 €	51%
Calor	0,00 €	0%	0,00 €	0%
Electricitat	5.850,36 €	1%	81.905,04 €	0%
Biofertilitzant + biochar	121.001,00 €	14%	2.750.014,00 €	15%
Captura CO2	119.232,00 €	14%	2.880.493,714	16%
Gestió de residus	137.974,00 €	16%	2.945.060,00 €	17%
TOTAL	878.219,26 €	100%	17.842.353,10 €	100%

Els ingressos durant els primers 15 anys d'operació de la planta de biogàs i biochar sumen **17.842.353,10 €** amb taxa d'inflació de l'1,5% anual.

b. Retorn d'inversió

A partir de l'avaluació econòmica, s'obté una taxa interna de rendibilitat (TIR) del **9,83%** i un període d'amortització de **10 anys**. El benefici econòmic anual és de **422.886,44 €**, la qual cosa representa **35.240,54 €** mensuals.

Avaluació

RESUM de l'estudi econòmic

Cost de desenvolupament (DEVEX)	129.568,00 €
Cost de Capital (CAPEX)	6.478.400,00 €
Cost d'operació (OPEX)	445.482,82 €
Ingressos anuals estimats	878.219,26 €

Estimació de beneficis amb la planta de biogàs i biochar

Benefici econòmic anual	432.736,44 €
Benefici econòmic mensual	36.061,37 €

5.201.704 kWh

Generació de biogàs/any (FASE I)

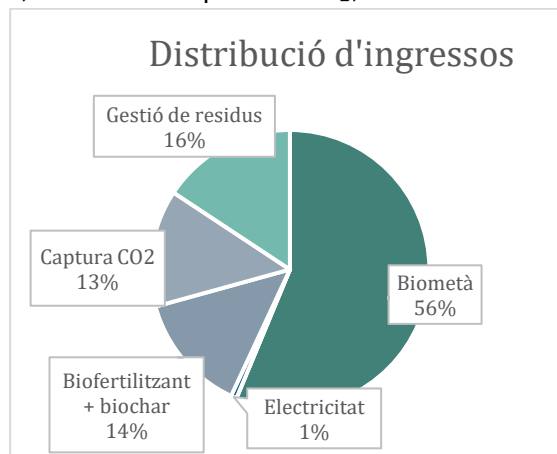
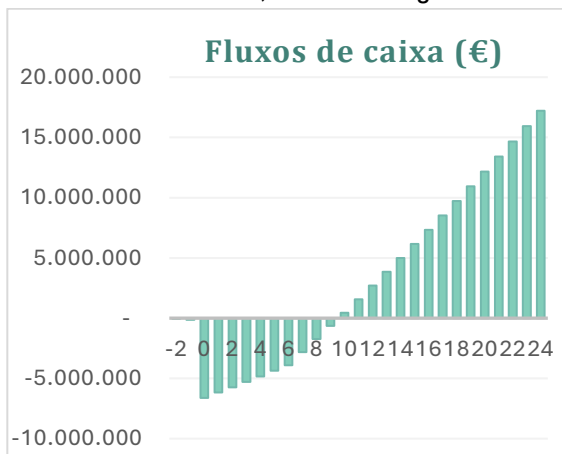
10,05%

TIR a 20 anys

10 anys

Amortització

La distribució d'ingressos es desglossa de la manera següent: el 56% prové del biometà, el 14% dels biofertilitzants i biochar, el 16% de la gestió de residus, el 13% de la captura de CO₂, i 1% de l'electricitat.



VI. Altres energies renovables

1. Eòlica i minieòlica

a. Tecnologia

L'energia eòlica és un tipus d'energia renovable **que aprofita la cinètica del vent per a convertir-la en energia elèctrica**. Hi ha múltiples aplicacions, des d'instal·lacions petites per a abastir l'electrificació o bombament d'aigua de zones rurals aïllades fins a parc eòlics grans amb gran potència de generació, que es connecten i subministren electricitat a la xarxa elèctrica.

Tipus d'instal·lacions eòliques:

- **Instal·lacions connectades a la xarxa elèctrica:** son les que sovint es troben amb forma de parc eòlics. Consisteixen en un seguit d'aerogeneradors que transformen l'energia cinètica del vent en energia mecànica i posteriorment elèctrica. Es troben connectats a baixa tensió, i posteriorment es transforma a alta tensió per a distribuir-ho per la xarxa elèctrica. Es solen situar seguint el perfil de la carena on es torben situats i consten d'un sistema d'orientació segons les condicions, per a mantenir l'anomenat angle Yaw. A més, és important que els aerogeneradors es trobin separats una distància d'entre 1,5 i 3 vegades el diàmetre de les seves pales, per evitar l'efecte estela (Wake Effect). Aquest fenomen, consisteix en la disminució de la velocitat degut al rastre que deixen les pales de cada turbina, disminuint la producció dels aerogeneradors del voltant.
- **Instal·lacions aïllades:** aquest tipus d'instal·lació va destinat principalment a autoconsums amb sistemes de aerobombes d'aigua i subministrament a habitatges, sovint en entorns rurals. En el sistemes de bombament, es genera energia mecànica a partir de les pales i és aquesta la que s'aprofita per a accionar la bomba, necessitant el màxim nombre de pales possibles (12-24).
- **Instal·lacions de mini eòlica:** es tracten d'aerogeneradors de poca potència (menor de 100kW) destinats principalment a l'ús residencial i sovint combinats amb instal·lacions fotovoltaïques. Els aerogeneradors més usats són els d'eix horitzontal, però en centres urbans s'han començat a utilitzar eixos verticals.

Tipus d'aerogeneradors:

	VAWT	HAWT
Eix de les màquines	Vertical	Horitzontal
Perfil de la pala	Simple	Complex
Mecanisme Pitch	Si	Si
Torre	Si	Si
Soroll	Baix	Alt
Àrea de la pala	Mitja	Petita
Posició del generador	Al terra	A sobre la torre
Càrrega de la pala	Mitja	Alta
Sistema auto-arrencada	No	Si
Estructura total	Simple	Complexa

b. Recurs eòlic

Per a plantejar la implementació d'aquest sistema, s'han **de verificar dos factors clau**, en primer lloc, la disponibilitat de recurs eòlic i les restriccions normatives de la zona.

La disponibilitat de vent de la zona, ve sovint determinada per la corba estadística de distribució Weibull, que permet estimar la freqüència amb la qual bufa el vent en una determinada zona, per un temps determinat.

Aquest valor és important, ja que la potència instal·lada depèn directament d'aquest factor. La potència de la turbina (watts) es defineix com:

$$P = \frac{1}{2} \times \varphi \times A \times C_p \times v^3$$

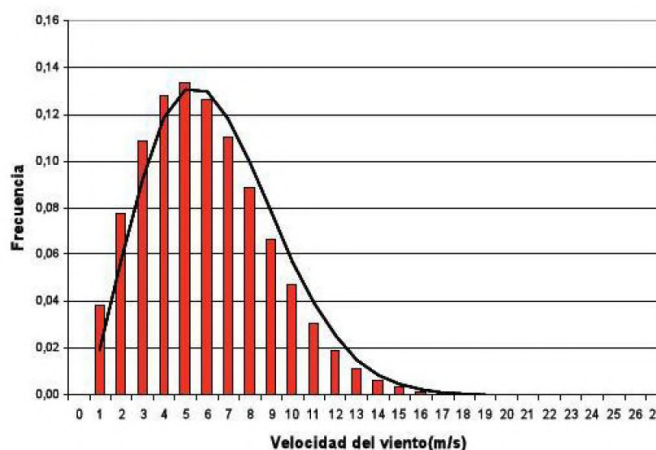
On:

φ = densitat de l'aire (kg/m³)

A = Àrea de la pala de l'aerogenerador (m²)

C_p = Coeficient de potència

v^3 = velocitat del vent (m/s)



Per altre banda, alhora de considerar les possibles zones per a implementar sistemes de generació d'energia eòlica, s'han de **considerar les restriccions mediambientals vigents de la zona**.

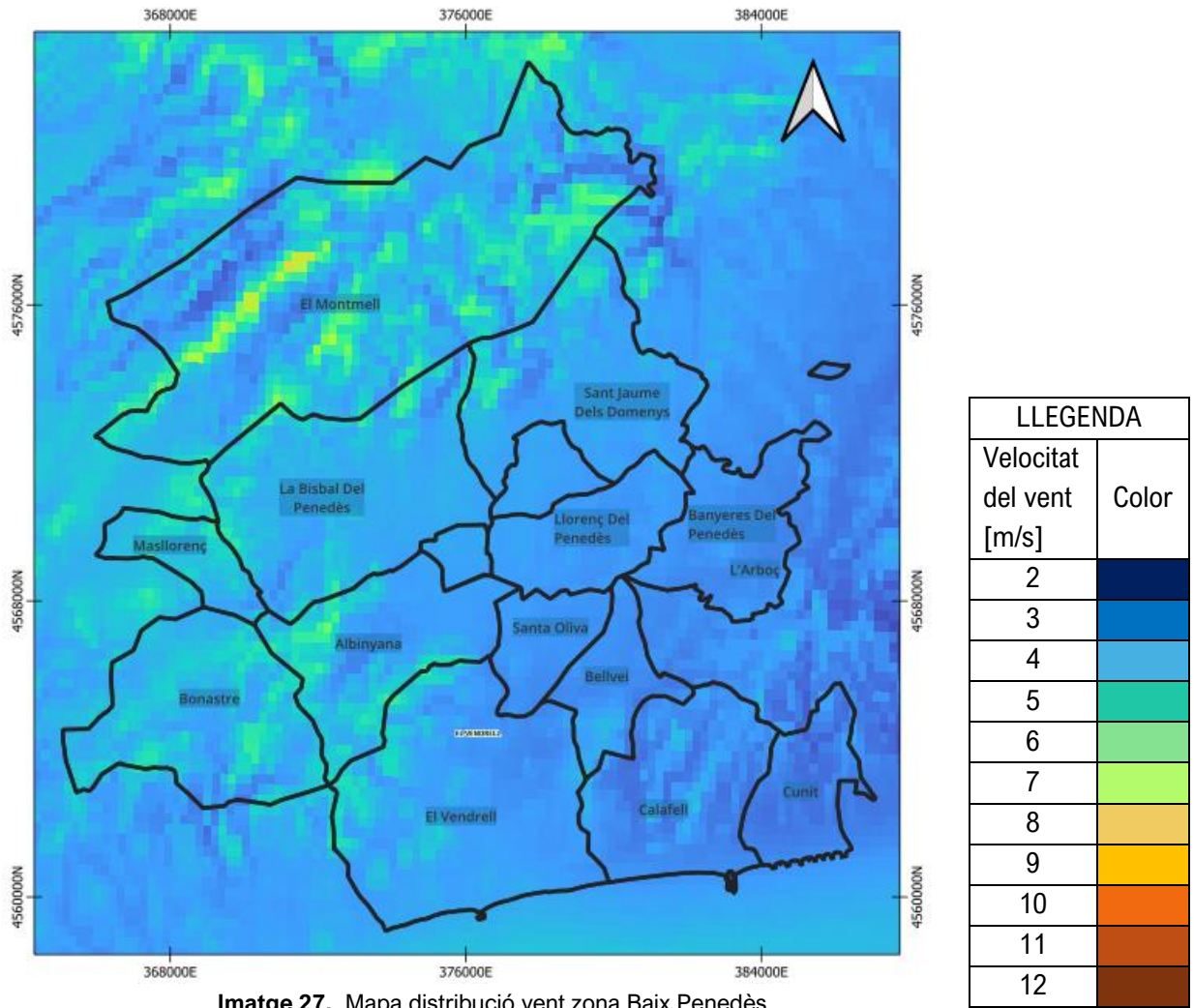
Actualment, a Catalunya, la normativa considera que els espais no compatibles amb la implementació d'aquesta tecnologia són:

- els espais naturals d'especial protecció (**ENPE**),
- les zones d'especial protecció d'aus (**ZEPA**),
- els espais naturals inclosos en el pla d'espais d'interès natural (**PEIN**) de superfície inferior a 1000 ha.

Inclusos en la **xarxa ecològica europea Xarxa Natura 2000**, que té com a objectiu fer compatible la protecció de les espècies i els hàbitats naturals i seminaturals amb l'activitat humana desenvolupada, assolint un bon estat de conservació d'aquests hàbitats i espècies, així com evitar-ne el deteriorament.

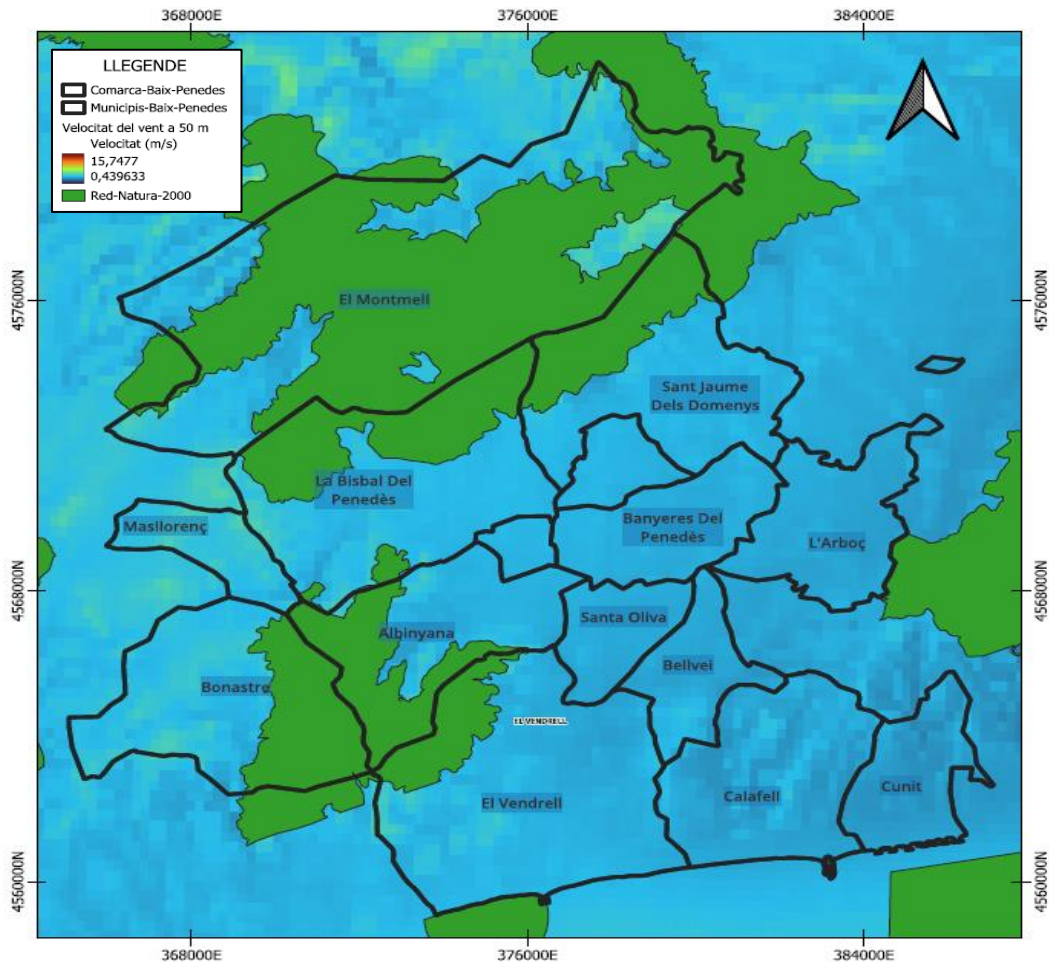
c. Potencial energètic

El mapa següent mostra la distribució de la velocitat del vent de la zona del Baix Penedès a 50 m d'alçada. Les dades mostrades són extreptes del "Mapa eòlica d'alta resolució", on es pot extreure informació del recurs eòlic a qualsevol zona de l'estat, per a diferent alçades sobre la superfície (50 m, 100 m i 200 m). Tal i com es pot observar, gran part de la zona, consta d'una velocitat de vent mitja de 4 m/s (zona blau cel), i una part minoritària al voltant de 6 m/s (zona verd clar) principalment a la zona del municipi del Montmell.



Imatge 27. Mapa distribució vent zona Baix Penedès.

Per altra banda, tal com s'ha comentat l'apartat de recursos eòlic, a l'hora de considerar les possibles zones per a implementar sistemes de generació d'energia eòlica, també s'han de considerar les restriccions vigents de la zona. La següent il·lustració mostra el mapa de la comarca del Baix Penedès amb les zones incloses dins de la xarxa ecològica Natura 200, i on, per tant, la instal·lació d'equips eòlics no està permès.



Imatge 28. Mapa Xarxa Natura 2000 comarca Baix Penedès

Si se superposen els mapes, s'observa que les àrees amb un potencial eòlic més elevat coincideixen amb zones limitades per restriccions ambientals, on no és possible instal·lar turbines eòliques, ja que per a un projecte eòlic exitós, la velocitat mitjana del vent ha de ser d'almenys 5 m/s. Per tant, queda descartada la viabilitat d'implementar sistemes eòlics per a la generació d'energia renovable.

2. Energia geotèrmica

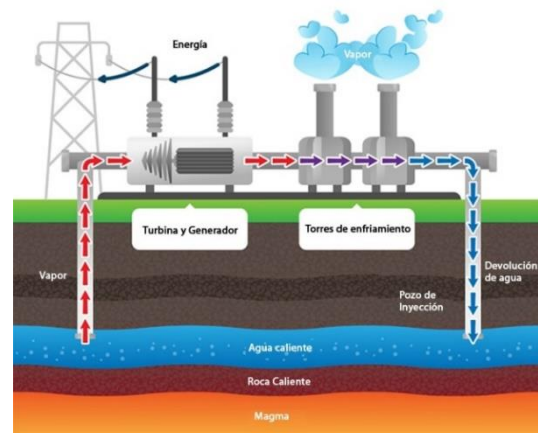
a. Tecnologia

L'energia geotèrmica és un tipus d'energia renovable que consisteix en l'**aprofitament de la calor interna de la Terra**, que es considera inesgotable. Aquest valor de temperatura augmenta a mesura que ens apropem al centre de la terra. La mitja d'aquest gradient geotèrmic és d'uns 3° d'increment de temperatura cada 100 m de profunditat.

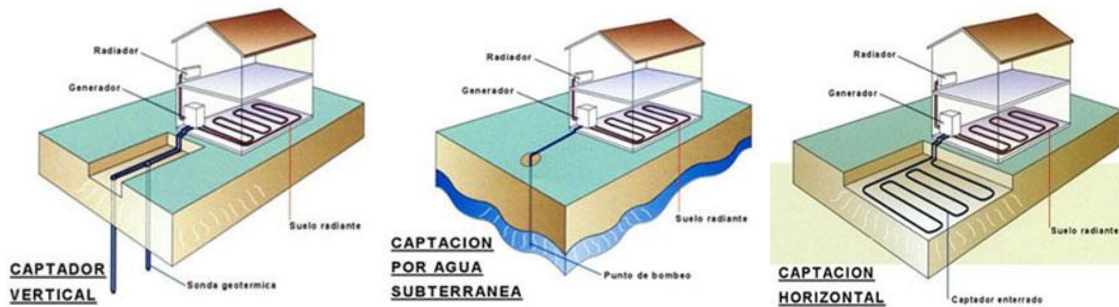
A **profunditats superficials**, entre l'escorça i 2 m, es troben temperatures baixes (inferiors a 30 °C). Se solen utilitzar per intercanviadors tèrmics en sistemes de **climatització** mitjançant bombes de calor, que permeten subministrar una temperatura de fins a 60 °C. El rendiment de l'equip, només es troba condicionat pel gradient geotèrmic. A Catalunya el seu ús actual industrial és mínim o nul, tot i que podria usar-se per climatització de naus i oficines.

Les zones amb **més profunditat** i per tant més temperatura, es solen utilitzar per a la creació de **centrals geotèrmiques** que permeten la generació d'energia elèctrica mitjançant turbines connectades a generadors. Es perforen pous a kilòmetres de profunditat i s'aprofita el vapor i aigua molt calenta de la zona per la generació. Existeixen tres tipus de centrals d'energies geotèrmiques: de vapor sec, flash i binàries.

- El **vapor sec**, la tecnologia geotèrmica més antiga, extreu el vapor (a més de 235°C) de les fractures del terra i l'utilitza per accionar directament una turbina connectada al generador.
- Les **centrals flash**, extreuen aigua calenta profunda i d'alta pressió (150-170°C) per introduir-la en aigua més freda i de baixa pressió. El vapor resultant d'aquest procés s'utilitza per accionar la turbina.
- Finalment, les **centrals binàries**, l'aigua calenta moderada (120-180°C) passa per un intercanviador de calor amb un fluid secundari amb un punt d'ebullició molt més baix que el de l'aigua (sol ser isobutà o isopentà), aquest contacte fa que el segon fluid es converteixi en vapor i accioni una turbina. Aquesta tecnologia és la que es creu que serà més usada en les centrals d'energia geotèrmica del futur.



Depenent de les característiques climàtiques, zones exteriors disponibles, hidrologia, etc. de la zona d'instal·lació, s'utilitza un tipus de captació geotèrmica diferent. Se'n distingeixen tres:



Captació geotèrmica vertical:

És l'opció més recomanable i la menys econòmica. Entra 10 i 20 m de profunditat, la temperatura roman constant durant tot l'any al voltant de 10 a 15 °C. Està formada per un circuit tancat pel qual circula aigua glicolada des del pou a la bomba. Requereix poc espai, i es pot utilitzar **per edificis**.

Captació geotèrmica horitzontal:

Composta d'un o més circuits amb un col·lector de polietilè d'alta intensitat enterrat a una profunditat de fins a 1,5 m. Aquest, conté una solució d'aigua amb glicol compatible amb el medi ambient (no emet GEH). Necessiten una **superfície molt més gran** que la captació vertical i no es poden col·locar arbres, arbustos o edificacions, ja que es podria malmetre l'equip.

Captació geotèrmica oberta:

Es tracta d'un col·lector obert amb dues preses d'aigua, una que bomba aigua d'un aqüífer i una altra que la reinjecta. És necessari un coneixement hidrològic del nivell d'aigua de captació i una anàlisi de l'aigua per evitar reaccions amb les parts metàl·liques dels intercanviadors.

b. Recurs geotèrmic

El càlcul de l'energia potencial geotèrmica d'un terreny depenen de dades geològiques i tècniques, que mitjançant l'aplicació de fórmules termodinàmiques permet determinar la quantitat d'energia que es pot aprofitar. Els mètodes quantitius per avaluar recursos geotèrmics es solen agrupar en quatre categories:

- Mètode del flux tèrmic superficial.
- Mètode volumètric.
- Mètode de fractures planes.
- Mètode d'aportació de calor magmàtica.

L'ús mètode volumètric i les recomanacions del Plec de Condicions Tècniques és el recurs més utilitzat. El seu principi es basa a calcular l'energia continguda en un cert volum de roca. Ha estat utilitzat per la Unió Europea en l'elaboració d'Atles de Recursos Geotèrmics publicats fins ara. També existeixen maneres més esquemàtiques utilitzades. Els passos a seguir per utilitzar el mètode són:

1. Calcular el recurs accessible de base, és a dir, l'energia tèrmica existent fins a una determinada profunditat, en referència a la temperatura mitjana anual (T_0) en superfície. Per obtenir un

valor, s'aproxima dividint la porció d'escorça superior sota una àrea determinada, que normalment correspon a les unitats geològiques. Això doncs, s'estima la temperatura de cada volum.

2. Calcular l'energia. Existeixen dues alternatives:

- Estimar una calor específica volumètrica i calcular l'energia tèrmica total continguda a la roca i l'aigua.
- Establir un valor per a la porositat total de cada volum i calcular separadament l'energia continguda a la roca i al fluid.

Els resultats obtinguts mitjançant aquestes dues alternatives, sovint no difereixen en més del 5% si la porositat total és inferior al 20%.

Així doncs, per a l'estimació dels recursos de base accessible (RBA) s'utilitza la fórmula:

$$RBA_i = V_i \times \rho_i \times C_i \times \frac{T_i - T_0}{2}$$

On:

RBA_i = Recurs de Base Accessible a la profunditat (J)

V_i = Volum del terreny des de la superfície fins a la profunditat i (m^3).

ρ_i = Densitat mitjana de la columna rocosa fins a la profunditat i ($\frac{kg}{m^3}$).

C_i = Capacitat calorífica mitjana de la columna rocosa fins a la profunditat ($\frac{J}{kg \times ^\circ C}$).

T_i = Temperatura a la profunditat i ($^\circ C$).

T_0 = Temperatura mitjana anual en superfície ($^\circ C$).

El mètode volumètric permet determinar amb precisió els recursos geotèrmics utilitzant el concepte d'elements finits. Es pot subdividir la regió d'estudi en zones diferenciades segons les condicions geològiques. La separació vertical es fa en unitats litològiques amb potència, porositat i temperatures mitjanes. En zones amb informació geològica, tèrmica o de sondejos insuficient, es pot estimar la temperatura del "magatzem" mitjançant geotermometries químiques, assumint que les aigües estan en equilibri tèrmic amb la roca de l'aqüífer. Per a cada unitat o formació geològica permeable, es calcula la calor emmagatzemada segons la formulació recomanada per la Unió Europea als seus Atles de Recursos Geotèrmics.

$$H_0 = [(1 - \emptyset) \times \varphi_r \times C_r + \emptyset \times \varphi_a \times C_a] \cdot (T_t - T_0) \times S \times e$$

On:

H_0 = Calor emmagatzemada en la formació (J)

\emptyset = Porositat eficaç de la formació (*adimensional*)

φ_r = Densitat de la roca d'emmagatzematge ($\frac{kg}{m^3}$).

C_r = Capacitat calorífica de la formació ($\frac{J}{kg \times ^\circ C}$).

φ_a = Densitat de l'aiguade formació $\left(\frac{kg}{m^3}\right)$.

C_a = Capacitat calorífica de l'aigua de formació $\left(\frac{J}{kg \times ^\circ C}\right)$.

T_t = Temperatura mitjana del magatzem ($^\circ C$).

T_0 = Temperatura mitjana anual en la superfície ($^\circ C$).

S = Superfície del àrea del magatzem (m^2).

e = espesor mig útil del magatzem geotèrmic (m).

Només una petita fracció del recurs accessible de base es pot extreure a la superfície (H_r). Així doncs, el factor de recuperació geotèrmica (R) es defineix com la relació entre energia geotèrmica extreta i utilitzada i la total continguda originalment en un volum subterrani de roca i aigua i s'expressa com un percentatge de la total continguda en un volum determinat (V_i) del subsol, és a dir:

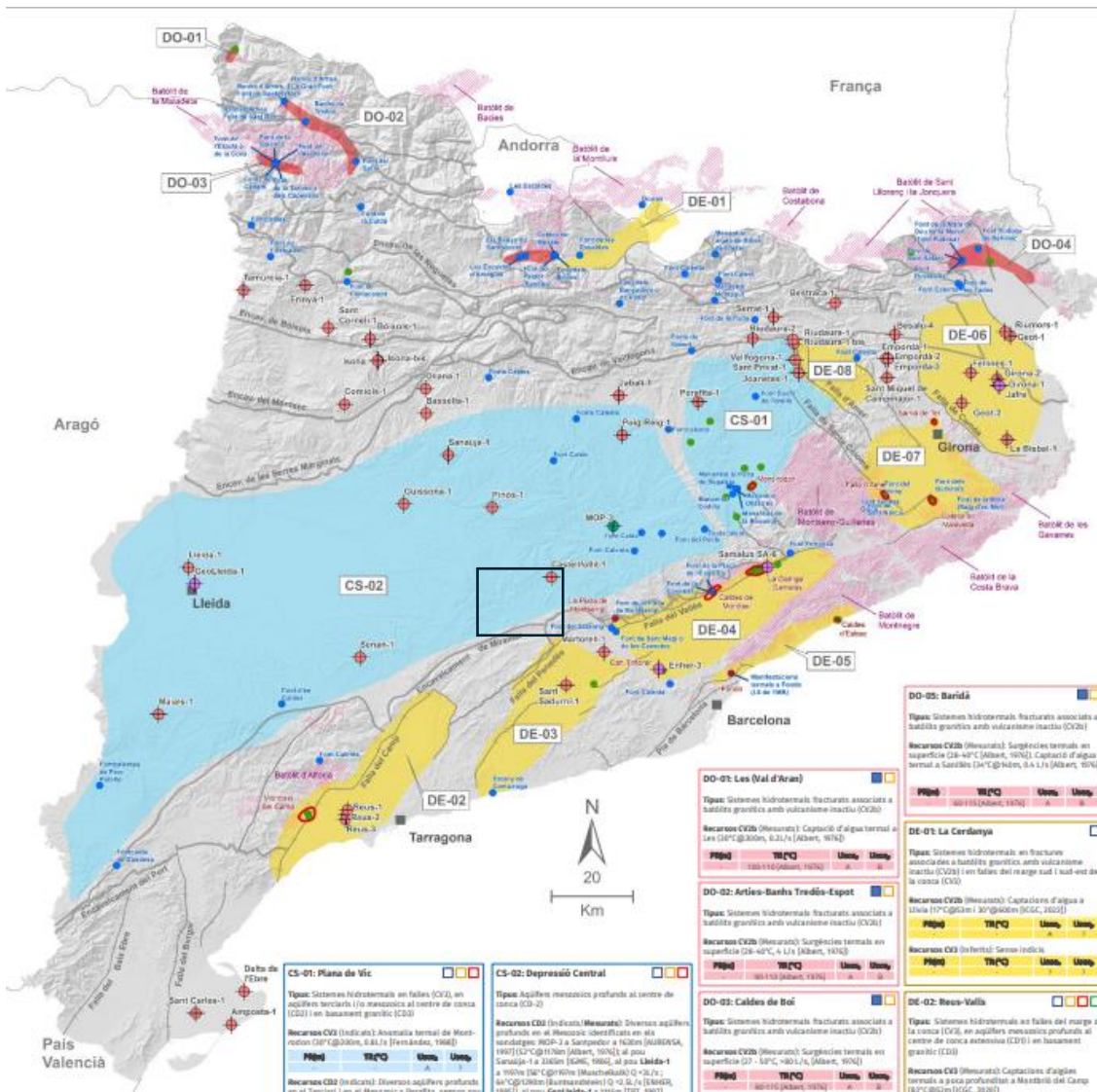
$$H_r = R \times H_i \qquad R = 0,33 \times \frac{T_t - T_i}{T_t - T_0}$$

En cas de no disposar del valor T_i s'estima $R = 0,3$ i en no reinjecció del fluid fred, el valor $R = 0,1$.

c. Potencial energètic

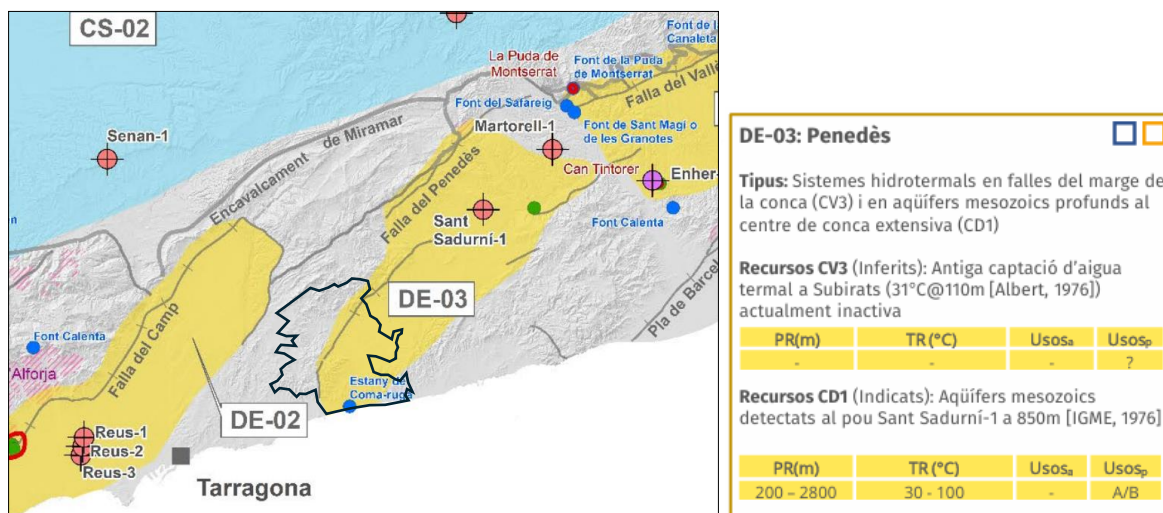
iii. Recurs geotèrmic d'origen profund

A Catalunya, hi ha una base de dades tant d'instal·lacions presents de geotèrmia com el potencial d'exploració d'aquesta tecnologia, creada per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. A continuació, es mostra la representació de les zones de **Recursos Geotèrmics d'Origen Profund**.



Imatge 29. Recursos Geotèrmics d'Origen Profund a Catalunya (RGOPCat): Síntesi del seu potencial (font: ICGC)

Tal com podem veure a la imatge del mapa. Es distingeixen diferents zones on s'ha valorat el potencial d'energia geotèrmica. Marcat amb vermell es troba el potencial geotèrmic d'origen profund en domini orogènic, de color blau cel, el potencial geotèrmic d'origen profund en domini de conca sedimentària i en groc, el potencial geotèrmic d'origen profund en domini extensional. Així doncs, si ampliem a la zona del Baix Penedès, marcada amb un requadre negre, podem distingir quina part d'aquesta s'ha valorat geotèrmicament.



Imatge 30. Recurs Geotèrmic d'Origen Profund a la zona del Baix Penedès (Font: ICGC)

A continuació es mostra la llegenda del mapa per interpretar el potencial de la zona.

Explicació dels continguts per zona amb potencial geotèrmic d'origen profund

Codi i nom de la zona

Valoració dels recursos disponibles per cadascun dels contextos geotèrmic identificats segons AGRCC (2010) i CGCC (2010). Es diferencien els següents tipus de recursos:

- a) **Inferits:** part d'un recurs geotèrmic on l'ER (Energia Recuperable) s'estima amb un nivell baix de confiança (a partir de dades indirectes)
- b) **Indicats:** part d'un recurs geotèrmic on l'ER s'estima amb un nivell mig de confiança (a partir de dades directes de T i dimensions del reservori)
- c) **Mesurats:** part d'un recurs geotèrmic on l'ER s'estima amb un nivell alt de confiança (a partir de dades directes de T, volum i Q del pou)

DE-02: Reus-Valls

Típus: Sistemes hidrotermals en falles del marge de la conca (CV3), en aqüífers mesozoics profunds al centre de conca extensiva (CD1) i en basament granític (CD3)

Recursos CV3 (Mesurats): Captacions d'aigües termals a poca profunditat a Montbrí del Camp (82°C@52m [ICGC, 2020])

PR(m)	TR(°C)	Usos _a	Usos _p
0-7	150-170 [IGME, 1984]	A	B/C

Recursos (Indicats) CD1: Aqüífers mesozoics detectats al pou d'investigació Reus-1 a 1432m [Echánove et al., 1976] (52°C@2015m [Fernandez, 1988])

PR(m)	TR(°C)	Usos _a	Usos _p
1500-2500	60-90*	-	A/B

Recursos CD3 (Inferits): Sense indicis

PR(m)	TR(°C)	Usos _a	Usos _p
2500-?	90 - >120*	-	A/B/C

Usos actuals (Usos_a) i usos potencials (Usos_p) identificats en el conjunt de la zona amb potencial

Típus de contextos o "geothermal plays" presents a una zona amb potencial segons la classificació de Moock, I.S., (2014). Cada zona pot tenir 1 o més tipus de reservoris

Evidències de l'existència de recursos geotèrmics d'origen profund per cadascun dels tipus de contextos identificats. Se citen les referències bibliogràfiques d'on prové cadascuna de les dades indicades

Profunditat estimada del reservori (PR) segons la informació geològica disponible, temperatura estimada del reservori (TR) mitjançant l'aplicació de geotermòmetres [Albert, 1976] o considerant un gradient de 3°C/100m, **usos actuals (Usos_a) i usos potencials (Usos_p)**

Zones amb potencial geotèrmic d'origen profund

- DO Potencial geotèrmic d'origen profund en domini orogènic (DO-01, DO-02, DO-03, DO-04, DO-05)
- CS Potencial geotèrmic d'origen profund en domini de conca sedimentària (CS-01, CS-02)
- DE Potencial geotèrmic d'origen profund en domini extensional (DE-01, DE-02, DE-03, DE-04, DE-05, DE-06, DE-07, DE-08)

Catàleg de tipus de contextos geotèrmics d'origen profund a Catalunya (Moock, I.S., 2014)

Tipus de transferència de calor	Índex	Tipus	Descripció	Exemples
Predominantment per convecció	CV2b	Plutònic	Sistemes hidrotermals fracturats associats a batòlits granítics amb vulcanisme inactiu	Sistemes hidrotermals de Tredòs, Arties, i Les (Val d'Aran) o Caldes de Boí (Alta Ribagorça)
	CV3	Domini extensional	Sistemes hidrotermals en falles de marge de la conca	Sistema hidrotermal de la Garriga-Samalús
Predominantment per conducció	CD1	Conques intracontinentals en domini extensiu	Sistemes hidrotermals en aqüífers terciaris i/o mesozoics profunds al centre de conca	Aqüífers mesozoics de la Conca de Reus-Valls
	CD2	Conques intracontinentals en domini orogènic	Sistemes hidrotermals en aqüífers terciaris i/o mesozoics profunds al centre de conca	Aqüífers mesozoics de la Conca de l'Ebre Aqüífers terciaris i mesozoics de la Plana de Vic
	CD3	Intrusiu en conques intracratòniques	Sistemes hidrotermals en aqüífers en basament granític	Aqüífers en basament granític de la conca del Vallès

El cas d'estudi, doncs, es tracta d'una zona determinada amb dos tipus de potencials dins d'un mateix domini extensional (zona groga en el mapa):

- Sistemes hidrotermals en falles del marge de la conca (**CV3**)
 - **El potencial CV3:** De tipus “domini extensional”, descriu una zona amb sistemes hidrotermals en falles de marge a la conca. Aquest recurs però, és valorada com “Inferits”. Aquesta caracterització indica que tot i que la zona s'ha valorat, el nivell de confiança per a potencial geotèrmic és baix. A més, la zona es troba al municipi de Subirats, Alt Penedès, i **fora dels límits d'aquest estudi**, que se centren purament en la zona del Baix Penedès.

- I en aqüífers mesozoics profunds al centre de conca extensiva (**CD1**),
 - **El potencial CD1:** De tipus “conques intercontinentals en domini extensiu”, descriu una zona amb sistemes hidrotermals en aqüífers terciaris i/o mesozoics profunds al centre de la conca. El recurs està valorat com a “Indicats”, indicant que el nivell de confiança com a zona de potencial és mig, a partir de dades extretes de forma directa. A més, com en l'exemple anterior, es troba al municipi de Sant Sadurní, comarca de l'Alt Penedès, i per tant **fora dels límits d'estudi**.

Finalment, amb la informació extreta del mapa de Recursos Geotèrmics d'Origen Profund de Catalunya, creat per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, podem concloure que **la comarca del Baix Penedès, no té potencial geotèrmic d'origen profund prou important**.

iv. Recurs geotèrmic superficial

L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya també disposa d'una base de dades de les zones de Recursos Geotèrmics d'Origen Superficial (a la web de l'ICGC Geoindex - Visualitzador Geotèrmia Superficial) i d'instal·lacions existents amb aquests caràcter. A continuació, es mostren els mapes de la zona per municipis amb els paràmetres a tenir en compte alhora de valorar la viabilitat d'una instal·lació.



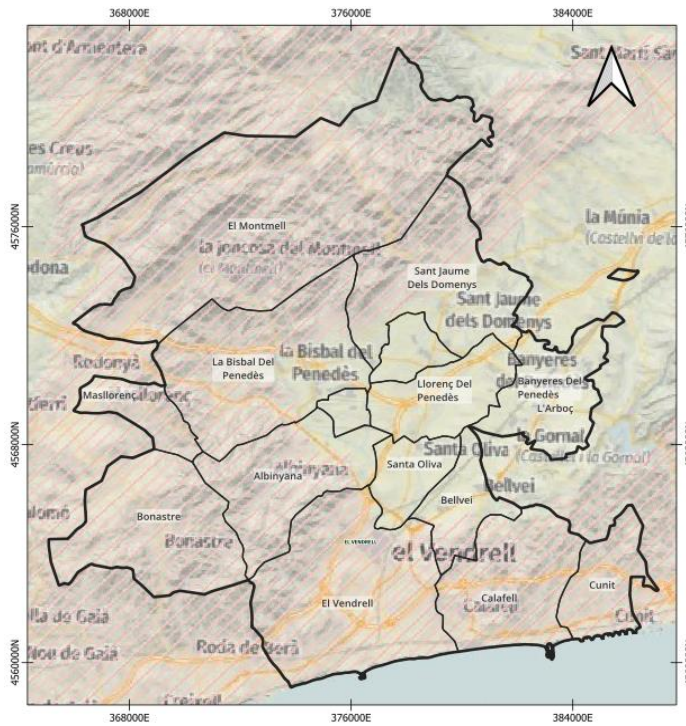
Imatge 31. GeoIndex de Catalunya. Font. ICGC

- Difusivitat tèrmica (mm^2/s): radi entre la capacitat de conducció del terreny i la capacitat tèrmica del terreny.



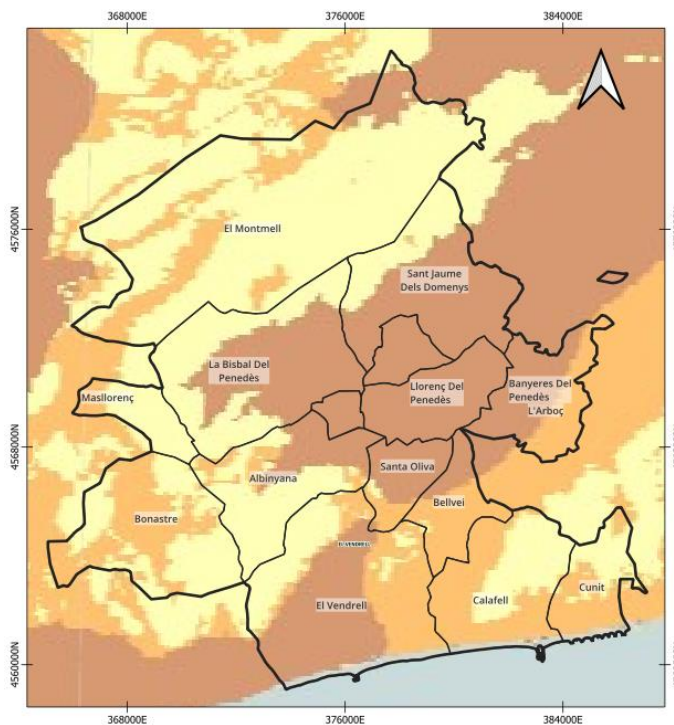
LLEGENDA	
Capacitat (mm^2/s)	Color
<1	Light yellow
1,0-1,3	Yellow
1,3-1,6	Orange
1,6-1,9	Brown

- Carstificació: Procés mitjançant el qual, el carbonat (insoluble) es transforma en bicarbonat (soluble) per l'augment de la concentració de CO₂ en l'aigua.



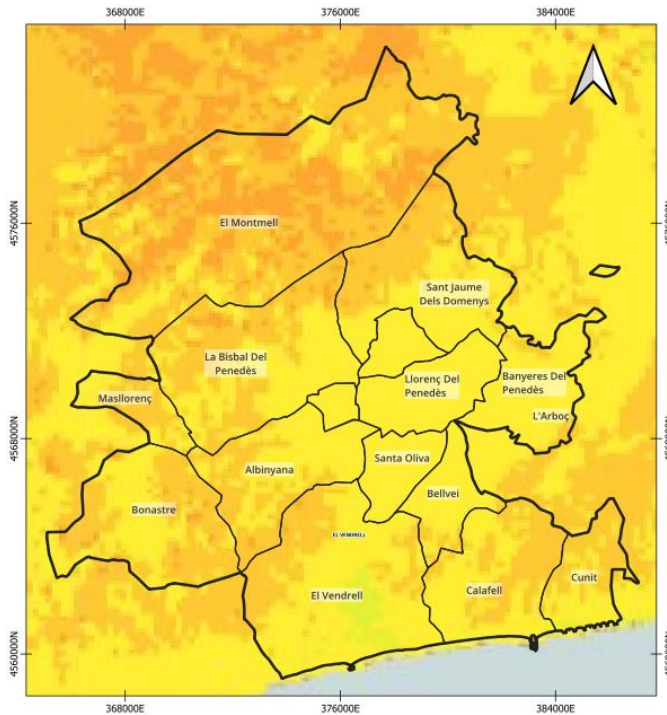
LLEGENDA	
Carstificació	Color
Possible	

- Dificultat de perforació



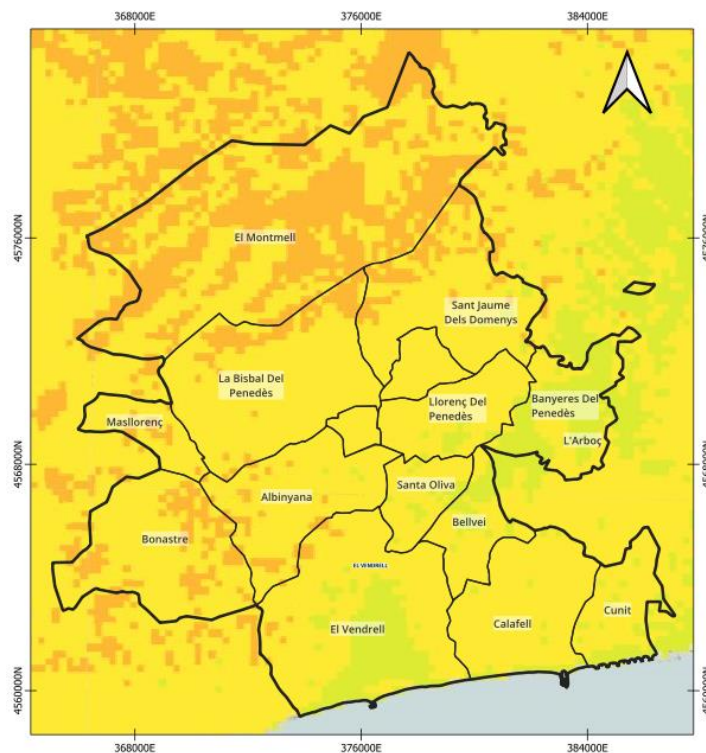
LLEGENDA	
Dificultat	Color
Moderada	
Mitjana	
Alta	

- Potencial de potència (W): Potència durant l'època de calefacció per un bescanviador geotèrmic de 100 m de longitud i diàmetre de 150 mm amb una residència tèrmica de 0,095 mK/W.



LLEGENDA	
Potència (W)	Color
1250-1500	Yellow
1500-1750	Light Orange
1750-2000	Dark Orange

- Potencial d'energia (MWh/any): Quantitat d'energia tèrmica que pot ser bescanviada amb el subsol durant l'època de calefacció per un bescanviador geotèrmic de 100m de longitud i diàmetre de 150 mm amb una residència tèrmica de 0,095 mK/W.



LLEGENDA	
Energia (MWh/any)	Color
9-12	Light Green
12-15	Yellow
15-18	Orange

A continuació es mostra la taula amb el resum de totes les dades extretes dels mapes del ICGC.

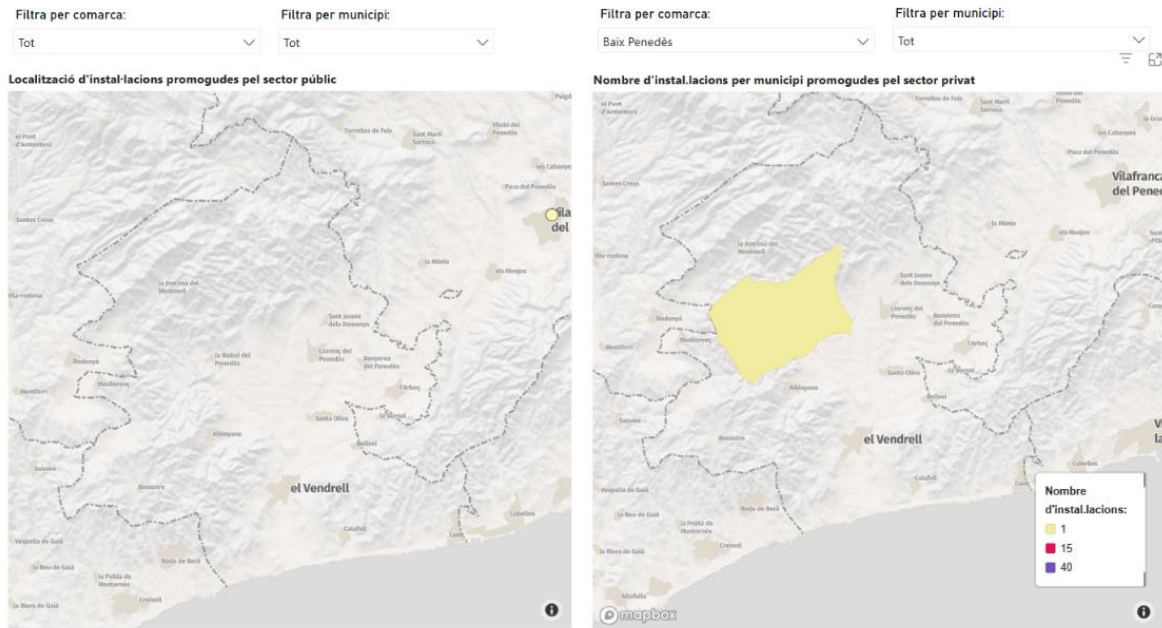
Taula 18. Paràmetres per a la valoració de potencial d'energia geotèrmica municipal.

Municipi	Potència (W)	Potencial d'energia (MWh/any)	Possible carstificació superficial	Dificultat potencial de perforació	Difusivitat tèrmica superficial (mm ² /s)
Albinyana	1250-1750	9-18	Si	Moderada a alta	1-1,6
Banyeres del Penedès	1250-1500	9-15	No	Alta	1-1,3
Bellvei	1250-1750	9-15	Si	Mitjana a alta	1-1,6
Bonastre	1250-2000	12-18	Si	Moderada a mitjana	1-1,6
Calafell	1250-1750	9-15	Si	Moderada a mitjana	0-1,6
Cunit	1000-1750	9-15	Si	Moderada a mitjana	0-1,6
El Montmell	1250-2000	12-18	Si	Moderada a alta	1-1,6
El Vendrell	1000-1750	9-18	Si	Moderada a alta	1-1,6
L'Arboç	1250-1750	9-15	No	Mitjana a alta	1-1,9
La Bisbal del Penedès	1250-2000	12-18	Si	Moderada i alta	1-1,6
Llorenç del Penedès	1250-1500	12-15	No	Alta	1-1,3
Masllorenc	1250-1750	12-18	Si	Moderada a mitjana	1-1,6
Sant Jaume dels Domenys	1250-1750	9-18	Si	Moderada i alta	1-1,9
Santa Oliva	1250-1500	9-15	No	Mitjana a alta	1-1,3

Així, doncs podem determinar que **hi ha potencial** per a instal·lar intercanviadors tèrmics en zones superficials del terreny amb una potència al voltant d'1,5 kW, preferiblement en zones on la dificultat de perforació no és excessiva. Per a executar l'acció, seria convenient fer una valoració del terreny específic considerat.

v. Instal·lacions existents a la comarca

A continuació, el mapa desenvolupat creat per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, permet també, distingir les instal·lacions de **geotèrmia superficials** que hi ha en el territori i les característiques específiques de cada instal·lació.



Municipi	Potència (kWt)
La Bisbal de Penedès	78,0

Així doncs al municipi de la Bisbal del Penedès és l'únic municipi que actualment consta d'una instal·lació geotèrmica superficial privada, de 78 kWt. De moment, el sector públic no conté cap instal·lació geotèrmica.

VII. Conclusions i full de ruta

1. Estratègia – Comunitats energètiques

Es proposa la consolidació de diferents tecnologies de generació d'energia renovable segons les necessitats i organització del territori, amb un enfocament en les comunitats energètiques o l'autoconsum compartit per aconseguir la sobirania energètica localment. Es destaca la importància de la col·laboració publicoprivada, per desenvolupar les energies renovables en la transició energètica. L'impuls des de les administracions del sector públic i la participació del teixit empresarial és per aconseguir-ho, la descarbonització de l'energia.

Una comunitat energètica local és una nova figura del sector energètic que pretén facilitar la participació activa dels sectors de la societat sobre la cadena de valor de l'energia, sempre des d'una posició local pel que fa a la delimitació territorial i el benefici social i econòmic que es pugui generar. Es defineix com una associació, cooperativa, societat, organització sense ànim de lucre o cap altra entitat jurídica que estigui controlada per accionistes o membres locals. Està dedicada a la generació distribuïda i a la realització d'activitats d'un gestor de xarxa de distribució, subministrador o agregador a escala local.

2. Propostes prioritàries

L'estudi du a terme una anàlisi del potencial de generació energètica renovable, mitjançant diferents tecnologies: energia solar, bioenergia, eòlica i geotèrmica. La comarca del Baix Penedès té un alt potencial renovable, principalment liderat per l'energia solar aprofitable en les teulades dels polígons industrials i municipals, seguit per la valorització energètica dels residus orgànics gràcies a tecnologies de bioenergia (biogàs i piròlisi); també es destaca una proposta d'un potencial parc solar fotovoltaic que pugui ser impulsat per les administracions, entre d'altres. De seguida, es llisten per ordre de prioritats, les tecnologies i modalitats estudiades de menor a major potencial.

Fotovoltaica: autoconsum elèctric sobre teulades de polígons

En un primer instant, es demostra el alt potencial d'energia solar fotovoltaica aprofitant les teulades dels polígons industrials i municipals principalment. Els Polígons d'Activitat Econòmica (PAE) solen comptar amb grans superfícies que en la seva majoria, estan poc utilitzades i amb bona orientació, lo que permet la generació d'energia renovable sense necessitat d'ocupar terrenys addicionals en sòls agrícoles o no urbanitzables. La implementació de panells solar sobre teulades pot satisfer la demanda energètica de les empreses. Això permet de reduir els costos operatius a llarg termini i reduir la seva petjada de carboni.

Per facilitar el desplegament de l'energia solar fotovoltaica amb alt potencial disponible en el teixit empresarial, es proposa que l'impuls comenci des del sector públic. Al tenir una desigualtat en demandes energètiques, tant elèctriques i tèrmiques, el model de comunitats energètiques o en aquest cas concret autoconsum compartit seria un model ideal per dividir part dels costos de la instal·lació entre diferents participants, sense haver de consolidar una figura jurídica. En el cas dels edificis municipals que no es troben en la mateixa ubicació, existeix la possibilitat de crear una comunitat energètica, on els veïns residencials puguin apuntar-se com a socis i ser beneficiaris de les instal·lacions públiques.

Planta bioenergètica: biogàs, piròlisi anaeròbia i biochar

A posteriori, s'ha demostrat un gran potencial bioenergètic, és a dir recursos orgànics valoritzables per generar energia que es pugui quedar en el territori. Els recursos procedents de fraccions orgàniques residuals en el mateix territori, són anuals i regulars. Avui lamentablement, la seva gestió sense una valorització real, consumeix energia fòssil. Les seves emissions de gasos d'efecte hivernacle representen un risc ambiental i tenen un cost molt elevat. La penalització va directe a les administracions locals com pel sector industrial i privat, i especialment hipoteca el futur de les generacions futures. Impulsem solucions més sostenibles per gestionar residus, generant energia i així tancar el cercle de l'economia circular.

Es valora la viabilitat tècnica i econòmica d'una planta bioenergètica per a la gestió i valorització de residus orgànics disponibles a la regió, i es prospecta l'emplaçament de la planta al costat de l'EDAR de Santa Oliva. La cadena de valor de la bioenergia és ampli, per això es destaca la importància de la col·laboració publicoprivada. Amb els recursos orgànics disponibles es proposa el desenvolupament d'una planta bioenergètica que inclou dues unitats: una planta de digestió anaeròbia que valoritza dejeccions ramaderes per obtenir biogàs, i una planta de piròlisi anaeròbia que valoritza residus orgànics municipals, agrícoles (principalment de poda de vinya i oliver) per l'obtenció de syngas i biochar.

L'oportunitat de dur a terme la planta bioenergètica és crucial per diverses raons. En primer lloc, permet gestionar correctament els residus orgànics, que actualment tenen un alt impacte en el medi ambient, com les emissions dels gasos d'efecte hivernacle o la contaminació per nitrats del subsol. En segon lloc, possibilita la valorització el biogàs en forma de biometà, contribuint a la descarbonització el mix energètic amb gasos renovables. Proporciona al territori un posicionament capdavanter en la sostenibilitat dels recursos i la lluita contra el canvi climàtic, promovent una economia verda i circular.

Fotovoltaica: parc solar sobre terreny

La instal·lació de parcs fotovoltaics és una de les opcions més viables i sostenibles per a satisfer la creixent demanda d'energia renovable. A la comarca del Baix Penedès, existeixen diversos tipus de terrenys que es poden considerar per a la instal·lació de parcs solars, cadascun amb les seves particularitats. El present estudi ha analitzat diverses parcel·les proposades pel Consell Comarcal per descartar totes aquelles que per normativa no són viables. S'ha identificat una parcel·la en el municipi del Montmell, on s'ha estudiat de manera preliminar el potencial de generació elèctrica instal·lable seguint els criteris establerts per les autoritats competents en matèria d'ordenació del territori i urbanisme.

Existeixen diverses alternatives per a la gestió d'un parc solar. Ambdues alternatives poden ser impulsades des del sector públic amb un finançament mixt públic-privat o de manera cooperativa, permetent una major inclusió i participació de la comunitat en el projecte.

Entre les més destacades, es troben:

- **Creació d'una comunitat energètica per autoconsum elèctric:** Aquesta opció permet als membres de la comunitat compartir l'energia generada, reduint les factures elèctriques i augmentant l'eficiència energètica.
- **Venda de la totalitat de l'electricitat al mercat mitjançant un PPA** (contracte directe de compra d'energia): Això implica la signatura de contractes a llarg termini amb compradors d'energia, assegurant ingressos estables i predictibles per al parc solar.

Cal destacar que l'estudi econòmic i financer realitzat fins ara és preliminar i bàsic. Per obtenir una estimació més precisa de la inversió requerida i dels beneficis econòmics potencials, és imprescindible dur a terme un projecte bàsic i una enginyeria de detall posteriorment, els quals no estan inclosos en aquest estudi. Aquesta estimació preliminar, això no obstant, permet fer una idea general de la grandària de la inversió necessària i els beneficis econòmics que es podrien obtenir.

Altres energies renovables: Energia eòlica i geotèrmia

Les àrees amb un potencial eòlic més elevat coincideixen amb zones limitades per restriccions ambientals, com ara els espais naturals d'especial protecció (ENPE), les zones de protecció d'aus (ZEPA), o espais inclosos en la xarxa ecològica europea Xarxa Natura 2000. Per tant, la viabilitat de la implementació de sistemes eòlics en la comarca Baix Penedès està limitada per la normativa i no és favorable. Malgrat això, la tecnologia de la minieòlica sí té viabilitat tècnica, però encara és una tecnologia que no és competitiva, comparat amb altres tecnologies més avançades. També té altres inconvenients com el soroll i la presència visual que poden presentar oposició entre el veïnat en entorns urbans. Per aquestes raons, creiem que la comarca del Baix Penedès no representa potencial eòlic implementable.

A Catalunya, l'ús actual de la geotèrmia d'alta superfície amb finalitats industrials és mínim o nul. De fet, a la comarca de Baix Penedès, no s'identifica cap punt de recurs geotèrmic d'origen profund. No obstant això, aquesta tecnologia podria ser utilitzada per a la climatització de naus i oficines, ja que a profunditats superficials es poden obtenir temperatures adequades per a aquesta finalitat. Durant l'estudi es calcula i analitza el potencial energètic d'energia geotèrmica superficial per cada municipi.

3. Beneficis socials i mediambientals

Gràcies a la implementació de projectes d'energia renovable, com els proposats durant aquest estudi, s'aconsegueixen diversos beneficis mediambientals i socials. Per una banda, permeten una millor sobirania energètica, ja que redueixen la dependència de fonts d'energies d'origen fòssil de providència externa al territori. L'augment en la independència energètica contribueix a una major seguretat i estabilitat en el subministrament d'energia, protegint-se de les fluctuacions dels mercats energètics internacionals, evitant conflictes geopolítics.

A més, aquests projectes ajuden al territori a assolir els objectius de generació d'energia renovable establerts en l'àmbit europeu per al 2050. Es contribueix al compromís als pactes, legislacions i objectius europeus de reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, tant pel consum d'electricitat i gas natural d'origen renovable com per una millor gestió dels residus. Aquest estudi promou que el

consell comarcal es posicioni com a líder en innovació i sostenibilitat energètica. Per exemple, la implementació d'instal·lacions fotovoltaïques sobre teulades de polígons podrien generar aproximadament 157 GWh, equivalent a un estalvi d'emissions de 42.856,79 tones de CO₂ anualment.

	Factor emissió <i>kgCO₂e/kWh</i>	Producció energia <i>kWh anuals</i>	Estalvi d'emissions <i>tones CO₂ e</i>
Electricitat - Fotovoltaica a PAES	0,273	156.984.590,00	42.856,79
Electricitat - Parc solar FV	0,273	9.113.998,12	2.488,12
Electricitat - Planta bioenergètica (FV)	0,273	337.500,00	92,14
Energia tèrmica - Biometà + syngas (F1)	0,182	5.201.704,18	946,71
	Factor emissió <i>kgCO₂e/tones</i>	Volum dejeccions <i>tones anuals</i>	Estalvi d'emissions <i>tones CO₂ e</i>
Gestió dels purins - Planta bioenergètica	0,20	43.478,00	8.694,79
TOTAL estalvi d'emissions			55.078,56

Els purins també emeten gasos d'efecte hivernacle i gràcies a la seva valorització dins el digestor es poden capturar aquestes emissions, si es gestionen correctament les dejeccions de la comarca de Baix Penedès, es podrien estalviar més de 8.500 tones de CO₂ anuals.

Un altre benefici clau és el foment de l'economia circular i la reducció dels residus valoritzables energèticament que acaben en abocadors. I amb noves tecnologies com la piròlisi anaeròbia i la utilització de biochar com a fertilitzant, es pot fixar o capturar CO₂ de manera natural en el sòl cultivable. A través de la implementació d'aquestes solucions, no només estem protegint el medi ambient, sinó que també estem construint una economia més resilient i sostenible.

VIII. Annexos

Metodologia general

Energia solar fotovoltaica

- Fitxes Polígons d'Activitat Econòmica (PAEs)
- Fitxes Edificis Municipals

Bioenergia, biogàs i biomassa

- Balanç de masses
- Cashflow planta bioenergètica

Metodologia general

S'han dut a terme diverses reunions inicials per a definir projecte: amb les parts interessades per a definir els objectius, l'abast, els recursos necessaris i dades disponibles per a l'estudi del potencial d'energies renovables a la comarca de Baix Penedès. Aquestes reunions inicials inclourien representants del govern comarcal, del departament de medi ambient, agricultura, activitats econòmiques, i de residus. Es realitzen revisions periòdiques per avaluar el progrés del projecte. Aquestes revisions, asseguren que l'estudi compleixi amb els estàndards i objectius prèviament definits.

Emplaçament i mapes de la localització.

S'utilitzen sistemes d'informació geogràfica (QGIS) i la base de dades de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) per mapar la localització i característiques de l'emplaçament. Es creen mapes detallats que inclouen la topografia, ús del sòl, infraestructures existents i altres característiques rellevants. Aquestes eines permeten identificar les zones amb més potencial per a la implementació de projectes d'energies renovables.

En cercar superfícies disponibles per a la instal·lació de plaques fotovoltaïques, s'identifiquen les àrees industrials i comercials com a una oportunitat. Es duu a terme una anàlisi de les zones d'activitat econòmica de la comarca, revisant els sectors presents, com ara la indústria metal·lúrgica, tèxtil i alimentària, així com la densitat d'edificacions i el material de les cobertes.

Estudis financers i econòmics.

Per tal d'incentivar projectes estratègics territorials energèticament de manera clara i poder, en un futur, executar-los; els projectes han de ser viables tan tècnica com econòmicament. Per això s'estimaran costos d'inversió (CAPEX), operació (OPEX) i retorn econòmic principalment en instal·lacions solar fotovoltaïca i de la planta bioenergètica, utilitzant indicadors com el valor actual net (VAN) i la taxa interna de rendibilitat (TIR). Per a la planta solar sobre terreny, s'estima un preu unitari per kWp proporcionals amb projectes semblants que s'estan actualment desenvolupant per Envolta Energia. No es tracta d'un estudi profunditzat, i existeix la possibilitat de realitzar un projecte tècnic per a detallar l'equipament necessari i el pressupost detallat.

1. Anàlisi demanda energètica

D'una banda, els consums elèctrics s'analitzen les dades de consum elèctric proporcionades per l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) per determinar els patrons de consum de l'any 2013 a 2022. Es classifiquen les dades públiques dels consums en funció dels sectors industrials i de cada municipi. Les dades es treballen en brut en format Excel i es presenten alguns gràfics destacats.

Per una altra banda, pels consums tèrmics, s'utilitza l'eina de mapes de calor de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'Energia (IDAE) i es categoritzen les demandes en funció del sector en cartografies. No obstant això, a causa de la falta de dades estadístiques específiques, les dades del mapa es basen en estimacions i no substitueixen la necessitat d'estudis addicionals per a projectes específics. Aquesta anàlisi ajuda a identificar oportunitats per a la implementació de sistemes d'energies renovables per a cobrir aquestes necessitats.

2. Energia solar fotovoltaica

Potencial energètic sobre polígons industrials.

Recordem que l'objectiu és destacar el gran potencial d'aprofitament la superfície dels terrats de les naus industrials i dels edificis municipals a la comarca del Baix Penedès. És per això que en un primer pas, es determinen les àrees d'estudi. L'estudi es centra a estudiar més detingudament les teulades de polígons industrials. Encara que es mencionin les teulades municipals, l'estudi no pretén realitzar-ne un càlcul detallat, ja hi ha un estudi sobre aquests edificis publicat per la Diputació de Tarragona.

- S'avalua el potencial de generació fotovoltaica en els polígons industrials mitjançant eines com "Potencial d'Energia Solar d'Edificis" del Ministeri de Transports i Mobilitat Sostenible d'Espanya. Es quantifica la superfície de coberta disponible i la radiació solar anual per superfície de coberta (kWh/m²). Es realitzen simulacions per estimar la capacitat de producció energètica de cada polígon i cada teulada, prenent en compte un coeficient de pèrdues de 25%, i les característiques individuals de cada teulada (instal·lació existent, teulada amb fibrociment, orientació, ombres, etc.) Per estimar la potència instal·lable total, es multiplica l'àrea de coberta útil per la relació de potència instal·lada per unitat d'àrea.
- Es presenta una anàlisi preliminar d'alguns teulats municipals destacant el seu potencial fotovoltaic. Seguint la mateixa metodologia, però aplicant-la a edificis concrets, ens indica la necessitat de realitzar un projecte adicional per estudiar en detall les instal·lacions en edificis municipals on els ajuntaments podrien impulsar les instal·lacions d'energies renovables.

Parc solar fotovoltaic sobre terreny.

Es du a terme una anàlisi de viabilitat legal, dels terrenys disponibles proposats per les parts interessades per a l'execució d'un parc solar. L'estudi tècnic i econòmic no es profunditza per l'abast de l'estudi acordat en un inici.

- Es classifiquen els terrenys disponibles per a la instal·lació de parcs solars seguint els criteris de la Direcció General d'Ordenació del Territori, Urbanisme i Arquitectura de la Generalitat de Catalunya. S'analitzen la viabilitat i la conformitat amb les normatives urbanístiques i paisatgístiques, tenint en compte factors com la proximitat a infraestructures, la qualificació del sòl i l'impacte ambiental.
- S'estima la potència instal·lable segons la disponibilitat de terreny i la normativa. Tenint en compte els espais per elements tècnics com centre de seccionament, centre de protecció i mesura, separació entre plaques per evitar ombres, camí per pas de maquinària i cotxes de manteniment, es considera que l'àrea ocupada específicament per captadors solars és el 20% de la superfície disponible. S'aplica l'equació necessària per calcular la potència pic amb mòduls bifacials en funció de la superfície disponible. S'utilitza l'eina PVGIS per estimar la radiació solar amb unes característiques d'instal·lació òptimes.

3. Bioenergia, biogàs i biomassa

Per treballar la proposta i estudi de viabilitat de la planta bioenergètica, des d'Envolta Energia, hem seguit diversos protocols i procediments, que expliquem a continuació. L'enfoc inicial del projecte es centra en valorar la possibilitat de plantejar una planta de biogàs a la comarca, que pugui gestionar els residus orgànics siguin públics o privats, principalment del sector agropecuari i agrícola. Es consideren factors tècnics, econòmics i normatius per assegurar la viabilitat i eficiència de les plantes.

- Durant les primeres reunions, es proposar prospectar el projecte en el terreny no inundable trobat al costar de la estació depuradora d'aigües (EDAR) a Santa Oliva, que ja disposa d'un sistema de tractament de fangs per digestió anaeròbia.

Inventari recursos orgànics disponibles

Es crea un inventari dels recursos orgànics disponibles a la comarca, incloent residus agrícoles, ramaders, industrials i municipals. Es presenten les dades geolocalitzades al territori per poder avaluar el potencial bioenergètic que té la comarca.

- Es consulten bases de dades públiques, com l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) per l'estimació de producció de residus orgànics municipals, i la poda no llenyosa, mitjançant un sistema de recollida Porta a Porta o similar; l'Agència Catalana d'Aigua (ACA), per a la producció de biosòlids dels fangs de depuradora; el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACAA) per les dades de quantificació i capacitat de caps de bestiar i l'estimació del volum de dejeccions; el Registre Estatal d'Emissions i Fonts Contaminants (PRTR España), per la quantificació de residus provinents de l'industria alimentària o d'escorxador; i altres dades específiques dels residus agroindustrials.
- S'utilitza QGIS per a la geolocalització dels recursos orgànics identificats en l'inventari. Es creen mapes que mostren la distribució geogràfica dels recursos, facilitant la planificació i optimització de la seva recollecció i transport. Aquesta informació és clau per al dimensionament de les plantes de biogàs i piròlisis.

Valorització energètica : estimació de producció energètica en la planta de biogàs

S'apliquen models de càlcul per a estimar la producció energètica potencial dels recursos orgànics disponibles. Es fan servir equacions del balanç de masses i energia per a determinar l'eficiència i el rendiment dels processos. Pel que fa a generació de biogàs i a processos de biometanització, s'han emprat models de càlcul desenvolupats per EnviTec Biogas, empresa líder en el desenvolupament de biogàs a nivell internacional.

- S'han revisat tots els càlculs i caracterització del material d'entrada (% en humitat, % sòlids volàtils, contingut en nitrogen, etc) d'acord amb la literatura. S'han contrastat algunes dades tècniques amb la documentació disponible de la Generalitat de Catalunya.
- S'ha realitzat el balanç de masses, dimensionament i estimació de la producció energètica amb un model Excel, desenvolupat per Envolta Energia SL. Aquests models estan basats en la dilatada experiència d'Envolta Energia en el sector, també es segueixen les metodologies definides per organismes oficials i públics com KTBL a Alemanya.

- Amb l'assessorament d'Autarkize, es realitza la selecció d'equipaments, el dimensionat i balanç de masses i energia en la planta de piròlisi anaeròbia. Es defineix el disseny òptim de les instal·lacions per maximitzar la producció energètica i minimitzar els costos operatius. S'estimen els costos d'inversió, operatius i els ingressos esperats, utilitzant indicadors financers clau amb dades no detallades i a revisar amb el proveïdor de la tecnologia actualment preparada per a comercialització (TRL8) però es troba en prova pilot d'eficiència i justificació de resultats.

4. Altres Energies renovables

Eòlica i mini eòlica: Es mapejen les zones amb potencial per a la instal·lació d'aerogeneradors i mini aerogeneradors utilitzant la base de dades de recurs eòlic i la xarxa Natura 2000. Es superposen dades per identificar les àrees més adequades, tenint en compte factors com la velocitat del vent, la proximitat a infraestructures i l'impacte ambiental.

Energia geotèrmica: S'analitzen les zones geotèrmiques de origen profund i superficial utilitzant la base de dades de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). Es valoren les característiques del subsòl i s'estima el potencial energètic geotèrmic de la comarca. Es consideren diferents tecnologies de captació i utilització de l'energia geotèrmica per determinar les més adequades per a la regió.

5. Càlcul de reducció d'emissions GEH

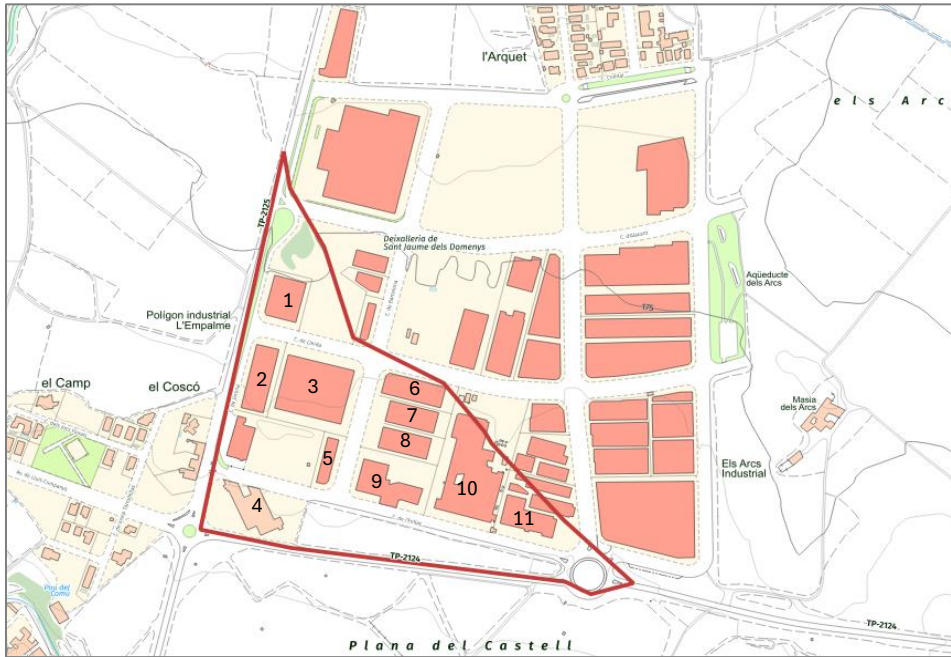
Factors d'emissió IPCC

S'utilitzen els factors d'emissió del IPCC per calcular la reducció de gasos d'efecte hivernacle (GEH) associada a la implementació d'energies renovables a la comarca. Es calculen les emissions evitades en funció de la substitució de fonts energètiques fòssils per energies renovables.

Consideracions per a quantificar reducció de CO2

S'apliquen les pautes del "GHG Protocol" i les bases de dades públiques, com la Red Eléctrica Española i la normativa europea RED II, per a quantificar la reducció de CO2 equivalent. Es consideren les emissions evitades per una millor gestió de residus i l'ús d'energies renovables, tenint en compte factors com l'eficiència dels sistemes i la durada dels projectes.

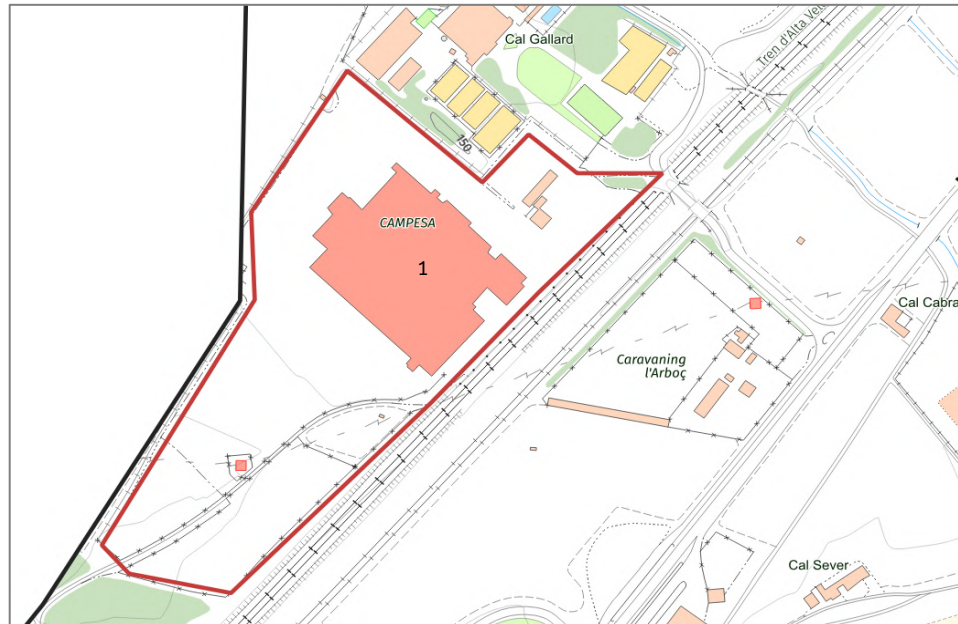
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 1



Nom: L'Empalme
Coordenades: X: 379269 Y: 4571841
Superfície (ha): 11,08
Municipi: Llorenç del Penedès
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 20
Nombre d'empreses: 28
Sectors d'activitat: Activitats de serveis
 Alimentari i begudes
 Altres activitats industrials
Indústria alimentària: Csm Iberia (Baker & Baker Spain S.A.U.)
Potència instal·lable total (kWp): 3329,86

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.094,0	1.465,8	Alta	1.585,2	1.188,9	283,2	336,65
2	2.258,0	1.129,0	Baixa	1.610,0	1.207,5	218,1	263,36
3	5.584,0	2.792,0	Baixa	1.630,0	1.222,5	539,4	659,37
4	2.009,0	1.406,3	Alta	1.542,2	1.156,7	271,7	314,24
5	838,0	586,6	Alta	1.561,0	1.170,8	113,3	132,67
6	1.805,0	1.083,0	Mitjana	1.656,0	1.242,0	209,2	259,85
7	1.774,0	1.064,4	Mitjana	1.554,0	1.165,5	205,6	239,65
8	1.774,0	1.064,4	Mitjana	1.570,0	1.177,5	205,6	242,12
9	2.357,0	1.649,9	Alta	1.421,4	1.066,1	318,7	339,79
10	5.339,0	3.737,3	Alta	1.541,7	1.156,2	722,0	834,78
11	2.097,0	1.258,2	Mitjana	1.540,2	1.155,2	243,1	280,77

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 2



Nom: Indústria Campesa
Coordenades: X: 384057,82 Y: 4571651,355
Superfície (ha): 7,92
Municipi: L'Arboç
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 1
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
Potència instal·lable total (kWp): 1252,01

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	12.962,0	6.481,0	Baixa	1.577,0	1.182,8	1.252,0	1.480,8

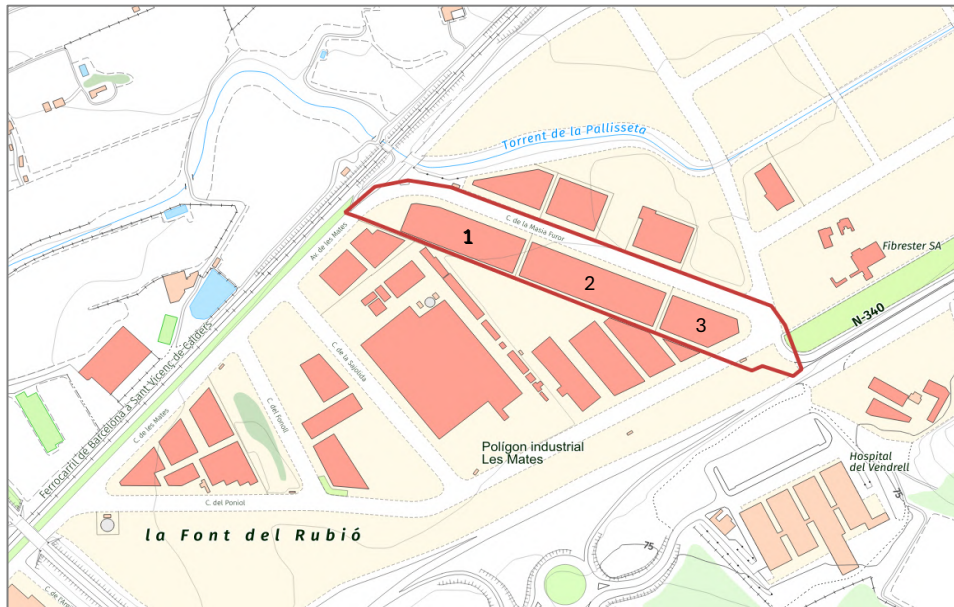
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 3



Nom: Zona Industrial Juan Casals Sadurní
Coordenades: X: 379035,35 Y: 4570813,603
Superfície (ha): 1,3
Municipi: Banyeres del Penedès
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 1
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Fusta i fabricació de mobles
Potència instal·lable total (kWp): 223,70

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	1.930,0	1.158,0	Mitjana	1.500,0	1.125,0	223,7	251,7

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 4

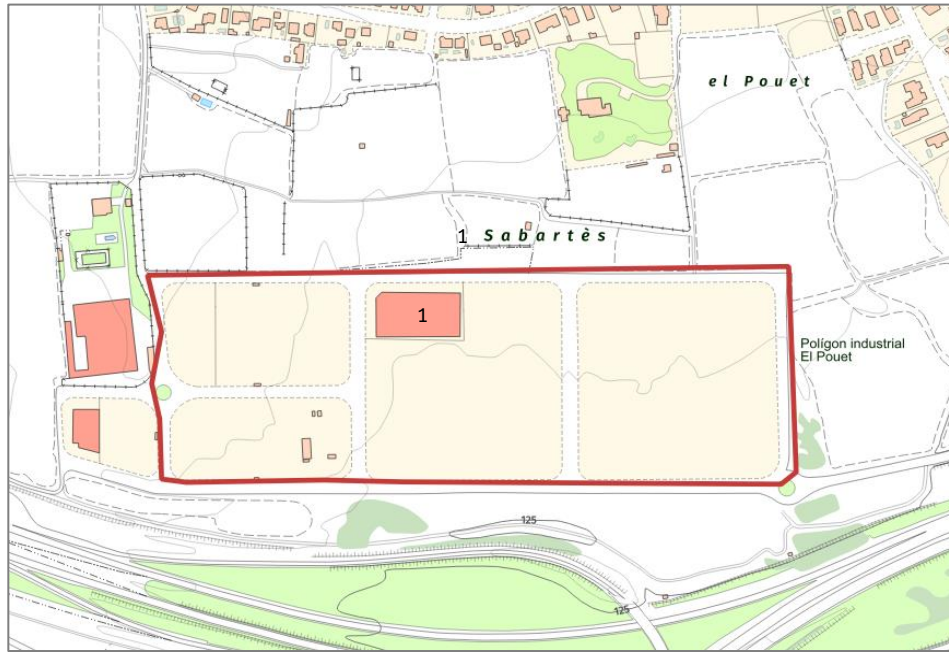


Nom: S-12 Sector Sud-occidental Els Masets
Coordenades: X: 378542,926 Y: 4565212,712
Superfície (ha): 4,82
Municipi: Bellvei
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 19
Nombre d'empreses: 11
Sectors d'activitat: Automoció i altres Mitjanans de transport
 Fusta i fabricació de mobles
 Altres activitats industrials

Potència instal·lable total (kWp): 1548,62

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	4.095,0	2.866,5	Alta	1.579,9	1.184,9	553,8	656,1
2	5.033,0	3.523,1	Alta	1.572,9	1.179,7	680,6	802,9
3	2.324,0	1.626,8	Alta	1.560,2	1.170,2	314,3	367,7

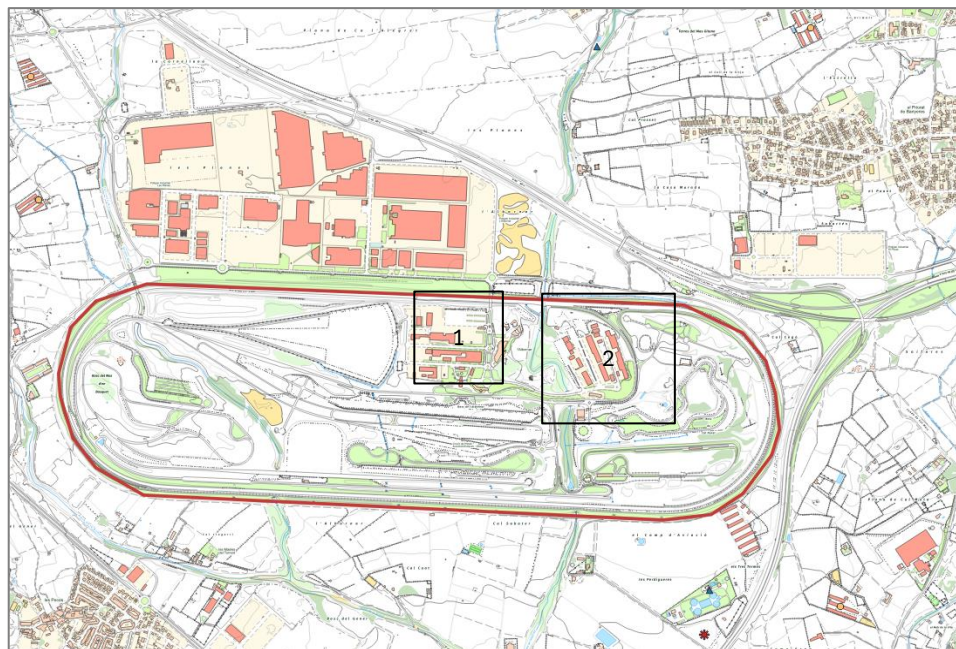
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 5



Nom: Zona Industrial El Pouet
Coordenades: X: 377830,104 Y: 4569774,886
Superfície (ha): 20,23
Municipi: Banyeres del Penedès
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 48
Nombre d'empreses: 2
Sectors d'activitat: Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
 Material elèctric, electrònic, òptic i maquinària
Potència instal·lable total (kWp): 344,29

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.546,0	1.782,2	Alta	1.611,0	1.208,3	344,3	416,0

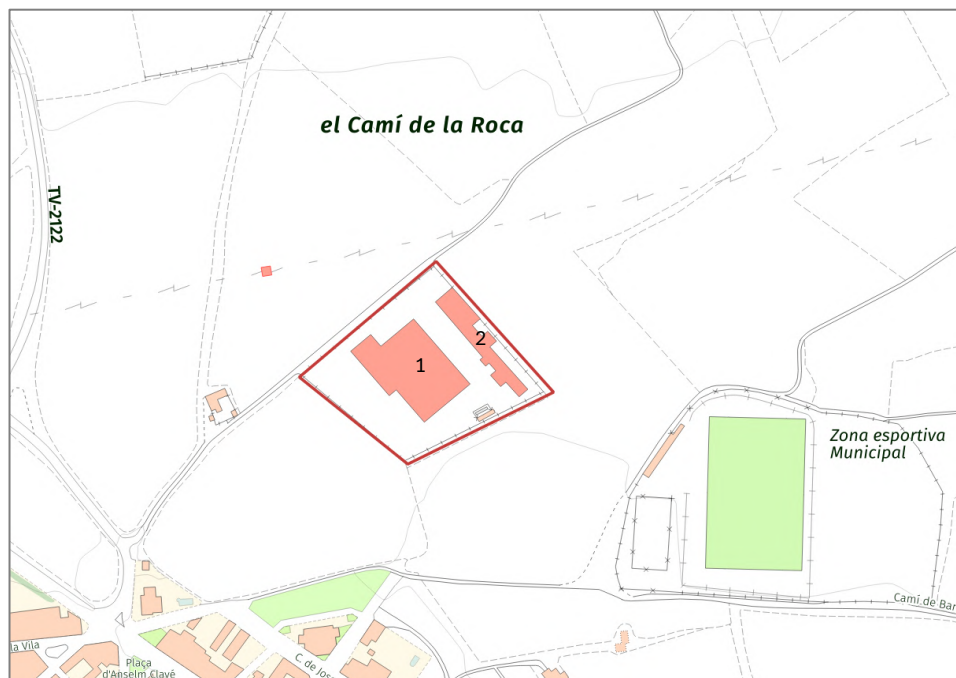
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 6



Nom: Pista de proves i laboratori oficial de l'automòbil de Catalunya
Coordenades: X: 375994,428 Y: 4569114,592
Superfície (ha): 20,7
Municipi: Santa Oliva
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 1
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Automoció i altres Mitjanans de transport
Potència instal·lable total (kWp): 4401,45

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	31.074,0	15.537,0	Baixa	1.534,0	1.150,5	3.001,5	3.453,2
2	14.494,0	7.247,0	Baixa	1.561,0	1.170,8	1.400,0	1.639,0

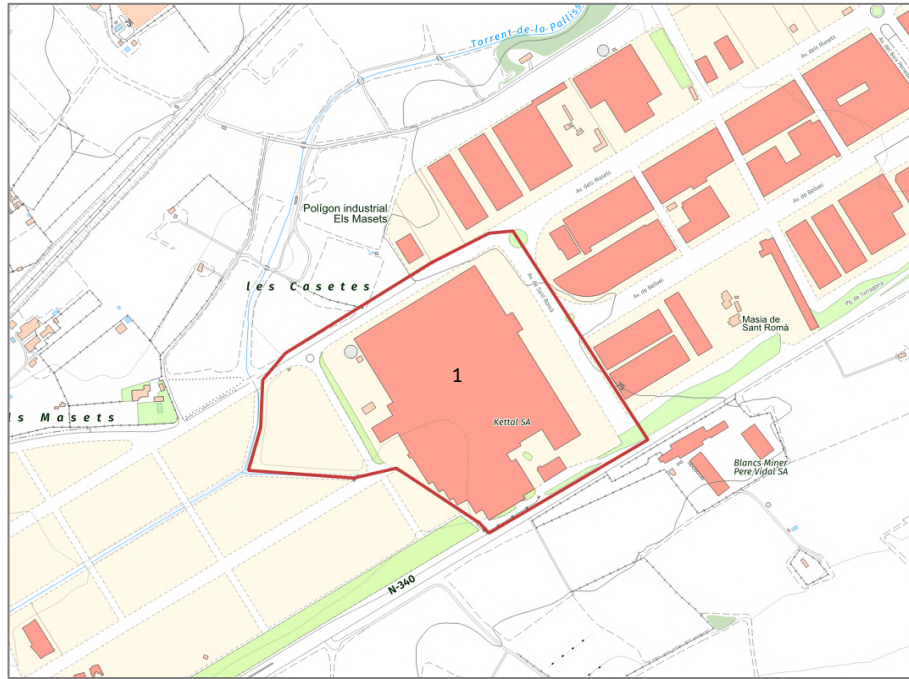
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 7



Nom: Zona Industrial Zaera SL
Coordenades: X: 381414,617 Y: 4571062,149
Superfície (ha): 1,03
Municipi: Banyeres del Penedès
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 1
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
Potència instal·lable total (kWp): 406,32

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.438,0	1.462,8	Mitjana	1.511,0	1.133,3	282,6	320,2
2	915,0	640,5	Alta	1.511,0	1.133,3	123,7	140,2

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 8



Nom: Sector Sud Central dels Masets (Kettal)
Coordenades: X: 379237,658 Y: 4565592,985
Superfície (ha): 8,86
Municipi: Bellvei
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 4
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
Potència instal·lable total (kWp): 4129,94

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	42.757,0	21.378,5	Baixa	1.580,0	1.185,0	4.129,9	4.894,0

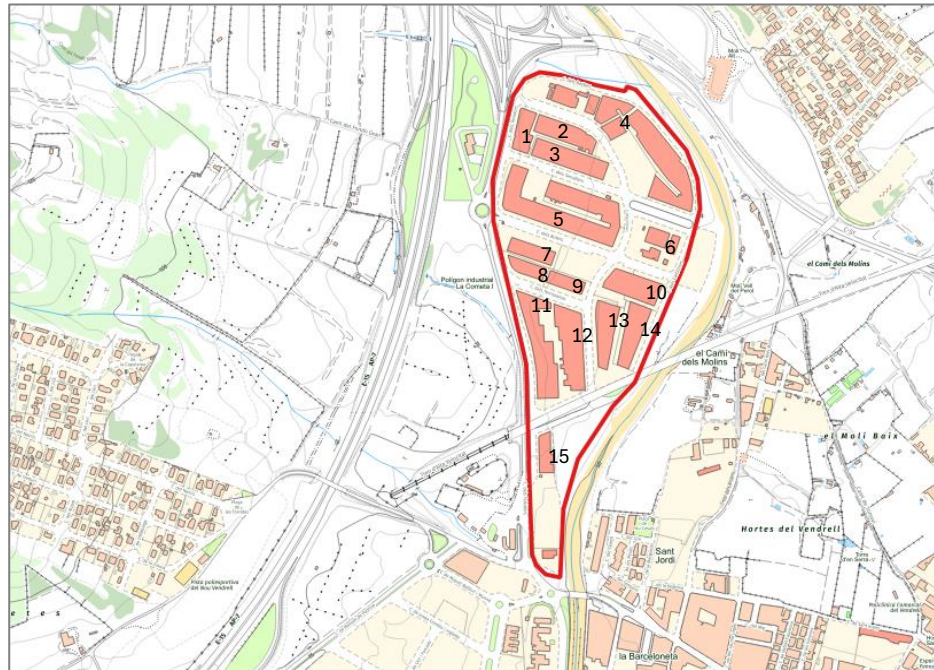
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 9



Nom: P.P.U.-S4P Les Peces
Coordenades: X: 375246,074 Y: 4568055,544
Superfície (ha): 11,91
Municipi: Albinyana
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 2
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Activitats logístiques
Potència instal·lable total (kWp): 384,70

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	3.319,0	1.991,4	Mitjana	1.599,5	1.199,6	384,7	461,5

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 10

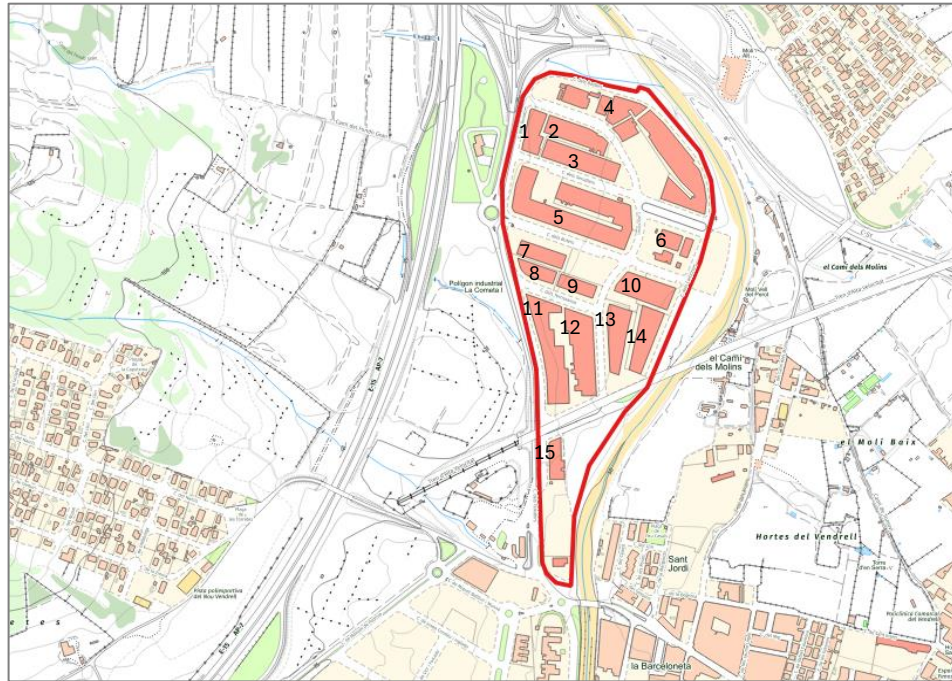


Nom: Polígon Industrial La Cometa
Coordenades: X: 376873,869 Y: 4565490,333
Superfície (ha): 20,33
Municipi: El Vendrell
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 14
Nombre d'empreses: 40
Sectors d'activitat: Automoció i altres Mitjanans de transport
 Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
 Paper i arts gràfiques
 Altres activitats industrials

Potència instal·lable total (kWp): 6712,70

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.039,0	-	Nul·la	1.325,8	994,4	-	-
2	2.972,0	2.080,4	Alta	1.557,4	1.168,1	401,9	469,4
3	4.493,0	-	Nul·la	1.587,0	1.190,3	-	-
4	12.406,0	8.684,2	Alta	1.561,0	1.170,7	1.677,6	1.964,0
5	12.116,0	8.481,2	Alta	1.564,3	1.173,2	1.638,4	1.922,2
6	2.097,0	1.467,9	Alta	1.507,0	1.130,3	283,6	320,5
7	2.069,0	1.241,4	Mitjana	1.595,0	1.196,3	239,8	286,9
8	1.396,0	977,2	Alta	1.608,0	1.206,0	188,8	227,7
9	1.480,0	1.036,0	Alta	1.551,0	1.163,3	200,1	232,8
10	3.740,0	2.618,0	Alta	1.588,0	1.191,0	505,8	602,3

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 10

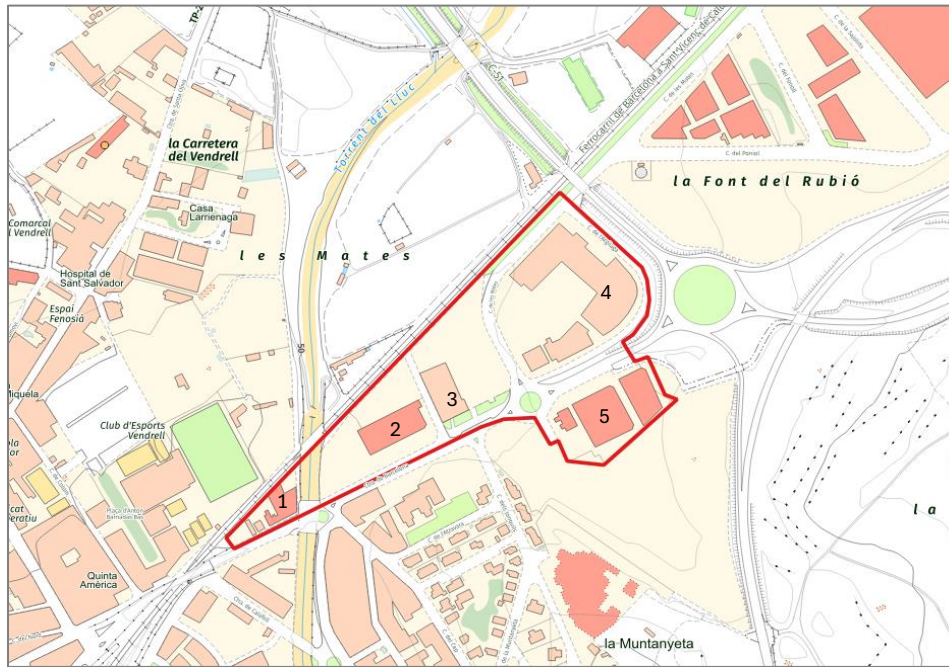


Nom: Polígon Industrial La Cometa
Coordenades: X: 376873,869 Y: 4565490,333
Superfície (ha): 20,33
Municipi: El Vendrell
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 14
Nombre d'empreses: 40
Sectors d'activitat: Automoció i altres Mitjanans de transport
 Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
 Paper i arts gràfiques
 Altres activitats industrials

Potència instal·lable total (kWp): 6712,70

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
11	7.974,0	-	Nul·la	1.563,4	1.172,5	-	-
12	4.772,0	2.863,2	Mitjana	1.604,0	1.203,0	553,1	665,4
13	3.462,0	2.077,2	Mitjana	1.514,0	1.135,5	401,3	455,7
14	3.426,0	2.055,6	Mitjana	1.563,2	1.172,4	397,1	465,6
15	1.943,0	1.165,8	Mitjana	1.540,3	1.155,3	225,2	260,2

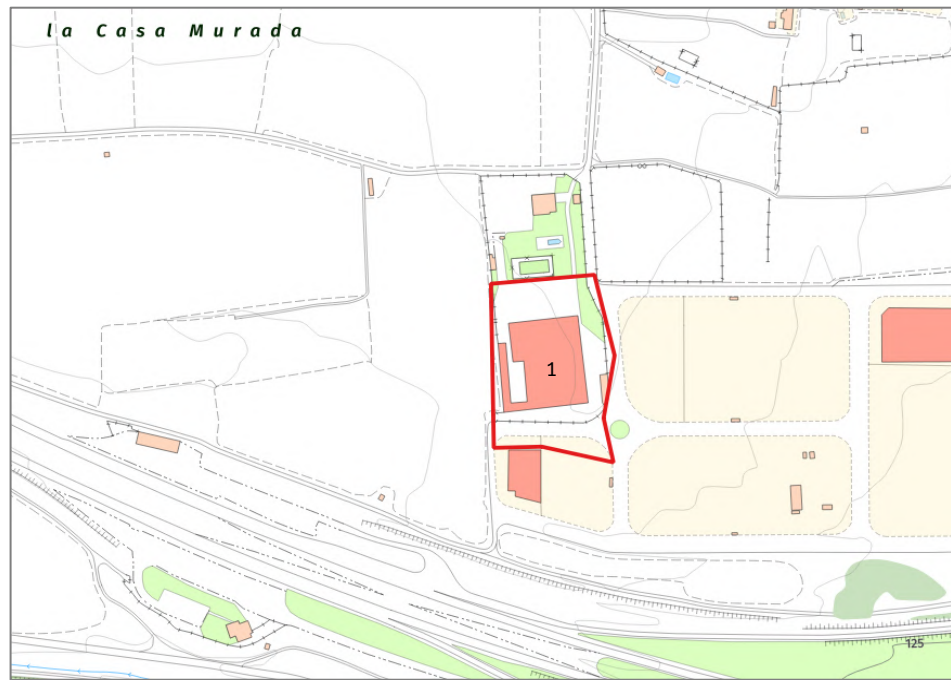
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 11



Nom: Zona Industrial Carretera de Barcelona
Coordenades: X: 377938 Y: 4564733
Superfície (ha): 7,13
Municipi: El Vendrell
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 6
Nombre d'empreses: 51
Sectors d'activitat: Activitats de serveis
 Activitats comercials
Potència instal·lable total (kWp): 1168,07

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	1.044,0	522,0	Baixa	1.402,0	1.051,5	100,8	106,0
2	1.548,0	774,0	Baixa	1.541,0	1.155,8	149,5	172,8
3	1.893,0	946,5	Baixa	1.614,0	1.210,5	182,8	221,3
4	7.608,0	3.804,0	Baixa	1.445,0	1.083,8	734,9	796,4
5	4.476,0	-	Nul·la	1.584,4	1.188,3	-	-

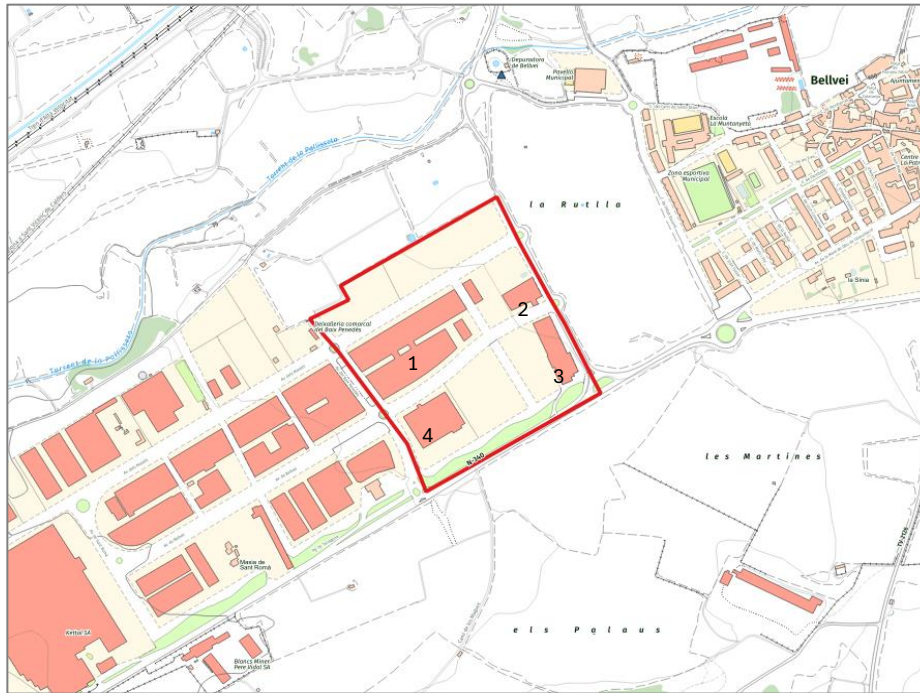
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 12



Nom: Zona Industrial Can Catà
Coordenades: X: 377475,719 Y: 4569814,682
Superfície (ha): 1,56
Municipi: Banyeres del Penedès
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 1
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Material elèctric, electrònic, òptic i maquinària
Potència instal·lable total (kWp): 350,63

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	3.025,0	1.815,0	Mitjana	1.623,0	1.217,3	350,6	426,8

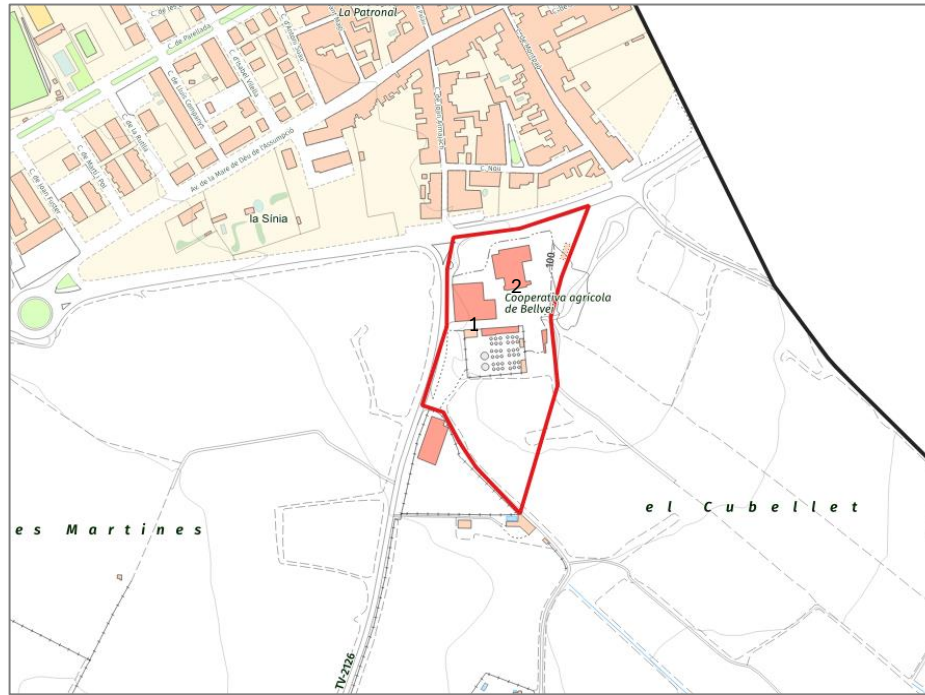
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 13



Nom: S-11 La Piera
Coordenades: X: 379945,74 Y: 4566055,658
Superfície (ha): 13,01
Municipi: Bellvei
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 24
Nombre d'empreses: 10
Sectors d'activitat: Alimentari i begudes
 Indústries d'altres productes minerals no metàl·lics (ceràmica, vidre, ciment, ...)
Indústria alimentària: Teichenné, S.A.
Potència instal·lable total (kWp): 3481,89

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	16.307,0	9.784,2	Mitjana	1.584,0	1.188,0	1.890,1	2.245,5
2	2.741,0	1.918,7	Alta	1.557,0	1.167,8	370,7	432,8
3	3.638,0	2.546,6	Alta	1.581,0	1.185,8	492,0	583,3
4	5.392,0	3.774,4	Alta	1.580,0	1.185,0	729,1	864,0

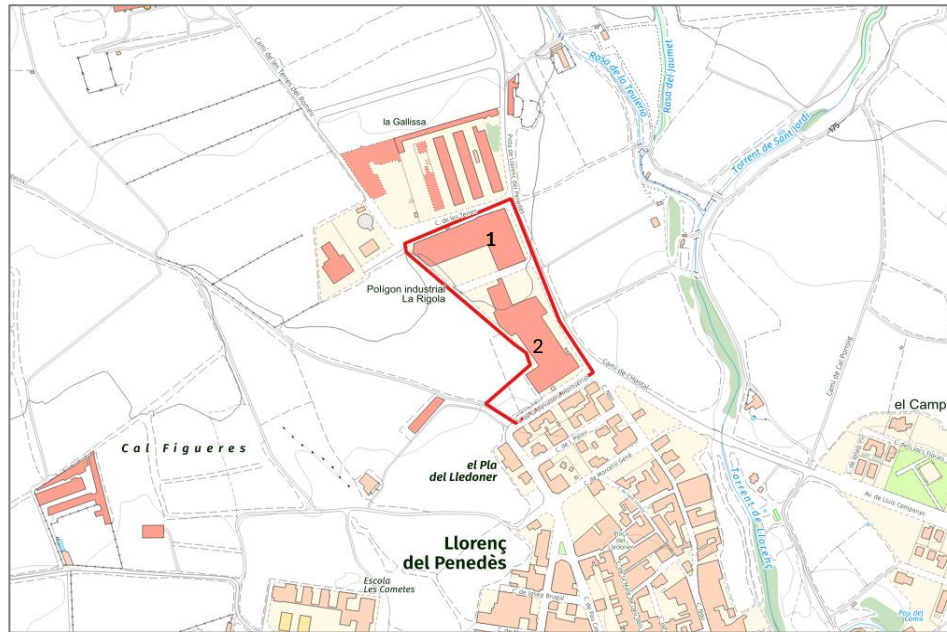
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 14



Nom: UA10
Coordenades: X: 380839,867 Y: 4566048,936
Superfície (ha): 2,45
Municipi: Bellvei
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 6
Nombre d'empreses: 3
Sectors d'activitat: Alimentari i begudes
 Activitats de serveis
Indústria alimentària: CEVIPE Bellvei, Centre Vinícola del Penedès
 SCCL
Potència instal·lable total (kWp): 231,63

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	1.315,0	657,5	Baixa	1.481,9	1.111,5	127,0	141,2
2	1.083,0	541,5	Baixa	1.505,5	1.129,1	104,6	118,1

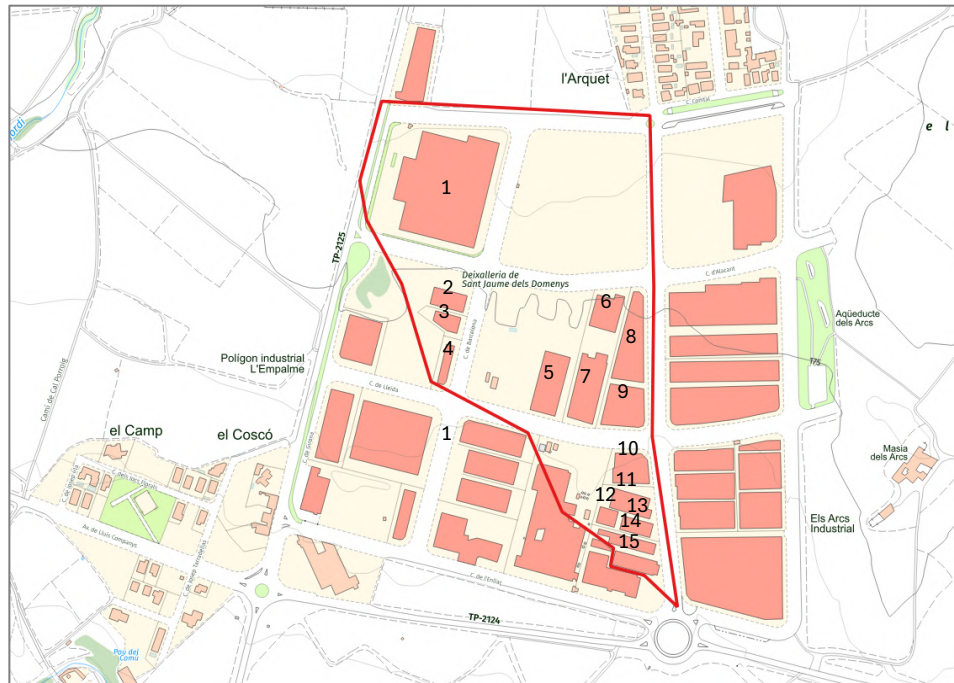
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 15



Nom: Polígon Industrial La Rigola
Coordenades: X: 378296,817 Y: 4571927,74
Superfície (ha): 2,65
Municipi: Llorenç del Penedès
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 14
Nombre d'empreses: 6
Sectors d'activitat: Activitats de serveis
 Indústries d'altres productes minerals no metàl·lics (ceràmica, vidre, ciment, ...)
Potència instal·lable total (kWp): 973,54

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	5.199,0	2.599,5	Baixa	1.602,0	1.201,5	502,2	603,4
2	4.880,0	2.440,0	Baixa	1.627,4	1.220,6	471,4	575,3

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 16

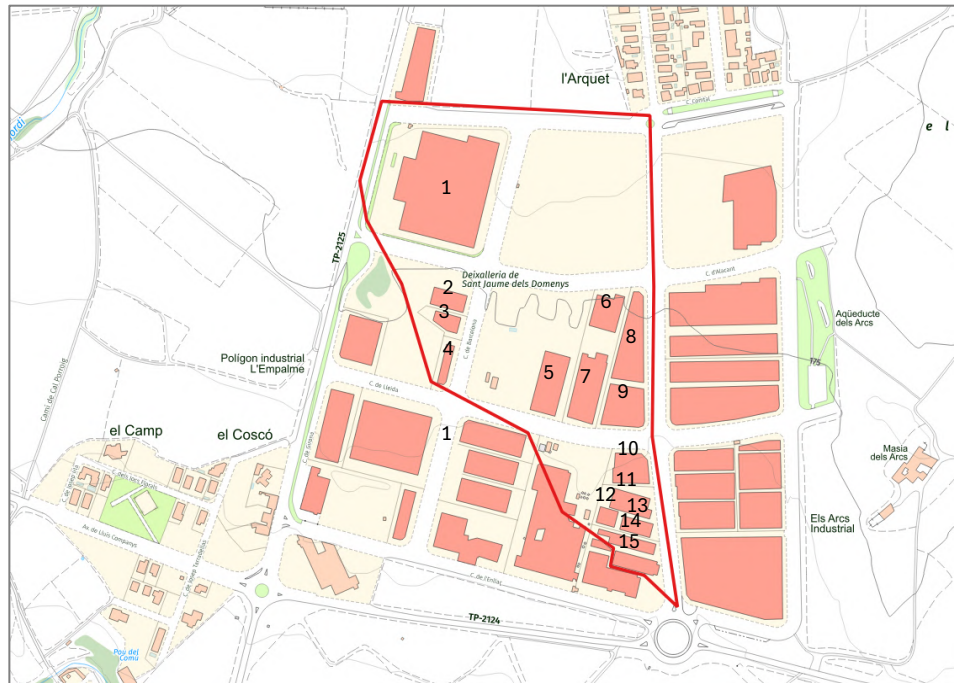


Nom: Polígon Industrial l'Empalme
Coordenades: X: 379259,5 Y: 4571778,5
Superfície (ha): 12,25
Municipi: Sant Jaume dels Domenys
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 18
Nombre d'empreses: 22
Sectors d'activitat: Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
 Automoció i altres Mitjanans de transport
 Fusta i fabricació de mobles
 Altres activitats industrials

Potència instal·lable total (kWp): 3834,95

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	11.679,0	8.175,3	Alta	1.613,0	1.209,8	1.579,3	1.910,6
2	800,0	560,0	Alta	1.495,0	1.121,3	108,2	121,3
3	544,0	380,8	Alta	1.617,0	1.212,8	73,6	89,2
4	445,0	311,5	Alta	1.499,0	1.124,3	60,2	67,7
5	2.100,0	1.470,0	Alta	1.541,0	1.155,8	284,0	328,2
6	1.248,0	873,6	Alta	1.453,0	1.089,8	168,8	183,9
7	2.333,0	1.633,1	Alta	1.499,0	1.124,3	315,5	354,7
8	2.582,0	1.549,2	Mitjana	1.614,0	1.210,5	299,3	362,3
9	2.139,0	1.497,3	Alta	1.590,0	1.192,5	289,3	344,9
10	1.441,0	1.008,7	Alta	1.512,0	1.134,0	194,9	221,0
11	1.086,0	760,2	Alta	1.533,0	1.149,8	146,9	168,8

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 16

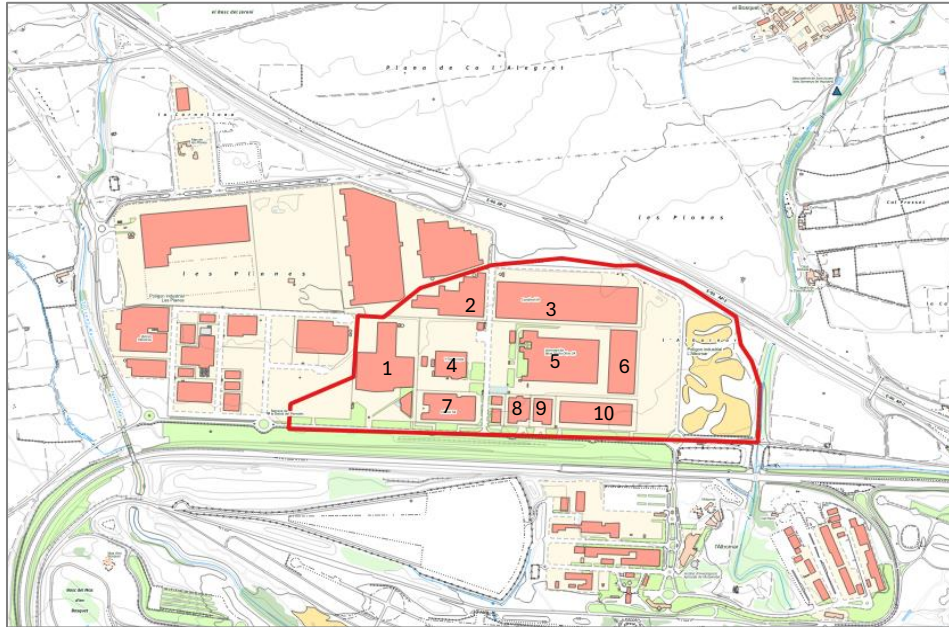


Nom: Polígon Industrial l'Empalme
Coordenades: X: 379259,5 Y: 4571778,5
Superfície (ha): 12,25
Municipi: Sant Jaume dels Domenys
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 18
Nombre d'empreses: 22
Sectors d'activitat: Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
 Automoció i altres Mitjanans de transport
 Fusta i fabricació de mobles
 Altres activitats industrials

Potència instal·lable total (kWp): 3834,95

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
12	450,0	270,0	Mitjana	1.550,0	1.162,5	52,2	60,6
13	534,0	320,4	Mitjana	1.510,0	1.132,5	61,9	70,1
14	802,0	561,4	Alta	1.471,0	1.103,3	108,5	119,6
15	800,0	480,0	Mitjana	1.607,0	1.205,3	92,7	111,8

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 17

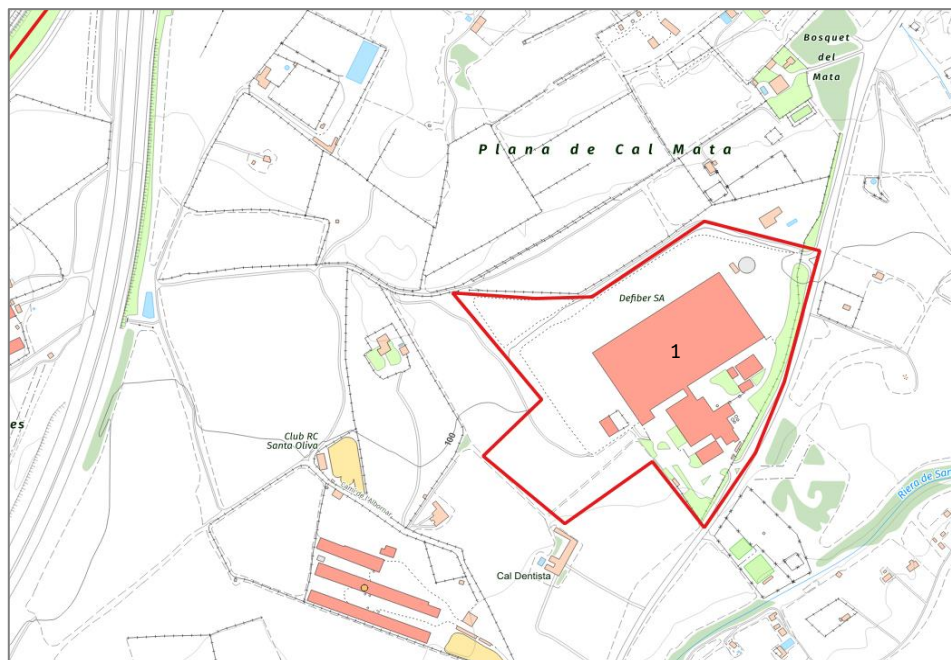


Nom: Polígon Industrial l'Albonar
Coordenades: X: 375931,294 Y: 4569915,081
Superfície (ha): 59,99
Municipi: Santa Oliva
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 40
Nombre d'empreses: 16
Sectors d'activitat: Activitats logístiques
 Automoció i altres Mitjanans de transport
 Altres activitats industrials
 Material elèctric, electrònic, òptic i
 maquinària

Potència instal·lable total (kWp): 20668,04

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	21.003,0	12.601,8	Mitjana	1.631,0	1.223,3	2.434,4	2.977,9
2	17.288,0	8.644,0	Baixa	1.561,0	1.170,8	1.669,9	1.955,0
3	47.321,0	33.124,7	Alta	1.639,5	1.229,6	6.399,1	7.868,5
4	8.450,0	5.070,0	Mitjana	1.619,0	1.214,3	979,4	1.189,3
5	29.466,0	17.679,6	Mitjana	1.630,0	1.222,5	3.415,4	4.175,3
6	15.131,0	9.078,6	Mitjana	1.592,0	1.194,0	1.753,8	2.094,1
7	11.758,0	7.054,8	Mitjana	1.593,0	1.194,8	1.362,9	1.628,3
8	4.193,0	2.515,8	Mitjana	1.601,0	1.200,8	486,0	583,6
9	4.185,0	2.511,0	Mitjana	1.566,0	1.174,5	485,1	569,7
10	14.512,0	8.707,2	Mitjana	1.592,0	1.194,0	1.682,1	2.008,4

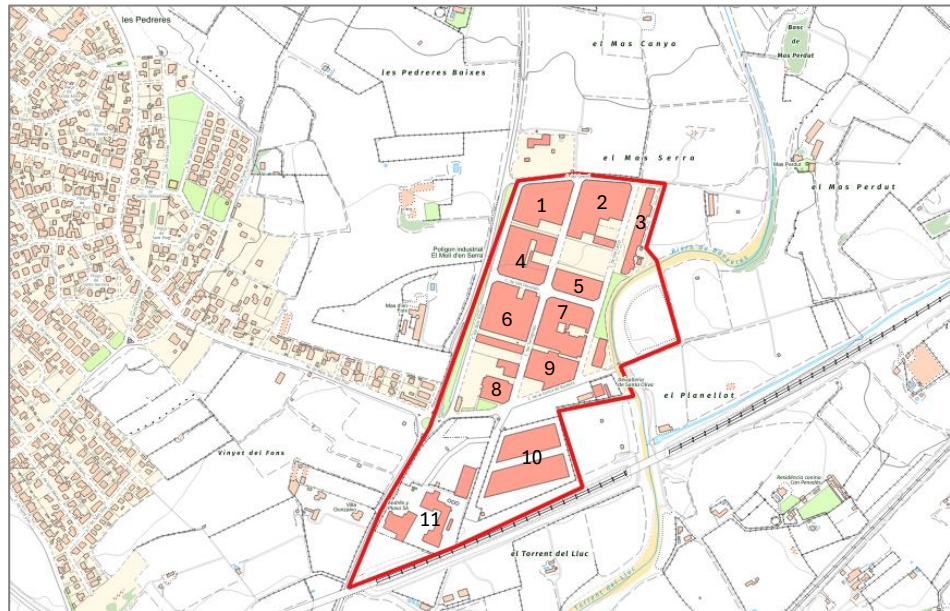
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 18



Nom: Zona Industrial Debifer SA
Coordenades: X: 378239,523 Y: 4568389,538
Superfície (ha): 8,69
Municipi: Banyeres del Penedès
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 1
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Tèxtil, cuir i pell
Potència instal·lable total (kWp): 0,00

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	18.760,0	-	Nul·la	1.557,0	1.167,8	-	-

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 19

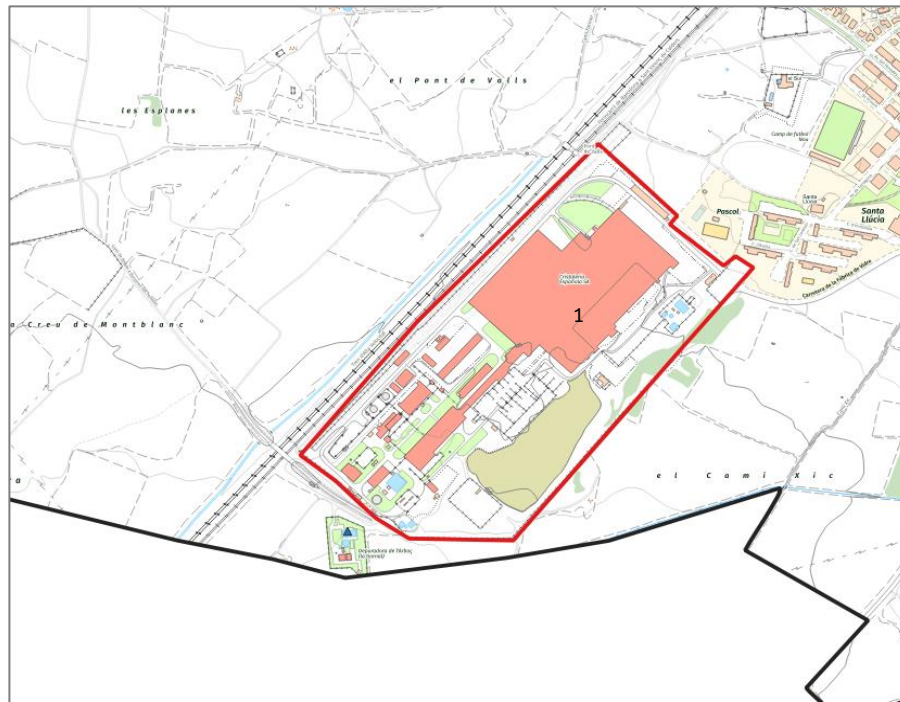


Nom: Polígon Industrial Molí d'en Serra
Coordenades: X: 378142,77 Y: 4566090,953
Superfície (ha): 21,57
Municipi: Santa Oliva
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 130
Nombre d'empreses: 35
Sectors d'activitat: Activitats comercials
 Altres activitats industrials
 Automoció i altres Mitjanans de transport
 Activitats de serveis

Potència instal·lable total (kWp): 7231,66

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	7.089,0	4.253,4	Mitjana	1.597,0	1.197,8	821,7	984,2
2	8.750,0	5.250,0	Mitjana	1.565,8	1.174,4	1.014,2	1.191,0
3	2.512,0	1.758,4	Alta	1.405,7	1.054,3	339,7	358,1
4	7.430,0	-	Nul·la	1.367,0	1.025,3	-	-
5	3.507,0	2.104,2	Mitjana	1.571,0	1.178,3	406,5	479,0
6	9.741,0	5.844,6	Mitjana	1.469,9	1.102,4	1.129,1	1.244,7
7	7.238,0	4.342,8	Mitjana	1.334,9	1.001,1	839,0	839,9
8	3.610,0	2.166,0	Mitjana	629,3	472,0	418,4	197,5
9	4.831,0	2.898,6	Mitjana	1.383,2	1.037,4	560,0	580,9
10	12.595,0	8.816,5	Alta	1.504,0	1.128,0	1.703,2	1.921,2
11	6.790,0	-	Nul·la	1.454,0	1.090,5	-	-

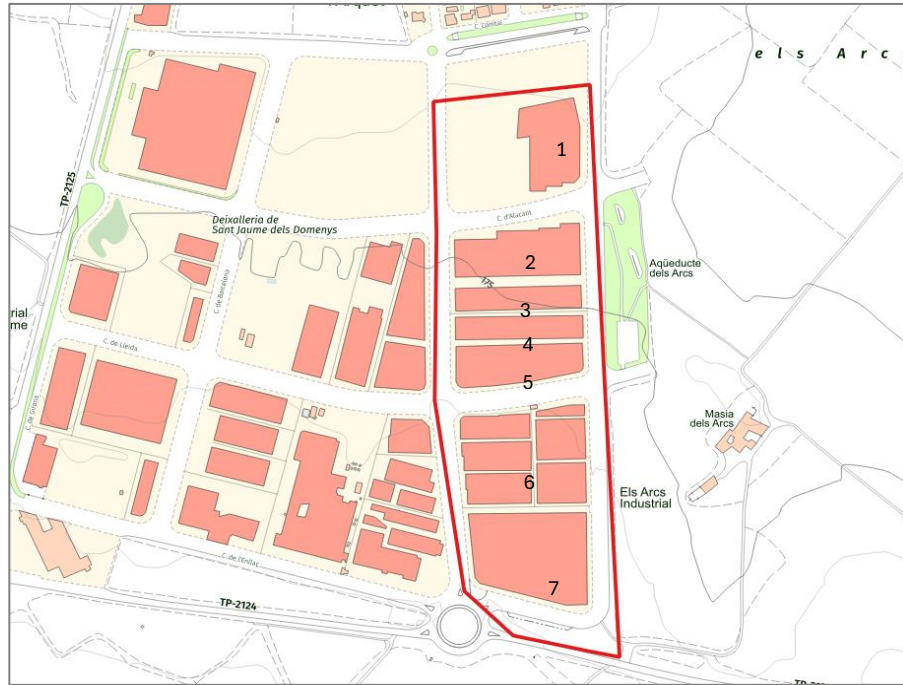
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 20



Nom: Zona Gran Indústria Saint Gobain Cristaleria Espan
Coordenades: X: 381773,048 Y: 4568696,12
Superfície (ha): 30,2
Municipi: L'Arboç
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 1
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Indústries d'altres productes minerals no metàl·lics (ceràmica, vidre, ciment, ...)
Potència instal·lable total (kWp): 10606,96

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	78.438,0	54.906,6	Alta	1.577,0	1.182,8	10.607,0	12.545,4

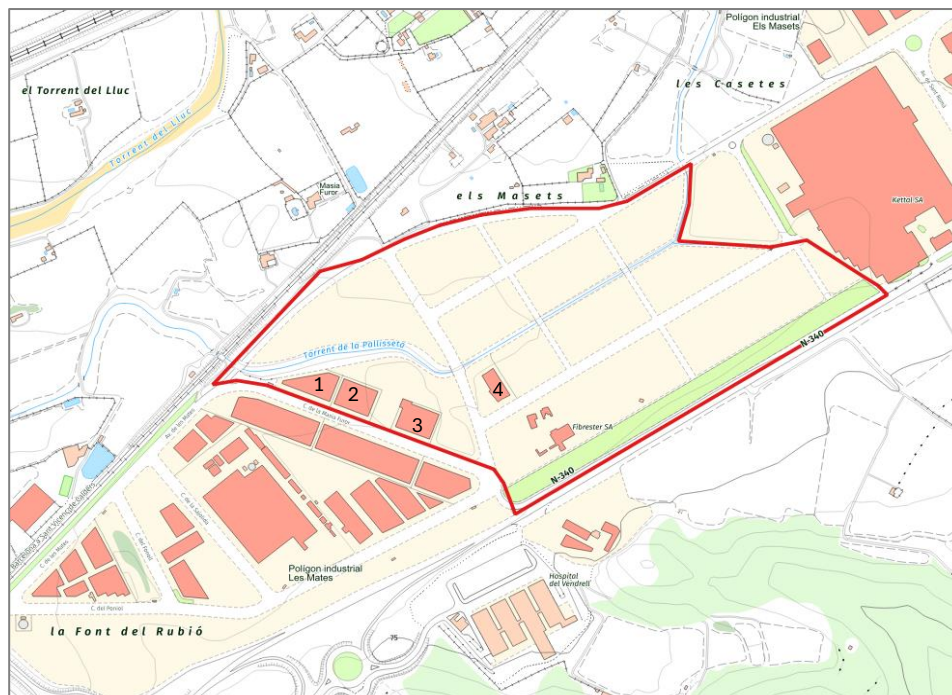
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 21



Nom: Polígon Industrial Els Arcs
Coordenades: X: 379543,5 Y: 4571760,5
Superfície (ha): 10
Municipi: Sant Jaume dels Domenys
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 16
Nombre d'empreses: 19
Sectors d'activitat: Indústria alimentària
 Indústria metal·lúrgica
Indústria alimentària: Seat Sweets, S.L.
 Super&Bo
 Restaurant Mesón El Gallo
Potència instal·lable total (kWp): 4530,35

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	4.660,0	3.262,0	Alta	1.556,0	1.167,0	630,2	735,4
2	5.905,0	4.133,5	Alta	1.607,0	1.205,3	798,5	962,4
3	2.995,0	2.096,5	Alta	1.586,0	1.189,5	405,0	481,8
4	2.982,0	1.491,0	Baixa	1.575,0	1.181,3	288,0	340,2
5	4.796,0	3.357,2	Alta	1.609,0	1.206,8	648,6	782,6
6	5.430,0	3.258,0	Mitjana	1.514,0	1.135,5	629,4	714,7
7	9.755,0	5.853,0	Mitjana	1.627,0	1.220,3	1.130,7	1.379,7

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 22



Nom:	S-8 i S-13 Els Masets
Coordenades:	X: 378818,363 Y: 4565375,139
Superfície (ha):	20,29
Municipi:	Bellvei
Comarca:	Baix Penedès
Província:	Tarragona
Nombre de parcel·les:	82
Nombre d'empreses:	13
Sectors d'activitat:	Activitat de serveis
Potència instal·lable total (kWp):	787,10

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	1.722,0	1.205,4	Alta	1.544,0	1.158,0	232,9	269,7
2	1.852,0	1.296,4	Alta	1.558,0	1.168,5	250,4	292,6
3	1.853,0	1.111,8	Mitjana	1.533,0	1.149,8	214,8	246,9
4	768,0	460,8	Mitjana	1.494,0	1.120,5	89,0	99,7

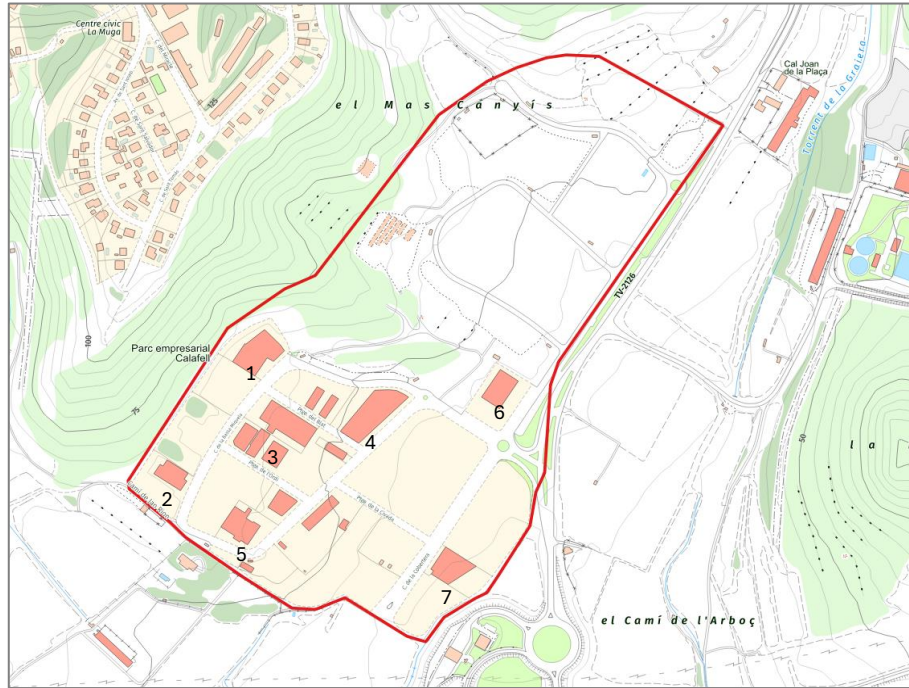
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 23



Nom: Polígon Industrial Les Planes
Coordenades: X: 374982 Y: 4569910
Superfície (ha): 21,53
Municipi: Bisbal del Penedès, la
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 61
Nombre d'empreses: 12
Sectors d'activitat: Altres activitats industrials
 Activitats logístiques
Potència instal·lable total (kWp): 6801,00

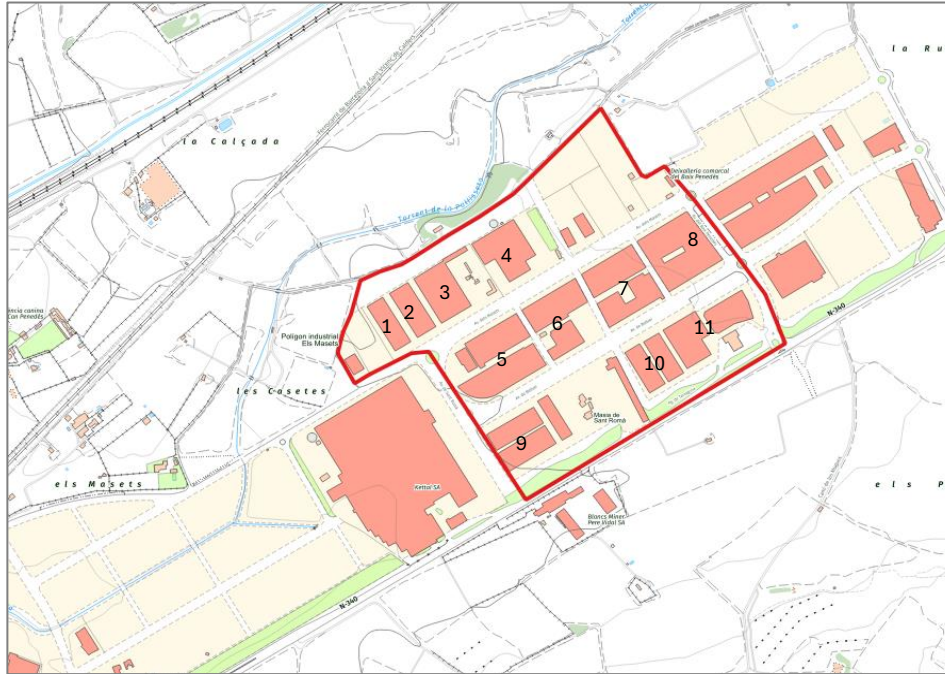
Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	18.641,0	11.184,6	Mitjana	1.629,0	1.221,8	2.160,7	2.639,8
2	5.729,0	2.864,5	Baixa	1.601,0	1.200,8	553,4	664,5
3	18.354,0	11.012,4	Mitjana	1.554,2	1.165,7	2.127,4	2.479,8
4	14.491,0	10.143,7	Alta	1.646,0	1.234,5	1.959,6	2.419,1

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 24



Nom: Parc empresarial
Coordenades: X: 379994,263 Y: 4563293,448
Superfície (ha): 28,72
Municipi: Calafell
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 173
Nombre d'empreses: 27
Sectors d'activitat: Activitats comercials
 Activitats de serveis
 Activitats logístiques
 Automoció i altres Mitjanans de transport
 Indústria alimentària
Indústria alimentaria: ALDI
Potència instal·lable total (kWp): 1848,02

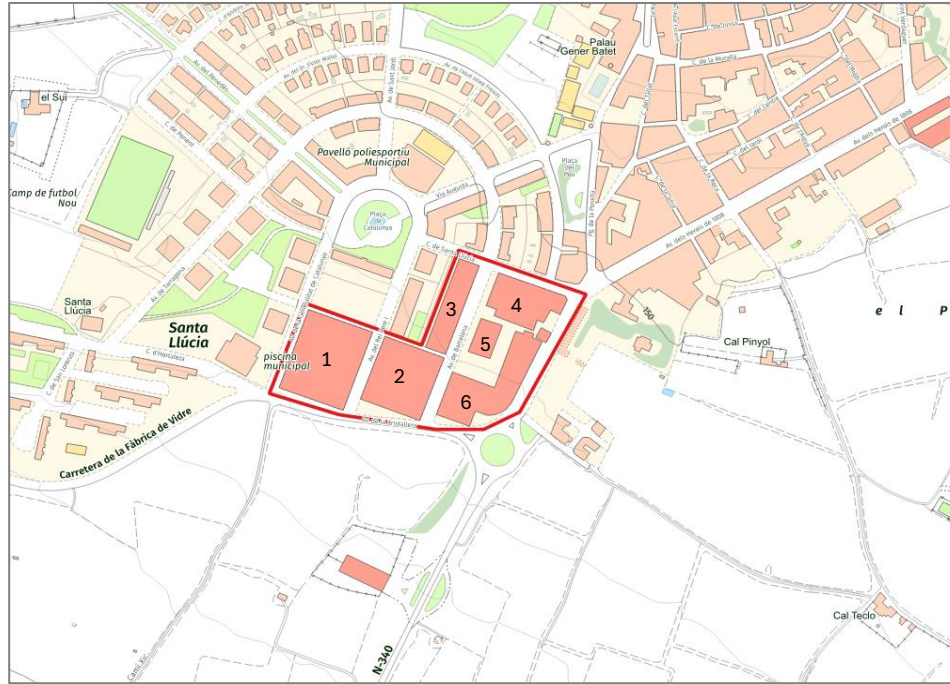
Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	1.889,0	1.322,3	Alta	1.271,0	953,3	255,4	243,5
2	876,0	613,2	Alta	1.463,0	1.097,3	118,5	130,0
3	4.211,0	2.947,7	Alta	1.454,5	1.090,9	569,4	621,2
4	2.555,0	1.533,0	Mitjana	1.565,1	1.173,9	296,1	347,6
5	1.963,0	1.374,1	Alta	1.432,6	1.074,5	265,5	285,2
6	1.106,0	774,2	Alta	1.548,0	1.161,0	149,6	173,6
7	1.431,0	1.001,7	Alta	1.523,0	1.142,3	193,5	221,0

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 25


Nom: S-10 Els Masets
Coordenades: X: 379535,449 Y: 4565855,651
Superfície (ha): 23,91
Municipi: Bellvei
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 64
Nombre d'empreses: 50
Sectors d'activitat: Activitats de serveis
 Activitats logístiques
Potència instal·lable total (kWp): 8707,77

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.680,0	1.608,0	Mitjana	1.526,0	1.144,5	310,6	355,5
2	3.252,0	1.951,2	Mitjana	1.561,0	1.170,8	376,9	441,3
3	5.623,0	3.373,8	Mitjana	1.568,0	1.176,0	651,8	766,5
4	5.863,0	3.517,8	Mitjana	1.605,0	1.203,8	679,6	818,0
5	11.101,0	6.660,6	Mitjana	1.513,8	1.135,4	1.286,7	1.460,9
6	6.721,0	4.032,6	Mitjana	1.475,5	1.106,6	779,0	862,1
7	8.453,0	5.071,8	Mitjana	1.512,5	1.134,4	979,8	1.111,4
8	9.564,0	5.738,4	Mitjana	1.558,5	1.168,9	1.108,6	1.295,8
9	7.634,0	4.580,4	Mitjana	1.477,0	1.107,8	884,9	980,2
10	4.695,0	2.817,0	Mitjana	1.536,5	1.152,4	544,2	627,1
11	8.177,0	5.723,9	Alta	1.543,0	1.157,3	1.105,8	1.279,6

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 26

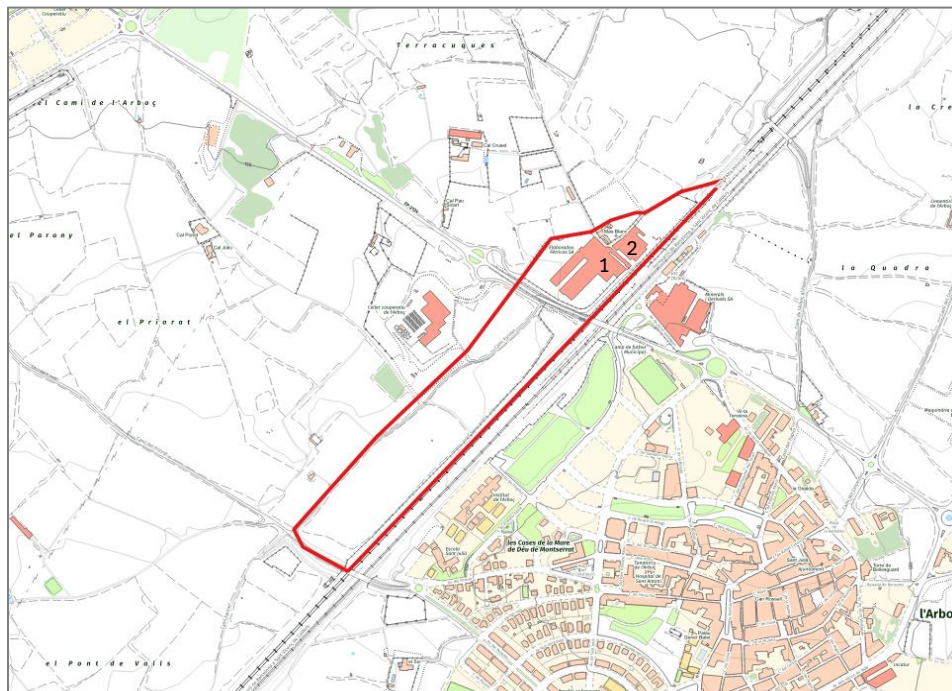


Nom: Tallers Santa Llúcia
Coordenades: X: 382675,045 Y: 4568955,821
Superfície (ha): 4,01
Municipi: L'Arboç
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 39
Nombre d'empreses: 26
Sectors d'activitat: Metal·lúrgia i
 Altres activitats industrials
 Activitats comercials
 Activitats de serveis

Potència instal·lable total (kWp): 2709,49

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	6.614,0	3.968,4	Mitjana	1.579,0	1.184,3	766,6	907,9
2	4.975,0	2.985,0	Mitjana	1.520,0	1.140,0	576,6	657,4
3	2.456,0	1.473,6	Mitjana	1.556,0	1.167,0	284,7	332,2
4	2.549,0	1.784,3	Alta	1.540,0	1.155,0	344,7	398,1
5	939,0	657,3	Alta	1.584,0	1.188,0	127,0	150,9
6	4.510,0	3.157,0	Alta	1.537,0	1.152,8	609,9	703,0

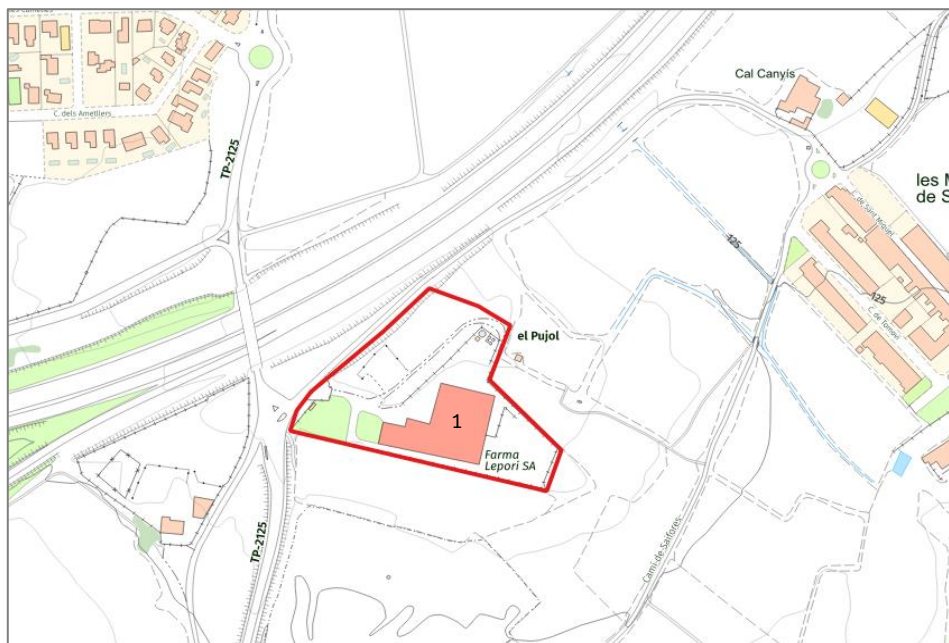
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 27



Nom: Zona Industrial Carretera de Banyeres
Coordenades: X: 382421,62 Y: 4569844,927
Superfície (ha): 14,89
Municipi: L'Arboç
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 8
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Altres activitats industrials
Potència instal·lable total (kWp): 1240,75

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	9.885,0	4.942,5	Baixa	1.422,0	1.066,5	954,8	1.018,3
2	2.467,0	1.480,2	Mitjana	1.498,0	1.123,5	285,9	321,3

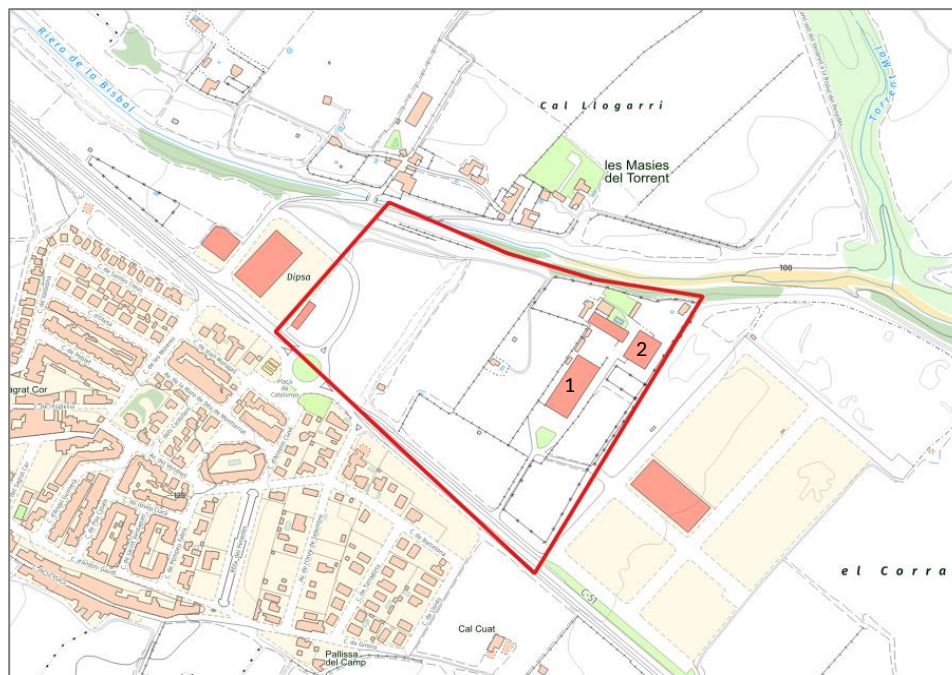
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 28



Nom: Zona Industrial Nutripack Ibèrica
Coordenades: X: 378906,963 Y: 4569726,554
Superfície (ha): 2,42
Municipi: Banyeres del Penedès
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 1
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Alimentari i begudes
Indústria alimentaria: Nutripack Iberia
Potència instal·lable total (kWp): 411,86

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	4.264,0	2.132,0	Baixa	1.639,0	1.229,3	411,9	506,3

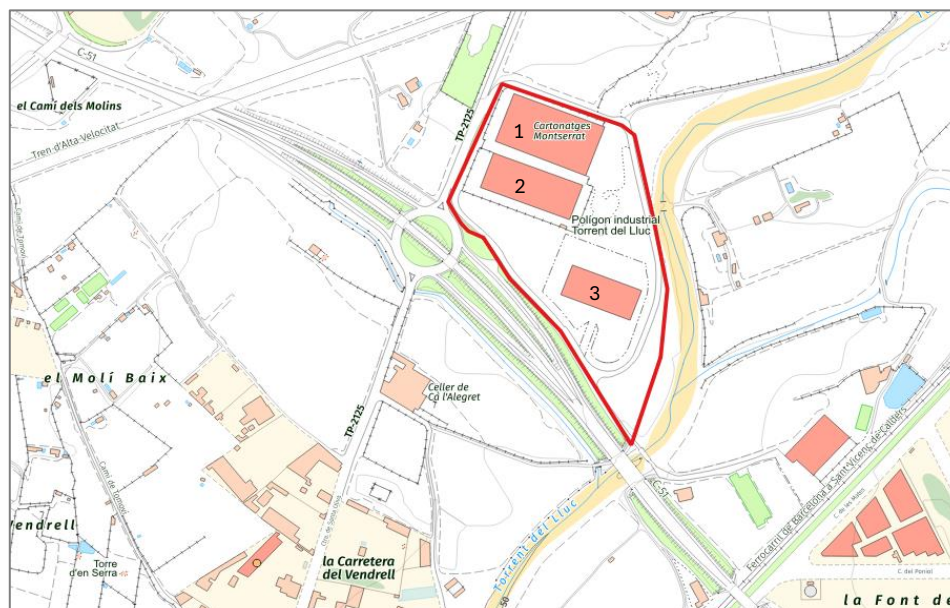
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 29



Nom:	P.P.U.-S3P Les Peces
Coordenades:	X: 374955,825 Y: 4568171,005
Superfície (ha):	11,05
Municipi:	Albinyana
Comarca:	Baix Penedès
Província:	Tarragona
Nombre de parcel·les:	47
Nombre d'empreses:	1
Sectors d'activitat:	Aparcament d'autocaravanes, caravanes i remolcs tenda
Potència instal·lable total (kWp):	416,94

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.925,0	1.462,5	Baixa	1.621,0	1.215,8	282,5	343,5
2	994,0	695,8	Alta	1.652,0	1.239,0	134,4	166,5

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 30



Nom: Torrent del Lluç
Coordenades: X: 377847,504 Y: 4565367,777
Superfície (ha): 5,5
Municipi: Santa Oliva
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 26
Nombre d'empreses: 11
Sectors d'activitat: Automoció i altres Mitjanans de transport
 Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
 Altres activitats industrials
Potència instal·lable total (kWp): 1085,68

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	6.100,0	3.660,0	Mitjana	1.604,0	1.203,0	707,0	850,6
2	4.172,0	-	Nul·la	1.583,0	1.187,3	-	-
3	2.800,0	1.960,0	Alta	1.563,0	1.172,3	378,6	443,9

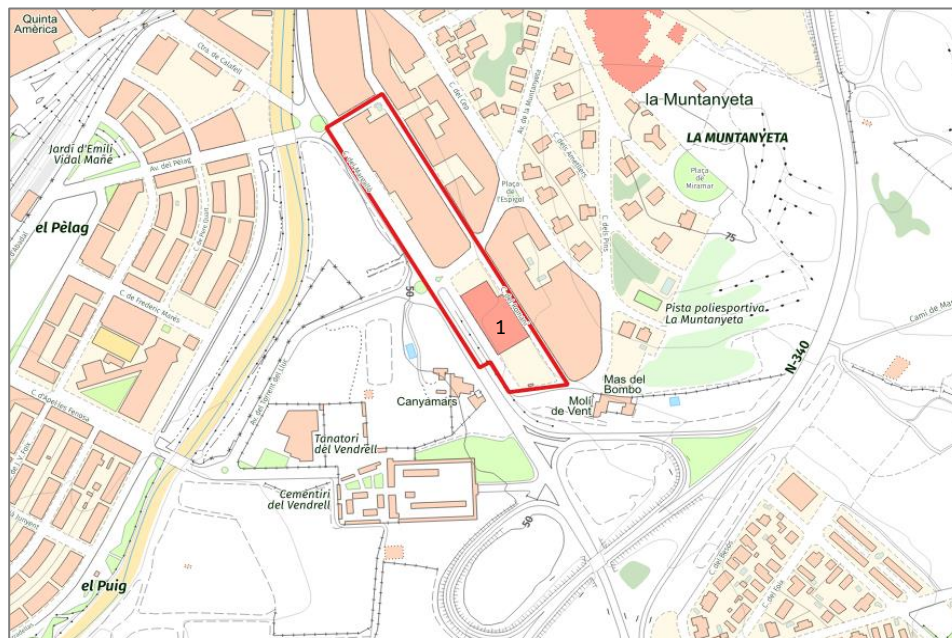
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 31



Nom: Els Masos de Comarruga-I
Coordenades: X: 375417 Y: 4560743
Superfície (ha): 6,24
Municipi: El Vendrell
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 16
Nombre d'empreses: 20
Sectors d'activitat: Activitats comercials
 Activitats de serveis
Potència instal·lable total (kWp): 661,36

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.008,0	1.204,8	Mitjana	1.461,0	1.095,8	232,7	255,0
2	1.635,0	981,0	Mitjana	1.503,0	1.127,3	189,5	213,6
3	618,0	-	Nul·la	1.415,0	1.061,3	-	-
4	367,0	183,5	Baixa	1.473,0	1.104,8	35,4	39,2
5	756,0	453,6	Mitjana	1.508,0	1.131,0	87,6	99,1
6	858,0	600,6	Alta	1.544,0	1.158,0	116,0	134,4

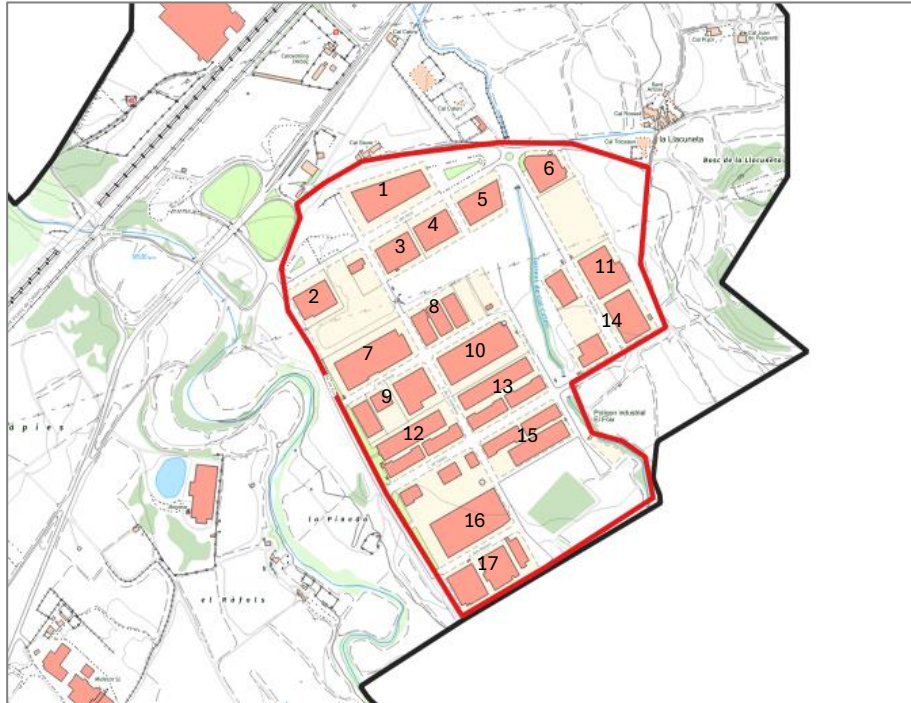
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 32



Nom: La Muntanyeta
Coordenades: X: 377881 Y: 4564284
Superfície (ha): 1,93
Municipi: El Vendrell
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 9
Nombre d'empreses: 17
Sectors d'activitat: Activitats de serveis
 Activitats comercials
Potència instal·lable total (kWp): 259,17

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.236,0	1.341,6	Mitjana	1.519,0	1.139,3	259,2	295,3

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 33

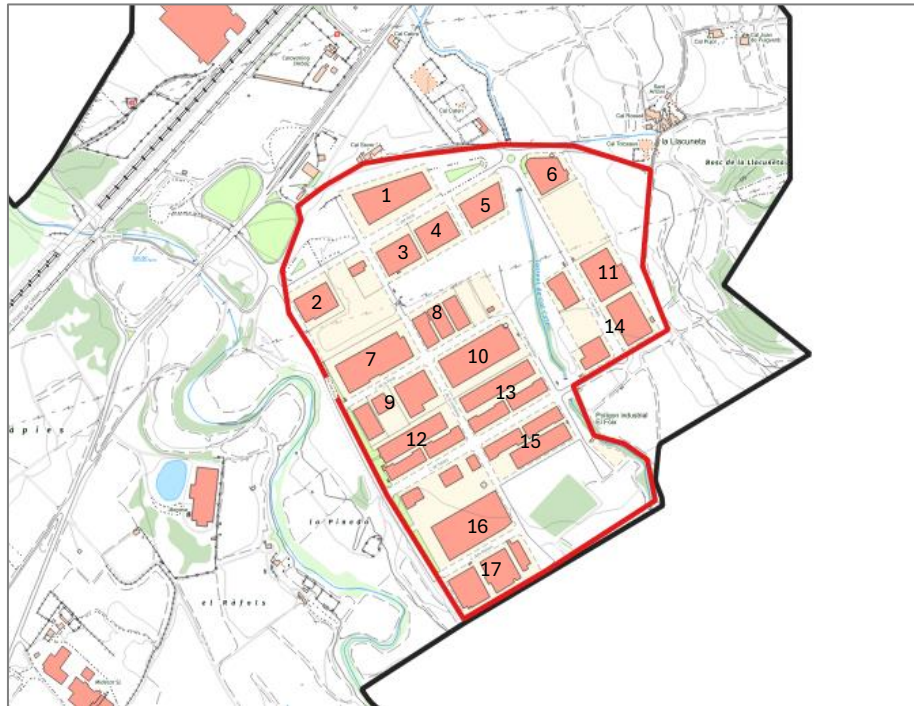


Nom: Polígon Industrial Foix
Coordenades: X: 384651,983 Y: 4571081,842
Superfície (ha): 38,5
Municipi: L'Arboç
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 99
Nombre d'empreses: 34
Sectors d'activitat: Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
 Activitats logístiques
 Químic i productes farmacèutics
 Altres activitats industrials

Potència instal·lable total (kWp): 12817,88

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	7.086,0	4.960,2	Alta	1.602,0	1.201,5	958,2	1.151,3
2	3.644,0	2.186,4	Mitjana	1.579,0	1.184,3	422,4	500,2
3	3.508,0	2.455,6	Alta	1.543,0	1.157,3	474,4	549,0
4	3.708,0	2.224,8	Mitjana	1.595,0	1.196,3	429,8	514,1
5	4.138,0	2.896,6	Alta	1.500,0	1.125,0	559,6	629,5
6	3.840,0	2.688,0	Alta	1.522,0	1.141,5	519,3	592,7
7	8.020,0	5.614,0	Alta	1.563,0	1.172,3	1.084,5	1.271,3
8	5.161,0	2.580,5	Baixa	1.542,0	1.156,5	498,5	576,5
9	7.138,0	4.282,8	Mitjana	1.542,0	1.156,5	827,4	956,8
10	8.123,0	4.873,8	Mitjana	1.608,0	1.206,0	941,5	1.135,5
11	3.587,0	2.152,2	Mitjana	1.500,0	1.125,0	415,8	467,7

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 33

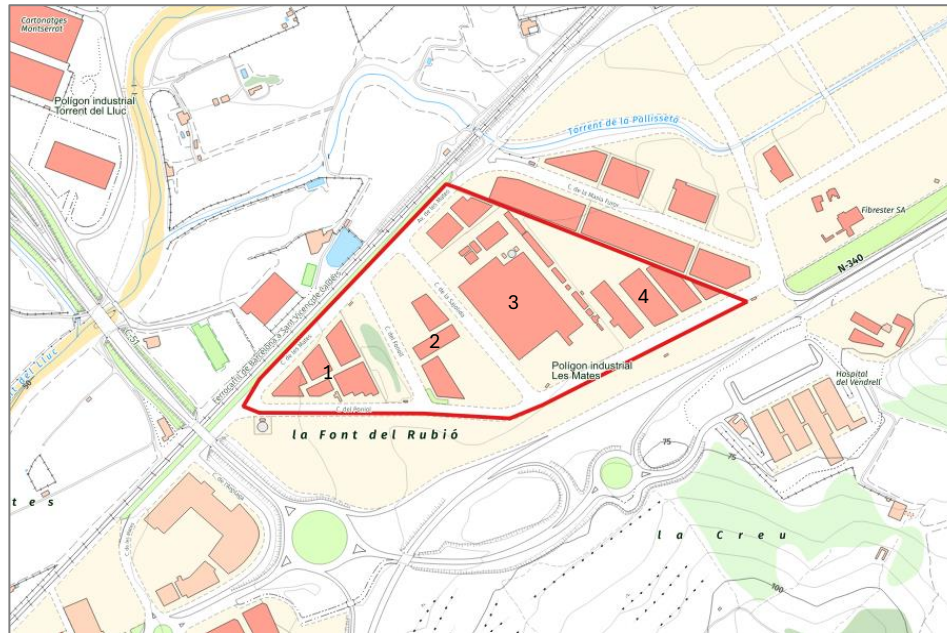


Nom: Polígon Industrial Foix
Coordenades: X: 384651,983 Y: 4571081,842
Superfície (ha): 38,5
Municipi: L'Arboç
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 99
Nombre d'empreses: 34
Sectors d'activitat: Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics
 Activitats logístiques
 Químic i productes farmacèutics
 Altres activitats industrials

Potència instal·lable total (kWp): 12817,88

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
12	8.473,0	5.083,8	Mitjana	1.515,0	1.136,3	982,1	1.115,9
13	8.661,0	5.196,6	Mitjana	1.556,0	1.167,0	1.003,9	1.171,5
14	7.240,0	3.620,0	Baixa	1.500,0	1.125,0	699,3	786,7
15	7.917,0	4.750,2	Mitjana	1.550,0	1.162,5	917,7	1.066,8
16	8.841,0	6.188,7	Alta	1.618,0	1.213,5	1.195,5	1.450,8
17	7.662,0	4.597,2	Mitjana	1.545,0	1.158,8	888,1	1.029,1

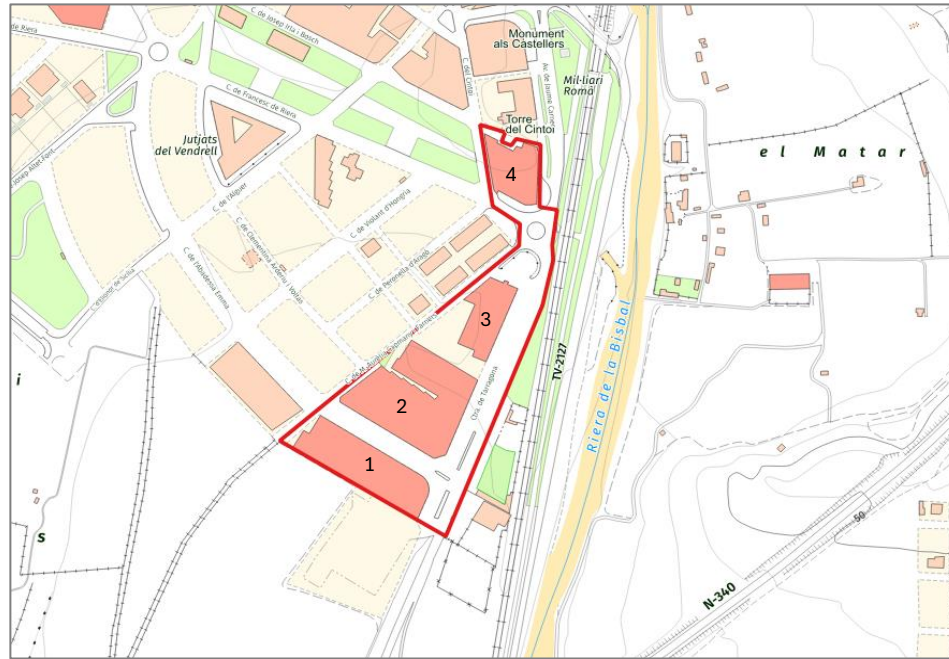
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 34



Nom: Polígon Industrial Les Mates
Coordenades: X: 378369,667 Y: 4565095,399
Superfície (ha): 9,24
Municipi: El Vendrell
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 3
Nombre d'empreses: 27
Sectors d'activitat: Automoció i altres Mitjanans de transport
 Alimentari i begudes
 Activitats comercials
 Altres activitats industrials
Indústria alimentària: Formatgeria Marvall
Indústria botànica: Tricoma Botanic Grow Shop
Potència instal·lable total (kWp): 2935,30

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	5.109,0	3.065,4	Mitjana	1.443,0	1.082,3	592,2	640,9
2	3.612,0	2.528,4	Alta	1.436,0	1.077,0	488,4	526,1
3	13.055,0	6.527,5	Baixa	1.589,0	1.191,8	1.261,0	1.502,8
4	5.122,0	3.073,2	Mitjana	1.408,0	1.056,0	593,7	626,9

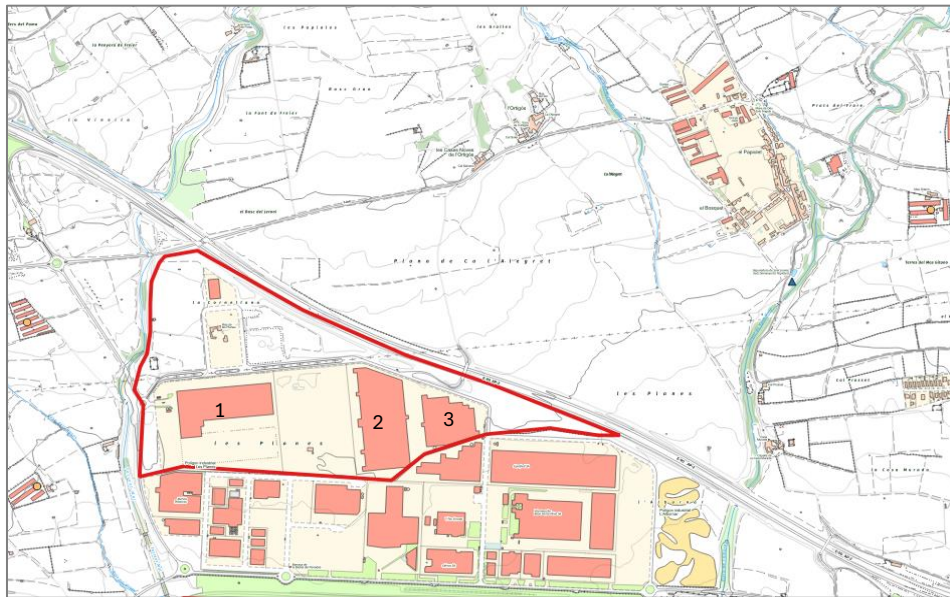
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 35



Nom: s/n el Vendrell 1
Coordenades: X: 377202 Y: 4563447
Superfície (ha): 3,69
Municipi: El Vendrell
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 9
Nombre d'empreses: 19
Sectors d'activitat: Activitats de serveis
 Activitats comercials
Potència instal·lable total (kWp): 1883,52

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	5.202,0	3.121,2	Mitjana	1.609,0	1.206,8	603,0	727,6
2	6.436,0	3.861,6	Mitjana	1.517,0	1.137,8	746,0	848,8
3	2.285,0	1.371,0	Mitjana	1.505,0	1.128,8	264,9	299,0
4	2.327,0	1.396,2	Mitjana	1.619,0	1.214,3	269,7	327,5

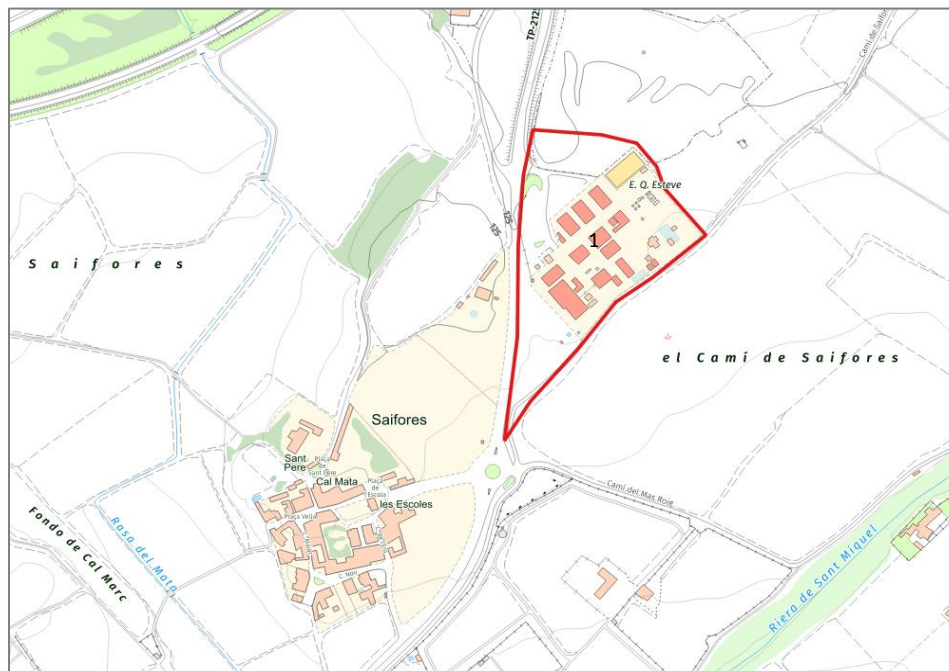
POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 36



Nom: Les Planes Baixes
Coordenades: X: 374999 Y: 4570264
Superfície (ha): 59,4
Municipi: Bisbal del Penedès, la
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 8
Nombre d'empreses: 8
Sectors d'activitat: Activitats logístiques
 Activitats de serveis
 Automoció i altres Mitjanans de transport
 Material elèctric, electrònic, òptic i
 maquinària
Potència instal·lable total (kWp): 14550,73

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	29.694,0	20.785,8	Alta	1.562,0	1.171,5	4.015,4	4.704,1
2	52.214,0	36.549,8	Alta	1.652,0	1.239,0	7.060,8	8.748,3
3	25.694,0	17.985,8	Alta	1.670,0	1.252,5	3.474,5	4.351,8

POLÍGONS D'ACTIVITAT ECONÒMICA - FITXA No. 37



Nom: Zona Industrial Esteve Química
Coordenades: X: 378804,963 Y: 4569361,638
Superfície (ha): 2,4
Municipi: Banyeres del Penedès
Comarca: Baix Penedès
Província: Tarragona
Nombre de parcel·les: 2
Nombre d'empreses: 1
Sectors d'activitat: Químic i productes farmacèutics
Potència instal·lable total (kWp): 452,72

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea util (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	4.687,0	2.343,5	Baixa	1.462,0	1.096,5	452,7	496,4

EDIFICIS MUNICIPALS ALBINYANA - FITXA No. 1



Municipi: Albinyana



Nom: Consultori mèdic municipal
Coordenades: X: 373608 Y: 4567109
Ús municipal: Consulta mèdica
Sectors d'activitat: Sanitàri
Potència instal·lable total (kWp): 20,05

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	173,0	103,8	Mitjana	1.601,0	1.200,8	20,1	24,1

EDIFICIS MUNICIPALS BELLVEI - FITXA No. 1



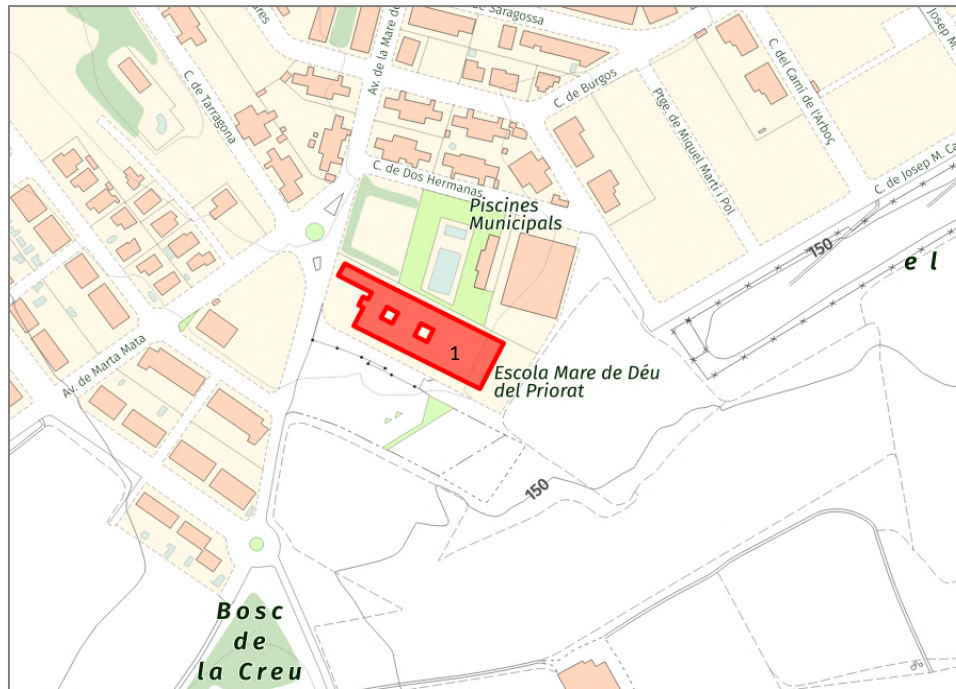
Municipi: Bellvei



Nom: Pavelló municipal
 Coordenades: X: 380167 Y: 4566518
 Ús municipal: Pavelló
 Sectors d'activitat: Esportiu
 Potència instal·lable total (kWp): 271,27

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.006,0	1.404,2	Alta	1.539,0	1.154,3	271,3	313,1

EDIFICIS MUNICIPALS BANYERES DEL PENEDE`S - FITXA No. 1



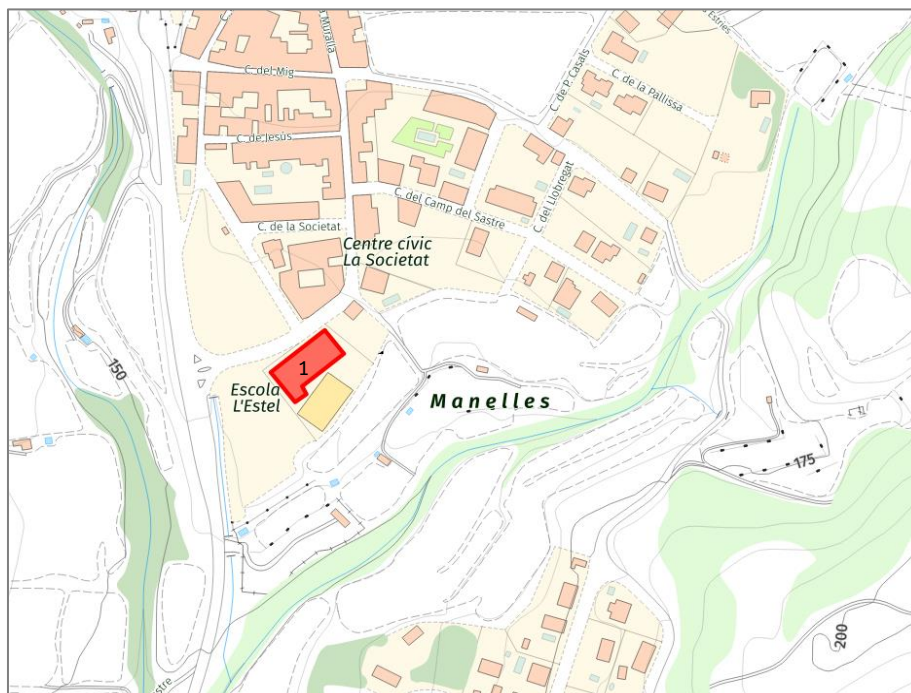
Municipi: Banyeres del Penedès



Nom: Escola Mare de Déu del Priorat
Coordenades: X: 381245 Y: 4570351
Ús municipal: Escola
Sectors d'activitat: Educació
Potència instal·lable total (kWp): 56,12

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	581,0	290,5	Baixa	1.377,0	1.032,8	56,1	58,0

EDIFICIS MUNICIPALS BONASTRE - FITXA No. 1



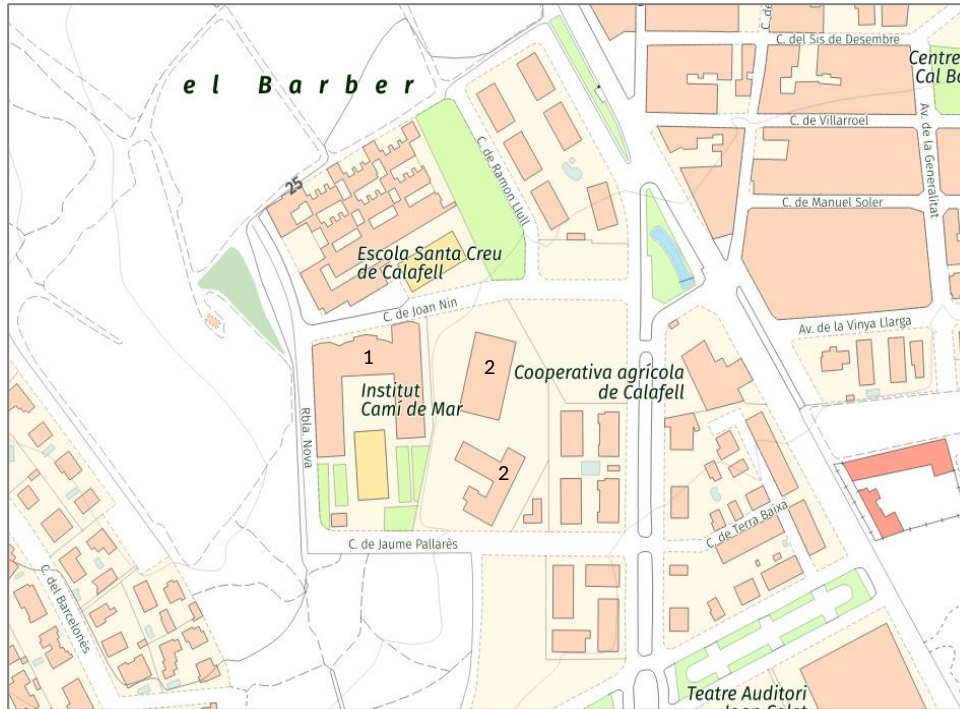
Municipi: Bonastre



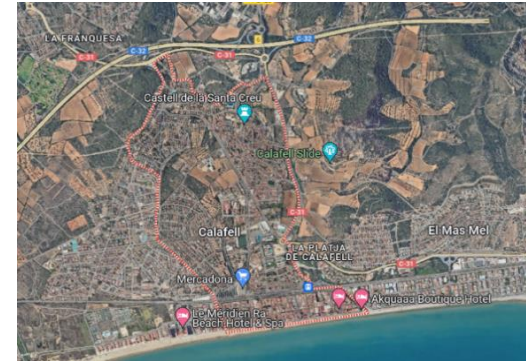
Nom: Escola pública L'Estel Zer Els Ceps
Coordenades: X: 369240 Y: 4564115
Ús municipal: Escola
Sectors d'activitat: Educatiu
Potència instal·lable total (kWp): 119,27

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	882,0	617,4	Alta	1.563,0	1.172,3	119,3	139,8

EDIFICIS MUNICIPALS CALAFELL - FITXA No. 1



Municipi: Calafell



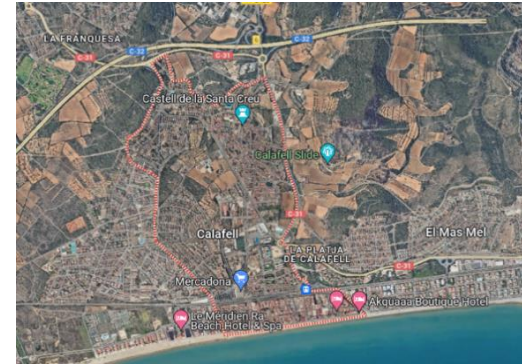
Nom: Institut Públic Camí de Mar
Coordenades: X: 379899 Y: 4561449
Ús municipal: Escola
Sectors d'activitat: Educatiu
Potència instal·lable total (kWp): 606,13

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.708,0	1.895,6	Alta	1.511,0	1.133,3	366,2	415,0
2	2.070,0	1.242,0	Mitjana	1.475,0	1.106,3	239,9	265,4

EDIFICIS MUNICIPALS CALAFELL - FITXA No. 2



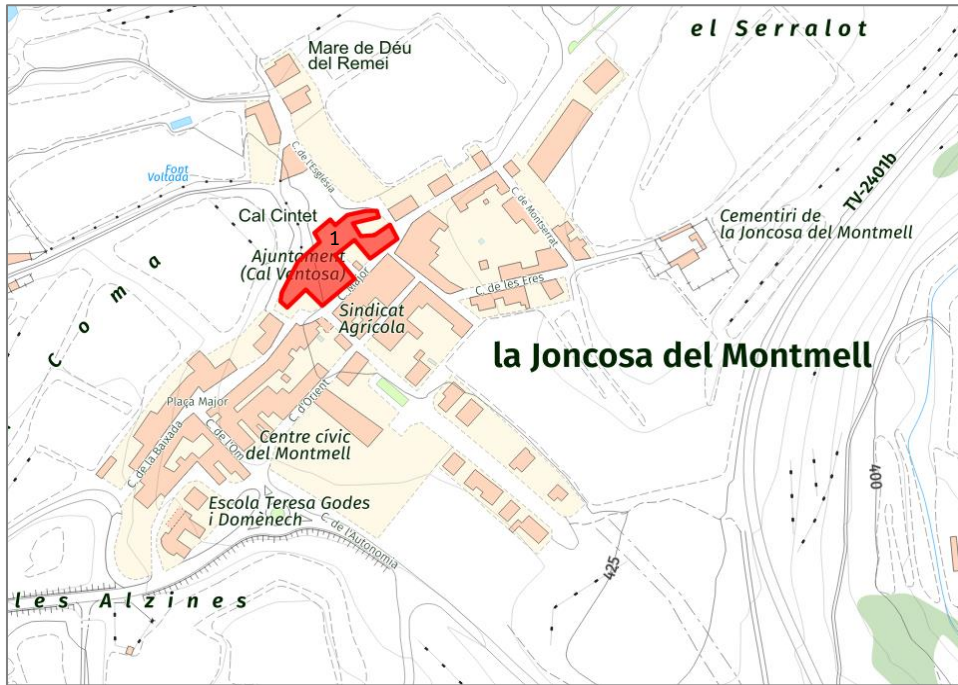
Municipi: Calafell



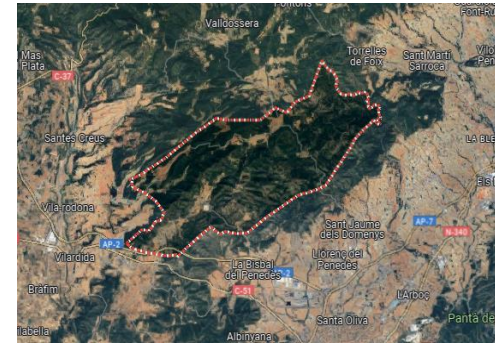
Nom: Pavelló Poliesportiu Jaume Vilamajó
Coordenades: X: 382591 Y: 4561773
Ús municipal: Pavelló
Sectors d'activitat: Esportiu
Potència instal·lable total (kWp): 290,20

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.146,0	1.502,2	Alta	1.474,0	1.105,5	290,2	320,8

EDIFICIS MUNICIPALS EL MONTMELL - FITXA No. 1



Municipi: El Montmell



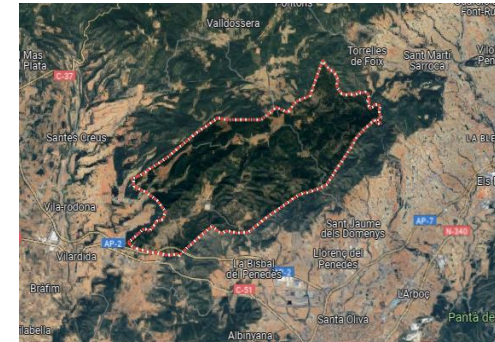
Nom: Ajuntament Montmell
Coordenades: X: 370547 Y: 4574953
Ús municipal: Govern
Sectors d'activitat: Governança i administració
Potència instal·lable total (kWp): 239,93

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	2.070,0	1.242,0	Mitjana	1.475,0	1.106,3	239,9	265,4

EDIFICIS MUNICIPALS EL MONTMELL - FITXA No. 2



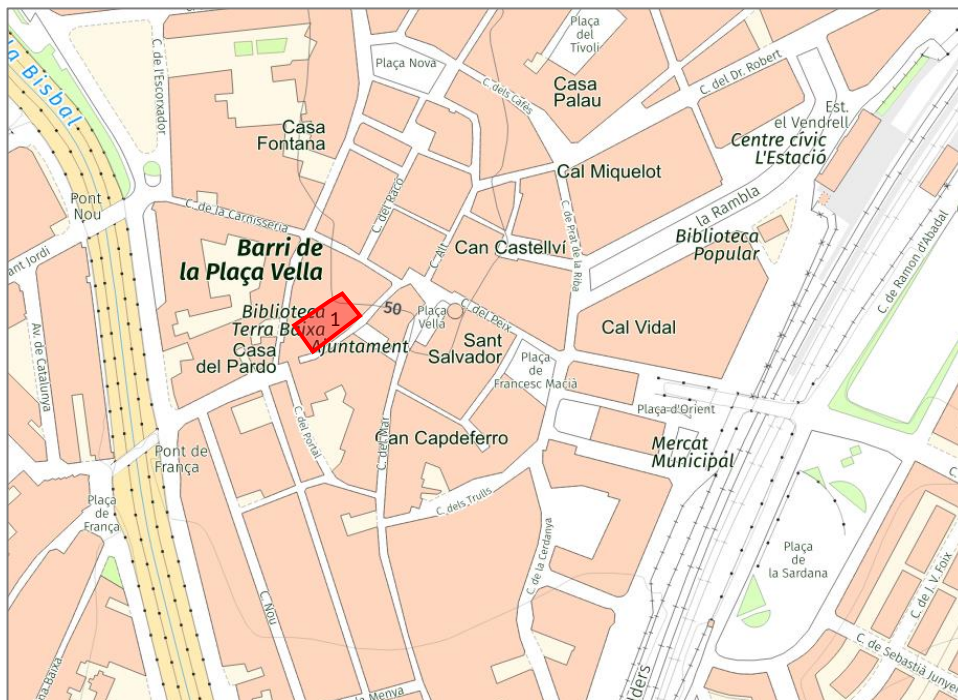
Municipi: El Montmell



Nom: Piscina Municipal
Coordenades: X: 370830 Y: 4575249
Ús municipal: Piscina
Sectors d'activitat: Esportiu/Lúdic

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	219,0	131,4	Mitjana	1.537,0	1.152,8	25,4	29,3

EDIFICIS MUNICIPALS EL VENDRELL - FITXA No. 1



Municipi: El Vendrell



Nom: Biblioteca Pública Terra Baixa
Coordenades: X: 377123 Y: 4564222
Ús municipal: Biblioteca
Sectors d'activitat: Educatiu
Potència instal·lable total (kWp): 36,92

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	273,0	191,1	Alta	1.468,0	1.101,0	36,9	40,6

EDIFICIS MUNICIPALS EL VENDRELL - FITXA No. 2



Municipi: El Vendrell



Nom: Pavelló Club Esports El Vendrell
Coordenades: X: 377571 Y: 4564611
Ús municipal: Pavelló
Sectors d'activitat: Esportiu
Potència instal·lable total (kWp): 361,98

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	3.123,0	1.873,8	Mitjana	1.545,0	1.158,8	362,0	419,4

EDIFICIS MUNICIPALS EL VENDRELL - FITXA No. 3



Municipi: El Vendrell



Nom: Escola Bressol El Riuet
Coordenades: X: 376319 Y: 4560665
Ús municipal: Escola
Sectors d'activitat: Educatiu
Potència instal·lable total (kWp): 88,79

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	766,0	459,6	Mitjana	1.532,0	1.149,0	88,8	102,0

EDIFICIS MUNICIPALS L'ARBOÇ - FITXA No. 1



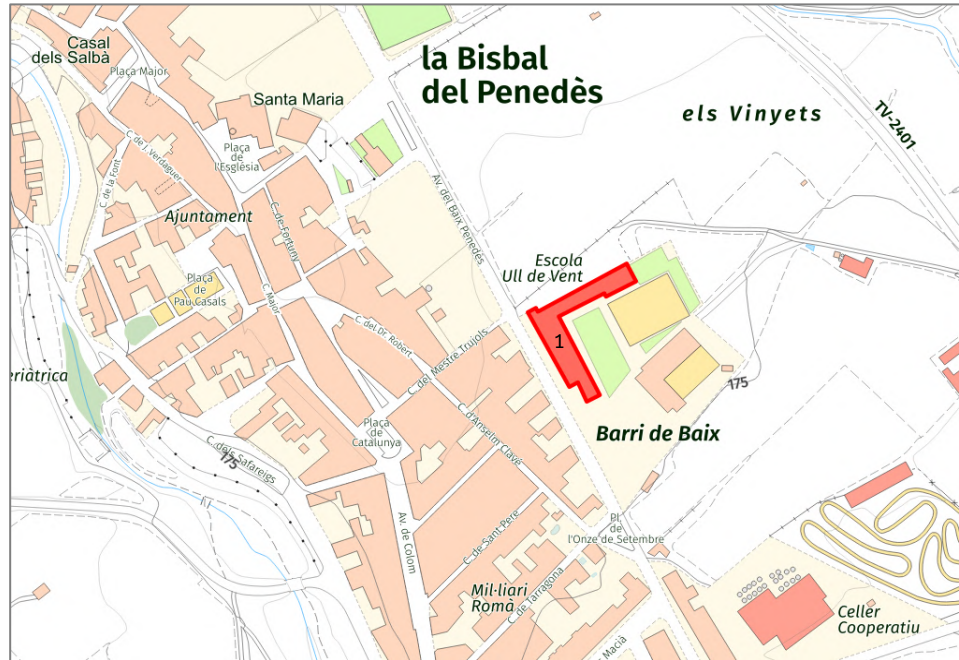
Municipi: L'Arboç



Nom: Pavelló Municipal
Coordenades: X: 382657 Y: 4569161
Ús municipal: Pavelló
Sectors d'activitat: Esportiu
Potència instal·lable total (kWp): 211,09

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	1.561,0	1.092,7	Alta	1.513,0	1.134,8	211,1	239,5

EDIFICIS MUNICIPALS LA BISBAL DEL PENEDE'S - FITXA No. 1



Municipi: La Bisbal del Penedès



Nom: Escola Pública Ull del Vent
Coordenades: X: 373577 Y: 4570921
Ús municipal: Escola
Sectors d'activitat: Educatiu
Potència instal·lable total (kWp): 234,08

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	1.731,0	1.211,7	Alta	1.540,0	1.155,0	234,1	270,4

EDIFICIS MUNICIPALS LLORENÇ DEL PENEDE'S - FITXA No. 1



Municipi: Llorenç del Penedès



Nom: Escola Pública Les Cometes

Coordenades: X: 378148 Y: 4571442

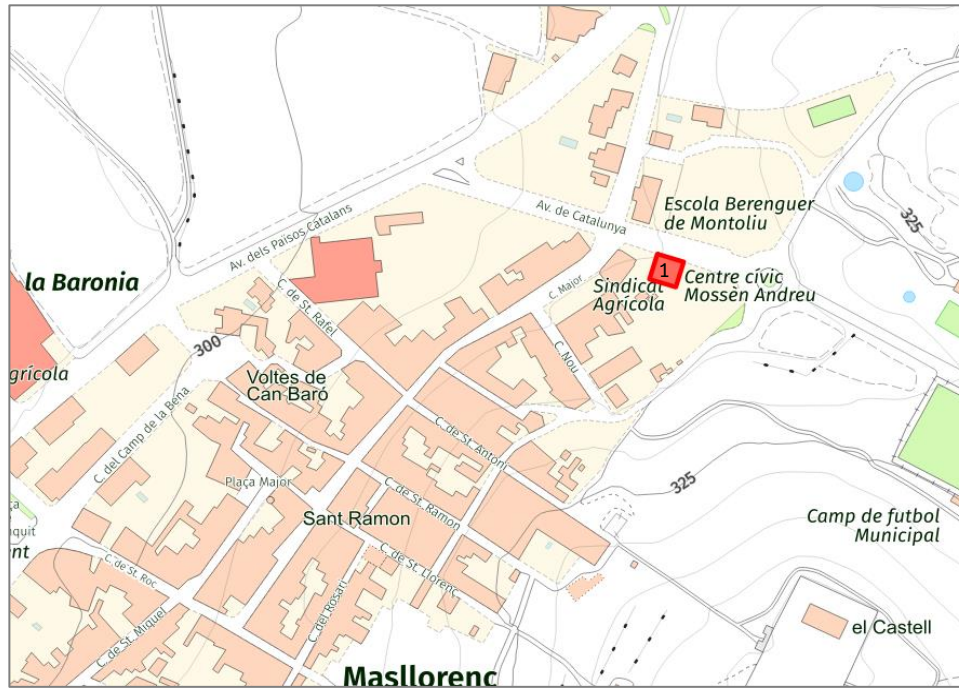
Ús municipal: Escola

Sectors d'activitat: Educatiu

Potència instal·lable total (kWp): 234,08

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	1.731,0	1.211,7	Alta	1.504,0	1.128,0	234,1	264,0

EDIFICIS MUNICIPALS MASLLORENÇ - FITXA No. 1



Municipi: Masllorenç



Nom: Centre Cívic Mossèn Andreu

Coordenades: X: 367425 Y: 4569987

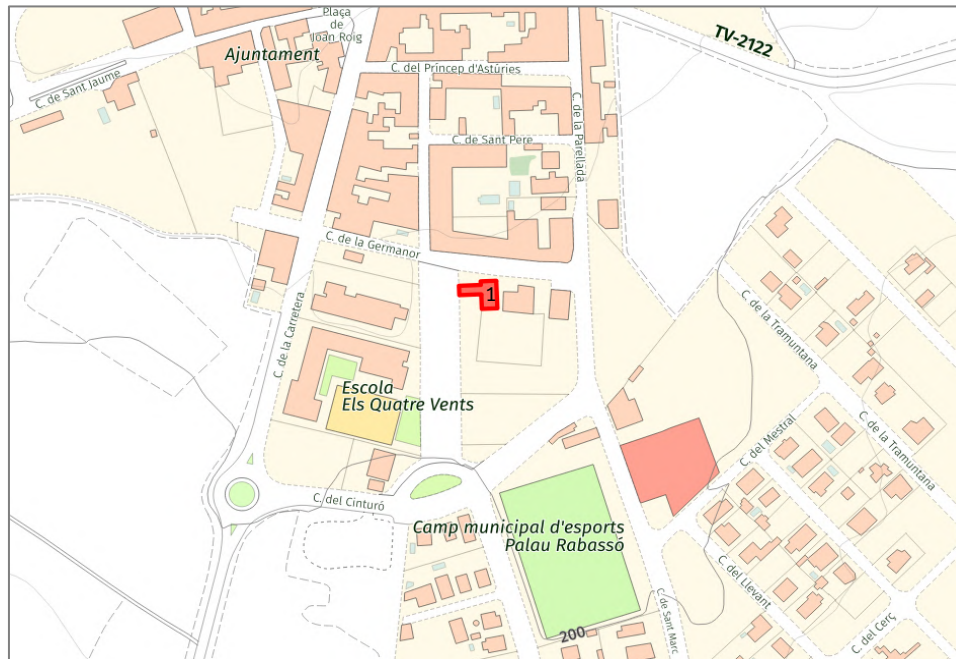
Ús municipal: Centre cívic

Sectors d'activitat: Cultural

Potència instal·lable total (kWp): 32,56

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	240,8	168,6	Alta	1.474,0	1.105,5	32,6	36,0

EDIFICIS MUNICIPALS SANT JAUME DELS DOMENYS - FITXA No. 1



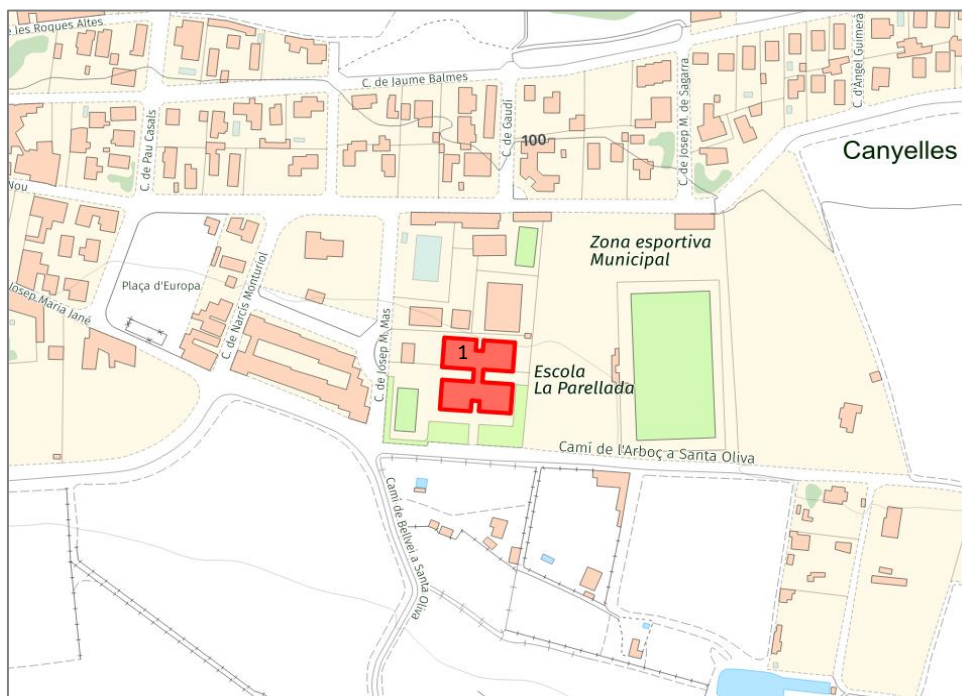
Municipi: Sant Jaume dels Domenys



Nom: Biblioteca pública
Coordenades: X: 379448 Y: 4572814
Ús municipal: Biblioteca
Sectors d'activitat: Educatiu
Potència instal·lable total (kWp): 36,38

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	269,0	188,3	Alta	1.446,0	1.084,5	36,4	39,4

EDIFICIS MUNICIPALS SANTA OLIVA - FITXA No. 1



Municipi: Santa Oliva



Nom: Escola Primària i Infantil La Parellada

Coordenades: X: 378959 Y: 4567780

Ús municipal: Escola

Sectors d'activitat: Educatiu

Teulada	Àrea (m ²)	Àrea útil (m ²)	Disponibilitat instal·lació solar	Energia solar mitjana (kWh/m ² /any)	Hores de producció solar (kWh/kWp)	Potència instal·lable (kWp)	Producció anual (MWh)
1	1.788,0	1.251,6	Alta	1.613,0	1.209,8	241,8	292,5

Entrada

Estudi de viabilitat biogàs

Baix Penedès

Càlcul dades d'entrada - resum

Recursos de matèria prima	Font	TOTAL			potencial estimat		entrada a planta	
		Potencial	Disponib.	% factor	% factor	ENTRADA		
		t/any	t/any	D/P	E/D	t/any		
Dejeccions RAMADERES		43.478	17.782	0,409	necessitats	17.781,76		
Purí truja	DARP 2023	20.260	8.104	40%	100%	8.104,18		
Purí porc d'engreix	DARP 2023	15.627	6.251	40%	100%	6.250,82		
Fem truja	DARP 2023	1.574	629	40%	100%	629,42		
Fem porc d'engreix	DARP 2023	4.038	1.615	40%	100%	1.615,20		
Gallinasa ponedores	DARP 2023	05	00	0%	100%	00,00		
Gallinasa engreix	DARP 2023	1.323	926	70%	100%	926,05		
Purí vaca lletera	DARP 2023	07	00	0%	100%	00,00		
Fem vaca lletera	DARP 2023	04	00	0%	100%	00,00		
Fem ovi d'engreix i reproducció	DARP 2023	640	256	40%	100%	256,08		
Fem de cabrum	DARP 2023	00	00	50%	100%	00,00		
Aigua / aigua pluvial			00	0%	100%	00		
Mix d'entrada (sense EDAR)	TOTAL	11.325.946	17.782	0%		629		
Output	estimat							

UDA- balanç de masses



Unitat Digestió Anaeròbia

ENTRADA % - Substrats a planta				Producció de biogàs i biometà			
MF	Mix	MS	MSO	Biogas (Qgas)		Ep	
t/any	%	% MF	% MS	Nm³/a	Nm³/d	kWh/a	GWh/a
17.781,76	100,0%			591.026		3.333.250	03,33
8.104,18	45,6%	6,0%	80,0%	155.600,3	426,3	933.602	00,93
6.250,82	35,2%	4,0%	80,0%	88.611,7	242,8	531.670	00,53
629,42	3,5%	28%	70,0%	49.346,8	135,2	261.538	00,26
1.615,20	9,1%	28%	70,0%	126.631,7	346,9	671.148	00,67
00,00	0,0%	42,4%	75,0%	00,0	00,0	00	00,00
926,05	5,2%	42,4%	75,0%	149.303,7	409,1	821.171	00,82
00,00	0,0%	8,5%	80,0%	00,0	00,0	00	00,00
00,00	0,0%	8,5%	80,0%	00,0	00,0	00	00,00
256,08	1,4%	28,0%	70,0%	21.532,2	59,0	114.121	00,11
00,00	0,0%	22,0%	85,0%	00,0	00,0	00	00,00
00,00	0,0%	0,0%	0,0%	00	00		
17.782	100%	10,29%	75,10%	1	1	1	1
17.051		6,44%		591.026,5	1.619,3	3.333.249,6	3,3

Recursos de matèria prima d'entrada	total			potencial estimat		entrada a planta	
	Potencial	Disponib.	% factor	% factor	ENTRADA		
	t/any	t/any	P/D	E/P	t/any		
Dejeccions RAMADERES	43.478	17.782	40,90%	100%	17.782		
Residus orgànics municipals FORM	9.903	00	0,00%	0%	00		
Fangs de depuradors EDARS (Q MF)	00	00	0,00%	0%	00		
Residus agroindustrials	5.600	00	0,00%	0%	00		
Residus o fangs Escorçador	00	00	0,00%	0%	00		
entrades	TOTAL	58.981	17.782				
sortides	Output						

Balanç de masses / RESUM: ENTRADA

MF	Mix	MS	MSO	Biogas (Qgas)		Ep	
t/any	%	% MF	% MS	Nm³/a	Nm³/d	Nm³/a	Nm³/a
17.782	100,0%	10%	75,1%	591.026,5	1.619,3	3.333.250	3,33
0	0,0%	0%	0,0%	00,0	00,0	00	0,00
0	0,0%	0%	0,0%	00,0	00,0	00	00
0	0,0%	0%	0,0%	00,0	00,0	00	00
0	0,0%	0%	0,0%	00,0	00,0	00	00
17.782	100%	10%					
17.051				591.026,5	1.619,3	3.333.249,6	3,3

Flux de Caixa - Planta de biogàs + biochar i syngas																													
	any	Inici Fase I							Inici Fase II																				
		-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11														
Costos d'inversió																													
CAPEX				6.478.400																									
DEVEX																													
Projecte bàsic d'enginyeria		32.392																											
Permisos i tràmits administratius			32.392																										
Disseny i enginyeria bàsica		32.392	32.392																										
DEVEX + CAPEX	EUR	64.784	64.784	6.478.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
OPEX	EUR				445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483													
Generació total de biogàs	kWh				3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250													
Ingressos anuals																													
Biometà																													
Biogàs utilitzat	kWh				5.201.704	5.201.704	5.201.704	5.201.704	5.201.704	5.201.704	5.201.704	6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028													
Preu del gas	EUR/kWh				0,0950	0,0964	0,0979	0,0993	0,1008	0,1023	0,1038	0,1039	0,1054	0,1070	0,1086	0,1103													
Ingressos biometà injectat a xarxa	EUR				494.162	501.574	509.098	516.734	524.485	532.353	540.324	724.130	734.992	746.017	757.207	768.565													
Calor																													
Biogàs utilitzat	kWh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
Preu del gas	EUR/kWh				0,0200	0,0203	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206													
Ingressos energia tèrmica	EUR				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
Electricitat																													
Generació d'electricitat	kWh				97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506													
Preu electricitat venuda a la xarxa	EUR/kWh				0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060													
Ingressos energia elèctrica venuda	EUR				5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850													
Biofertilizant + biochar																													
Biofertilizant	m ³				17.429	17.429	17.429	17.429	17.429	17.429	17.429	17.909	17.909	17.909	17.909	17.909													
Ingressos biofertilizants	EUR				121.001	121.001	121.001	121.001	121.001	121.001	121.001	253.001	253.001	253.001	253.001	253.001													
Gestió de residus																													
Residus tractats	m ³				21.217	21.217	21.217	21.217	21.217	21.217	21.217	25.642	25.642	25.642	25.642	25.642													
Ingressos gestió residus	EUR				137.974	137.974	137.974	137.974	137.974	137.974	137.974	264.652	264.652	264.652	264.652	264.652													
Captura CO2																													
Ingressos CO2 removal					119.232	119.232	119.232	119.232	119.232	119.232	119.232	270.638	270.638	270.638	270.638	270.638													
Subvencions																													
Ingressos totals	EUR	-	-	-	878.219	885.632	893.155	900.792	908.543	916.410	924.277	1.518.271	1.529.133	1.540.158	1.551.348	1.562.706													
Flux de Caixa Operatiu	EUR				432.736	440.149	447.672	455.309	463.060	470.927	1.072.788	1.083.650	1.094.675	1.105.866	1.117.224														
Flux de caixa lliure	EUR	-	64.784	-	64.784	-	6.478.400	432.736	440.149	447.672	455.309	463.060	470.927	1.072.788	1.083.650	1.094.675	1.105.866	1.117.224											
FCL acumulat	EUR	-	64.784	-	129.568	-	6.607.968	-	6.175.232	-	5.735.083	-	5.287.410	-	4.832.101	-	4.369.041	-	3.898.114	-	2.825.326	-	1.741.675	-	647.000	458.866	1.576.089		
Costos d'inversió																													
OPEX	EUR				445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483	445.483													
Generació total de biogàs	kWh				3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250	3.333.250													
Ingressos anuals																													
Biometà																													
Biogàs utilitzat	kWh		6.971.028		6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028	6.971.028													
Preu del gas	EUR/kWh		0,1119		0,1136	0,1153	0,1170	0,1188	0,1206	0,1224	0,1242	0,1261	0,1280	0,1299	0,1318	0,1338													
Ingressos biometà injectat a xarxa	EUR		780.094		791.795	803.672	815.727	827.963	840.383	852.988	865.783	878.770	891.952	905.331	918.911	932.694													
Calor																													
Biogàs utilitzat	kWh		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
Preu del gas	EUR/kWh		0,0206		0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206	0,0206													
Ingressos energia tèrmica	EUR		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
Electricitat																													
Generació d'electricitat	kWh		97.506		97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506	97.506													
Preu electricitat venuda a la xarxa	EUR/kWh		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
Ingressos energia elèctrica venuda	EUR		5.850		5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850													
Biofertilizant + biochar																													
Biofertilizant	m ³		17.909,00		17.909,00	17.909,00	17.909,00	17.909,00	17.909,00	17.909,00	17.909,00	17.909,00	17.909,00	17.909,00	17.909,00	17.909,00													
Ingressos biofertilizants	EUR		253.001,00		253.001,00	253.001,00	253.001,00	253.001,00	253.001,00	253.001,00	253.001,00	253.001,00	253.001,00	253.001,00	253.001,00	253.001,00													
Gestió de residus																													
Residus tractats	m ³		25.642,00		25.642,00	25.642,00	25.642,00	25.642,00	25.642,00	25.642,00	25.642,00	25.642,00	25.642,00	25.642,00	25.642,00	25.642,00													
Ingressos gestió residus	EUR		264.652,00		264.652,00	264.652,00	264.652,00	264.652,00	264.652,00	264.652,00	264.652,00	264.652,00	264.652,00	264.652,00	264.652,00	264.652,00													
Captura CO2																													
Ingressos CO2 removal			270.637,71		270.637,71	270.637,71	270.637,71	270.637,71	270.637,71	270.637,71	270.637,71	270.637,71	270.637,71	270.637,71	270.637,71	270.637,71													
Subvencions																													
Ingressos totals	EUR		1.574.235		1.585.936	1.597.813	1.609.868	1.622.104	1.634.524	1.647.129	1.659.924	1.672.911	1.686.093	1.699.472	1.713.052	1.726.836	1.740.826												
Flux de Caixa Operatiu	EUR		1.128.752		1.140.454	1.152.331	1.164.386	1.176.621	1.189.041	1.201.647	1.214.442	1.227.428	1.240.610	1.253.989	1.267.569	1.281.353	1.295.343												
Flux de caixa lliure	EUR		1.128.752		1.140.454	1.152.331	1.164.386	1.176.621	1.189.041	1.201.647	1.214.442	1.227.428	1.240.610	1.253.989	1.267.569	1.281.353	1.295.343												
FCL acumulat	EUR		2.704.842		3.845.295	4.997.626	6.162.011	7.338.633	8.527.674	9.729.320	10.943.762	12.171.190	13.411.800	14.665.789	15.933.358	17.214.711	18.510.054												
			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												