

# IDENTIFICACIÓ DEL POTENCIAL D'ENERGIES RENOVABLES EN ZONES D'ACTIVITAT ECONÒMICA

## Baix Empordà

ZI La Bisbal-Corçà  
ZI Palafrugell-Begur  
Polígon Industrial V-2

22 de Juny de 2022



Diputació de Girona  
Àrea de Territori i Sostenibilitat  
Oficina de Transició Energètica  
del Baix Empordà



1822-2022

OÏCOS  
estratègia ambiental

# Introducció

- 01** Pacte d'alcaldes pel Clima i l'Energia (2012):  
- Reducció d'un 55% de les emissions de CO2

- 04** Objectiu: identificar aquelles zones industrials amb major potencial productor dins les comarques del Baix Empordà, Gironès i Ripollès, sota criteris geogràfics, urbanístics, energètics i socials.



- 02** Pla estratègic de Desenvolupament de les Energies Renovables en les comarques gironines (2030)

- ↓
- Sector privat i ciutadania
  - 32% d'energies renovables en la demarcació de Girona

- 03** Acció 2: Promoure estudis sobre el potencial renovable per municipis a escala municipal

# Fases del projecte

## Fase 1

### - Anàlisi de les zones d'activitat econòmica

Paràmetres geogràfics

Paràmetres urbanístics

Paràmetres ambientals

Paràmetres energètics

Paràmetres socials

### - Valoració d'indicadors

Escala comarcal

## Fase 2

### - Estat d'implementació

### - Anàlisi del recurs

### - Anàlisi de la demanda tèrmica i elèctrica

### - Anàlisi del potencial d'implantació

### - Full de ruta

Escala Zona d'Activitat Econòmica  
(grup de polígons)



# Fase 1

## Anàlisi de les zones d'activitat econòmica: 1. Paràmetres geogràfics



**1. Ubicació:** Ubicació dels PAEs i població en zones costeres i a la Bisbal d'Empordà

**2. Dimensió i densitat:** identificació dels PAE, càlcul de la superfície i densitat, segons el n. d'empreses per Ha.

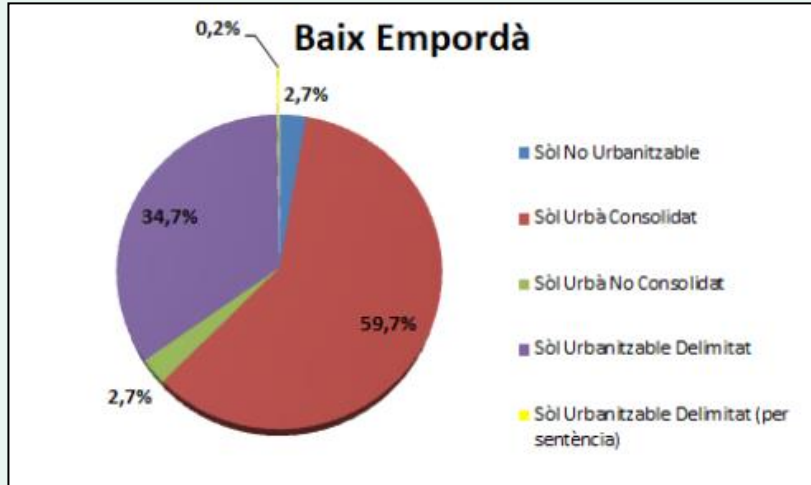
**Agrupació dels PAE per tal de formar Zones Industrials (ZI).**

**3. Edificacions Cadastrals:** Mitjançant la capa de subparceles cadastrals dels municipis amb PAEs delimitats, s'arriba a determinar la superfície construïda i el grau d'ocupació de cadascun.

**4. Sectors d'activitat:** En funció dels sectors principals d'activitat dels diferents PAE

## Fase 1

# Anàlisi de les zones d'activitat econòmica: 2. Paràmetres urbanístics



Classificació del sòl

1. **Planejament urbanístic: presència de POUMS actualitzats a la majoria de casos**

2. **Classificació i qualificació: tipus de sòl per comarca.**

- **Les delimitacions del PAE no contemplen el règim urbanístic vigent dels municipis.**

- **Gran part del territori industrial actual es situa a sòl no urbanitzable**

## Fase 1

### Anàlisi de les zones d'activitat econòmica: 3. Paràmetres ambientals

#### 1. Riscos ambientals:

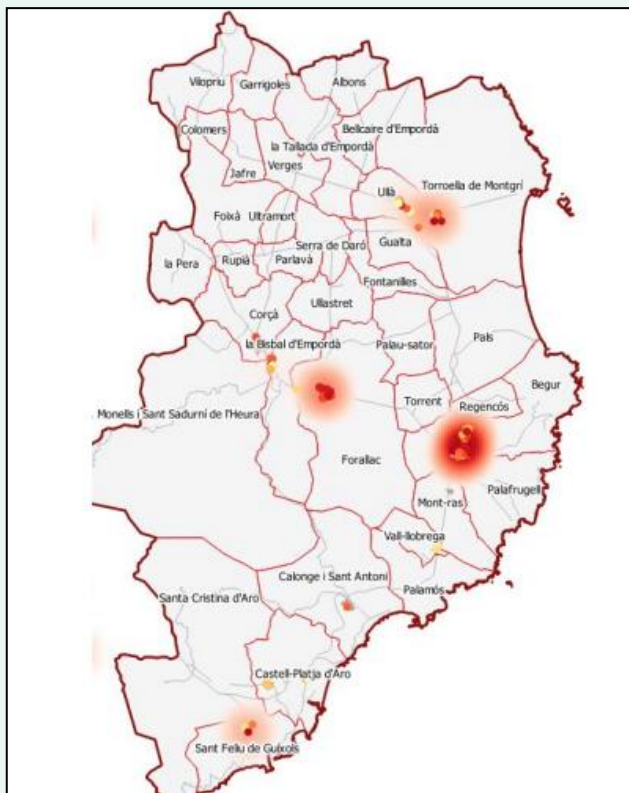
- Risc d'incendi baix al 96% del territori
- Risc d'inundació baix només 8,3% de sòl inundable
- Risc químic: associat a establiments industrials sotmesos al PLASEQCAT, en aquest cas Corçà ha de disposar de pla municipal per riscos químic

2. Zones amb sensibilitat ambiental: Espais protegits, fauna i ramaderia, en el cas del BE el % de sòl ambiental sensible és de 11,2%



## Fase 1

# Anàlisi de les zones d'activitat econòmica: 4. Paràmetres energètics

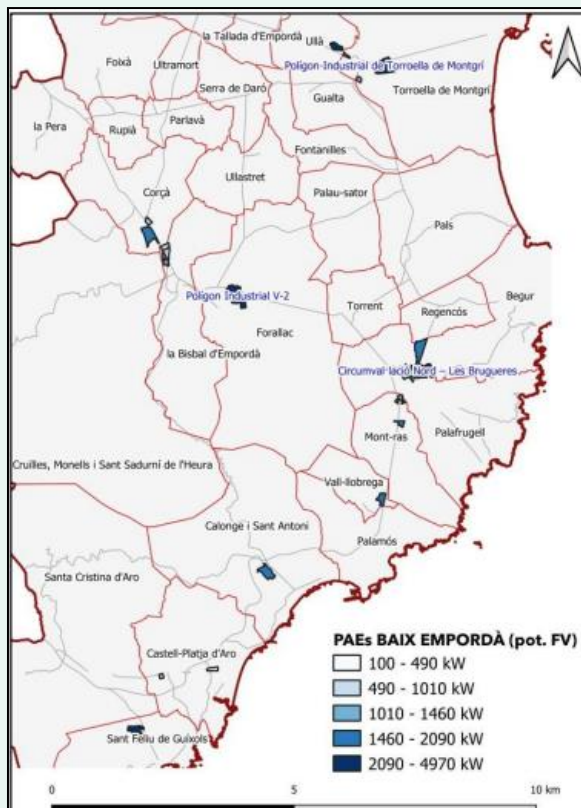


### 1. Consum elèctric i tèrmic:

**estimació del consum tenint en compte variables indicatives del volum de l'empresa i la seva activitat. El mapa mostra estimacions de consum.**

# Fase 1

## Anàlisi de les zones d'activitat econòmica: 4. Paràmetres energètics



### 2. Potencial Fotovoltaic:

en base a l'estudi encarregat per la Diputació de Girona "Potencial de producció fotovoltaic de les comarques gironines" (Anthesis Lavola, novembre 2019 - desembre 2020), es pot calcular el potencial de producció elèctrica a partir de l'energia solar a les teulades dels PAE estudiats.

També realitzat un estudi detallat per polígon.

# Fase 1

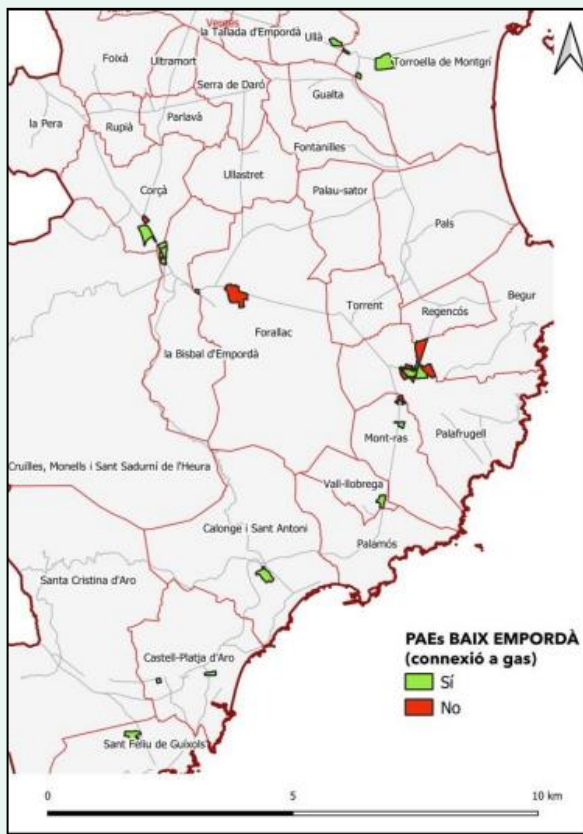
## Anàlisi de les zones d'activitat econòmica: 4. Paràmetres energètics



**3. Connexions elèctriques:** Amb la informació continguda al SIPAE, es pot obtenir la connectivitat dels diferents PAE a la xarxa elèctrica, mitjançant les estacions transformadores.

# Fase 1

## Anàlisi de les zones d'activitat econòmica: 4. Paràmetres energètics

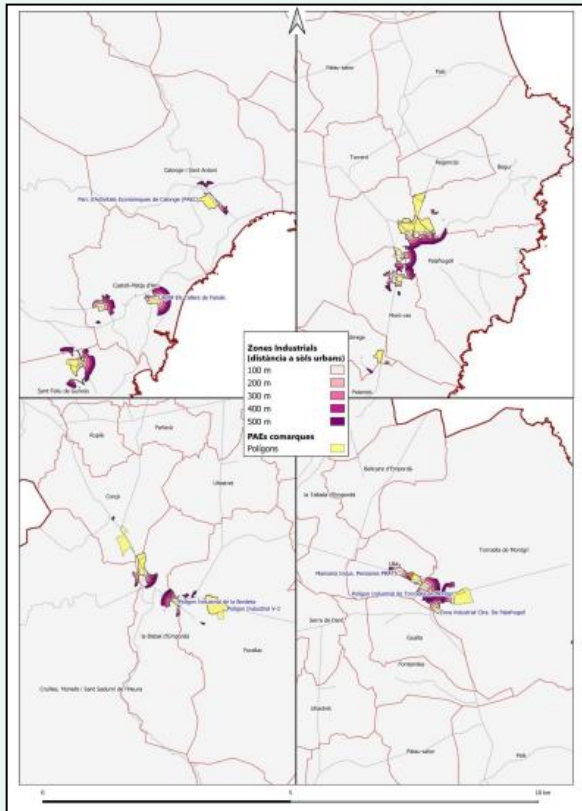


### 4. Connexions a xarxa de gas:

Amb la informació continguda al SIPAE, es pot obtenir la connectivitat dels diferents PAE a la xarxa de gas.

# Fase 1

## Anàlisi de les zones d'activitat econòmica: 5. Paràmetres socials



### 1. Diagnosi de mobilitat:

desenvolupament de nuclis econòmics i infraestructura viària

### 2. Distància a habitatges i nuclis municipals:

s'utilitza el Mapa Urbanístic de Catalunya que permet destriar els sòls urbans i urbanitzables dedicats a habitatges o sòls mixtos així com els sòls consolidats propis de nuclis municipals.

Aquesta anàlisi ens permetrà valorar la capacitat de cada PAE per trobar iniciatives sinèrgiques i de subministrament energètic entre diferents tipus de teixits.

# Fase 1

## Valoració d'indicadors

- **Del conjunt de dades analitzades, es procedeix a realitzar una parametrització i ponderació per tal de detectar aquells PAEs amb un major interès i/o potencial per analitzar amb detall el seu potencial d'implantació de renovables i actuar com a projectes tractors d'altres zones d'activitat econòmica.**
- **Cada criteri es normalitza en una escala de 1 a 5 en cas de ser numèrics, essent 5 el màxim valor de tots els PAE. En indicadors SI/NO s'atorga el màxim o 0.**



# Fase 1

## Valoració d'indicadors

Àmbit	Sector	Efecte	Ponderació
Geogràfic	Ubicació	Desempat	-
Geogràfic	Sector	Desempat	-
Geogràfic	Dimensió	Positiu	2
Geogràfic	Superfície edificada	Positiu	1
Urbanístic	Sòl no urbanitzable	Negatiu	1
Ambiental	Risc d'incendi	Negatiu	1/3
Ambiental	Risc d'inundació	Negatiu	1/3
Ambiental	Afectació a zones sensibles	Negatiu	1/3

# Fase 1

## Valoració d'indicadors

Àmbit	Sector	Efecte	Ponderació
Energètics	Consum elèctric i tèrmic	Positiu	2
Energètics	Potència de transformador	Positiu	1
Energètics	Connexió a gas natural	Negatiu	1
Energètics	Potència FV en cobertes	Positiu	2
Socials	Zones amb teixit residencial o mix	Positiu	1
Socials	Proximitat a zones urbanes a menys de 500 m	Positiu	Valor qualitatiu segons PAE
Socials	Associacionisme	Positiu	2
Socials	Nombre d'empreses censades	Positiu	2

# Fase 1

## Valoració d'indicadors

Zona d'Activitat Econòmica	Municipi	Valoració
<b>Baix Empordà</b>		
<b>ZI Palafrugell-Begur</b>	Begur	26,3
	Palafrugell	20,3
<b>Polígon Industrial V-2</b>	Forallac	21,7
<b>ZI La Bisbal-Corçà</b>	Bisbal d'Empordà, la	16,4
<b>Polígon Industrial de Torroella de Montgrí</b>	Torroella de Montgrí	14,5
<b>Bujons Industrial - Sant Amanç</b>	Sant Feliu de Guíxols	10,4

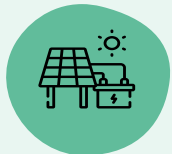
# Fase 1

## Valoració d'indicadors: Zones d'Activitat Econòmica seleccionades

NOM	MUNICIPI	NOM DEL POLÍGON
<b>Baix Empordà</b>		
ZI Palafrugell-Begur	Begur	P-74 / Riera d'Esclanyà
	Palafrugell	Circumval·lació Nord La Fanga Circumval·lació Nord – Les Brugueres Antiga Zona Industrial Brugueres II Vins i Licors Grau
Polígon Industrial V-2	Forallac	Polígon Industrial V-2
ZI La Bisbal-Corçà	Bisbal d'Empordà, la	Polígon Industrial l'Aigüeta A-1 Polígon Industrial l'Aigüeta A-2 Polígon Industrial l'Aigüeta B-1 Polígon Industrial l'Aigüeta B-2
	Corçà	Sector del Rissec Torreguinarda

## Fase 2

# Estat d'implantació



## SOLAR FOTOVOLTAICA

### 1. Autoconsum i requeriments

- Autoconsum sense excedents
- Autoconsum amb excedents acollit a compensació
- Autoconsum amb excedents no acollit a compensació (venta)
- Autoconsum col·lectiu

### 2. Potència instal·lada i producció anual

- Delimitació i característiques de les instal·lacions



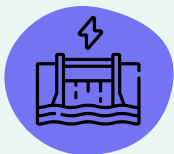
## SOLAR TÈRMICA

### 1. Potència instal·lada i producció anual

### 2. Delimitació i característiques de les instal·lacions

## Fase 2

### Estat d'implantació



#### HIDRÀULICA

1. Centrals hidroelèctriques: potència i concessió
2. Minihidràulica: potència i concessió



#### GEOTÈRMICA SUPERFICIAL

1. Delimitació i característiques de les instal·lacions
  - Captació geotèrmica vertical
  - Captació geotèrmica horitzontal
  - Captació geotèrmica oberta
2. Potència instal·lada i producció anual
  - Captacions de geotèrmia superficial

## Fase 2

### Estat d'implantació



#### BIOMASSA

1. Potència instal·lada i producció anual
2. Empreses fabricants de biocombustibles a les comarques d'estudi



#### BIOGÀS

1. Plantes de biogàs instal·lades i gestió de la fracció orgànica municipal
2. Benchmarking d'instal·lacions



#### EÒLICA

1. Potència instal·lada i producció anual

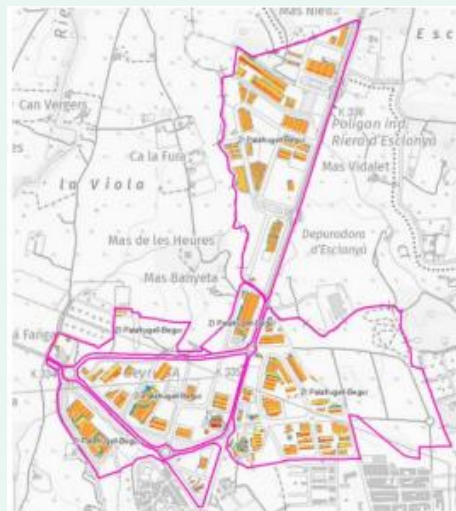
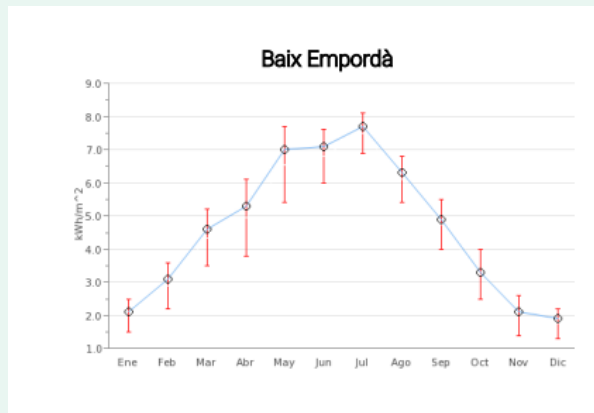
## Fase 2

## Anàlisi del recurs



### RADIACIÓ SOLAR

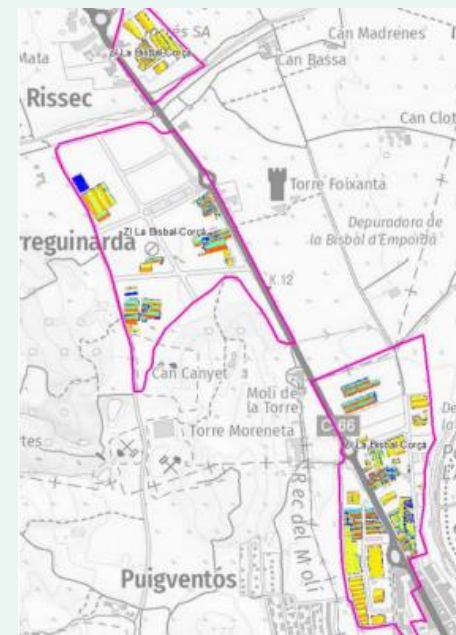
#### 1. Irradiació solar directa



**ZI Palafrugell-Begur**



**Polígon Industrial V-2**



**ZI La Bisbal-Corçà**





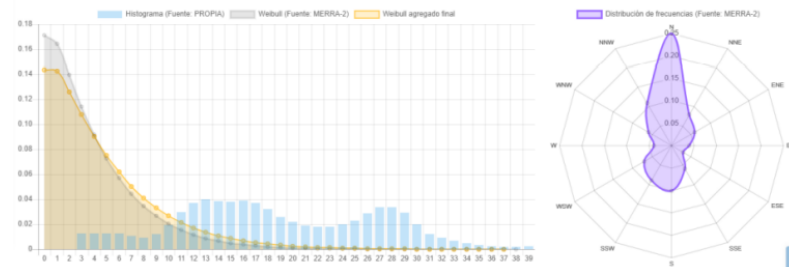
## Fase 2

## Anàlisi del recurs



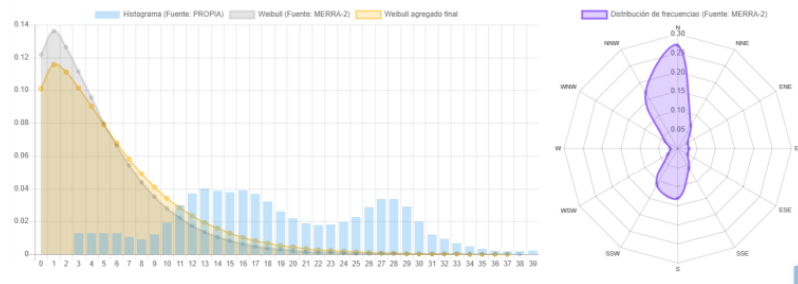
## RECURS EÒLIC

Forallac Velocitat mitjana a 20m: 3,9m/s



Polígon Industrial V-2

Palafrugell – Begur Velocitat mitjana a 20m: 4,7m/s



ZI Palafrugell-Begur

La Bisbal d'Empordà Velocitat mitjana a 20m: 3,8m/s



ZI La Bisbal-Corçà

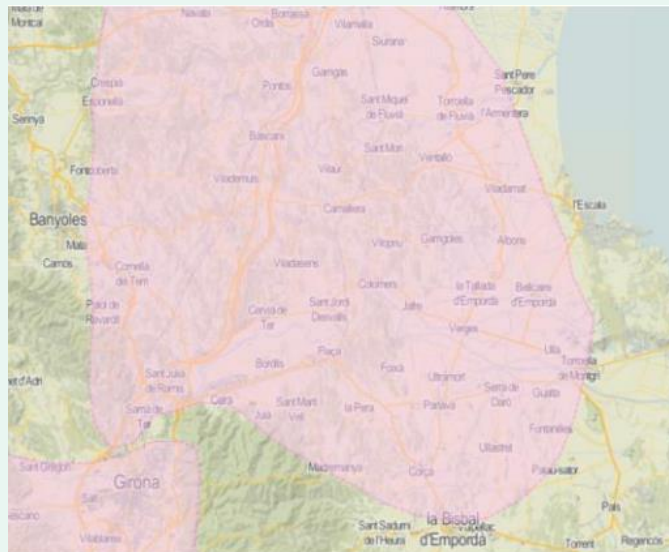
## Fase 2

## Anàlisi del recurs



### ENERGIA GEOTÈRMICA

#### 1. Zones de potencial geotèrmic profund



## Fase 2

## Anàlisi del recurs



### BIOMASSA FORESTAL

	ESCENARI 1 Energia de biomassa aprofitable [kWh/any]	ESCENARI 2 Energia de biomassa aprofitable [kWh/any]	ESCENARI 3 Energia de biomassa aprofitable [kWh/any]
Baix Empordà	147.197.812	110.398.365	36.785.514
Gironès	147.274.189	115.195.118	44.248.730
Ripollès	339.740.478	243.684.666	93.967.134



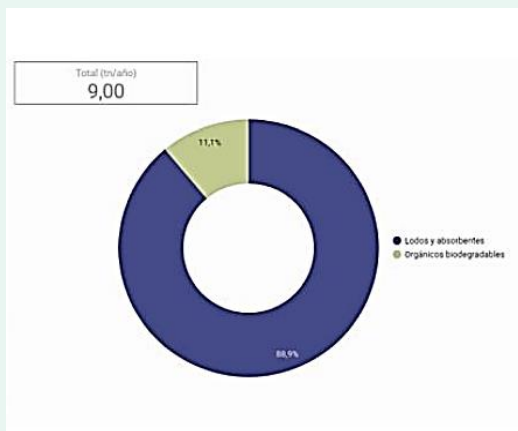
## Fase 2

## Anàlisi del recurs

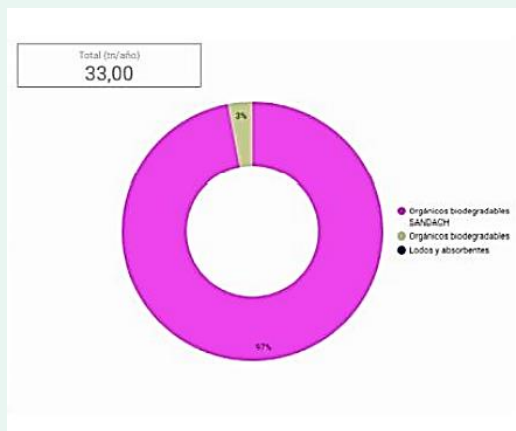


### MATÈRIA ORGÀNICA PER BIOMETANITZACIÓ

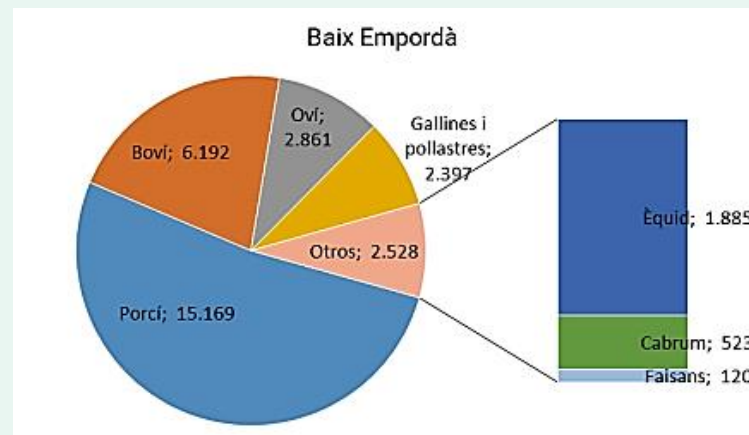
#### 1. Disponibilitat de matèria orgànica: form i purins



ZI Palafrugell-Begur



Polígon Industrial V-2



## Fase 2

# Anàlisi de la demanda d'energia tèrmica i elèctrica



## DEMANDA ELÈCTRICA

	Nm. Empreses censades	Estimació consum elèctric (MWh/any)
<b>BAIX EMPORDÀ</b>		
ZI Palafrugell-Begur	80	22.702
Polígon Industrial V-2	40	8.908
ZI La Bisbal-Corçà	25	1.533
<b>GIRONÈS</b>		
ZI Aiguaviva	120	20.867
Polígon Industrial Celrà	89	30.532
ZI Fornells-Vilablareix-Girona	341	24.314
<b>RIPOLLÈS</b>		
ZI Ripoll-Ter	63	44.939
Polígon Industrial de Cal Gat	11	11.190
Pla de Sant Ramon	5	169

- Resum del consum elèctric
- Especificació de les 3 tipologies d'activitat amb més consum

## Fase 2

# Anàlisi de la demanda d'energia tèrmica i elèctrica

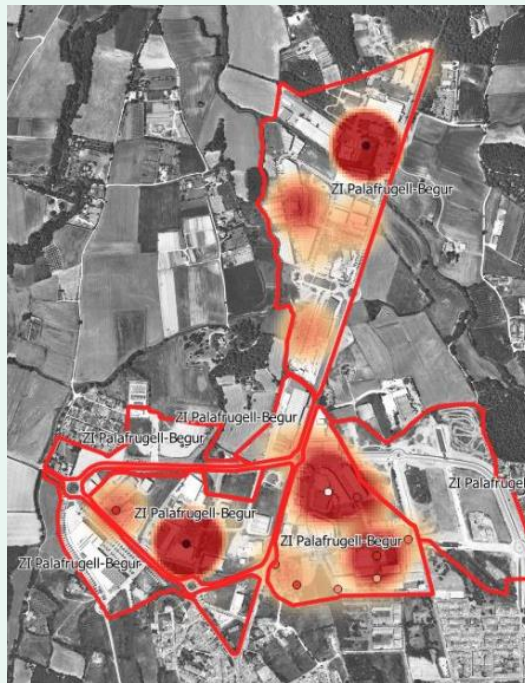


## DEMANDA TÈRMICA

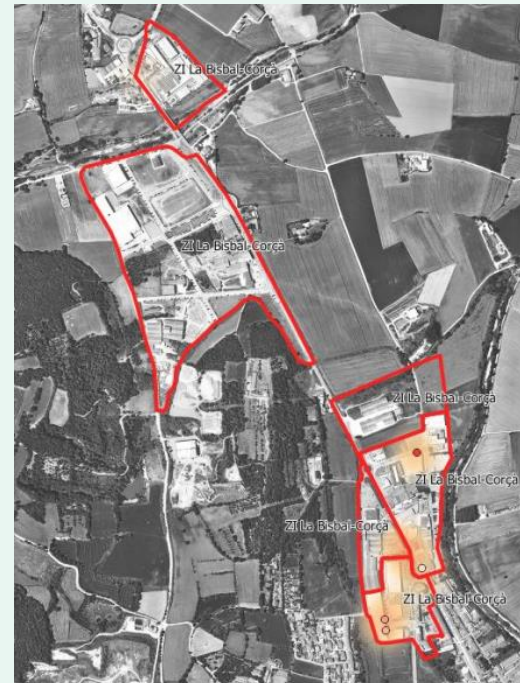
Avaluació de la demanda dels edificis i activitat  
CNAE



Polígon Industrial V-2



ZI Palafrugell-Begur



ZI La Bisbal-Corçà



Diputació de Girona  
Àrea de Territori i Sostenibilitat  
Oficina de Transició Energètica  
del Baix Empordà



1822-2022

oicos  
estratègia ambiental

## Fase 2

# Anàlisi del potencial d'implantació



## SOLAR FOTOVOLTAICA

Agrupació PAE	Superfície apta (m2)	Potència instal·lable (kWp)	Producció (kWh/any)
<b>Baix Empordà</b>			
ZI La Bisbal-Corçà	105.595	19.007	15.781.450
ZI Palafrugell-Begur	150.477	27.086	24.123.690
Polígon Industrial V-2	46.102	8.298	6.768.294
<b>Gironès</b>			
ZI Aiguaviva	104.873	18.877	17.636.752
ZI Fornells-Vilablareix-Girona	517.573	93.163	81.170.943
Polígon Industrial Celrà	277.039	49.867	45.789.960
<b>Ripollès</b>			
Polígon Industrial de Cal Gal	27.095	4.877	4.617.557
ZI Ripoll-Ter	22.777	4.100	4.772.185
Pla de Sant Ramon	11.444	2.060	2.134.691

1. Integració en les zones d'activitat: no existeix problemes d'integració paisatgística en cobertes
2. Distància a infraestructures existents de distribució i transformadors d'alta-baixa amb potència suficient

Potencial d'energia solar fotovoltaica en cobertes



## Fase 2

# Anàlisi del potencial d'implantació



## SOLAR TÈRMICA

	Superfície coberta adequada (m <sup>2</sup> )	Potència solar Tèrmica (kWt)	Producció solar tèrmica (kWh/any)
ZI Palafrugell-Begur	48.116	16.841	19.246.400
Polígon Industrial V-2	18.368	6.429	7.347.200
ZI La Bisbal-Corçà	45.152	15.803	18.060.800
ZI Aiguaviva	50.000	17.500	20.000.000
Polígon Industrial Celrà	57.092	19.982	22.836.800
ZI Fornells-Vilablareix-Girona	197.740	69.209	79.096.000
ZI Ripoll-Ter	23.958	8.385	9.583.116
Polígon Industrial de Cal Gat	4.884	1.709	1.953.600
Pla de Sant Ramon	5.984	2.094	2.393.600

### Potencial d'energia solar tèrmica en cobertes

#### 1. Anàlisi del potencial de generació

- Densitat de potència instal·lable:

**0,35 kW/m<sup>2</sup> coberta**

- Producció estimable: **400kWh/m<sup>2</sup> coberta**



## Fase 2

# Anàlisi del potencial d'implantació



## ENERGIA GEOTÈRMICA

1. **Variables: Dificultat de perforació i existència de carstificació**
2. **Anàlisi del potencial geotèrmic i propietats tèrmiques del sòl**

Comarca	PAES	Potencial de potència (W)	Potencial d'energia (MWh/y)	Possible carstificació superficial	Dificultat potencial de perforació	Difusivitat tèrmica superficial (mm <sup>2</sup> /s)			
Baix Empordà	ZI Palafrugell-Begur	Mitjà/Alt	1500-1750	Mitjà/Alt	15-18	Si	Mitjà	Mitjà	1,3-1,6
	Polígon Industrial V2	Mitjà	1250-1500	Mitjà	12-15	No	Mitjà	Mitjà	1,3-1,6
	ZI La Bisbal Corça	Mitjà	1250-1500	Baix	9-12	No	Mitjà	Baixa	1-1,3

### Potencial d'energia geotèrmica



## Fase 2

# Anàlisi del potencial d'implantació



## BIOMASSA FORESTAL

	Nm. Empreses censades	Potència amb biomassa (kW)	Consum amb biomassa (MWh/any)
BAIX EMPORDÀ			
ZI Palafrugell-Begur	80	4.209	18.938
Polígon Industrial V-2	40	2.883	12.975
ZI La Bisbal-Corçà	25	367	1.653
GIRONÈS			
ZI Aiguaviva	120	5.193	23.367
Polígon Industrial Celrà	89	7.920	35.639
ZI Fornells-Vilablareix-Girona	341	6.178	27.800
RIPOLLÈS			
ZI Ripoll-Ter	63	12.221	54.995
Polígon Industrial de Cal Gat	11	6.196	27.884
Pla de Sant Ramon	5	35	160

Potencial d'energia de la biomassa per usos tèrmics, d'acord a la demanda estimada.



## Fase 2

# Anàlisi del potencial d'implantació



## BIOGÀS

### 1. Estimació de la producció de biogàs

	t.m.o./any	Potència elèctrica (kWe)	Producció el. (kWh/a)
Baix Empordà			
Polígon Industrial V-2	33	2	12.536
ZI Palafrugell-Begur	9	1	3.419

### 2. Potencial d'energia elèctrica a partir de biogàs, atenent els residus orgànics i dejeccions ramaderes

	Potència Biogàs (kWe)	Producció (kWh/a) <sup>3</sup>
Baix Empordà	3.661	21.968.000

**3. Superfície mínima disponible: components; zona de recepció, biodigestors, dipòsits d'emmagatzematge, equips per la generació d'energia elèctrica i tèrmica i zona d'emmagatzematge del digestat (entre 3000-5000 m2)**

**4. Distància a infraestructures elèctriques existents**



## Fase 2

# Anàlisi del potencial d'implantació



## HIDROELÈCTRICA

- 1. Potencial d'integració en les zones d'activitat econòmica:**
  - Determinació del cabal d'equipament i determinació del salt net → determinació de la potència a instal·lar
- 2. Condicionants tècnics: infraestructures existents**
- 3. Condicionants econòmics: inversió elevada i rendibilitat a llarg termini**
- 4. Tràmits administratius necessaris: entre 2 i 3 anys**
  - Alt número de concessions i tràmits administratius

## Fase 2

# Anàlisi del potencial d'implantació



EÒLICA

Municipi	Aerog1,9kW				Aerogn. 4kW		Aerogen. 10kW	
	Altura sobre sòl (m)	Velocitat mitjà vent (m/s)	Potència mitjana (kW)	Energia (kWh/any)	Potència mitjana (kW)	Energia (kWh/any)	Potència mitjana (kW)	Energia (kWh/any)
Follarac	10	3	0,2	1.805	0,31	2753	1,62	14.213
Follarac	15	3,5	0,32	2.817	0,46	4068	2,16	18.904
Follarac	20	3,9	0,38	3.327	0,58	5057	2,52	22.132
La Bisbal d'Empordà	10	2,9	0,2	1.753	0,3	2673	1,58	13.830
La Bisbal d'Empordà	15	3,4	0,3	2.596	0,45	3952	2,10	18.416
La Bisbal d'Empordà	20	3,8	0,37	3.235	0,56	4916	2,46	21.580
Palafrugell	10	3,6	0,3	2.665	0,46	4063	2,22	19.467
Palafrugell	15	4,2	0,44	3.821	0,66	5809	2,87	25.124
Palafrugell	20	4,7	0,53	4.664	0,81	7076	3,30	28.877



## Fase 2

## CONCLUSIONS I FULL DE RUTA

### Zona Industrial La Bisbal - Corça

54,8 Ha  
6 Polígons  
Corça  
La Bisbal d'Empordà



Consum elèctric estimat

 **1.533**  
MWh/any

Consum tèrmic estimat

 **1.756**  
MWh/any

Potencial fotovoltaic en cobertes

 **15.781**  
MWh/any

**19,01**  
MWp Instal·lables



### Proposta d'accions



#### SOLAR FV

**1,9 MWp**

100% autosuficient  
Comunitat energètica  
1,8 M€

Estalvis:  
0,3 M€/any  
612 tCO<sub>2</sub>/any



#### EÒLICA

Aerogeneradors per  
autoconsum 10KW  
Pr. unitària: 13,8 MWh/any  
14,5 k€/un.

Estalvis:  
2.489 €/any  
6 tCO<sub>2</sub>/any



#### BIOMASSA

**0,4 MWt**

Calderes individuals o  
xarxes de calor  
0,2 M€

Estalvis:  
0,9 M€/any  
546 tCO<sub>2</sub>/any



Diputació de Girona  
Àrea de Territori i Sostenibilitat  
Oficina de Transició Energètica  
del Baix Empordà



1822-2022

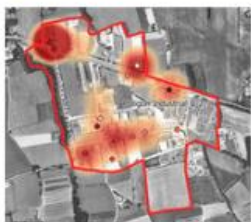
**oïcos**  
estratègia ambiental

## Fase 2

## CONCLUSIONS I FULL DE RUTA

### Polígon Industrial V-2

48,7 Ha  
1 Polígon Forallac



Consum elèctric estimat

 **8.908**  
MWh/any

Consum tèrmic estimat

 **13.786**  
MWh/any

Potencial fotovoltaic en cobertes

 **6.768**  
MWh/any

**8,3**  
MWp Instal·lables



### Proposta d'accions



#### SOLAR FV

**8,3 MWp**

76% autosuficient  
Comunitat energètica  
**8,1 M €**

Estalvis:  
1,2 M€/any  
2.701 tCO<sub>2</sub>/any



#### EÒLICA

Aerogeneradors per  
autoconsum 10KW  
Pr. unitària: 14,2 MWh/any  
**14,5 k€/un.**

Estalvis:  
2.558 €/any  
5,7 tCO<sub>2</sub>/any



#### BIOMASSA

**4,4 MW**

Calderes individuals o  
xarxes de calor  
**0,9 M€**

Estalvis:  
0,7 M€/any  
4.287 tCO<sub>2</sub>/any

## Fase 2

## CONCLUSIONS I FULL DE RUTA

### Zona Industrial Palafrugell-Begur

93 Ha  
7 Polígons

Begur  
Palafrugell

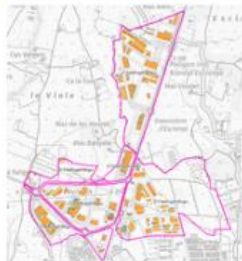


Consum elèctric estimat

 **22.702**  
MWh/any

Consum tèrmic estimat

 **20.122**  
MWh/any



Potencial fotovoltaic en cobertes

 **24.124**  
MWh/any

**27,1**  
MWp Instal·lables

### Proposta d'accions



**SOLAR FV**  
**25,5 MWp**



100% autosuficient  
Comunitat energètica  
25,0 M€

Estalvi:  
4,1 M €/any  
9.058 tCO<sub>2</sub>/any



**EÒLICA**

Aerogeneradors per  
autoconsum 10KW  
Pr. unitària: 25 MWh/any  
14,5 k€/un.

Estalvi unitària:  
4.500 €/any  
10 tCO<sub>2</sub>/any



**BIOMASSA**  
**4,4 MW**

Calders individuals o  
xarxes de calor  
1,3 M€

Estalvi:  
1.0 M €/any  
6.258 tCO<sub>2</sub>/any



**BIOGÀS**

Possible planta de biogas aprofitant  
depuradora d'Esclanyà o altres recursos



Diputació de Girona  
Àrea de Territori i Sostenibilitat  
Oficina de Transició Energètica  
del Baix Empordà



1822-2022

**oïcos**  
estratègia ambiental

## Exemples

**Polígon Industrial Bufalvent,  
Manresa (Barcelona)**



Bufalvent.cat

<https://www.dropbox.com/s/kqnmvtilaaqxjli/Bufalvent%20curt.mp4?dl=0>

**Parque Empresarial El Goro,  
Gran Canaria (Islas Canarias)**



**EL GORO**  
PARQUE EMPRESARIAL

<https://www.dropbox.com/s/5pgxjv22jg5n03b/El%20Goro%20curt.mp4?dl=0>



Diputació de Girona  
Àrea de Territori i Sostenibilitat  
Oficina de Transició Energètica  
del Baix Empordà



1822-2022

**oïcos**  
estratègia ambiental

# Fem el salt?



# Gràcies per la vostra atenció

**oïcos**  
estratègia ambiental

(i) n  
calaera

Simbiosy



**Diputació de Girona**  
Àrea de Territori i Sostenibilitat  
**Oficina de Transició Energètica  
del Baix Empordà**



**1822-2022**

[www.oicos.cat](http://www.oicos.cat)  
[ambiental@oicos.cat](mailto:ambiental@oicos.cat)

Carrió, 31 entl. 2a  
08242 MANRESA  
BARCELONA  
(SPAIN)