



15 Juny 2018

## VII Jornada BioEconomic Sitges 2018

“Autoconsum, Energies Renovables i Alternatives”  
Noves oportunitats i finançament

Edifici Miramar (Sitges)  
Inscripció gratuïta: [www.bioeconomic.es](http://www.bioeconomic.es)

ENERGY DAY OF #EUSEW 2018



# cencat

CONSULTORIA ENERGÈTICA DE CATALUNYA



**Enginyer  
Industrial**

Associació / Col·legi  
d'Enginyers Industrials  
de Catalunya

**Esteve Garreta, col. 13920 EIC**



Ajuntament  
de Sitges



**SUSTAINABLE  
ENERGY WEEK  
04-08 JUNE 2018**

An initiative of the  European Commission



🌐 [EUSEW.EU](http://EUSEW.EU)  
f [EUENERGYWEEK](https://www.facebook.com/EUENERGYWEEK)  
🐦 [@EUENERGYWEEK](https://twitter.com/EUENERGYWEEK)

**Geotèrmia:  
8 Tòpics i 2 Opinions ...  
... en 10 minuts**



# T1. La geotèrmia és complicada... No és conegut per instal·ladors... No hi haurà Assistència Tècnica (1/2)

## ■ Com funciona?

- Geotèrmia somera, no geotèrmia profunda.
- Eina fonamental: bomba de calor geotèrmica (BCG).
- Energia de l'entorn (**Renovable**).
- La temperatura del terreny és molt estable al llarg de l'any.
- Escalfant recinte a baixa temperatura (35°C), o refredant (7-12°C) la bomba de calor és molt eficient energèticament... **imbatible**

## ■ Sistemes de clima a baixa temperatura:

- Terra Radiant per escalfar o refrescar (Cal/Ref)
- Emissors d'aire/radiant de baixa temperatura (Cal/Ref)



# T1. La geotèrmia és complicada... No és conegut per instal·ladors... No hi haurà Assistència Tècnica (2/2)

## ■ Fabricants amb presència Catalunya (filials)

- Europeus: Bosch, Clivet, Vaillant, Nibe
- Nacionals: Clausius, Ecoforest

## ■ Claus: Tecnologia i bona execució

- Fabricants punters que innovin en eficiència
- Sondes geotèrmiques fiables i ben executades

## ■ Enginyeries i instal·ladors:

- Que ja tinguin experiència... o que la busquin.
- Càlculs d'amidament geotèrmic adient a les necessitats



## T2. La geotèrmià només és per climes freds... i aquí no funciona bé... (1/2)

### ■ Ha vingut de nord i centre Europa

- “En el uso directo de la geotermia para climatización, encabezan la capacidad instalada de bombas de calor geotérmicas **Suecia**, seguida de lejos por **Alemania, Finlandia, Francia, Suiza, Austria, Noruega, Holanda e Italia**. Las compañías más importantes del sector son francesas, alemanas (Bosch, Vaillant, Viessmann, Stiebel..) suecas (Nibe), austríacas (Ochsner), holandesas (BDR Thermea) danesas (Danfoss)...y en el ámbito de la climatización de barrios, Islandia gana por goleada, seguida muy de lejos por Turquía, Francia, Alemania, Hungría, Italia y Holanda” (Geotermiaonline .com 8/12/2017)

### ■ Aquests països han tingut abans la necessitat

- Major necessitat en calefacció... però quasi nul·la en refrigeració
- Han buscat alternatives davant els continus increments dels preus de petroli.
- Ara el canvi climàtic és un fet, i la recerca de solucions més renovables és global.
- Aquí tenim menor necessitat en calefacció, però també la tenim en refrigeració → la bomba de calor és l'indicada.



## T2. La geotèrmià només és per climes freds... i aquí no funciona bé... (2/2)

### ■ **Claus: Tecnologia i bona execució**

- Sondes geotèrmiques de llarga vida i ben executades
- Compresors inverter d'adaptació modulant a la càrrega tèrmica, vàlvules expansió electròniques, bescanviadors asimètrics...
- Electrònica optimitzada i en millora continua.

### ■ **Eficiències i Funcionalitats irrenunciables**

- Rendiments en calefacció no inferiors a 5, i estacionals vorejant 6.
- Fred passiu (exclusiu en geotèrmià), per moments de baixa demanda (èpoques d'entretemps, o refredament nocturn).
- Rendiments en refrigeració no inferiors a 6
- Producció ACS gratuïta, tant en calefacció com en refrigeració.



## T3. A Catalunya l'aerotermita és millor que la geotermita... m'ho diu l'instal·lador<sup>(1/4)</sup>

### ■ **Ambdues són bombes de calor, fan igualment calefacció, refrigeració i ACS, però...**

- **Aerotermita: Extrau/Dissipa l'energia a l'aire ambient**
  - **Repte: Escalfar recinte a l'hivern amb **menor temperatura** exterior**
    - Augment progressiu de consum per sota de 7°C → (Redueix COP)
    - Risc de saturació (ambients humits, boira) → "desescarhe"
    - Risc aturada (fredorades).
  - **Repte: Refrigerar recinte a l'estiu amb **major temperatura** exterior**
    - Augment progressiu de consum (superant els 35°C) → (Redueix EER)
    - Risc aturada (superant els 43°C)



## T3. A Catalunya l'aerotermita és millor que la geotermita... m'ho diu l'instal·lador<sup>(2/4)</sup>

### ■ Consideració Renovable

#### – Aerotermita:

- Cal un bon producte, eficient, certificat en les temperatures de treball que tindrà.
- Zona climàtica on les temperatures de treball confirmin l'eficiència.
- Ha de justificar-se a les autoritats competents en nova construcció.

#### – Geotermita:

- No requereix de cap certificació prèvia: **Té qualificació Renovable** que admet l'exempció de captadors solar tèrmics en nova construcció.





## **T3. A Catalunya l'aerotermita és millor que la geotermita... m'ho diu l'instal·lador (4/4)**

### **■ Ai les distribuïdores... ☹️**

- Han fracassat en la comercialització del producte geotèrmic**
- Han de fer volum.**
- Encara que interessadament, és legítim que posicionin millor a la aerotermita**
- L'instal·lador (sense experiència en BCG), atesa la facilitat d'instal·lació d'aerotermita, re-transmet aquest missatge.**



## T4. La geotermia és cara d'instal·lar (1/2)

### ■ El sobrecost és degut a l'actuació al terreny:

#### – Perforació

- Ha d'entrar una màquina i perforar.
- Ha d'introduir la(es) sonda(es) geotèrmica(es).
- Reblert de morter tèrmic fins segellar l'actuació vertical
- Sortir màquina.

#### – Evacuació de llots/aigua

- En l'execució de pous sempre que hi hagi presència d'aigua es produiran fangs que caldrà evacuar a contenidor, o aigua bruta que caldrà desaiguar.

#### – Moviments de terres

- Rases per allotjar canonades geotèrmiques des de capçalera pous fins BCG, Moure/Eliminar llots, tapar Rases, etc...



## T4. La geotèrmia és cara d'instal·lar (2/2)

### ■ Però...

- **Costos: Exemple habitatge de 150 m<sup>2</sup>.**
  - Diferència Inversió inicial → 6.000 Eur més en geotèrmia
  - Explotació anual, consum electricitat → Inferior en un 20%, en promig, en una geotèrmia
- **Reposició sistema**
  - Quant en uns 15 anys ( estimat) s'hagi de fer reposició del sistema, la geotèrmia només requerirà del canvi de la BCG, en canvi l'aerotèrmia requereix canviar l'unitat interior i l'exterior → **Ja serà més econòmic una geotèrmia**
- **Nou habitatge 2020 → Reducció necessitats tèrmiques**
  - Menor amidament geotèrmic → per 150 m<sup>2</sup> estimem sobrecost 3.000 → abans de finalitzar la vida útil de la BCG ja resultarà cost total menor envers aerotèrmia.



## **T5. La geotèrmita només seria viable, cas que ho fós, en nova construcció i unifamiliar... no pas en rehabilitació.**

**Fins ara, hem raonat que és viable tècnica i econòmicament, però...**

### **■ Aquest és el repte més important!**

- Sabem que actuar en el terreny no suposa un sobrecost quan hi ha nova construcció.**
- Però Sabem que:**
  - Actuar en terreny ja urbanitzat ( jardí, accessos per maquinària perforació) és un sobrecost que fa enrera la propietat.**
  - Redimensionar o substituir radiadors per emissors de baixa temperatura és un cost afegit, sempre que es vulgui una rehabilitació efectiva.**
  - Només en circumstàncies molt favorables (disponibilitat accés terreny directe, o a través parking). Del contrari, serà impossible considerar edifici d'habitatges com rehabilitable.**



**T6. La geotermia consumeix electricitat, per tant no és renovable (l'electricitat es genera cremant carbó i amb nuclears)**

**Avui dia l'energia, quasi tota, es d'origen no renovable**

**BCG: Com més eficient, més renovable → avui dia COP 5**

### ■ Mix energètic (fonts oficials): "Coeficientes de paso"

- Per produir 1kWh, cremant gas canalitzat, a punt de consum: 0,252 Kg CO<sub>2</sub>
- Per produir 1kWh, cremant gasoil, a punt de consum: 0,311 Kg CO<sub>2</sub>
- Per produir 1kWh de electricitat, a punt de consum: 0,331 Kg CO<sub>2</sub>
- Casa de 150m<sup>2</sup>, consum anual de 15.000 kWh tèrmics
  - Cremant gas: 3.780 Kg CO<sub>2</sub>
  - Cremant gasoil: 4.665 Kg CO<sub>2</sub>
  - Cremant gas + solar tèrmica obligatòria (15% ACS, fracció 60%): 3.440 Kg CO<sub>2</sub>
  - BCG: **993 Kg CO<sub>2</sub> ( 71% menys emissions que el legalment permès!)**



## T7. La geotèrmia consumeix electricitat, i l'electricitat és cara i no para de pujar (1/2)

### ■ Comparativa actual... Casa de 150m<sup>2</sup>, 15.000kWh

- Caldera gasoil: 9,7 kWh/litre @  $\eta = 93\%$  @ 0,85 Eur/litre  $\rightarrow$  1.412 Eur
  - Terme fix electricitat 3,3 kW + IVA: 289 Eur  $\rightarrow$  **TOTAL : 1.701 Eur**
- Caldera gas canalitzat:
  - Energia: 0,045 €/kWh (PCS) @ PCI/PCS = 5% @  $\eta = 97\%$  + IVA  $\rightarrow$  886,32 Eur
  - Terme fix + IVA: 140 Eur
  - Terme fix electricitat 3,3 kW + IVA: 289 Eur  $\rightarrow$  **TOTAL : 1.315 Eur**
- BCG:
  - Energia: Vall(70%), Punta(30%): COP 5 @ (0,082 Eur/kWh e vall; 0,166 Eur/kWh e punta) + impost energia + IVA  $\rightarrow$  409 Eur
  - Terme fixe 5,75 kW + impost electricitat + IVA  $\rightarrow$  350 Eur  $\rightarrow$  **TOTAL: 759 Eur**



## T7. La geotèrmia consumeix electricitat, i l'electricitat és cara i no para de pujar (2/2)

### ■ L'eficiència, consumir menys és prioritari, però...

- Si usem sistemes basats en bomba de calor (BCG), facilita l'electrificació total de la casa.
- Què podem fer per **aïllar-nos de les pujades de tarifa elèctrica**:
  - Autoconsum fotovoltaic (FV) connectat a xarxa.
  - Bateries d'alta eficiència (97%) i llarga vida (15-20 anys) per sincronitzar consum amb producció FV.
  - Gestors d'Energia Programada (GEP) que permeten ordenar i optimitzar el cost sabent el consum que es tindrà, sabent la producció d'energia possible, una vegada emmagatzemada.



**T8. Si és tant Renewable...NO hi ha ajuts de l'administració, deu ser que no és viable i no hi creuen**

## ■ **L'administració creu en la geotermia, està reconeguda a la web de l'Institut Català d'Energia (ICAEN).**

- L'administració reconeix la geotermia com a **renovable**, sense condicionants.
- La seva funció és promocionar/subvencionar solucions eficients, i ho ha fet en el passat per **empentar** aquestes tecnologies.
- Actualment, està focalitzada en l'autoconsum FV, les bateries i la mobilitat elèctrica.
- ... Això si, No estaria malament que algú caleró caigués per tonar donar impuls a la BCG amb la perspectiva de nous habitatges molt eficients a partir de 2020! 😊



## ■ La nova construcció 2020, requerirà menys energia i el sobrecost inicial comparatiu de geotèrmia enfront altres alternatives s'escurçarà.

- Captació geotèrmica amb menys amidament.
- BCGs cada vegada més eficients.
- Disponibilitat calefacció, refrigeració i ACS (tot en un)
- Ús electricitat, la font d'energia més segura a l'habitatge i edificis.



## ■ El model d'habitatge del 2020 es/serà tot electrificat:

- Il·luminació LED,
- Bomba de calor d'alta eficiència,
- Ventilació amb recuperació termodinàmica,
- Autoconsum fotovoltaic, bateries,
- Vehicle híbrid enxufable o elèctric,
- GEP ( Gestor d'Energia Programada): sabent el consums que haurà, podrà assignar la tarifa més barata, des de la gratuïta (FV, bateries), passant tarifes oferta a preu zero, fins tarifa companyia més barata → **esperant estalvis estimats del 70-80%**



# Edificis Eficients

## ■ Projecte CenCat: Geotermia Petita Unifamiliar: 180 m<sup>2</sup>





# Edificis Eficients

## ■ Projecte CenCat: Geotermia Mitjana Unifam: 220 m<sup>2</sup>





# Edificis Eficients

## ■ Projecte CenCat: Geotermia Gran Unifamiliar: 800 m<sup>2</sup>





# Edificis Eficients

## ■ Projecte CenCat: Geotèrmia Residencial Terciari:



**6 habitatges 160m<sup>2</sup>, simultània calefacció, refrigeració i ACS**





# cencat

CONSULTORIA ENERGÈTICA DE CATALUNYA



# Edificis Eficients





# Edificis Eficients

## ■ Projecte CenCat: Geotermia Edificis Públics

