

ESTUDIO ENERGÉTICO DE UN SISTEMA CON BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 150 M2

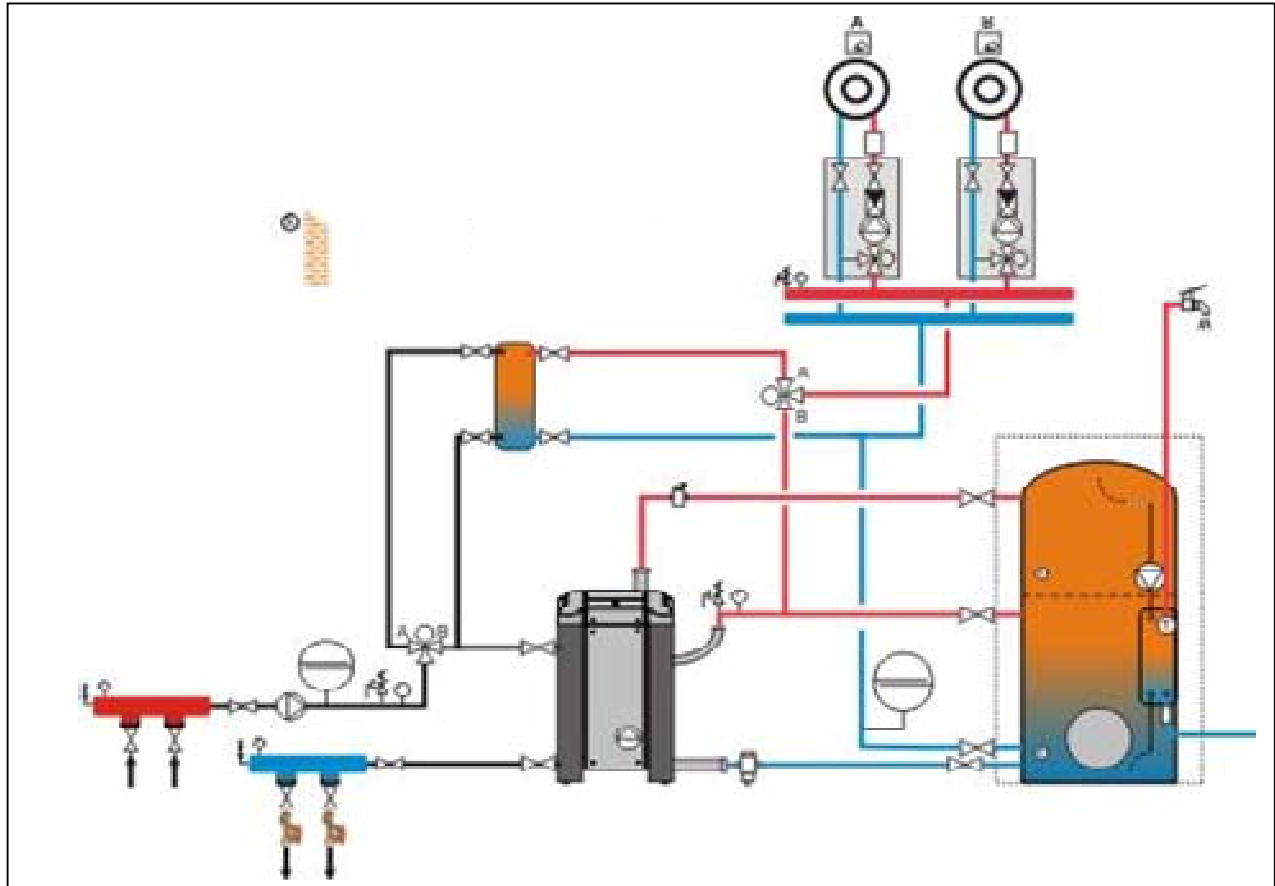
Nº DE OFERTA:

VERSIÓN:

FECHA:

REFERENCIA: Vivienda unifamiliar de 150 m2

La bomba de calor geotérmica es capaz de regular hasta 7 circuitos y en esta oferta el número de circuitos necesarios es de 2.



El control básico de la regulación para el circuito de calefacción/refrigeración que incorpora la bomba de calor geotérmica Enertres, se realiza en función de una sonda de temperatura externa y un termostato ambiente actuando sobre una válvula de mezcla de 3 vías.,

La producción de **ACS** se controla, de igual forma, mediante la regulación de la bomba de calor geotérmica, que consiste en la elevación de la temperatura del agua para su posterior acumulación, en un recuperador de calor situado entre el compresor y el condensador de la bomba de calor geotérmica, y que garantiza la producción de ACS sin necesidad alguna de apoyos térmicos extras como puedan ser resistencias eléctricas, captadores solares,...

Además, este control básico podrá combinarse con un sistema por suelo radiante; en este caso sería necesario añadir: un termostato por estancia, cabezales electrotérmicos para la apertura y cierre de los circuitos de suelo radiante, un módulo relé actuador por cada colector de suelo radiante y una válvula de presión diferencial para realizar la recirculación cuando todos los cabezales de un determinado colector se encuentren cerrados.

Es, por tanto, importante resaltar que no es necesaria ninguna regulación en la parte del sistema de suelo radiante ya que se realizará su control desde la regulación de la B.C.G.

Bomba de calor geotérmica (Conexión monofásica)



La bomba de calor extrae la energía calorífica del terreno a baja T^a y la lleva a un grado superior mediante un proceso de compresión y de transmisión de energía térmica; por tanto se genera **calefacción**.

Aparte de la generación de energía térmica también es capaz de generar **ACS a 60°C**.

Otras de las ventajas de nuestro sistema es la producción de **refrescamiento** gratuito mediante intercambiador de placas o la producción de **frio** por inversión de ciclo.

Produciendo todo esto con un **COP (*)** entre 4.7 y 6, con un gran rendimiento y bajo consumo de energía eléctrica.

(*) **COP [coeficiente de eficiencia energética]** : es la relación entre la producción de calor y el consumo de energía eléctrica que es necesario pagar. Por ejemplo una bomba de calor con un **COP = 5** necesita **1 KW** de **consumo** eléctrico para **producir 5 Kw** de energía calorífica.

DATOS TÉCNICOS				
Potencia térmica nominal (**)	10,5 kW	Dimensiones	Alto	116 cm
Potencia eléctrica nominal	2,24 kW		Ancho	62 cm
COP	4,69		Profundidad	76 cm
Intensidad (Trabajo)	6,6 A	Peso		
Intensidad (Arranque)	38 A			
Cantidad agua calef. min.	1600 l/h	Conexiones	Sole (Captación)	R 1"
Cantidad liq. Sole min.	1900 kg/h		Calefacción	R 1"

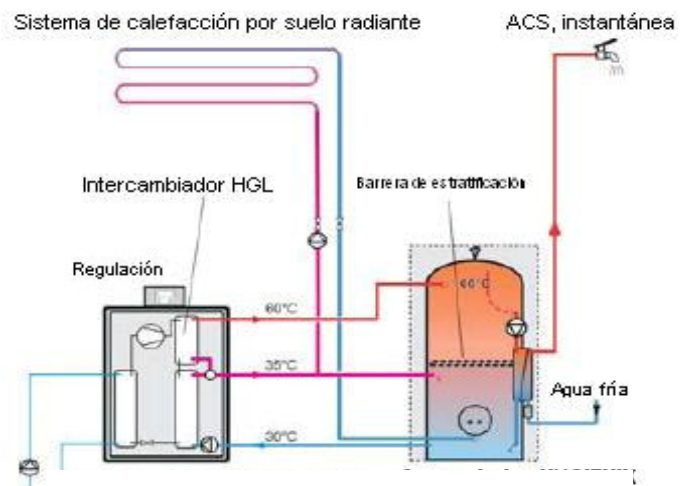
(**) Con Temperatura de impulsión = 35°C y Temperatura de entrada = 5°C También disponible con R 134a (T^a máxima de impulsión 65°C)

EL CEREBRO DE LA INSTALACIÓN - LA REGULACIÓN NAVIGATOR

Ventajas:

- Menú de control sencillo e intuitivo, **traducido** completamente al **español**.
- Control de hasta **7 zonas frío/calor independientes** por vivienda. Además cuenta con sistema de control para suelo radiante/refrescante mediante **sensor de humedad y punto de rocío** que evita problemas de condensaciones.
- Posibilidad de **control a través de Internet**, teléfono móvil o sistema vía Bus.
- Registro de datos mediante una **tarjeta SD** y sistema de contaje de energía (COP)
- Posibilidad de trabajo con **cinco bombas de calor en cascada**.

- Alta temperatura del acumulador con el compresor trabajando a baja presión.
- Menor consumo de energía eléctrica (No es necesario instalar una resistencia eléctrica en el acumulador para producir ACS)
- Mayor vida útil del compresor (trabaja a un régimen de revoluciones bajo produciendo ACS y calefacción al mismo tiempo)
- Gracias a una óptima estratificación en el acumulador de inercia y al sistema de producción de ACS instantánea, se evitan problemas como legionella, cacicificaciones, etc.



Acumulador



Diseñado para la producción de ACS de forma instantánea y la producción de agua de calefacción. Adaptable a cualquier fuente generadora de calor.

Descripción:

- **Depósito** de acumulación con todas las conexiones hidráulica necesarias
- Con brida y contrabrida para la instalación de un intercambiador de calor solar .
- Incluido **revestimiento** aislante de espesor 100 mm y **módulo de producción instantáneo para la obtención de ACS.**



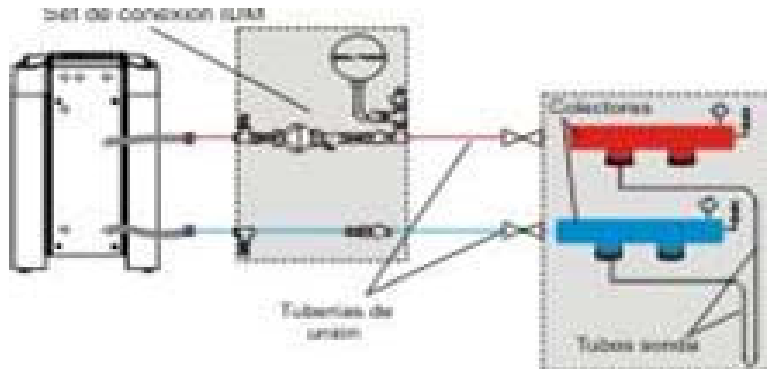
Módulo de producción de ACS instantánea

Compuesto por: intercambiador de placas en acero Inox, bomba de circulación primaria con válvula de retención, 2 válvulas de clapeta, flusostato, y 2 conexiones para limpieza, instalación eléctrica predispuesta.

DATOS TÉCNICOS

Volumen	825 Litros	Diámetro interior	Ø 790 mm
Dimensiones	Ø 1000 x 1930 mm	Diagonal	1910 mm
Producción de ACS	35 l/min	Peso	120 Kg

SET DE CAPTACIÓN VERTICAL



Tipo de captación	Vertical	Conexión Impulsión/Retorno (Calefacción)	R 1" A.G.
Nº de perforaciones	1		
Profundidad sonda (*)	150 m		
Tipo de conexión	ELECTROSOLDADURA O TERMOFUSIÓN		

(*) El diámetro de las perforaciones debe ser de 150 mm

COMPONENTES INCLUIDOS EN EL SET DE CAPTACIÓN (TERRA 10 S/W-HGL)(*)	
▶ 1 Tubo sonda de PE-100 doble U 32x2,9 de 150 m ▶ 1 caudalímetro	▶ 2 Conexiones Y (32-32-40) ▶ 95 litros anticongelante ▶ 50 distanciadores

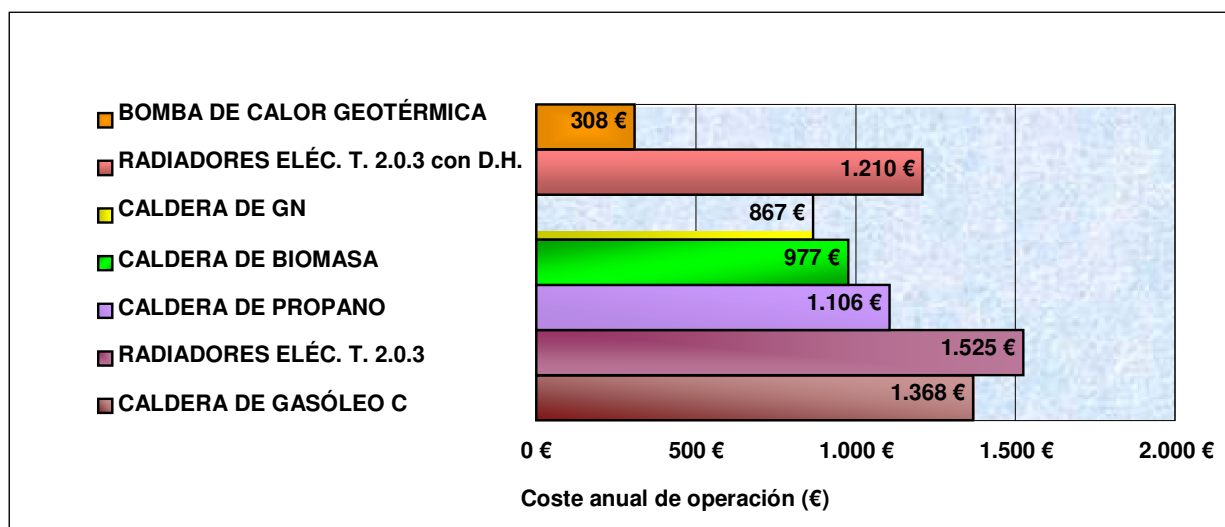
(*) Componentes incluidos en el set de conexión IDM: Bomba de circulación, válvula de seguridad, manómetro, 2 termómetros y vaso de expansión.

La demanda de calefacción se ha determinado mediante el programa LIDER, utilizando como calidad constructiva de cada edificio la que se derivaría del cumplimiento estricto de los requisitos del HS1 del CTE

ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

Comparativa de costes de operación, durante el primer año, entre el sistema de captación geotérmica y otros sistemas convencionales, realizada considerando unas necesidades energéticas de 14.895 kWh anuales tanto de frío como de calor.

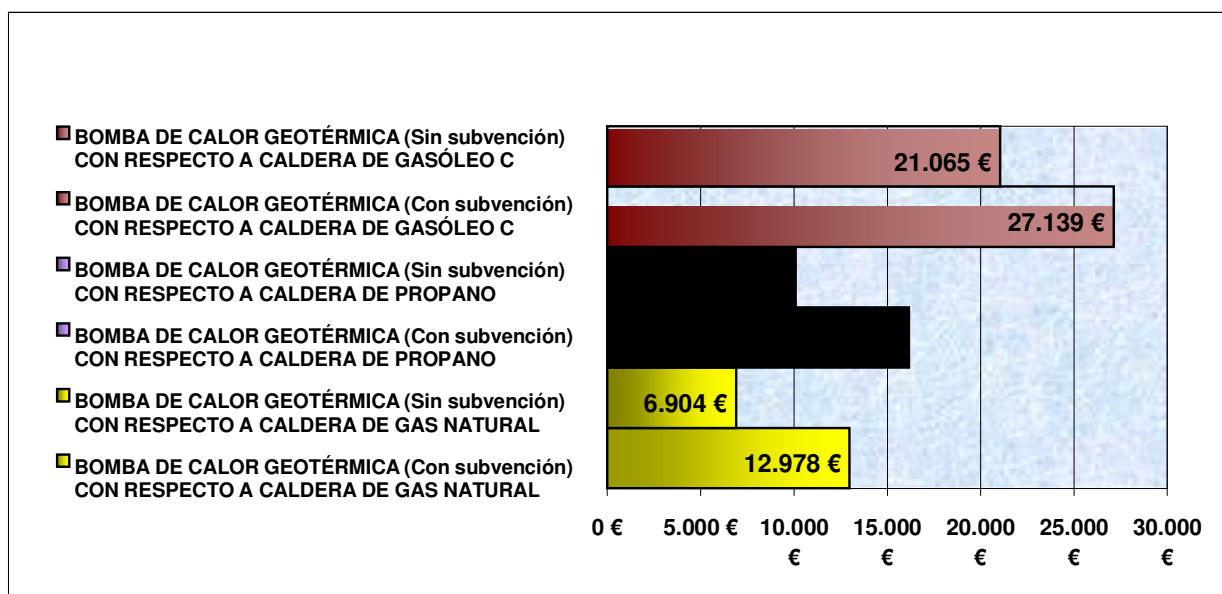
COMPARATIVA DE COSTES ANUALES



A continuación podemos ver una gráfica que indica el valor en euros que nos ahorraríamos después de 15 años de funcionamiento de la Bomba de Calor Geotérmica.

Este ahorro depende del sistema convencional contra el que comparemos la BCG.

AHORRO TOTAL ACUMULADO EN € (15 AÑOS)



ANÁLISIS DEL PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN

El siguiente estudio analiza el periodo de retorno estimado de la inversión de la instalación geotérmica objeto de estudio frente a otros sistemas con fuentes de calor convencionales.

Considerando las inversiones iniciales y unos determinados índices de incremento de precio de la electricidad y el combustible correspondiente, la inversión inicial realizada con el sistema de captación geotérmica se recuperará a lo largo del año correspondiente en función de las variables consideradas.

La estimación del periodo de retorno de la inversión inicial para la implantación del sistema geotérmico variará en función del tipo de combustible con el que se compare, de la cuantía de las posibles subvenciones, del incremento anual en el precio de los combustibles y de la electricidad considerados,...

Además del evidente ahorro económico anual que supone este tipo de instalaciones no se deben olvidar otra serie de ventajas como son la ausencia de olores, la ausencia de ruidos, la no necesidad de tener que disponer de un tanque de almacenamiento (depósito) de combustible, que no necesita de mantenimiento alguno, que no son necesarios conductos de evacuación de humos, que no se producen ni humos ni hollines y que, por tanto, no son necesarias las limpiezas anuales de estos componentes.

Se verán primeramente los resultados de este análisis sin considerar subvención alguna por parte de la Comunidad Autónoma correspondiente. Posteriormente se realizará este mismo análisis considerando una **subvención del 30% del total de la instalación**.

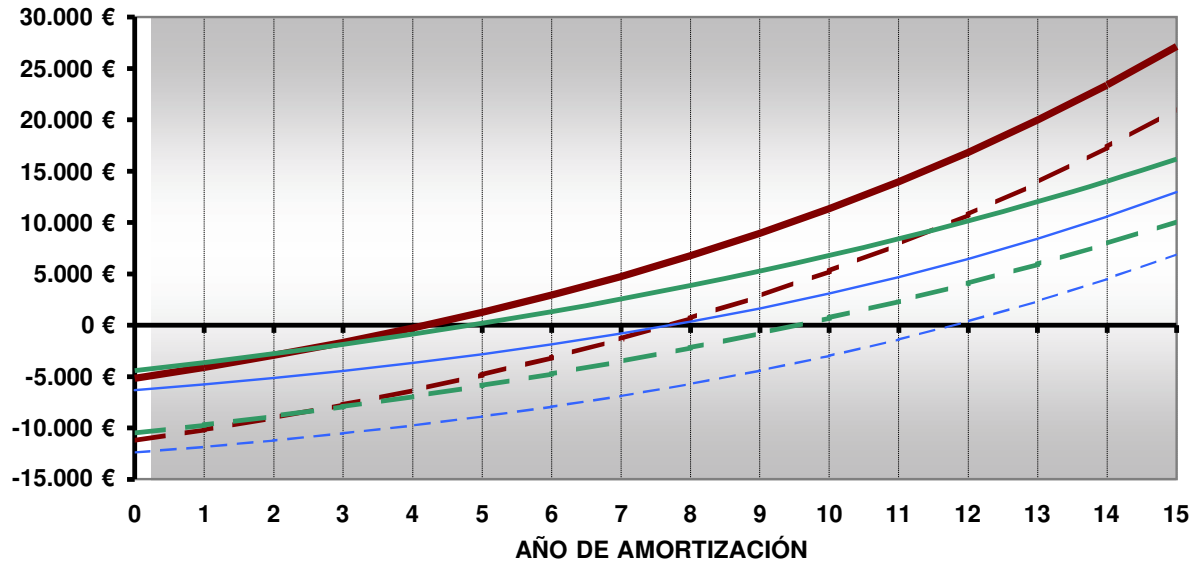
Debe tenerse en cuenta que en este análisis se incluye, de forma aproximada, el coste de las perforaciones necesarias para realizar el sistema de captación geotérmica.

A continuación se ve gráficamente como la inversión inicial de la bomba de calor geotérmica se va amortizando a lo largo de los años.

Se parte de un coste inicial que resulta de restar el coste inicial de inversión de la Bomba de Calor Geotérmica (con y sin subvención) y el del sistema convencional.

A partir de este coste inicial cada año se va obteniendo un ahorro económico teniendo en cuenta los costes anuales de operación de la gráfica de la página anterior.

AMORTIZACIÓN DE LA BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA

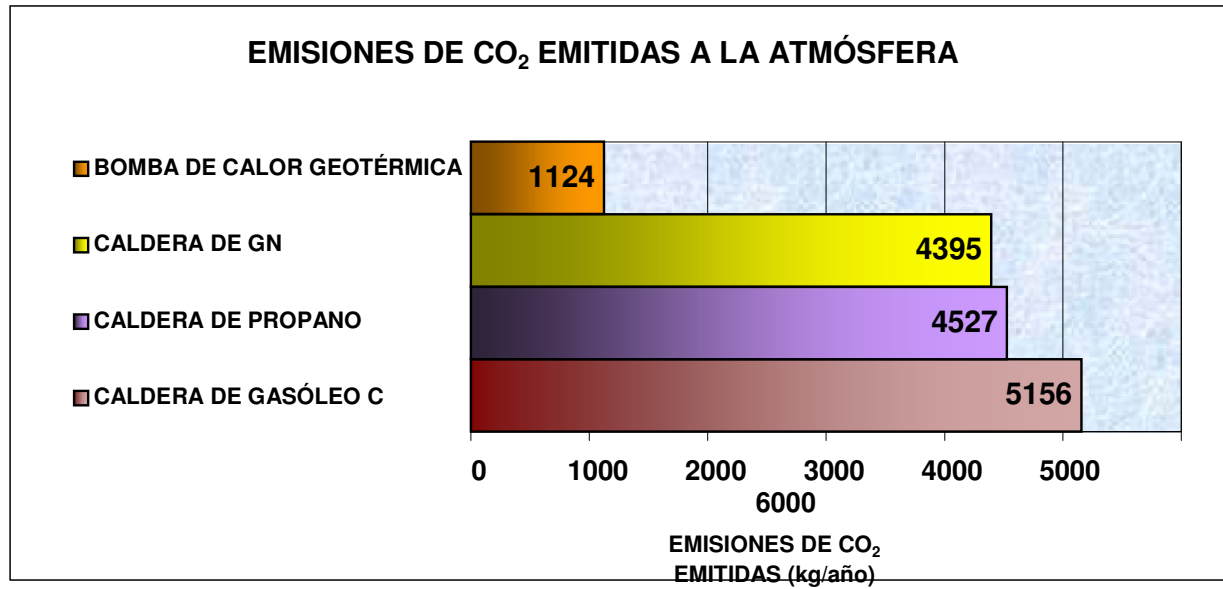


- BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (sin subvención) FRENTE A CALDERA DE GASÓLEO C
- BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (con subvención del 30%) FRENTE A CALDERA DE GASÓLEO C
- BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (sin subvención) FRENTE A CALDERA DE PROPANO
- BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (con subvención del 30%) FRENTE A CALDERA DE PROPANO
- BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (sin subvención) FRENTE A CALDERA DE GN
- BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (con subvención del 30%) FRENTE A CALDERA DE GN

	BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (Sin subvención) FRENTE A CALDERA DE GASÓLEO C Amortización de la inversión en el octavo año.
	BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (Con subvención) FRENTE A CALDERA DE GASÓLEO C Amortización de la inversión en el quinto año.
	BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (Sin subvención) FRENTE A CALDERA DE PROPANO Amortización de la inversión en el décimo año.
	BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (Con subvención) FRENTE A CALDERA DE PROPANO Amortización de la inversión en el quinto año.
	BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (Sin subvención) FRENTE A CALDERA DE GAS NATURAL Amortización de la inversión en el duodécimo año.
	BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (Con subvención) FRENTE A CALDERA DE GAS NATURAL Amortización de la inversión en el octavo año.

ESTUDIO DE EMISIONES DE CO₂

Comparativa de las emisiones de CO₂ emitidas con la implantación de un sistema de captación geotérmica frente a otros sistemas convencionales.



Necesidades de calefacción, piscina y ACS anuales	12.159 kWh
Necesidades de frío anuales	2.736 kWh

RADIADORES T. 2.0.3	
Coste eléctrico t. 2.0.3	0,11248 € / Kwh
Rendimiento radiadores eléctricos	98%
Coste (€ / Kwh)	0,1148 € / Kwh

RADIADORES T. 2.0.3 CON D.H.	
Coste eléctrico t.2.0.3 con D.H.(€/kWh)	0,084791 € / Kwh
Rendimiento radiadores eléctricos	98%
Coste (€ / Kwh)	0,0866 € / Kwh

CALDERA GASÓLEO C	
Coste gasóleo C	0,82 € / l
Poder Calorífico gasóleo C	8550 Kcal / l
Rendimiento caldera gasóleo C	92 %
Coste anual de electr. consumida	40 € / año
Coste anual de mantenimiento	80 € / año
Incr. anual del coste del gasóleo C	9 %
Coste (€ / Kwh)	0,0897 € / Kwh

CALDERA GN	
Coste GN	0,451165 € / l
Poder Calorífico GN	10000 Kcal / m3
Rendimiento caldera GN	80%
Coste anual de electr. consumida	40 € / año
Coste anual de mantenimiento	80 € / año
Incremento anual del coste del GN	10 %
Coste (€ / Kwh)	0,0485 € / Kwh

CALDERA PROPANO	
Coste propano	0,87439 € / Kg
Poder Calorífico propano	12000 Kcal / Kg
Rendimiento caldera propano	92%
Coste anual de electr. consumida	40 € / año
Coste anual de mantenimiento	80 € / año
Incr. anual del coste del propano C	7 %
Coste (€ / Kwh)	0,0682 € / Kwh

CALDERA PELLETS	
Coste pellets	0,27 € / Kg
Poder Calorífico pellets	4800 Kcal / Kg
Rendimiento caldera pellets	92%
Coste anual de electr. consumida	100 € / año
Coste anual de mantenimiento	80 € / año
Incremento anual de pellets	3 %
Coste (€ / Kwh)	0,0526 € / Kwh

BBA. DE C. GEOTÉRMICA			
Coste eléctrico tarifa 2.0.3 con D.H. (*)	0,084791 € / Kwh	Consumo anual de la B.C.G.	2593,92 Kwh
COP bomba de calor geotérmica	4,69	Coste anual de mantenimiento (€/año)	0 € / año
Coste (€ / Kwh)	0,0181 € / Kwh	Incremento anual de la electricidad	5 %

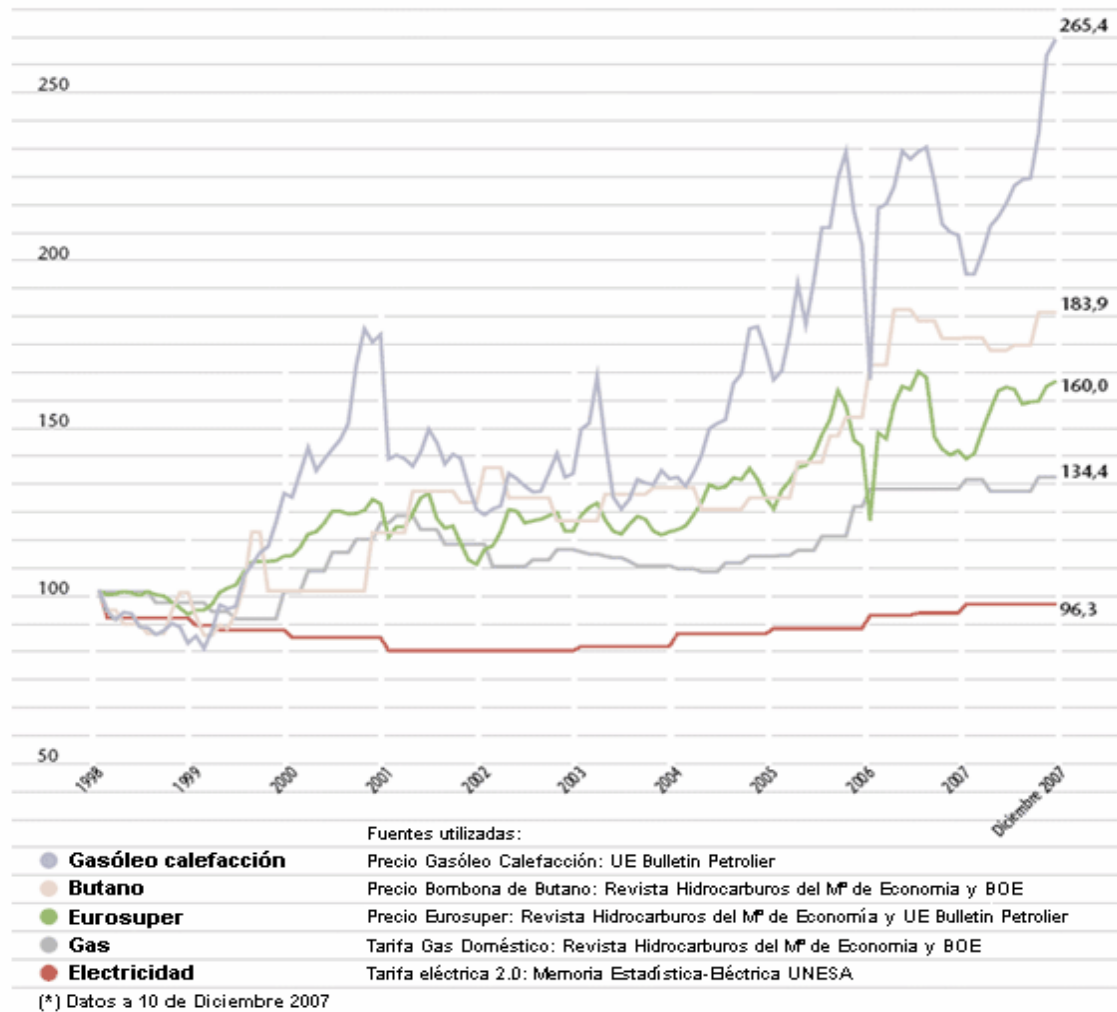
(*) Es un precio medio estimado en funcion de la discriminacion horaria con horas punta y horas valle de la tarifa 2.0.3

NECESIDADES DE POTENCIA POR M²		
Tipo de instalación	Calefacción	Frio
Suelo radiante	56 W/m ²	19 W/m ²
Fancoils	90 W/m ²	78 W/m ²
Radiadores	90 W/m ²	N/A
Termoconvectores	78 W/m ²	N/A

Potencia obtenida por metro lineal de captación (SOLE)	50-55 W/ml
Potencia obtenida por m ² de captación horizontal	15-25 W/m ²

DATOS DE CÁLCULO PARA EL ESTUDIO DE EMISIONES DE CO₂			
Emisiones de CO ₂ por kWh eléctrico	0,411 Kg	Emisiones de CO ₂ por kWh de propano	0,3 Kg
Emisiones de CO ₂ por kWh de gasóleo C	0,34 Kg	Emisiones de CO ₂ por kWh de GN	0,29 Kg

ANEXO 2: EVOLUCIÓN COMPARADA DEL PRECIO DE LA ELECTRICIDAD Y DE OTROS PRODUCTOS ENERGÉTICOS PARA USOS DOMÉSTICOS



FUENTE: UNESA

En esta gráfica se puede apreciar la evolución de los precios de la electricidad comparado con el precio del resto de combustibles convencionales.

Como se observa el precio de la electricidad tiene un comportamiento mucho más estable, en cambio el Gasóleo por ejemplo se incrementó un 165% a lo largo de casi 10 años. Hay que tener en cuenta eso si que en la evolución de la electricidad no se tiene en cuenta el incremento debido al IPC