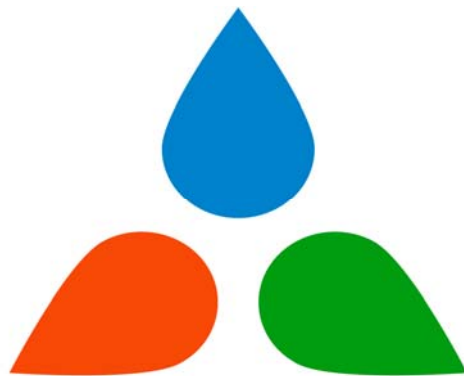
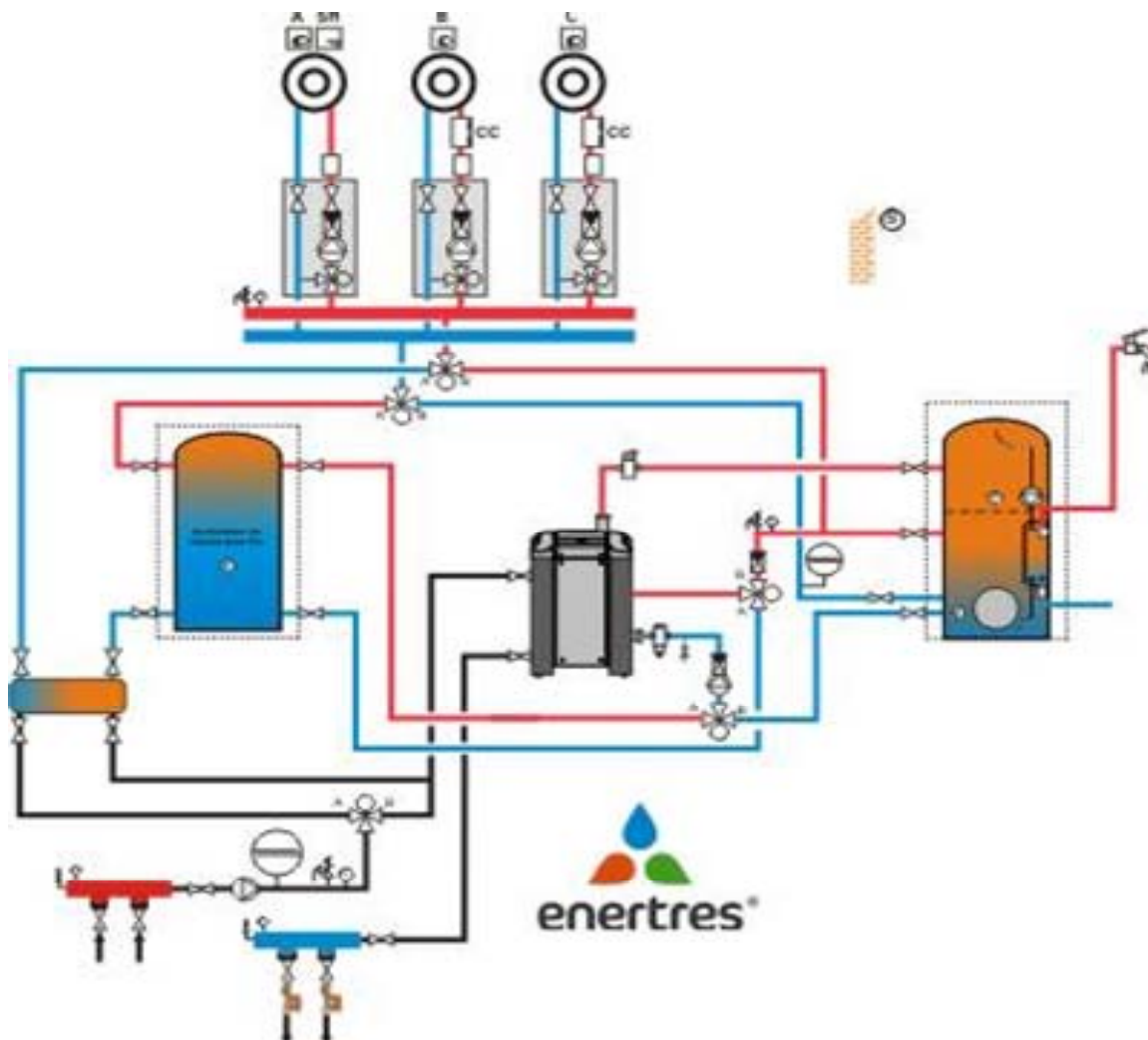


**ESTUDIO ENERGÉTICO DE UN SISTEMA
CON BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA
PARA VIVIENDA UNIFAMILIAR FG'3720 4
(CALEFACCIÓN + ACS + INVERSIÓN DE CICLO +
REFRESCAMIENTO)**



enertres[®]

ESQUEMA PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA GEOTÉRMICO



El control básico de la regulación para el circuito de calefacción/refrigeración que incorpora la bomba de calor geotérmica Enerres, 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 y se realiza a través del sistema patentado HGL, 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 Enerres, y que garantiza la producción de ACS sin necesidad alguna de apoyos térmicos extras que aporten consumos adicionales, como puedan ser resistencias eléctricas.

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.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS COMPONENTES BÁSICOS

Bomba de calor geotérmica TERRA 12 S/W-HGL-P (Conexión monofásica)



TERRA S/W 7-30

La bomba de calor ENERTRES/IDM extrae la energía calorífica del terreno a baja Tª 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 gracias al sistema patentado HGL.

Otras de las ventajas de nuestro sistema es la producción de refrescamiento gratuito mediante intercambiador de placas o la producción de frío 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.

2 AÑOS DE GARANTÍA TOTAL
(Incluyendo piezas, desplazamiento y mano de obra)



(*) 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 (**)	13,4 kW	Dimensiones	Alto	116 cm
Potencia eléctrica nominal	2,80 kW		Ancho	62 cm
COP	4,79		Profundidad	76 cm
Intensidad (Trabajo)	23,5 A	Peso		117 Kg
Intensidad (Arranque)	45 A	Conexiones	Sole (Captación)	R 1"
Cantidad agua calef. min.	2000 l/h		Calefacción	R 1"
Cantidad liq. Sole min.	2350 kg/h			

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

EL CEREBRO DE LA INSTALACIÓN - LA REGULACIÓN NAVIGATOR

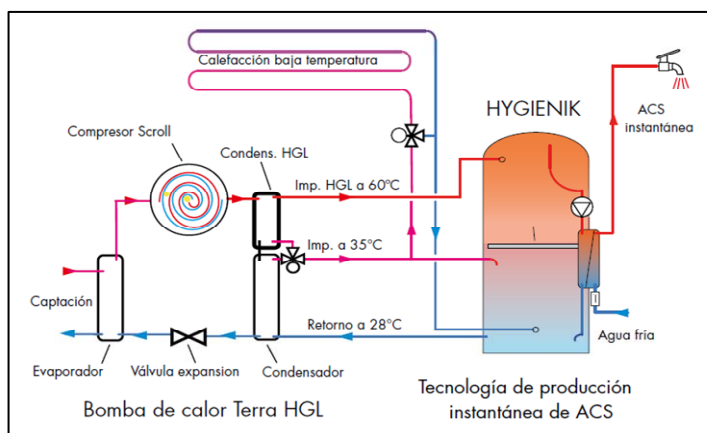


Ventajas:

- 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**.

TECNOLOGÍA PATENTADA HGL® TECHNIK

- 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, cacificaciones, etc.



Acumulador Hygienik 825/25



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 en **acero ST 37.2** con todas las conexiones hidráulica necesarias
- Con brida y contrabrida para la instalación de un intercambiador de calor solar (excepto Hygienik 250).
- Incluido **revestimiento** aislante de espesor 100 mm y **módulo de producción instantáneo para la obtención de ACS.**



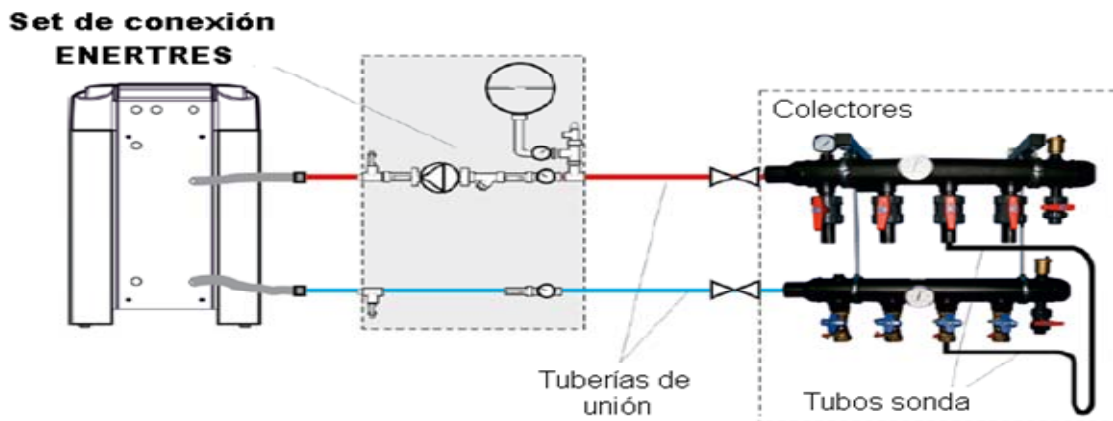
Módulo de producción de ACS instantánea

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	25 l/min	Peso	115 Kg

SET DE CAPTACIÓN VERTICAL PARA B.C.G. TERRA 12 S/W-HGL-P



Tipo de captación	Vertical	Conexión Impulsión/Retorno (Calefacción)	RM 1"
Nº de perforaciones	2		
Profundidad sonda (*)	90 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 12 S/W-HGL-P)	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 2 Tubos sonda de PE-100 doble U 32x2,9 de 90m ▶ Colector de impulsión y retorno 2 vías con valvulas de equilibrado 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 4 Conexiones Y (32-32-40) ▶ 115 litros anticongelante ▶ 60 distanciadores ▶ 2 Tubos de inyección de 100m

Componentes incluidos en el set de conexión ENERTRES:

Bomba de circulación, Racores/Bridas, Filtro, Desaireador, Válvulas de corte, Termómetros, Valvula de llenado/vaciado, Vaso de expansión con soporte, Purgador automático, Manómetro y válvula de seguridad.

El cálculo de los sets de captación se ha realizado según procedimiento norma VDI 4640. Para ello se ha estimado una potencia de extracción térmica del subsuelo de 50-55 W/ml y un COP de la bomba de calor según norma EN 141511 con refrigerante R407C.

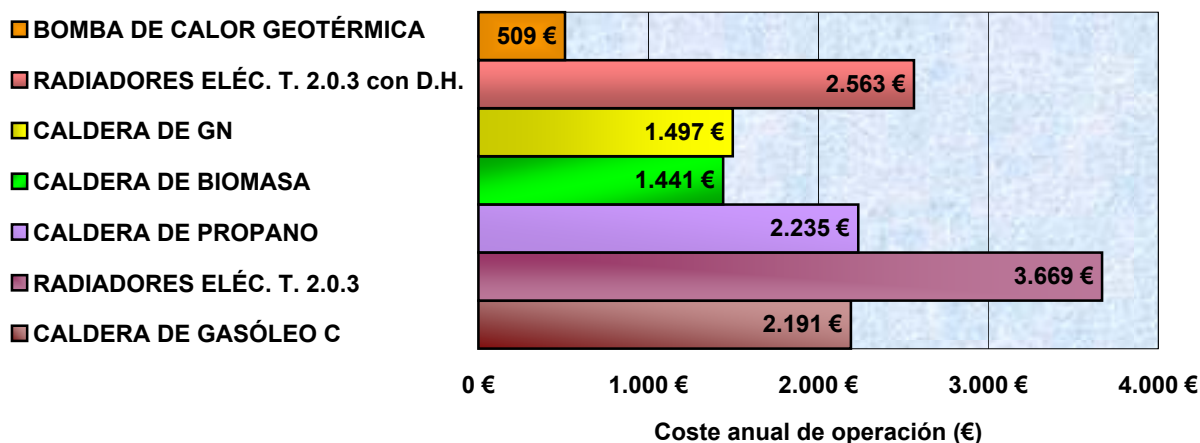
Si se desea conocer las características exactas de extracción térmica del terreno es necesario la realización de un Test de Respuesta Térmica (TRT)

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 20.943 kWh anuales tanto de frío como de calor.

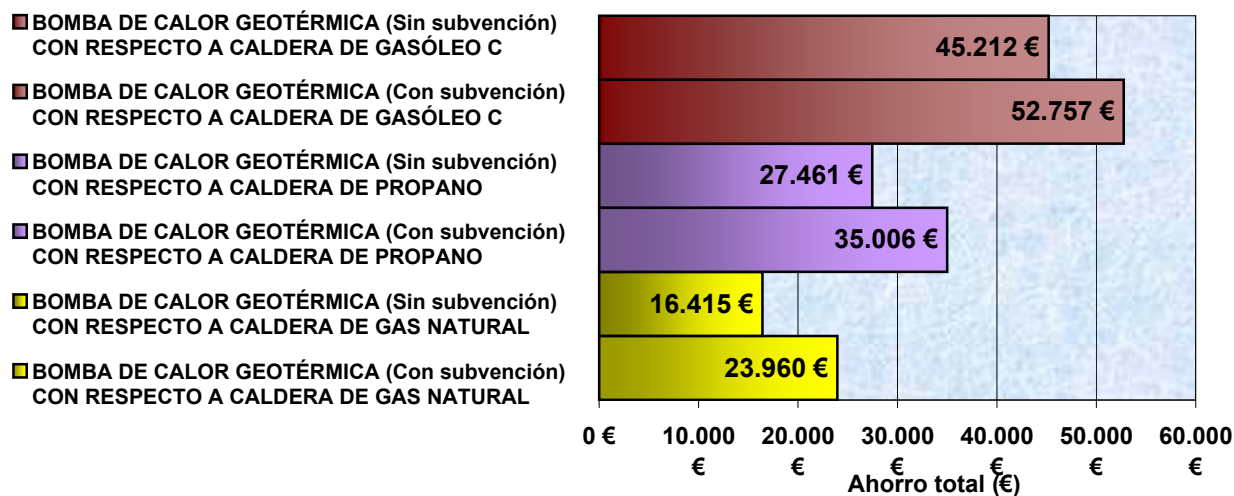
COMPARATIVA DE COSTES ANUALES



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.**

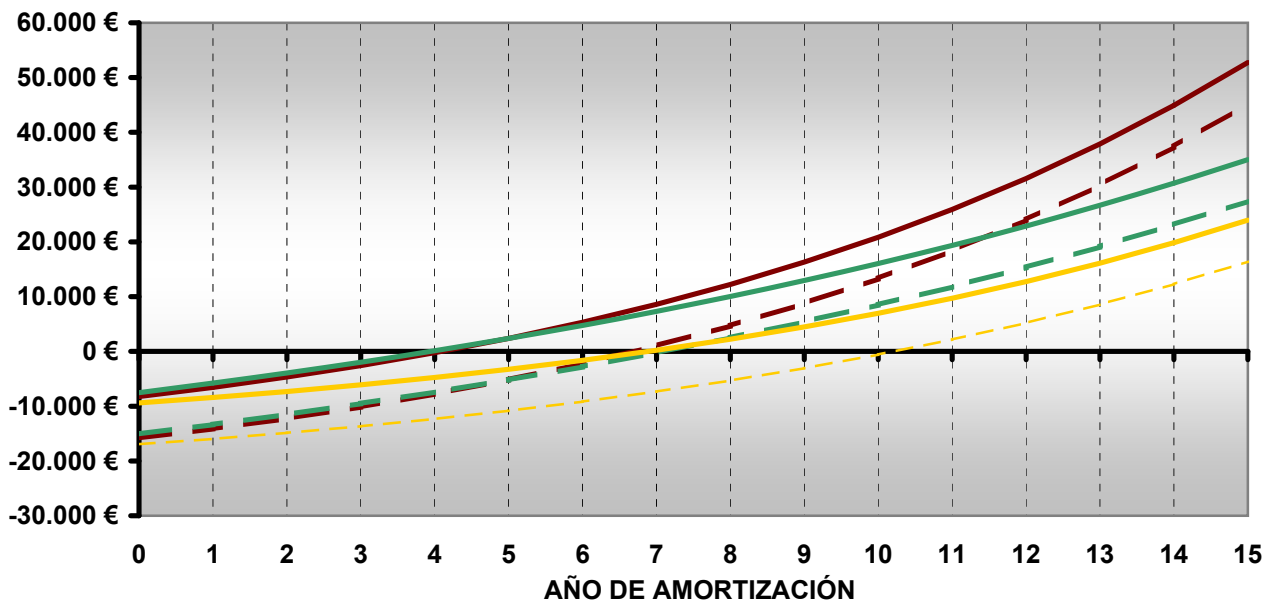
Debe tenerse en cuenta que en este análisis se incluye, de forma aproximada, el coste de las perforaciones necesarias para realizar el sistema de captación geotérmica.

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



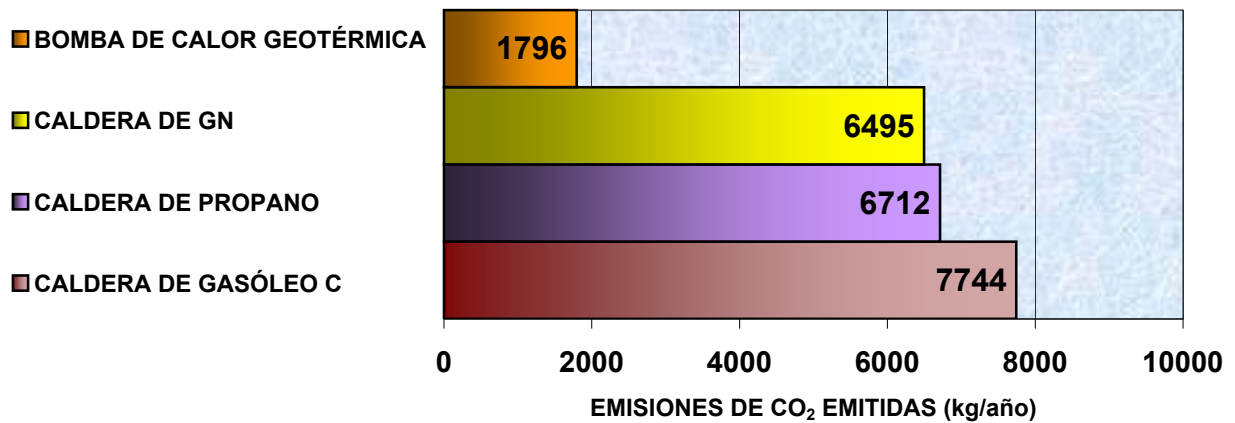
- BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (sin subvención) FRENTE A CALDERA DE GASÓLEO C
- BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (con subvención del 30%) FRENTE A CALDERA DE GASÓLEO C
- BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (sin subvención) FRENTE A CALDERA DE PROPANO
- BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (con subvención del 30%) FRENTE A CALDERA 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 séptimo 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 octavo año.
	BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (Con subvención) FRENTE A CALDERA DE PROPANO Amortización de la inversión en el cuarto año.
	BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (Sin subvención) FRENTE A CALDERA DE GAS NATURAL Amortización de la inversión en el undécimo año.
	BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA (Con subvención) FRENTE A CALDERA DE GAS NATURAL Amortización de la inversión en el séptimo 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.

EMISIONES DE CO₂ EMITIDAS A LA ATMÓSFERA



ANEXO : DATOS DE REFERENCIA EMPLEADOS EN LOS ESTUDIOS

Necesidades de calefacción, piscina y ACS anuales				19.971 kWh	
Necesidades de frío anuales				972 kWh	
Tª consigna verano	26 °C	Tª consigna invierno	21 °C	Tª consigna ACS	55 °C

RADIADORES ELÉC. T.E.U.0 (sin D.H.)	
Coste eléctrico T.E.U.0 (€/kWh)	0,1653 € / Kwh
Rendimiento radiadores eléctricos	92%
Coste (€ / Kwh)	0,1797 € / Kwh

RADIADORES T. 2.0.3 con D.H.	
Coste eléc. ponderado T.U.R (con D.H.)	0,1143 € / Kwh
Rendimiento radiadores eléctricos	92%
Coste (€ / Kwh)	0,1243 € / Kwh

CALDERA GASÓLEO C	
Coste gasóleo C	0,991 € / l
Poder Calorífico gasóleo C	9500 Kcal / l
Rendimiento caldera gasóleo C	90 %
Coste anual de electr. consumida	40 € / año
Coste anual de mantenimiento	80 € / año
Incr. anual del coste del gasóleo C	11 %
Coste (€ / Kwh)	0,0997 € / Kwh

CALDERA GN	
Coste GN	0,0531 € / l
Poder Calorífico GN	10000 Kcal / m3
Rendimiento caldera GN	90%
Coste anual de electr. consumida	40 € / año
Coste anual de mantenimiento	80 € / año
Incremento anual del coste del GN	10 %
Coste (€ / Kwh)	0,059 € / Kwh

CALDERA PROPANO	
Coste propano	1,172 € / Kg
Poder Calorífico propano	11000 Kcal / Kg
Rendimiento caldera propano	90%
Coste anual de electr. consumida	40 € / año
Coste anual de mantenimiento	80 € / año
Incr. anual del coste del propano C	7 %
Coste (€ / Kwh)	0,1019 € / Kwh

CALDERA PELLETS	
Coste pellets	0,2655 € / Kg
Poder Calorífico pellets	4000 Kcal / Kg
Rendimiento caldera pellets	92%
Coste anual de electr. consumida	40 € / año
Coste anual de mantenimiento	80 € / año
Incremento anual de pellets	3 %
Coste (€ / Kwh)	0,0621 € / Kwh

BBA. DE C. GEOTÉRMICA			
Coste eléc. ponderado T.U.R (con D.H.)	0,1143 € / Kwh	Consumo anual de la B.C.G.	4172,96 Kwh
COP bomba de calor geotérmica	4,79	Coste anual de mantenimiento (€/año)	0 € / año
Coste (€ / Kwh)	0,0239 € / Kwh	Incremento anual de la electricidad	8 %

(*) El coste eléctrico ponderado es un precio medio teniendo en cuenta 3 horas de funcionamiento en horario de tarifa punta y 6 horas en horario de tarifa valle.

NECESIDADES DE POTENCIA POR M ²		
Tipo de instalación	Calefacción	Frio
Suelo radiante	70 W/m ²	36 W/m ²
Fancoils	112 W/m ²	58 W/m ²
Termoconvectores	98 W/m ²	N/A

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

Precio estimado de la perforación vertical (€/ml)	25 €
---	------

NOTA: Precios de combustibles actualizados a día de 16 de Junio de 2011 (Todos los precios incluyen IVA).

Fuente de referencia de datos:

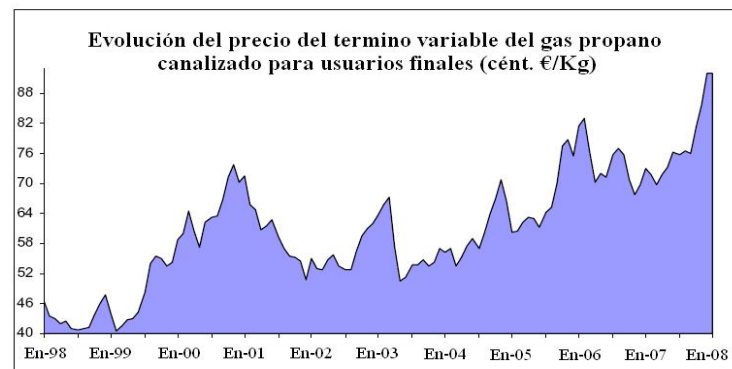
- Gas Natural, Electricidad y Propano: Legislación a través del BOE.
- Gasóleo C: www.petromercado.com

DATOS DE CÁLCULO PARA EL ESTUDIO DE EMISIONES DE CO ₂			
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

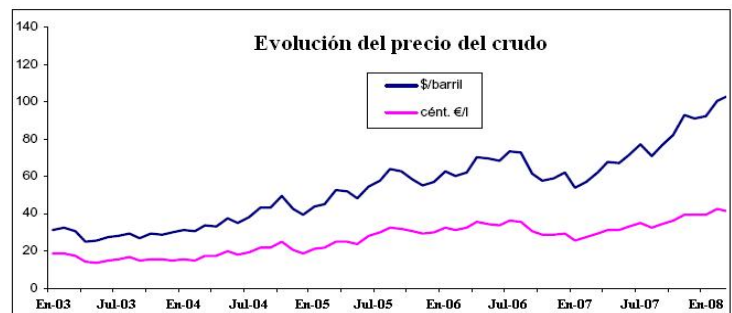


ANEXO 2: JUSTIFICACIÓN DE LOS INCREMENTOS DE LOS COMBUSTIBLES

GAS PROPANO
Precio en Enero 2003: 62,5 cent.€/kg (sin IVA)
Precio en Diciembre 2010: 106,4 cent.€/kg (sin IVA)
Incremento total en 8 años 100,8%
Incremento anual estimado 7%
Fuente: INEGA (Instituto enerxetico de Galicia)



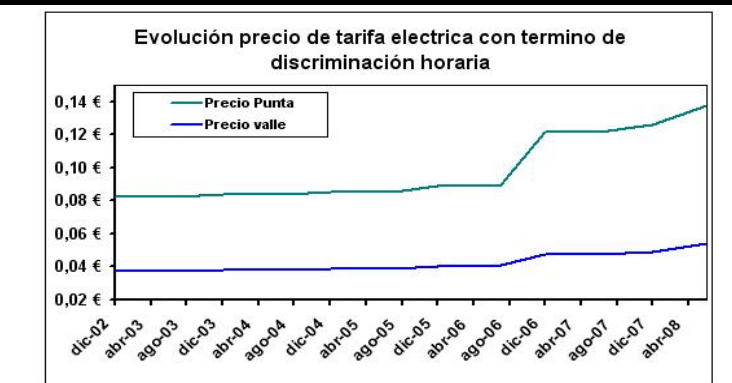
BARRIL DE CRUDO
Precio en Enero 2003: 19 cent.€/l
Precio en Diciembre 2010: 43,3 cent.€/l
Incremento total en 8 años 128%
Incremento anual estimado 11%
Fuente: INEGA (Instituto enerxetico de Galicia)



GAS NATURAL
Cmp en Enero 2003 1,123 cent.€/kWh
Cmp en Enero 2011: 2,156 cent.€/kWh
Incremento total en 8 años 95%
Incremento anual estimado 10%
Fuente: INEGA (Instituto enerxetico de Galicia)



ELECTRICIDAD
Precio valle/punta ponderado Enero'03: 0,0524 €/kWh (sin IVA)
Precio valle/punta ponderado Dic'10: 0,0968 €/kWh (sin IVA)
Incremento total en 8 años 85%
Incremento anual 8%
Fuente: BOE





OBSERVACIONES

Empty rectangular area for observations.