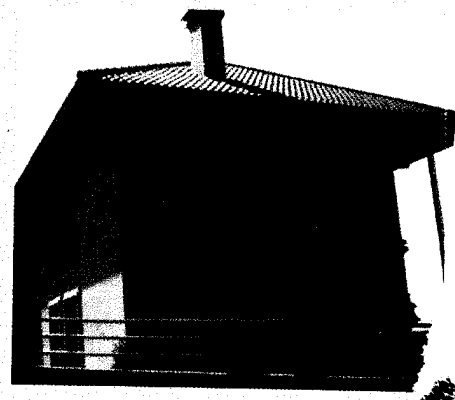


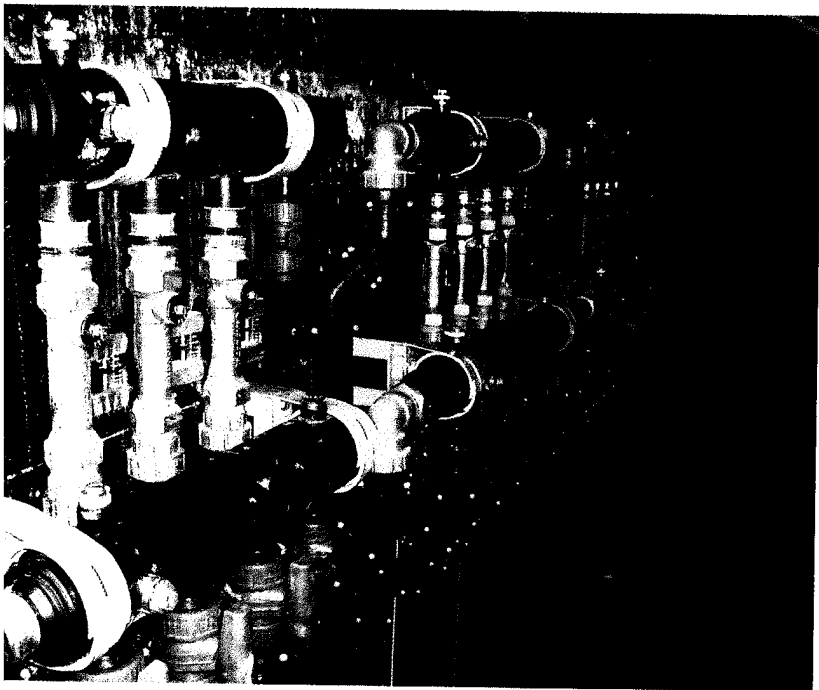
energías renovables

"Capricho de Bascuas" consume energía 100% geotérmica

INGEO INAUGURA EL PRIMER APARTOTEL GEOTÉRMICO EN GALICIA



La empresa de Investigación Geotérmica y consultoría de estudios de ingeniería, Ingeo, ha finalizado con éxito el proyecto de acondicionamiento y climatización del recién inaugurado apartotel "Capricho de Bascuas" en la localidad de Sanxenxo, Pontevedra; en pleno corazón de las rías Baixas. El edificio, con una superficie de 1.000m² y dividido en tres plantas climatiza todos sus espacios y estancias con energía cien por cien geotérmica, lo que supone un ahorro energético de 176.000 MJ respecto al sistema convencional de climatización. Se trata, por lo tanto, de una energía limpia que permite aprovechar el calor latente del interior de la tierra.



El edificio destinado a Apartotel, aprovecha la energía del subsuelo, o geotérmica, para producir calefacción en invierno, aire acondicionado en verano y agua caliente sanitaria para usos domésticos durante todo el año. Tiene además, una superficie aproximada de 1000 m² dividida en tres plantas y 13

apartamentos, en los cuales se ha instalado un sistema de climatización mediante fancoils a 2 tubos, distribuidos en cada apartamento y en zonas comunes.

El establecimiento turístico solicitó la colaboración de Ingeo para la elaboración del proyecto de captación geotérmica, así como la realización de un Test de respuesta geotérmica con la finalidad de optimizar el número de metros de perforación, su configuración en número, profundidad y distancia entre ejes de sondeo.

La fase inicial del proyecto discurre por dos vertientes, una derivada de los datos de cargas y demandas térmicas de ingeniería y otra de los datos geológicos de la zona donde se ejecutará la obra. En cuanto a los datos de demanda térmica para el edificio, son: 125.114,45 MJ/año para ACS, 285.473,06 MJ/año para calefacción y 63.418,98 MJ/año para refrigeración y la instalación ha de dimensionarse para cubrir el 100% de la demanda, a petición de la propiedad. Además, se ha seleccionado una bomba de calor condensada por agua para climatización, con una potencia calorífica y frigorífica de 52,7 kW y 45,6 kW respectivamente. También, para cubrir la demanda de ACS se ha instalado una potencia calorífica de 23,2 kW.

Los datos litológicos determinan metasedimentos de dominio esquistoso de edad silúrica del

Conductividad del terreno	2,90 W/Mk
Resistencia a la perforación	0,12 K/Wm
Ø Perforación	160 mm
Separación entre ejes de sondeos	8 m
Tipo de sondas	Doble U/32 mm/PEHD 16
Metros totales de separación	1.170
Nº pozos de captación	14

paleozoico con un área cercana de granitoides variscos postcinemáticos, lo que nos indica a priori valores favorables para la obtención de parámetros geotérmicos elevados. Así, el más significativo, a la hora del cálculo del campo de captación, es la conductividad geotérmica, propiedad física del terreno que mide la capacidad de conducción de calor. Este valor relaciona la cantidad de potencia que se puede extraer por metro lineal perforado en función del tipo de suelo.

Fases del proceso

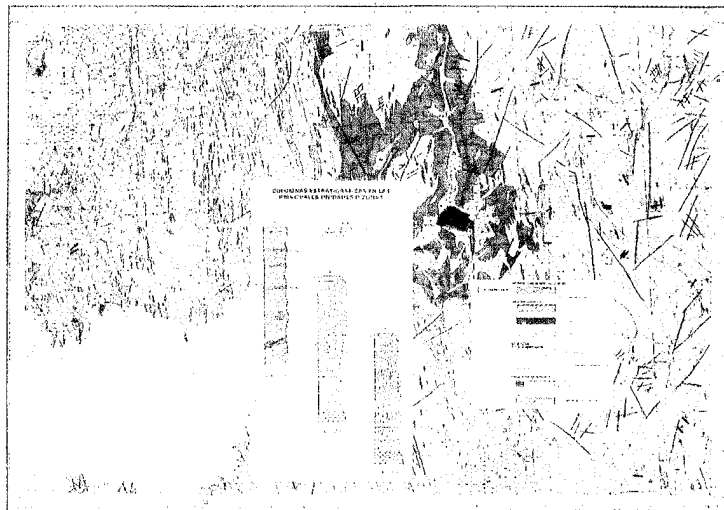
Por lo tanto, con los valores de demanda energética del edificio y los valores de parámetros geotérmicos se realiza un predimensionado, que estima 1440 metros de perforación distribuidos en dieciséis sondeos de 90 metros.

Posteriormente se realiza la primera de las perforaciones sobre la cual se ejecuta el Test de respuesta geotérmica para obtener el valor real de conductividad térmica en esa parcela, así como el valor de resistencia térmica de la perforación R_b , capacidad de un material (mezcla de inyectado de pozos) para oponerse a la conducción de calor.

Después de testear el terreno durante 48 horas y de la interpretación de los datos obtenidos en gabinete, el equipo técnico determinó una conductividad del terreno superior a la que se había obtenido mediante cartografía geológica y valores de conductividad según la norma VDI 4640.

Una vez obtenidos los datos reales se diseña la configuración geotérmica final mediante una simulación del comportamiento del campo de captación geotérmico durante la vida útil de la instalación.

Asimismo, los resultados finales fueron una captación de trece sondeos de 90m cada uno,



El Test de respuesta geotérmica optimiza el número de metros de perforación así como la profundidad

es decir, 1170 metros de perforación. Esto representa un ahorro de 270 metros que habrían supuesto un sobrecoste innecesario.

Durante la perforación de los últimos pozos, se hizo imposible llegar a las cotas de profundidad proyectadas debido a los elevados caudales surgentes de aguas subterráneas, probablemente de mar, al estar la construcción en línea de costa y tratarse de agua salada. Por lo tanto, para solucionar este problema se procedió al replanteo in situ de la profundidad de estos pozos y compensación de la energía captada en esos metros con un nuevo sondeo. Finalmente se ejecutaron catorce sondeos, nueve de ellos de 90m y cinco de 65m.

El siguiente paso fue la instrumentación de

Sistema	Consumo Calefacción	Consumo ACS	Consumo	Ahorro energético
BdC convencional	71.104,05 MJ	19.449,99 MJ	90.554,04 MJ	
BdC Geotérmica	39.502,25 MJ	10.805,55 MJ	50.307,80 MJ	40.246,24 MJ

TABLA: Comparativa energética entre Bomba de calor convencional y geotérmica

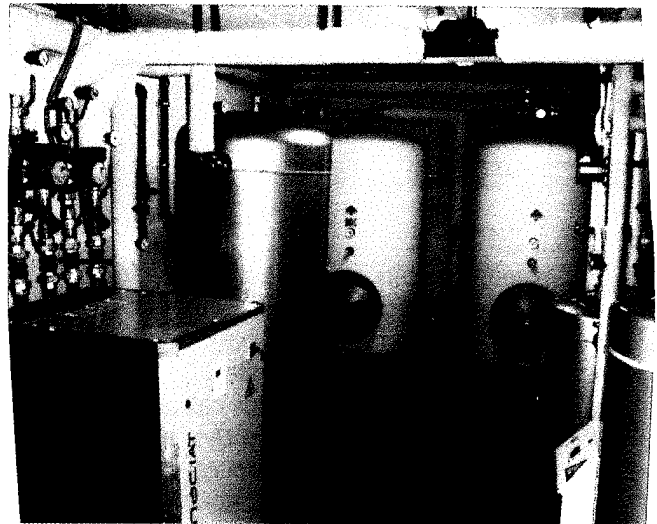
los pozos, es decir, introducir las sondas geotérmicas y el tubo de inyección. En cuanto al sellado, se realizó con una mezcla de alta conductividad térmica compuesta por arena, bentonita y cemento, específica para este tipo de instalaciones.

El coeficiente de rendimiento no depende de las condiciones climatológicas externas, como ocurre con las bombas de calor convencional

A continuación, siguiendo el esquema de principio proyectado se conectó el circuito exterior con la sala de máquinas y se dispusieron dos máquinas para suministro de ACS, con una capacidad de acumulación de 3.000 litros, y una para calefacción en época de invierno y refrigeración en época de verano, con una inercia de 1.000 litros. Para cumplir con la normativa anti-legionella, se ha instalado un calostato para los periodos de control.

Ventajas

Es de consideración mencionar que la energía geotérmica es una energía renovable según el Libro Blanco de la Energía y que las instalaciones geotérmicas son instalaciones de alta eficiencia energética por las razones que se detallan a continuación: las instalaciones de energía geotérmica se fundamentan en el uso de la bomba de calor. Este sistema tiene la particularidad de que uno de los focos térmicos, el evaporador en modo calefacción, de los que se extrae energía es el subsuelo, lo que permite obtener unos valores de COP (Coefficient Of Performance) extraordinariamente elevados. Esto se debe a que la temperatura de dicho foco es constante a profundidades mayores de 8-10 metros a lo largo del año, lo cual permite que la máquina funcione la mayor parte del tiempo bajo condiciones de diseño, a partir de una simulación del comportamiento del subsue-



lo, de la energía demandada por el edificio y del comportamiento del evaporador y condensador de la bomba de calor.

Por tanto, el COP no depende de las condiciones climatológicas exteriores, como sucede con la mayoría de las bombas de calor denominadas "convencionales". Por tal motivo el coeficiente de rendimiento de esta instalación debe ubicarse cerca del 4,5 estacional (SPF) como media anual.

No obstante, y en virtud de la naturaleza renovable del sistema geotérmico proyectado, se deriva que las prestaciones en cuanto a generación de energía térmica con respecto a consumo energético sean superiores a las que se obtendrían con calderas de combustible fósil, calderas eléctricas de efecto joule y bombas de calor aire-aire o aire-agua.

Cabe destacar el carácter ecológico del hotel, pues gracias a su sistema de climatización geotérmica ahorra unas 14,33 toneladas cada año en emisiones de CO₂ a la atmósfera.

No se debe olvidar que una instalación de energía geotérmica, aunque suponga un ahorro elevado en operación y consumo con respecto a otras energías, tiene un coste inicial superior a éstas, por lo que cualquier reducción en la inversión, sin renunciar a calidad y a rendimiento de la instalación, supone una gran ventaja. ■