



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

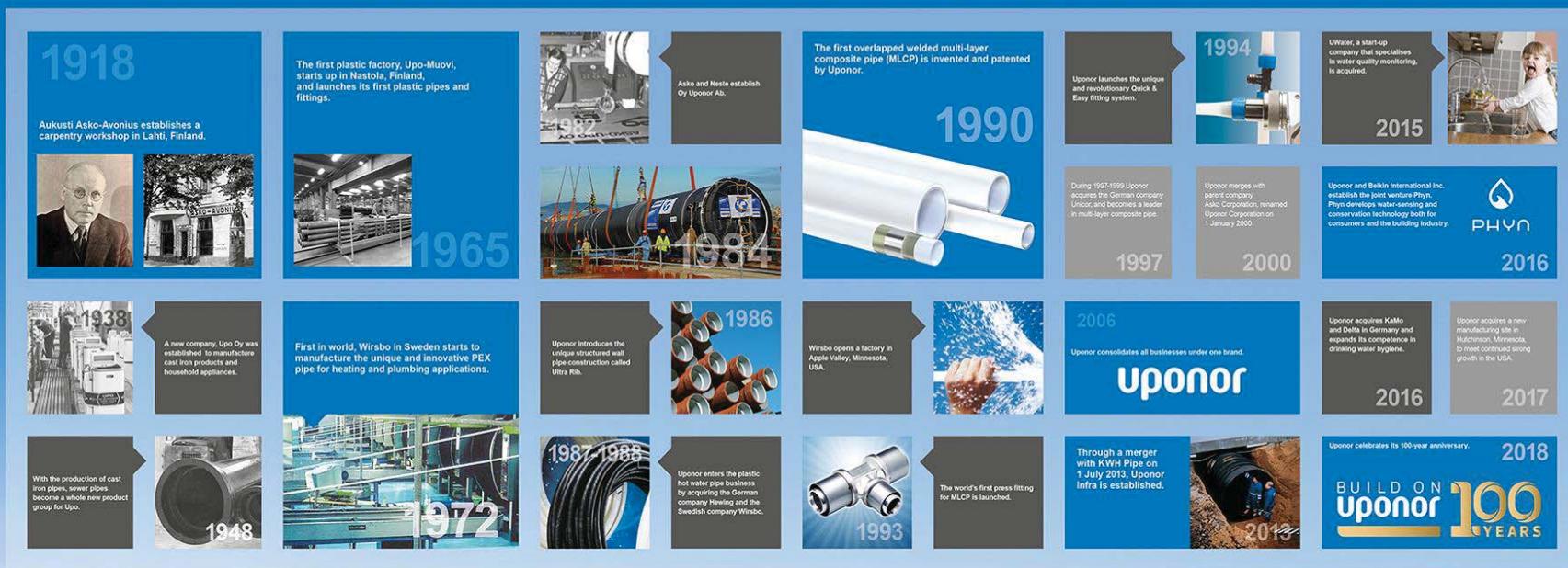
# Soluciones de Climatización mediante geotermia somera y emisores radiantes

Jornada on-line sobre sistemas híbridos para climatización de edificios residenciales y terciarios

Israel Ortega Cubero  
Director de Formación y Servicios Técnicos Iberia

uponor



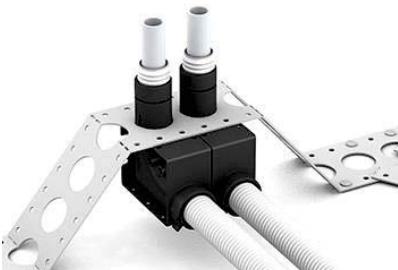


# Milestones of our history



# Oferta de soluciones de fontanería

Para un suministro de agua potable eficiente e higiénico



Sistemas de tuberías flexibles



Sistemas de tuberías multicapa



Risers



Press fittings



Unidades prefabricadas



Accesorios Quick & Easy



Herramientas



Inteligencia del agua

# Oferta de soluciones de climatización

## La base para un ambiente confortable y de bajo consumo



Sistemas suelo radiante



TABS



Techo radiante



Sistemas de distribución



Colectores



Controles



Ecoflex



Ventilación

# Oferta de soluciones en infraestructuras

Transporte de agua, aire, electricidad, telecomunicaciones y datos.



Soluciones Standard



360° Project Services



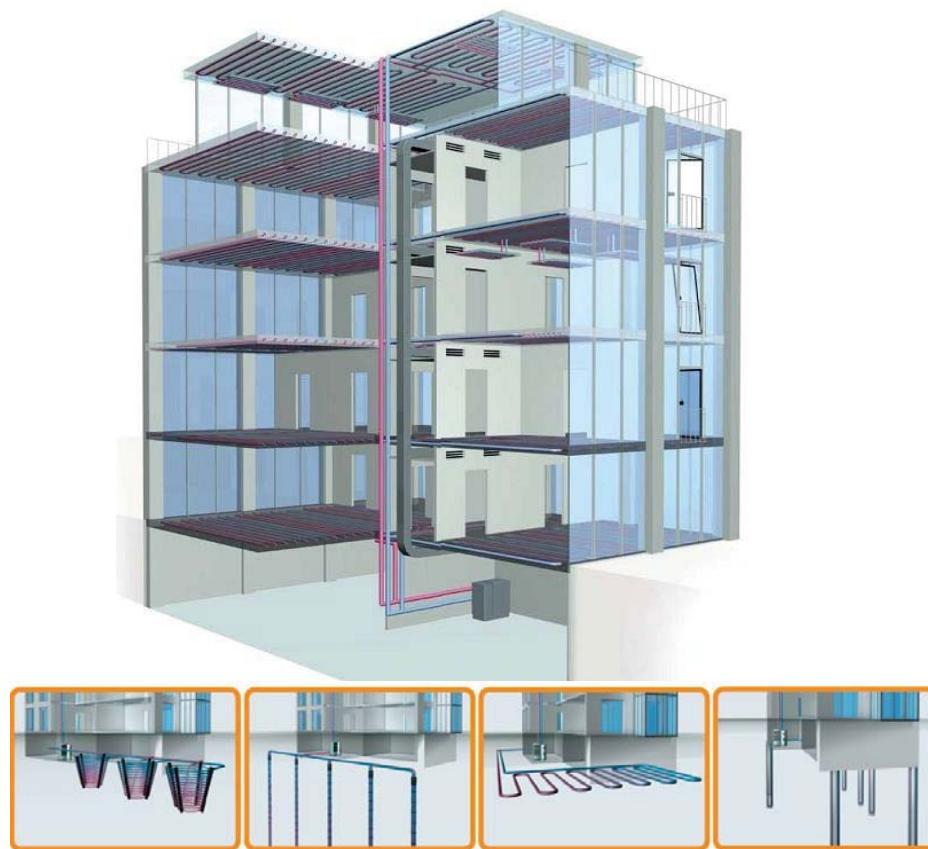
Monitorización del agua



Weholite® Technology Licensing

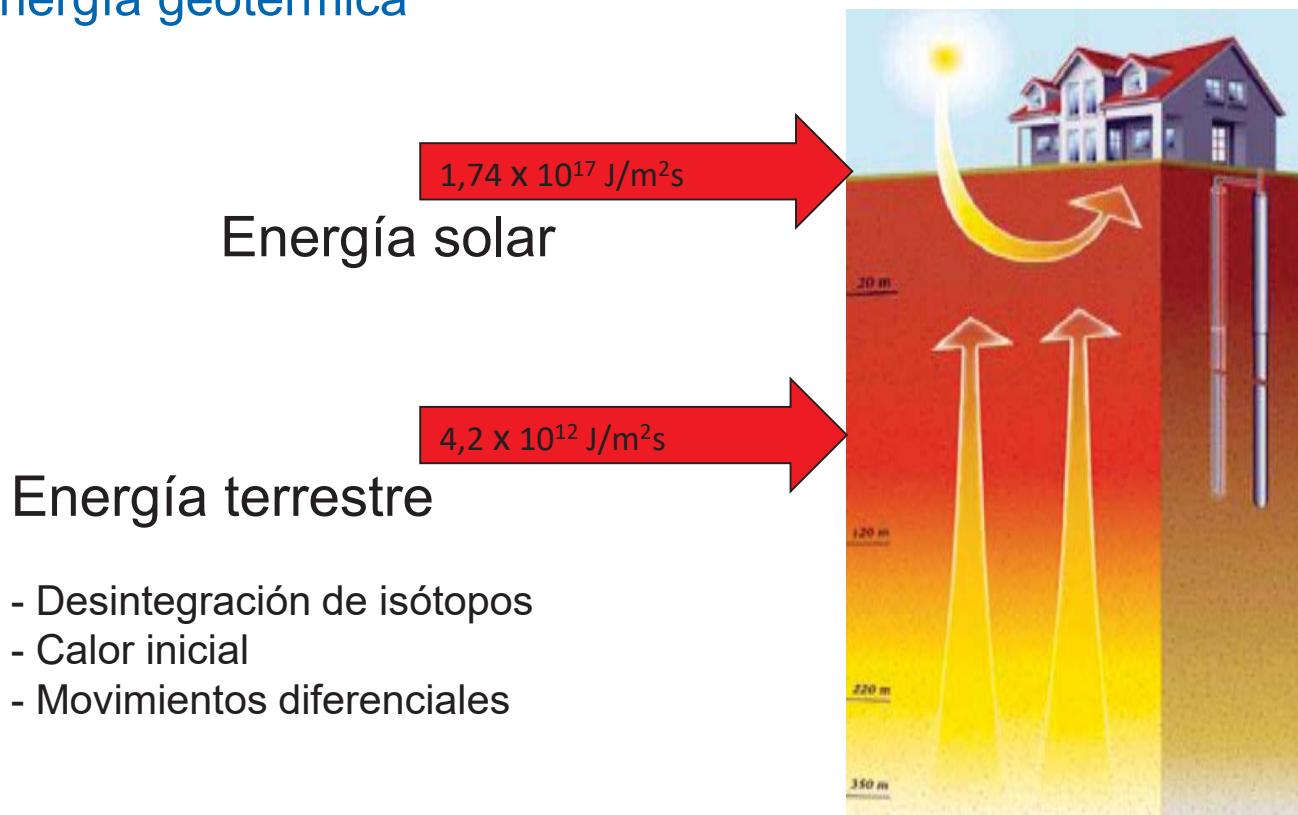
# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## La inercia térmica



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Origen de la energía geotermica



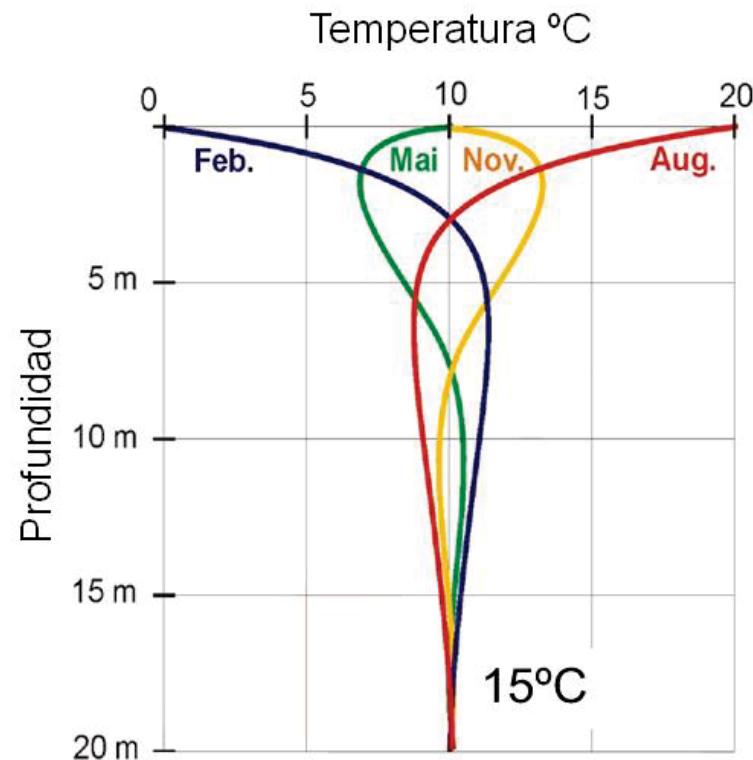
# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Origen de la energía geotermica

TIPO DE YACIMIENTO	TEMPERATURAS	TECNOLOGÍA
MUY BAJA ENTALPIA	$5^{\circ}\text{C} < T < 25^{\circ}\text{C}$	CLIMATIZACIÓN Y ACS
BAJA ENTALPIA	$25^{\circ}\text{C} < T < 100^{\circ}\text{C}$	CLIMATIZACIÓN Y ACS
MEDIA ENTALPIA	$100^{\circ}\text{C} < T < 150^{\circ}\text{C}$	CICLOS BINARIOS
ALTA ENTALPIA	$T > 150^{\circ}\text{C}$	USO DIRECTO CICLO BINARIO

# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Origen de la energía geotermica



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

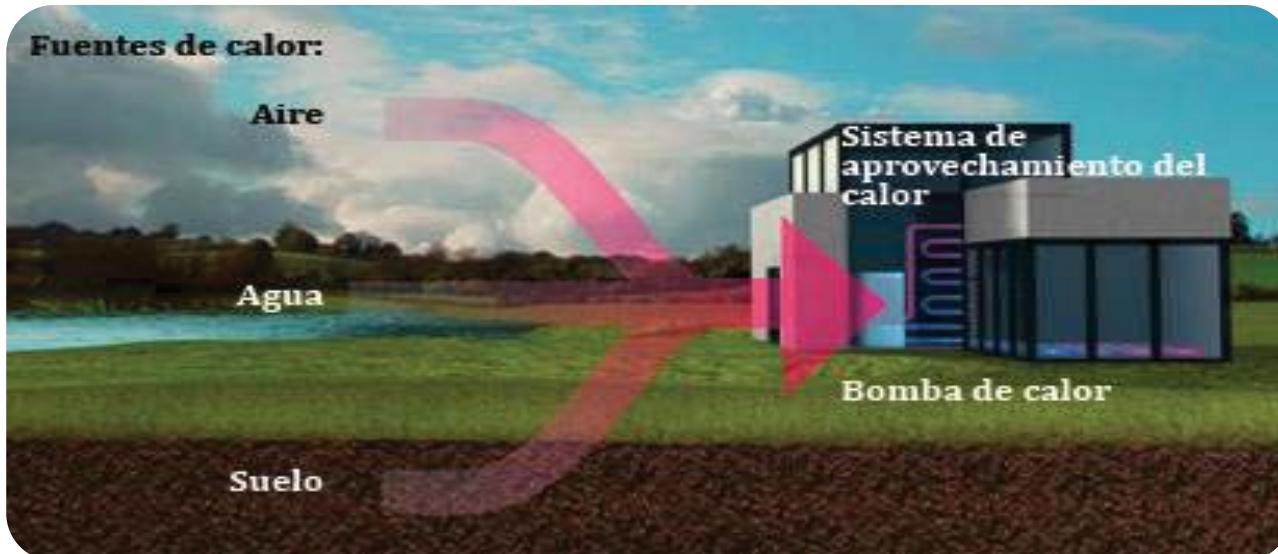
## Origen de la energía geotermica

Los recursos energéticos de muy baja entalpía están disponibles en TODO el territorio



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## La geotermia somera y las bombas de calor



Bomba de Calor Convencional Aire-Agua

- Temperatura aire verano: 33°C
- Temperatura aire invierno: 7°C

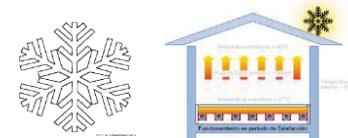
Bomba de Calor Geotérmica Agua-Agua

- Temperatura terreno verano: 15°C
- Temperatura terreno invierno: 15°C

# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

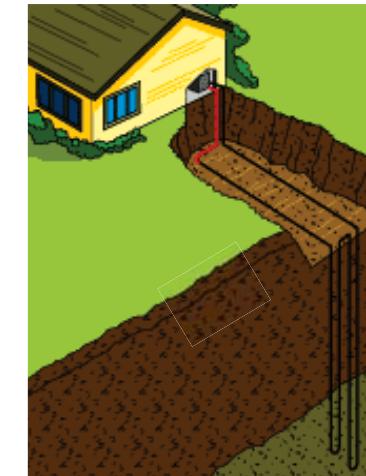
## Principio de funcionamiento estacional

Inviero: Calefacción



En invierno se extrae el calor del terreno

Verano: Refrigeración



En verano se almacena calor en el terreno

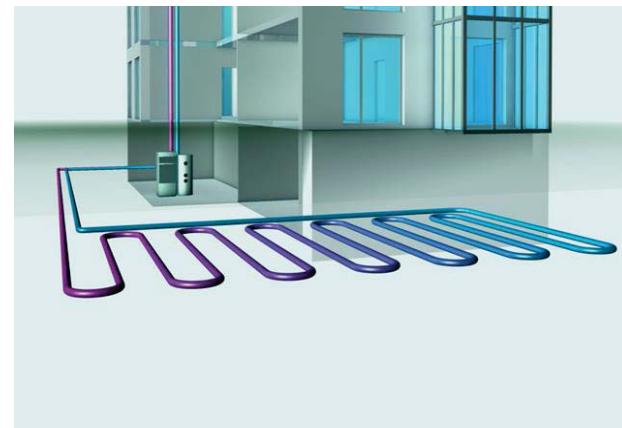
## Pila térmica

# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Captadores horizontales

### Ventajas del sistema Horizontal:

- Costes de inversión significativamente reducidos.
- Sin necesidad de sondeos ni permisos de perforación.
- Fácil instalación.
- Solución apta para viviendas unifamiliares y terciario de pequeñas dimensiones.



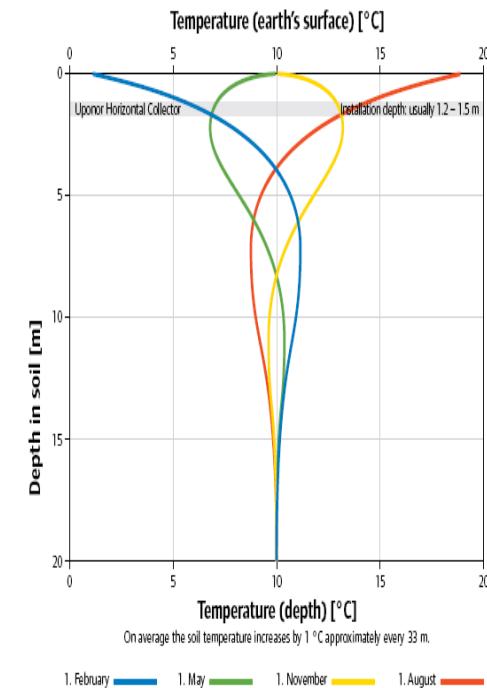
# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Captadores horizontales

### Diseño:

- Normalmente máximo 1800-2400 h/año.
- Sólo calefacción < 30 Kw.
- Área captador: 2,5 -3 veces área calefactada.
- Valores de referencia:

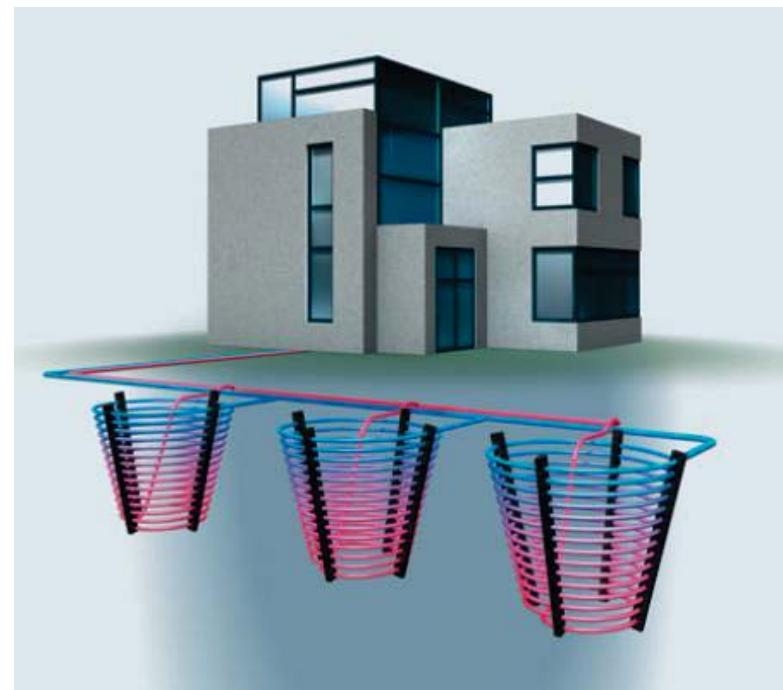
Subsuelo	Potencia térmica específica para 1800/h/año (W/m <sup>2</sup> )	Potencia térmica específica para 2400/h/año (W/m <sup>2</sup> )	Paso de tubo (m)	Prfundidad de instalación (m)	Distancia a tubería general (m)
Seco, no compacto	10	8	1	1,2 - 1,5	> 0,7
Compacto, mojado	10 - 30	16 - 24	0,8	1,2 - 1,5	> 0,7
Saturado de agua, gravilla	40	32	0,5	1,2 - 1,5	> 0,7



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Captadores mediante cestas energéticas

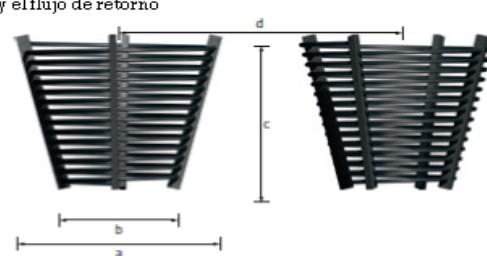
- Costes de inversión significativamente reducidos.
- SIN necesidad de sondeos, ni permisos de perforación.
- Baja profundidad de excavación, de 1 a 5 metros.
- Fácil instalación.
- Requiere poco espacio (50-60% menos que horizontal) y aprovecha el propio material excavado.
- Constante obtención de energía en todas la estaciones.



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Captadores mediante cestas energéticas

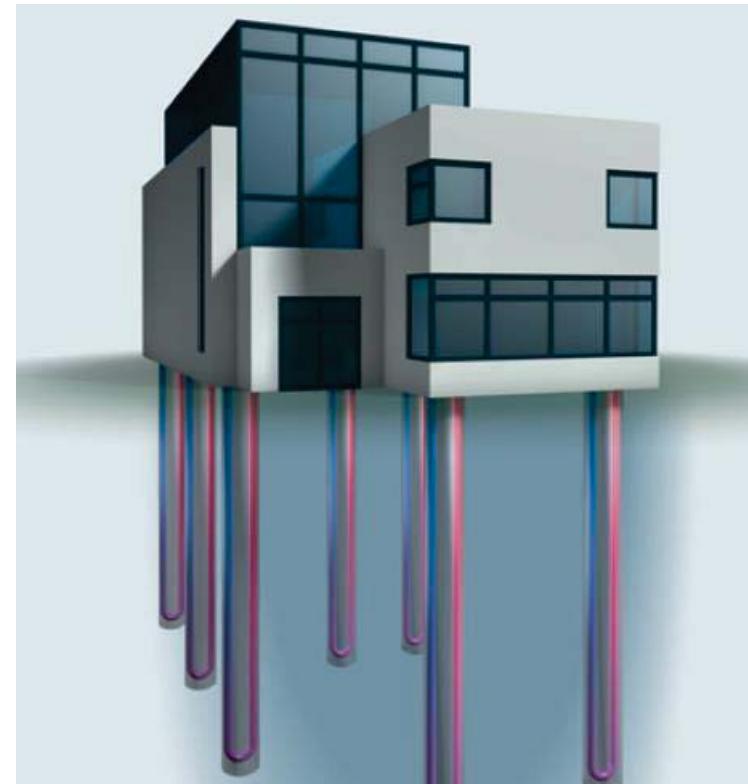
Datos técnicos	Cesta de Energía	Cesta de Energía XL
Metros de tubería	150 m	200 m
Diámetro superior (a)	2,4 m	2,4 m
Diámetro inferior (b)	1,4 m	1,4 m
Altura (c)	2,0 m	2,7 m
Distancia de las tuberías	114 mm	114 mm
Volumen de la jaula	6,1 m <sup>3</sup>	8,1 m <sup>3</sup>
Distancia de centro a centro de jaula (d)	6,0 m	7,0 m
Espacio puro requerido en caso de disposición en fila / cesta	15 - 20 m <sup>2</sup>	20 - 25 m <sup>2</sup>
Espacio puro requerido en caso de disposición en paralelo / cesta	35 - 40 m <sup>2</sup>	35 - 40 m <sup>2</sup>
Circuitos	máximo 2 en serie	directamente de forma individual en el múltiple
Volumen de brine	84 l	108 l
Capacidad de extracción (garantizada con 1.800 horas de carga completa al año)	1,1 - 1,5 kW	1,6 - 2,0 kW
Fijación de las tuberías	Tira de espuma de PU con cinta de fijación	
Tubo de conexión integrado para el flujo y el flujo de retorno	20 m	25 m



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Captadores mediante cimentaciones termoactivas

- Muy bajo coste adicional para cimentación termoactiva.
- Obtención constante de energía.
- Apto para varias profundidades de cimentación.
- Solución apta para aplicaciones residenciales y terciarias.



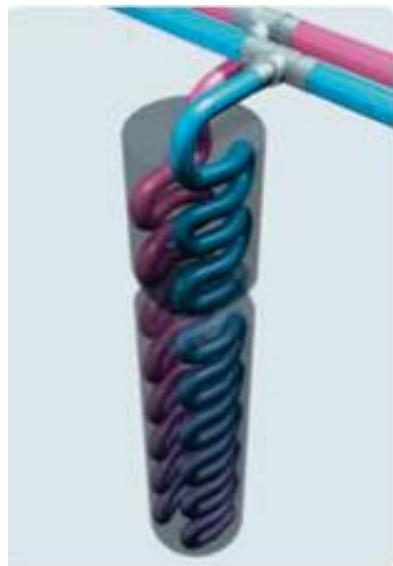
**uponor**

# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Captadores mediante cimentaciones termoactivas

Pilotes y micropilotes:

Doble Serpentín Paralelo



Flujo Paralelo



Flujo Cruzado



Doble Serpentín Cruzado



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Captadores mediante cimentaciones termoactivas

### Muros pantalla:

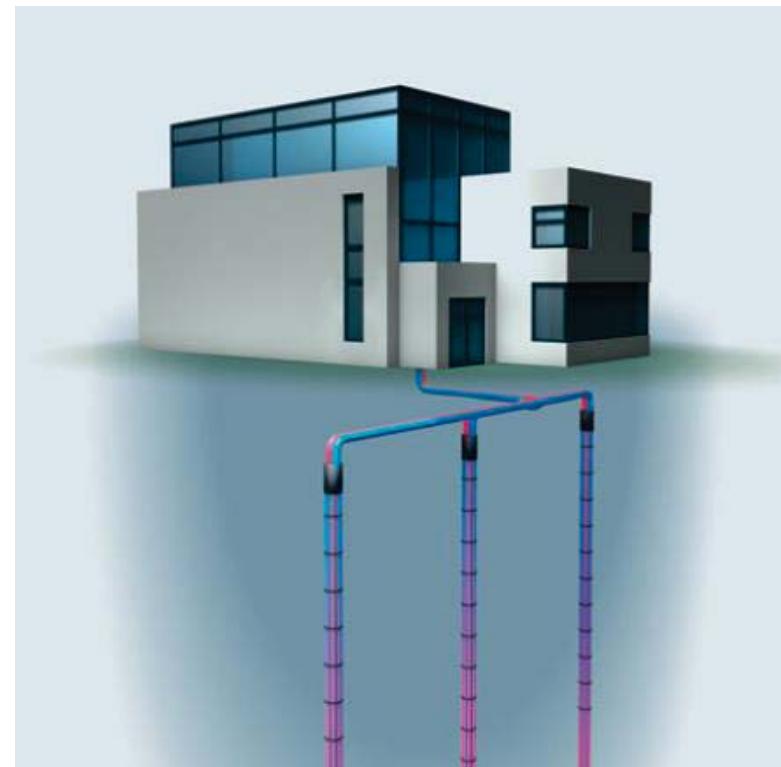
- Utilización de estructuras de cimentación.
- Profundidad hasta 45m.
- Captador Geotérmico Uponor PEX.
- Sistema uniones Q&E.
- Rápido y sencillo de instalar.
- Ratios potencia 30-40 W/m<sup>2</sup>.



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Captadores verticales

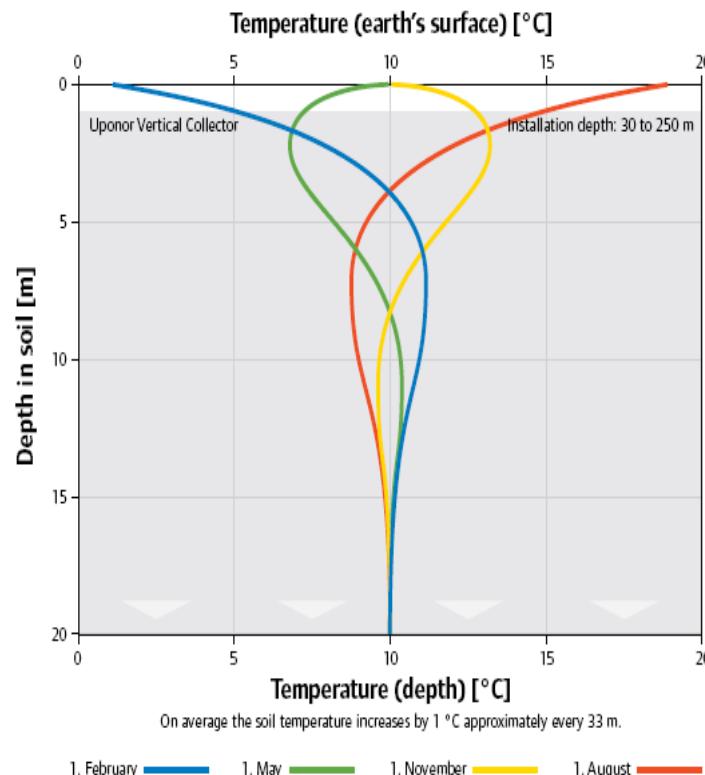
- Instalación en poca superficie.
- Apto para varios tipos de terreno.
- Posibilidad de refrigeración tanto activa como pasiva.
- Solución apta para aplicaciones residenciales y terciarias.



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Captadores verticales

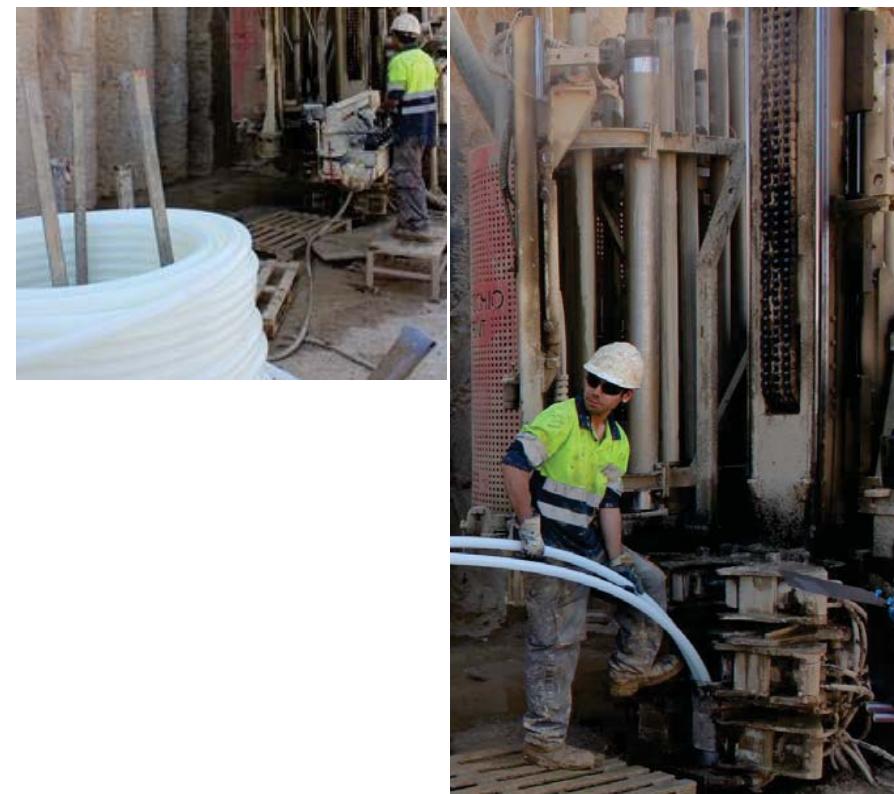
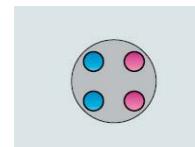
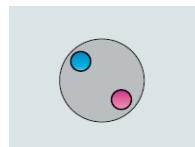
Tipo de Terreno	Potencia térmica específica Captación (W/m)
Suelo Pobre (arenoso seco)	30 -40
Suelo Normal (franco arcilloso)	50 -60
Suelo Bueno (roca compacta)	70 -80



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Captadores verticales

- Profundidad habitual 80 - 180 m.
- Separación entre centros: mínimo 7 metros.
- Perforaciones verticales,  
diámetros habituales aprox 130, 160, 180 mm



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Emisores Radiantes



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Los emisores radiantes

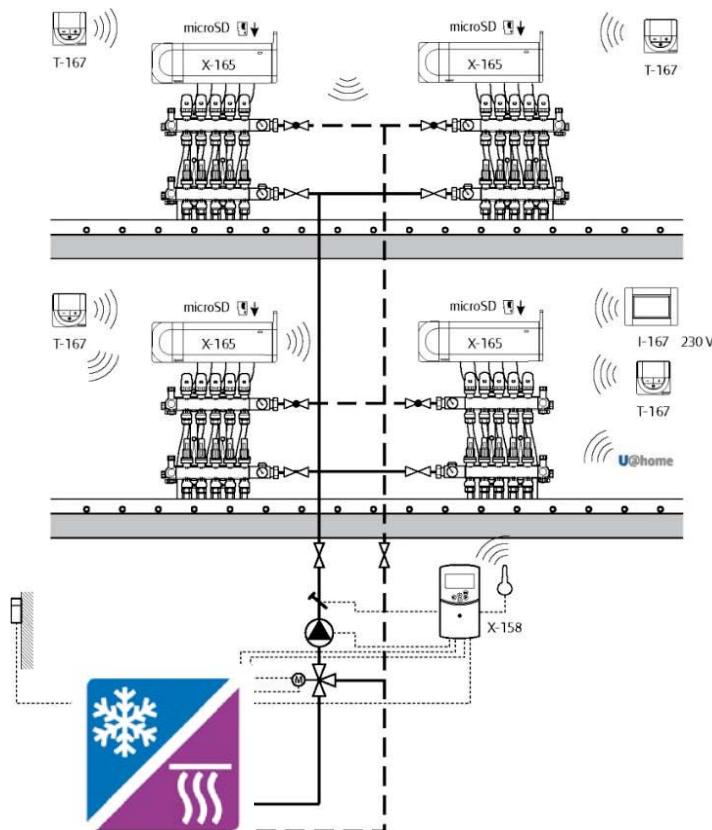
- Homogeneidad de temperatura
- Reducción de la estratificación.
- Menores corrientes de aire:

- Silencioso: sin molestos ruidos.
- Limpio y saludable: No hace circular el polvo y mantiene la humedad relativa constante.
- Recomendado en:
  - Guarderías.
  - Residencias de mayores.
  - Centros hospitalarios.



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## Regulación y control



# Solución de climatización: Geotermia y emisores radiantes

## La inercia térmica

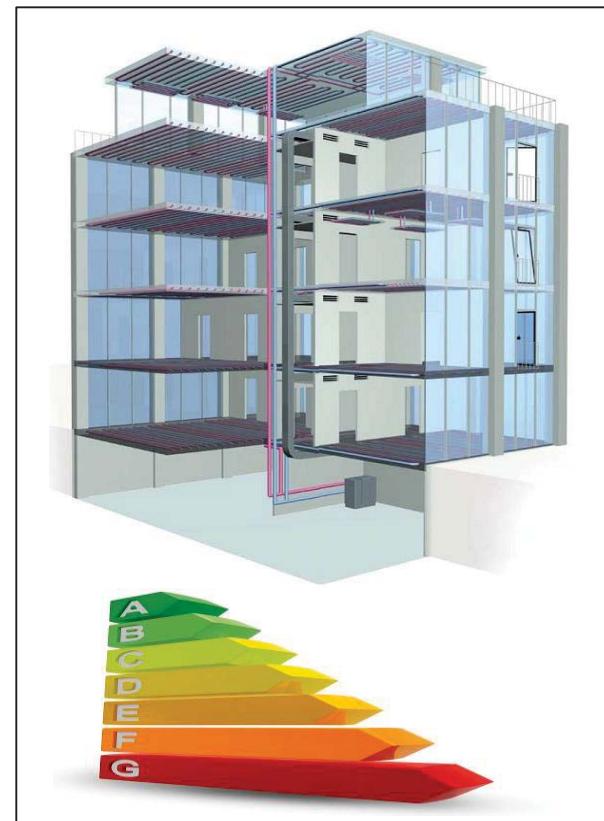
**Mayor confort térmico.**

**Menor consumo de energía:**

- ✓ Reducción de la Demanda Térmica
- ✓ Aumento del Rendimiento de los sistemas energéticos.

Solución ideal para edificios de consumo de energía casi nulo y máximo confort térmico

**Bajo coste de mantenimiento.**



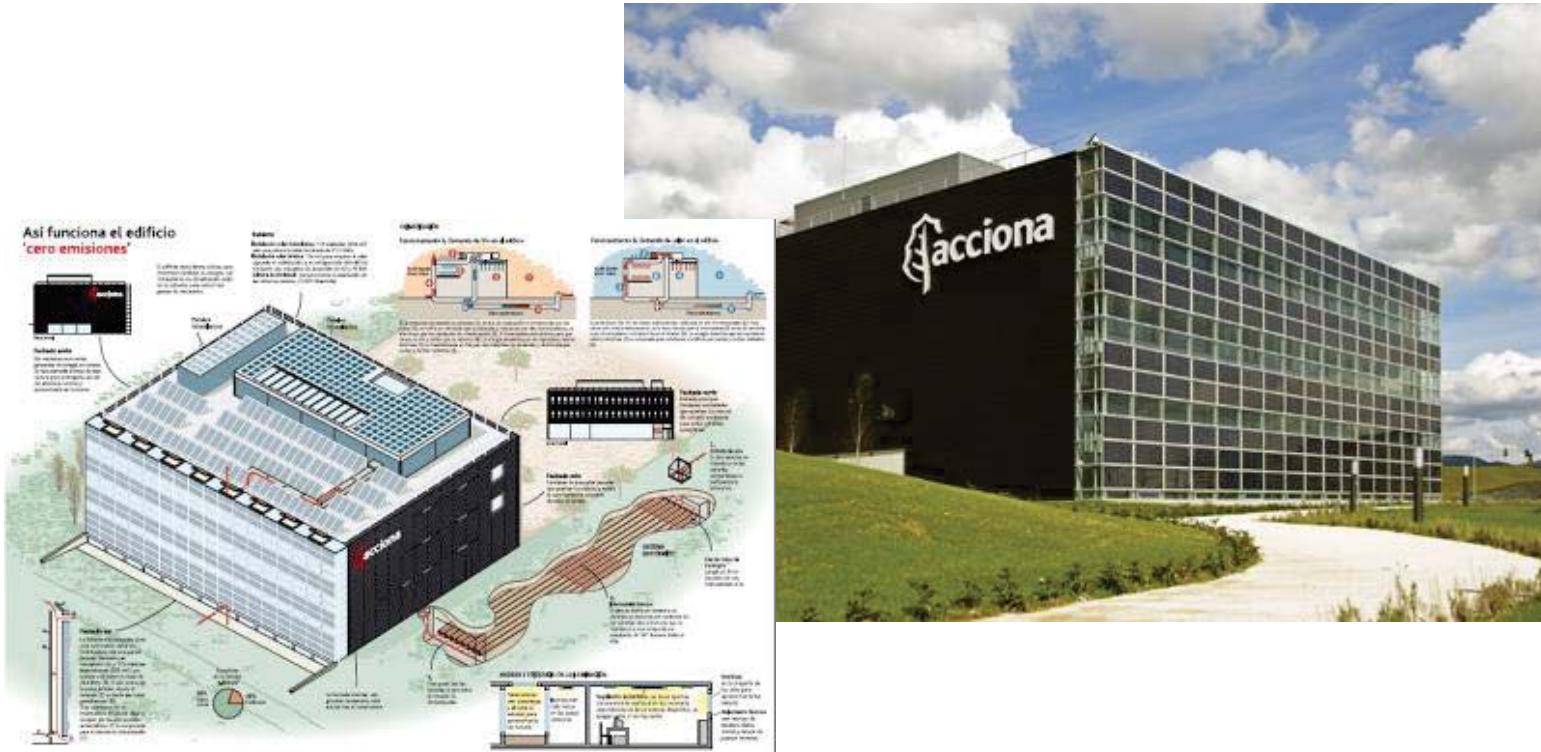
# Referencias geotermia

Edificio ACOEMAN - Albacete



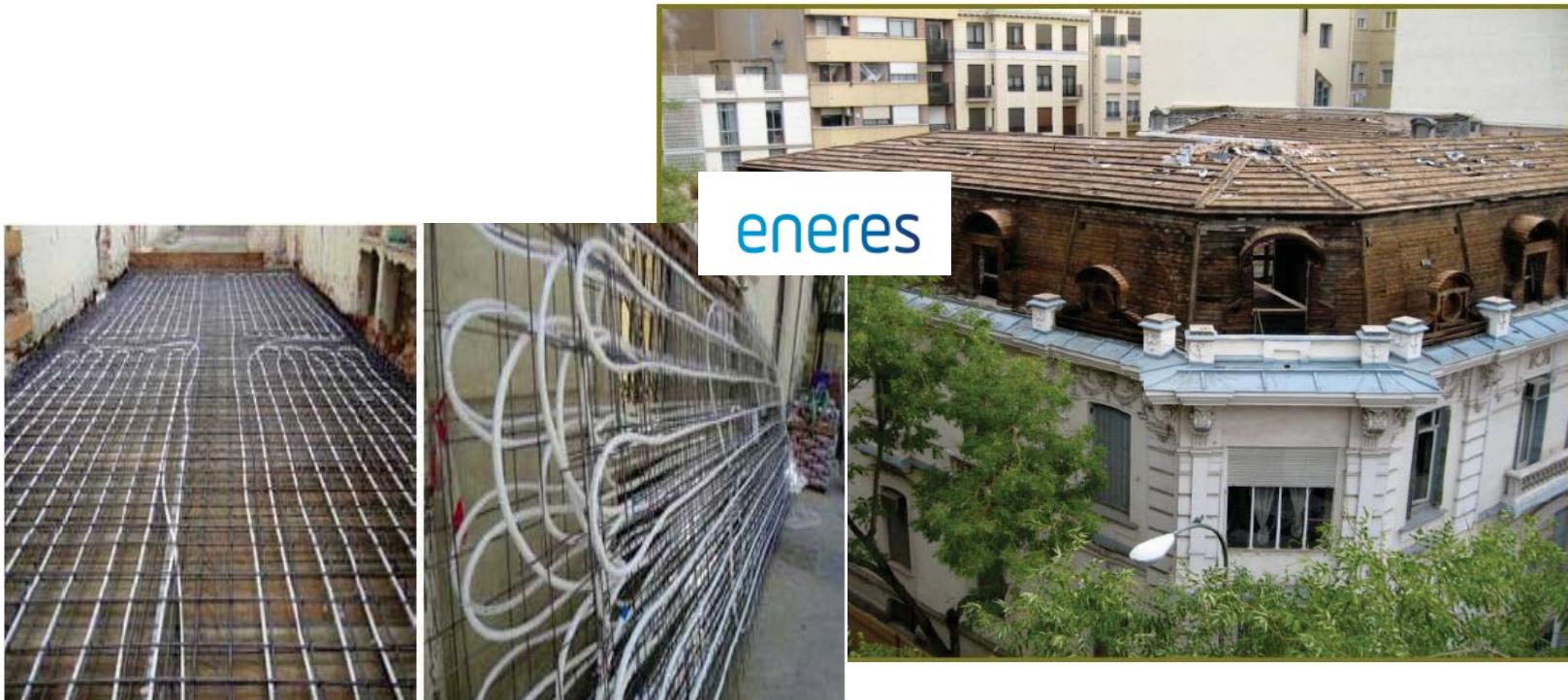
## Referencias geotermia

Sede Acciona Navarra – Emisiones 0,0



# Referencias geotermia

Edificio de la Fiscalía - Madrid



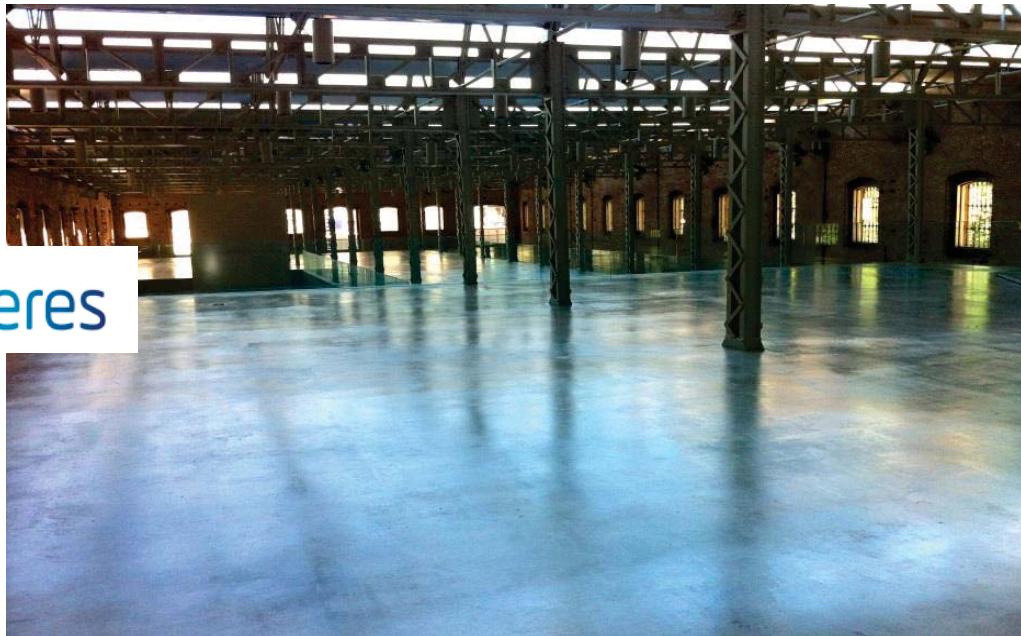
eneres

# Referencias geotermia

Centro Cultural Daodiz y Velarde - Madrid



eneres



# Referencias geotermia

Residencial Arroyo Bodonal - Madrid



# Referencias geotermia

Mercado de Sant Antoni - Barcelona



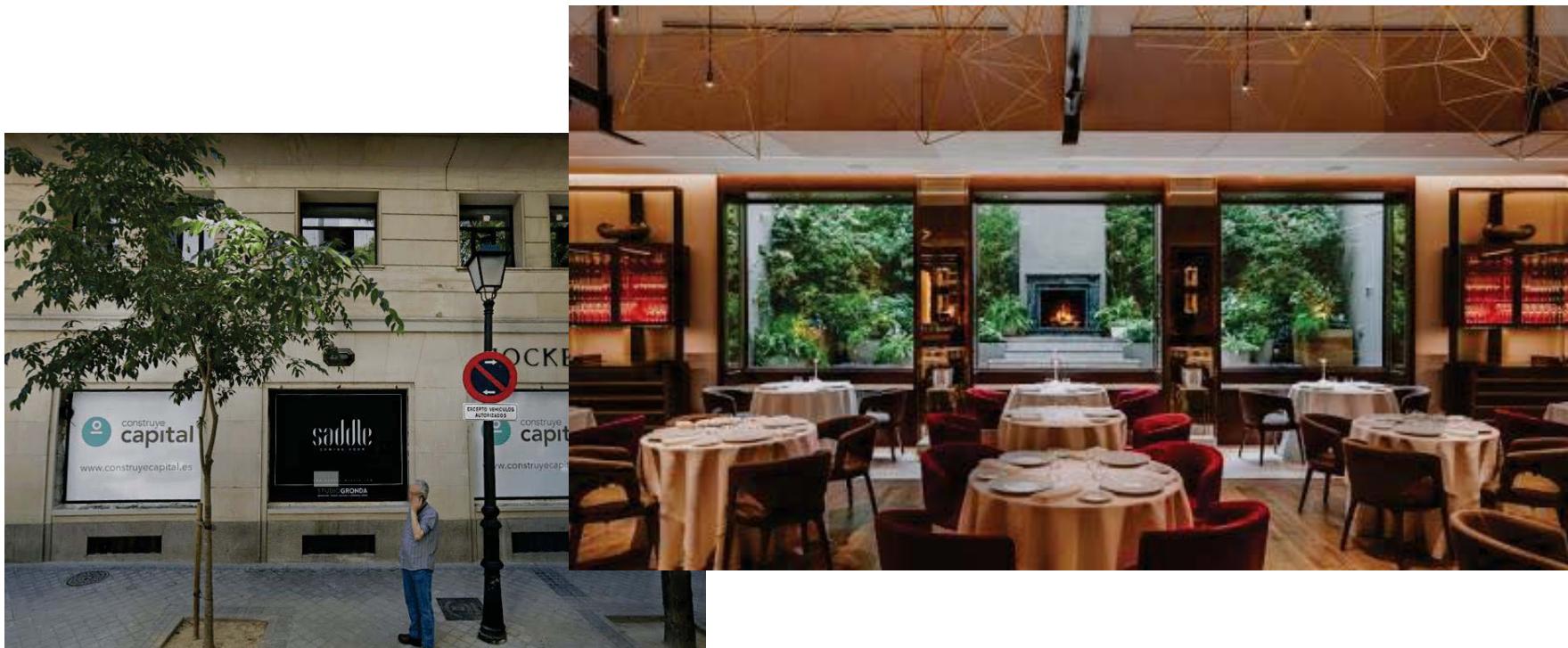
# Referencias geotermia

Sede Corporativa Vía Célere



# Referencias geotermia

Resturante Saddle - Madrid



uponor

Muchas gracias por su atención!

[Israel.ortega@uponor.com](mailto:Israel.ortega@uponor.com)

