



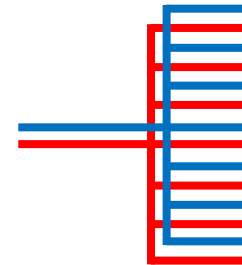
## Redes de Calor y Frío



con Energía Solar Térmica BT.

## Central DH&C

- Calderas agua
- Calderas vapor
- Grupos frigoríficos
- Grupos Absorción
- Bombas de Calor
- Motores o Turbinas de cogeneración
- Turbinas de vapor
- Intercambiadores
- Almacenamiento (sensible o latente)
- .....



## Energía Entrante

- Gas
- Derivados del petróleo
- Electricidad
- Biomasa
- Solar
- Biogás
- Geotermia
- Energía térmica residual
  - Industria
  - CPD's
  - Aguas residuales usadas
  - Agua de mar
- .....

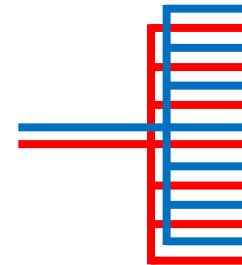
## Energía Entregada

- Agua Caliente
- Agua sobrecalentada
- Vapor
- Agua Fría
- Agua subenfriada
- Electricidad
- .....

# DHC y SOLAR

## Central DH&C

- Calderas agua
- Calderas vapor
- Grupos frigoríficos
- Grupos Absorción
- Bombas de Calor
- Motores o Turbinas de cogeneración
- Turbinas de vapor
- Intercambiadores
- Almacenamiento (sensible o latente)
- .....



## Energía Entrante

- Gas
- Derivados del petróleo
- Electricidad
- Biomasa
- Solar
- Biogás
- Geotermia
- Energía térmica residual
  - Industria
  - CPD's
  - Aguas residuales usadas
  - Agua de mar
- .....

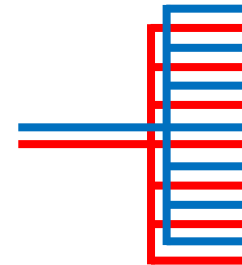
## Energía Entregada

- Agua Caliente
- Agua sobrecalentada
- Vapor
- Agua Fría
- Agua subenfriada
- Electricidad
- .....

# DHC y SOLAR BT

## Central DH&C

- Calderas agua
- Calderas vapor
- Grupos frigoríficos
- Grupos Absorción
- Bombas de Calor
- Motores o Turbinas de cogeneración
- Turbinas de vapor
- Intercambiadores
- Almacenamiento (sensible o latente)
- .....



## Energía Entrante

- Gas
- Derivados del petróleo
- Electricidad
- Biomasa
- Solar
- Biogás
- Geotermia
- Energía térmica residual
  - Industria
  - CPD's
  - Aguas residuales usadas
  - Agua de mar
- .....

## Energía Entregada

- Agua Caliente
- Agua sobrecalentada
- Vapor
- Agua Fría
- Agua su enfriada
- Electricidad
- .....

# DHC&S Situación en Europa 1/4

- Redes de Calor en Europa
  - Mas de 4.700 redes de Calor
  - Mas de 800 GWth
  - Mas de 150.000 km de zanja
- Redes de Calor con Solar Térmico
  - 199 redes referenciadas de mas de 700kWt – 1.000m<sup>2</sup> (año 2016)
  - 184 con captadores planos
  - La mas antigua: 1984
  - + 125 desarrolladas en los 10 últimos años, +70 desde 2014
  
  - Menos de 15 en Europa del Sur
- Proyecto SDH – Solar District Heating –
  - Incluido en el programa Horizon 2020
  - 5º Congreso en Abril 2018

# DHC&S Situación en Europa 2/4



## Gram, Denmark

- 41 000 m<sup>2</sup> solar collector field
- 122 000 m<sup>3</sup> water pit storage
- >50 % solar fraction

# DHC&S Situación en Europa 3/4



## Vojens, Denmark

- the biggest plant in Europe
- 71 000 m<sup>2</sup> of solar collectors
- 200 000 m<sup>3</sup> water pit storage

# DHC&S Situación en Europa 4/4



## Graz, Austria

- post-fossil fuel heating
- 450 000 m<sup>2</sup> of solar collectors
- 20 % solar fraction



# DHC&S Situación en España

- 352 redes censadas (391 localizadas) 80 % con renovables en 2017
- Estudio IDAE año 2015
  - Incluye todos los aspectos relevantes a contemplar :
    - Producción vs Consumo
    - Superficie
    - Almacenamiento
    - Herramientas calculo, tecnólogos



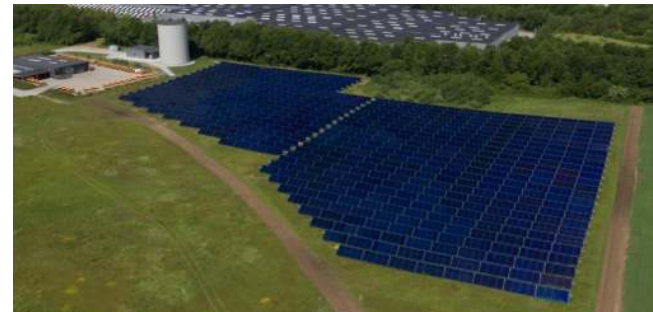
- Pero muy enfocado a la Energía Solar de Concentración
- 2 redes con captadores planos (2017) : Mallorca (PARcBit) y Madrid (CD RM)

# DHC&S Puntos Claves 1/3

## EL ESPACIO

Se requiere de superficie de terreno libre cerca de la Central del DHC (<1km)

*Ratio orientativo de 3,5m<sup>2</sup> de suelo por m<sup>2</sup> de apertura*



# DHC&S Puntos Claves 2/3

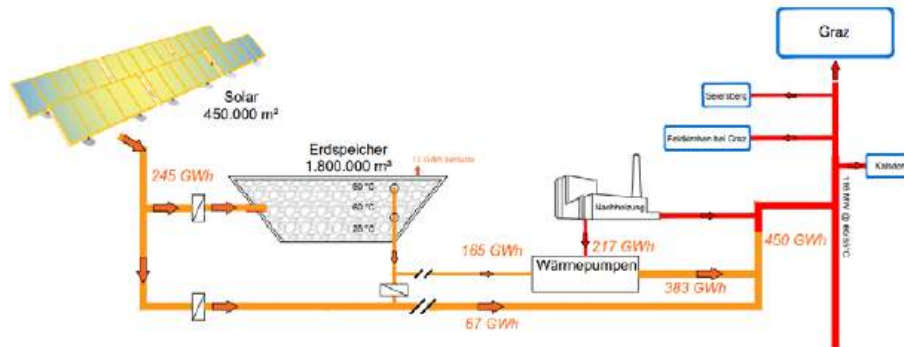
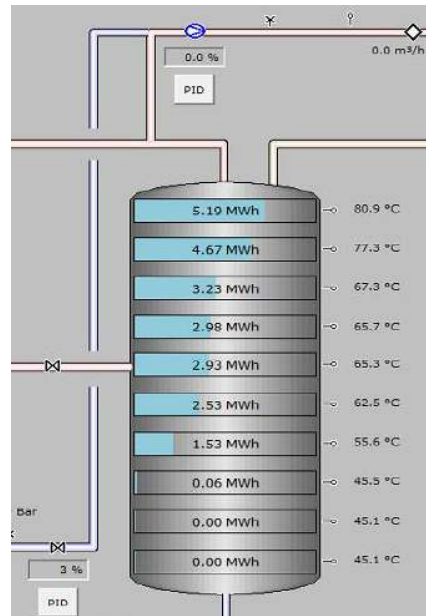
## EL ALMACENAMIENTO

Necesidad de un volumen de almacenamiento de agua con un buen control de la estratificación

Almacenamiento diario

o

Almacenamiento estacional (uso en invierno de excedente acumulado durante el verano) – estudio geo



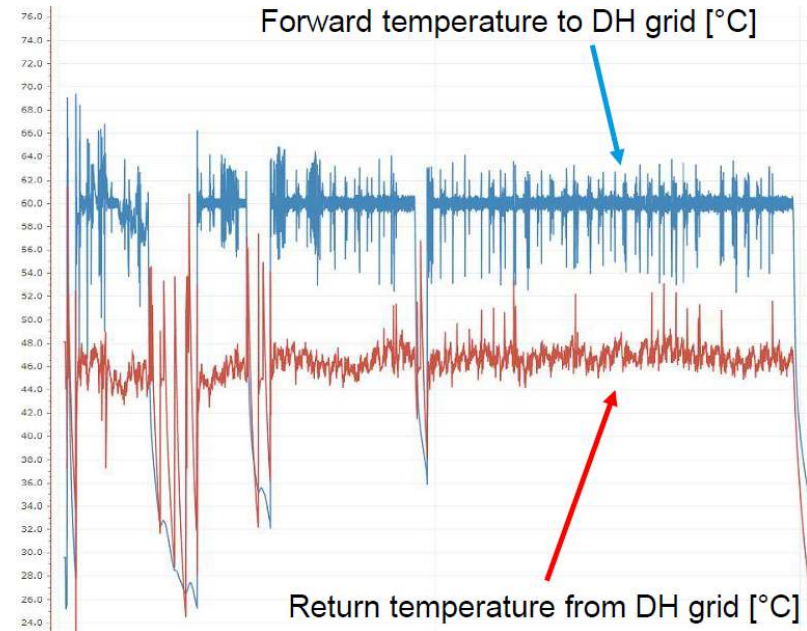
# DHC&S Puntos Claves 3/3

## TEMPERATURA DE DISEÑO:

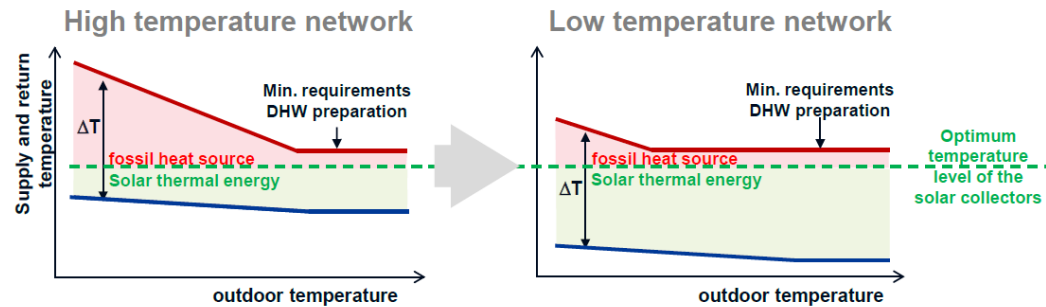
El diseño de secundarios con altas  $T^a$  y pequeño  $\Delta T$  son un freno a la integración del solar térmico de baja Temperatura

Según los casos posible mix con:

- Solar de concentración
- Bombas de calor
- Biomasa ( $T^a > 65^{\circ}\text{C}$ )
- ...



Necesidad de “cambiar/ajustar” el uso de la energía y la  $T^a$  de utilización/ $T^a$  retorno: diseño/adaptación instalaciones receptoras



# DHC&S ¿modelo de referencia?



Ayt. de Vorreppe (Francia – 38)

DH Edificios Municipales, Viviendas y Piscina con :

- Mix Gas/Biomasa (560kW + 800kW )
- solar BT (190m<sup>2</sup>)

Tª distribución calor : 90°C – 55°C

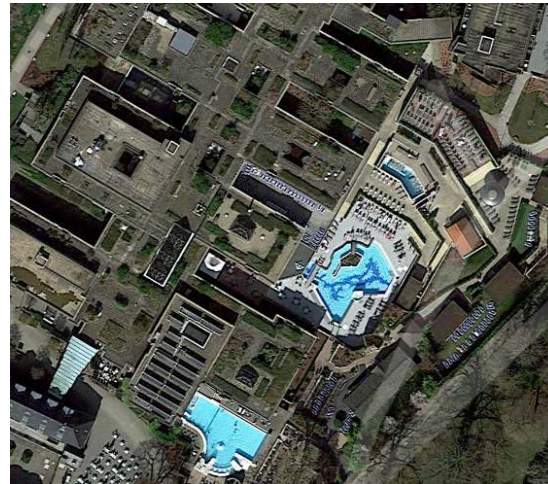
2M€ de subvención

SPA Domaine Thermal Mondorf (Lux)  
DHC de unos 30 años de antigüedad  
en 2000, subvención para:

- Trigeneración
- solar BT (200m<sup>2</sup> + 150m<sup>2</sup>)

Funcionamiento 365d/año :

Tª distribución calor : 80°C – 65°C (?)



# DHC&S Conclusión

- Tenemos el Potencial energético : entre 4,5 y 5,5 kWh/m<sup>2</sup> – día ( vs 2,5 -3 kWh en los países del Norte de Europa)
- Tenemos necesidades de Calor y Frio (coincidente con la generación)
- Factores a considerar :
  - La energía solar es un complemento no una sustitución
  - Terreno/cubiertas disponible para campo solar
  - Dimensionamiento depósitos almacenamiento
  - Análisis diseño de instalaciones interiores (secundarios) : ¿alta temperatura?  
Redes existentes dimensionadas para esas características (muy comun 90º/70º)
  - Funcionamiento discontinuo de la calefacción
  - Frio con fuente de calor a 90º no muy eficiente
  - ¿Ayudas públicas?
- El Futuro con redes 4.0: el “prosumer”. Integración de generación distribuida

Muchas gracias



 genera 13-15  
Junio  
2018