

# SDH

solar district heating

## Supplying



## Renewable



## Zero-emission



## Heat



Intelligent Energy Europe Programme  
of the European Union



*Paul Voss*  
*Director de Euroheat&Power*

¡Estos son tiempos emocionantes para aquellos que nos preocupamos, y creemos, en la aparición de un modelo sostenible de calefacción y refrigeración! Después de un largo debate energético, la cuestión de cómo las viviendas deben ser calefactadas y climatizadas ha alcanzado la agenda política de Bruselas, y está firmemente establecido como un tema dominante a encarar por los políticos y actores principales.

Los hechos hablan por sí solos. La calefacción y refrigeración representan, aproximadamente, la mitad del consumo energético europeo. Actualmente, esta necesidad se cubre, sobre todo, mediante la combustión directa de combustibles fósiles. Los objetivos de la transición energética de la UE (prevención del cambio climático, garantía de suministro y preservación de la competitividad europea) no podrán lograrse a menos que la situación de un giro de 360°.

Las redes de calefacción solar, una tecnología eficiente, renovable e independiente, es, literalmente, un ejemplo brillante de cómo puede, y debe, trabajar este nuevo enfoque. En este sentido, la iniciativa SDH es un paso positivo y valioso hacia un futuro brillante y un sistema energético sostenible en el sentido amplio del término.

¡Espero que les sea tan inspirador como a mí!

## Factores de éxito Solar District Heating

Las redes de calefacción urbana y los sistemas de calefacción solar desempeñan un papel muy importante en la transición en la que Europa está actualmente inmersa en el sector de la calefacción. La calefacción urbana (*district heating*) se presenta como uno de los enfoques principales para aumentar la eficiencia energética global de las áreas urbanas, bien por la renovación de los sistemas actualmente existentes, bien por la introducción de nuevos sistemas. La energía solar es una de esas alternativas, que además, se encuentra disponible en cualquier lugar de Europa.

Las plantas de calefacción urbanas solares (*Solar District Heating, SDH*) fueron introducidas en la década de los setenta debido al interés por desarrollar plantas de energía solar con almacenamiento estacional. Suecia, Países Bajos y Dinamarca fueron los principales impulsores durante sus inicios, seguidos por Alemania y Austria durante los noventa. Actualmente, se encuentran en Europa aproximadamente 216 plantas, con una potencia instalada de más de 350 kW<sub>th</sub>. 82 de ellas tienen una potencia nominal instalada de más de 1MW<sub>th</sub>. La capacidad total instalada asciende a 550 MW y el aumento anual de potencia instalada es de más del 30%.

La tecnología cuenta con más de 20 años de experiencia operativa, y es por ello, que disponemos de los conocimientos de la tecnología. Debido a esto, tanto los servicios públicos como las autoridades locales, y sector de la vivienda, están mostrando un cada vez mayor interés en la operación comercial de los sistemas de calefacción urbana solar. Nuevos mercados europeos están comenzando a desarrollarse al margen del *boom* tecnológico dado en Dinamarca. Un factor de éxito común es la propia participación temprana de diferentes agentes y su cooperación hacia el desarrollo de un concepto eficiente, y la realización de nuevas plantas de calefacción urbana con aporte solar.

Este folleto presenta los aspectos más relevantes de diferentes proyectos de SDH.

### Proyectos SDH

Los proyectos *Intelligent Energy Europe SDH* tienen como objetivo fomentar el cambio de las redes de calefacción urbana convencionales hacia el empleo de la energía solar. Durante los últimos seis años, 23 organizaciones asociadas de Europa han trabajado conjuntamente para el despegue definitivo de estos sistemas. Algunos de los principales logros obtenidos son:

- Disponibilidad de información de confianza sobre las actuales condiciones de mercado.
- Desarrollo de diferentes herramientas y guías sobre el estado del arte de SDH empleadas por los principales actores del mercado Europeo en relación a las redes urbanas y la energía solar térmica.
- Desarrollo de nuevas oportunidades para SDH: modelos de negocio y estrategias de marketing para los principales actores de mercado, así como recomendaciones para legisladores y responsables políticos.
- Transferencia de conocimiento a los actores comerciales en al menos 12 países Europeos, incluyendo países con nuevo mercado.

Toda esta información se encuentra disponible en la plataforma internacional SDH:

[www.solar-district-heating.eu](http://www.solar-district-heating.eu)



## Solar District Heating

Las redes urbanas solares (*Solar District Heating, SDH*) consisten en grandes campos de colectores solares térmicos que abastecen a las redes de calefacción urbana. Los campos de colectores, pueden ser instalados, bien en campo abierto como integrados en la envolvente o cubierta de los edificios. Actualmente, los sistemas de mayor capacidad pueden llegar hasta los 100 MW instalados. Estas instalaciones, pueden cubrir hasta un 20% del calor total suministrado por el sistema de calefacción urbana mediante la energía solar térmica producida. Finalmente, estos sistemas, pueden optimizarse llegando incluso a un 50% de cobertura solar mediante la adecuada integración de sistemas de almacenamiento, cogeneración y aplicaciones *power-to-heat*.



### Libre de emisiones

Cero emisiones y 100% renovable, alcanzando la sostenibilidad máxima en el suministro de calor.



### Disponible en todas partes

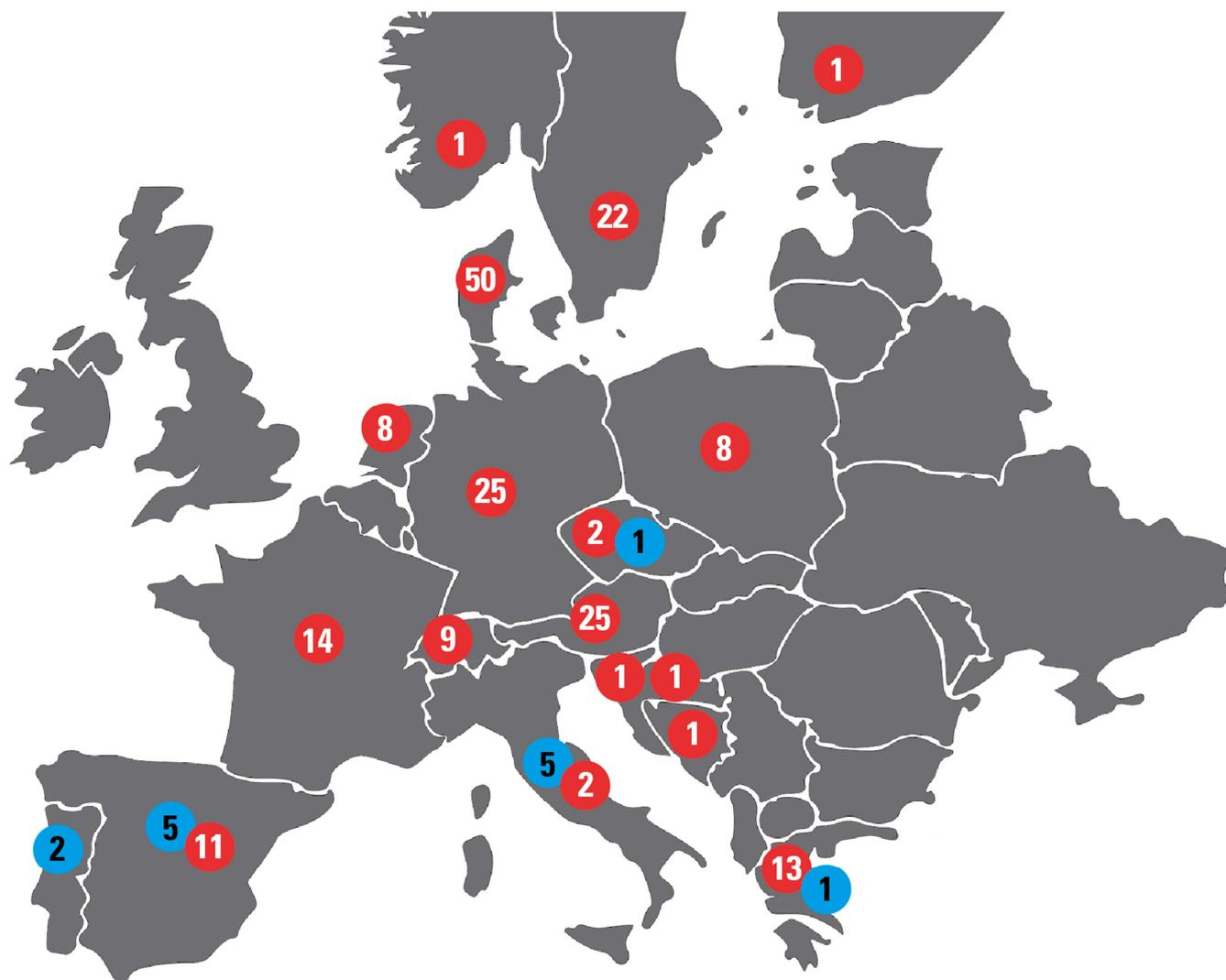
La energía solar es ilimitada, además de estar disponible prácticamente en cualquier localidad en Europa.



### Estabilidad de Costes

Los costes de generación de calor son estables y conocidos desde el primer día de operación de la planta y los siguientes 25 años.





216 plantas solares térmicas para generación de frío y calor con campos de colectores de más de 500 m<sup>2</sup> y 350 kW<sub>th</sub> de capacidad nominal.

## Mercado Europeo

Aproximadamente, existen en operación 216 plantas con una potencia instalada mayor de 350kW<sub>th</sub> desde la introducción de las redes urbanas solares en 1970, principalmente en Suecia, Países Bajos Dinamarca, Alemania y Austria. La capacidad instalada total asciende a 550 MW<sub>th</sub>, con un ascenso anual estimado del 30%.

Actualmente, se esperan unas perspectivas de mercado para las redes urbanas solares muy positivas, alcanzando precios por debajo de los 50 €/MWh. A largo plazo, el potencial de las redes urbanas solares podrá alcanzar el 15% del suministro de frío y calor de las redes urbanas de Europa.

### SDH en distritos



Las redes de calefacción son una opción para el suministro de calor en los casos de nueva construcción o renovación de distritos urbanos. Las redes podrían operar a bajas temperaturas en función de los tipos de edificios y equipos de la red, lo cual es muy favorable a la hora de integrar la energía solar térmica en las redes urbanas.

### Vallda Heberg, Suecia



Este nuevo edificio, inaugurado en 2013, es centralmente alimentado por

una red urbana combinando generación por biomasa y 680 m<sup>2</sup> de colectores solares. La cobertura solar de este sistema supera el 20%.

### Munich Ackermannbogen, Alemania



La contribución solar puede alcanzar un 50% mediante la integración de almacenamiento

estacional. Desde 1996, se han desarrollado 11 grandes plantas termosolares con almacenamiento estacional en Alemania.

### SDH en pequeños municipios y comunidades



En Dinamarca, Suecia, Austria y Alemania, los sistemas de calefacción de distrito son frecuentemente empleados para suministrar calor a pequeñas ciudades y comunidades rurales. La combinación de la biomasa y la energía solar térmica a gran escala es un concepto económicamente interesante, además de suministrar la demanda de la red con energía renovable. Esta solución, podría ser, además, combinada con la cogeneración.

La implicación ciudadana es un factor esencial en este tipo de proyectos. Para que la red sea económicamente viable, se necesita de un alto índice de aceptación y conexión a la red. En Dinamarca, por ejemplo, los operadores de redes urbanas están organizados en cooperativas, teniendo como objetivo un precio favorable mediante el empleo de fuentes renovables en el suministro de calefacción por encima de la maximización del beneficio propio.

### Marstal, Dinamarca



En Marstal, en la isla de Aerö, una instalación de un campo de colectores de 33.400 m<sup>2</sup>, combinado con un

Sistema de almacenamiento de 75.000 m<sup>3</sup>, proporciona el 55% de la demanda de calor anual. La red es propiedad de los vecinos.

### Büsingen, Alemania



1.090 m<sup>2</sup> de colectores proporcionan el total del calor suministrado por la red durante el

verano. Cada vez se desarrollan más 'pueblos verdes' con la participación ciudadana en Alemania.

## SDH en ciudades y grandes áreas urbanas



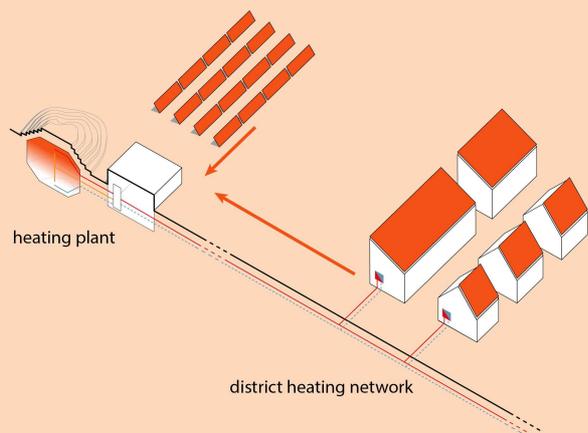
Las grandes redes de calor urbanas suelen ser, principalmente, operadas con el calor de plantas de cogeneración, plantas de calor, o calor residual industrial. Las fuentes de calor principales son el gas natural, carbón, residuos o biomasa. La integración descentralizada de las plantas de energía solar es una posibilidad para aumentar el suministro por parte de fuentes renovables en estas redes.

### Wels y Graz, Austria

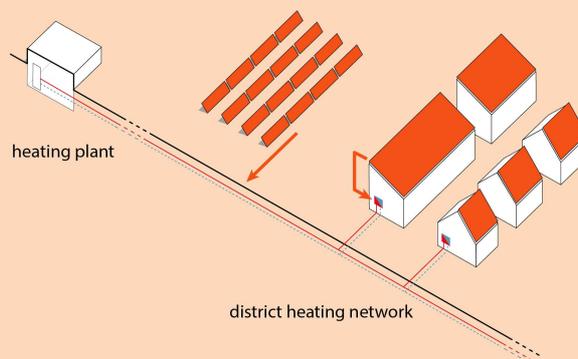
En Wels, un campo de colectores de 3.400 m<sup>2</sup> alimenta a la red de la calefacción urbana de la ciudad, con una demanda aproximadamente de 173 GWh. La fracción solar es aproximadamente el 50% de la demanda en verano. Otras tres plantas similares fueron construidas anteriormente en Graz.



### Technical concepts



Planta centralizada: los colectores suministran el calor a una planta principal. La combinación con grandes sistemas de almacenamiento permite obtener mayores fracciones solares,



Planta descentralizada: los colectores solares, colocados en lugares adecuados, son conectados directamente al circuito primario de la red. Habitualmente, la propia red de calefacción es empleada como almacenamiento.

### Collector integration



La integración es muy simple en caso de que existan áreas adecuadas disponibles.



Posibilidad de emplear zonas e infraestructuras existentes adaptando la integración de los colectores al contexto urbano. Estas soluciones presentan mayores dificultades técnicas y estéticas.

### Storage



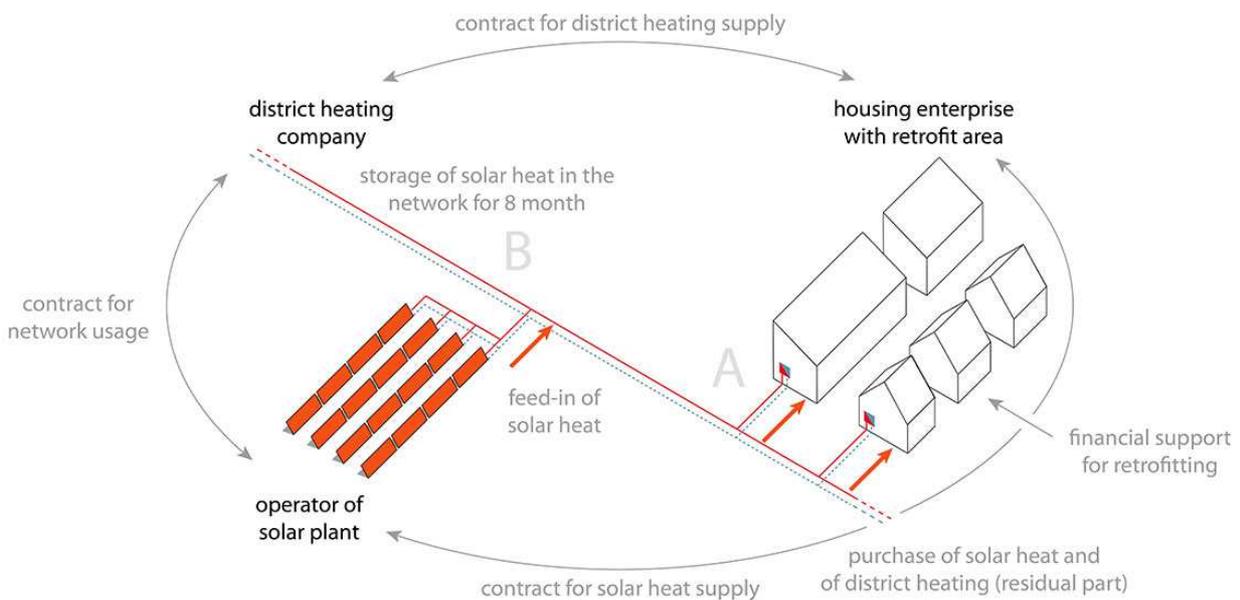
Necesidad de varios cientos de m<sup>3</sup> para grandes plantas de energía solar térmica.



Necesidad de sistemas de almacenamiento estacional para la obtención de fracciones por encima del 50% (mayores de 100.000 m<sup>3</sup>). Posibilidad de integración en el subterráneo urbano.

## Modelos de Negocio

Los sistemas de calefacción urbana son una solución rentable para el suministro eficiente y renovable de frío y calor en las ciudades. La barrera principal de la integración de fuentes renovables en redes de calefacción urbanas es el propio uso limitado de este tipo de instalaciones en muchos países. Los modelos de negocio inteligentes pueden ser el impulso definitivo para las redes de distrito (plataformas de calor abiertas e impulsión de una imagen moderna y aceptación social). La definición de nuevos modelos innovadores de comercialización y negocio para la calefacción urbana puede ser una gran oportunidad para aumentar el uso de redes de calefacción urbana en ciertos países.



## Prosumidores de calor solar – ejemplo en Suecia

En Gotemburgo, Suecia, los propietarios de edificios conectados a una red de distrito han expresado su interés por la instalación de grandes plantas solares térmicas. En caso de que la producción solar fuera superior a la demanda, ésta puede ser distribuida a otras viviendas a través de la propia red urbana. Un contrato de medición entre el propietario de la planta y el operador de la red de calefacción urbana regula la compra-venta del exceso de energía solar. La red funciona como sistema de almacenamiento estacional.

El distrito de Gårdsten, en Gotemburgo, fue construido en los años setenta y reformado en 1996 con el objetivo de mejorar la calidad de vida y la eficiencia energética. Uno de los proyectos, cuenta con una superficie de colectores de 150 m<sup>2</sup> de alta temperatura, alimentando a la gran red urbana de Gotemburgo a través de una subestación prefabricada.





Jan-Olof Dalenbäck,  
Chalmers University

*‘El potencial de uso de redes urbanas solares se encuentra fuertemente influenciada por la disponibilidad de áreas adecuadas para la instalación de los colectores solares térmicos. La investigación y planificación de las áreas urbanas para la adecuación de la instalación de los colectores solares debe ser una parte obligatoria de la planificación urbana de las ciudades y zonas densas de la UE’*

*‘Solar District Heating is ready to support EU targets’, 2012*

La demanda de frío y calor supone, generalmente, la mitad del consume energético de los centros urbanos. Por lo tanto, tanto las administraciones locales como los planificadores urbanos, tienen que enlazar el urbanismo y la distribución de calor para cualquier proyecto de desarrollo urbano.

Las propias cubiertas de los edificios, infraestructuras urbanas o áreas gratuitas pueden albergar los colectores solares térmicos. En la mayoría de los casos, la integración de la energía solar térmica no puede ser preestablecida, sin embargo, existe la posibilidad de establecer ciertos requisitos, como pueden ser la orientación o forma de las cubiertas o la planificación previa de empleo de áreas que pudieran ser consideradas como aptas.



*‘La radiación solar se encuentra disponible en todas partes. Además, la energía solar tiene un rendimiento 50 veces mayor que un área de biomasa equivalente. Por lo que, el uso de energía solar debería ser, obligatoriamente incluido, en los estudios de viabilidad de los proyectos de las nuevas redes de calefacción dentro de la UE, así como en la actualización de las existentes.’*

Resulta difícil encontrar grandes áreas disponibles en las regiones densamente pobladas de Europas. En caso de comparar el área necesaria para el suministro de calefacción total de un determinado municipio mediante energía solar o biomasa, resulta evidente la rentabilidad del área específica de los colectores solares térmicos. La radiación solar incidente se transforma en calor útil con una eficiencia de hasta el 85%.



## Cooperación Internacional

La red SDH ofrece una plataforma única para el intercambio de conocimiento y aprendizaje común entre los actores de mercado con experiencia y, también, los recién incorporados.

### Italia



Fabio Fianza,  
Varese Risorse

*‘Liderar el proyecto Varese fue un gran desafío en el marco italiano. El equipo SDH ofreció un impulso fundamental al proyecto, poniendo a nuestra disposición el conocimiento de las técnicas específicas aplicadas en otros países europeos, dejando de lado toda duda sobre el potencial de las redes urbanas solares en Italia, un país soleado por definición. Espero poder ver cerrar la brecha con los países del norte de Europa, y ver la planificación y construcción de nuevas plantas SDH por los servicios públicos italianos. Esta primera planta italiana, sin duda, representa un hito importante.’*

### Denmark



Per Kristensen,  
Danish District  
Heating Association

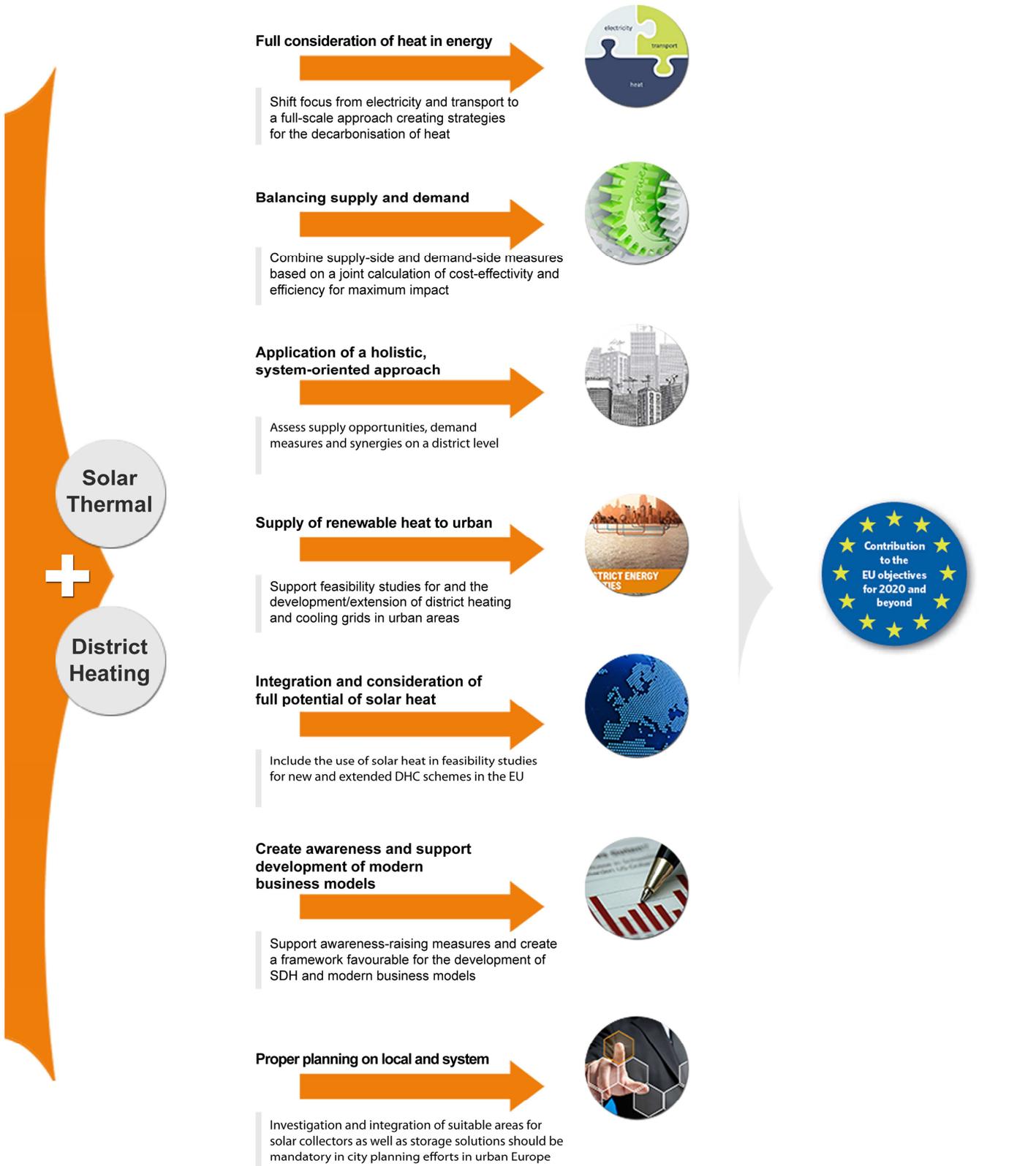
*‘Es evidente, en vista de la creciente atención internacional sobre la conversión del uso de combustibles fósiles a fuentes renovables, el incremento de interés en las redes de calefacción urbanas. Las grandes plantas solares con almacenamientos pueden convertirse en una de las principales tecnologías para la producción de energía en redes urbanas. La cooperación internacional es necesaria para asegurar este desarrollo a escala global. De hecho, el espíritu de la UE impulsa que los objetivos sean establecidos conjuntamente por los estados miembro, y que los principales actores nacionales, se apoyen mutuamente para alcanzar dichos objetivos.’*

*En Dinamarca, más del 60% de los edificios están conectados a redes de calefacción urbana, y se han instalado más de 500.000 m<sup>2</sup> de colectores solares en combinación con dichas redes. Es natural que los actores relevantes daneses tomen parte en alianzas internacionales con otros colegas, así como otras partes interesadas.’*

Varese Risorse, el servicio público local en la ciudad de Varese, inauguró en 2015 una planta solar de 990m<sup>2</sup> integrada en su red de calefacción urbana. Gracias al apoyo del equipo SDH, se realizaron los primeros cálculos, demostrando la viabilidad de una planta instalada en un área cercana a la estación de producción principal de la red, también gracias a los incentivos para la energía solar térmica en Italia.



La demanda de calefacción supone el 50% de la demanda de energía primaria en Europa, por lo que las medidas en calefacción se presentan imprescindibles para alcanzar los objetivos climáticos adoptados por la UE.



## España: Impulsando los objetivos de la UE

**España** es, con diferencia, uno de los países de la unión Europea con mayor recurso solar, sin embargo, en palabras del IDAE, no destaca la aplicación de sistemas solares térmicos en la producción de calor para redes de calefacción. Esto se debe a que existe una cantidad relativamente baja de redes y que estas, tradicionalmente, suelen alimentarse con energía residual.

**En España, hasta la fecha, la presencia de redes de calor ha sido muy escasa y muy pocas de las redes existentes han incorporado energía solar.**

A día de hoy, existen en España más de doscientas redes de calefacción o de calefacción y refrigeración entre las que dominan sistemas de cogeneración, calderas de gas natural y biomasa.

- La biomasa representa el 62.22% de las fuentes de energía empleadas en los sistemas.
- Un 24.89% de los sistemas emplean combustibles fósiles (Gas natural y gasoil).

De todas estas plantas, se identifican 16 plantas solares térmicas para generación de frío y calor con campos de colectores de más de 50 m<sup>2</sup> y 350 kW<sub>th</sub> de capacidad nominal.



La Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energías renovables y la Directiva 2012/27/CE relativa a la eficiencia energética animan a los estados miembros al desarrollo de redes de calefacción y refrigeración en sus entornos urbanos, y a que estas incorporen energías renovables.

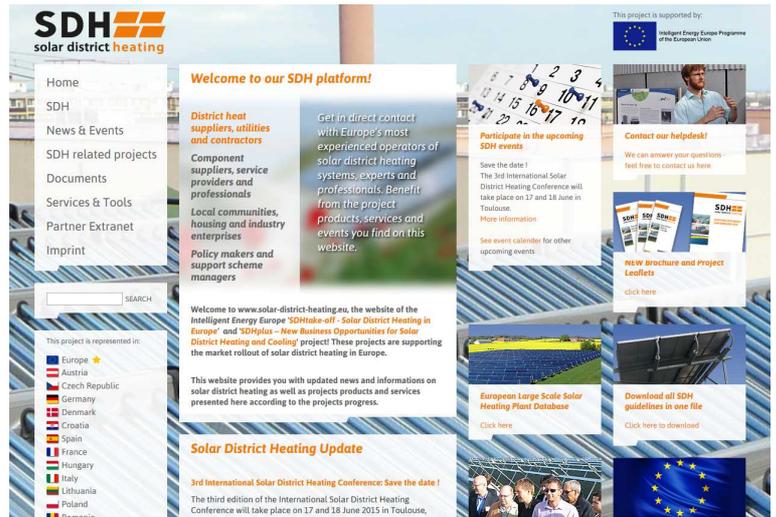
Además el proyecto de Real Decreto que por el que se transforma la Directiva 2012//CE, a través de su capítulo IV, busca promocionar la eficiencia energética en la producción y uso del calor y frío.

¡No dudes en echar un vistazo a los materiales adjuntos y participar en las actividades!

Si quieres beneficiarte de la estrecha red internacional de expertos y actores del mercado, no dudes en ponerte en contacto con nosotros.

Nuestra plataforma web proporciona documentos y herramientas de apoyo, así como noticias actualizadas de redes de calefacción urbanas solares.

¡Dispones de la experiencia de diferentes proyectos para apoyarte en tus propios proyectos de calefacción urbana solar!



Este folleto ha sido entregado por:

[www.solar-district-heating.eu](http://www.solar-district-heating.eu)



## Impresión

Edición: Solites – Steinbeis Research Institute for Solar and Sustainable Thermal Energy Systems  
Meitnerstr.8, 70563 Stuttgart, Germany, [info@solites.de](mailto:info@solites.de), [www.solites.de](http://www.solites.de)  
with support of the SDH project partners

Fuente imágenes: Solites, SDHenergy, SOLID, Ritter XL Solar, Jan-Olof Dalenbäck, Vojens Fjernwärme, Cofely, Marstal District Heating, Arcon,  
[www.saisonalspeicher.de](http://www.saisonalspeicher.de), STW Crailsheim, [www.new-learn.info](http://www.new-learn.info)

Financiación:



Intelligent Energy Europe Programme  
of the European Union

Disclaimer: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission nor the authors are responsible for any use that may be made of the information contained therein.