

Plataforma Tecnológica Solar Concentra
Promoción de la energía solar de concentración de media temperatura
(90°C - 400°C) en Procesos Industriales



GT Media Temperatura – 20 de marzo de 2018

- 1. Información General de la Plataforma tecnológica – SOLAR CONCENTRA**
- 2. Proyectos de I+D**
 - a) Producción directa de aire caliente a presión en colectores de concentración, hasta 300 °C, sin uso intermedio de fluido caloportador – UC3M**
 - b) Desarrollos del proyecto Europeo In Power (Developing highly efficient concentrated solar power architectures) relativos a materiales avanzados - LEITAT**
- 3. Resumen de las actividades de promoción de la tecnología – SOLAR CONCENTRA**
- 4. Resumen de los valores técnico/económicos de proyectos de energía solar de concentración para aplicaciones industriales – SOLAR CONCENTRA**
- 5. Presentación Proyectos Clima – MAPAMA**
- 6. Noticias relevantes del sector – SOLAR CONCENTRA**
- 7. Visión siguiente periodo bianual**

a) PRESIDENCIA

- i. Se aprueba por unanimidad en el consejo gestor del 6/mar/2018 que la Presidencia de SOLAR CONCENTRA la asuma Miguel Méndez, en representación de ABENGOA

b) CIES 2018: XVI Congreso Ibérico y XII Congreso Iberoamericano de Energía Solar

- i. La próxima reunión de este grupo de trabajo se realizará durante el congreso CIES 2018, que tendrá lugar del 20 al 22 de junio.
- ii. Organizador: IMDEA Energía

c) FORO TRANSFIERE

- i. Se ha participado en la mesa de Energía del Foro Transfiere 2018, celebrado en Málaga del 14 al 15 de febrero de 2018.

d) NUEVAS INCORPORACIONES desde la pasada reunión del GT (18/12/2017):

*INSTITUTO SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
CONCENTRACIÓN, SAU, ISFOC*

*Asociación de Investigación y
Cooperación Industrial de Andalucía*



Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía



- a) **Producción directa de aire caliente a presión en colectores de concentración, hasta 300 °C, sin uso intermedio de fluido caloportador – UC3M**

- b) **Desarrollos del proyecto Europeo In Power (Developing highly efficient concentrated solar power architectures) relativos a materiales avanzados - LEITAT**

3. Resumen de actividades de promoción de la tecnología

1. CANARIAS – 19 y 20/diciembre/2017 & 7/febrero/2018
 - Visitas a industrias (embotelladoras, elaboración de alimentos, lavanderías) junto con el ITC (ENERMAC)
 - Identificación de un gran potencial en las Islas Canarias. Usan fuel o diésel con un coste elevado
2. Reunión ANESE – 15/enero/2018
 - Reunión con ANESE y 1 asociado interesado en promover desde el punto de vista de ESE esta tecnología en el sector industrial de depuradoras
3. CASTILLA-LA MANCHA – 2/febrero/2018
 - Reunión con el Director General de Energía, Industria y Minería de Castilla-La Mancha.
 - Petición para que incluyan la solar térmica en planes de ayudas
4. MAPAMA – 28/febrero/2018
 - Reunión con Subdirector General de Coordinación de Acciones frente al Cambio Climático, Oficina Española de Cambio Climático (OECC). Proyectos Clima & Sello de reducción de emisiones
5. MAPAMA – 7/marzo/2018
 - Subdirector General de Fomento Industrial e Innovación. Dirección General de la Industria Alimentaria

	GT – MEDIA TEMPERATURA
Adjudicatario	SOLATOM
Título	Estudio sectorial geolocalizado del potencial de la energía solar de concentración para aplicaciones industriales
Alcance	Geolocalizar oportunidades reales para sistemas solares de concentración en aplicaciones industriales en los siguientes sectores: Minería, Químico, Plásticos, ¿Madera?, Lavanderías
Descripción	Ampliación base de datos sectores existentes Inclusión de casos de éxito Generación de mapas dinámicos
Objetivo final	El estudio debe identificar zonas o empresas con potencial de instalar un sistema solar de concentración en el corto/medio plazo. Los resultados obtenidos deben dar un detalle suficiente para que puedan llevarse a cabo acciones de promoción y comerciales en dichas zonas/empresas.
Plazo de Entrega	Mayo 2018



Financiado por



Información previa necesaria para la realización de una visita técnica bajo el marco del “Estudio geolocalizado del potencial de aplicaciones de calor solar de proceso en media temperatura”

Información sobre la visita

El objetivo de las visitas que se están llevando a cabo durante este estudio (<http://www.solarconcentra.org/estudio-geolocalizado-del-potencial-de-aplicaciones-de-calor-solar-de-proceso-en-media-temperatura/>), es dar a conocer las posibilidades de la energía solar de concentración como alternativa a los combustibles fósiles en procesos industriales. Las visitas las realizan técnicos de la plataforma tecnológica y de la empresa SOLATOM (encargada del estudio). Las visitas duran aprox. 30 min, y en ellas se evalúan in-situ aspectos técnicos de la tecnología y las alternativas de integración en cada proceso. Tras la visita, la empresa recibirá una simulación completa del sistema utilizando el código [ressspi](http://www.ressspi.com) (www.ressspi.com).

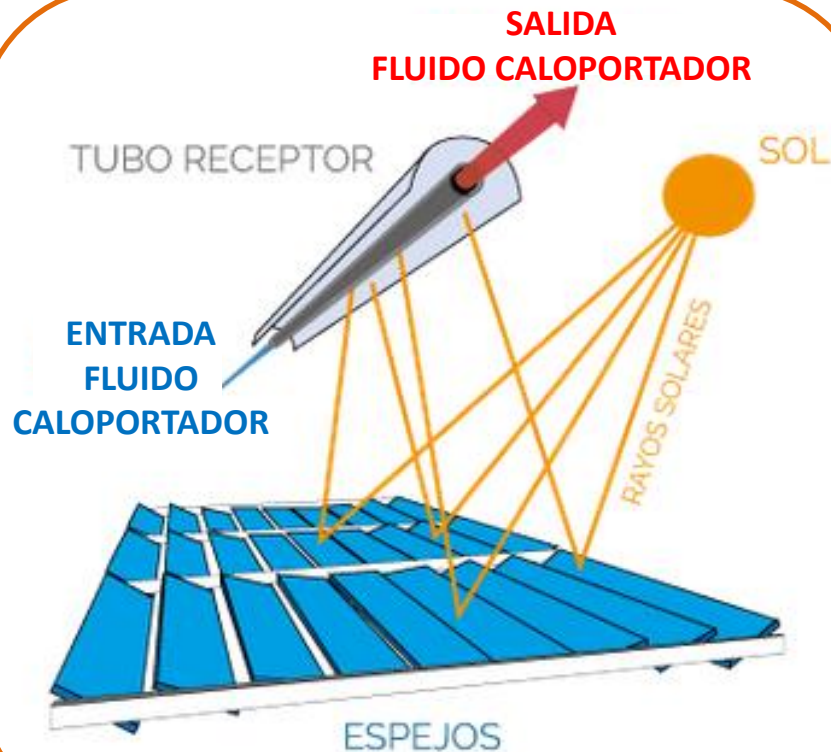
http://www.solarconcentra.org/wp-content/uploads/2018/03/Formulario_previo_SolarConcentra.pdf

FÁBRICA		
Cubierta (En el caso de ubicar los colectores solares en cubierta)		
Espacio <u>disponible</u> en cubierta:	m ²	
Tipo de cubierta (plana / 2aguas):		
Pendiente:	º	
¿La cubierta es de fibrocemento?	Si /No	
Cubierta transitable:	Si /No	
Cubierta accesible:	Si /No	
Distancia a la sala de calderas:	m	
Terreno (En el caso de ubicar los colectores solares en terreno)		
Terreno libre disponible en parcela:	m ²	
Distancia a la sala de calderas:	m	
DATOS DE PROCESO (datos necesarios para evaluar la viabilidad del proceso)		
Calderas		
Fluido utilizado:	(Vapor, aceite térmico, agua...)	
Potencia de caldera:		
Salida de caldera (Condiciones del fluido a la salida de caldera)		
Presión de salida:		
Temperatura de salida:	ºC	
¿Es un circuito cerrado?	Si /No	
Retorno de caldera (Condiciones del fluido cuando vuelve a caldera)		

3. Resumen de actividades de promoción de la tecnología

Descripción genérica de la tecnología

SHIP: Solar Heat for Industrial Processes
CSH: Concentrated Solar Heat



PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO:

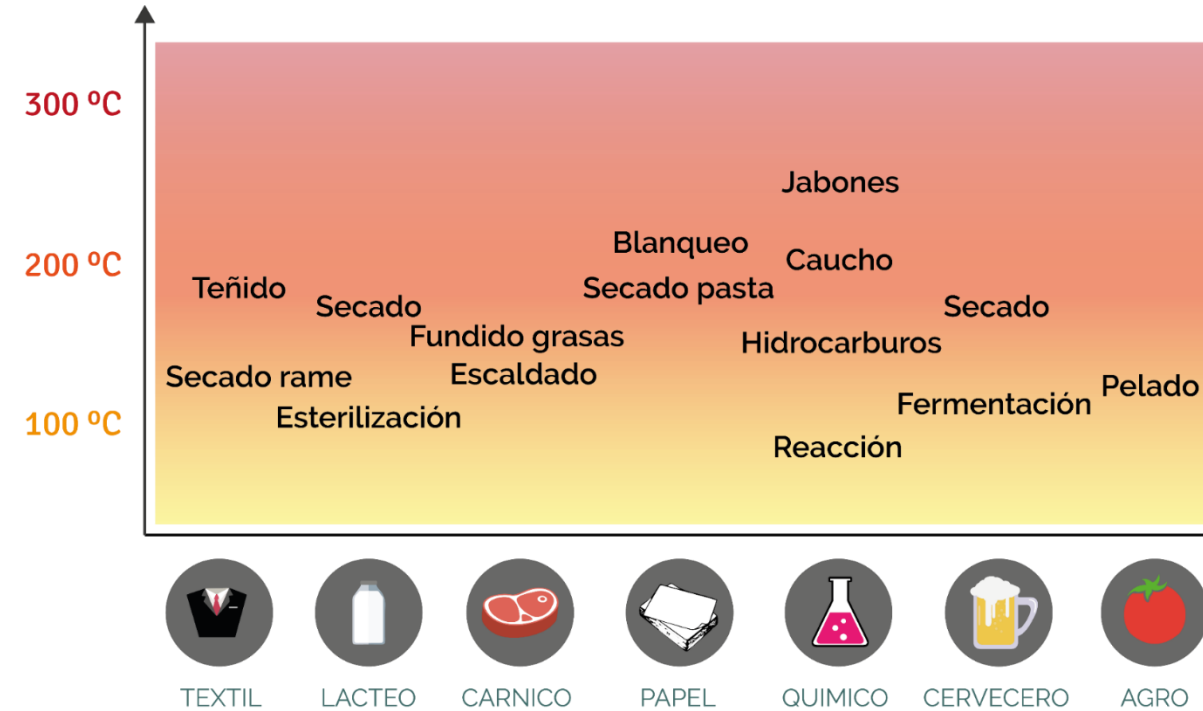
1. La radiación solar (directa) incide en la superficie reflectante de la instalación (ESPEJOS). Los espejos giran en el eje norte-sur, siguiendo al sol de este a oeste.
2. Las propiedades geométricas de la instalación solar, reflejan esta radiación incidente en el TUBO RECEPTOR
3. Por el tubo receptor circula el fluido caloportador que requiere el proceso industrial, ya sea agua o aceite térmico.
4. Este fluido circula por el tubo receptor al caudal que sea necesario para adaptarse a las necesidades de presión y temperatura del proceso industrial
5. **El rango de temperatura que puede alcanzar el fluido caloportador (agua/vapor/aceite térmico) está entre 90°C y 400°C)**

3. Resumen de actividades de promoción de la tecnología

Descripción genérica de la tecnología – ejemplos de procesos

INDUSTRIA	PROCESO	RANGO DE TEMPERATURA (°C)
Láctea	Esterilización	100-120
	Secado	120-180
Comida enlatada	Esterilización	110-120
Textil	Secado, desengrasado	100-130
	Fijado	160-180
Papel	Blanqueo	130-150
Química	Jabones	200-260
	Caucho sintético	150-200
	Calor de proceso	120-180
	Petróleo	100-150
Subproductos de la madera	Preparación de pulpa	120-170
Desalinización	Incremento de temperatura del fluido caloportador	100-250
Minera	Secado	100-400
	Fundición del concentrado	
	Calentamiento de soluciones	
	Lavado	
Plásticos	Preparación	120-140
	Destilación	140-150
	Separación	200-220
	Extensión	140-160
	Secado	180-200
	Mezclado	120-140
Tratamiento térmico	Revenido medio	350-450
Refrigeración	Máquina de absorción de doble efecto	120-190

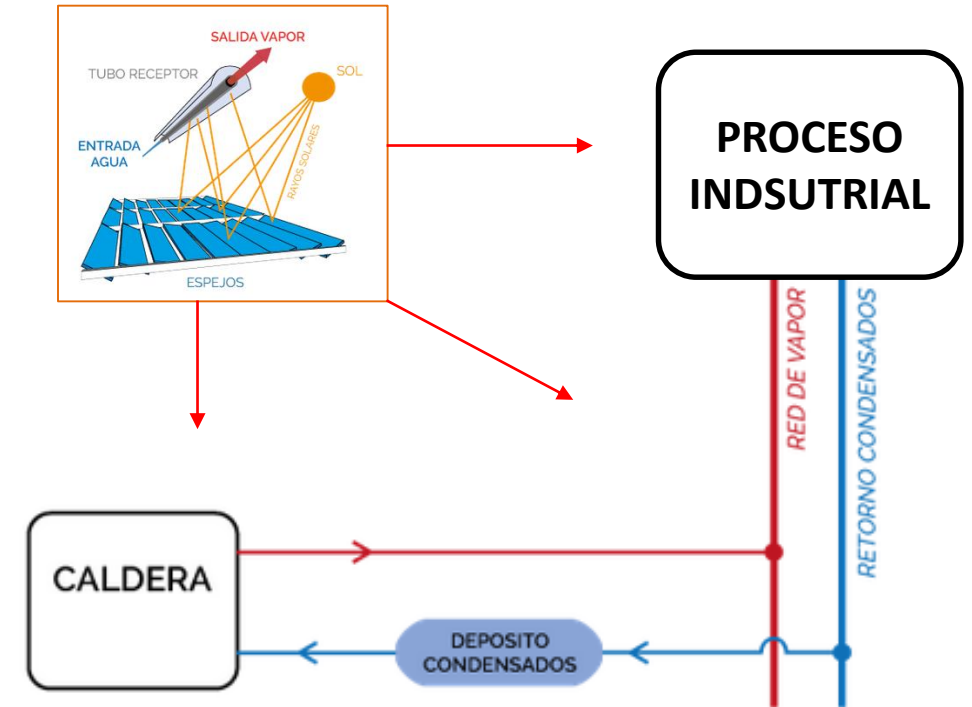
Tabla 5. 1. Rangos de temperaturas para diferentes procesos industriales.



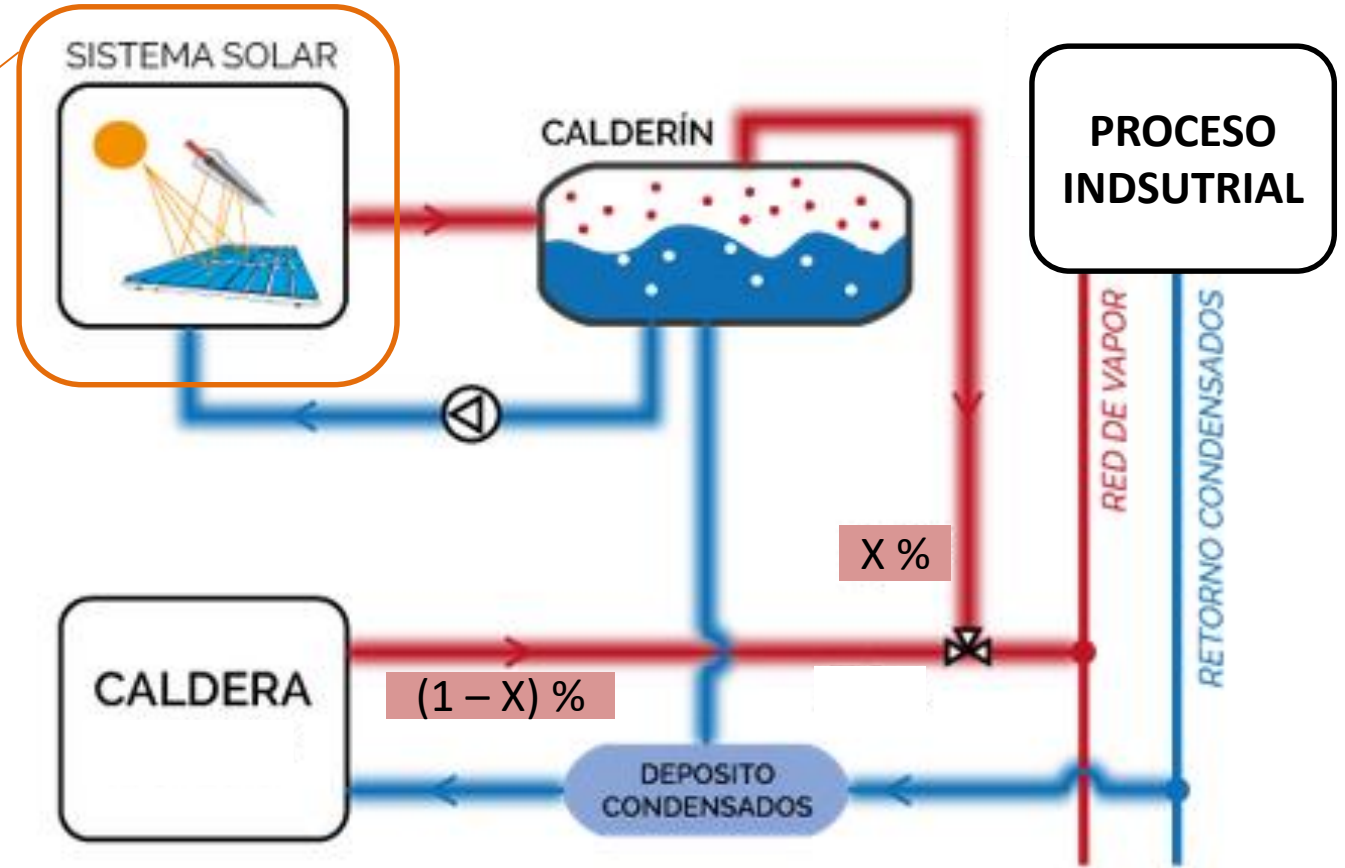
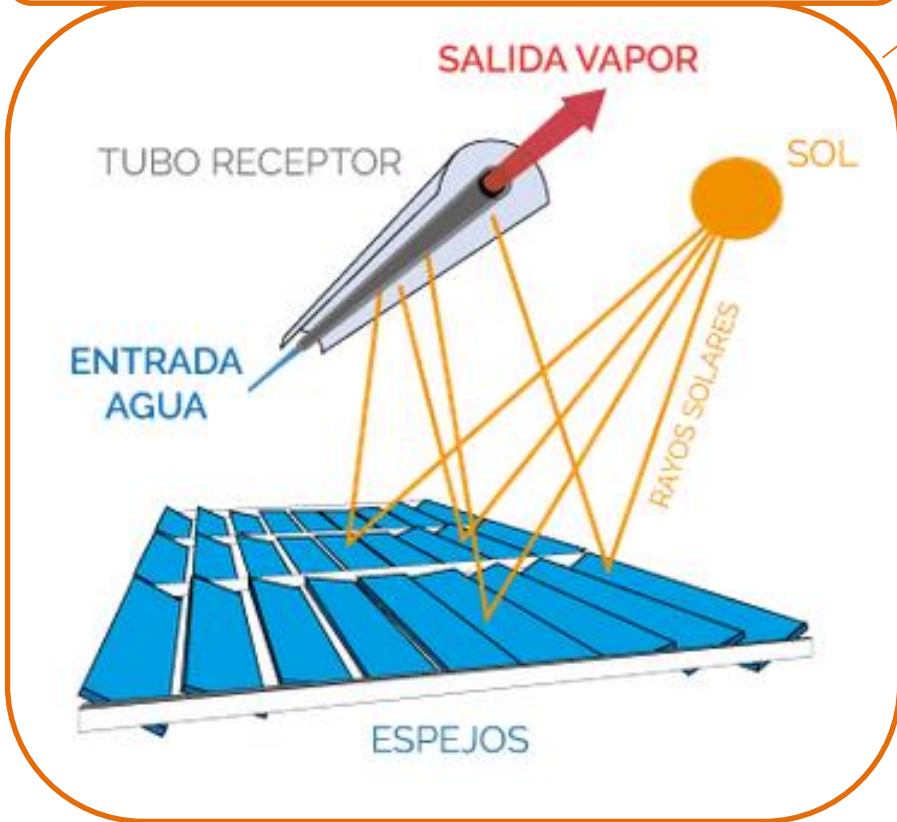
3. Resumen de actividades de promoción de la tecnología

Descripción genérica de la tecnología – principio de integración

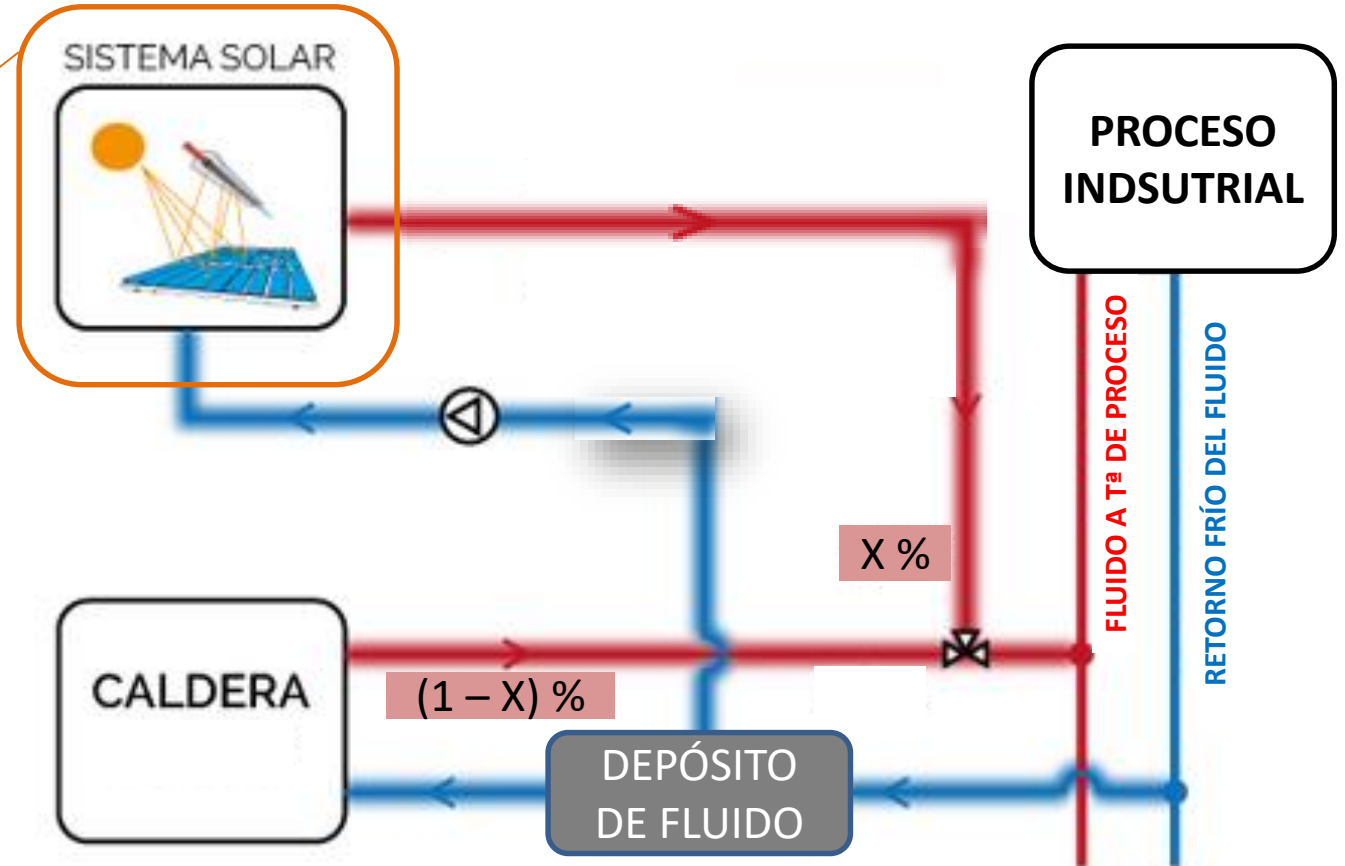
1. La instalación solar de concentración podría ser considerada como una “caldera”. Su misión es captar la energía solar y transmitirla al fluido de trabajo que requiera el proceso industrial
2. Estas instalaciones NO sustituyen al 100% a las calderas, es decir, las calderas convencionales y las instalaciones solares son sistemas complementarios.
3. En función del dimensionamiento de la instalación solar, ésta podrá desplazar en mayor o menor medida las necesidades de combustible fósil de la caldera.
4. Se denomina factor solar, al % de energía necesaria por la industria cubierta por la instalación solar. Estos valores están típicamente entre el 10% y el 50%.



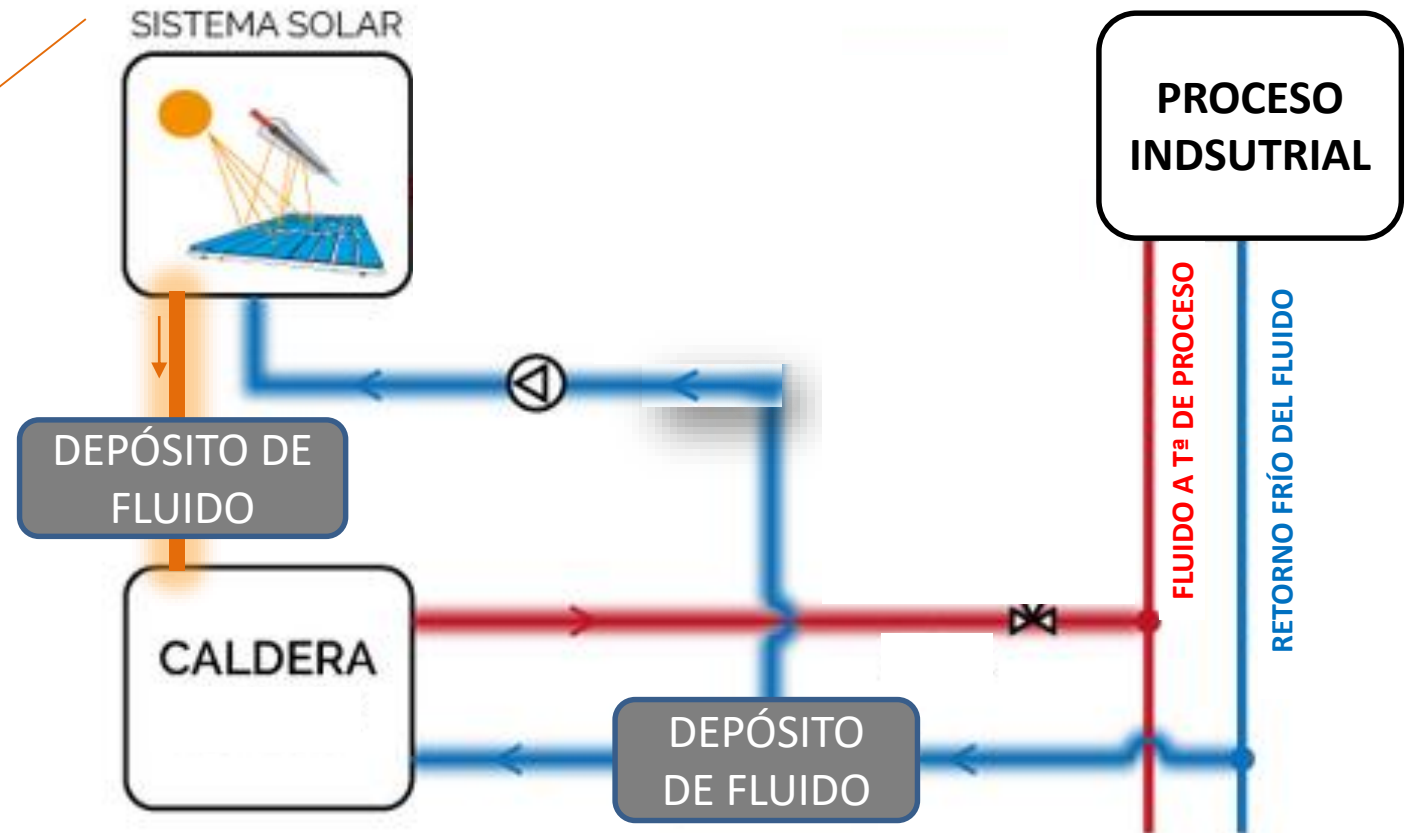
SHIP: Solar Heat for Industrial Processes
CSH: Concentrated Solar Heat



SHIP: Solar Heat for Industrial Processes
CSH: Concentrated Solar Heat



SHIP: Solar Heat for Industrial Processes
CSH: Concentrated Solar Heat

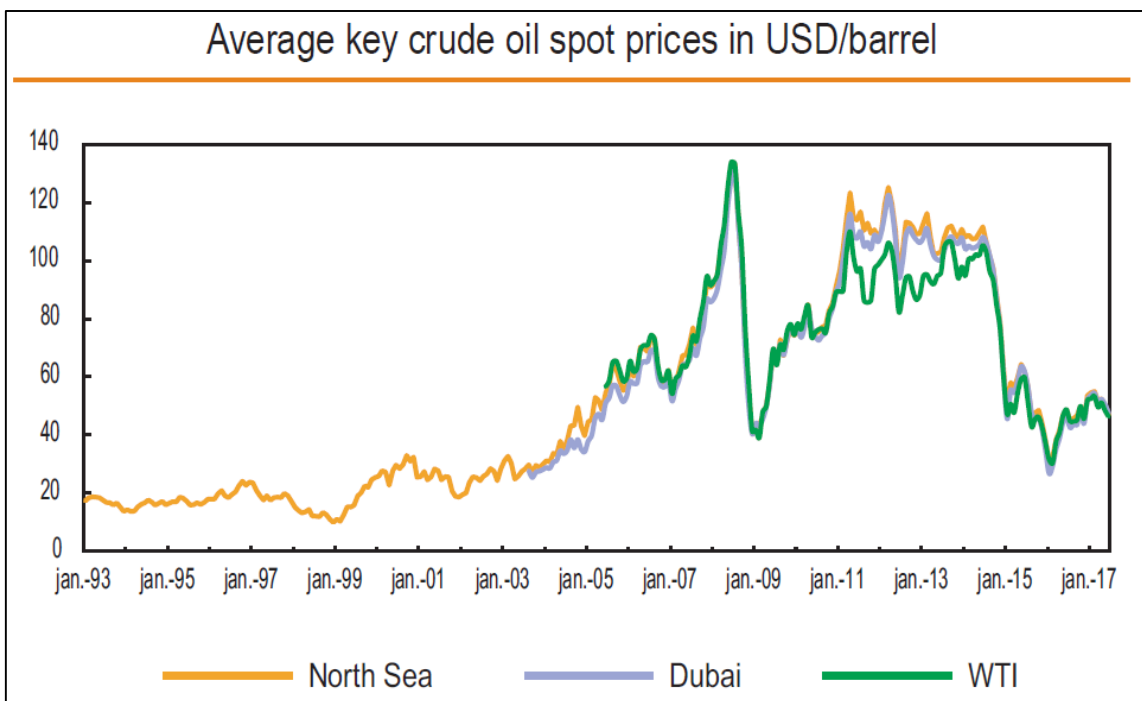


4. Resumen de los valores técnico/económicos de proyectos de energía solar de concentración para aplicaciones industriales

1. VOLATILIDAD DE PRECIOS DE COMBUSTIBLES FÓSILES FRENTE A LA ESTABILIDAD DE LA ENERGÍA SOLAR
2. PREVISIÓN DE EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE COMBUSTIBLES FÓSILES
3. COMPARATIVA DE COSTES ENERGÉTICOS
4. INDICADORES CLAVE DEL SECTOR

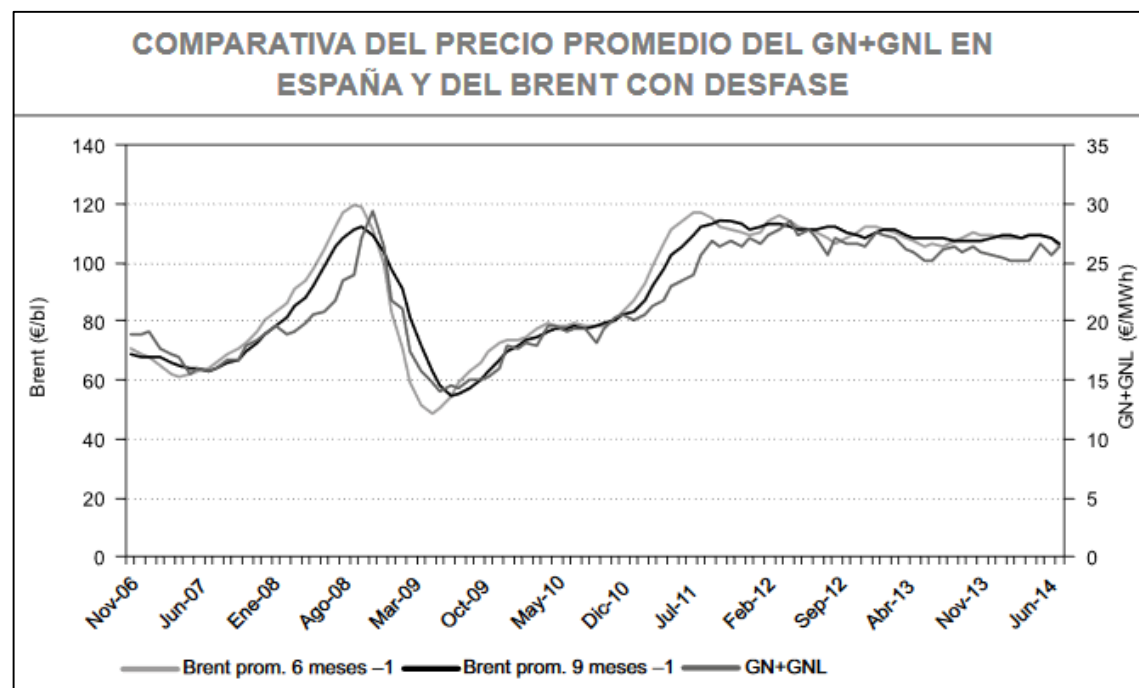
4.1 Indicadores clave de la tecnología: Alta volatilidad del precio de los combustibles fósiles

Evolución de precios medios de Crudo (North Sea - Brent) en los últimos 25 años. Volatilidad entre 10\$ - 140\$ por barril



<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf>

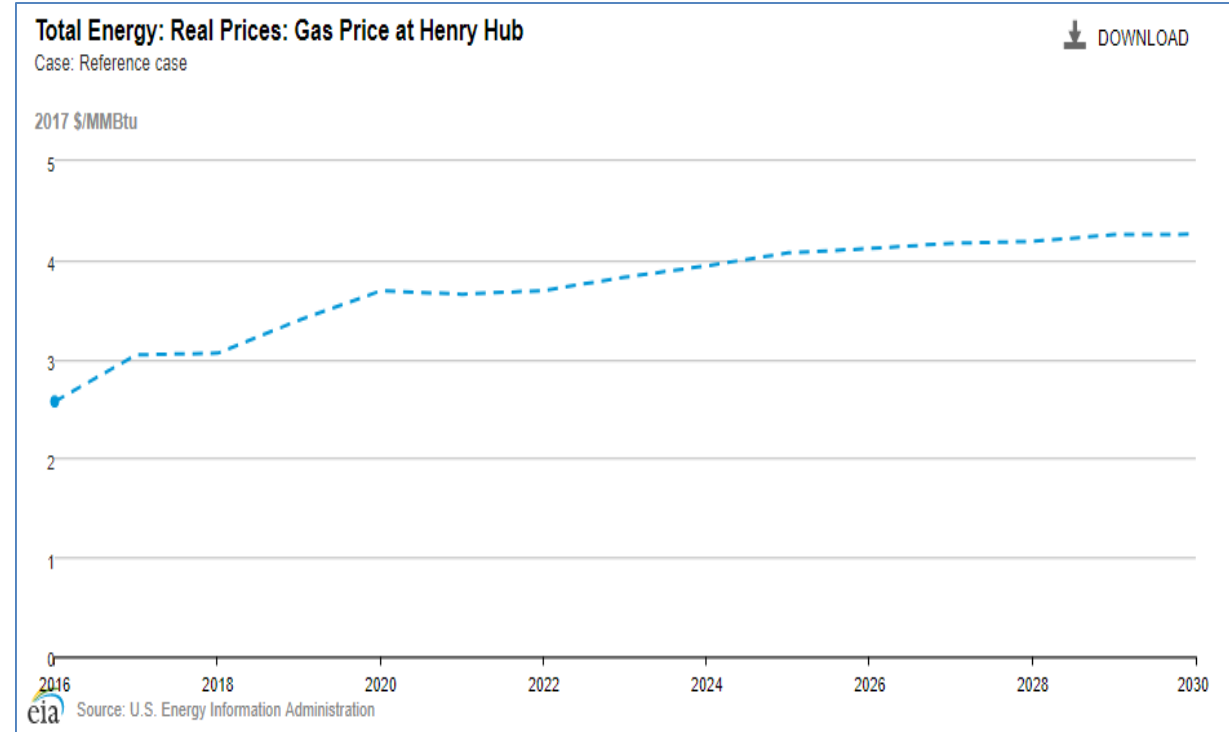
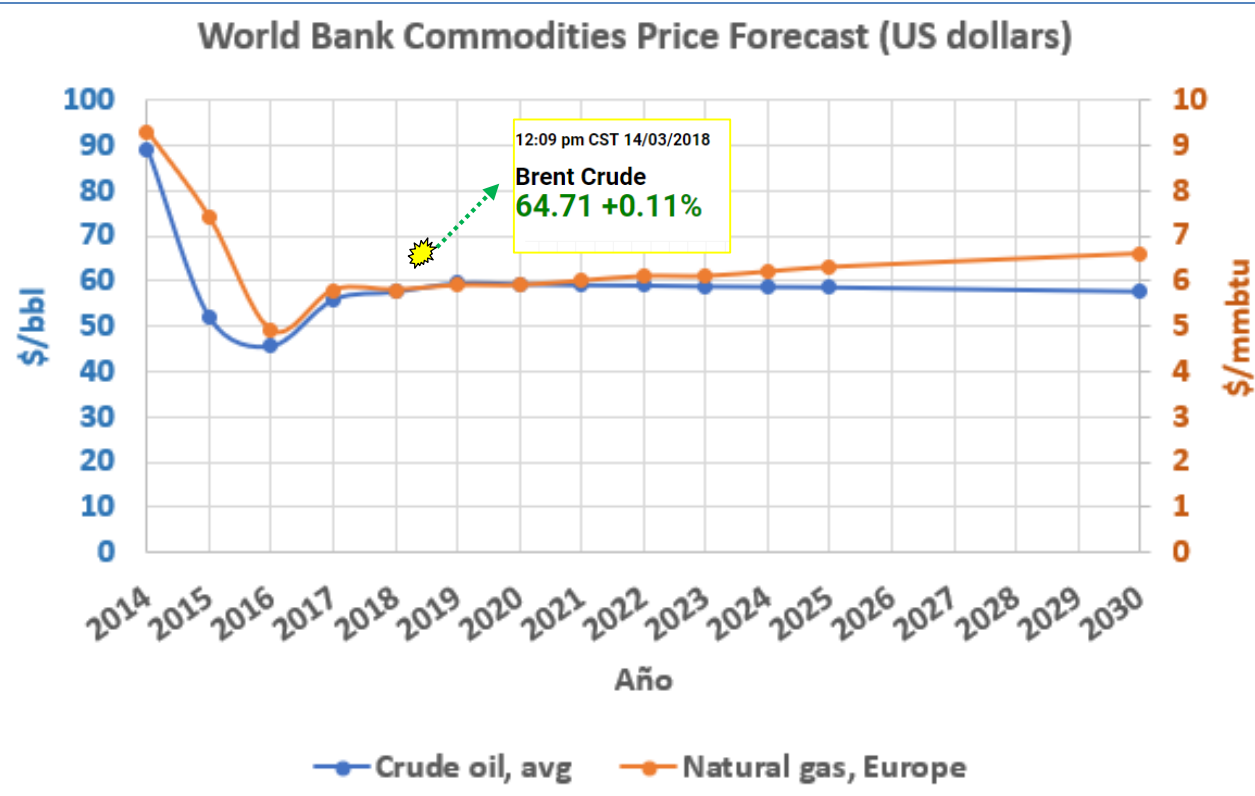
Puede observarse la estrecha relación en la evolución de los índices del precio del gas importado y las cotizaciones del crudo Brent (El Brent es un tipo de petróleo que se extrae principalmente del Mar del Norte. Marca la referencia en los mercados europeo)



FUENTE: LARREA BASTERRA y GARCIA BEREZO, 2015. A partir de datos de la AET en CNMC, 2015.

Fuente ICE: Información comercial española. Ministerio Economía y Competitividad. Oct 2015

4.2 Indicadores clave de la tecnología: El banco mundial y la U.S. EIA NO prevén que los precios del crudo y de gas natural vayan a bajar



<https://www.eia.gov/analysis/projection-data.php#annualproj>

World Bank Commodities Price Forecast (nominal US dollars) Released: October 26, 2017

<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>

<http://pubdocs.worldbank.org/en/678421508960789762/CMO-October-2017-Forecasts.pdf>

4. Actividades de Promoción de la energía solar de concentración para la industria: Las visitas a Industrias en España validan la metodología y resultados del estudio

Pasteurización
GNL



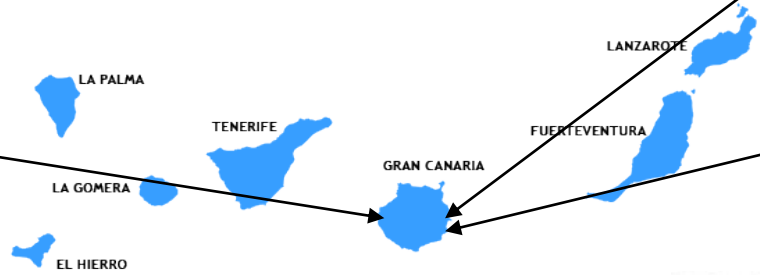
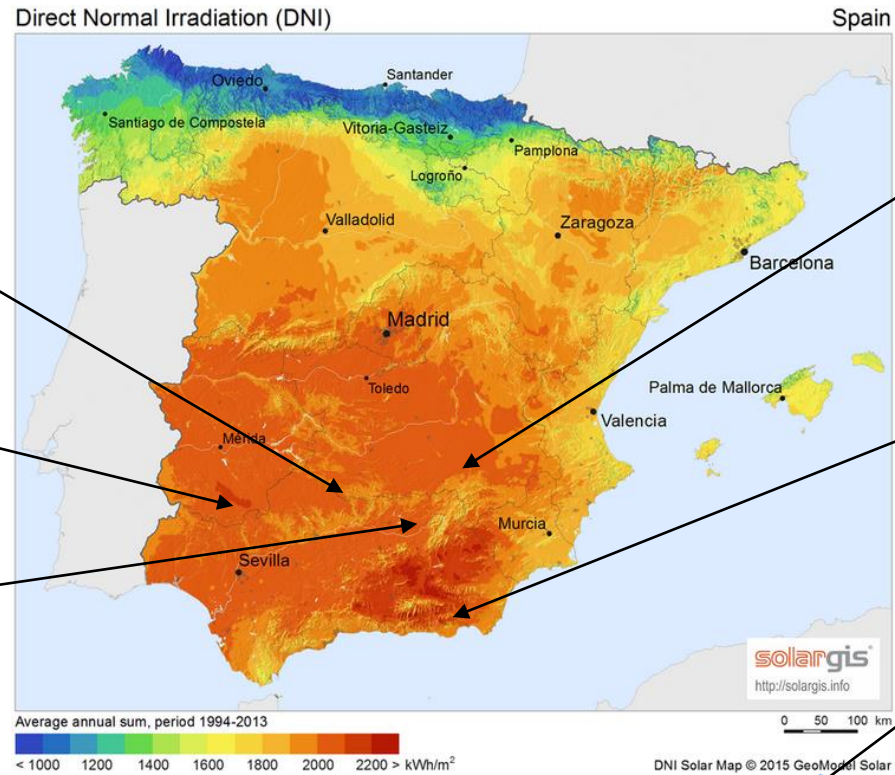
Fundir grasas
GNL



Fritura
Diesel



Lavado de botellas
Diesel



Pasteurización
Diesel



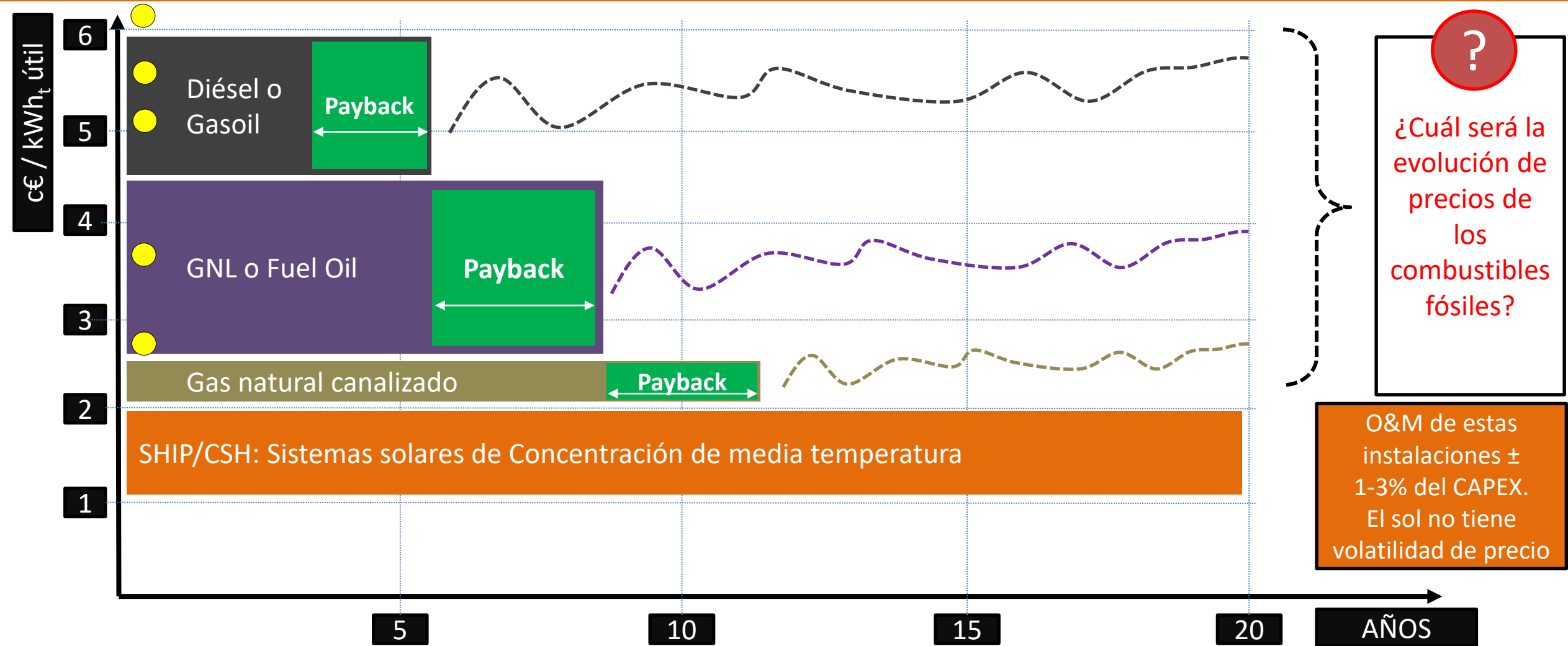
Pasteurización
GNL



Cocción
Diesel



Embotelladora
Diesel



● Precios reales de industrias visitadas

**VALORES ORIENTATIVOS DEL SECTOR.
 NO INCLUYE INFORMACIÓN DE
 GENERACIÓN DIRECTA DE VAPOR**

Indicadores clave	Unidad	Valores
Ratio inversión (llave en mano) / superficie total disponible	€/m ²	150 – 300
Ratio energía térmica aportada al proceso industrial / superficie instalación solar Para DNI entorno a 2.000 kWh/m ² año	kWh _t /m ² año	700 – 1.000
Rendimiento Instalación solar: (kWh/m ² - incidentes) / (kWh _t /m ² - aportados al proceso)	%	30% - 50%
Ratio m ² superficie total/kW	m ² /kW	1,5 – 2,5
Ratio inversión / potencia instalada	€/kW _t	300 - 500
Ratio coste energético a 10 años (CAPEX / Generación total, sin contar O&M)	€/kWh _t	0,020 – 0,040
Ratio coste energético a 20 años (CAPEX / Generación total, sin contar O&M)	€/kWh _t	0,01 – 0,02
Ratio ton CO ₂ evitada al año / m ² superficie inst.solar	tonCO ₂ / m ²	0,15 – 0,30
Periodos de retorno a la inversión	Años	4 - 8

5. Presentación Proyectos Clima & Sello de Huella de Carbono



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

**REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI,
PROYECTOS CLIMA Y REGISTRO DE
HUELLA DE CARBONO.**

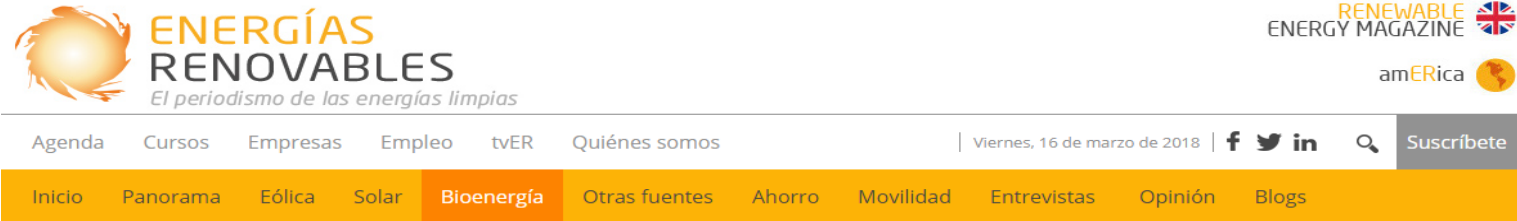
FES
CO₂

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Ramón López Pérez
Oficina Española de Cambio Climático
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

oecc
Oficina Española de Cambio Climático

1



biomasa

Transformar Alcalá de Henares con una red de calor de biomasa, gas y solar térmica

Viernes, 09 de marzo de 2018

A medida que avanza la fase de presentación de **Alcalá Eco Energías** se conocen más detalles de una red de calor que, según sus impulsores, Alcalá District Heating, “transformará el modelo energético” de esta ciudad madrileña. **Acaban de presentar la primera fase del proyecto, que llegará a un barrio con casi 3.000 viviendas, y avanzan que la intención óptima es llegar a “12.000 viviendas y numerosas empresas” con una central de 100 megavatios repartidos entre biomasa, gas y solar térmica de concentración.** El mismo grupo empresarial (Desarrollos Energéticos Locales) plantea otras seis redes en Madrid.

https://www.energias-renovables.com/biomasa/transformar-alcala-de-henares-con-una-red-20180309?utm_campaign=newsletterEnergiasRenovables&utm_medium=boletinClick&utm_source=Bolet%C3%ADn+Energ%C3%ADas+Renovables+2018-03-16

Jordan's concentrating solar heat potential

High solar radiation levels and energy-intensive manufacturing industries along with expensive electricity tariffs make Jordan an ideal market for Concentrating Solar Heat (CSH) technology. But the lack of pilot systems and limited financing options have so far deterred potential users.

“Companies and factories in Jordan pay 50–100% more in energy than the average competitor pays elsewhere in the region,” said Eng. Mahmoud Shattel, founder and CEO of Taqetna, an Amman-based renewable energy company

The **business case is especially strong for CSH**, which can be used in the production processes of many industries, including the **chemical industry (distillation), mining (nitrate melting), textile (dyeing), and pharmaceutical (sterilization)**

“There is a great potential for CSH in Jordan. In the food sector alone, we have more than 400 industry segments that are using temperatures higher than 100°C, and about half of these use temperatures above 150°C,”

Pharmaceutical manufacturer **RAM Pharma installed a 223kW solar-process heat system in 2015** to provide **saturated steam for drying, sterilization and fermenting**. the **Fresnel-based plant supplies steam at 160°C and has reduced the factory's annual diesel consumption by 42%**, according to Mahmoud Al Najami, General Manager of RAM Pharma

CSH is also seen as costly compared to other technologies. Shattel stressed that **the potential for CSH will remain weak in Jordan unless its major parts are manufactured domestically because of custom clearance issues and the import of expensive equipment.**

<http://cmimarseille.org/menacspkip/jordans-concentrating-solar-heat-potential/>

Ten Industrial Processes that are Ready for Concentrating Solar Heat (CSH)

Concentrating Solar Heat (CSH) systems are most suitable for processes requiring medium temperature heat (150 °C to 450 °C). The table below, adapted from [this report](#) by IRENA (2015) shows some of the processes that fall within this temperature range.

Industrial Sector	Unit operation	Temperature range (°C)
Paper products	Bleaching	130 - 150
Textiles	Fixing	160 - 180
	Soaps	200 - 260
Chemicals	Synthetic rubber	150 - 200
	Processing heat	120 - 180
Plastics industry	Distillation	140 - 150
	Separation	200 - 220
	Extension	140 - 160
	Drying	180 - 200
All industrial sectors	Industrial solar cooling	55 - 180

<http://cmimarseille.org/menacspkip/ten-industrial-processes-ready-concentrating-solar-heat-csh/>

A new Solar Industrial Process Heat project in Barcelona with ELIS

29/jun/2017: The city of Barcelona will host a **new industrial solar heat project**. **ELIS, a leader in the laundry services** business, has chosen to collaborate with Rackam in the construction of its new plant in the Catalan capital. **Rackam will offer a solar solution that will save 40,000 m³ of natural gas per year on this site**



The **legislation in Barcelona requires that** the hot water in any new building for employees (showers and toilets) must be heated to 60% by solar heat and that the **industrial processes of any new construction be supplied with 20% solar heat**.

The Rackam solar plant will be installed on the roof of the new building. Twenty [S10](#) sensors will be deployed, accounting for **822 m² of collecting area**. They will allow to develop a **power of 454 kW**. This energy will enable the new Elis plant in Barcelona to preheat the storage water of the gas boiler used mainly to power laundry washing machines and tunnels. By **preheating the storage water**, the solar power plant will be able to limit the energy consumption of this boiler within the limits imposed by the city. **422,000 kWh will be generated annually, saving the equivalent of approximately 40,000 m³ of natural gas per year**

<https://rackam.com/fr/news/Elis-rackam/>

<ol style="list-style-type: none"> 1. Profundizar en la identificación de oportunidades en sectores y áreas geográficas 2. Focalizar esfuerzos de promoción en visitar Ingenierías y ESEs → vector de crecimiento 3. Presencia en congresos – aumentar la visibilidad de la tecnología 4. Gestiones de apoyo a la tecnología ante administraciones públicas 5. Colaborar en el Concept Note del proyecto INSHIP 6. Elaborar un listado de ayudas a la tecnología 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar la viabilidad de aplicaciones de frío acopladas a sistemas solares de concentración 2. Presencia en congresos – aumentar la visibilidad de la tecnología 3. Gestionar Programas Agrupados de Proyectos Clima
<p style="text-align: center;">1ª anualidad</p>	<p style="text-align: center;">2ª anualidad</p>

¡Muchas Gracias!

solarconcentra@protermosolar.com

diegocrespo@protermosolar.com

