GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

Solar Concentra

CENER
CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES
ADItech

Proyectos europeos relevantes en marcha, 2017

Marcelino Sánchez González
msanchez@cener.com

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

Ciemat
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas

Gobierno de Navarra

Índice

1. **Contexto**
2. **Ejemplos de proyectos europeos en marcha**
   1. **EUROSUNMED**: Euro-Mediterranean Cooperation On Research & Training In Sun Based Renewable Energies
   2. **DNICast:** Direct normal irradiance nowcasting methods for optimized operation of concentratingsolar technologies
   3. **STAGE-STE:** Scientific and technological alliance for guaranteeing the European excellence in Concentrating Solar Thermal Energy
   4. **CAPTure**: Competitive SolAr Power Towers
   5. **PreFlexMS**: Predictable & Flexible Solar Power With Molten Salt Energy Storage
   6. **MOSAIC**: MOdular high concentration SolAr Configuration
   7. **WASCOP:** Water Saving for Concentrated Solar Power
   8. **INSHIP**: Integrating National Research Agendas on Solar Heat for Industrial Processes

Índice

1. **Contexto**
2. **Ejemplos de proyectos europeos en marcha**
   1. **EUROSUNMED**: Euro-Mediterranean Cooperation On Research & Training In Sun Based Renewable Energies
   2. **DNICast:** Direct normal irradiance nowcasting methods for optimized operation of concentratingsolar technologies
   3. **STAGE-STE:** Scientific and technological alliance for guaranteeing the European excellence in Concentrating Solar Thermal Energy
   4. **CAPTure**: Competitive SolAr Power Towers
   5. **PreFlexMS**: Predictable & Flexible Solar Power With Molten Salt Energy Storage
   6. **MOSAIC**: MOdular high concentration SolAr Configuration
   7. **WASCOP:** Water Saving for Concentrated Solar Power
   8. **INSHIP**: Integrating National Research Agendas on Solar Heat for Industrial Processes

Análisis general

Energía Solar Termoeléctrica (EST)

- A pesar del alto potencial del sector, los bajos precios de FV y Eólica han hecho que se ralentice la implementacion tecnológica.

- La gestionabilidad que ofrece la EST no está siendo suficientemente valorada por los mercados a pesar de que hay estudios recientes de EDF [1] y NREL [2], que muestran y cuantifican este valor bajo diferentes escenarios.

- Actualmente ya están empezando a ofertarse plantas híbridas solar Térmica/ Solar FV que buscan ofrecer al cliente final lo mejor de ambas tecnologías.

1) ***Evolution of Solar Plants Valorization in Energy-only Electricity Markets with High Renewable Share: Case Studies in Spain (EDF, SolarPACES 2016)***
2) ***Estimating the Value of Utility-Scale Solar Technologies in California Under a 40% Renewable Portfolio Standard (NREL, 2014)***

Objetivos

Según el SET-Plan (Plan estratégico de la UE) los retos principales son:

- **Corto plazo:**
  Reducción del coste un 40% para 2020 (respecto a 2013)
  Objetivo <10c€/kWh

- **Largo plazo:**
  Desarrollar la nueva generación de plantas CSP para 2025 a partir de la investigación y la implementación de proyectos de demostración.
  Cubriendo los aspectos claves de la tecnología
  - ✓ Mayores temperaturas de trabajo
  - ✓ Ciclos termodinámicos de mayores eficiencias (Supercríticos).

De acuerdo con estudios recientes llevados a cabo por SunLab, la **energía solar termoeléctrica** debería alcanzar costes competitivos con la generación convencional en el horizonte 2020. Dichos estudios estiman que:

- ✓ **Un 42%, provenga de nuevos desarrollos de la tecnología**
- ✓ Un 37% del aumento en la escala de las instalaciones y
- ✓ Un 21% de la curva de aprendizaje derivada de la construcción de un gran número de instalaciones

Tecnología: necesidades

1. **Mejorar la eficiencia y reducir los costes de generación, operación y mantenimiento**

2. **Mejorar la gestionabilidad**

3. **Mejorar el perfil ambiental**

Corto plazo

Necesidades actuales de I+D en plantas comerciales

- Reducir costes O&M
- Mejorar eficiencia y rendimiento durante la operación
- Mejorar la monitorización de las plantas

Medio y largo plazo

Mejoras en subsistemas:

- Colectores
  - ✓ Heliostatos
  - ✓ Cilindro parabólico
- Receptores

Nuevos ciclos y esquemas de planta:

- Ciclos supercríticos
- Ciclos combinados solares desacoplados(DSCC)
- Multitorre, politorre
- **Desarrollo de materiales**
- Almacenamiento
- Fluido de transferencia de calor (HTF)

EUROSUNMED: Euro-Mediterranean Cooperation On Research & Training In Sun Based Renewable Energies)

FP7-ENERGY-2013-1

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

COMISIÓN EUROPEA

Grant Agreement Nº: 608593

Objetivo:

- Los principales objetivos de este proyecto son los siguientes:
  1. Desarrollar nuevas tecnologías en los campos de la energía:
     1. solar fotovoltaica,
     2. **solar térmica de concentración**
     3. e integración en red.
  2. Establecer fuertes **redes de conocimiento entre EU y MPC** a través del intercambio de estudiantes, investigadores/ingenieros sénior quienes serán los vehículos para la transferencia de conocimiento y tecnologías.
  3. Diseminar los resultados del proyecto.

Actividades:

- El Departamento de Energía Solar Térmica de CENER lidera y participa en el WP2: Concentrated Solar Power (CSP) que abarca la definición y análisis de centrales solares de torre completas basándose en el uso de ciclos combinados Rankine y ciclos Brayton desacoplados, en los cuales el ciclo Brayton está desacoplado respecto al ciclo Rankine por medio del sistema de almacenamiento térmico. Las actividades que se están llevando a cabo son las siguientes: 1) Desarrollo de un concepto innovador y coste efectivo de heliostato. 2) Diseño y análisis de un receptor solar eficiente. 3) Desarrollo y análisis de ciclos combinados desacoplados y de un sistema de almacenamiento optimizado. 4) Plan integral de modelado. Participación activa en el WP5 (Testing and demonstration) y WP4 (Training).

Fechas: Septiembre 2013 – Septiembre 2017

Líder: CNRS

Socios:

Presupuesto:

- ✓ **Total**: 5.291.631€
- ✓ **CENER**: 826.378€

www.eurosunmed.eu

DNICast : Direct normal irradiance nowcasting methods for optimized operation of concentrating solar technologies

FP7-ENERGY-2013-1

Grant Agreement Nº: 608623

Objetivo:

- El principal objetivo de este proyecto es desarrollar un numero de **nuevos métodos de predicción de DNI** y combinarlos con el fin de **cubrir todos los requerimientos y necesidades** que presentas las **plantas solares de concentración**:

Actividades:

- CENER lidera el Work Package 5 - Knowledge sharing and Users' workshops" para establecer diálogo y cooperación entre el consorcio y los stakeholders exernos, a través de workshops y consultas bilaterales. Además, contribuirá a los desarrollos de predicción inmediata de DNI utilizando las lecciones de aprendizaje y en los procesos de validación.

www.dnicast-project.net

Fechas: October 2013 - September 2017

Líder: OME

Socios:

Presupuesto:

- ✓ **Total:** 2.994.761€
- ✓ **CENER:** 121.264€

STAGE – STE : Scientific and technological alliance for guaranteeing the European excellence in Concentrating Solar Thermal Energy

FP7-ENERGY-2013-IRP

Grant Agreement Nº: 609837

Objetivo:

- Promover la **coordinación y acciones de apoyo entre las distintas instituciones en el ámbito de la energía solar térmica**. Otros objetivos del proyecto son:
  - ✓ Convertir al consorcio STAGE-STE en una institución de referencia para la investigación en CSP en Europa.
  - ✓ Proveer tanto a la Comisión como a la industria de una "puerta de entrada natural" a la transferencia de tecnología e inversión de I+D en este campo.
  - ✓ Conseguir el alineamiento eficaz de los diferentes programas nacionales e internacionales de investigación europeos en CSP.
  - ✓ Desarrollar un amplio número de actividades coordinadas e integradoras para sentar las bases de una cooperación duradera en materia de investigación europea en CSP (WP 1-WP6).
  - ✓ Fomentar las actividades de investigación que cubren todo el espectro tecnológico que rodea a la CSP (WP7-WP12).

Actividades:

- CENER lidera el **Work Package 12 – Point Focusing STE Technologies**, cuyo objetivo es avanzar en la tecnología para la próxima generación de CSP, enfocados en las centrales solares de torre.
  - ✓ **Campos de helióstatos**: Desarrollo de campo de helióstatos de bajo coste: Helióstatos pequeños, Sistema de control especializado, Sistema de calibración rápido
  - ✓ **Receptor**: Minimizar los errores ópticos y térmicos, reducir los costes e incrementar la eficiencia y fiabilidad. Perfeccionar los sistemas ópticos de alta concentración, Mejorar el concepto de receptor

Fechas: Febrero 2014 – Febrero 2018

Líder: CIEMAT

Socios:

Presupuesto:

- ✓ **Total**: 19.697.440 € / Financ.: 9.997.207€
- ✓ **CENER**: 941.890€ / Financ: 643.703€

www.stage-ste.eu

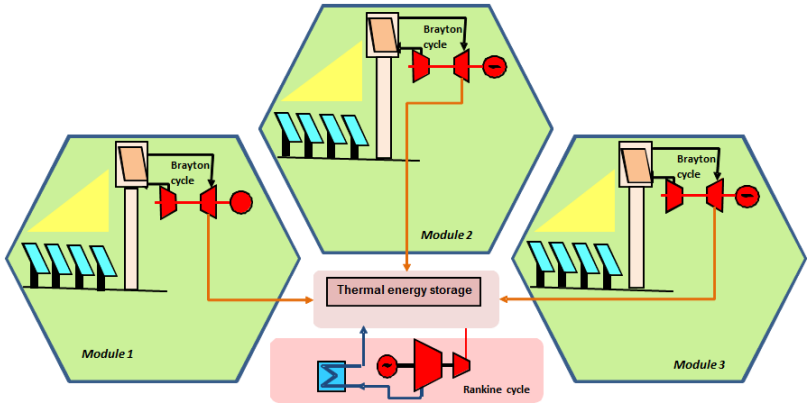
CAPTure: Competitive SolAr Power Towers

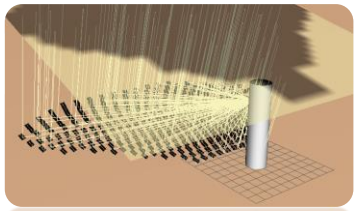
H2020. LC2 – 2014

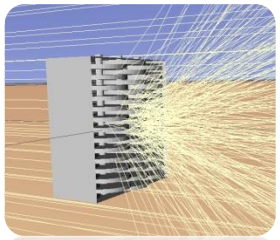
Grant Agreement Nº: 640905

Objetivo:

- Estudiar un **concepto de planta innovador** basado **en ciclos combinados desacoplados**
- Analizar el **concepto multitorre**
- Desarrollar un **receptor solar innovador** que alimenta **una turbina de gas**
- Desarrollo de un **helióstato pequeño para su producción en masa** (reducción de costes)







Actividades:

- Coordinación de proyecto
- Diseño de receptor
- Solicitud Patente "Módulo Absorbedor de Calor" P201530893
- Optimización del concepto de la planta

Fechas:

Mayo 2015 - Abril 2019

Líder: CENER

Socios:

CENER (Coordinador), PSA-CIEMAT, Tekniker, EDF, CEA, TSK-Flagsol, BlueboxEnergy, K-Controls, Fraunhofer IKTS, FCT-Ingenieurkeramik, Sonceboz, Haver & Boecker, EUREC

Presupuesto:

- ✓ **Total**: 6.104.032,93€
- ✓ **CENER**: 1.102.541,25€

www.capture-solar-energy.eu

PreFlexMS: Predictable & Flexible Solar Power With Molten Salt Energy Storage

H2020-LCE-2014-2

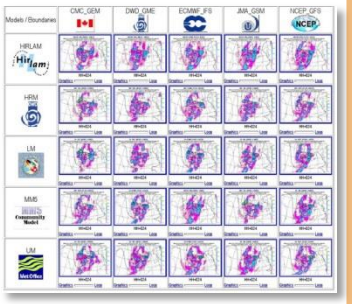
Grant Agreement Nº:654984

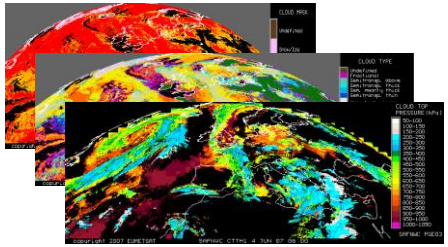
Objetivo:

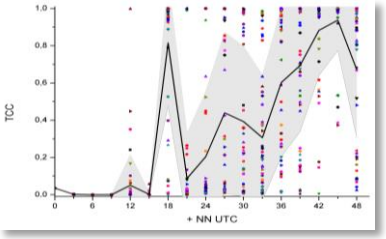
- **Mejorar la previsibilidad y flexibilidad de la energía generada mediante plantas de concentración solar (CSP)** para satisfacer las necesidades cambiantes de los reguladores, operadores de red y operadores de la planta. Los desarrollos del proyecto se mostrarán en la planta piloto de la Universidad de Évora (Portugal).

Actividades:

- Liderar el paquete de trabajo 9: Dissemination and Exploitation..
- Desarrollo e implementación de un sistema de predicción de radiación a corto plazo (hasta 48 horas):
- Predicción determinista y probabilista.
- Resolución temporal de entre 1 hora y 15 minutos
- Hasta 8 actualizaciones diarias de los pronósticos.







Fechas:

Junio 2015 – Mayo 2019

Líder:

: Alstom Power Systems (Francia)

Socios:

Alstom Renewable (Suiza); AGH, EC-Systems (Polonia); DLR, USTUTT (Alemania); AEMET, CENER (España); Geomodel (Eslovaquia); ESE, POLIMI, STF (Italia); UEvora (Portugal).

Presupuesto:

- ✓ **Total**: 17.793.224€
- ✓ **CENER**: 568.625€

www.preflexms.eu

WASCOP - Water Saving for Concentrated Solar Power

H2020 - LCE-02-2015

Grant Agreement nº: 654479

Objetivo:

- **Reducción del consumo de agua en las plantas CSP mediante**:
  - **Optimización** del rendimiento de los **sistema de enfriamiento** y la reducción del consumo de agua.
  - **Optimización** de las labores de **limpieza de espejos,** reducción del consumo de agua y aumento de producción de energía por una limpieza más eficiente

Actividades:

- Work Package 1 Requirements and specifications
- Work Package 2 Innovative cooling strategies and means
- Work Package 3 Novel cleaning approaches
- Work Package 4 Technical, economic and environmental analysis
- Work Package 5 Deployment and validation
- Work Package 6 Public awareness and results exploitation
- Work Package 7 Management and coordination

www.wascop.eu

Fechas: Enero 2016 Diciembre 2019

Líder: CEA

Socios:

DLR , CIE, Cranfield University, IK4-TEKNIKER FUNDACION TEKNIKER, Moroccan Agency for Solar Energy SA; Rioglass Solar S.A; Archimede Solar Energy Srl; OMT Solutions BV; Hamon d'Hondt; AMIRES

Presupuesto:

✓ **Total**: 5.941.607,50€

MOSAIC - MOdular high concentration SolAr Configuration (Configuración modular de alta concentración solar)

MOSAIC
MODULAR HIGH CONCENTRATION

H2020-LCE-07-2016-2017

Grant Agreement Nº:727402

Objetivo:

El objetivo de este proyecto es la **validación de una tecnología modular rupturista** que proporcione energía renovable a bajo coste.

- Se espera una reducción total en el CAPEX (inversiones en bienes capitales) de hasta el 30% debido al campo solar de bajo coste (**espejo fijo**).
- Además se estima una reducción en el OPEX (gastos operacionales) debido a un **único sistema de seguimiento más sencillo**.

Todo esto conllevará una reducción del LCOE de entre 20-25% **buscando un LCOE de 0,10 €/kWh**.

Actividades:

- Paquete de Trabajo 1: Gestión y coordinación del proyecto
- Paquete de Trabajo 2: Diseño conceptual del sistema MOSAIC global
- Paquete de Trabajo 3: Desarrollo del módulo MOSAIC de campo solar
- Paquete de Trabajo 4: Desarrollo del sistema de seguimiento del módulo MOSAIC
- Paquete de Trabajo 5: Desarrollo del receptor MOSAIC y lazo de fluido térmico
- Paquete de Trabajo 6: Integración e instalación del sistema
- Paquete de Trabajo 7: Ensayo y validación del prototipo en entorno relevante
- Paquete de Trabajo 8: Gestión de riesgos
- Paquete de Trabajo 9: Explotación, comunicación y diseminación de resultados

Fechas: Diciembre 2016 Noviembre 2020

Líder: Tekniker

Socios:

CENER,
CMI, COBRA,
RIOGLASS SOLAR, ,,
AMIRES, POLITECNICO DI TORINO
SENIOR FLEXONICS GMBHSIREA

Presupuesto:

- ✓ **Total**: 5.077.733,75€
- ✓ **CENER**: 1.196.500,00€

www.mosaic-h2020.eu

PLAY

INSHIP: Integrating National Research Agendas on Solar Heat for Industrial Processes

H2020-LCE-2016-2017

Grant Agreement Nº: 731287

Objetivo:

El objetivo de este proyecto es **crear una estructura integrada de las instituciones relevantes en Europa en calor de proceso** para trabajar de manera coordinada y así evitar el solapamiento y la duplicidad de las actividades para avanzar de manera más eficiente en el estado del arte **y acelerar la transferencia del conocimiento a la industria europea.**

Actividades:

Participación en el WP6 (infraestructuras de investigación integradas en SHIP (Solar Heat for Industrial processes) y en el WP8 Actividades Actividades avanzadas de networking. La experiencia de CENER en ensayos de caracterización, estandarización, modelado y simulación de sistemas solares permitirá que este proyecto logre sus objetivos.

Fechas: Enero 2017 – Diciembre 2020

Líder: Fraunhofer

Partners:

CIEMAT, AEE INTEC, CYI, UEVORA, CEA, FBK, CRES, METU EERA AISBI, CNRS, DLR ENEA, CNR, UNIPA, UNINA, UNIFI, LNEG 1ST ID, CENER, IMDEA ENERGÍA, CTAER, TEKNALIA, IK-4 TEKNIKER, USE, CIC ENERGIGUNE, CRANFIELD, ETHZ

www.inship.eu

www.cener.com

¡Muchas gracias por su atención!

Marcelino Sánchez

msanchez@cener.com

CENER | CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES | FUNDACIÓN CENER-CIEMAT