

ENERGÍA
SOLAR TÉRMICA
SOLAR THERMAL
ENERGY



CENER

CENTRO NACIONAL DE
ENERGÍAS RENOVABLES
NATIONAL RENEWABLE
ENERGY CENTRE

CENER. LA ENERGÍA DEL CONOCIMIENTO

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) es un centro tecnológico especializado en la investigación aplicada y en el desarrollo y fomento de las energías renovables. Cuenta con una alta cualificación y un reconocido prestigio nacional e internacional. La Fundación CENER-CIEMAT inició su actividad en el año 2002 y su Patronato está formado por el Ministerio de Economía y Competitividad, Ciemat, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y el Gobierno de Navarra. En la actualidad, presta servicios y realiza trabajos de investigación en 6 áreas: eólica, solar térmica y solar fotovoltaica, biomasa, energética edificatoria e integración en red de las energías renovables. CENER está dotado de infraestructuras tecnológicas de última generación, con los más modernos laboratorios e instalaciones a nivel mundial, destacando especialmente el Laboratorio de Ensayos de Aerogeneradores (una infraestructura única en el mundo), el Parque Eólico Experimental, el Centro de Biocombustibles de 2ª generación y una Microrred.

La sede de CENER está localizada en la Ciudad de la Innovación (Sarriguren - Navarra), aunque dispone de instalaciones y oficinas en otros emplazamientos como: Sangüesa, Alaiz y Aoiz (en Navarra), Sevilla y Madrid.

The National Renewable Energy Centre of Spain (CENER) is a technology centre, specialised in applied research and in the development and promotion of renewable energies. It has excellent qualifications and recognised national and international prestige. The CENER-CIEMAT Foundation started its activity in 2002 and its Board of Trustees is comprised of the Ministry of Economy and Competitiveness, Ciemat, the Ministry of Industry, Energy and Tourism, and the Government of Navarra. It currently provides services and carries out research work in 6 areas: wind, solar thermal and solar photovoltaic, biomass, energy in buildings and renewable energy grid integration. Equipped with cutting-edge technological infrastructures, CENER has the most modern laboratories and facilities worldwide. Noteworthy is its Wind Turbine Test Laboratory (a unique infrastructure in the world), its Experimental Wind Farm, its 2nd Generation Biofuel Centre and its Microgrid.

CENER's headquarters are located in the City of Innovation (Sarriguren-Navarra) although it has facilities and offices at other locations such as, Sangüesa, Alaiz and Aoiz (Navarra), Seville and Madrid.

www.cener.com

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

El Departamento de Energía Solar Térmica de CENER ofrece servicios tecnológicos y realiza actividades de investigación aplicada relacionados con los sistemas de conversión térmica de la energía solar para producción de electricidad, agua caliente sanitaria, frío y calor de proceso. Su principal objetivo consiste en contribuir a la mejora del estado del arte de las tecnologías termosolares, facilitando de esta forma su implantación en el mercado.

The Solar Thermal Energy Department at the National Renewable Energy Centre (CENER) offers technological services and carries out applied research activities related to the use of solar thermal energy. Its main aim is the ongoing improvement of solar thermal technologies, thereby facilitating their market penetration.

SOLAR THERMAL ENERGY



Edificio CENER. CENER building.

ÍNDICE

1/ ÁREAS DE ACTUACIÓN	/04
2/ ORGANIZACIONES INTERNACIONALES Y COMITÉS TÉCNICOS	/08

INDEX

1/ AREAS OF WORK	/04
2/ INTERNATIONAL ORGANIZATIONS AND TECHNICAL COMMITTEES	/08

1/ ÁREAS DE ACTUACIÓN AREAS OF WORK



RADIACIÓN SOLAR Y OTRAS VARIABLES

Medida

- Evaluación de datos de estaciones meteorológicas.
- Auditoría de estaciones de medida en campo, con trazabilidad a patrones y análisis del impacto del horizonte.
- Estación BSRN (Baseline Surface Radiation Network).

Estimación y Caracterización

- Elaboración de mapas de radiación.
- Caracterización de emplazamientos a partir de imágenes por satélite y de modelos meteorológicos.
- Generación de años meteorológicos tipo (AMT) y series históricas.

Predicción

- Generación de predicciones con 72 horas de horizonte de predicción.
- Predicción de radiación directa para los mercados diarios e intradiarios.
- Predicción de radiación directa para facilitar la operación de centrales termosolares. Frecuencia inferior a la hora y horizonte de predicción de hasta una hora (Nowcasting).

Laboratorio de Calibración

- Laboratorio acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) para la realización de las siguientes calibraciones:
 - ISO 9847:1992 – “Calibración de Piranómetros de campo por comparación con un Piranómetro patrón”.
 - ISO 9059:1990 – “Calibración de Pirheliómetros en campo por comparación con un Pirheliómetro patrón”.

SOLAR RADIATION AND OTHER VARIABLES

Measurement

- Evaluation of meteorological station data.
- Field auditing of measurement stations with traceability to standards and analysis of the impact at the horizon.
- BSRN (Baseline Surface Radiation Network) Station.

Estimation and Characterization

- Solar radiation distribution maps.
- Site characterization from satellite images and meteorological models.
- Generation of Typical Meteorological Years (TMY) and historical series.

Forecasting

- 72-hour-horizon forecasting.
- Direct radiation forecasting for daily and intraday markets.
- Direct radiation forecasting to facilitate solar power plant operation. Frequencies of less than one hour and forecasting horizon of up to one hour (Nowcasting).

Calibration Laboratory

- Accredited laboratory by ENAC (National Accreditation Body) for the following calibrations:
 - ISO 9847:1992 – “Calibration of field pyranometers by comparison to a reference pyranometer”.
 - ISO 9059:1990 – “Calibration of field pyrhemometers by comparison with a reference pyrhemometer”.

- Estación meteorológica portátil de CENER utilizada para llevar a cabo auditorías en campo. CENER portable meteorological station used to carry out field auditing.



SISTEMAS Y COMPONENTES

Modelado, Simulación, Optimización y Diseño de Sistemas y Componentes Solares Térmicos

- Centrales eléctricas termosolares.
- Sistemas de agua caliente sanitaria.
- Sistemas de calor – frío.

Desarrollo y Validación de Herramientas de Simulación

- Comportamiento óptico.
- Comportamiento energético.
- Análisis de optimización técnico - económica.
- Análisis y propagación de incertidumbres.

Laboratorio de Ensayos

- Laboratorio acreditado por ENAC y reconocido internacionalmente para la realización de ensayos correspondientes a las certificaciones Solar Keymark y SRCC (Solar Rating & Certification Corporation) según las normas:

· UNE-EN-12975-1/2 – “Sistemas solares térmicos y componentes, captadores solares”.

· UNE-EN-12976-1/2 – “Sistemas solares térmicos y componentes, sistemas prefabricados”, según metodologías CSTG (según norma ISO 9459-2) o DST (según norma ISO 9459-5).

· ISO-9806-1 – “Ensayo de rendimiento térmico para captadores con cubierta de calentamiento de líquido incluyendo caída de presión”.

· ISO-9806-2 – “Métodos de ensayo de cualificación”.

- Ensayos de Caracterización de Componentes de Centrales Termosolares:

· Caracterización en campo de la calidad óptica de captadores solares.

· Caracterización óptica no destructiva de receptores solares. Capacidad para realizar medidas espectrales simultáneas de transmitancia y reflectancia, en el rango de longitudes de onda (de 300 nm a 2.500 nm).

· Caracterización de las pérdidas térmicas de receptores solares a distintas temperaturas.

· Caracterización espectral de reflectancia, absorbancia y transmitancia.

· Ensayos de durabilidad: exposición a ultravioleta, niebla salina, ciclos térmicos; resistencia a tormenta de granizo, calor húmedo.

· Ensayos a medida para la evaluación del comportamiento energético de prototipos especiales.

SYSTEMS AND COMPONENTS

Solar Thermal System and Component Modeling, Simulation, Optimization and Design

- Solar thermal power plants.
- Domestic hot water systems.
- Heating and cooling systems.

Development and Validation of Simulation Tools

- Optical performance.
- Energy performance.
- Analysis of technical-economic optimization.
- Analysis and propagation of uncertainties.

Test Laboratory

- Internationally recognized ENAC accredited laboratory for Solar Keymark and SRCC (Solar Rating & Certification Corp.) certification testing according to:

· UNE-EN-12975-1/2 – “Thermal solar systems and components, solar collectors.”

· UNE-EN-12976-1/2 – “Thermal solar systems and components, factory made systems, using the CSTG (according to ISO 9459-2) or DST (according to ISO 9459-5) methodologies”.

· ISO-9806-1 – “Thermal performance of glazed liquid heating collectors including pressure drop.”

· ISO-9806-2 – “Qualification test procedures.”

- Solar thermal power plant component characterization testing:

· Optical characterization of solar collectors in field. Nondestructive optical characterization of solar receivers capacity for simultaneous spectral transmittance and reflectance measurements in a wavelength range from 300 nm to 2500 nm.

· Characterization of thermal losses in solar receivers at different temperatures.

· Spectral characterization of reflectance, absorbance and transmittance.

· Durability testing: exposure to ultraviolet, salt mist corrosion testing, thermal cycling, resistance to hail storms, damp heat.

· Energy performance evaluation testing customized to specific prototypes.

- Banco de ensayos para el análisis óptico y térmico de tubos receptores de vacío de captadores clindroparabólicos. Test bed for the optical and thermal analysis of parabolic trough evacuated tubes receivers.



MODELADO, SIMULACIÓN, OPTIMIZACIÓN Y DISEÑO DE SISTEMAS Y COMPONENTES SOLARES TÉRMICOS
SOLAR THERMAL SYSTEM AND COMPONENT MODELING, SIMULATION, OPTIMIZATION AND DESIGN

+

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN
DEVELOPMENT AND VALIDATION OF SIMULATION TOOLS

+

LABORATORIO DE ENSAYOS
TEST LABORATORY

CONSULTORÍA Y ASESORAMIENTO TÉCNICO

Estudios de viabilidad y asistencias técnicas

- Pre-selección de emplazamiento.
- Ingeniería básica y estudios de viabilidad.
- Asistencia en la construcción, puesta en marcha y pruebas de aceptación.
- Optimización de la operación.

Asesoramientos Estratégicos a instituciones y empresas

CONSULTING AND TECHNICAL ADVISORY SERVICES

Feasibility Studies and Technical Assistance

- Preliminary site selection.
- Basic engineering and feasibility studies.
- Assistance in construction, startup and acceptance testing.
- Optimization of operation.

Strategic Advising to institutions and businesses



- Banco de ensayos de cargas mecánicas para captadores solares térmicos. Solar thermal collectors mechanical load test bed.



2/ ORGANIZACIONES INTERNACIONALES Y COMITÉS TÉCNICOS INTERNATIONAL ORGANIZATIONS AND TECHNICAL COMMITTEES

- International Electrotechnical Commission (IEC) TC 117. IEC TC 117 Solar Thermal Electric Plants Standardization Committee.



- Estación meteorológica BSRN (Baseline Surface Radiation Network) en la sede central de CENER. Baseline Surface Radiation Network (BSRN) meteorological station at CENER Headquarters.



ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

SolarPACES

Acuerdo de Implementación de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) sobre sistemas solares térmicos de concentración para producción de electricidad y aplicaciones de la química solar.

- Presidencia del Comité Ejecutivo de SolarPACES.
- Participación activa en diversas tareas de SolarPACES. Destaca el Guismo: "Directrices para el modelado del comportamiento de sistemas de potencia mediante Concentración Solar (PCS)".

SHC: Programa para la Agencia Internacional de la Energía (AIE) sobre Calor Solar y Refrigeración

- Tarea 36: "Gestión del conocimiento del recurso solar"
- Tarea 43: "Ensayo y caracterización de captadores y sistemas para la certificación de conceptos avanzados en solar térmica"
- Tarea 46: "Evaluación y predicción del recurso solar"

ESTELA

Asociación Europea de Electricidad Solar Térmica.

- Participación en el Comité Científico-técnico.

SOLARCONCENTRA

Plataforma Tecnológica de la Energía Solar Térmica de Concentración.

- Coordinación del Grupo de Trabajo GT-4: Priorización de actividades de I+D+i.

COMITÉS TÉCNICOS

Comités de Normalización

- AENOR: CTN 94 (Energía Solar Térmica) y CTN 206 (Producción de Energía Eléctrica SC001 –Sistemas de Energía Solar Termoelectrica).
- CEN: TC312 (Energía Solar Térmica) GT1 (captadores solares térmicos) y GT2 (sistemas solares térmicos prefabricados).
- ISO: TC 180 (Energía Solar).
- Comité de estandarización TC 117 Centrales Eléctricas Termosolares de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Comités de Certificación

- AENOR: CTC 78 (Energía Solar Térmica).

INTERNATIONAL ORGANIZATIONS

SolarPACES

Implementing Agreement of the International Energy Agency (IEA) about solar power and chemical energy systems.

- Chairman of the SolarPACES Executive Committee (ExCo).
- Active participation in various SolarPACES tasks, especially Guismo: "Directives for modeling concentrating solar power (CSP) system behavior".

IEA Solar Heating and Cooling Programme (SHC)

- Task 36: "Solar Resource Knowledge Management"
- Task 43: "Solar rating and certification procedures"
- Task 46: "Solar resource assessment and forecasting"

ESTELA

European Solar Thermal Electricity Association.

- Participation in the Scientific-Technical Committee.

SOLARCONCENTRA

Concentrating solar power technology Platform.

- Coordination of Work Group GT-4: Prioritization of R&D activities.

TECHNICAL COMMITTEES

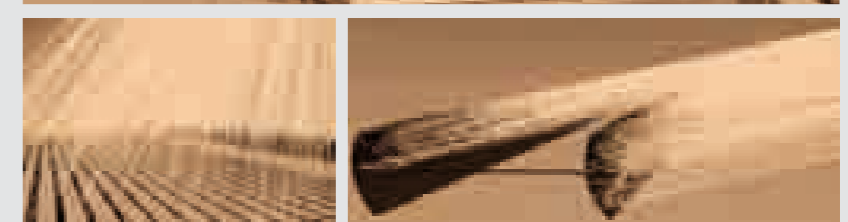
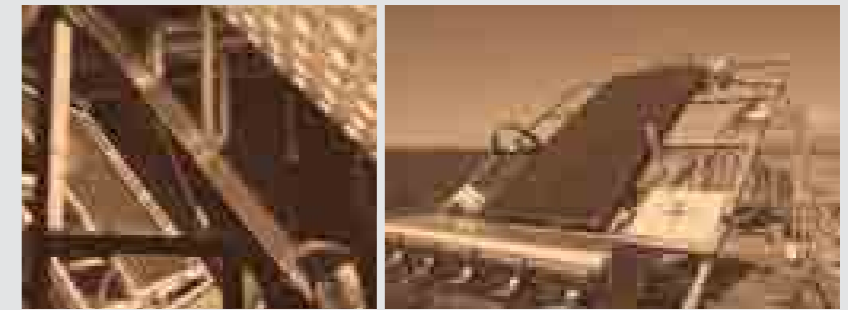
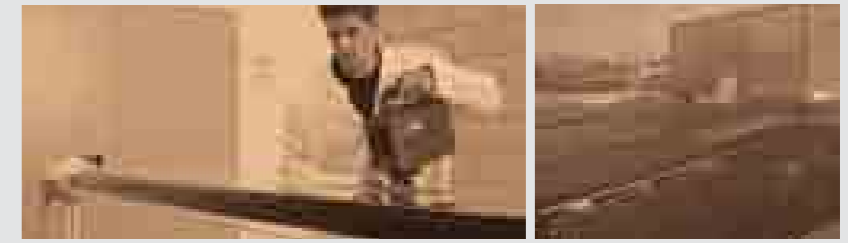
Standardization Committees

- AENOR: CTN 94 (Solar Thermal Energy) and CTN 206 (Power Production SC001 – Solar Thermal Power Systems).
- CEN: TC312 (Thermal solar systems and components) WG1 (Solar thermal collectors) and WG2 (factory made solar thermal systems).
- ISO: TC 180 (Solar Energy).

- International Electrotechnical Commission (IEC) TC 117 Solar thermal electric plants standardization committee.

Certification Committees

- AENOR: CTC 78 (Solar Thermal Energy).



ENERGÍA SOLAR TÉRMICA SOLAR THERMAL ENERGY

CENTRO NACIONAL
DE ENERGÍAS RENOVABLES
NATIONAL RENEWABLE
ENERGY CENTRE

Centro tecnológico de alta cualificación y prestigio internacional, especializado en la investigación aplicada y el desarrollo y fomento de las energías renovables
High qualification and international recognition technological centre, specialized in applied research and development and promotion of renewable energies.

CONTACTO CONTACT

Ciudad de la Innovación, 7
31621 Sarriguren
Navarra - España
T +34 948 25 28 00

C/ Isaac Newton 4
Pabellón de Italia
41092 Sevilla - España
T: +34 902 25 28 00

info@cener.com
www.cener.com



• CENER

© CENER. ALL RIGHTS RESERVED.
REPRODUCTION OF THE WHOLE OR ANY
PART OF THE CONTENTS IS PROHIBITED.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, ENERGÍA
Y TURISMO

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

CENER

