

SENER, pionero en Energía y Medio Ambiente

SENER, pionner in Energy and Environment

La generación de energía y su uso eficiente, así como la concepción y optimización de procesos químicos e industriales son áreas en las que SENER ha conseguido gran reputación. SENER tiene experiencia demostrada en el desarrollo de plantas termosolares, plantas de generación eléctrica de ciclo combinado o de regasificación de gas licuado, energía nuclear, biocombustibles, refino, química, petroquímica y plásticos.

SENER desarrolla plantas integrales y participamos en proyectos llave en mano de plantas de proceso y generación de electricidad, especialmente en centrales de ciclo combinado, cogeneración y termosolares.

Desde sus inicios, SENER ha sido pionero en el campo de las energías renovables, con diversos proyectos promovidos por el Área de Energía y Medio ambiente y a través de:

- El desarrollo de nuevas tecnologías para el tratamiento de residuos y generación de electricidad
- Promoción y desarrollo de negocios medioambientales y energéticos
- Constitución y participación en las sociedades gestoras de los negocios. Tales como: Zabalgarbi (para el tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos); Tracjusa, Valpuren Bañuelo y Valpuren Comatur (plantas de tratamiento de purines excedentes de porcino); Ecolube (planta de tratamiento de regeneración de aceites usados) y Torresol Energy (empresa para el desarrollo, promoción y construcción de plantas termosolares por concentración)

Participación en la operación y mantenimiento de las unidades industriales.



Planta Zabalgarbi para el tratamiento de RSU.
Zabalgarbi plant for the treatment of Urban Solid Waste.

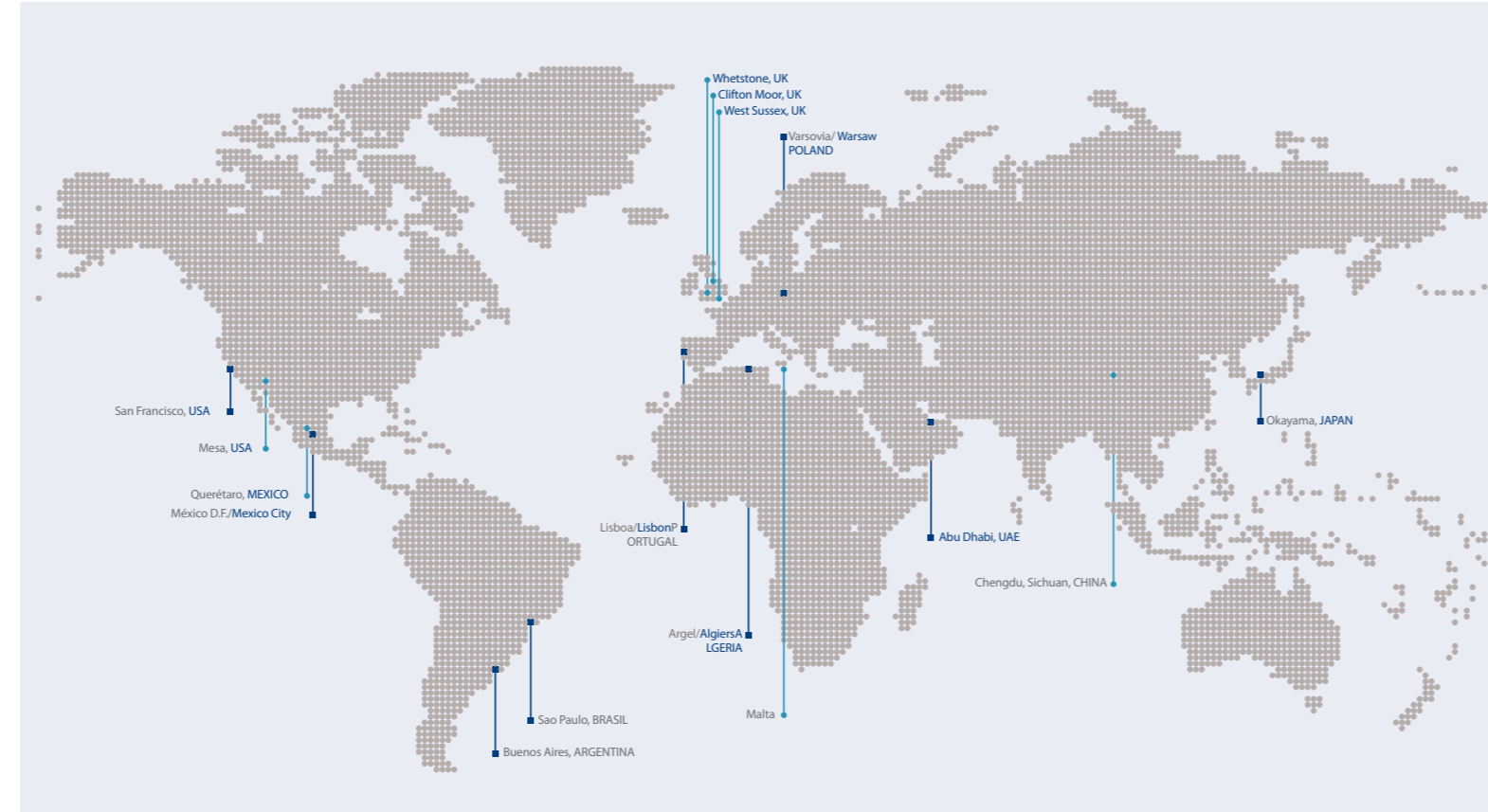


Ecolube, planta para la regeneración de aceites usados mediante el proceso patentado y desarrollado por SENER (Fuenlabrada, España).
Ecolube, a plant for the regeneration of used lubricant oil with the process developed and patented by SENER (Fuenlabrada, Spain).



Presencia internacional

International presence



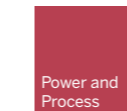
Since the company's beginnings, **SENER has been a pioneer in the renewable energies field.** It has tackled wide ranging projects promoted by the Division of Energy and the Environment, developing:

- New technologies in waste treatment and power generation
- Promoting and developing lines of business in the environmental and energy fields
- Forming and participating in companies controlling these lines of business. Such as: Zabalgarbi, a plant for treatment of Urban Solid Waste; Tracjusa, Valpuren Bañuelo and Balpuren Comatur plants, for the treatment of pig manure; Ecolube, the plant produces lubricant base oils from used oils; and Torresol Energy, a company that promotes the development and exploitation of large-scale concentrating solar thermal plants

Participating in the operation and maintenance of the industrial units.



www.sener.es



Energías renovables

Renewable Energy

www.sener.es

Acercas de SENER

About SENER

SENER es un grupo de ingeniería y tecnología fundado en Bilbao en 1956. Con una facturación en torno a los 1.000 millones de euros y unos 5.000 profesionales, la compañía es reconocida por su innovación, compromiso con la calidad e independencia, así como por el desarrollo de proyectos multidisciplinarios en sus diferentes Áreas de Negocio.

El **Área de Ingeniería** ofrece los servicios tecnológicos, de diseño y de construcción en los sectores de Aeroespacial, Civil y Arquitectura, Energía y Procesos y Naval. Cuenta con oficinas en Abu Dabi, Argel, Barcelona, Bilbao, Buenos Aires, Lisboa, Madrid, México DF, Okayama, San Francisco, Sao Paulo, Sevilla, Valencia y Varsovia, para así proporcionar las soluciones tecnológicas más eficientes en todo el mundo.

El **Área de Energía y Medio Ambiente** desarrolla nuevos procesos en el tratamiento de residuos, así como en la generación y uso eficientes de energía eléctrica a partir de biomasa. Asimismo, en los últimos años, esta área ha centrado sus esfuerzos en las iniciativas de Energía Solar por Concentración.

Por último, el **Área Aeroespacial** está dedicada principalmente al diseño y fabricación de turbinas de gas para propulsión aeronáutica.

SENER is an engineering and technology group founded in Bilbao (Spain) in 1956. With sales around € 1,000 M and a workforce exceeding 5,000 professionals, the company is renowned for its innovations, commitment to quality and independence, as well as for the development of multidisciplinary projects in its three major business Areas.

The **Engineering Area** develops technology, design and construction services for the sectors of Aerospace, Civil and Architecture, Power and Process and Marine. With offices in Abu Dhabi, Algiers, Barcelona, Bilbao, Buenos Aires, Lisbon, Madrid, Mexico City, Okayama, San Francisco, Sao Paulo, Seville, Valencia and Warsaw, SENER covers a wide range of engineering needs worldwide.

The **Environmental and Power Area** develops new processes for the treatment of municipal solid waste (MSW) and the efficient generation and use of energy. Besides, over the last years, the main focus of this Division has been the Concentrating Solar Power (CSP) initiatives.

Finally, the **Aerospace Area** is mainly focused on the design and manufacture of gas turbines for aeronautical propulsion.



Mecanismo de actuación de dos ejes, MASS, desarrollado por SENER, y de aplicación en plantas con tecnologías CSP y CPV).
MASS high performance two axes drive, developed by SENER, for CSP and HACP technologies.



Infografía del proyecto Ocean Lider.
Ocean Lider project.

Valorización energética de RSU Treatment of USW

SENER ha desarrollado y patentado numerosas innovaciones y procesos dirigidos a aumentar la eficiencia en el tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

SENER-2, una solución de alta eficiencia.

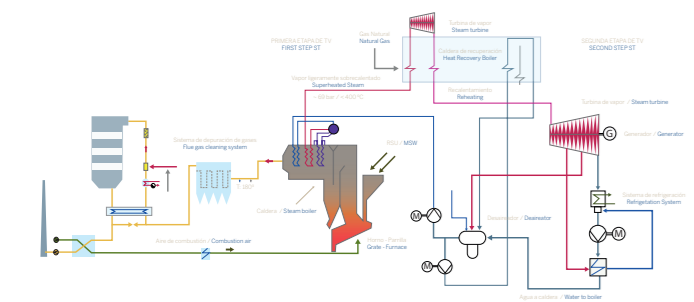
Esta solución ha sido probada con éxito en la planta de valorización de RSU, Zabalgardi (Bilbao, España).

SENER-2 ofrece beneficios:

- **Tecnológicos:** aumento de la eficiencia energética y reducción de los problemas de corrosión en el horno.
- **Medioambientales y sociales:** ahorro de energía primaria por renovable: 47% (≈ 44.000 teq/a), sustitución de energía primaria por renovable (23.500 teq/a), reducción de emisiones de CO₂ equivalente a 440.000 t/año y reducción del impacto medioambiental por kWh e.
- **Económicos:** mejora de disponibilidad, reducción de costes de Operación y Mantenimiento, y reducción de costes y tratamiento y gestión de RSU.

SENER-4, evolución tecnológica de alta eficiencia.

La tecnología SENER-4 es una evolución del ciclo SENER-2, pero sin turbina de gas. Esta tecnología incorpora un ciclo de alta presión a baja temperatura (próxima a 400°C). El ciclo regenerativo con recalentamiento minimiza el riesgo de corrosión y optimiza la eficiencia (que es del 33% frente al 26% de un sistema convencional equivalente).



SENER-2

SENER has developed and patented a large number of innovations and processes designed to increase Urban Solid Waste Energy exploitation (USW).

SENER-2, a high efficiency technology

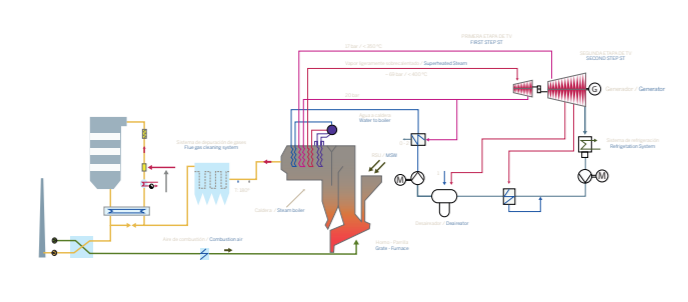
The thermodynamic cycle SENER-2 has been proved successfully in the ZABALGARBI Urban Solid Waste Energy exploitation plant (Bilbao, Spain).

SENER-2 offers benefits:

- **Technical:** substantial increase in energy efficiency and reduction of corrosion problems in the furnace.
- **Environmental and social:** Savings on conventional primary energy: 47% (≈ 44.000 teq/year), renewable energy generation equivalent to 23.500 teq/year, CO₂ emission avoided: 440.000 tons/year, and reduction of environmental impact per kWh e.
- **Economical:** Availability improvement, Operation and Maintenance costs decrease, reduction of MSW treatment and management costs.

SENER-4, Technological evolution

Natural evolution of SENER-2, due to our experience with Zabalgardi: SENER-4. Natural gas is not required. Based on a conventional cycle, plus regeneration + reheating (no gas turbine). Electric heat performance: 33%.



SENER-4

SENER también ha desarrollado y patentado procesos para el tratamiento de purines y para la regeneración de aceites usados. Estos son, respectivamente:

- Proceso VALPUREN, capaz de tratar 100.000 t/a de purín produciendo 16.5 MW de electricidad y 5.000 t/a de fertilizante orgánico.
- Proceso SENER de regeneración de aceites, que separa las bases por extracción con disolvente de forma continua y automatizada, y sin necesidad de hidrógeno.

SENER has also developed and patented processes for the pig manure treatment and waste oils re-refining. These are, respectively:

- VALPUREN Process. This is capable to treat 100,000 t/y of pig manure, producing 16.5 MW of electricity and 5,000 t/y of organic fertilizer.
- SENER used oil re-refining process, which separates base oil by solvent extraction and continuous operation, and without hydrogen.



Planta Gemasolar.
Gemasolar Plant.

Energía Solar por Concentración Concentrating Solar Power

SENER es promotora, inversora, constructora, especialista en proyectos llave en mano, y experta en desarrollos tecnológicos.

Tecnología de torre central, heliostatos y almacenamiento de sales fundidas:

SENER ha desarrollado soluciones tecnológicas para plantas de torre central y heliostatos como son el sistema de receptor de alta concentración y el almacenamiento térmico mediante sales de nitrato fundidas; que actualmente se aplican en la planta Gemasolar, y cuyas ventajas tecnológicas suponen:

- Una **autonomía de generación eléctrica de hasta 15 horas sin aporte solar** gracias al tanque de almacenamiento de sales calientes.
- **Aumento notable de la eficiencia energética**, al asegurar la producción eléctrica durante unas 6.500 horas al año, unas 1.5-3 veces más que otras energías renovables como la eólica o la fotovoltaica.
- **Capacidad de generar electricidad equivalente a 25.000 hogares y reducir en más de 30.000 toneladas al año las emisiones de CO₂.**

Tecnología de colectores cilindro-parabólicos de SENER:

Las principales aportaciones diferenciales de SENER en el sector cilindro-parabólico se refieren a:

- Sistema de **colectores cilindro-parabólicos SENER-trough®**, que incorpora mejoras de diseño que permiten reducir el tiempo de montaje y el peso de la estructura de los colectores respecto a otros similares, reduciendo el coste de captación de energía y de construcción de la planta.
- **Incorporación de almacenamiento térmico mediante sales fundidas**, que permite generar energía durante cierto tiempo sin irradiación solar.
- **Optimización del ciclo térmico de generación energética** que consigue mejorar su eficiencia.

Estas tecnologías están siendo aplicadas en plantas como Valle 1 y Valle 2.

SENER is a development, investment company, expert in construction, being a specialist in turnkey projects, and expert in technological developments.

Central Tower Receiver, Heliostats and Molten Salts Storage Technology

SENER has developed technological solutions for central tower and heliostat plants such as the high concentration receiver system and high-temperature molten-salt storage system. The application of these solutions in the Gemasolar plant bring advantages like are:

- **An independent electricity generation without sun irradiation up to 15 hours**, allowed for the molten salts storage.
- **The outstanding improvement of the energy efficiency**, since it ensures electricity production during 6,500 hours a year, 1.5 to 3 times more than other renewable energies such as wind or photovoltaic energy.
- Capability of generating **electricity equivalent to the consumption of 25,000 households and saving 30,000 t/y of CO₂ emissions**.

Cylindrical-parabolic collector technology

The main technological contributions of SENER to the trough system are:

- **SENERtrough® technology, which includes design enhancements that make it possible to reduce both the assembly time and the weight** of the collector structure versus other similar ones, helping to reduce the costs of power-plant construction and of energy collection.
- **The introduction of a molten salts heat storage system** that allows continue the power generation for a certain time when the sun does not shine.
- **An optimized thermal cycle** that improves the energy efficiency.

These technologies are applied in plants like Valle 1 and Valle 2.

Energías Marinas Marine Energy

La capacidad y experiencia de SENER en el desarrollo de tecnologías innovadoras le posicionan como empresa capaz de aportar soluciones tecnológicamente avanzadas en el campo de las energías marinas. De este modo, SENER participa de forma activa en proyectos como:

Proyecto BIMEP (Biscay Marine Energy Platform)

SENER está involucrada, como Ingeniería de la Propiedad, en el BIMEP un proyecto del Ente Vasco de la Energía (EVE) para desarrollar una infraestructura de ensayo y demostración de convertidores de las olas en mar abierto, con una capacidad de 20 MW distribuida en cuatro puntos de conexión offshore de 5MW cada uno. Contará con una subestación eléctrica en tierra a la que se conectará cada convertidor, para la evacuación de la energía.

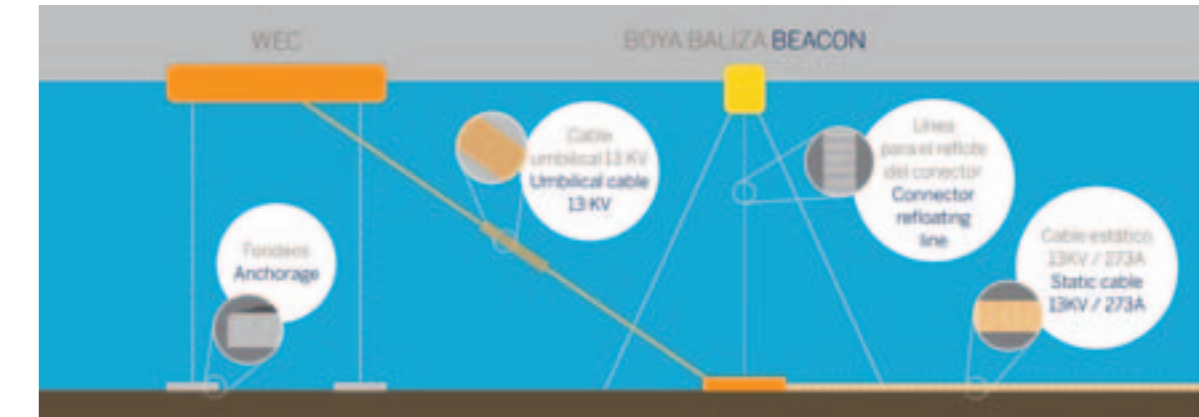
Proyecto Ocean Lider

Este proyecto pretende investigar en tecnologías y sistemas de obtención de energía a partir de fuentes oceánicas renovables, tales como la energía undimotriz, la energía de las corrientes, incluso sistemas híbridos que permitan el aprovechamiento simultáneo del viento y las olas, corrientes y mareas (eólica acoplada).

En él se estudiará la posible integración de estos sistemas de generación renovable en otras estructuras existentes, tanto en el medio marino como en puertos.

Proyecto EMERGE

EMERGE es un proyecto de I+D para desarrollar soportes de aerogeneradores flotantes.



Proyecto BIMEP. Esquema de conexión del WEC al conector. BIMEP Project. Scheme of junction between WEC and connector.

SENER has the capability to apply advanced technology solutions in the field of marine energy thanks its experience in the development of innovative technologies. SENER takes part in projects like:

BIMEP Project (Biscay Marine Energy Platform)

SENER is involved, as an Engineering company of the Basque Energy Agency (EVE), in BIMEP, a project from the EVE to develop an infrastructure for testing and demonstrating open-sea wave energy converters, with an installed capacity of 20MW, distributed across four offshore connection points, with 5MW each. It will include an electric substation on land, to which each converter will be connected to, that will be used to evacuate power.

Ocean Lider Project

Marine project orientated to the investigation in new technologies and energy production systems from renewable ocean sources, such as wave energy, tidal energy, including hybrid systems that allow the simultaneous capture of wind and waves or tidal currents.

The possibility of integrating these renewable energy generation systems in other offshore structures and in ports will be studied.

EMERGE Project

EMERGE is a R&D project for the development of floating wind turbine supports.