

Aprovechamiento energético Waste to Energy

El aprovechamiento energético de la biomasa y los residuos sólidos urbanos (RSU) es una de las prioridades de la política de la Unión Europea en materia de energía y clima, así como en la normativa de los estados miembros que la desarrollan.

La Directiva Marco de la UE sobre residuos prioriza la valorización, tanto material como energética, sobre el vertido y establece unos umbrales de eficiencia para considerar el aprovechamiento energético como valorización, si se superan dichos umbrales, o como eliminación, si no se superan.

La biomasa y los RSU utilizados como combustibles pueden presentar problemas de corrosión durante la combustión debido a su heterogeneidad. Por esta razón, el aprovechamiento energético mediante sistemas convencionales ha demostrado ser de baja eficiencia.

En los últimos años se han desarrollado ciclos de vapor de alta eficiencia y probada robustez que pueden superar las limitaciones de la corrosión. Estas soluciones han sido aplicadas a la valorización energética de la biomasa y los RSU, tras ser contrastadas en otros tipos de centrales de producción eléctrica.

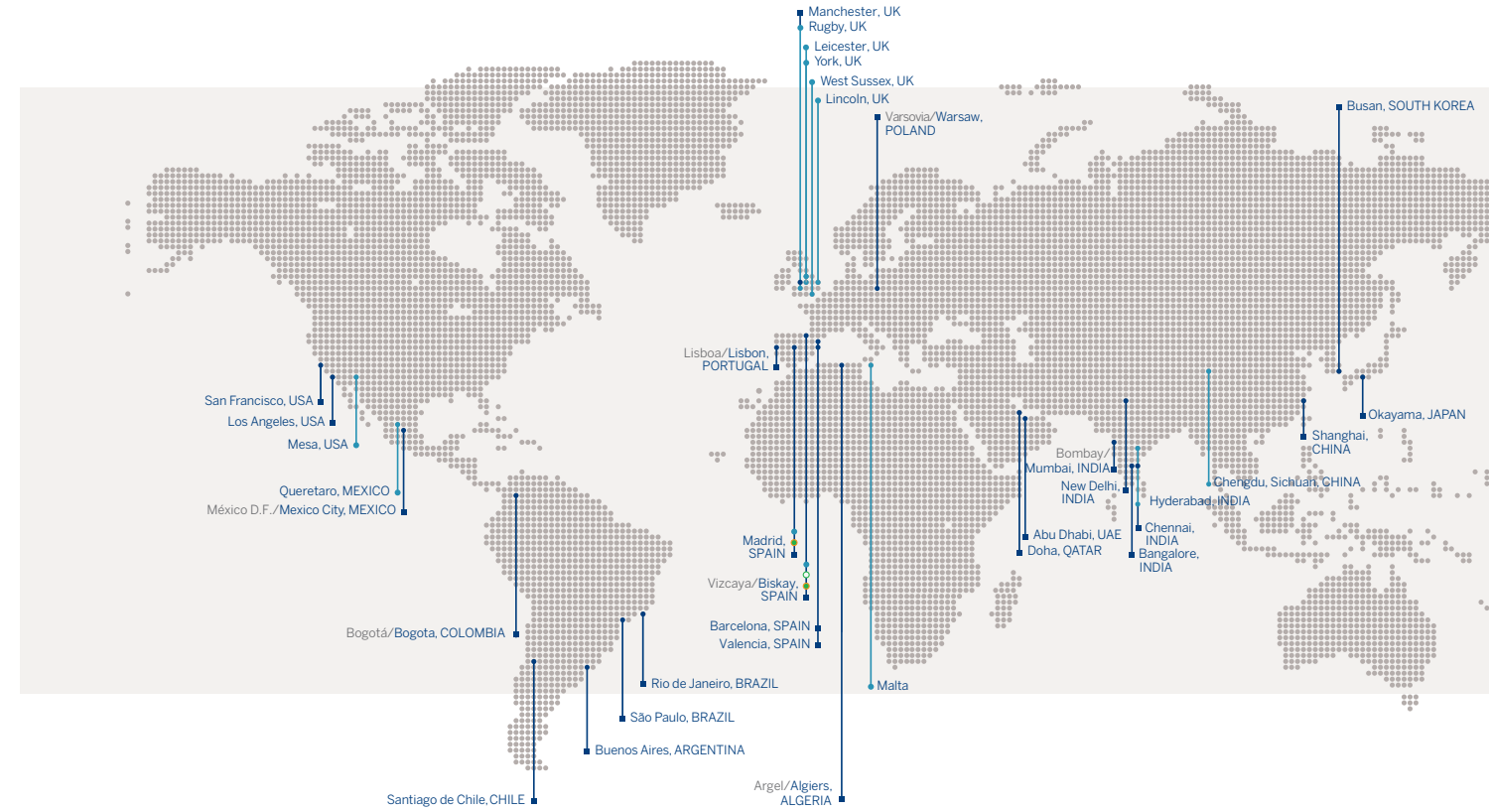
The Waste to Energy technology development and its application to Biomass and WtE Power Plants is one of the main objectives of the Energetic Policy of the European Commission and the bases of the legislation of the State Members.

The European Directive regarding waste prioritizes the material and energetic valuation, against disposal. It establishes efficiency thresholds to its energetic valuation, if these thresholds are exceeded and elimination, if they are not.

Biomass and Municipal Solid Waste (MSW) used as fuels present many corrosion problems during combustion, due to their heterogeneity. This is the reason why conventional thermodynamic systems had low efficiency levels.

In the last few years, high efficiency and probed thermodynamic cycles have been developed. These solutions are applied to MSW and Biomass energetic valuation, after being probed in other types of power plants, to confirm the improvement of corrosion problems.

Grupo SENER en el mundo / SENER Group in the world



- Ingeniería & Construcción/Engineering & Construction
- Aeronáutica - ITP/Aeronautics - ITP
- Energía & Medio Ambiente/Energy & Environment
- Torresol Energy



Tecnología de alta eficiencia para la valorización de Residuos Sólidos Urbanos High efficiency thermal cycles technology for Municipal Solid Waste



Acerca de SENER About SENER

SENER es un grupo privado de ingeniería y tecnología fundado en 1956, que busca ofrecer a sus clientes las soluciones tecnológicas más avanzadas y que goza de reconocimiento internacional gracias a su independencia y a su compromiso con la innovación y la calidad. SENER cuenta con cerca de 5.500 profesionales en sus centros en Argelia, Argentina, Brasil, Corea del Sur, Chile, China, Colombia, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, India, Japón, México, Polonia, Portugal y Reino Unido. Los ingresos de explotación del grupo superan los 1.200 millones de euros.

SENER agrupa las actividades propias de Ingeniería y Construcción, además de participaciones industriales en compañías que trabajan en los campos de Energía y Medio Ambiente, así como en el Aeronáutico. En el área de Ingeniería y Construcción, SENER se ha convertido en una empresa de referencia mundial en los sectores Aeroespacial, de Infraestructuras y Transporte, de Power, Oil and Gas, y Naval.

SENER is a private engineering and technology group founded in 1956 that seeks to offer its clients the most advanced technological solutions. The company enjoys international recognition thanks to its independence and its commitment to innovation and quality. SENER has a workforce of nearly 5,500 professionals working in its offices in Algeria, Argentina, Brazil, South Korea, Chile, China, Colombia, United Arab Emirates, Spain, United States, India, Japan, Mexico, Poland, Portugal and United Kingdom. The group has a turnover over 1,200 billion euros.

SENER engages in the specific Engineering and Construction activities and also has industrial holdings in companies involved in the Energy and Environment sectors, as well as in Aeronautics. In the area of Engineering and Construction, SENER has become a world leader in the Aerospace, Infrastructures and Transport, Power, Oil and Gas, and Marine sectors.

Planta de RSU - Zabalgarbi
MSW Plant - Zabalgarbi

Tecnología de valorización convencional Conventional technology

Ciclo termodinámico convencional

La valorización de los RSU ha estado condicionada a un ciclo termodinámico convencional con un nivel de presión comprendido entre 38 y 65 bar y una temperatura de vapor vivo de 380 – 450 °C.

Desventajas Técnicas y Económicas:

- Problemas de corrosión por la presencia de cloro en los RSU.
- Crecimiento exponencial de la corrosión a temperaturas > 400 °C.
- Sustitución frecuente de los enlaces de los haces tubulares de la caldera del primer paso con el segundo paso y partes de los haces sobrecalentadores.
- Rendimiento global de 22-26 %.
- Incremento de los costes de tratamiento y gestión de RSU.
- Problemas de corrosión en el horno (T>400 °C).
- Incremento en los costes de operación y mantenimiento.

Conventional cycle

WtE technology has been determined by a conventional thermodynamic cycle, based on a low pressure level between 38 and 65 bar and a live steam temperature of 380–450 °C.

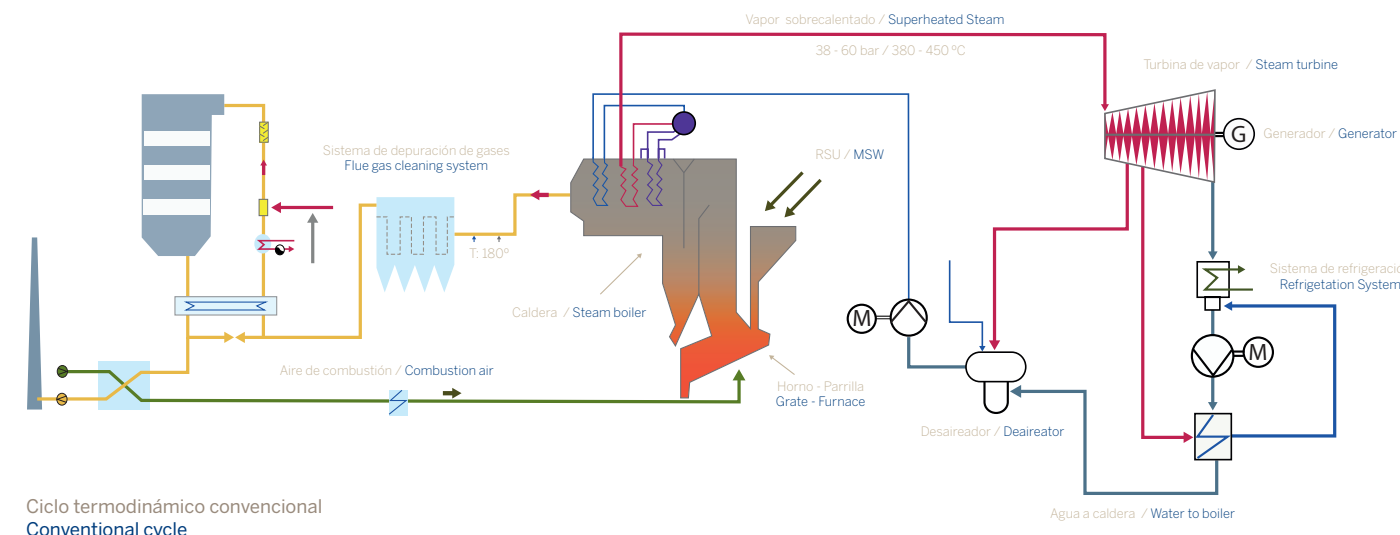
Technical and Economical disadvantages:

- Corrosion problems due to chlorine in MSW: exponential growth at temperatures higher than 400 °C.
- Connections between boiler tubular bundles and superheater bundles must be substituted.
- Overall performance: 22-26 %.
- Increase of MSW treatment and management costs.
- Increase of corrosion problems in the furnace (T>400 °C).
- Operation and maintenance costs increase.

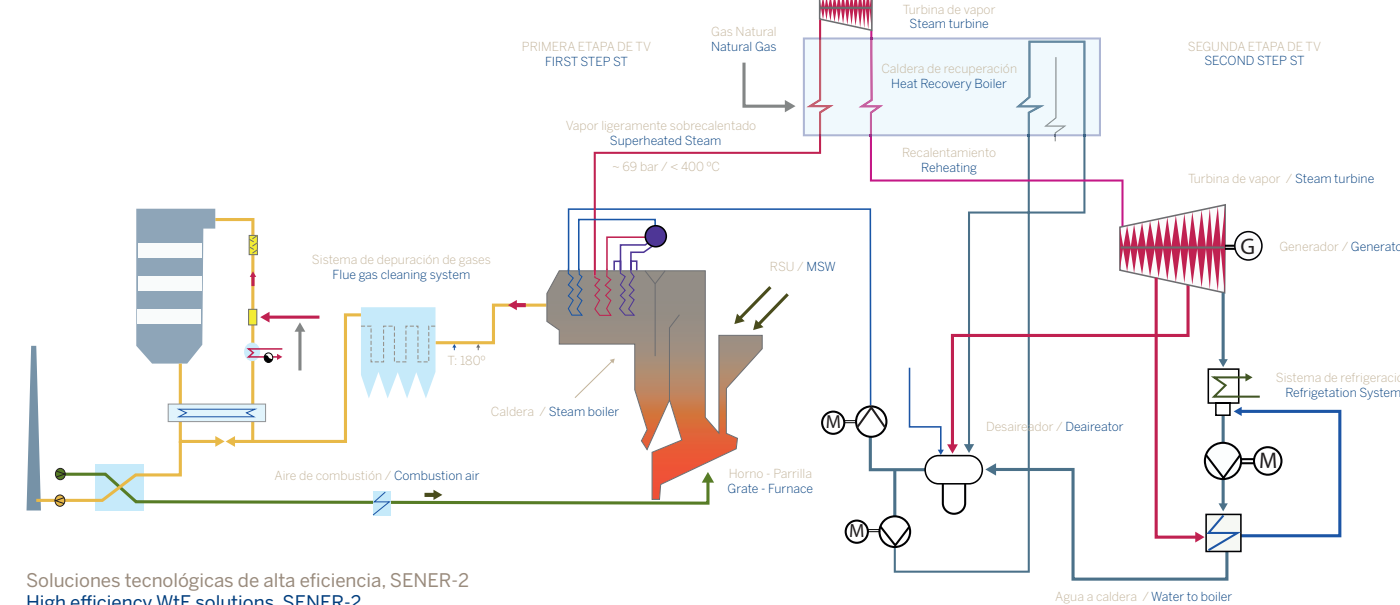
Soluciones tecnológicas de alta eficiencia High efficiency WtE solutions

SENER ha desarrollado y patentado varias soluciones tecnológicas para solventar el problema de la corrosión, que optimizan la eficiencia del ciclo termodinámico. Se trata de los ciclos termodinámicos denominados SENER-2 y SENER-4, procesos regenerativos y con recalentamiento en turbinas de vapor de dos cuerpos, con alta presión de vapor y baja temperatura.

SENER has developed and patented some technological solutions to corrosion, which increase the efficiency of the thermodynamic cycle. These alternatives called SENER-2 and SENER-4, are based on a regenerative rankine cycle + reheating, working with high pressure levels and low temperatures.



Ciclo termodinámico convencional
Conventional cycle

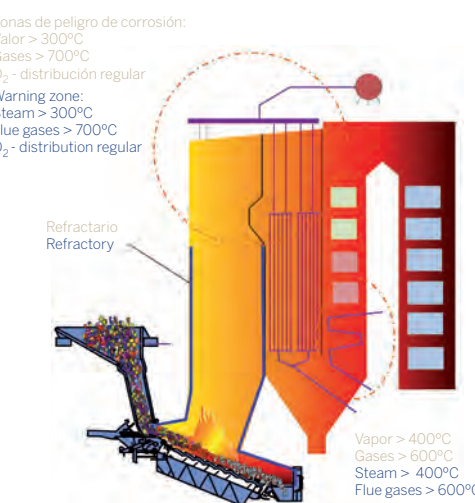
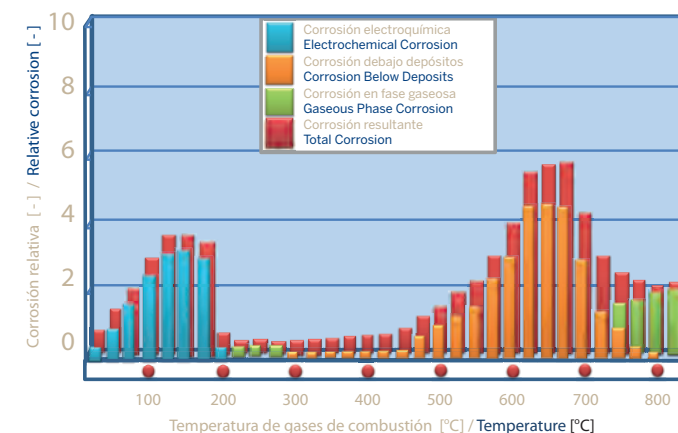


Soluciones tecnológicas de alta eficiencia, SENER-2
High efficiency WtE solutions, SENER-2

Beneficios de la solución tecnológica de alta eficiencia Benefits of high efficiency technology

Técnicos:

- Reducción de los problemas de corrosión en el horno (T<400°C).
- Aumento del rendimiento global >50 %.
- Solución probada y desarrollada en la planta de Zabalgarbi en Bilbao (España), en operación desde 2004.



Medioambientales y sociales: (*)

- Ahorro de energía primaria por renovables: 47 % (≈ 44.000 teq/año).
- Sustitución de energía primaria por energía renovable en una cantidad correspondiente a 23.500 teq/año
- Reducción de emisiones de CO₂ equivalente a 440.000 t/año.
- Reducción de impacto medioambiental por kWh_e.

Económicos:

- Mejora de disponibilidad.
- Reducción de costes de Operación y Mantenimiento.
- Reducción de costes de tratamiento y gestión de RSU.

Technical:

- Reduction of corrosion problems in the furnace (T>400 °C).
- Higher electric heat performance > 50%.
- Proved solution developed in Zabalgarbi WtE power plant, operational since 2004, in Bilbao (Spain).

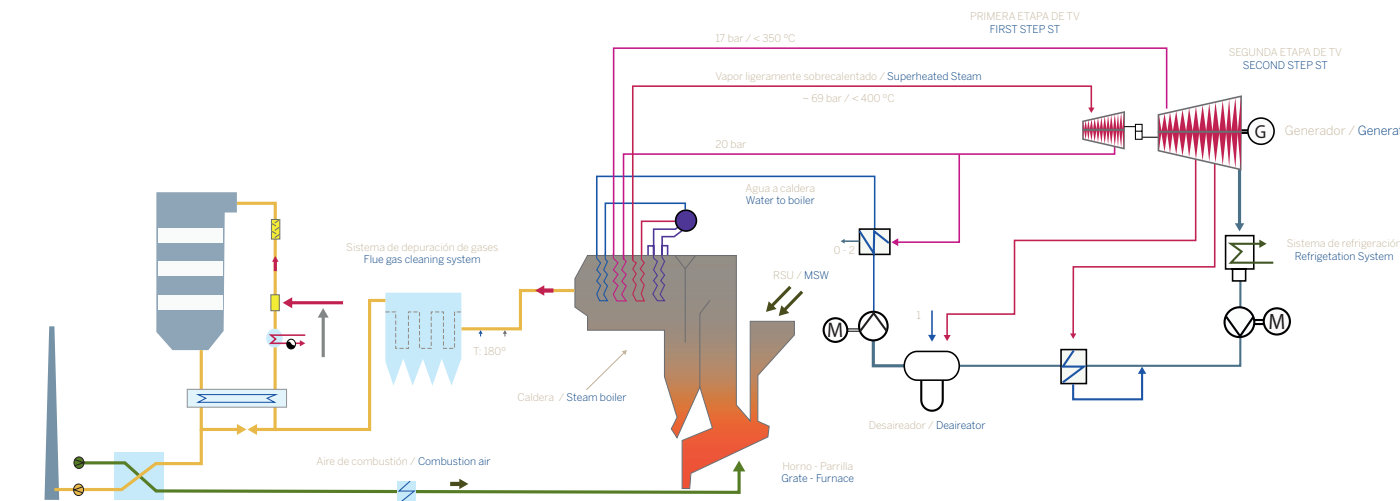
Environmental and social: (*)

- 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.
- Reduction of environmental impact per kwhe.

Economical:

- Availability improvement.
- Operation and Maintenance costs decrease.
- Reduction of MSW treatment and management costs.

Evolución tecnológica de alta eficiencia, SENER-4 Technological evolution, SENER-4



La tecnología denominada SENER-4 es una evolución del ciclo SENER-2, pero sin turbina de gas. Esta tecnología, patentada por SENER, 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 a una eficiencia del 26 % en un sistema convencional equivalente).

(*) Fuente: Planta de Tratamiento de RSU Zabalgarbi, Bilbao (Vizcaya-España). Capacidad: 30 t/h. Energía eléctrica neta generada: 730.000 MWh/año. En operación desde 2004.

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

Electric heat performance: 33%.

(*) Source: Zabalgarbi WtE Power Plant. Location: Bilbao (Spain). Capacity: 30t/h. Net electricity generation: 730,000 MWh/year. In operation since 2004.