

JORNADA DE EXPERTOS
19 DE MAYO 2021



EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

FERNANDO GONZALEZ ALLENDE
DIRECTOR DESARROLLO NEGOCIO SENER ENERGY



RETEMA
REVISTA TÉCNICA DE MEDIO AMBIENTE

VALORIZACION DE RECHAZO DE TRATAMIENTO DE RSU

1. ACERCA DE SENER
2. ESTRUCTURA DE UN PROYECTO DE VALORIZACIÓN DE RECHAZO
3. COMPOSICIÓN DE RECHAZO DE TRATAMIENTO DE RSU
4. TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO TÉRMICO
5. VENTAJAS DE LA PIRÓLISIS Y DE LA GASIFICACIÓN
6. EL FUTURO
7. CONCLUSIONES

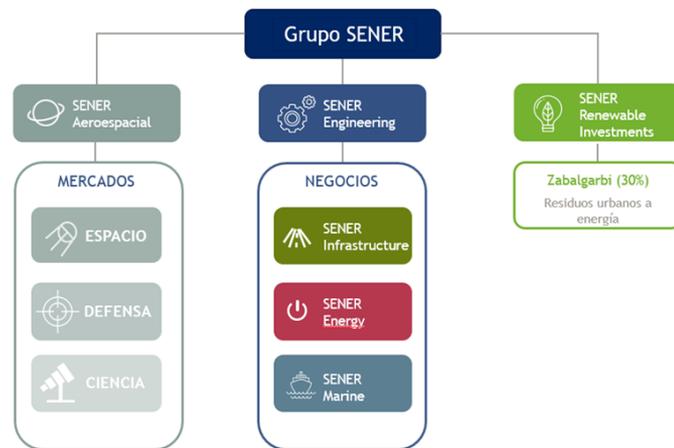


WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

ACERCA DE SENER

SENER es un grupo de ingeniería y tecnología privado, fundado en 1956 con una creciente presencia internacional.

Desde sus inicios, la empresa se ha distinguido por el desarrollo de excelentes proyectos y soluciones innovadoras.



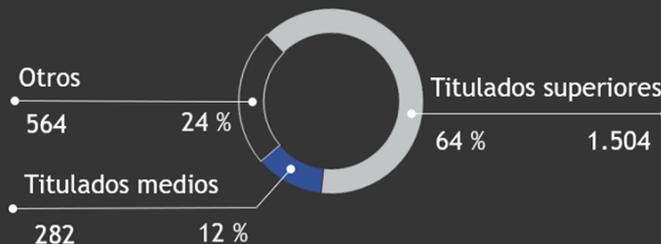

Cifra de negocio (M€)
433,7


Ventas fuera de España
69 %


Personas
2.350



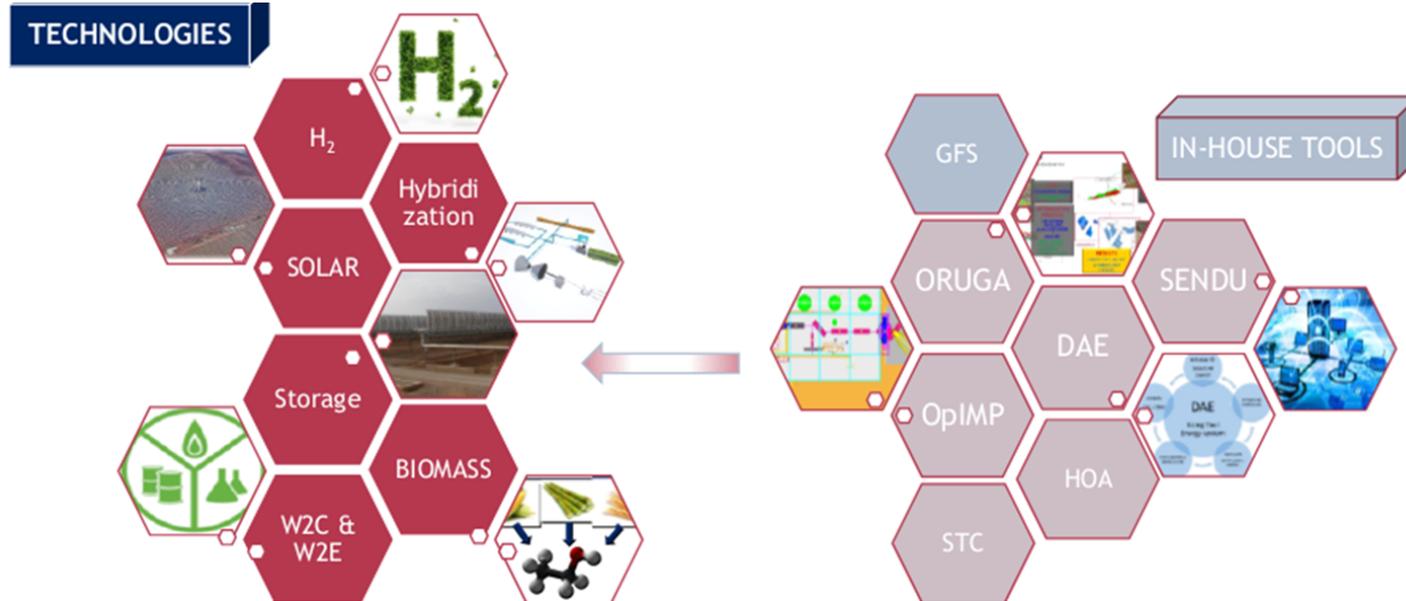
PORCENTAJE DE TITULADOS EN INGENIERÍA (2019)



WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

POR QUÉ SENER? SOLUCIONES SOSTENIBLES QUE FUNCIONAN

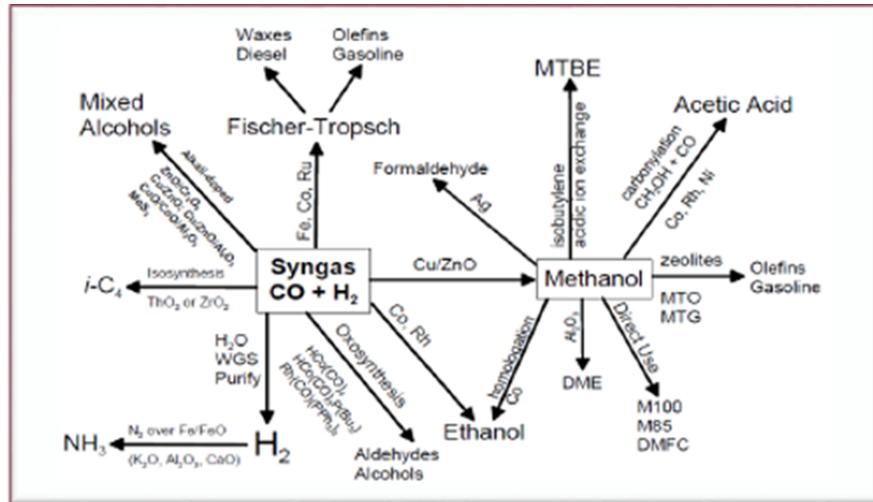
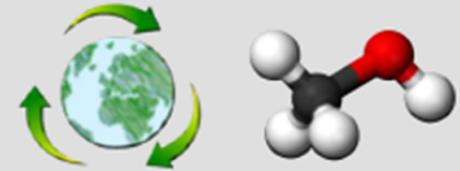
Conceptualización, optimización e integración de soluciones multi-tecnológicas basadas en:
SOSTENIBILIDAD, MITIGACION DEL RIESGO, RENTABILIDAD



WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

WASTE TO CHEMICALS - TECNOLOGÍA: GASIFICACION

- Economía Circular: VALORIZACION MATERIAL del CDR/CSR a través de la GASIFICACION
- Reducción del impacto ambiental
- Productos eficientes y sostenibles
- Acuerdo de Colaboración con SUMITOMO FW para desarrollar la tecnología



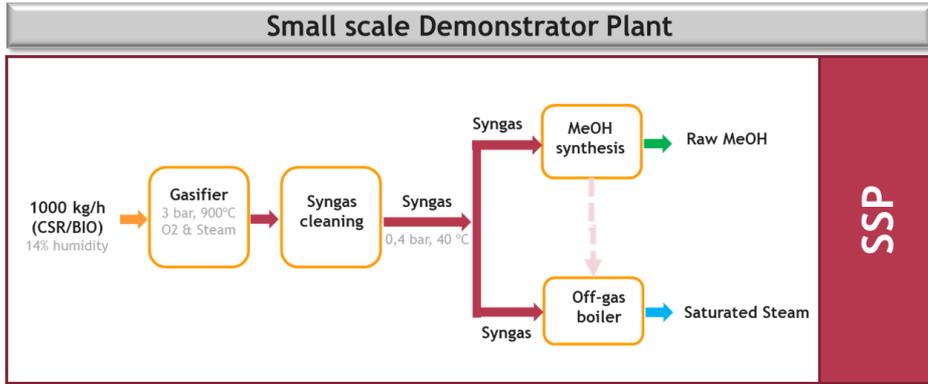
Tecnología de GASIFICACION SHI-SENER:

- SYNGAS ULTRA LIMPIO para obtener H₂, MeOH, otros hidrocarburos
- Menor consumo de O₂ y de electricidad, mejores prestaciones y calidad del syngas
- Tasa de conversión más alta, sin necesidad de utilizar H₂
- Posible hibridación con hidrólisis para mejorar las prestaciones

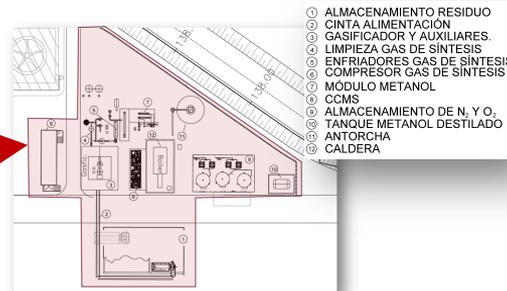
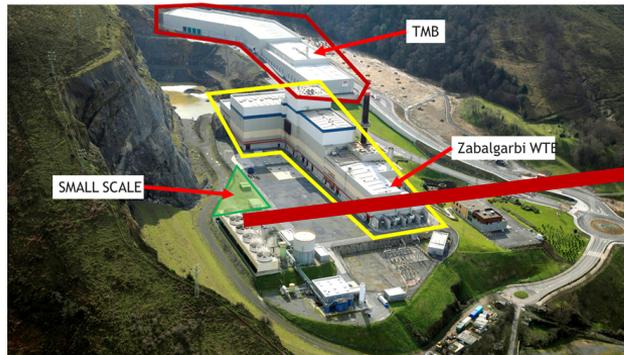
Papel de SENER: Ingeniería y Suministrador de Tecnología. EPC.

WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

WASTE TO CHEMICALS - TECNOLOGIA: GASIFICACION



- Capacidad 1000 kg/h (5MWt)
- Feedstock: CDR/CSR + Bioestabilizado
- Limpieza del syngas caliente con adsorbentes y catalizadores de altas prestaciones (proceso SENER)
- Síntesis de metanol (proceso SENER) o del 27% del syngas
- Digital Asset 4.0 para gestionar el activo durante su vida útil
- Sinergías con la planta de Zabalgarbi



WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

WASTE TO CHEMICALS - TECNOLOGÍA: PIROLISIS

- **Economía circular:** tecnología de PIROLISIS aplicada al reciclaje químico de PLASTICOS
- Conversión de residuos plásticos no-reciclables en productos petroquímicos de alta calidad



VENTAJAS COMPETITIVAS:

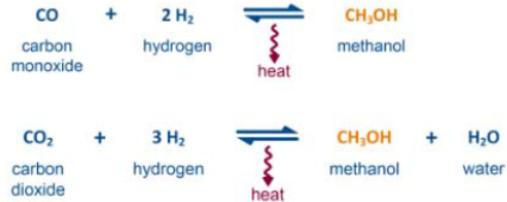
- Tecnología basada en reactivos
- Alto rendimiento de conversión de sólido a líquido
- Baja temperatura de trabajo (< 450° C)

ESTADO:

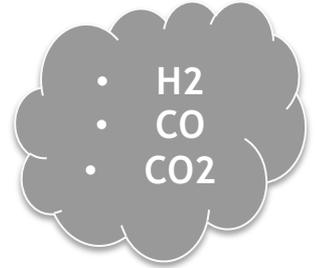
- Tecnología probada a escala de laboratorio
- SENER completando due diligence de la tecnología para invertir y llevar la tecnología a escala comercial

Papel de SENER: Ingeniería y Suministro de Tecnología. EPC.

Proceso patentado por SENER (especialmente adaptado para un syngas pobre en CO)



SYNGAS



VENTAJAS PRINCIPALES



- Tecnología especialmente competitiva en producciones de metanol a pequeña/mediana escala



- Solución económica comparada con el proceso convencional



- Diseño robusto, diferentes calidades de syngas podrían procesarse en la misma unidad



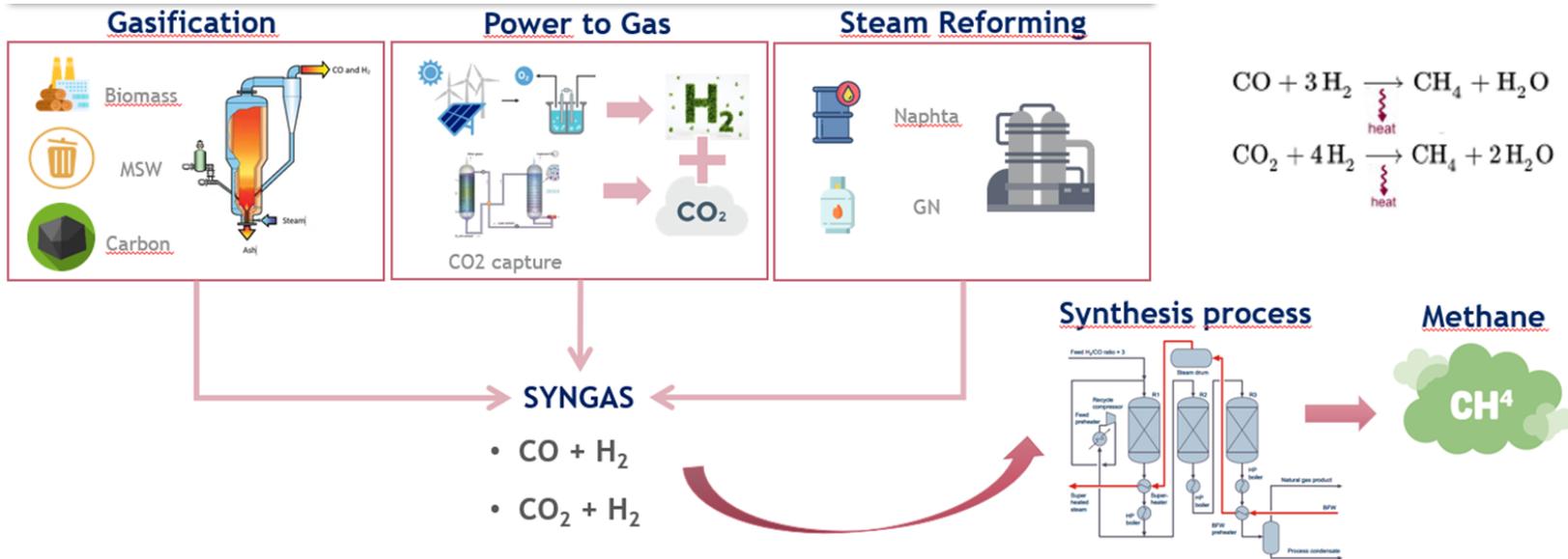
- Syngas obtenido de fuentes diversas

- Power to Methanol
- NG/Naphta SR.
- Gasificación (RSU/Biomasa)



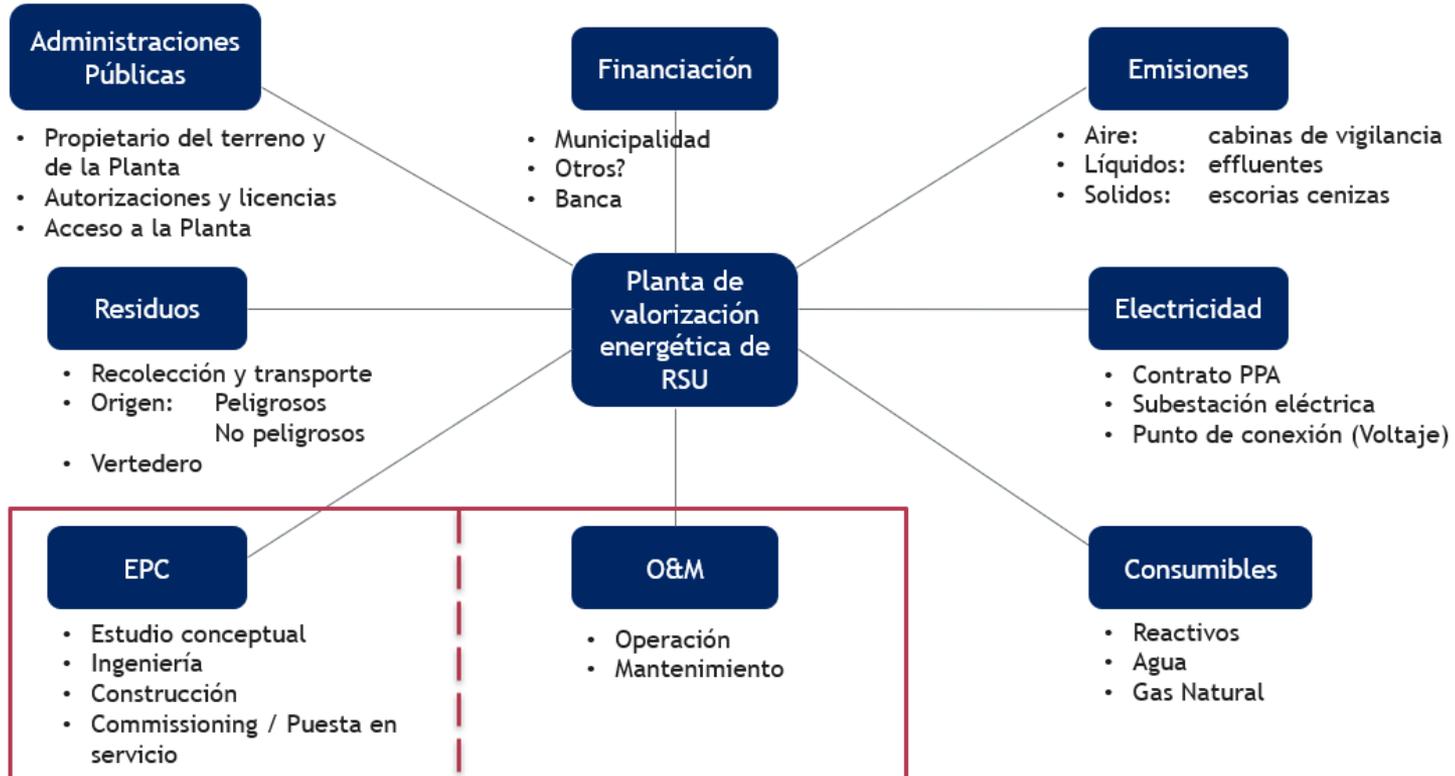
Papel de SENER: Ingeniería y Suministrador de Tecnología.

SYNGAS OBTENIDO DE DIVERSAS FUENTES



WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

ESTRUCTURA DE UN PROYECTO DE VALORIZACIÓN DE RECHAZO DE TRATAMIENTO DE RSU



WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

COMPOSICIÓN DE RECHAZO DE TRATAMIENTO DE RSU

Composición física CDR/CSR	%
Papel/cartón	20.96
PET	0.22
PEAD	0.1
Film	19.84
Plásticos mezcla	3.36
PP	1.08
Acero	0.01
Aluminio	0.01
Brik	0.62
Vidrio	0.11
Textil	38.97
Material orgánico	2.15
Jardinería y podas	2.99
Otros	9.16
Madera	0.43

RDF/SRF CHEMICAL COMPOSITION			BIOWASTE CHEMICAL COMPOSITION		
LHV	16	Mjul/kg	LHV	8.7	Mjul/kg
Humidity	23.0	%	Humidity	11.9	%
Carbon	37.8	% w wb	Carbon	25.0	% w wb
Hydrogen	5.2	% w wb	Hydrogen	3.3	% w wb
Oxygen	20.9	% w wb	Oxygen	20.0	% w wb
Nitrogen	1.4	% w wb	Nitrogen	1.3	% w wb
Sulfur	0.2	% w wb	Sulfur	0.4	% w wb
Chlorine	0.4	% w wb	Chlorine	0.6	% w wb
Ashes	11.0	% w wb	Ashes	37.6	% w wb

WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO TÉRMICO

INCINERACION

1- PARRILLA

1.1. Reciprocante (Martin-CNIM, HZI, KS, TME, BBS, DL, SBE, MHPS, Oschatz, Thermax, VOLUND, CNTY, ...)

1.2. RODILLOS (VINCI, MHPS, DL,..)

2- FLUIDIZED (Valmet, Andritz, LLT, Foster Wheeler,...)

ATT (Advanced Thermal Treatment)

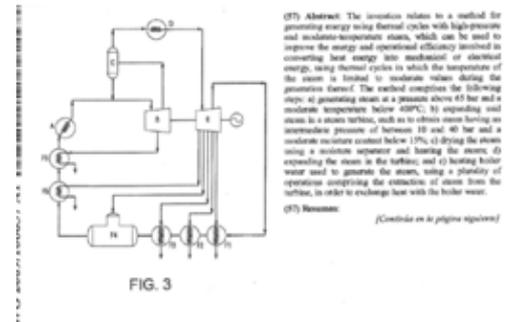
1- PIROLISIS (Syngas Products, EnTech, Wersa, PGE,...)

2- LECHO FLUIDO (Kobelco, Outotec, MHIEC, EQTEC, Valmet, TUV-Repotec, ECN-Synova, Enerkem, LLT, GID, KEW,...)

3- DMS (Nippon Steel, JFE)

4- OTRAS (Energos, Biomass Power, Chinook, Michaelis,...)

PLASMA (Alter NRG, APP, CHO-Power, Omni,...)

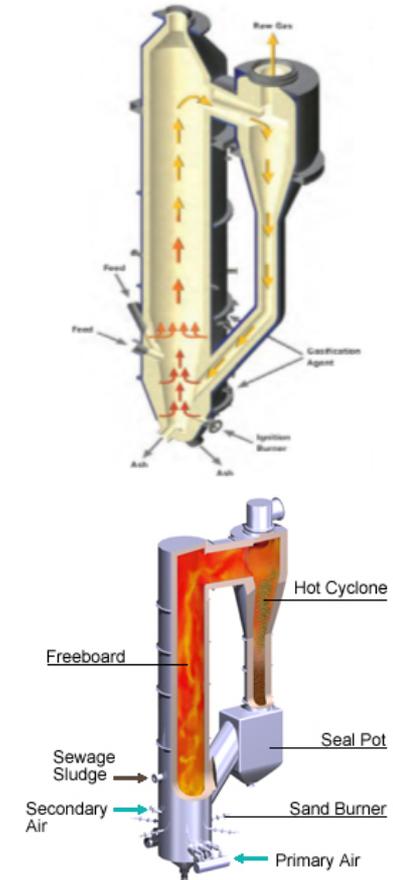
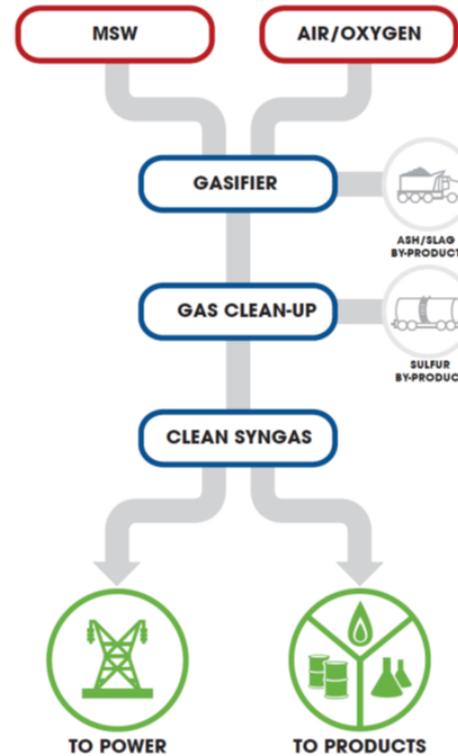


WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO TÉRMICO AVANZADO (ATT)

KOBELCO	BFB&MELTING FURNACE	2014
NIPPON STEEL	SHAFT FURNACE	2014
MHIEC	BFB	2014
EQTEC	CFB	2015
CARECO	BFB	2015
OUTOTEC	BFB	2015
VALMET	CFB	2016
REPOTEC	DFB (TUW)	2016
ROYAL DAHLMANDFB (ECN)		2016
SYNGAS PRODUCTS	PIRÓLISIS + BFB	2017
THYSSENKRUPP	HTW	2017
SISENER	PIRÓLISIS	2017
KEW	BFB	2018
PLASCO	GPRS	2018
LLT	CFB	2019
ENERKEM	BFB+MeOH	2019
FULCRUM	BFB+FT	2019
SUMITOMO FW	BFB & CFB	2019
PLASTIC ENERGY PIRÓLISIS		2019
GREENE	PIRÓLISIS + BFB	2019
EBARA	BFB	2020
TRI	2xBFB	2020

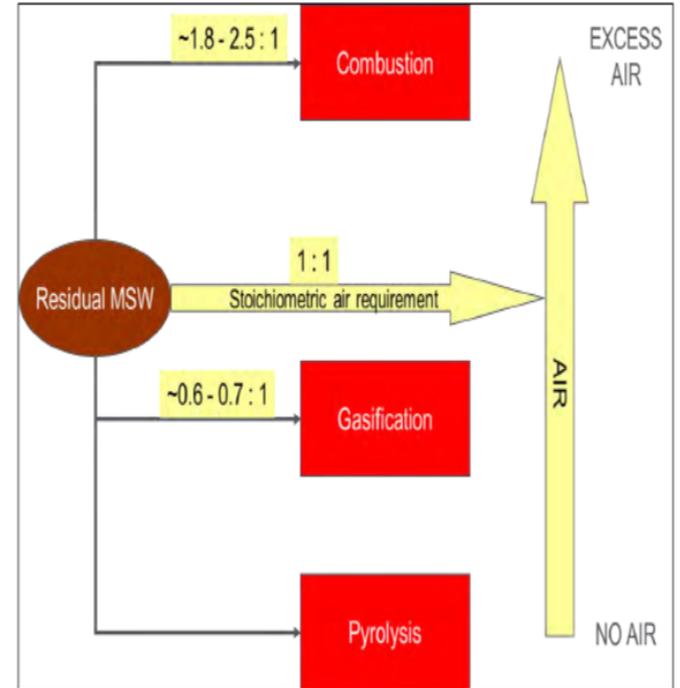
THE GASIFICATION PROCESS



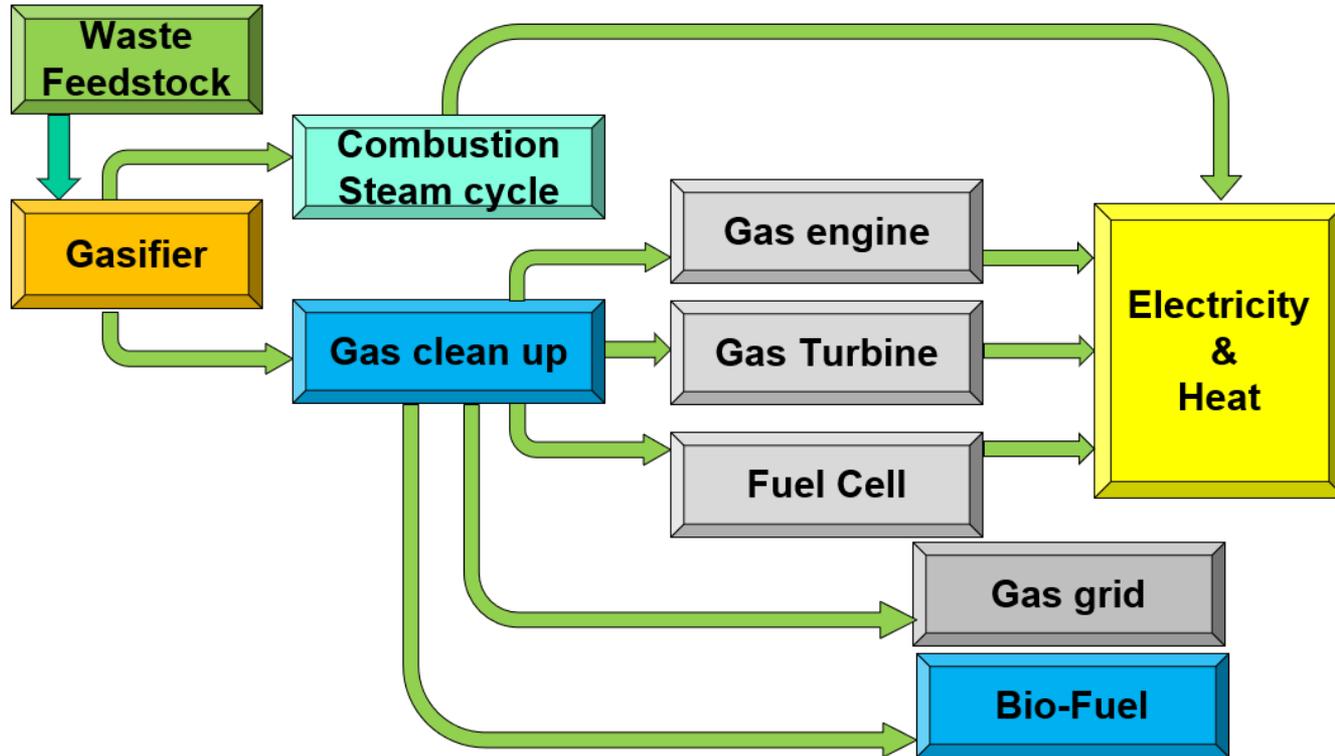
WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

VENTAJAS DE LA PIRÓLISIS Y DE LA GASIFICACIÓN

- Mayor flexibilidad, el syngas se puede utilizar de varias formas y en distintas aplicaciones
- Tiene potencial para conseguir eficiencias más altas
- Favorece el reciclaje: el pre-tratamiento de la basura es obligatorio bajo la Directiva Marco de Residuos y cumple la jerarquía de la gestión de residuos
- Emisiones de NOx más bajas por utilizar menos aire
- Se adapta mejor a tamaños de planta más pequeños: plantas descentralizadas de energía distribuida
- Tecnologías primadas en el Reino Unido, favorece su industrialización y comercialización
- Para tecnologías WtC con limpieza completa del syngas existen otras ventajas específicas a partir de modelos de negocio diferentes



WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR
EL FUTURO



WEBINAR: EL FUTURO DE LOS RESIDUOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

CONCLUSIONES

- Las tecnologías de pirólisis y de gasificación de residuos contribuyen mejor a la economía circular, potencian el reciclaje, maximizan la eficiencia y minimizan el impacto ambiental comparándolas con las tecnologías convencionales de combustión.
- La pirólisis se adapta mejor a tamaños de planta más pequeños (hasta 75.000 tpa). Con la gasificación se puede llegar a procesar 150.000 tpa en una sola línea.
- Hace falta construir proyectos exitosos tanto de pirólisis como de gasificación, donde se requiere mejorar la disponibilidad y las condiciones de operación de las plantas
- Para desarrollar las aplicaciones del futuro se requiere un pirolizador/gasificador y un sistema de limpieza adecuados
- Trabajar de forma colaborativa con los centros tecnológicos y tecnólogos para desarrollar soluciones más innovadoras, robustas, fiables y eficientes
- Educar a la Administración de que los procesos de pirólisis, de gasificación y de combustión no son lo mismo.





RETEMA
REVISTA TÉCNICA DE MEDIO AMBIENTE