



MTB

MICROTURBINAS PARA COGENERACIÓN



MICROTURBINAS

► SALICRU: EXPERIENCIA TECNOLÓGICA

SALICRU tiene como principal objetivo asegurar la disponibilidad energética, con el máximo nivel de calidad y fiabilidad.

Fundada en 1.965, investiga, desarrolla, fabrica y asiste soluciones destinadas a dos grandes ámbitos:

Por un lado, la eliminación de las perturbaciones provenientes del suministro eléctrico, tales como cortes, microcortes, variaciones de tensión y/o frecuencia, picos, ..., mediante soluciones que van desde los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida hasta los Estabilizadores de Tensión, pasando por los Rectificadores y Onduladores de Tensión, consiguiendo ofrecer un funcionamiento correcto y continuo a todos los sistemas protegidos.

Y por otro lado, las soluciones en eficiencia energética y renovables, donde podemos englobar desde los estabilizadores-reductores de flujo luminoso que permiten ahorros energéticos y económicos del 40% en instalaciones de alumbrado público, a los inversores solares para instalaciones fotovoltaicas, pasando por las **microturbinas** de cogeneración que presentamos en este documento.

Los más de 70.000 equipos suministrados anualmente suponen una potencia protegida total de más de 150 MVA repartidos en los más de 40 países en los que SALICRU tiene presencia.

La aparición de SALICRU en el mundo de la cogeneración viene de la mano de TURBEC, empresa sueca (antes Volvo), de amplia experiencia en el mundo de las microturbinas. SALICRU como empresa referente en el diseño y fabricación de electrónica de potencia, colabora con TURBEC aportándole experiencia y conocimiento para la consecución del máximo nivel de prestaciones en su gama de **microturbinas**.



► LAS MICROTURBINAS: Orígenes de altos vuelos

Las **microturbinas**, equipos de entre 30 kW y 650 kW, tienen su origen en el campo de la aeronáutica, donde son utilizadas para la generación de electricidad y climatización en cabina. Su tecnología prescinde de engranajes mecánicos antes de atacar el alternador, a cambio de incorporar un convertidor de electrónica de potencia. Esta combinación da como resultado un producto compacto, fiable y de altas prestaciones.

En la década de los '90 evolucionan su desarrollo hacia aplicaciones de generación autónoma simple, ofreciendo, a la vez, una alta disponibilidad y un bajo mantenimiento. Disfrutan de un rápido crecimiento al encontrarse otras aplicaciones donde la generación distribuida a pequeña escala tiene muchas ventajas; consiguen aportar la máxima eficiencia en instalaciones de cogeneración e incluso de trigeneración (único sistema de electricidad, calor y frío). La competitividad de la instalación mejora debido al incremento de los rendimientos energéticos y a la disminución de los costes de instalación por kW.



Como veremos más detalladamente, sus principales prestaciones son:

- Tecnología avalada por más de 400 máquinas instaladas.
- Diseño mecánico Volvo.
- Alta fiabilidad, una única pieza móvil.
- Mantenimiento sencillo, poco frecuente y económico.
- Alta eficiencia global (>80%).
- Bajos niveles de ruido.
- Gran diversidad de combustibles utilizables.
- Gran diversidad de aplicaciones.
- Dimensiones y peso compactos.
- Fácil paralelaje para conseguir capacidades mayores.
- 100% del calor residual generado en forma de gases.
- Las emisiones gaseosas tóxicas más bajas entre todos los generadores de combustión.
- Mínima emisión de partículas.
- Compresor de gas natural integrado y de serie.
- Posibilidad de telecontrol + telemantenimiento.
- Sincronización y protecciones de red integradas.
- Facilidad de instalación con coste muy bajo.
- Periodo de amortización reducido.

► GENERACIÓN DISTRIBUIDA: COGENERACIÓN

Un uso más eficiente de los recursos naturales, la electricidad más económica y un menor número de grandes plantas generadoras y de tendidos eléctricos aéreos; estos son los objetivos posibles gracias a un innovador concepto de generación distribuida.

► GENERACIÓN DISTRIBUIDA

Mediante la utilización de pequeños generadores, la Generación Distribuida busca producir y administrar la energía en el mismo lugar de consumo, para satisfacer las propias necesidades energéticas.

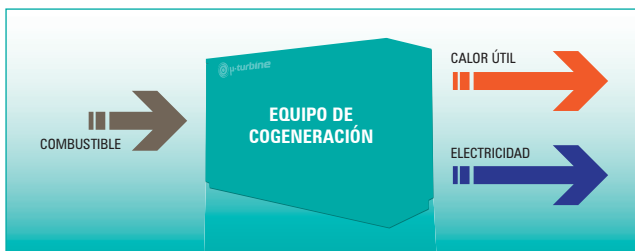
► VENTAJAS

- Ahorro en el coste de la energía (generación y transporte) y mejoras significativas en calidad de suministro, tanto para las empresas eléctricas como para sus clientes.
- Mejora de la fiabilidad / confiabilidad.
- Reducción y/o eliminación de congestiones del sistema eléctrico.
- Flexibilidad de operación en momentos seleccionados (carga base, horas pico, back up, ...).
- Escalables con suma facilidad.
- Uso más eficiente de la energía.

► COGENERACIÓN

La cogeneración no es una tecnología sino un concepto de producción eficiente de energía, su gran ventaja reside en producir simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil.

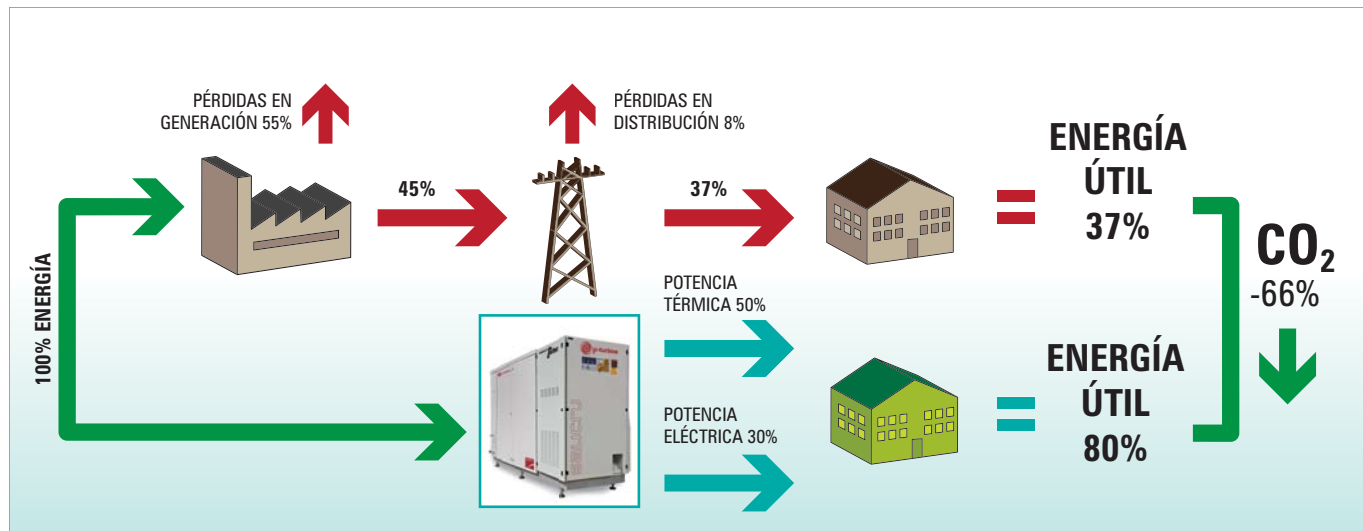
El calor generado durante la generación de electricidad es aprovechado para obtener energía térmica útil (en forma de vapor, agua caliente, aceite térmico, agua fría para refrigeración, etc.).



Por este motivo los sistemas de cogeneración están ligados a un centro consumidor de esta energía térmica (procesos industriales, climatización de edificios, hoteles, escuelas, hospitales, oficinas, centros deportivos, etc.)

Permite también minimizar los costes que supone la generación autónoma en aquellos lugares donde el suministro eléctrico es escaso o incluso inexistente.

EMISIÓN CO₂: Sistema tradicional vs Cogeneración



EFICIENCIA ENERGÉTICA: Sistema tradicional vs Cogeneración



Es posible alcanzar estos objetivos y por tanto obtener los beneficios de la cogeneración con una Microturbina



► LA MICROTURBINA

El modo de funcionamiento de la **microturbina** no difiere mucho del de una turbina convencional, excepto en la transformación de energía mecánica a eléctrica.

En este caso no existe una transformación mecánica (reductor) que haga funcionar el alternador a 50Hz, sino que este funciona empleando un alternador de alta frecuencia, a 2.333Hz, lo que permite reducir el peso y volumen del mismo. La conversión es por electrónica de potencia (etapa AC-DC-AC).

Son especialmente robustas gracias a que existen muy pocas partes móviles.

► DOBLE ENERGÍA, UN SOLO CONCEPTO

Mediante la reacción de combustión de la mezcla de aire-combustible en la cámara de combustión, se genera una expansión de gases que impulsa el rotor de la turbina. Directamente al eje de la turbina se acopla un alternador, con lo que el sistema es capaz de generar:

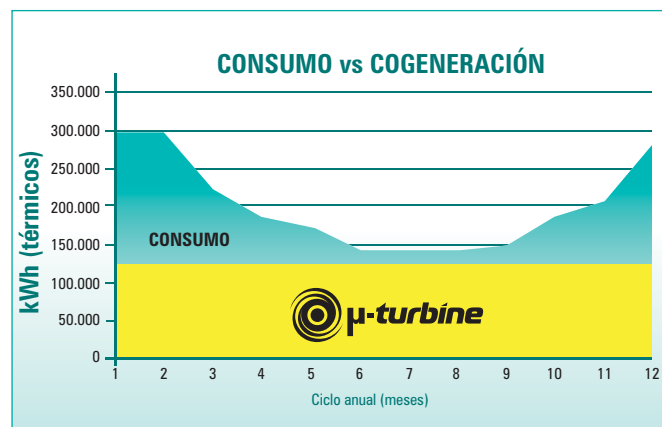
- **Energía eléctrica:** la tensión generada (3x400V, 50Hz) es de gran calidad, ya que la electrónica funciona exactamente igual que un SAI –sistema de alimentación ininterrumpida–, generando de nuevo una onda perfectamente sinusoidal de amplitud y frecuencia nominal (etapa de conversión AC-DC-AC).
- **Energía térmica:** el calor generado durante el proceso (a alta temperatura y con un nivel bajo de emisiones) es 100% utilizable para un proceso industrial o para climatización.

► **MODOS DE FUNCIONAMIENTO:** La **microturbina** puede trabajar en distintos modos de funcionamiento:

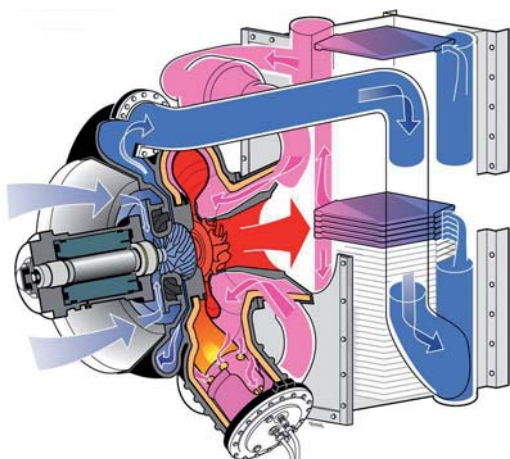
- **Carga base:** Se utiliza para generar energía eléctrica de forma continua; opera en paralelo con la red de distribución; puede tomar o vender parte de la energía, y usa la red para respaldo y mantenimiento. Es, sin lugar a dudas, donde le encontramos más sentido y aplicaciones.
- **Soporte a la red de distribución:** Evitar congestiones en la red de distribución.
- **Calidad de suministro:** Eliminando fluctuaciones.
- **Backup:** Asegura el suministro de electricidad en caso de corte o fallo en la red.
- **Proporcionar carga punta:** Suministrar la energía eléctrica en períodos punta.
- **Generación aislada o remota:** autoabastecimiento.
- **MÚLTIPLES COMBUSTIBLES:** Es muy versátil al permitir alimentarse de varios tipos de combustible como: gas natural, biogás, biomasa, propano, gasoil, biodiesel, gases residuales e incluso residuos de procesos como puede ser la glicerina.



► MTB100



Esta versatilidad de funcionamiento permite adaptar la solución al entorno de trabajo.



► PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

- Ponemos la unidad en funcionamiento, haciendo trabajar el alternador como motor de arranque.
- La entrada de aire frío se utiliza para conseguir una refrigeración adecuada del sistema.
- En el compresor, el aire se comprime hasta obtener la presión y temperatura necesaria para la combustión.
- Al pasar por el recuperador el aire se calienta para mejorar el rendimiento eléctrico del sistema.
- En la cámara de combustión se vaporiza el combustible con el aire a una presión y una temperatura adecuada y se inicia la combustión.
- Los gases en expansión se inyectan sobre los álabes de la turbina, que al girar producen la electricidad en el alternador.
- Los gases de escape se dirigen al recuperador (550 °C) y hacia la salida (270 °C) para ser aprovechados como energía térmica.

► APLICACIONES

VERSÁTIL EN SUS FUENTES DE ALIMENTACIÓN



Combustible	Consumo MTB 100	Potencia eléctrica	Potencia térmica (calor)	Potencia térmica (frío)
Gas Natural	333 kW	100 kW	165 kW	hasta 110 kW
Biomasa	440.000 Kcal/h (*)	75 kW	350 kW	hasta 245 kW
Biogás	90 m³/h (*)	100 kW	165 kW	hasta 110 kW

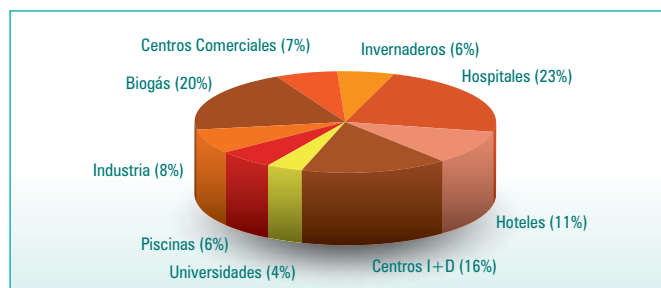
(*): Valor de referencia, variable en función del poder calorífico del biogás o biomasa.

► **A. MICROTURBINA ALIMENTADA CON GAS NATURAL:** El gas natural es la energía de origen fósil más limpia, con baja emisión de NOx, baja emisión de CO y ninguna emisión de partículas. Emisiones al 15% de O₂ y 100% de carga: NOx < 15 ppm/v y CO < 15 ppm/v.

► **B. MICROTURBINA ALIMENTADA CON BIOMASA:** También es posible alimentar la **microturbina** con combustibles de naturaleza forestal (biomasa) como pellet, restos de poda, madera, ... La Planta de cogeneración basada en biomasa está compuesta por una caldera de combustión de la biomasa y de una microturbina de ciclo simple. Mediante la combustión se consigue aire a presión para poder mover el rotor de la turbina y generar electricidad. Esta aplicación se enmarca como fuente de energía renovable.

► **C. MICROTURBINA ALIMENTADA CON BIOGÁS:** Durante el proceso de fermentación anaeróbico se genera una metanización, produciendo biogás. Este biogás es recuperado como combustible para alimentar una **microturbina**, generando calor y electricidad.

► SECTORES:



Parque en funcionamiento: 400 unidades.

La **microturbina** puede instalarse en un amplio rango de aplicaciones:

- **Sector Terciario:** Hospitales, Centros Comerciales, Escuelas, Hoteles, Polideportivos, Piscinas climatizadas, Balnearios, District Heating, ...
- **Plantas de Biogás:** Plantas de tratamiento de residuos, Plantas de purines y Depuradoras.
- **Industria:** Cerámicas, Madereras, Lavanderías industriales, Químicas, Textiles, ...
- **Otros:** Invernaderos, Centros I+D, Universidades, ...

► ENTRADA DE AIRE:

El aire de ventilación entra en la **MTB100** a través del conducto de entrada. Aspirando el aire ambiente esta entrada da servicio a la cámara de combustión y a la refrigeración del sistema.
Rango de Temperatura de entrada del aire: -25°C a 40°C
Evitar caídas de presión en la entrada de aire.

► FILTRO DE AIRE:

Filtro fino de entrada, se ubica cerca del compresor para filtrar las partículas del ambiente y poder ser utilizado en la cámara de combustión.

► RECUPERADOR:

La incorporación del recuperador permite aumentar el rendimiento eléctrico del sistema hasta el 30%. Es un intercambiador de calor entre los gases calientes de escape y el aire que alimenta la cámara de combustión.

B



A



► MTB 100



► ELECTRÓNICA DE POTENCIA

La potencia eléctrica generada en el alternador (500 V, 2.333 Hz) es rectificadora y convertida a la frecuencia y tensión de red (3x400 V + N AC, 50 Hz), mediante un sistema de conversión AC-DC-AC.

► COMPRESOR DE GAS:

En caso de alimentación a través de una red de gas de baja presión (0.02/1 bar), es necesario utilizar un compresor para elevar la presión del gas hasta 6 bar. Una vez el gas tiene la presión adecuada se lleva a la cámara de combustión.

Rango de Temperatura de entrada del gas: 0°C a 60°C

► CÁMARA DE COMBUSTIÓN:

Es donde se mezcla el combustible con el aire precalentado. La cámara de combustión es del tipo Lean pre-mix; permite conseguir unas bajas emisiones en CO y NOx.

Los gases de combustión se inyectan en la turbina a una presión de 4.5 bar y 950° C.

► TURBINA DE GAS

Es la encargada de mover el compresor y el generador.

La entrada de gases proviene de la cámara de combustión y al expandirse en el interior de la turbina la presión cae cerca de la presión atmosférica y la temperatura desciende a 650° C. Revoluciones: 70.000 rpm

► GENERADOR

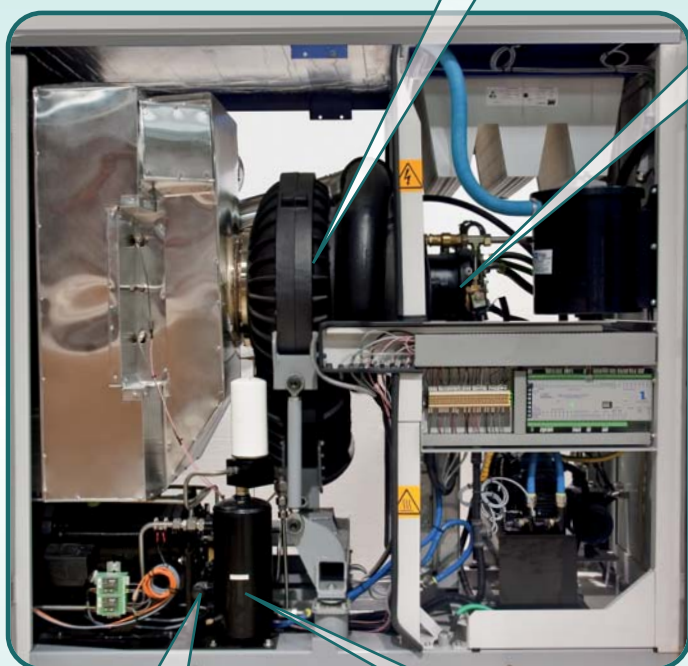
La potencia eléctrica se genera mediante la rotación a alta velocidad de un alternador de imanes permanentes. A la velocidad de rotación de la turbina, entrega a la salida 500 V a una frecuencia de 2.333 Hz.

► SALIDA GASES ESCAPE

Entrega a la salida 165 kW (térmicos), gases de escape a 270° C y una presión de 0.8 Kg/s. Evitar caídas de presión en la salida de escape.

A'

B'



► BOMBA DE AGUA DE REFRIGERACIÓN

El generador es refrigerado gracias a un circuito cerrado de agua.

► BOMBA DE ACEITE

Con objetivo de lubricar los cojinetes en el eje del rotor, el sistema está constituido por un depósito de aceite y una bomba para permitir su circulación.

► SISTEMA DE CONTROL

La MTB100 está gestionada y supervisada por el Módulo de Control de Potencia (PMC). El equipo no requiere ninguna atención durante su funcionamiento normal.

► SALIDA DE VENTILACIÓN

Un ventilador situado en la parte trasera crea una depresión dentro del equipo, asegurando una correcta refrigeración de la etapa de potencia.

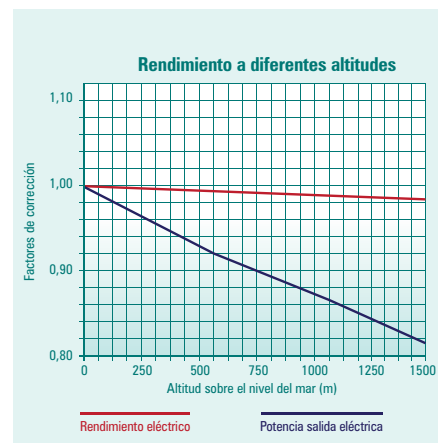
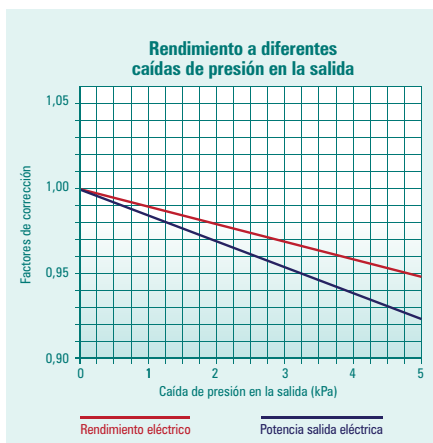
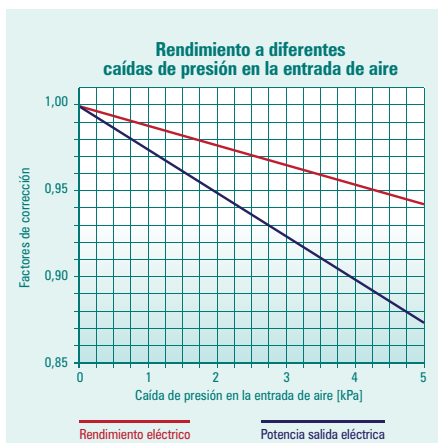
► DETALLE DE LA TURBINA DE GAS





► CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS DE COMPORTAMIENTO

► MTB100: ELECTRICIDAD + AIRE CALIENTE



► CALDERA BIOMASA



- Consumo: 440.000 Kcal/h; aprox 120-150 Kg/h (*)
- Potencia eléctrica salida: 75 - 80 kWe
- Eficiencia eléctrica: 13-15%
- Potencia térmica utilizable: 350 kWht
- Eficiencia total de la planta: 83%
- Mín. horas de trabajo (año): 7.000
- Temperatura agua caliente generada en el intercambiador: 80° / 90° C
- Nivel de ruido: 60 dB(A) / 11 m
- Dimensiones totales: 150 m²

(*) Valor de referencia, variable en función del poder calorífico de la biomasa

► COMPRESOR BIOGÁS



- Tipo de fluido: Biogás/Landfilled gas
- Contenido máximo H₂S: 1.600 ppm v/v
- Contenido máximo humedad: 100 ppm v/v
- Frecuencia del motor: 50 Hz
- Velocidad Booster @ 7 Bar(g): 2.950 rpm
- Suministro gas libre s/ISO1217: 90 Nm³/h
- Presión de entrada: 0-50 mbar(g)
- Entrega de presión (presión máx.): 5.2 Bar(g)
- Potencia propulsor: 11 kW
- Ventilación motor: 0,2 kW
- Nivel de ruido Pneurop PN8NTC2.3: 70 dB(A)

► CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELO			MTB 100	
TURBINA DE GAS	Tipo de compresor		Centrífugo	
	Tipo turbina		Radial	
	Tipo de cámara de combustión		Lean pre-mix	
	Número de cámaras de combustión		1	
	Presión en cámara de combustión		4,5 bar (a)	
	Temperatura interior turbina		950° C	
	Velocidad normal		70.000 rpm	
	Consumo de aceite lubricante		< 3 l/año (6000 h funcionamiento)	
COMBUSTIBLE	Consumo combustible		333 kW	
	Presión mínima / máxima		0,02 / 1,0 bar (g)	
	Temperatura mínima / máxima		0° / 60° C	
	Combustible estándar		Gas Natural	
	Otros combustibles admisibles (con adaptación)		Biogás, diésel, queroseno, metanol, GLP	
	Contenidos máximos de biogás	H ₂ S	1.000 ppm v/v	
Siloxanes		100 mgr / Nm³		
SALIDA ELÉCTRICA	Tensión		3 x 400 V AC	
	Frecuencia		50 / 60 Hz	
	Potencia neta		100 kW (±3)	
	Eficiencia eléctrica		30 % (±1)	
	Circuito de protección		Protección térmica de sobrecarga, protección de sobre y subfrecuencias ⁽²⁾ , protección contra cortocircuitos y protección contra sobre y subteniones ⁽²⁾	
SALIDA TÉRMICA	Potencia		165 kW	
	Temperatura de gases de escape		270° C	
	Caudal gases de escape		0,80 kg/s	
GENERALES	Eficiencia total		80% (±1)	
	Nivel de ruido		70 dBA a 1 metro	
	Emisiones en volumen ⁽¹⁾	NOx	< 15 ppm/v = 32 mg/MJ combustible	
CO		< 15 ppm/v = 18 mg/MJ combustible		
INTERCAMBIADOR CALOR AIRE-AGUA	Salida térmica (agua caliente)		165 kW	
	Temperatura mínima entrada agua		50° C	
	Temperatura máxima salida agua		150° C	
	Temperatura del agua de entrada		70° C	
	Temperatura del agua de salida		90° C	
	Flujo del agua		1,77 l/s	
	Presión máxima del agua		24 bar (g)	
	Temperatura gas salida		70° C	
MANTENIMIENTO	Vida media esperada	Microturbina	>60.000 horas	
		Recuperador	>60.000 horas	
	Inspección	Intervalo	6.000 horas	
		Intervención	2 horas	
	Revisión	Intervalo	30.000 horas	
		Intervención	8 horas	
NORMATIVA	Seguridad		EN ISO 12100-1/2; EN 294; DIN EN 349; DIN EN 746	
	Atmósferas explosivas		DIN EN 1127	
	Marcado		CE	
	Gestión de Calidad y Ambiental		ISO 9001 e ISO 14001 TÜV	

(1) Al 15% de O₂ y 100% de carga

(2) Ubicada en la electrónica de potencia. Solo protección para la máquina.

MODELO	DIMENSIONES POR MÓDULO (F x AN x AL) mm.	PESO (Kg)	INSTALACIÓN
MTB 100	2770 - 3900 x 900 x 1800	2250 - 2750	Indoor
MTB 100	2770 - 3900 x 900 x 1800	2770 - 3100	Outdoor

salicru



► OPCIONALES

- **Módulo Outdoor:** Una versión de armario interperie hace posible instalar el equipo en el exterior.
- **Módulo Stand Alone:** En instalaciones para autoconsumo eléctrico, no conectadas a red.
- **Load Following:** Seguidor de carga para ajustar la producción de energía a la necesaria en cada momento.
- **Módem GSM:** Ofrece opciones de telecomunicación.
- **Compresor de gas (eliminación del):** No necesario si la presión del gas natural ya se encuentra entre 6-7 bar(g).
- **Prefiltro externo:** Necesario para ubicaciones interiores.
- **Bypass del intercambiador de calor:** Permite controlar la potencia eléctrica independientemente de la producción de calor.
- **Relé de protección adicional.**
- **Descodificador del fichero de registros:** Trabaja con los ficheros de arranque, fallos y registros, localizando errores para su análisis.
- **Programador semanal**
- **Compresor biogás:** Requerido en instalaciones de biogás para convertir los 50 mBar de presión de la planta de biogás, hasta los 3-5 Bar necesarios para la entrada a la Microturbina. (Ver características técnicas en pág. 8)
- **Caldera biomasa:** Para instalaciones donde utilizaremos un combustible de origen forestal. (Ver características técnicas en pág. 8)
- **Combustibles alternativos:** La MTB100 puede funcionar con otros combustibles, tales como biogás o diesel.

► SST - Servicio & Soporte Técnico

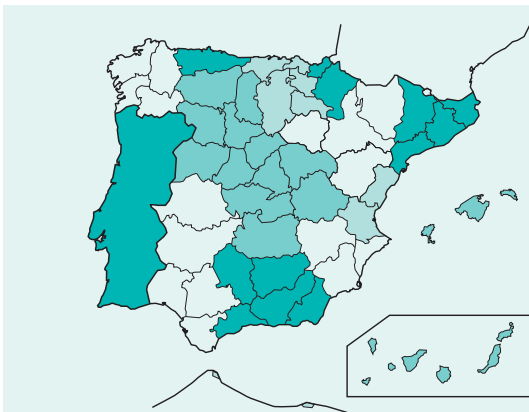
SALICRU pone a su disposición su departamento de Servicios y Soporte Técnico (SST), con su amplia red de técnicos cualificados que le darán soporte ante cualquier eventualidad o incidencia en su equipo, en cualquier lugar, día y hora.

Nuestro objetivo es su tranquilidad y su satisfacción, sabiendo que **SALICRU** subsanará cualquier incidencia que se pueda presentar. La productividad y gestión de su microturbina no puede verse afectada ante una avería. Confíe en nosotros para alargar el MTBF (Mean Time Before Failure – Tiempo medio entre fallos) de sus equipos y reducir el MTTR (Mean Time To Repair – Tiempo medio de reparación) ante una avería.

Para hacer frente a tales requerimientos, **SALICRU** pone a su disposición un completo abanico de soluciones orientadas a minimizar los riesgos inherentes de todo sistema electrónico, incidiendo en todas las etapas críticas: estudio de la solución más apropiada, acondicionamiento previo de la instalación eléctrica y dimensionamiento de los equipos, puesta en marcha y formación técnica 'in situ' a los mantenedores, contratos de mantenimiento y telemantenimiento y cursos de formación técnica.

► 5 buenas razones para confiar:

- La experiencia, de más de 45 años, de un fabricante de prestigio, ofreciéndole la máxima calidad de servicio.
- Un soporte técnico de primer nivel, rápido y eficaz, capaz de cualquier intervención técnica en su equipo, donde quiera que se encuentre.
- Un amplio abanico de contratos de mantenimiento y telemantenimiento, pensados para satisfacer las exigencias técnicas de sus sistemas de acuerdo a sus necesidades.
- Una formación continuada que le ayudará a optimizar la explotación de sus sistemas, reconocer situaciones potenciales de riesgo y solventar los contratiempos que se puedan presentar.
- La revisión y seguimiento de su instalación, con el fin de garantizarle los mejores resultados y prolongar la vida útil de sus equipos.



DELEGACIONES SST:

MADRID	SAN SEBASTIÁN
BARCELONA	SEVILLA
BILBAO	VALENCIA
GIJÓN	ZARAGOZA
A CORUÑA	LISBOA
LAS PALMAS DE G. CANARIA	PORTO
MÁLAGA	MADEIRA
PALMA DE MALLORCA	

► MARCO NORMATIVO + AYUDAS

► MARCO REGULADOR:

El fomento de la cogeneración de alta eficiencia sobre la base de la demanda de calor útil es una prioridad para la Unión Europea y sus estados miembros. Los beneficios conseguidos son:

- El ahorro de energía primaria.
- La eliminación de pérdidas en la red.
- La reducción de las emisiones, en particular de gases de efecto invernadero.

Como herramienta disponemos del **Real Decreto 661/2007** donde se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Existen distintas categorías con tarifa regulada para los sistemas de cogeneración. La **MTB 100** se enmarca en la **Categoría a/b: Central de cogeneración con alto rendimiento energético**.

En el caso de la categoría a), para estar dentro del Régimen Especial debemos cumplir el nivel mínimo de Rendimiento Eléctrico Equivalente (REE).

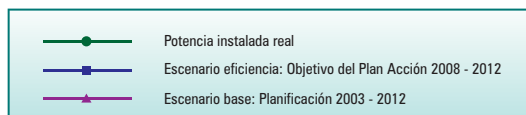
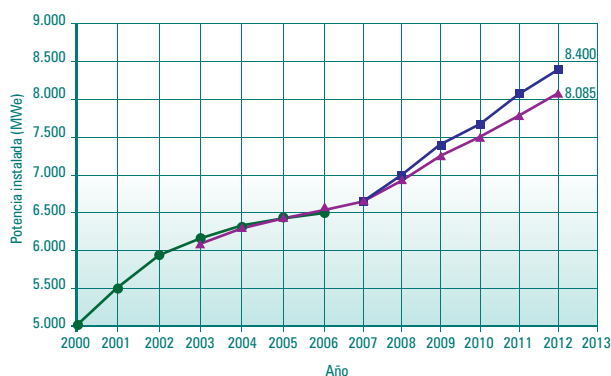
► COMPLEMENTOS DE LA TARIFA

Existen bonificaciones por:

- Discriminación Horaria
- Eficiencia
- Energía Reactiva



DESARROLLO DEL POTENCIAL DE COGENERACIÓN



► AYUDAS DEL ESTADO PARA:

ESTUDIOS DE VIABILIDAD, tienen como objetivo analizar la viabilidad económica de cogeneraciones de alta eficiencia según Directiva 8/2004/CE. Ayudas públicas del 75% hasta un máximo de 11.250 € por estudio.

► **FOMENTO DE PLANTAS DE PEQUEÑA POTENCIA**, tienen como objetivo el desarrollo del potencial de cogeneración de potencia eléctrica igual o inferiores a 150 KWe. Ayudas públicas del 30% para plantas menores de 50 KWe y de entre el 10 y el 30% para plantas de entre 50 y 150 KWe.

► **FOMENTO DE NUEVAS INSTALACIONES**, tienen como objetivo el desarrollo del potencial de cogeneración de alta eficiencia en actividades NO industriales. Ayudas públicas del 10% hasta un máximo de 200.000 € por proyecto.

► **AUDITORIAS ENERGÉTICAS**, tienen como objetivo analizar y evaluar el potencial de mejora de la eficiencia energética. Obtener información referente al potencial de mejora tanto de eficiencia energética como de operación en las cogeneraciones existentes. Ayudas públicas del 75% hasta un máximo de 9.000 € por auditoría.

► **CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN (CTE)**, donde se indica que la contribución solar mínima puede sustituirse por sistemas que usen fuentes renovables o procesos de cogeneración.

Se reconoce la cogeneración como sistema de alta eficiencia en la climatización de edificios.



► AMORTIZACIÓN DE UNA PLANTA DE COGENERACIÓN

Modelo:	MTB100
Potencia Eléctrica:	100 kW
Potencia Térmica:	165 kW
Combustible:	Gas natural
Horas trabajo:	8.000 h anuales
Explotación:	Coste Combustible Contrato Mantenimiento integral 1/3 Operario
Producción Energía:	800.000 kWh/a anuales 1.320.000 kWh/a anuales
Retorno inversión:	< 4 años
TIR (*):	> 20%

AHORRO TOTAL ANUAL > 50.000 € ()**

(*) Tasa Interna de Retorno.

(**) Ahorro económico estimado comparando mismas necesidades energéticas entre sistema convencional y sistema de cogeneración.

salicru

Avda. de la Serra 100
08460 Palautordera
BARCELONA
Tel. +34 93 848 24 00
902 48 24 00
Fax +34 93 848 11 51
comercial@salicru.com
SALICRU.COM

DELEGACIONES Y SERVICIO y SOPORTE TÉCNICO (SST)

MADRID	PALMA DE MALLORCA
BARCELONA	PAMPLONA
BILBAO	SAN SEBASTIÁN
GIJÓN	SEVILLA
LA CORUÑA	VALENCIA
LAS PALMAS DE G. CANARIA	VALLADOLID
MÁLAGA	ZARAGOZA
MURCIA	

SOCIEDADES FILIALES

FRANCIA	CHINA
PORTUGAL	SINGAPUR
HUNGRÍA	MÉXICO
REINO UNIDO	

RESTO DEL MUNDO

ALEMANIA	PERÚ
BÉLGICA	URUGUAY
DINAMARCA	VENEZUELA
HOLANDA	ARABIA SAUDÍ
IRLANDA	ARGELIA
NORUEGA	EGIPTO
POLONIA	JORDANIA
REPÚBLICA CHECA	KUWAIT
RUSIA	MARRUECOS
SUECIA	TÚNEZ
SUIZA	KAZAJASTÁN
UCRANIA	PAKISTÁN
ARGENTINA	UEA
BRASIL	FILIPINAS
CHILE	INDONESIA
COLOMBIA	MALASIA
CUBA	TAILANDIA
ECUADOR	VIETNAM

Gama de Productos

Sistemas de Alimentación Ininterrumpida SAI/UPS
Estabilizadores - Reductores de Flujo Luminoso
Fuentes de Alimentación
Onduladores Estáticos
Inversores Fotovoltaicos
Microturbinas
Estabilizadores de Tensión

