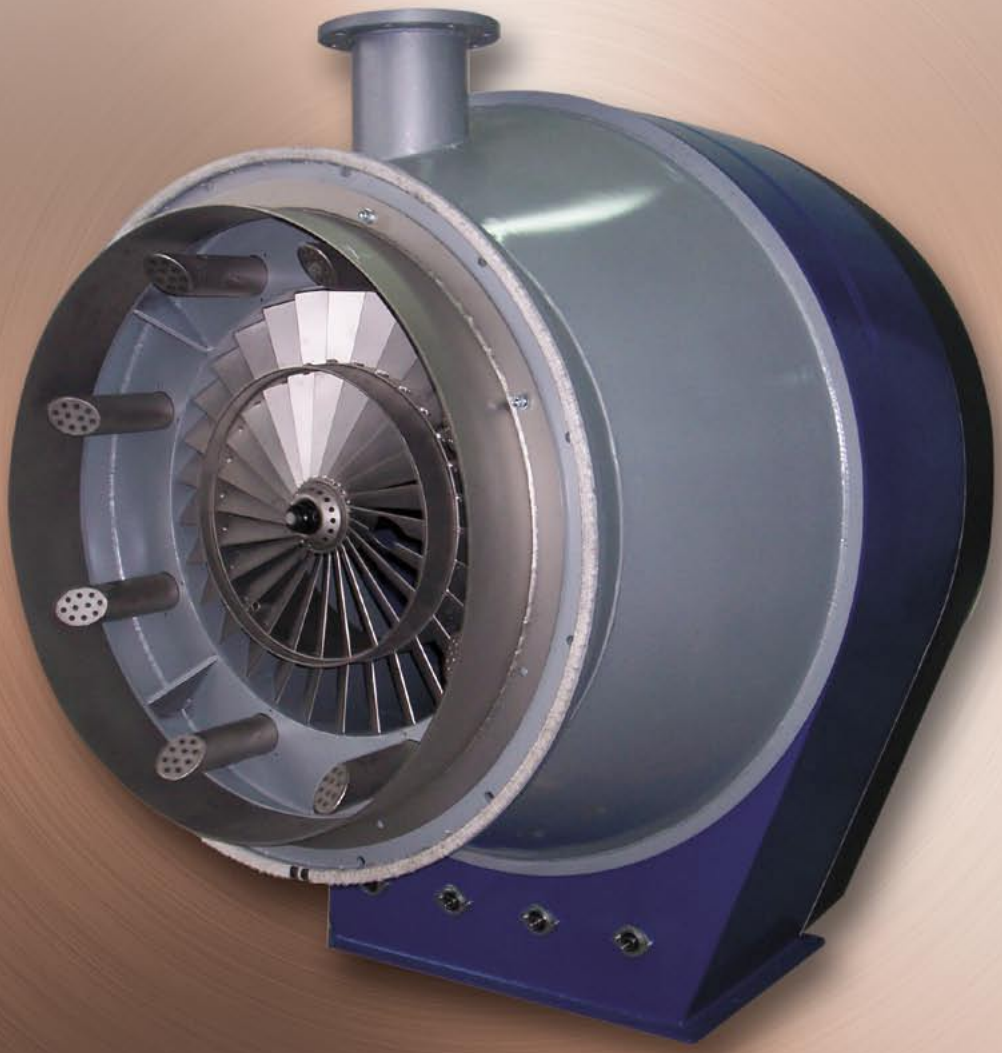
NUEVA GENERACIÓN QUEMADORES E&M

QUEMADORES DUOBLOC JBD

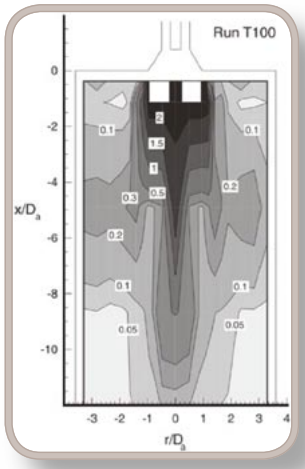


- TODO TIPO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS
- BAJAS EMISIONES CONTAMINANTES
- BAJO NIVEL SONORO
- REGULACIÓN ELECTRÓNICA DE LA COMBUSTIÓN

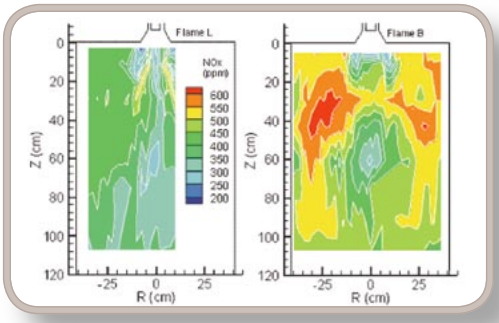
SOLUCIONES INNOVAD

Llama de gas.

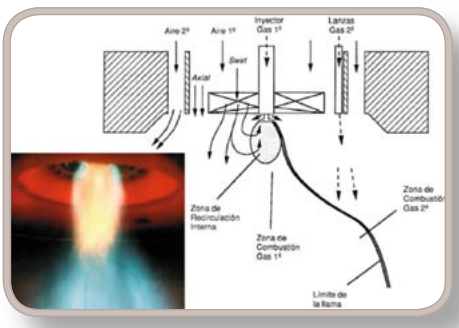
Combustor industrial.



Software de simulación.



Simulación de llamas.



Llama bajo NO_x.

E&M COMBUSTIÓN ES INNOVACIÓN

Desde el nacimiento de la compañía la innovación se ha convertido en uno de los objetivos básicos y el pilar fundamental en el que se asienta E&M Combustion.

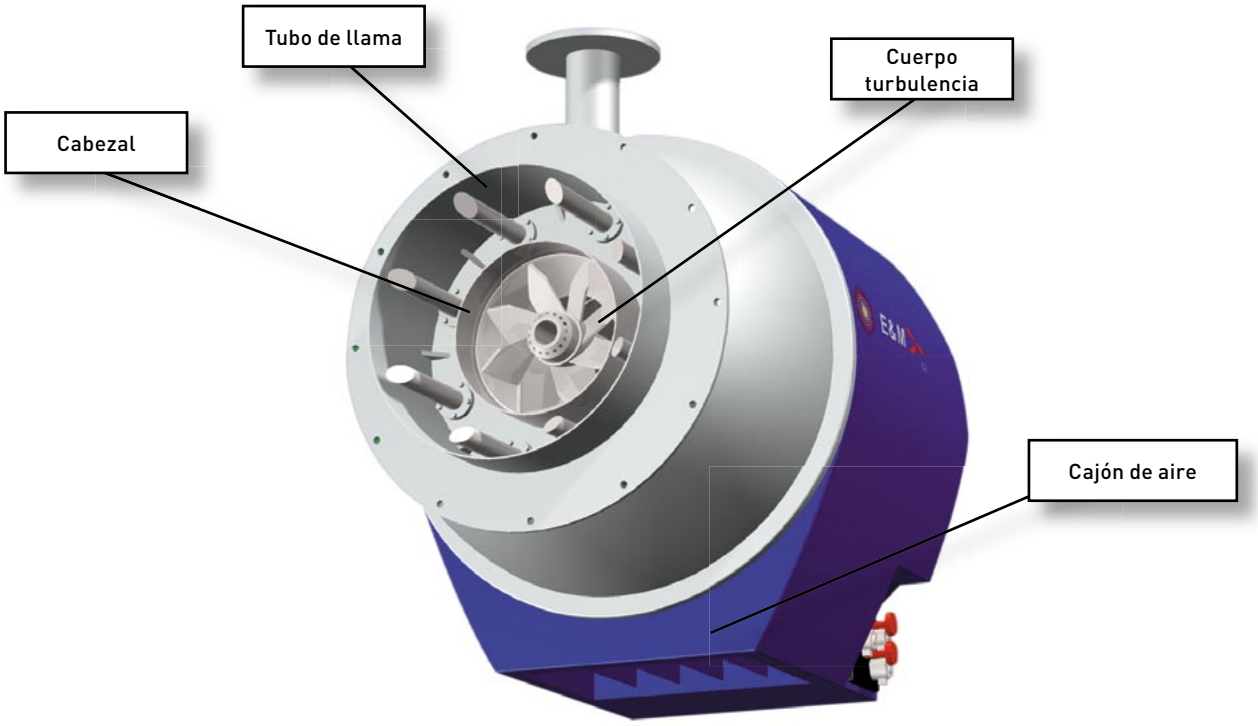
Nuestra compañía trata de sacar al mercado equipos cada vez más innovadores basados en tres objetivos fundamentales:

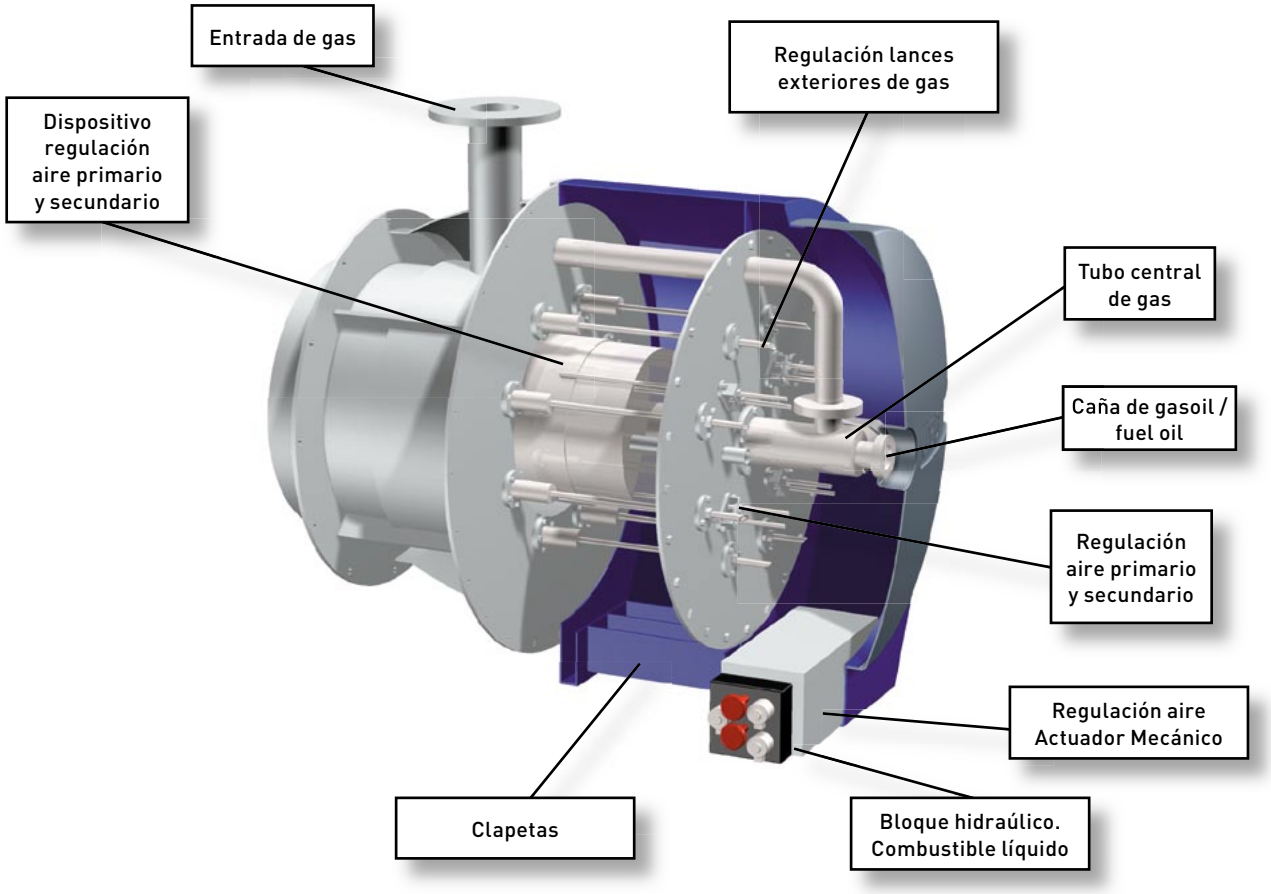
- obtener quemadores cada vez más eficientes
- reducir las emisiones de partículas contaminantes sin perder esta eficiencia energética
- diseñar los equipos de manera que se consigan prestaciones altamente valoradas hoy en día como son: la disminución del número de dB, fácil accesibilidad a los elementos del quemador, durabilidad, utilización de nuevos materiales, etc.

Para ello, pensamos que no hay mejor manera de lograr este objetivo que a través de la colaboración de nuestro departamento de I + D + i con centros tecnológicos de combustion de diferentes países. De este modo, trabajamos con un equipo de investigadores del más alto nivel, que nos permite intercambiar información, y trabajar sobre varias líneas de investigación, de tal manera, que el resultado final sea una puesta en común de diferentes opciones de mejora, que se traducen en un producto altamente satisfactorio e innovador para el cliente.

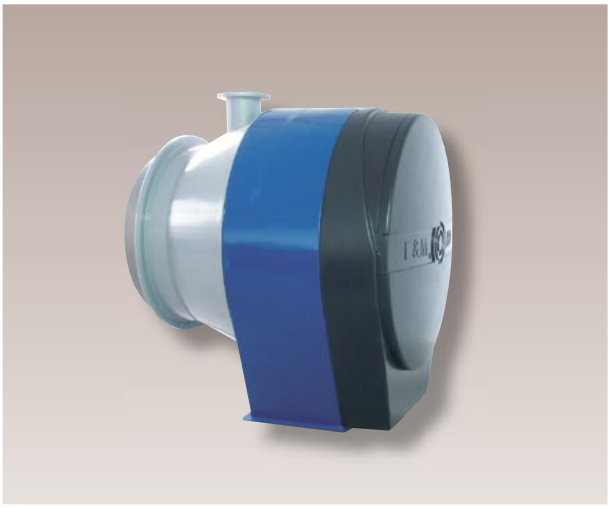
Nuestras herramientas de trabajo son múltiples. Por un lado, partimos de la base de la utilización del más moderno software para la simulación de fluidos. Por otra parte, nuestros equipos se ensayan en un completo grupo de instalaciones para testeos entre los que se encuentran, un combustor semi-industrial, combustor de flujo laminar, banco de pruebas aerodinámico, etc. Por último, nuestros quemadores se prueban en calderas y en plantas para sacar al mercado un producto totalmente fiable y sobre todo innovador.

DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES DE UN QUEMADOR





SOLUCIONES INNOVAD



Diseño innovador del quemador.

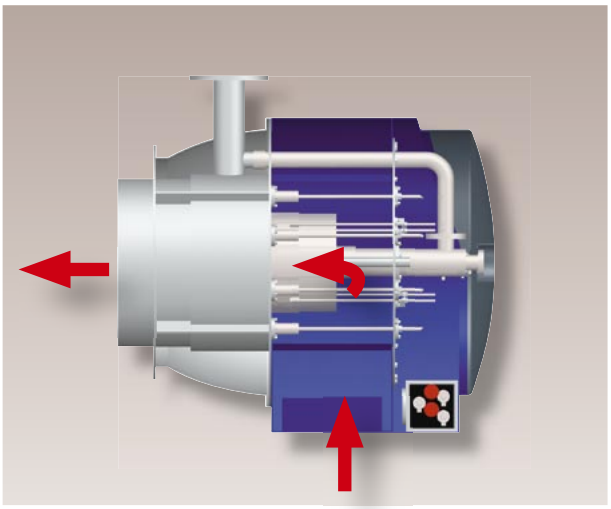
TECNOLOGIA E&M

E&M Combustión a través de su departamento de I + D + i y con la colaboración de centros tecnológicos de diversos países, especializados en técnicas de combustión, ha desarrollado una nueva gama de quemadores de última generación cuyas prestaciones principales son: la elevada eficiencia energética, las bajas emisiones de contaminantes y utilización de los más avanzados sistemas de control.

El diseño, desarrollo y fabricación están basados en las normativas europeas EN 676 – EN 267 y se han realizado bajo los más estrictos controles de calidad.

INNOVACIÓN EN DISEÑO

El innovador diseño no es únicamente estético sino que nos permite obtener unas prestaciones que mejoran notablemente las hasta ahora obtenidas con los diseños convencionales de quemadores. La parte posterior del equipo realizada en poliéster hace que el equipo sea fácilmente accesible a todos los órganos de regulación así como facilitar las tareas de mantenimiento y limpieza del equipo.



Circulación del aire de combustion.

SISTEMA DUOBLOC

VENTILADOR EXTERIOR

Al ser disociados los quemadores, el ventilador no se encuentra integrado en el equipo. El cuerpo del quemador se realiza en chapa de acero, uniéndosele al mismo un cajón en el que se encuentran las clapetas de regulación de aire.

El aire entra al equipo por la parte del cajón donde se regula su caudal, para posteriormente acceder al cabezal de combustión. Estos quemadores presentan la ventaja de que se pueden colocar en la caldera en cualquier ángulo de rotación sobre la horizontal.

Otra de las ventajas que presentan estos quemadores es que pueden trabajar con aire precalentado hasta una temperatura de 400º C, aumentando de esta manera considerablemente el rendimiento de la instalación.

FÁCIL ACCESIBILIDAD

El quemador esta diseñado para una fácil accesibilidad a los diferentes elementos del equipo, para su mantenimiento o sustitución de cualquiera de los componentes. Presenta las siguientes ventajas:

- La envolvente posterior que cubre el quemador está fabricada en poliéster para conseguir un peso reducido, y permitir una fácil manipulación de los elementos de regulación del equipo.
- Se puede acceder a cualquier pieza del quemador sin tener que desmontar el mismo.
- Se pueden regular todos los elementos del cabezal del quemador sin necesidad de desmontar ninguna pieza del mismo, haciendo de esta manera que la puesta en marcha del equipo sea más rápida y sencilla.
- Fácil desmontaje de las lanzas exteriores de gas, caña central de gas, turbuladores de aire primario y secundario, sistema de encendido, detección de llama, así como la caña de atomización (quemadores de combustibles líquidos).

Fácil acceso a los diferentes componentes.

REGULACIÓN ELECTRÓNICA

El quemador se regula desde un cuadro de control externo, en el que se incluye una centralita para regulación electrónica, que controla los diferentes servomotores para la regulación de las clapetas de aire, válvula de mariposa para gas y válvula de regulación de combustible líquido. Se puede controlar además un convertidor de frecuencia. Se puede asociar una sonda de O_2 para optimización de la combustión. Desde esta centralita se controla todo el funcionamiento del quemador (ver pag. 10).

Esta regulación electrónica incluye un display de visualización del estado general del quemador. Podemos obtener información de:

- El valor de carga del quemador.
- La presión o temperatura de consigna y real del generador.
- La intensidad de la detección de llama.
- El valor de O_2 y CO en caso de utilización de sondas de medición en continuo de ambos elementos.
- Horas de funcionamiento y números de arranques.
- Histórico de alarmas.

El disponer de este display nos permite, de un solo vistazo, conocer cual es el estado del quemador y de los avisos de averías y cuándo se han producido. Esto disminuye enormemente el tiempo empleado en la reparación de fallos o averías.

También por requerimiento se puede incorporar una regulación mecánica.

Cuadro eléctrico de control de regulación de caldera y quemador.

SOLUCIONES INNOVAD

Cabezal de gas y gasóleo.

CABEZAL DEL QUEMADOR

RESPETO AL MEDIO AMBIENTE

Los cabezales Low *NOx* del quemador están estudiados para conseguir unas bajas emisiones contaminantes y, de esta manera, ser respetuosos con el medio ambiente, así como para conseguir un alto grado de eficiencia térmica (del 91 al 94 % sobre el PCI).

Los valores de emisiones de *NOx* que se consiguen con gas natural oscilan entre 80 y 100 mg/kW en función del tipo de caldera.

Quemador piloto de encendido.

CABEZAL DE GAS

DIFERENTES FORMAS Y LONGITUDES DE LLAMA

El cabezal de gas está formado por un anillo exterior de gas del que salen una serie de lances y en la parte central un tubo de gas en forma de corona. La distribución de gas se hace con un 20 % en la corona central y un 80 % en los lances exteriores, produciéndose una combustión por etapas, consiguiendo de esta manera una reducción importante de los NOx y consiguiendo también una gran estabilidad de llama.

Este cabezal permite, mediante la apertura de la tapa posterior del quemador, accionar los lances de gas externos mediante unas varillas unidas a estos. Estos lances son móviles, permitiéndonos orientarlos en diferentes posiciones con lo que podemos obtener diferentes dimensiones de llama. Esto, unido a la posibilidad de utilizar cuerpos de turbulencia, permite a este quemador variar las dimensiones de llama y adaptarse a cualquier tipo de hogar de caldera.

Cuerpos de turbulencia interiores para aire primario y secundario.

En el caso de los combustibles líquidos, los cuerpos de turbulencia antes mencionados también nos van a permitir obtener diferentes dimensiones y formas de llama.

El sistema de encendido se produce mediante la utilización de un quemador piloto o ignitor .Este quemador interno nos genera una llama lo suficientemente estable como para producir un arranque suave y sin pulsaciones.

Todo el cabezal de combustión del quemador, está realizado en acero refractario para alta temperatura, garantizándose de esta manera una larga durabilidad.

COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

SISTEMAS DE ATOMIZACIÓN

Los quemadores JBD están preparados para la combustión de cualquier tipo de combustible líquido. Esta se puede realizar mediante un sistema de pulverización mecánica a alta presión, o bien, mediante uno de atomización asistida por vapor.

Este último sistema es muy recomendable para grandes consumos y para combustibles con viscosidades elevadas, ya que presenta las siguientes ventajas.

- La acción del vapor permite expulsar posibles residuos que se acumulen en las cañas por lo que el mantenimiento es muy reducido.
- Amplio rango de modulación hasta 1÷10.
- Permite una fácil regulación de la forma y dimensiones de llama.
- Una combustión mucho más limpia aumentando la vida media de las calderas.

Caña de pulverización.

BOMBA Y BLOQUE HIDRÁULICO

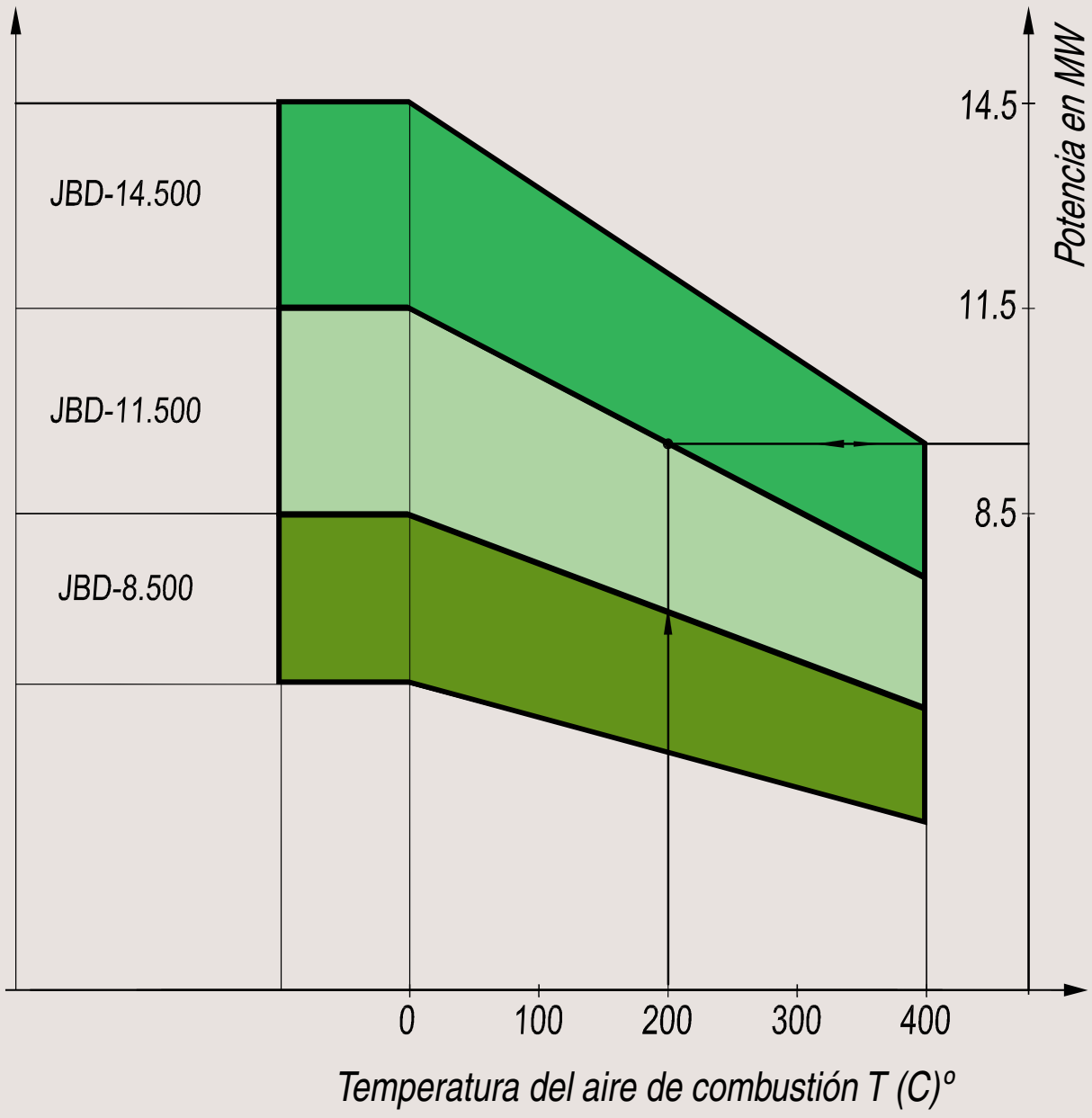
SIMPLICIDAD Y SENCILLEZ

En los modelos hasta el 14.500 se utiliza para la regulación y control del combustible un bloque hidráulico. Este equipo diseñado por los ingenieros de E&M Combustión, permite albergar dentro de un bloque de aluminio todo el sistema de regulación y control del combustible líquido a utilizar, obteniéndose las siguientes ventajas sobre los sistemas tradicionales de regulación.

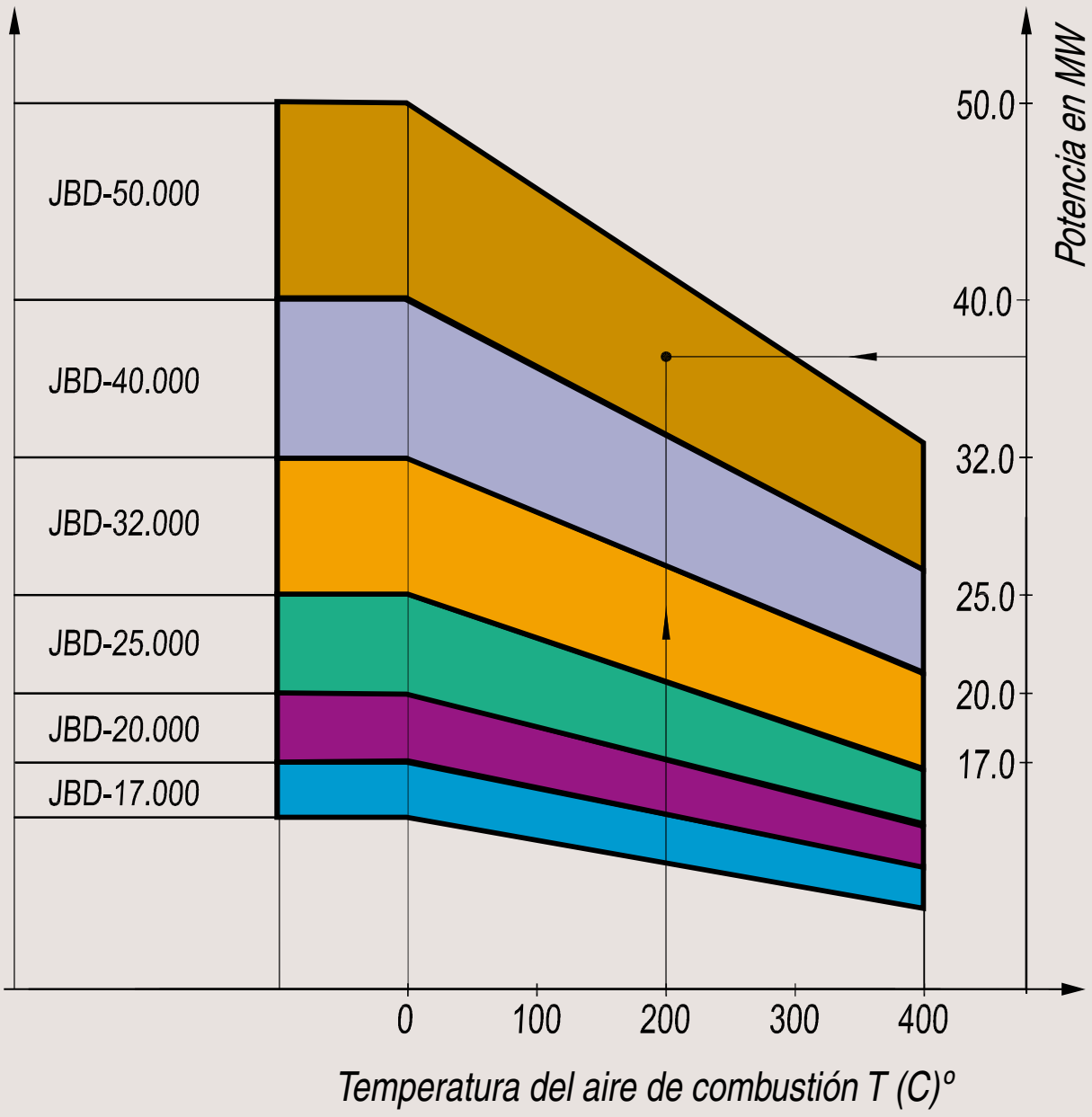
- Reducción de espacio en el sistema de control y regulación.
- Eliminación de las posibles fugas producidas en los racores de las tuberías por el paso del combustible.
- Visualización inmediata de los parámetros de regulación del combustible (presión de entrada y salida, posición del servomotor de regulación del caudal de combustible liquido, …).
- Facilidad del cambio de las electroválvulas (se encuentran roscadas al bloque).
- Conexionado a la bomba mediante dos latiguillos.

Bloque hidráulico.

CURVAS DE POTENCIA DEL QUEMADOR



ORAS DE COMBUSTIÓN



REGULACIÓN ELECTRÓNICA

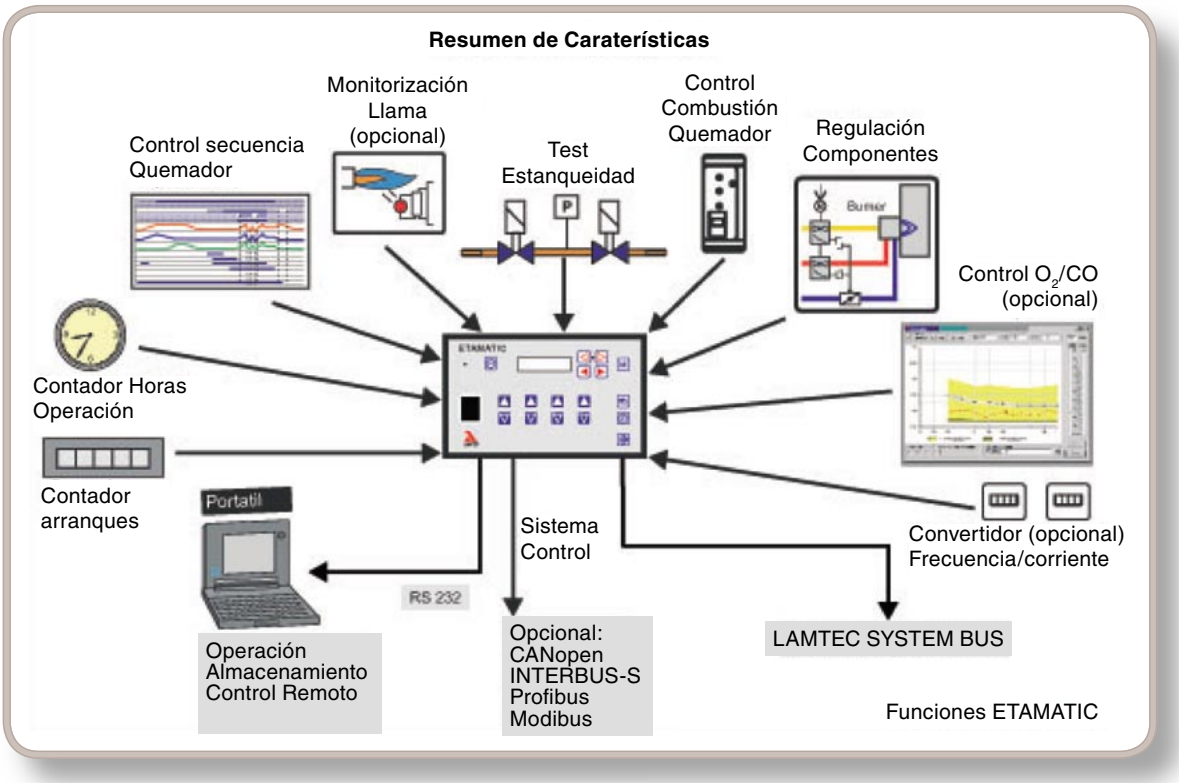
VENTAJAS A SU ALCANCE

Los quemadores fabricados por E&M combustión incorporan centralitas de regulación electrónica para tener un control mas preciso sobre la relación aire – combustible. Este sistema de regulación electrónica presenta una serie de ventajas sobre los sistemas de regulación tradicionales basados en sistemas mecánicos, como son:

- Se integra en un mismo equipo todas la funciones de control y regulación del quemador, incluyendo las secuencias de encendido, control de seguridades, regulación P.I.D., control de estanqueidad y sistema de detección de llama.
- Aumenta notablemente la precisión de la regulación, al evitarse las histéresis mecánicas producidas en las varillas y levas de la regulación tradicional. Esta se realiza por la transmisión de pulsos eléctricos a servomotores independientes.
- Se pueden controlar hasta 4 canales.
- Incorpora un display de visualización de datos en el que se puede comprobar rápidamente el estado del quemador, así como un histórico de averías y horas de funcionamiento.
- Presenta una conexión a P.C. o a P.L.C. externo mediante una conexión vía bus.
- Reducción del tiempo de la puesta en marcha puesto que permiten prerregulaciones en fábrica.

VENTAJAS PARA EL AHORRO ENERGÉTICO

Una de las grandes ventajas de las centralitas electrónicas es la posibilidad de utilización de variadores de frecuencia y sondas de oxigeno como elementos que producen ahorro energético. Estas conexiones son opcionales, pero permiten reducir los gastos energéticos, tanto los relacionados con el consumo del motor, como con los de los rendimientos de combustión.



EFICIENCIA ENERGÉTICA

UNA APUESTA POR EL AHORRO

Una de las grandes ventajas que presentan la nueva generación de quemadores E&M es su alta eficiencia energética. Esto se debe a tres factores fundamentales:

1) Los cabezales han sido estudiados para conseguir una excelente combustión con unos valores mínimos de exceso de oxigeno obteniendo, de esta manera, un rendimiento de combustión muy elevado.

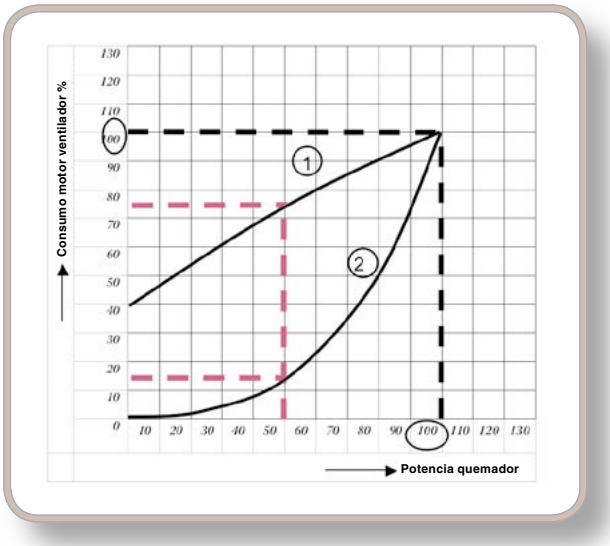
2) Los ventiladores se han estudiado para conseguir un rendimiento óptimo. Además, estos equipos permiten utilizar un variador de frecuencia para la regulación del caudal de aire.

3) Existe la posibilidad de utilizar equipos de optimización de O_2 y CO para mejorar el rendimiento de combustión.

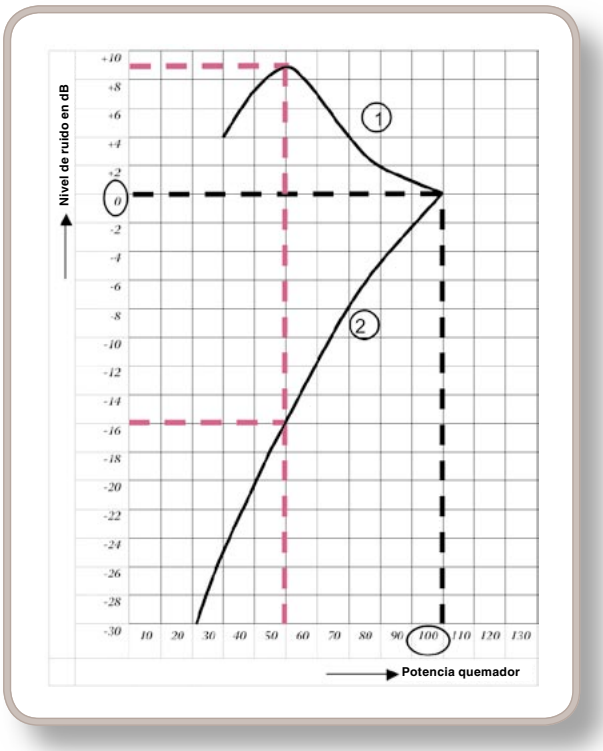
Ventajas de la utilización de un variador de frecuencia

Ahorro en el consumo eléctrico del motor
Como se puede apreciar en la figura de la derecha, existe un importante ahorro energético al utilizar un variador de frecuencia. En la curva 1, se describe el % del consumo del motor utilizando una regulación por clapetas tradicional. En la curva 2 tenemos el % del consumo eléctrico utilizando un variador de velocidad. Ambas curvas varían en función de la carga del quemador. Como podemos apreciar, entre el 20-80 % del valor de carga, el ahorro empieza a ser realmente importante. Este varía entre un 30-50 % en función de la potencia del equipo en cada momento.

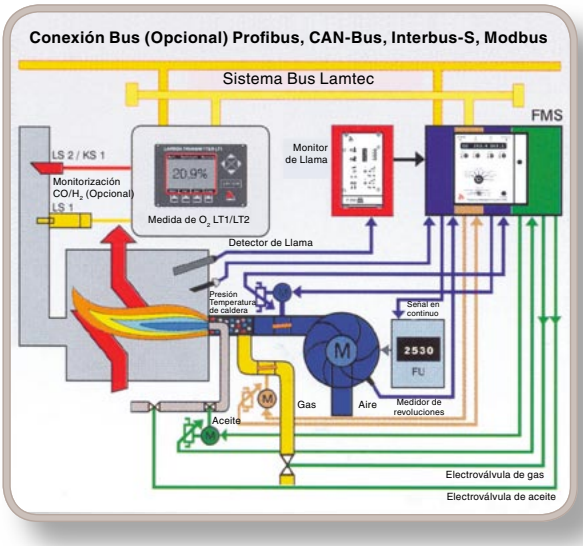
Reducción del nivel de ruido del motor
Otra de las grandes ventajas de la utilización de un variador de frecuencia es la reducción del nivel de dB que se produce. En la gráfica de la fig. 2, podemos observar las dos curvas que nos indican el nivel de ruido del equipo con la utilización de un variador de velocidad y sin la utilización del mismo. Como podemos observar, en algunos puntos, esta diferencia es realmente importante. Esta mejora, añadida al diseño del propio quemador, hacen de los quemadores E&M unos de los más silenciosos del mercado.



1 = Control mediante clapetas de aire (quemador tradicional)
2 = Control por convertidor de frecuencia



1 = Control mediante clapetas de aire (quemador tradicional)
2 = Control por convertidor de frecuencia



MEDICIÓN CONTINUA DE CO-O_2

UNA APUESTA POR EL AHORRO

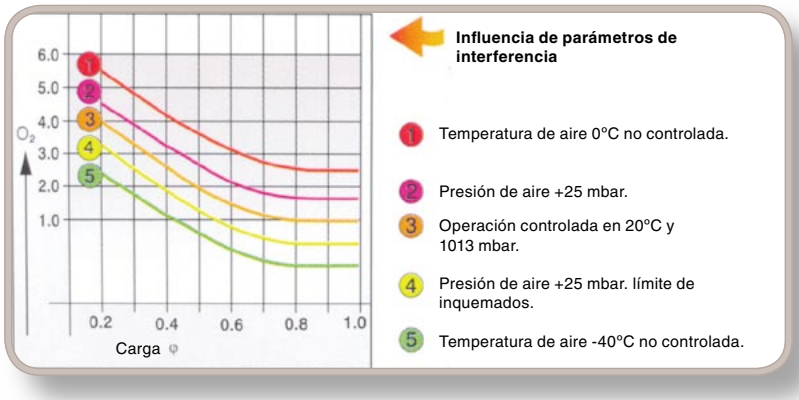
Hoy en día, los reguladores de O_2 están basados principalmente en sondas de dióxido de zirconio, conocidas como sondas Lambda. Estas sondas se utilizan para monitorización y optimización de calderas, hornos, etc. Éstas ofrecen las siguientes ventajas:

- Medición directa de los gases de combustión sin necesidad de preparación de los mismos.
- Tiempo de respuesta rápido $t_{90} < 15$ s.
- Alcance del valor de medición permanente
- No es necesario un gas de referencia
- Bajo mantenimiento

Con una regulación de O_2 las fluctuaciones que afectan a la combustión deberían ser generalmente compensadas. Además, la regulación de O_2 también nos muestra el ratio aire-combustible que tenemos en cada instante en la combustión. Si este valor supera unos valores prefijados, la alarma se dispara.

La fluctuación de los siguientes elementos, tiene un efecto perturbador general en la combustión

Aire:	Temperatura
	Presión
	Humedad
Combustible:	Poder calorífico
	Temperatura
	Viscosidad
	Densidad
	Fluctuación en la presión de gas
Polución:	Quemador
	Caldera
Mecánica:	Histéresis mecánica (elemento de regulación aire-combustible)



Todas estas fluctuaciones requieren, por razones de seguridad, una mayor cantidad de aire comburente, del que sería necesario para una correcta combustión.

Este exceso de volumen de aire es calentado innecesariamente y traducido en pérdidas a través de la chimenea.

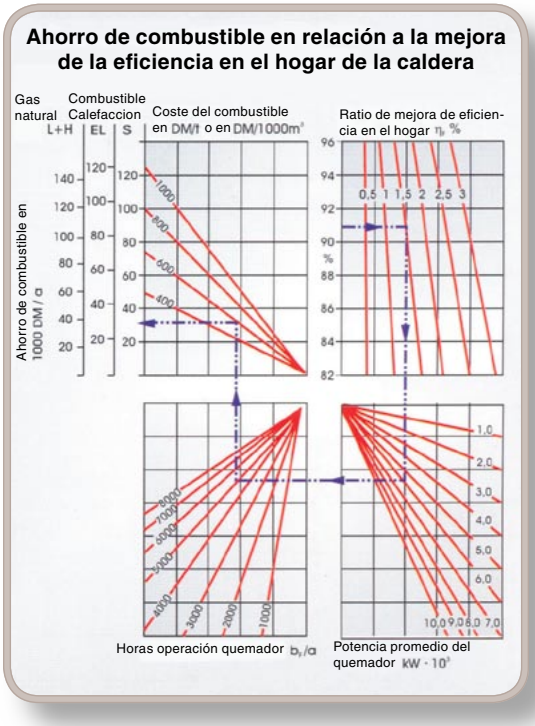
El exceso de aire provoca valores de CO_2 reducidos e incrementa las pérdidas por gases de combustión lo que choca frontalmente con el principio de eficiencia del generador o el principio de pérdida por gases de combustión.

Utilizando la fórmula de Siegert la eficiencia de un generador puede ser calculada utilizando la medida del oxígeno residual contenido en los gases de salida y la diferencia de temperatura: $t_{\text{salida de gases}} - t_{\text{aire de entrada.}}$

ORAS DE COMBUSTIÓN

qA = (tA · tL) (A2 / 21 – O2) + B [%]
ήF = 100 - qA
qA = pérdidas por gases
ήF = eficiencia del generador

	Gasóleo	Gas Natural	Gas Ciudad	G.L.P.	Gas de Coke
A2 =	0.68	0.66	0.63	0.63	0.60
B=	0.007	0.009	0.011	0.008	0.011



De esta fórmula se puede ver que:

La reducción de un 1% de O_2 en los gases de combustión produce un incremento de la eficiencia en el hogar.

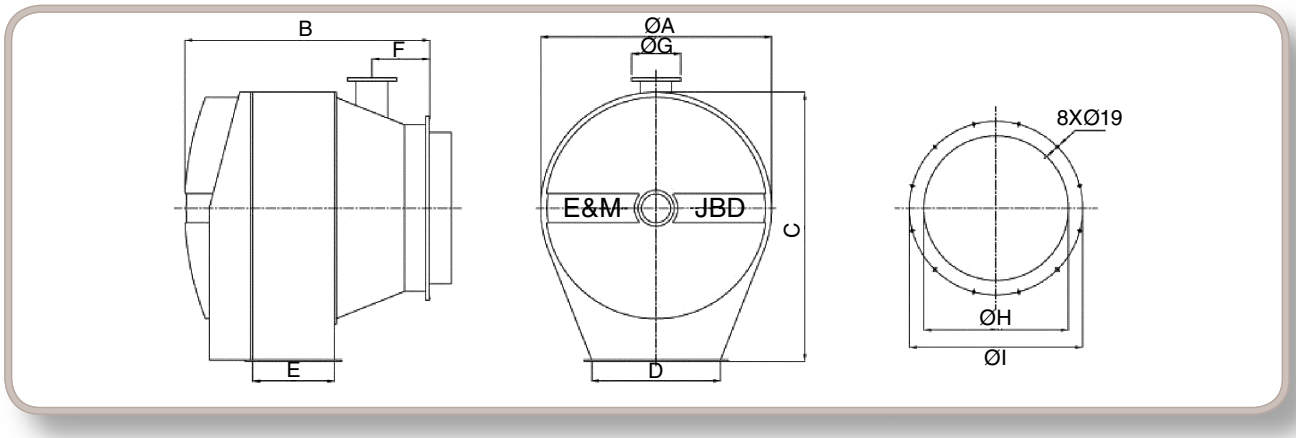
- Con gas natural aprox. 0,60 %
- Con gasóleo aprox. 0,70 %
- Con fuel pesado aprox. 0,75 %

Si los factores que influyen en la combustión del equipo son sumados, tenemos el siguiente ejemplo de las posibles mejoras en la eficiencia:

	GAS NATURAL	FUEL	
		Gasóleo	Fuel-oil
1. Desviaciones del poder calorífico.	1,5%	—	0,3%
2. Variaciones debidas a cambios de viscosidad, presión, temperatura.	0,5%	0,4%	1,7%
3. Temperatura del aire.	0,4%	0,4%	0,4%
4. Presión del aire.	0,3%	0,3%	0,3%
TOTAL	**2,7%**	**1,1%**	**2,7%**
Se considera como variación media a lo largo del año la mitad de los valores máximos de las desviaciones.	1,35%	0,55%	1,2%
En una regulación de O_2 se puede ajustar el quemador como media en un 1% más cerca del punto estequiométrico, resultando una mejora de:	0,60%	0,70%	0,75%
Media anual	**1,95%**	**1,25%**	**1,95%**

DENOMINACIÓN DEL EQUIPO

JBD	32.000	G	LT ###
Sistema quemador: Quemador industrial duobloc	Potencia quemador	Combustible: G -Gas Natural LO-Gasoil FO-fuel-oil GLO-G.N./Gasoil GFO-G.N./Fuel-oil	Longitud tubo de llama



DIMENSIONES DEL EQUIPO

	Medidas en mm								
Modelo	ØA	B	C	D	E	F	ØG	ØH	ØI
JBD-8.500	1.000	1.040	1.150	510	240	250	DN 80	450	750
JBD-11.500	1.000	1.040	1.150	510	290	250	DN 80	480	750
JBD-14.500	1.000	1.040	1.150	510	350	250	DN 80	540	750
JBD-17.000	1.300	1.220	1.350	620	335	300	DN 125	720	950
JBD-20.000	1.300	1.2200	1.350	620	375	300	DN 125	760	950
JBD-25.000	1.300	1.220	1.350	620	425	300	DN 125	810	950
JBD-32.000	1.600	1.565	1.860	870	425	400	DN 150	850	1.200
JBD-40.000	1.600	1.615	1.860	870	475	400	DN 150	975	1.200
JBD-50.000	1.600	1.690	1.860	870	550	400	DN 200	1.060	1.200

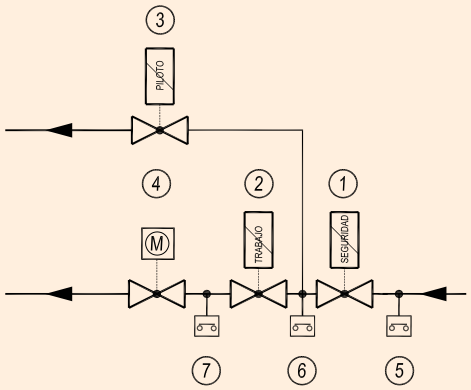
Nota: Las ilustraciones y los datos expuestos son orientativos. E&M Combustión S. L. se reserva el derecho a realizar, sin obligación de preaviso, todas las modificaciones oportunas para la mejora de nuestros productos

DESCRIPCIÓN COMPONENTES QUEMADORES

Descripción	G	LO	FO	GLO	GFO
Cuerpo del quemador, brida de acoplamiento, carcasa exterior, clapetas para regulación de aire, cabezal de combustión, trafo. de encendido, cable de encendido, electrodos de encendido, tubo de llama, cuerpo de turbulencia.	•	•	•	•	•
Centralita electrónica Etamatic OEM (externa)	•	•	•	•	•
Cuadro eléctrico (externo)	•	•	•	•	•
Display de visualización (externa)	•	•	•	•	•
Electrovalvula doble de gas	•			•	•
Electrovalvula de gas para encendido por llama piloto	•	•	•	•	•
Válvula de mariposa de gas	•			•	•
Presostato de aire	•	•	•	•	•
Sistema de detección de llama self-checking	•	•	•	•	•
Presostatos de gas	•			•	•
Servomotor para clapetas de aire	•	•	•	•	•
Servomotor para válvula de mariposa de gas	•			•	•
Servomotor para regulación caudal combustible liquido		•	•	•	•
Motobomba impulsión combustible liquido		•	•	•	•
Bloque hidráulico (hasta el modelo 14.500)		•	•	•	•
Circuito hidráulico (a partir del modelo 14.500)		•	•	•	•
Precalentador (externo)			•		•
Caña de atomización + pulverizador		•	•	•	•

ORAS DE COMBUSTIÓN

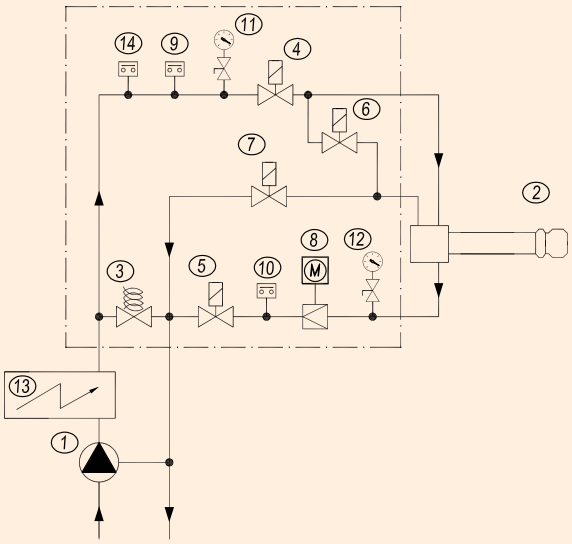
ESQUEMA LÍNEA DE GAS



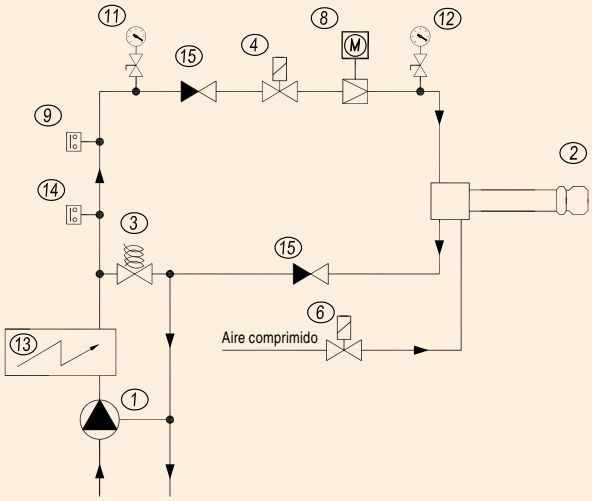
1. Electroválvula gas de seguridad.
2. Electroválvula gas de regulación.
3. Electroválvula gas llama piloto.
4. Válvula motorizada regulación caudal gas.
5. Presostato mínima de gas.
6. Presostato control estanqueidad de gas.
7. Presostato máxima de gas.

ESQUEMA BLOQUE HIDRÁULICO

ATOMIZACIÓN MECÁNICA DE ALTA PRESIÓN



ATOMIZACIÓN ASISTIDA POR VAPOR



1. Motobomba de Pulverización.
2. Caña de inyección.
3. Válvula reguladora de presión.
4. Electroválvula NC entrada combustible.
5. Electroválvula NC retorno combustible.
6. Electroválvula NC apertura caña inyección.
7. Electroválvula NO cierre caña inyección.
8. Válvula motorizada regulación caudal.
9. Presostato presión mínima de bomba.
10. Presostato presión máxima retorno.
11. Manómetro presión bomba.
12. Manómetro presión retorno.
13. Precalentador eléctrico (fuel-oil pesado).
14. Termostato fuel-oil frío.
15. Válvula anti-retorno.

SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA Y COLABORACIÓN CON EL CLIENTE

Una de las grandes ventajas de nuestra empresa es la continua comunicación y cooperación con nuestros clientes. Nuestro éxito en este negocio está sustentado en la relación y colaboración cercana con nuestros clientes, basado en una formación continua en el manejo de nuestro equipos y una asistencia técnica personalizada. Somos una compañía realmente flexible en este apartado, dando una rápida respuesta y servicio técnico a los problemas que pudieran surgir a través de la rápida comunicación con nuestros ingenieros.

Cuidamos mucho este aspecto del negocio basado en la comunicación y amistad con el cliente.

www.emcombustion.es