

Datos técnicos

LRB 1200 – 2300 Caldera de agua caliente de tres pasos de humo

Caldera de agua caliente de media y alta presión

Combustible Gas, Gasóleo y GLP

Tres pasos de humos, configuración Low NOx



- Caldera de tres pasos de humo, Low NOx, de 12.000-23.000 kW
- Presiones de funcionamiento de 8/10/12/14/16 bar*
- Posibilidad de funcionamiento con ΔT de 20°C
- Rango de temperaturas de funcionamiento 60°C-110°C
- Se puede equipar con quemadores presurizados mono o bi-bloque
- Diseñada para ofrecer una rápida respuesta a los picos de demanda
- Gracias a su perfecto diseño, con tres pasos de humo efectivos, y a la cámara de combustión con fondo húmedo, ofrece unas prestaciones muy elevadas
- Aconsejada para múltiples usos, se adapta fácilmente a cualquier instalación de media o gran potencia
- Emisiones contaminantes muy bajas gracias a su cámara de combustión con baja carga térmica (<1,3M W/m³)
- Combustión perfecta y bajas emisiones de NOx gracias al diseño térmico especial del generador
- El alto coeficiente de aislamiento de los materiales de protección permite obtener unas bajísimas pérdidas por radiación
- Rendimiento de hasta el 95 % gracias al uso de economizadores

2014/68/EU Directiva de Equipos a Presión
EN 12953 Calderas pirotubulares



*Presiones superiores disponibles bajo solicitud

VENTAJAS

Gran eficiencia

Elevada eficiencia gracias a la gran superficie de intercambio, a la geometría especial del fondo húmedo y a las bajas pérdidas por radiación debidas al alto coeficiente de aislamiento. Los generadores de agua sobrecalentada de la serie LRB reducen los costes gracias a su altísimo rendimiento y ofrecen una flexibilidad y unas prestaciones excepcionales en todos los procesos industriales. Para aumentar aún más la eficiencia, es posible instalar economizadores, específicamente diseñados. Nuestros técnicos están preparados para ofrecerle una solución completa adaptada a las exigencias de la instalación en la que desee montar un generador de agua caliente LRB.

Respeto total del medio ambiente

Los generadores de agua sobrecalentada de la serie LRB permiten unas bajas emisiones contaminantes, cumpliendo las directivas y los estándares en materia de protección del medio ambiente en vigor.

Nuestra oficina de proyectos le ayudará a elegir el quemador más adecuado para obtener las mejores prestaciones.

Calidad siempre garantizada

Nuestra filosofía constructiva nos ha permitido, y nos permite, fabricar generadores fiables y que se adelantan a las exigencias del futuro. Este esfuerzo nos lleva a considerar la calidad en cada paso, desde el diseño hasta la inspección final de la caldera. Utilizamos materiales certificados, mano de obra cualificada y métodos de construcción y ensayo acordes con las normativas en vigor en los distintos países, aplicando los más estrictos controles de calidad.

Equipos de control y seguridad avanzados

Utilizamos tecnologías de control y gestión completamente de vanguardia. Con la ayuda de las nuevas plataformas electrónicas, todos los parámetros de proceso se pueden monitorizar, aumentando la eficiencia; además, la fabricación computarizada programable permite garantizar la fiabilidad operativa y la seguridad.

Calderas con una larga vida útil

Si utiliza su caldera YGNIS dentro de las condiciones normales de uso y siguiendo los manuales de uso y funcionamiento, a buen seguro tendrá un generador que funcionará durante años perfectamente y sin dar ningún problema. Si lo desea, puede contratar los servicios de mantenimiento ofrecidos por YGNIS para garantizar en todo momento un alto nivel de prestaciones y eficiencia, así como la entrega a tiempo de las piezas de recambio originales.

Ámbitos de uso



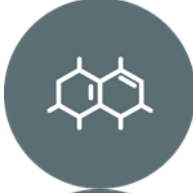
**Industria
alimentaria para
animales**



Aeropuertos



**Industria de los
automóviles y los
neumáticos**



Industria química



Industria cosmética



Industria bélica



**Industria del cartón
y del papel**



**Industria
farmacéutica**



**Industria del
plástico**



**Industria
alimentaria**



**Industria del vidrio
y sus derivados**



**Hospitales,
residencias de
ancianos y centros
de investigación**



**Lavanderías
industriales**



Industria mecánica



**Industria del acero
y del metal pesado**



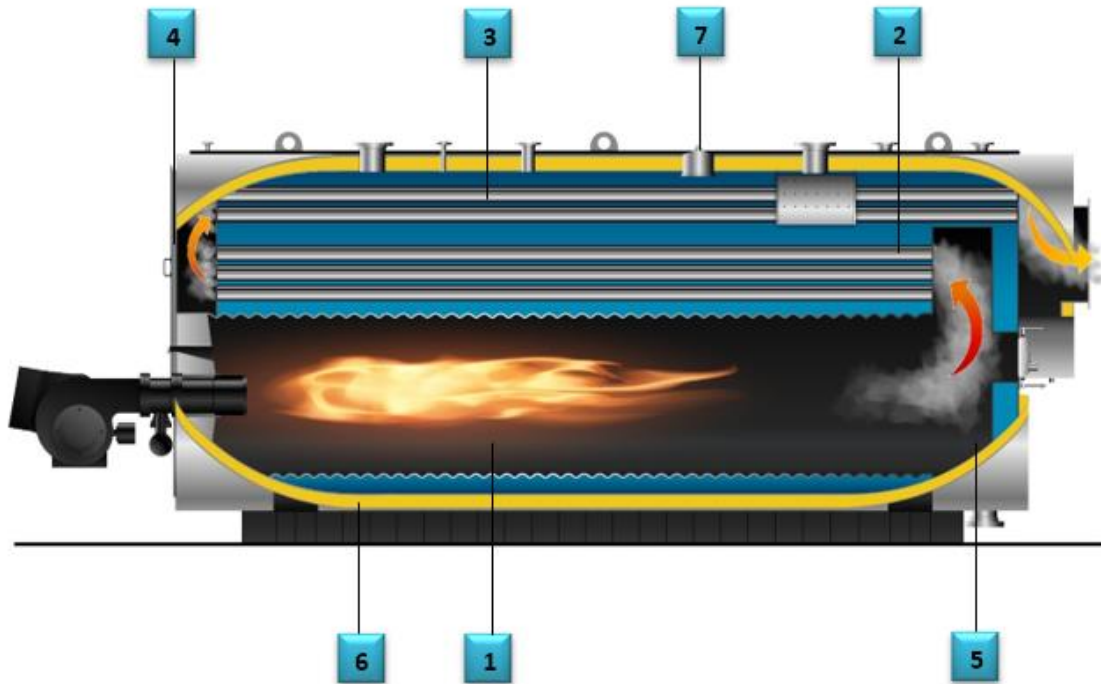
**Industria del
reciclaje**



**Industria textil y de
la piel**

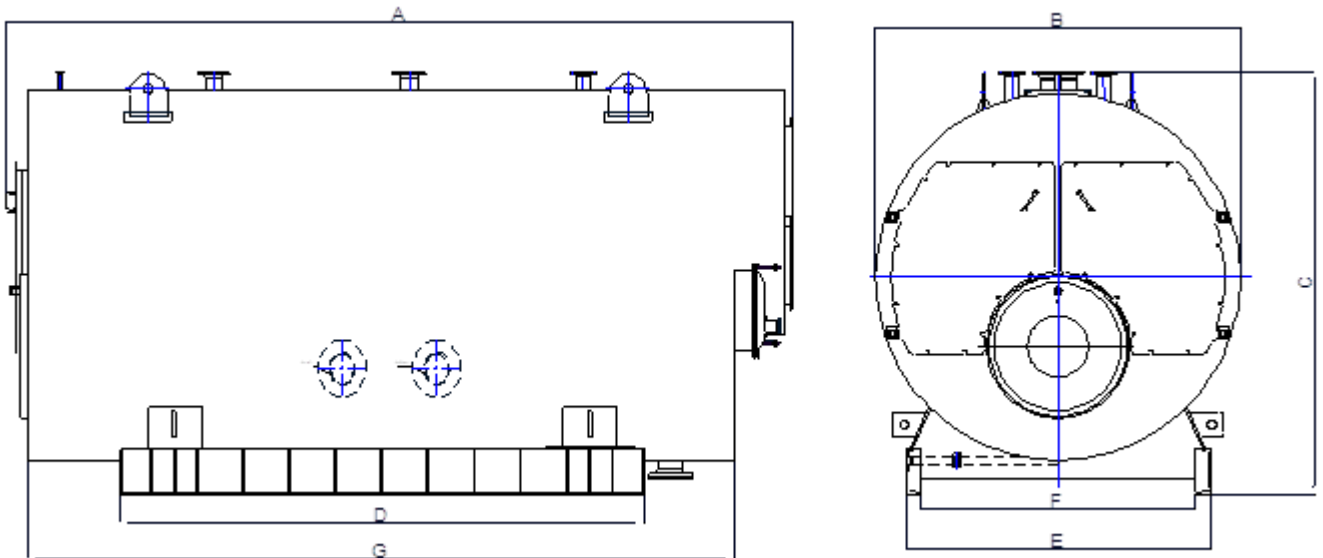
Características de construcción

Las calderas de agua caliente LRB están diseñadas con una construcción de tres pasos de humos efectivos. La energía se transfiere al agua por radiación desde la cámara de combustión, donde se produce el primer paso, y por convección y conducción a través de los tubos, donde tienen lugar el segundo y el tercer paso de los humos.



1. Cámara de combustión (lisa o corrugada)
2. Segundo paso de humos
3. Tercer paso de humos
4. Compuerta delantera
5. Cámara de inversión refrigerada por agua (húmeda, inundada de agua)
6. Aislante térmico

LRB 1200 – 2300 Información técnica



LRB	Unidad	1200	1400	1650	1800	2000	2300
Potencia*	kW	12.000	14.000	16.500	18.000	20.000	23.000
Consumo de gas** (metano)	Nm³/h	1.388	1.620	1.909	2.082	2.314	2.661
Consumo** Gasóleo	kg/h	1.120	1.307	1.540	1.680	1.867	2.146
Pérdida de carga (lado de los humos)	mbar	6,5	6,5	7,5	6,5	6,5	6,5
Volumen de agua	l	31.380	35.860	39.870	49.260	53.520	61.510
Peso en vacío del modelo de 10 bar***	kg	35.260	39.025	45.555	53.540	56.996	65.448
Caudal másico de humos de la caldera de 10 bar (gas metano)	g/s	9.795	10.840	12.654	14.872	15.832	18.180
Longitud total (A)	mm	8.130	8.236	8.436	8.836	9.536	10.136
Anchura total (B)		3.419	3.614	3.789	4.068	4.068	4.178
Altura total (C)		4.084	4.271	4.557	4.838	4.838	4.968
D		6.290	6.390	6.590	6.990	7.690	8.290
E		2.723	2.923	3.023	3.223	3.223	3.423
F		2.519	2.719	2.819	3.019	3.019	3.219
G		7.503	7.620	7.820	8.240	8.920	9.507

* La potencia total se calcula con un ΔT 20°C

** Los valores de consumo de combustible se basan en los valores caloríficos inferiores; 9,6 MW/Nm³ en el caso del gas y 11,9 MW/kg en el caso del gasóleo

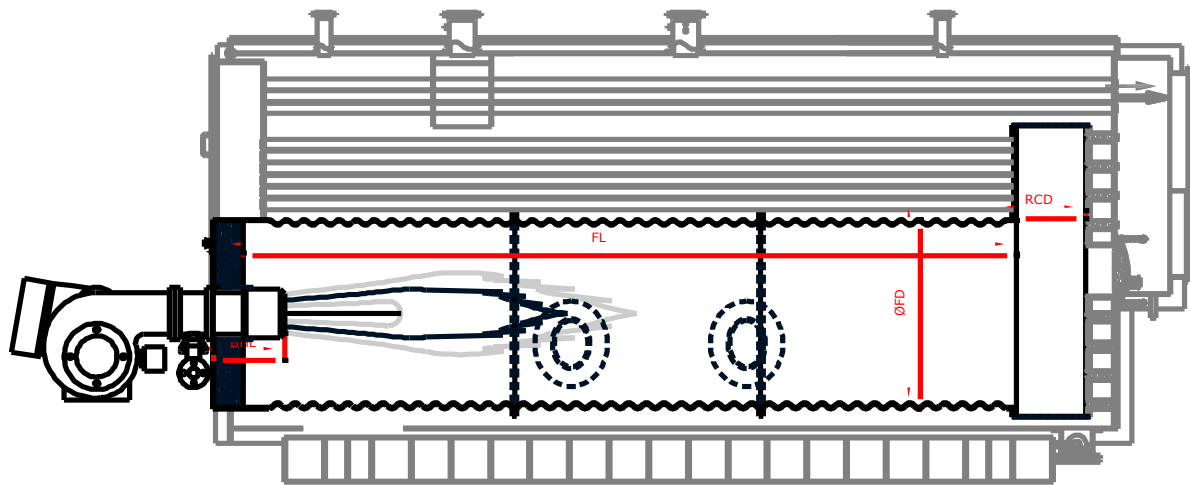
*** Este valor puede variar en torno a un ± 10 %. Es preciso tener en cuenta las distintas presiones y temperaturas de funcionamiento

Consejos para la elección del quemador

La siguiente información pretende servir de ayuda para elegir correctamente el quemador en caso de que no sea directamente suministrado por YGNIS. El quemador se debe elegir teniendo en cuenta las pérdidas de carga del generador de agua sobrecalentada y las dimensiones de la cámara de combustión. El quemador y su cabezal de combustión se deben elegir con arreglo a los datos y a la tabla siguientes.

Condiciones para la selección:

- % de O₂ entre el 3% y el 4 %
- Altitud sobre el nivel del mar < 500 m
- Temperatura del aire comburente 15°C



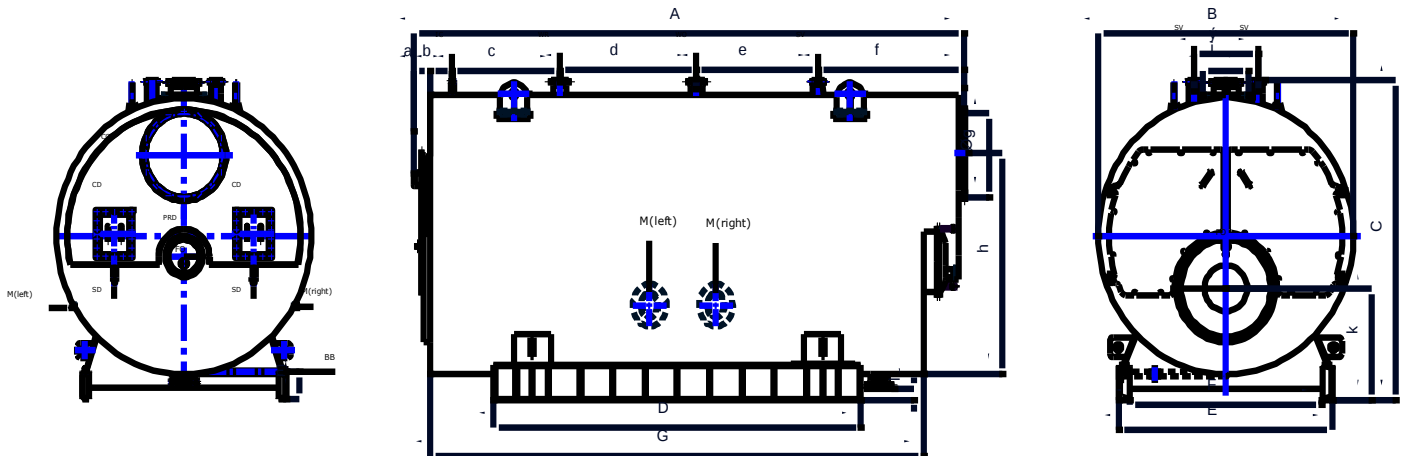
LRB	Unidad	1200	1400	1650	1800	2000	2300
Potencia del generador***	kW	12.980	15.140	17.850	19.470	21.630	24.880
Ø cámara de combustión* (ØFD)	mm	1.550	1.650	1.750	1.800	1.800	1.850
Longitud de la cámara de combustión (FL)	mm	6.420	6.520	6.720	7.120	7.820	8.420
Profundidad de la cámara de inversión	mm	600	600	600	600	600	600
Pérdida de carga	mbar	6,5	6,5	7,5	6,5	6,5	6,5
Longitud de la tobera** (BHL)	mm	180	180	180	180	180	180

*El diámetro de la cámara de combustión se calcula con metal liso. Pregunte en caso de metal corrugado.

**Medida del cabezal del quemador que entra aproximadamente en la cámara de combustión 30 mm. Si el cabezal del quemador es más largo, es preciso usar un distanciador adecuado.

***Potencia proporcionada por el quemador.

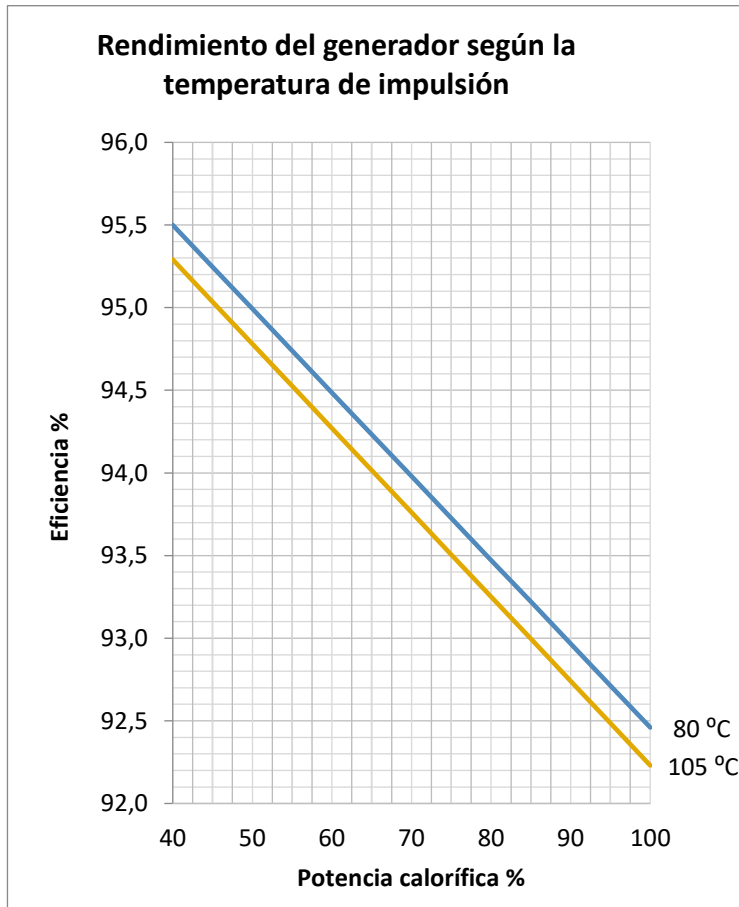
LRB 1200 – 2300 Información técnica



LRB	Unidad	1200	1400	1650	1800	2000	2300	
A	mm	8.130	8.236	8.436	8.836	9.536	10.136	IC – Conexión indicador
B	mm	3.419	3.614	3.789	4.068	4.068	4.178	FF – Carga
C	mm	4.084	4.271	4.557	4.838	4.838	4.968	EO – Impulsión expansión
D	mm	6.290	6.390	6.590	6.990	7.690	8.290	ER – Retorno expansión
E	mm	2.723	2.923	3.023	3.223	3.223	3.423	WR – Retorno
F	mm	2.519	2.719	2.819	3.019	3.019	3.219	WO – Impulsión
G	mm	7.503	7.620	7.820	8.240	8.920	9.507	SV – Válvula de seguridad
a	mm	250	250	250	250	250	250	CD – Paso de hombre
b		250	250	250	250	250	250	LL – Grilletes de elevación
c		1.825	1.975	2.500	2.000	2.125	2.500	CC – Racor conducto de evacuación
d		2.000	2.000	2.000	2030	2.850	3.000	PRD – Puerta descarga presión
e		1.980	1.830	1.775	3005	2.750	2.400	FO – Ojo llama
f		2.080	2.187	1.917	1.557	1.567	1.992	BD – Descarga caldera
g		1.050	1.100	1.150	1200	1.250	1.350	SD – Descarga caja de humos
h		3.012	2.847	3.342	3591	3.566	3.650	
i		900	900	900	980	910	1.000	
j		600	600	600	800	800	800	
k		1.432	1.474	1.532	1.561	1.561	1.586	
l		210	210	210	210	210	210	
m		377	377	377	377	377	377	

[illegible]

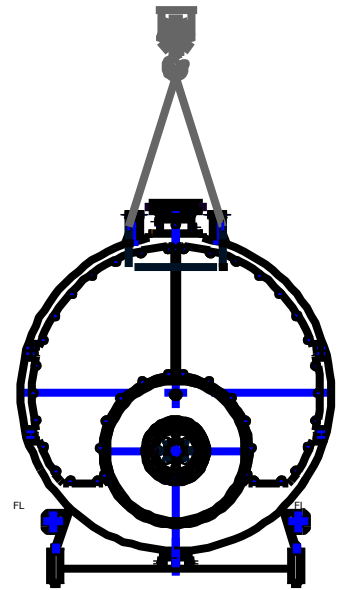
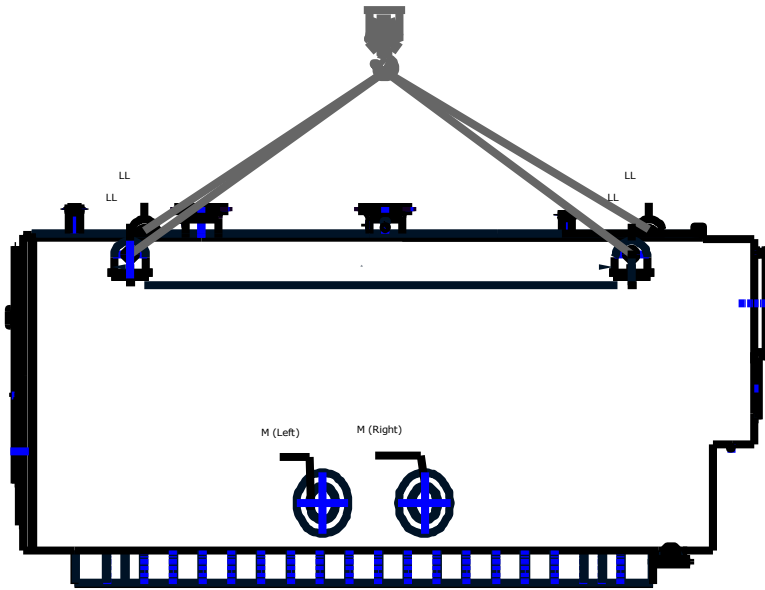
Rendimiento



Condiciones:

- Combustible: gas natural
- Oxígeno: 3-4 %
- Temperatura del agua: 100°C -120°C

Información relativa al transporte

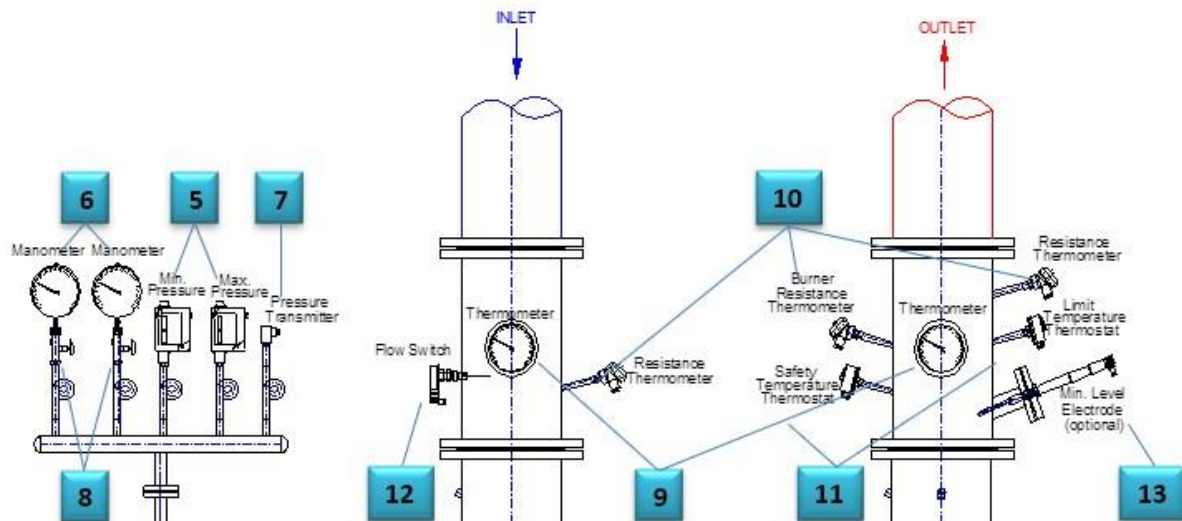


		1200	1400	1650	1800	2000	2300
Distancia entre ganchos de elevación (A)	mm	1.023	1.079	1.140	1.233	1.233	1.280
Distancia entre ganchos de elevación (B)	mm	5.250	5.298	5.912	6.270	6.757	6.356
Peso aproximado de la caldera de 10 bar	kg	35.260	39.025	45.555	53.540	56.996	65.448

- 1- Fijar los cables a los grilletes de elevación (LL) de la caldera.
Orificios para los ganchos de elevación ($\varnothing$ 75 mm).
¡Usar los grilletes (LL) solamente para mover o transportar la caldera!
- 2- Utilizar el anclaje (FL) durante el transporte de la caldera.
¡No elevar la caldera usando estos anclajes!

Accesorios

A continuación, se incluye la lista de los accesorios estándares y de los accesorios que permiten un funcionamiento sin supervisión permanente con arreglo a la norma TRD 604. Es posible hacer que la caldera funcione de conformidad con la norma TRD 604 añadiendo únicamente el electrodo de nivel mínimo, que es una opción adicional que aparece en la lista de accesorios estándares.

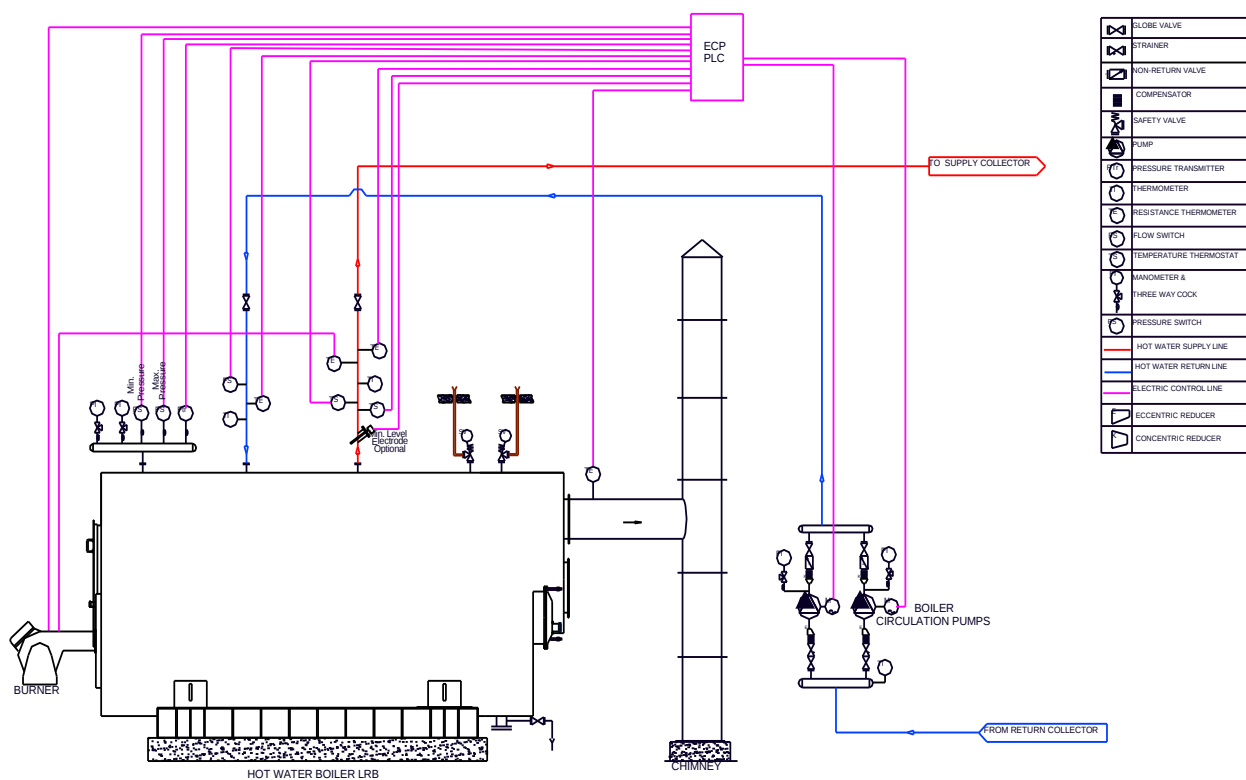


Ref.	Definición	Cdad.	Especificaciones
Accesorios de la caldera			
1	Válvula de retorno	1	
2	Válvula de impulsión	1	
3	Válvula de descarga	1	
4	Válvula de seguridad	2	Apertura total, accionada por resorte
5	Presostato	2	Control de las presiones de funcionamiento mín. y máx.
6	Manómetro	2	Ø 160 mm, 0-25 bar
7	Transmisor de presión	1	0-25 bar, si se controla mediante PLC
8	Llave del manómetro	2	Válvula de tres vías 1/2"
9	Termómetro	2	Analógico Ø 160 mm, 0-250 °C
10	Termómetro de resistencia	3	1 unidad, en caso de ausencia de PLC
11	Termostato	2	40-210 °C, límite y seguridad
12	Flujostato	1	
13	Electrodo de control del nivel mín.	1	On/Off (opcional)
14	Bomba de recirculación	2	
	Caudal de la bomba		Determinada por ΔT
	Prevalencia de la bomba		Determinada por las pérdidas de la instalación
15/16	Quemador	1	

Lista de accesorios estándares

Control		TRD 604	
Nivel de agua	Nivel mínimo	1 electrodo 1 control	
Temperatura del agua	Temperatura mínima (entrada)	1 electrodo 1 control	
	Temperatura máxima (impulsión)	1 electrodo 1 control	
Control del caudal		1 Flujostato	
Temperatura		2 presostatos (seguridad y límite)	
Presión		2 presostatos (mín. y máx.)	

Accesorios para la exención permanente de supervisor según la norma TRD 604



Esquema de instalación para la exención permanente de supervisor según la norma TRD 604

1 Válvula de retorno

Se utiliza para interrumpir el retorno del generador que procede de la instalación. Puede ser de bola, de pistón, de diafragma, etc. Sus dimensiones dependen de la velocidad y del caudal de agua para mantener la pérdida de carga en los límites de funcionamiento.



Válvula de bola

2 Válvula de impulsión

Se utiliza para interrumpir el agua sobrecalentada que se dirige al colector o al sistema de tuberías. Puede ser de bola, de compuerta, etc. Sus dimensiones dependen de la velocidad del flujo de agua sobrecalentada presente en su interior para mantener una cierta pérdida de carga.



Válvula de pistón

3 Válvula de descarga

Se utiliza para la descarga (vaciado) de la caldera. Es una válvula homologada para el agua sobrecalentada y puede ser de bola, de pistón, de diafragma, etc.

4 Válvula de seguridad

En caso de que la presión en el generador sea excesiva, se usa para liberar una parte de ésta, garantizando así su seguridad. Son de apertura total, accionadas por resorte. La capacidad de descarga viene determinada por la capacidad productiva máxima de agua sobrecalentada del generador. Cada válvula está homologada para determinadas presiones.



Válvula de seguridad

5 Presostato

Se utiliza para tener bajo control la presión de funcionamiento del generador dentro de un rango de presión específico. El rango de funcionamiento se debe elegir en función de la presión de funcionamiento del generador.



6**Manómetro**

Se utiliza para ver la presión de funcionamiento del generador. El rango de funcionamiento se debe elegir en función de la presión de funcionamiento del generador.

**7****Transmisor de presión**

Se usa para transmitir el valor de presión del generador en las distintas etapas de funcionamiento al panel del PLC, por ejemplo.

**8****Llave del manómetro**

Se utiliza para interrumpir la lectura de presión del manómetro y fijar en el mismo la presión medida en ese preciso instante. Se trata de una llave de tres vías que permite al operador descargar la presión y comprobar que el manómetro funciona correctamente.

**9****Termómetro**

Se utilizan para monitorizar los valores de la temperatura de funcionamiento. Su gama se selecciona en función de la temperatura de funcionamiento de la caldera.



10**Termómetro de resistencia**

Es un termómetro de resistencia tipo Pt100 que envía la señal a la unidad de control. Se instala en la salida de humos de la caldera. Se usa para monitorizar y controlar la temperatura de los gases de combustión y, en caso de anomalía de temperatura, para enviar una señal de alarma a la unidad de control principal.

**11****Termostato**

Sirven para limitar la temperatura máxima de la caldera. Sus intervalos se seleccionan en función de la temperatura de funcionamiento de la caldera.

**12****Flujostato**

Se usa para comprobar la presencia de flujo de agua sobrecalentada en la instalación.

**13****Electrodo de control del nivel - On/Off (opcional)**

Se utiliza para limitar el funcionamiento de la caldera en caso de bajo nivel de agua. Puede ser de tipo On/Off o modulante según las exigencias del cliente.



14

Bomba de recirculación

Estos tipos especiales de bomba se utilizan únicamente en los sistemas de agua sobrecalentada. La temperatura nominal de la bomba de recirculación debe ser superior a la temperatura de funcionamiento del sistema. La función principal de la bomba de recirculación es garantizar la circulación del agua por la instalación, superando las pérdidas de carga del sistema.

**15**

Quemador de levas mecánicas

La leva mecánica es responsable de la perfecta mezcla de aire y combustible en las cantidades adecuadas a la necesidad de cada momento. El mecanismo de levas pone en movimiento un brazo mecánico que conecta la compuerta del aire y la entrada del combustible.

El mecánico tiene un servomotor para la apertura y el cierre de la válvula de mariposa de aire situada en la aspiración de aire. Hay otro mecanismo conectado a un segundo servomotor que controla y gestiona la válvula de mariposa del combustible gaseoso que pasa a través de la compuerta del aire. Durante la puesta en marcha, se realiza un análisis de los humos y se regulan los flujos de aire y de gas con vistas a que la combustión sea perfecta. La limitación de este sistema de regulación la determina la propia mecánica, que puede verse ligeramente restringida respecto a un sistema de levas electrónico.

**16**

Quemador de levas electrónicas

La electrónica presente en el quemador es responsable de la mezcla de aire y combustible en las cantidades adecuadas para que se produzca una combustión lo más estequiométrica posible. La electrónica controla los servomotores de aire y combustible con total independencia.

En un quemador con regulación electrónica es posible efectuar un ajuste de la combustión más sensible, sobre todo en lo que se refiere a las capacidades mínima y máxima, gracias a la presencia de servomotores físicamente independientes en las entradas tanto del aire como del combustible. Además, añadiendo al mecanismo de leva electrónica un dispositivo de control mediante sonda de oxígeno y un ventilador de caudal variable, es posible obtener una regulación prácticamente perfecta con unas bajas emisiones contaminantes y un buen ahorro de combustible y electricidad.



Tipos de paneles de mando

Panel de mando estándar, soportado en la caldera

(*) Las imágenes y especificaciones mostradas a continuación NO son contractuales y pueden diferir de la propuesta técnica y comercial que se presente para cada proyecto.



Descripción de las funciones del cuadro eléctrico

- Función de parada de emergencia con relés de seguridad interno y externo con certificación SIL3
- Control del nivel de agua mínimo con relé de seguridad y dispositivo de nivel certificados SIL3
- Control del nivel de agua máximo con relé de seguridad y dispositivo de nivel certificados SIL3
- Control de la presión límite de la caldera con relé de seguridad certificado SIL3
- Control de la presión de seguridad de la caldera mediante relé de seguridad certificado SIL3
- Control del nivel de agua con relé de seguridad certificado SIL3 y electrodo de nivel ON/OFF
- Control del funcionamiento de la alimentación del generador y de la bomba modulante
- Control del funcionamiento y de la alimentación en condiciones de seguridad del quemador tanto modulante como de dos etapas
- Control de la alimentación del ventilador del quemador
- Control del nivel del depósito de agua de alimentación
- Control de la temperatura del economizador
- Bornes de conexión rápida
- Posibilidad de expansión de los accesorios
- Clase de protección: IP 55

Funcionalidad

Es un panel de mando diseñado para hacer que la caldera funcione de forma tradicional de conformidad con las normativas vigentes.

- Funcionamiento sencillo e intuitivo
- Primera puesta en servicio extremadamente fácil
- Facilidad de uso
- Control total de las funciones estándares del generador
- Control y monitorización del funcionamiento mediante indicadores luminosos en el panel frontal
- Alto nivel de control
- Control y gestión del agua y de las bombas de carga de alimentación de agua del generador
- Señalización de fallos del quemador

Instalación

- El cuadro eléctrico se entrega ensamblado en el soporte especial del generador
- El montaje de los equipos dentro del cuadro se realiza mediante barras DIN
- Montaje del generador sencillo
- Todos los accesorios montados en la caldera vienen preensamblados con cables y bornes específicos con conexión rápida al panel de mando

Seguridad

- El panel de mando garantiza la seguridad de conformidad con las normas vigentes del país de instalación
 - Distintas posibilidades de control de las alarmas del generador disponibles.
 - El generador no puede funcionar en caso de señalización de alarma. Para restablecer el funcionamiento del generador es necesario reiniciar la o las alarmas presentes
 - Los sistemas de seguridad de la caldera están dotados de relés de seguridad compatibles con SIL3
 - Posibilidad (opción) de controlar la parada de emergencia de forma remota desde puestos externos
-

Panel de mando estándar, autoportante

(*) Las imágenes y especificaciones mostradas a continuación NO son contractuales y pueden diferir de la propuesta técnica y comercial que se presente para cada proyecto.



Lista de las funciones básicas

- Función de parada de emergencia con relés de seguridad interno y externo con certificación SIL3
- Control de la presión mínima de la caldera con relé de seguridad certificado SIL3
- Control de la presión máxima de la caldera con relé de seguridad certificado SIL3
- Control de la presión límite de la caldera con relé de seguridad certificado SIL3
- Control de la temperatura de seguridad con relé de seguridad SIL3
- Control del nivel de agua con relé de seguridad certificado SIL3 y sonda de nivel ON/OFF
- Alimentación y control modulante de la bomba del agua de alimentación de la caldera principal
- Alimentación y control modulante de la bomba del agua de alimentación del vaso de expansión
- Control de la seguridad del quemador progresivo y modulante
- Salida de alimentación del quemador y el ventilador y circuitos de control
- Control del nivel del vaso de expansión
- Control del nivel del depósito de agua de alimentación
- Control de la temperatura del economizador
- Conector eléctrico con conexión rápida
- Posibilidad de expandir los accesorios opcionales
- Conformidad con los principales sistemas externos de control remoto
- Clase de protección: IP 54

Funcionalidad

Se trata de un panel de mando diseñado para gestionar la instalación, los dispositivos de seguridad y los instrumentos de la caldera.

- Funcionamiento sencillo y práctico
- Facilidad de uso
- Puesta en servicio fácil
- Capacidad de expansión gracias a la función de estructura modular
- Control completo de todas las funciones elegidas para el funcionamiento del sistema
- Control y monitorización del sistema mediante señales luminosas y botones situados en la parte frontal del panel
- Control del agua y de las bombas de alimentación del agua de la caldera
- Información sobre el funcionamiento o la parada del quemador
- Posibilidad de funcionamiento sin supervisión permanente mediante la instalación del kit de vigilancia según la norma TRD 604
- Posibilidad de integración de un sistema externo de control remoto

Instalación

- El panel de mando se puede instalar mediante soporte junto al generador de vapor
- Un zócalo técnico de 10 cm permite introducir los distintos cables a través del suelo
- El panel no se encuentra ensamblado al cuerpo de la caldera
- Todos los accesorios, los dispositivos de seguridad y las sondas del generador están cableados con la regleta de conexiones del cuadro mediante conectores rápidos y específicos

Seguridad

- El panel de mando garantiza de forma autónoma un funcionamiento seguro de la caldera de conformidad con las normas vigentes
 - El panel de mando dispone de la infraestructura de control de las alarmas necesaria para un funcionamiento totalmente seguro de la caldera
 - La caldera no puede funcionar sin que se restablezcan las alarmas de seguridad existentes
 - Los circuitos de seguridad del generador están dotados de relés de seguridad compatibles con SIL3
 - Opción de conexión remota para la parada de emergencia posible
-

Panel de mando con control mediante PLC

(*) Las imágenes y especificaciones mostradas a continuación NO son contractuales y pueden diferir de la propuesta técnica y comercial que se presente para cada proyecto.



DESCRIPCIÓN

Se trata de un panel de mando controlado mediante PLC con posibilidad de parametrización mediante pantalla táctil; este panel de mando asegura las máximas prestaciones de funcionamiento y seguridad del sistema de control de la caldera. Es una parte importante del generador para lograr un sistema de control global. Cuenta con la mejor y más reciente tecnología de control disponible en el mercado, ofreciendo un funcionamiento seguro y de fácil interpretación.

El PLC se fabrica con componentes de alta calidad que permiten una gestión modular. Gracias al software de control electrónico, permite que el sistema pueda funcionar con distintas configuraciones de forma simultánea. Esto garantiza una gestión más inteligente y completa de la caldera, que se puede programar para que funcione con arreglo a las necesidades del proceso productivo. El panel del PLC está dotado de varias entradas y salidas que permiten controlar complejas funciones de trabajo de la caldera simultáneamente. El cuadro puede gestionar todos los parámetros de funcionamiento y seguridad durante el funcionamiento de la caldera sin supervisión con arreglo a los protocolos de la norma TRD 604.

FINALIDADES DE USO

- Monitorización de los valores de presión, nivel, flujo y temperatura en el sistema de control de la caldera
- Control de la actividad de todos los instrumentos, incluidos los de seguridad, y monitorización de la información de estado en el sistema de la caldera
- Funciones de parada de emergencia mediante relés de seguridad interno y externo con certificación SIL3
- Control y regulación de la presión mínima de la caldera con relé de seguridad certificado SIL3
- Control y regulación de la presión máxima de la caldera con relé de seguridad certificado SIL3
- Control de la presión límite de la caldera con relé de seguridad certificado SIL3
- Control de la temperatura de seguridad con relé de seguridad SIL3
- Control del nivel de agua con relé de seguridad certificado SIL3 y sonda de nivel ON/OFF
- Control del tiempo de funcionamiento y de las horas de trabajo efectivo, y control modulante de la bomba del agua de alimentación del generador
- Control del tiempo de funcionamiento y de las horas de trabajo efectivo, y control modulante de la bomba del agua de alimentación del vaso de expansión
- Control de la seguridad del quemador progresivo y modulante
- Horas de trabajo del quemador e información acerca del estado
- Control del nivel del vaso de expansión
- Control del nivel del depósito de agua de alimentación
- Control de la temperatura del economizador
- Conector eléctrico con conexión rápida
- Posibilidad de expandir los accesorios opcionales
- Conformidad con los principales sistemas externos de control remoto
- Clase de protección: IP 54

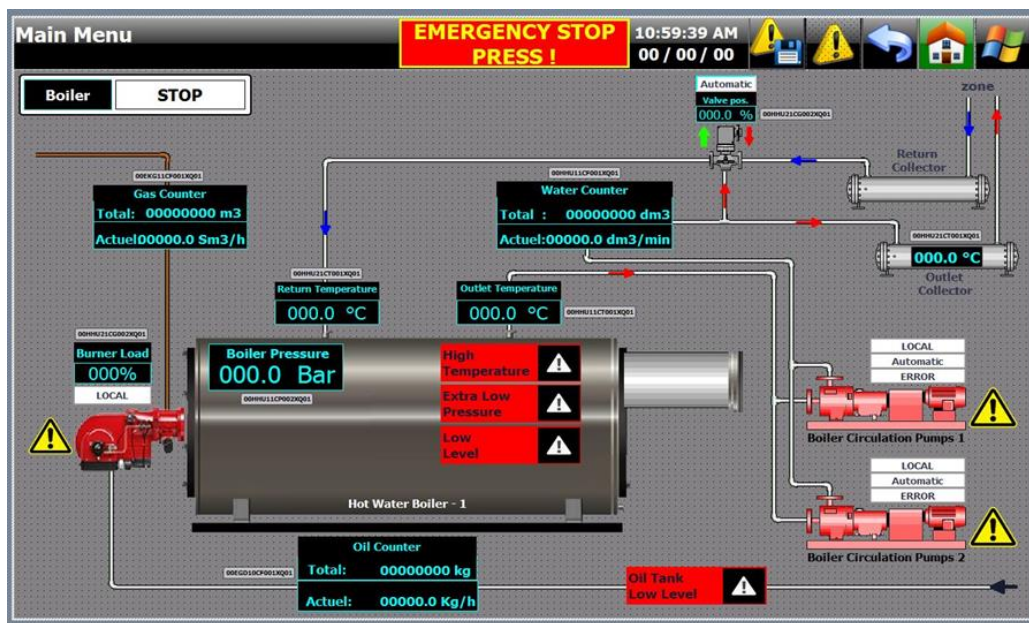
FUNCIONALIDAD

Se trata de un panel de mando con PLC de última generación, programado para atender las necesidades del sistema y de la estructura del generador de manera extremadamente eficiente, de conformidad con las normativas vigentes. El microprocesador programable (PLC) garantiza la seguridad de la caldera y el funcionamiento del sistema, regulando todos los procesos de la caldera en función de las condiciones requeridas.

- Sencillez y eficiencia
 - Es un panel con componentes electrónicos que ofrecen numerosas ventajas para el control de la caldera.
 - Facilidad de uso
 - Puesta en servicio fácil
 - Capacidad de expansión gracias a la característica de la estructura modular
 - Control y monitorización eficiente del sistema
 - Control completo de todas las funciones conectadas al hardware del sistema
 - Conformidad del hardware para permitir un funcionamiento permanente sin supervisión conforme a la norma TRD 604
 - Posibilidad de integración del sistema hardware adicional específico
 - Gráficos de la pantalla del panel específicos para el sistema. Permiten ver los menús en la página principal
 - La información acerca del funcionamiento de la caldera y el estado de los principales
-

dispositivos de control se muestran con esquemas

- El acceso a los ajustes se realiza directamente a través de la pantalla táctil
- Páginas relativas a los ajustes y a las alarmas incluidas
- Intuitivo, gracias a los símbolos y a la representación gráfica
- Pantalla táctil resistente a los arañazos e interfaz de usuario con gráficos ergonómicos
- Fácil optimización de todas las funciones de medición y control
- Blindaje de alto nivel y fácil conexión con los sistemas de control
- Transferencia de los datos mediante puerto Ethernet (interfaz Profibus opcional)
- Capacidad de expansión en función de las necesidades gracias al diseño modular específico del sistema
- Integración completa gracias a los distintos componentes útiles del sistema
- Elevada fiabilidad operativa
- Conexión remota con módulo de interfaz opcional
- Varios idiomas disponibles
- Probado directamente en el establecimiento de producción
- Servicio de piezas de recambio en todo el mundo



EJEMPLO DE VISUALIZACIÓN EN LA PANTALLA

INSTALACIÓN

- El panel se puede situar junto a la caldera
- La parte inferior del panel cuenta con un zócalo de 10 cm de altura para la entrada de los cables y la fijación al suelo
- El panel no se puede montar en la caldera. Es aconsejable y preferible ponerlo en el local de la caldera
- El armario posee orificios en la parte superior para una elevación segura y sencilla
- Todos los cables de los accesorios de la caldera se deben conectar al cuadro de la central
- La entrada de las conexiones está diseñada para poderse expandir en función de las necesidades
- El sistema de control de la caldera se puede conectar a las redes de Internet y telefónica añadiendo módulos opcionales adicionales. Con este sistema se permite la monitorización a distancia de la caldera
- Los mensajes de funcionamiento y/o de error de control de la caldera se pueden enviar automáticamente al centro de control si es necesario
- Comunicación posible desde cualquier parte del mundo en caso de conexión remota

- Actualizaciones, controles y optimización posibles desde cualquier lugar en caso de conexión remota

OPERATIVIDAD

Para realizar una programación, basta con pulsar aquellas partes de la pantalla táctil cuyo ajuste se desea programar o modificar. La pantalla posee unos gráficos coloridos y muestra en tiempo real los valores del sistema. La pantalla tiene una estructura sencilla y funcional.

El paso de un menú a otro es fácil e intuitivo gracias a una guía presente en el programa. Las combinaciones gráficas y los breves textos de sugerencia permiten un uso sencillo. El sistema está preparado para trabajar en todas las situaciones. El idioma del sistema se puede elegir directamente a través de la interfaz de usuario.

MENSAJES

Los mensajes de alarma relativos al funcionamiento se monitorizan y archivan simultáneamente en el panel de operador. Los mensajes se guardan de forma permanente como texto en un archivo de datos en la memoria USB introducida en el panel de operador.

La memoria USB permite la transferencia externa de los datos si es necesario.

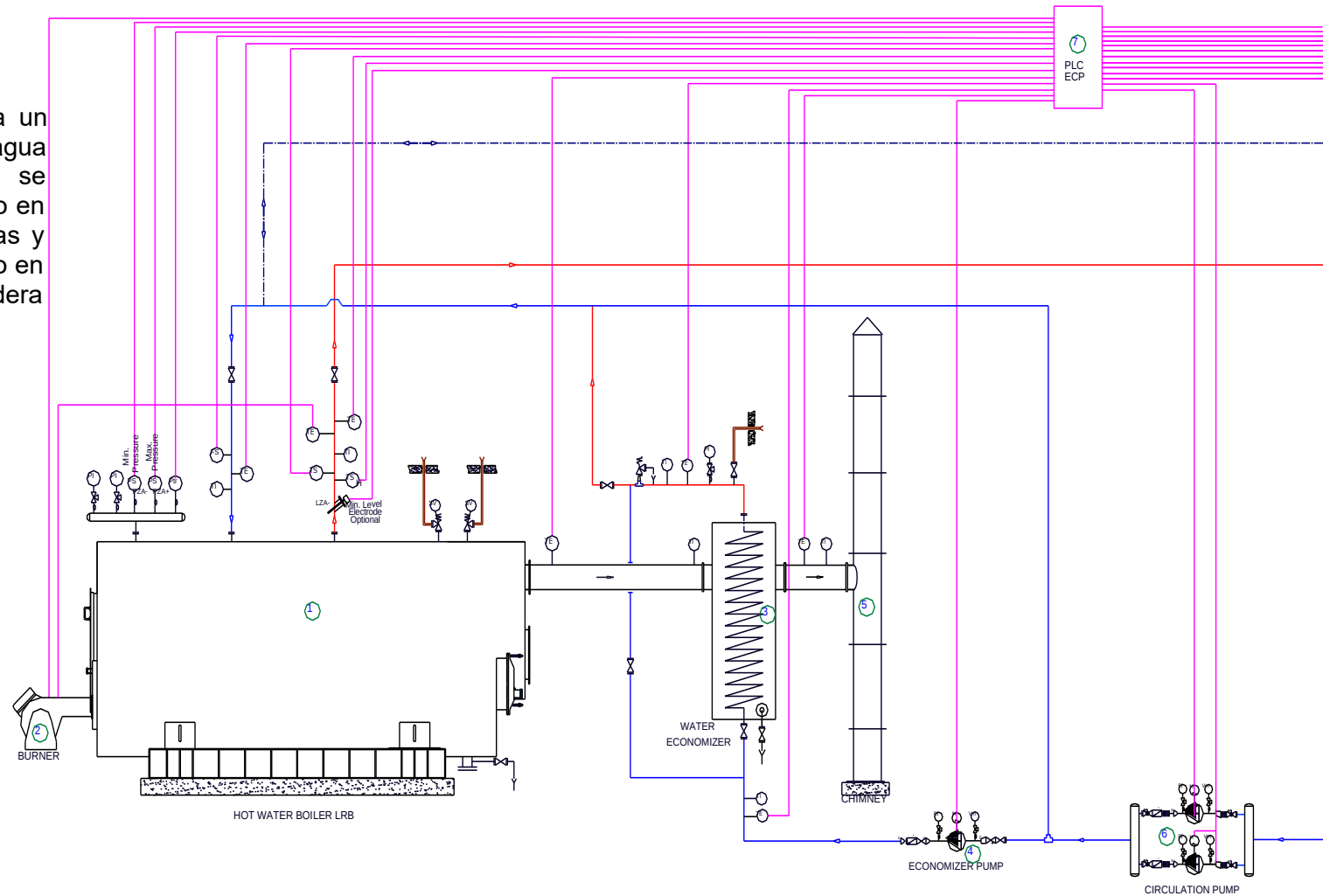
El cuadro, si se encuentra conectado mediante red o sistema remoto, puede transferir los datos de forma continua de un sistema a otro mediante interfaz Ethernet. La interfaz Profibus se puede conectar al sistema en un segundo momento como opción.

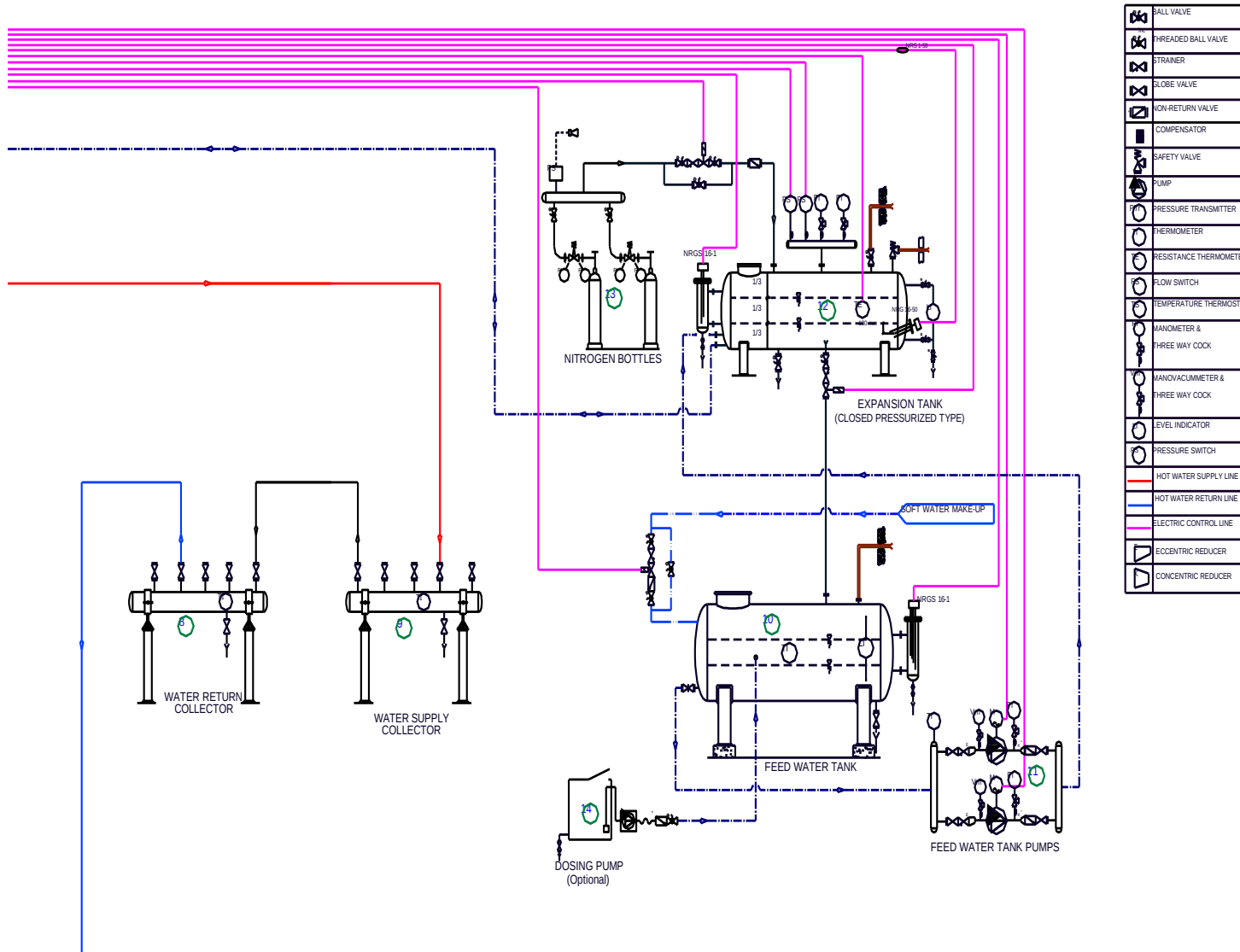
SEGURIDAD

- El panel de mando garantiza de forma autónoma un funcionamiento seguro de la caldera de conformidad con las normas vigentes
 - El panel de mando dispone de la infraestructura de control de las alarmas necesaria para un funcionamiento totalmente seguro de la caldera
 - La caldera no puede funcionar sin que se restablezcan las alarmas de seguridad existentes
 - Los circuitos de seguridad del generador están dotados de relés de seguridad compatibles con SIL3
 - Opción de conexión remota para la parada de emergencia posible
 - Limitación de los valores mínimo y máximo de las alarmas ajustados para evitar configuraciones completamente erróneas y fuera de cualquier lógica de funcionamiento
 - Acceso a los menús mediante contraseña
-

ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

A modo de ejemplo, se ilustra un plano de un sistema de agua sobrecalentada. Los circuitos se deben diseñar siempre teniendo en cuenta las exigencias operativas y las especificaciones del proceso en el que se desea utilizar una caldera de agua caliente.





LEYENDA

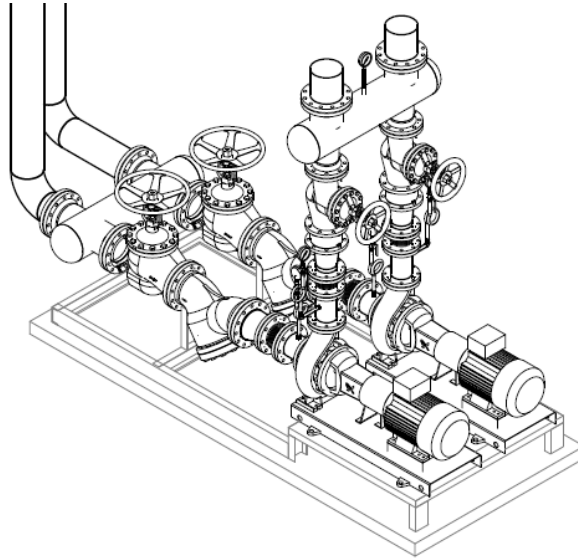
- 1 CALDERA
- 2 QUEMADOR
- 3 ECONOMIZADOR (AGUA)
- 4 BOMBA ECONOMIZADOR
- 5 CONDUCTO DE EVACUACIÓN
- 6 BOMBA DE RECIRCULACIÓN
- 7 PANEL DE MANDO
- 8 COLECTOR RETORNO
- 9 COLECTOR IMPULSIÓN
- 10 DEPÓSITO AGUA ALIMENTACIÓN
- 11 BOMBA ALIMENTACIÓN GENERADOR
- 12 VASO DE EXPANSIÓN PRESURIZADO CON NITRÓGENO
- 13 BOMBONAS DE NITRÓGENO
- 14 BOMBAS DOSIFICADORAS (opcionales)

ACCESORIOS EN LA SALA DE CALDERAS

Bombas de recirculación

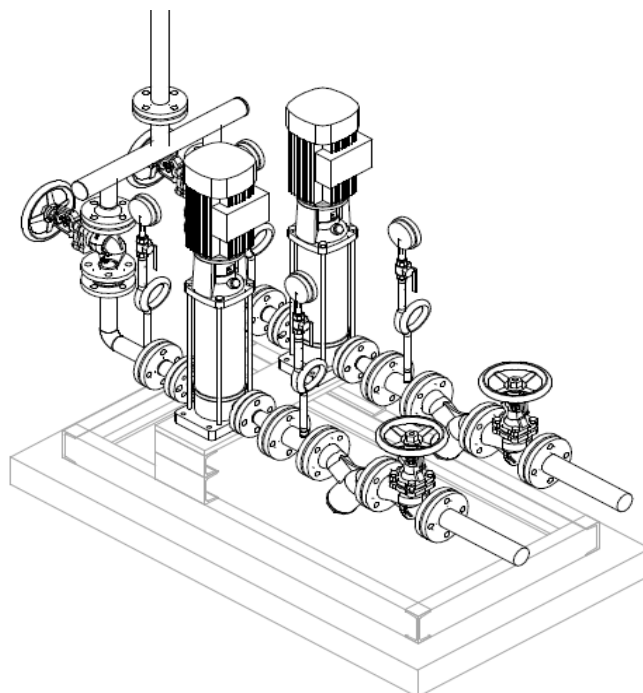
Son unos tipos especiales de bomba que se utilizan en los sistemas de agua caliente. La temperatura nominal de la bomba de recirculación siempre debe ser superior a la temperatura de funcionamiento del generador.

La función principal de la o las bombas de recirculación es garantizar la circulación de agua necesaria para superar las pérdidas de carga de la instalación.



Bombas de alimentación del generador

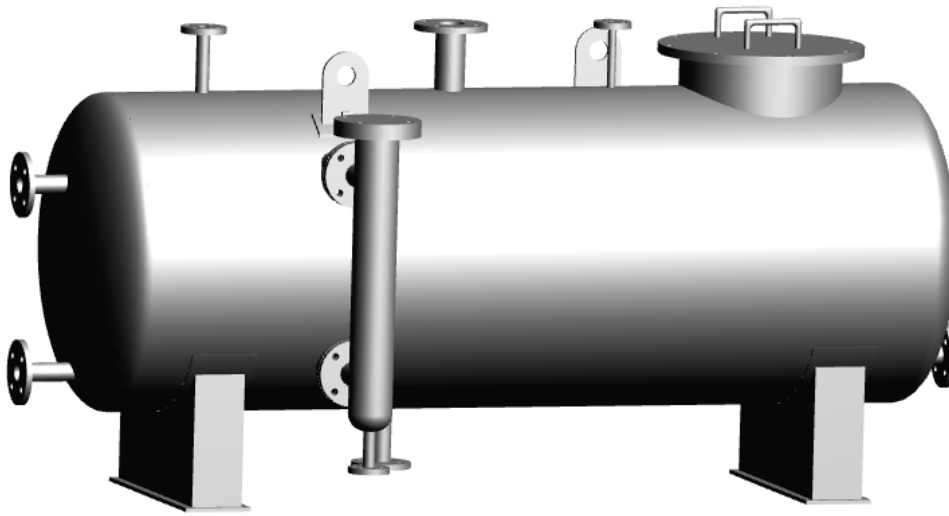
Para alimentar el generador se utilizan los modelos estándares de bomba. Cuando se usan correctamente, bombean el agua tratada (descalcificada y desmineralizada) del depósito del agua de alimentación al vaso de expansión. Estas bombas funcionan con arreglo al nivel de agua presente en el vaso de expansión.



Depósito de agua de alimentación del generador

Acumula el agua de alimentación que se ha tratado en el descalcificador y la distribuye al vaso de expansión por medio de las bombas de alimentación. En este punto de almacenaje, se puede inyectar agua desde la caldera para subir la temperatura del agua de alimentación hasta una cierta temperatura o utilizar algún sistema de recuperación de energía para precalentar el agua de alimentación. La válvula termostática instalada en la salida del depósito regula el proceso de calentamiento.

* Consultar el Anexo I relativo a las características químicas que debe tener el agua de alimentación de la caldera.



Accesorios para el depósito de alimentación del agua del generador

Válvula de salida del agua de alimentación

Válvula de salida del agua de alimentación. Es una válvula de compuerta que permite mantener la pérdida de carga en el nivel mínimo. Su tamaño depende de la velocidad del flujo de agua necesaria para mantener la mínima pérdida de carga.

Válvula de entrada del agua de alimentación

Se utilizan para permitir la entrada del agua de reabastecimiento en el depósito del agua de alimentación.

Es una válvula de bola y puede ser de distintos tipos: de cuerpo esférico, de fuelle, etc. Su tamaño depende de la velocidad del flujo en el interior de la válvula.

Válvula de descarga

Se usa para descargar el lodo acumulado en la parte baja del depósito. Es una válvula de bola.

Indicador de nivel

Se usa para monitorizar el nivel de agua en el interior del depósito. Por lo general es de vidrio o de plástico.

Válvulas solenoide

Estas válvulas se utilizan para controlar el flujo del agua de alimentación y se abren y cierran mediante unos interruptores de control. Normalmente se instalan entre las válvulas de bola y el filtro.

Son de tipo normalmente abierto.

Filtro

Se utiliza para filtrar las impurezas y partículas presentes en el vapor. Es de tipo Y.

Válvula de retención

Es una válvula de retención de disco y se usa para impedir el flujo inverso del depósito.

Indicador de temperaturas

Se usa para monitorizar la temperatura del agua del depósito.

Controlador de nivel

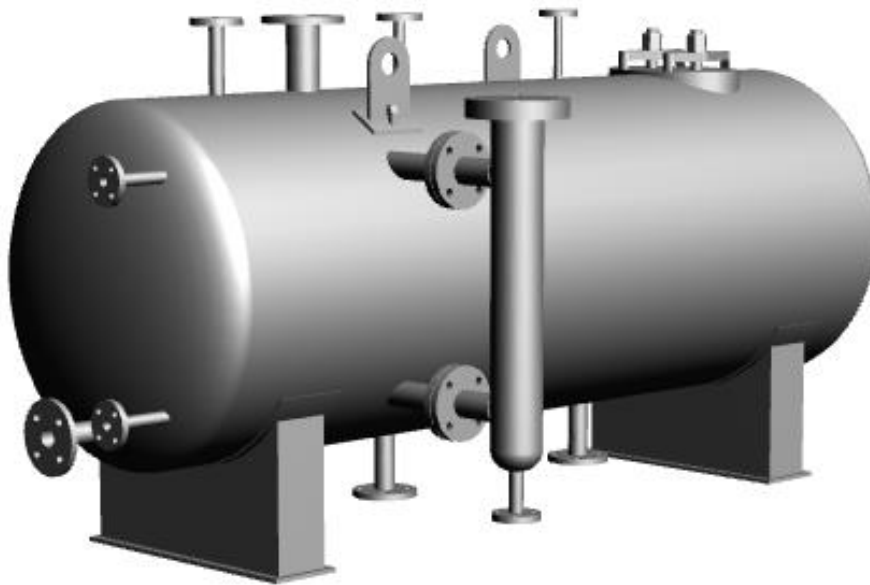
Se usa para mantener el nivel de agua en el interior del depósito entre unos determinados niveles preestablecidos. Es de tipo On/Off.

Vaso de expansión presurizado con nitrógeno

Físicamente, en un sistema presurizado, al aumentar la temperatura el agua tiende a expandirse, creando un aumento volumétrico en el circuito. El vaso de expansión absorbe la expansión del sistema y, además, mantiene en equilibrio y establece la presión durante todo el ciclo de trabajo, independientemente de la temperatura. Otra tarea importante de los vasos de expansión es proporcionar agua adicional en caso de que haya fugas en el sistema.

El vaso de expansión está presurizado con nitrógeno. La presión del nitrógeno en el depósito es superior a la presión del vapor saturado a la temperatura de funcionamiento del agua, lo que hace que el agua no se evapore.

En general, un vaso de expansión va equipado con válvulas manuales, válvulas de seguridad, una válvula de liberación del aire y con los instrumentos y aparatos de medición y control necesarios.



Accesorios del vaso de expansión

Válvulas solenoide

Estas válvulas se utilizan para controlar el flujo del agua de alimentación y se abren y cierran mediante unos interruptores de control. Normalmente se instalan entre las válvulas de bola y el filtro.

Son de tipo normalmente abierto.

Válvula de descarga

Se usa para descargar el lodo acumulado en la parte baja del depósito. Es una válvula de bola.

Filtro

Se utiliza para filtrar las impurezas y partículas presentes en el fluido vector. Es de tipo Y.

Indicador de nivel

Se usa para monitorizar el nivel de agua en el interior del depósito.

Válvula de seguridad

Se utiliza para descargar el exceso de presión. Son de elevación completa y accionadas por resorte. Su capacidad de descarga depende de la capacidad completa y máxima del depósito.

Válvula de liberación

Se utiliza para descargar el exceso de aire acumulado en el depósito.

Manómetro

Se utiliza para monitorizar la presión.

Llave para indicador de presión

Se utilizan para aislar los indicadores de presión. Son de tres vías y sirven para descargar la presión presente en el interior del indicador y comprobar su correcto funcionamiento.

Presostato

Se utiliza para mantener la presión del depósito dentro de unos determinados valores de funcionamiento. Su gama se selecciona en función de la presión de funcionamiento del depósito.

Válvula de retención

Es una válvula de retención de disco y se usa para impedir el flujo inverso del depósito.

Indicador de nivel

Se usa para monitorizar el nivel de agua del depósito. Es de vidrio o de plástico.

Controlador de nivel

Se usa para mantener el nivel de agua en el interior del depósito entre unos determinados niveles preestablecidos. Es de tipo On/Off.

Limitador de nivel de agua

Sirve para asegurar el paro del quemador del generador cuando el nivel del agua desciende por debajo del nivel mínimo configurado (falta de agua).

Bombonas de nitrógeno

El vaso de expansión está presurizado con nitrógeno. Para que el agua no se evapore, la presión del nitrógeno en el depósito es superior a la presión del vapor saturado a la temperatura de funcionamiento del agua del sistema.

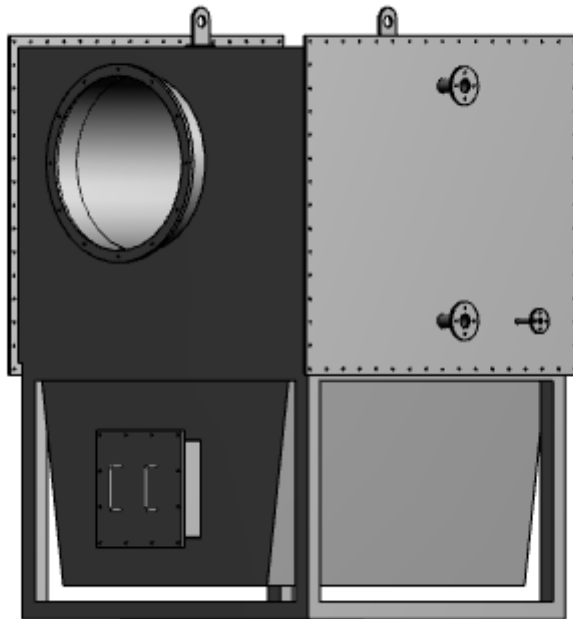
La cantidad de nitrógeno requerida viene determinada por el nivel de presión en el vaso de expansión y es proporcionada por las bombonas de nitrógeno.

Bomba dosificadora (opcionales)

Se utiliza para añadir sustancias químicas al agua de alimentación con arreglo a lo establecido en la norma EN 12953-10.

Economizador con intercambio humos/agua

- Permite aumentar la eficiencia de la caldera utilizando la energía latente de los humos para subir la temperatura del agua de alimentación, ayudando a ahorrar combustible.



Accesorios para el economizador humos/agua

Válvula de entrada del agua

Se utiliza para proporcionar agua al economizador. Es una válvula de compuerta que permite mantener al mínimo las pérdidas de carga. Su tamaño depende de la velocidad del flujo de agua en el interior necesaria para mantener una pérdida de carga mínima. Se usa principalmente para el bypass.

Válvula de liberación del aire

Se usa para liberar el aire que se crea en el interior del economizador. Es una válvula de vapor que puede ser de bola, de pistón, de compuerta, etc. Se utiliza al inicio, durante la primera puesta en marcha. Siempre es mejor liberar el aire en frío. Su tamaño es pequeño.

Indicador de temperatura

Se utiliza para monitorizar la temperatura del agua en la salida del economizador.

Indicador de temperatura

Se utiliza para monitorizar la temperatura del agua en la entrada del economizador.

Válvula de seguridad

Se utiliza para descargar el exceso de presión, en caso de producirse, con la finalidad de proteger al economizador. Son de elevación completa y accionadas por resorte. Su capacidad de descarga depende de la capacidad completa y máxima del economizador.

Manómetro

Se utiliza para monitorizar la presión del economizador; la elección de la escala de uso depende de la presión de funcionamiento de las bombas.

Llave para indicador de presión

Se utilizan para aislar los indicadores de presión. Son de tres vías y sirven para descargar la presión presente en el interior del indicador y comprobar su correcto funcionamiento.

Válvula de descarga

Se usa para descargar el agua y las impurezas acumuladas en el fondo del economizador. Es una válvula de bola.

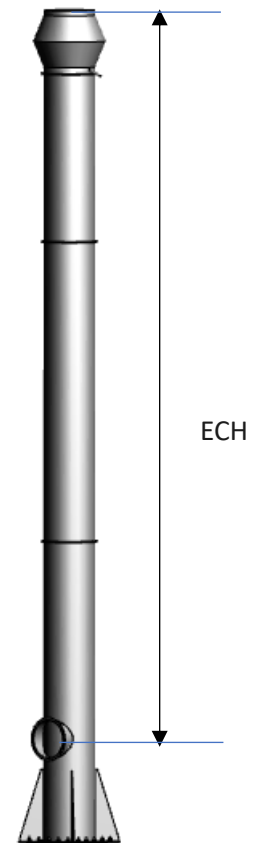
Termómetro de resistencia

Son transmisores de temperatura de resistencia Pt100 que proporcionan la señal del PLC, en su caso. Se utilizan para monitorizar la temperatura del agua en la entrada y en la salida del economizador. El tercero se utiliza para monitorizar la temperatura de salida de los humos del economizador.

Conducto de evacuación

- Para evacuar a la atmósfera los gases de descarga del generador
- Pueden ser: de cámara simple (acero al carbono) o doble pared (acero inoxidable)
- Autoportante
- Diseño modular

Potencia (kW)	Canal de humos (mm)	Diámetro conducto evacuación* (mm)		
		Pared simple	Doble pared	
			Interior	Exterior
1200	1.050	1.150	1.150	1.250
1400	1.100	1.200	1.200	1.300
1650	1.150	1.250	1.250	1.350
1800	1.200	1.300	1.300	1.400
2000	1.250	1.350	1.350	1.450
2300	1.350	1.450	1.450	1.550



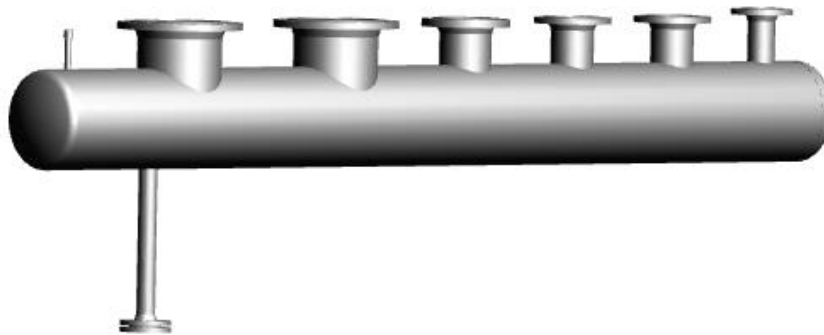
* La tabla anterior constituye un ejemplo para la aplicación, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

La longitud estándar del canal de humos es de 3 m, ninguna curva, el acoplamiento entre el canal de humos y el codo de conexión del conducto de evacuación es de 15-20° y la altura efectiva del conducto de evacuación (ECH) es de 10 m.

Para un cálculo preciso, se aconseja contactar con un estudio especializado en conductos de evacuación.

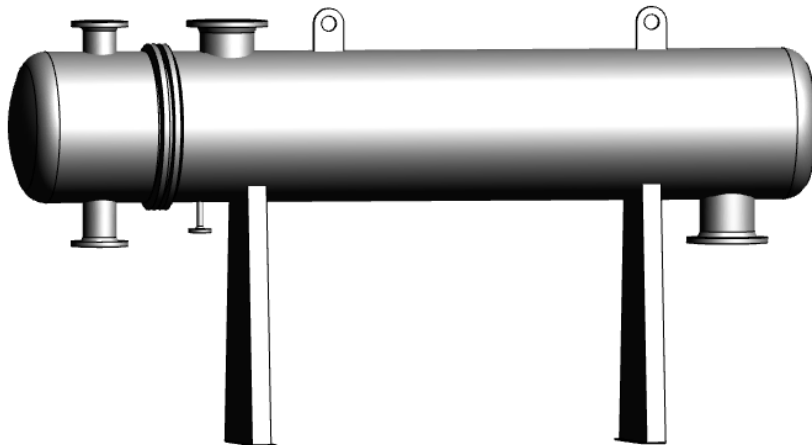
Colectores

El sistema de agua caliente utiliza dos colectores, el colector de retorno se usa para recoger el agua de retorno procedente de los circuitos de calentamiento en la caldera. El colector de impulsión se usa para repartir el agua caliente procedente de la caldera en los diferentes circuitos de calentamiento. Por lo general, un colector incluye válvulas y los instrumentos y aparatos de medición necesarios.



Intercambiador de calor

El diseño de la calandra del intercambiador de calor es, por lo general, en forma de U. El circuito primario se alimenta con agua caliente procedente de la caldera, y produce el agua caliente del circuito secundario a la temperatura requerida por el proceso. La finalidad de este tipo de instalación con intercambiador de calor es generar agua caliente utilizando la producción de una caldera, pero separando hidráulicamente el circuito primario del secundario. Por lo general, un intercambiador de calor está constituido por un serpentín, un haz de tubos o cualquier otro sistema mecánico que asegure la separación hidráulica de los circuitos, así como por una serie de instrumentos y aparatos de medición y control.



ANEXO I

CALIDAD DEL AGUA

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN DE LA CALDERA Y DEL AGUA DE LA CALDERA

El agua de la caldera debe ser tratada. Las siguientes tablas indican las propiedades químicas que deben tener el agua de alimentación tratada y el agua de la caldera. El agua de alimentación de la caldera y el agua de la caldera deben ser sometidas a un control constante, garantizándose las condiciones químicas necesarias para obtener un agua cuyas características permitan asegurar el funcionamiento eficiente de la caldera.

TABLA 1: AGUA DE ALIMENTACIÓN PARA CALDERAS DE AGUA CALIENTE
[LA PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO ESTÁ COMPRENDIDA ENTRE 0,5 Y 20 bar]

Parámetros	Unidad	Parámetros aplicados al agua de las calderas de agua caliente
Presión de funcionamiento	bar (= 0,1 MPa)	Rango total
Aspecto	-	Claro, ausente de partículas sólidas en suspensión
Conductividad a 25 °C	μS/cm	No especificado, solo valores de referencia relevantes para el agua de la caldera (ver tabla 2)
Valor de pH a 25 °C	-	> 7,0 ¹⁾
Dureza total (Ca Mg)	mmol/litro	< 0,05 ²⁾
Acero (Fe)	mg/litro (ppm)	< 0,2
Cobre (Cu)	mg/litro (ppm)	< 0,1
Silicatos (SiO ₂)	mg/litro (ppm)	-
Oxígeno (O ₂)	mg/litro (ppm)	-
Aceite/grasa	mg/litro (ppm)	< 1
Concentración de sustancias orgánicas (TOC)	-	Ver nota subyacente ³⁾
¹⁾ Con aleaciones de cobre en el sistema, el valor del pH se debe mantener entre 8,7 y 9,2.		
²⁾ 0,05 mmol/litro = 5 ppm = 0,5 Fr H		
³⁾ Las sustancias orgánicas son generalmente una mezcla de diversos compuestos. La composición de dichas mezclas y el comportamiento de sus distintos componentes en las condiciones de funcionamiento de la caldera son difíciles de prever. Las sustancias orgánicas se pueden descomponer para formar ácido carbónico u otros ácidos capaces de aumentar la conductividad ácida y causar corrosión y depósitos. Pueden causar la formación de espuma y/o espesante, cuyo valor es imprescindible mantener lo más bajo posible.		

TABLA 2: AGUA DE LAS CALDERAS DE AGUA CALIENTE
[LA PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO ESTÁ COMPRENDIDA ENTRE 0,5 Y 20 bar]

Parámetros	Unidad	Parámetros aplicados al agua de las calderas de agua caliente
Presión de funcionamiento	bar (= 0,1 MPa)	Rango total
Aspecto	-	Claro, sin espuma estable
Conductividad a 25 °C	μS/cm	< 1500
Valor de pH a 25 °C	-	9,0-11,5 ¹⁾
Alcalinidad	mmol/litro	< 5
Concentración de silicatos (SiO ₂)	mg/litro (ppm)	-
Fosfatos (PO ₄)	mg/litro (ppm)	-
Sustancias orgánicas	-	-
¹⁾ Si en el sistema existen materiales no ferrosos, como aluminio, pueden requerir valores de pH inferiores y una conductividad directa; no obstante, tiene prioridad la protección de la caldera.		