



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Universidad del Perú. Decana de América  
Facultad de Ciencias Físicas  
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica de  
Fluidos

**“Calentador de agua con gas natural”**

**MONOGRAFÍA TÉCNICA**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos

**AUTOR**

Henry Gabriel SUÁREZ FERNÁNDEZ

**ASESOR**

Adolfo LOZADA PEDRAZA

Lima, Perú

2013

## RESUMEN

No hay como tomar un baño de agua caliente, y que mejor si sólo te limitas a abrir las llaves y regular la temperatura. Esta acción es tan cotidiana que tal vez por eso, olvidamos el papel clave de los calentadores de agua o boilers, que hacen tu vida más cómoda.

Este tipo de boiler se caracteriza por tener un tanque interno en el cual se almacena el agua.

Ahí se calienta hasta llegar a la temperatura seleccionada en el termostato, punto en el cual se apaga automáticamente. Cuando el agua del depósito se enfría o se usa, se repite el proceso.

El calentador de agua es un dispositivo termodinámico que utiliza como fuente de energía la combustión de un gas, para este caso usaremos gas natural, para elevar la temperatura del agua. Entre los usos domésticos y comerciales del agua caliente están la limpieza, duchas, para cocinar o la calefacción.

A nivel industrial los usos son muy variados tanto para el agua caliente como para el vapor de agua. Entre los combustibles utilizados se encuentran el gas natural, gas propano (GLP), carbón y electricidad. Alternativamente también se emplea la energía solar, bombas de calor (compresor) de refrigeradores o de acondicionadores de aire, calor reciclado de aguas residuales (no aguas negras) y hasta energía geotérmica. En el caso de las aguas calentadas con energías alternativas o recicladas, éstas usualmente se combinan con energías tradicionales. Los tipos de calentadores de agua más conocidos son: Calentador de punto, calentador de paso (sin tanque), calentador de acumulación y las calderas (para recirculación). El tipo de calentador y el tipo de combustible a seleccionar depende de muchos factores como la temperatura del agua que se desea alcanzar, disponibilidad local del combustible, costo de mantenimiento, costo del combustible, espacio físico utilizable, caudal instantáneo requerido, clima local, y costo del calentador. En 1922, Mark Benson se concedió una patente de una caldera diseñada para convertir agua en vapor a alta presión.

Cuando James Watt observó que se podría utilizar el vapor como una fuerza económica que reemplazaría la fuerza animal y manual, se empezó a desarrollar la fabricación de calderas, hasta llegar a las que actualmente tienen mayor uso en las distintas industrias. Inicialmente los generadores de vapor fueron diseñados para relativamente bajas presiones de hasta unos 100 bar, lo que corresponde al estado de la técnica en el desarrollo de turbinas de vapor en el momento. Una de sus características técnicas distintivas fue el remachado de tambor.

Estos tambores se utilizan para separar el agua y el vapor, y son a menudo la fuente de las explosiones de caldera, por lo general con consecuencias catastróficas. Sin embargo, el tambor puede ser eliminado completamente, si el proceso de evaporación se evita por completo. Esto ocurre cuando el agua se calienta a una presión por encima de la presión crítica y luego ampliado a vapor seco a presión sub crítica. Una válvula situada aguas abajo del evaporador puede ser utilizado para este propósito. En 1929, se probó la caldera, que se había construido en 1927, comenzó a funcionar en la planta de energía térmica en Gartenfeld, Berlín, por primera vez en modo sub crítico con la válvula del acelerador totalmente abierta.

La segunda caldera Benson comenzó a funcionar en 1930 sin una válvula de presurización a presiones de entre 40 y 180 bar en la fábrica de cables de Berlín. Esta solicitud representa el nacimiento de la moderna caldera Benson de presión variable, Sin embargo, Las primeras calderas tenían el inconveniente de que los gases calientes estaban en contacto solamente con su base, y en consecuencia se aprovechaba mal el calor del combustible.

Debido a esto las instalaciones industriales fueron perfeccionándose, colocándose el hogar en el interior de la caldera y posteriormente se le introdujeron tubos, para aumentar la superficie de calefacción. Si por el interior de los tubos circulan gases o agua, se les clasifican en calderas pirotubulares y acuotubulares.