

# Daños en la caldera: análisis de daños y localización de fallos

**TI038**

Edición 1 (07/12)

## Causa de fallo en sistemas de calderas

Durante el tiempo de funcionamiento de un sistema de calderas también pueden producirse daños en el sistema de calderas. Los daños pueden deberse a numerosas causas. Tras una nueva puesta en servicio del sistema de calderas deben subsanarse profesionalmente los daños producidos y una persona experta debe autorizar la nueva puesta en servicio de la caldera tras la correspondiente comprobación. El fabricante de la caldera recomienda que esta inspección sea efectuada por técnicos de servicio del propio fabricante o por personas que hayan sido autorizadas expresamente por el mismo para realizar tales trabajos. Tras la subsanación profesional de los daños y el restablecimiento de la disponibilidad operativa de la instalación es imprescindible realizar un análisis de la causa de los daños, para evitar que el daño se produzca de nuevo. Esta información técnica es una ayuda destinada a localizar la causa del daño y recoge la información necesaria para realizar un análisis en profundidad. Las informaciones necesarias varían en función de la naturaleza del daño.

### Registro del daño

descripción exacta del daño mediante fotografías  
 descripción de la situación de servicio, durante la cual se produjo el daño  
 anomalías especiales (que a primera vista no tengan que ver con el daño)  
 daños de transporte conocidos

### Documentación necesaria para el análisis de fallos

Protocolo de puesta en marcha  
 protocolos de ajuste del quemador  
 últimos protocolos de mantenimiento  
 registros sobre de la calidad del agua  
 funcionamiento de la caldera (perfil de carga, temperaturas de avance/retorno, presión, comportamiento de arranque y parada) situaciones de condensación  
 contemplación general de la situación de la instalación (periferia), p. ej. en función de un esquema R + I  
 historial de la caldera (daños ocurridos en el pasado)

### Primeras referencias para la localización de fallos

calidad del agua distinta a la indicada en las instrucciones de servicio "Directiva sobre características del agua":

- sedimentos / corrosión en el agua (dureza, silicatos, óxidos de hierro, etc.)
- agentes dosificadores inadecuados (aminas formadoras de películas, sobredosificación, sosa cáustica en funcionamiento sin sal, etc.)
- irrupción de partículas extrañas a través del sistema de condensado (grasas, aceites, otras sustancias orgánicas)

inspección del sistema de gases de escape:

- sedimentos / corrosión en el sistema de gases de escape (hollín, aditivos en el combustible, componentes corrosivos en el combustible (azufre, cloro, etc.), residuos del aire de aspiración)
- conducción de gases de escape (largo del conducto de gases de escape, número de codos, empalme en chimenea, diseño de la instalación de chimenea)
- conducción de aire de entrada (aspiración de aire exterior, etc.)

Registros de servicio: <sup>1</sup>

- ajustes del regulador (esp. regulación del rendimiento):
  - distancia demasiado corta entre los puntos de encendido y apagado del quemador
  - ajuste muy rápido del regulador de potencia
  - tiempo de ajuste del quemador < 30 segundos (solo en quemadores continuos)
- número de arranques de la caldera, arranques del quemador (limitación véase TI030 o instrucciones de servicio "Calderas pirotubulares")

## Daños en la caldera: análisis de daños y localización de fallos

**TI038**

Edición 1 (07/12)

- número de arranques en frío
- tiempos de funcionamiento de la caldera en conservación del calor, funcionamiento de la caldera, apagado
- ajustes del quemador:
  - entrada excesiva de combustible (caldera sobrecargada)
  - variaciones de valor calorífico
  - diferencias en la calidad del combustible (contenido en azufre, viscosidad, valor calorífico, densidad,
  - contenido en agua, otros componentes)
  - diferencias en la presión de flujo del gas
  - calidad de la combustión (excedente de aire, CO en los gases de escape)
- especialmente en calderas de vapor:
  - desarrollo de la toma de vapor (desarrollo de presión)
  - desarrollo de la temperatura del agua de alimentación
- especialmente en calderas de agua sobrecalentada:
  - mantenimiento de la temperatura de retorno mínima
  - mantenimiento de la temperatura mínima de avance
  - mantenimiento de la diferencia de temperatura de impulsión y retorno según la confirmación de pedido
  - existencia de circulación en la caldera durante el funcionamiento del quemador
  - diferencia de temperatura demasiado pequeña entre la temperatura de saturación correspondiente a la presión de seguridad de la caldera, y la temperatura media del medio (peligro de ebullición de película)
- especialmente en sistemas de varias calderas:
  - ningún concepto de control secuencial
  - comprobación recíproca de presión de las calderas
  - ninguna separación hidráulica de las calderas (ausencia de válvulas de retención)
  - conservación inadecuada del calor (problema: estratificación de la temperatura en la caldera)
    - ➔ calderas de vapor: carga de vapor o conservación del calor solo a través del quemador durante un largo período de tiempo (> 72 horas)
    - ➔ calderas de agua sobrecalentada: circulación únicamente con agua de retorno de red a través de avance/retorno sin integración de solera (escape)
- comportamiento de extracción / comprobación del lado consumidor:
  - rebasamiento de la capacidad de la caldera
  - perfil de carga del consumidor con altos picos de carga
  - elevadas velocidades de variación de carga en sentido positivo o negativo

### control del usuario:

- ¿se cumplen los requisitos de la TI030 y otras instrucciones de servicio?
- ¿conexión especial de la caldera?

### quemador del usuario:

- se cumplen los requisitos de la TI030
- boiler - burner - matching: ¿el quemador empleado es compatible con las características aseguradas en la confirmación del pedido?  
confirmación del pedido (campo característico, geometría del tubo de llama)
- velocidad de ajuste de los servomotores del quemador / velocidad de cambio de carga del quemador (requisitos de la TI030)

## **Daños en la caldera: análisis de daños y localización de fallos**

**TI038**

Edición 1 (07/12)

en caso de daños materiales:

- comprobar la adecuación de los materiales (en función de la temperatura máxima de funcionamiento, presión de funcionamiento)
- comprobar los protocolos de aceptación

### **Soporte por parte del fabricante de calderas**

El fabricante de la caldera recomienda que el análisis de daños y la localización de fallos sea efectuada por técnicos de servicio del fabricante de la caldera o por personas que hayan sido autorizadas expresamente por el mismo para realizar tales trabajos. Una primera ayuda puede realizarse mediante el envío de la documentación relevante (véase el capítulo ("Documentación necesaria para el análisis de causas").

---

<sup>i</sup> véanse también los siguientes informes técnicos: informe técnico 27 "Planificación detallada - funcionamiento correcto - Cargas evitables en instalaciones de caldera de vapor con cámara de agua grande" o informe técnico 11 "Errores costosos - cargas evitables en instalaciones de calderas de agua caliente de alta y baja presión"