

TENERGETICA

Tecnología Energetica, SRL

Puerto Real 4, DF | www.tenergetica.com | info@tenergetica.com
tel. +52 (55) 8421-9956 | fax+52 (55) 5553-4951

ATCS

Sistema Automático de Limpieza de Tubería de Intercambiadores Térmicos y Condensadores

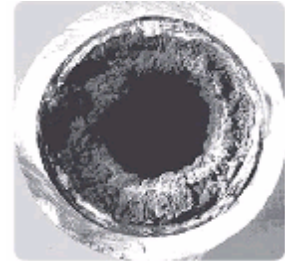
Descripción de Producto



Introducción: La Acumulación de Incrustaciones

Incrustaciones en Intercambiadores Térmicos

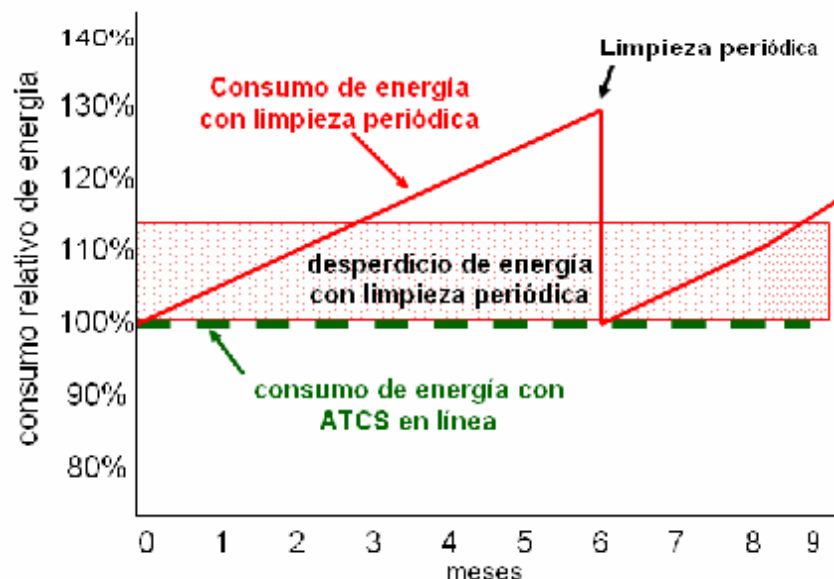
La acumulación de incrustaciones en tubería es la principal causa del consumo excesivo de energía en condensadores, intercambiadores térmicos y sistemas de enfriamiento. Las incrustaciones se definen generalmente como la acumulación de materiales inoportunos en las superficies del equipo de procesamiento. Afectan a los equipos de dos maneras:



1. La capa de incrustaciones tiene una baja conductividad térmica, resultando en una **disminución en la eficacia y productividad de los procesos**.
2. En la medida que ocurre la deposición, se reduce el diámetro de la sección transversal por la que atraviesa el fluido, lo que provoca una **caída de presión en todo el aparato resultando en un mayor consumo energético y desgaste de la maquinaria**.

Soluciones Fuera de Línea

Las soluciones fuera de línea requieren de parar el proceso/maquinaria para realizar la limpieza de mantenimiento periódico. Usualmente utiliza agentes químicos que con el tiempo corroen los equipos, conllevan altos costos y su desecho causa daños al medio ambiente. Estas soluciones son altamente ineficientes y repercuten en altos costos energéticos, ya que las incrustaciones comienzan a acumularse al momento de re-iniciar la operación del proceso al concluir la operación de mantenimiento periódico, tal como lo indica la gráfica a continuación.



TENERGETICA

Tecnología Energetica, SRL

Puerto Real 4, DF | www.tenergetica.com | info@tenergetica.com
tel. +52 (55) 8421-9956 | fax+52 (55) 5553-4951

ATCS: La Solución en Línea

La solución en línea ATCS de CQM, **mantiene la tubería libre de incrustaciones en todo momento**, lo que permite mantener una eficiencia de operación constante sin necesidad de interrumpir la operación del proceso y generando importantes beneficios económicos y ecológicos.

El sistema ATCS patentado por CQM es el único sistema de limpieza automática en línea probado en cerca de 3000 instalaciones en 22 países, que permite incrementar la eficiencia energética eliminando la acumulación de incrustaciones en:

- Sistemas Centrales de Aire Acondicionado
- Refrigeración Industrial
- Procesos Industriales
- Plantas de Generación Eléctrica

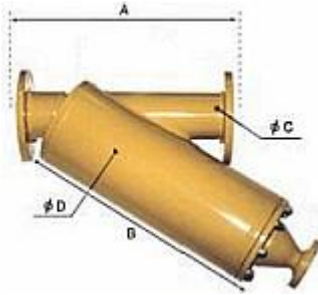


ATCS mantiene los intercambiadores de calor libres de incrustaciones mediante un sistema de bolas de goma, las cuales son periódicamente impulsadas a través de los tubos del intercambiador para arrastrar consigo las partículas de suciedad que de acumularse, se acumularían en incrustaciones. Este proceso reduce sustancialmente la necesidad de realizar paros de mantenimiento, y mantiene la conductividad térmica de los tubos a su nivel óptimo, reduciendo así significativamente el consumo de electricidad.

La solución ATCS se utiliza actualmente en miles de instalaciones alrededor del mundo, incluyendo: Daewoo Heavy Industries, LG Electronics, Hyundai Motor y Samsung **en Corea del Sur**; Fiat Engineering **en Italia**; Motorola y Samsung **en China**; Bosch, Hilton y Efes Pilsen **en Turquía**; Novo Nordisk **en Dinamarca**, Canon y Toyota **en Japón** y en la Refinería de Ashdod, las Industrias de Fosfatos del Mar Muerto y la Compañía de Electricidad **en Israel**. Para una lista más detallada de clientes, visite nuestra página www.tenergetica.com.

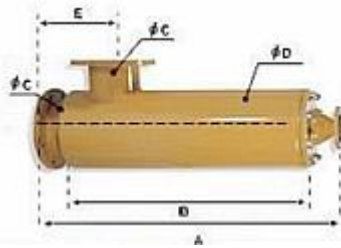


Componentes del Sistema ATCS



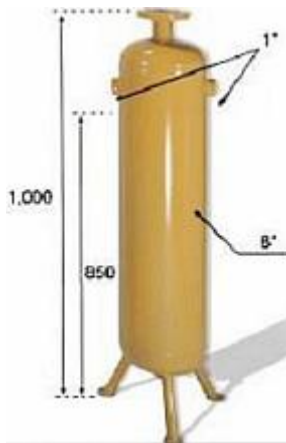
Unidad de Trampa en Línea

La unidad de Trampa en Línea se monta en línea con el tubo de salida del condensador. Incorpora una pantalla empotrada con orificios de tamaño menor a las bolas, para su captura y así evitar su pérdida dentro de la torre de enfriamiento.



Unidad de Trampa Angular

Como alternativa a la Unidad de Trampa de Línea, la unidad de Trampa Angular se monta en línea con el tubo de salida de 90° del condensador. Incorpora una pantalla empotrada con orificios de tamaño menor a las bolas, para su captura y así evitar su pérdida dentro de la torre de enfriamiento.



Inyector

El Inyector utiliza aire a presión de un compresor para que el fluido que lleva las bolas entre a la corriente principal de la tubería de entrada del condensador. Esto permite que las bolas fluyan a alta velocidad dentro de los tubos del condensador y los limpien.

Colector

Una vez que las bolas han completado la limpieza del condensador y han sido capturadas por la Unidad de Trampa, el Controlador PLC abre la válvula de vaciado. Esto causa que el aire dentro del Inyector se libere resultando en un flujo intenso de agua que hace llegar a las bolas al Colector, donde son limpiadas y quedan guardadas hasta el siguiente ciclo. El colector tiene una ventana de observación que le permite al operador verificar la condición de las bolas.



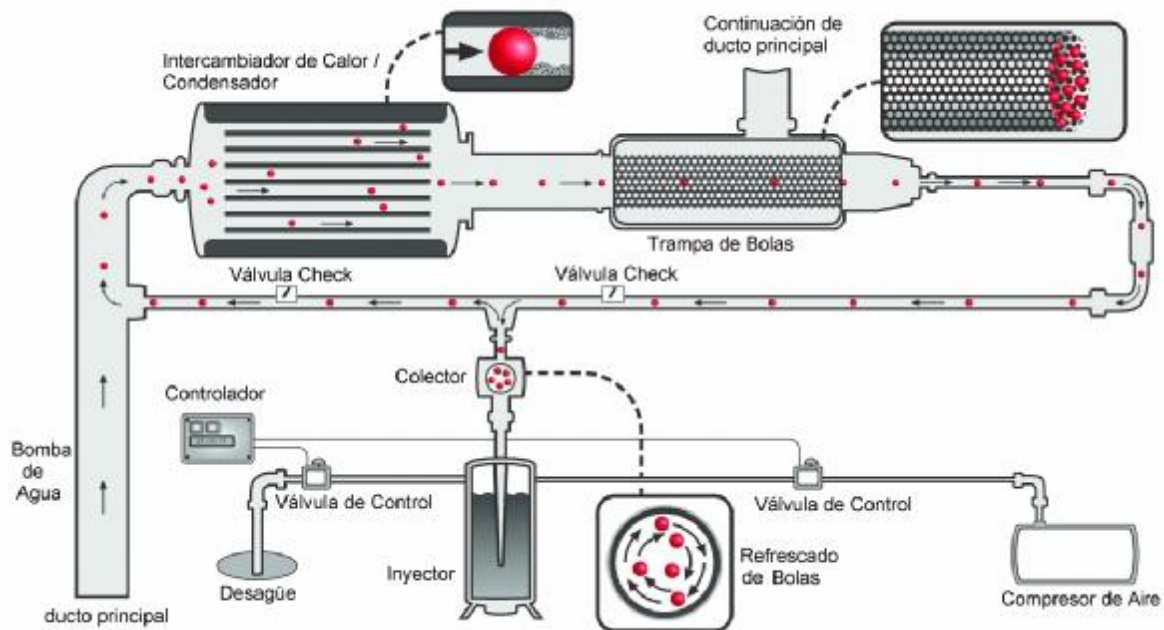
Controlador PLC

El Controlador PLC administra la operación del sistema mediante el control de las válvulas y ciclos preprogramados.

1. Operación de ATCS

El sistema patentado ATCS mantiene los condensadores y los intercambiadores de calor limpios sin requerir de intervención manual. Bolas de esponja de diámetro ligeramente mayor al de los tubos (fluxes) son inyectados a intervalos definidos. Las bolas frotan los tubos limpiándolos y son capturadas a la salida del intercambiador de calos, donde son recolectadas para el siguiente ciclo de limpieza.

El ciclo ATCS es completamente automático y se controla mediante una computadora de control (Controlador). A continuación se detalla los pasos del proceso de operación.



1.1. Operación con Compresor (véase diagrama anterior)

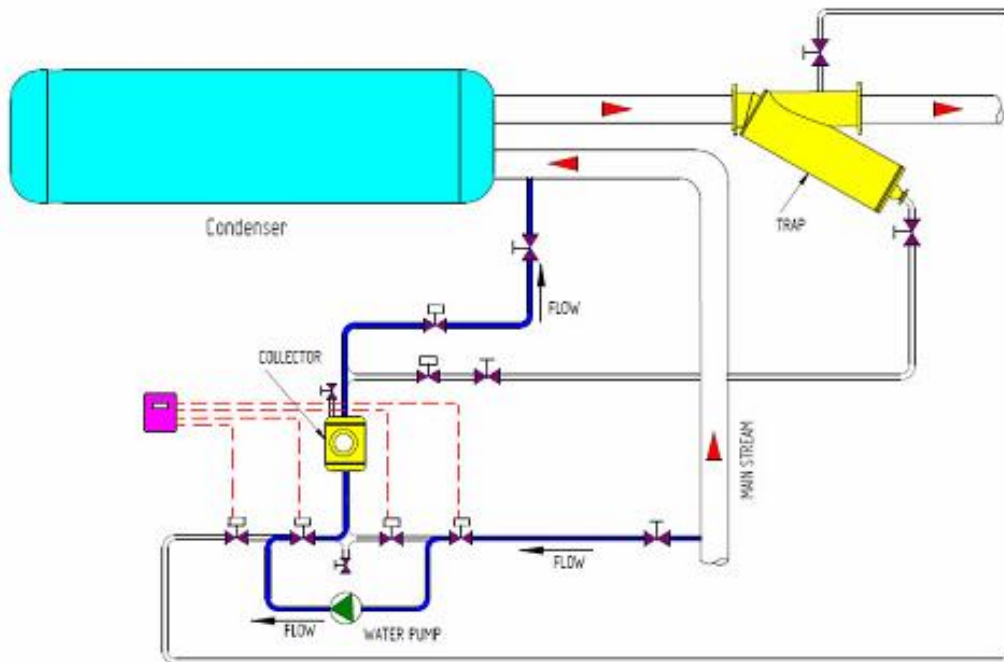
1. **Inicio:** Las bolas están en el Colector y todas las Válvulas de Control están cerradas.
2. **Inyección de Bolas:** Las bolas se inyectan simultáneamente mediante presión de aire. El Controlador comanda a la Válvula de Control 1 a que se abra por unos segundos, presurizando el inyector. Esta acción crea un fuerte flujo de agua desde el Inyector hacia el Colector, hasta el punto de inyección, empujando las bolas hacia el tubo de entrada del Intercambiador de Calor.
3. **Limpieza de Tubos:** El agua fluye llevando las pelotas a través de los tubos (fluxes) del Intercambiador de Calor. Las bolas son de tamaño ligeramente mayor que el diámetro interno de los tubos, lo que permite remover la delgada capa de sedimento que se acumuló desde el término del ciclo anterior.
4. **Captura de Bolas:** Las bolas salen del Intercambiador de Calor y entran en la Trampa, la cual está diseñada para capturar todas la bolas sin excepción.

5. **Retorno de las Bolas:** El Controlador comanda a la Válvula de Control 2 a abrirse, causando que las bolas sean empujadas hacia el Colector.
6. **Lavado de Bolas:** Las bolas son lavadas para remover el sedimento y el agua sucia fluye al drenaje.
7. **Conclusión de Ciclo:** Todas la válvulas de control se cierran.

1.2. Operación con Bomba de Agua

Para el caso de aplicaciones de enfriado de agua de alta temperatura, vacío o presión de agua mayor de 8 bar, se utiliza una Bomba de Agua para impulsar las pelotas a través del Colector, Intercambiador de Calor y la Trampa. Lo mismo ocurre en aplicaciones de enfriado que no utilizan agua.

Los diagramas a continuación presentan los flujos de inyección y colección de bolas:

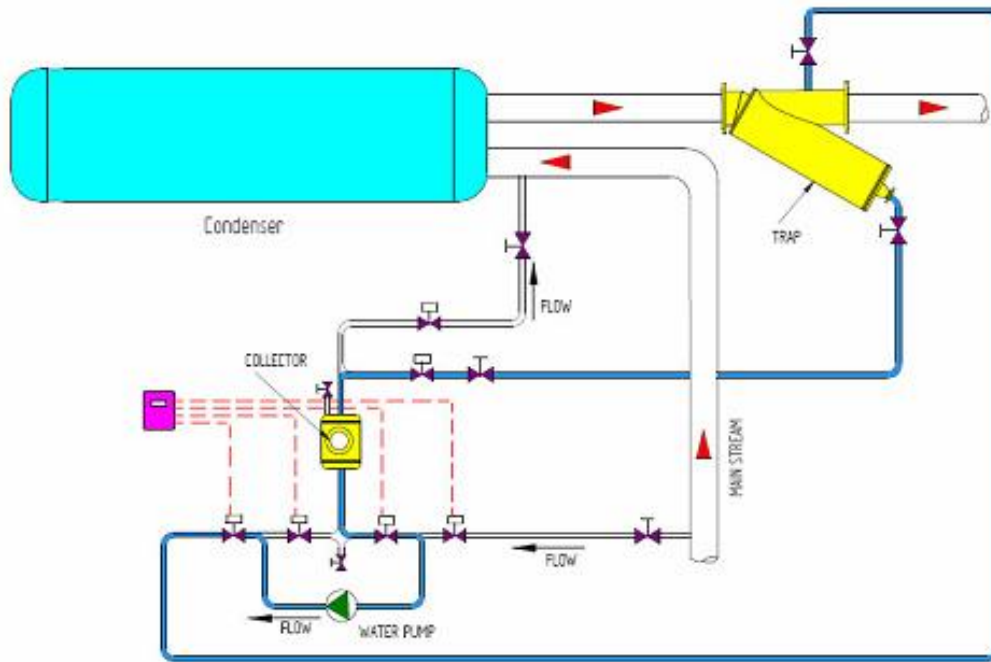


Flujo de Inyección ———

TENERGETICA

Tecnología Energetica, SRL

Puerto Real 4, DF | www.tenergetica.com | info@tenergetica.com
tel. +52 (55) 8421-9956 | fax+52 (55) 5553-4951



Flujo de Coleccion

2. Características de Diseño

- Las bolas son inyectadas todas simultáneamente, arribando juntas al espejo del condensador, lo que permite que se distribuyan uniformemente entre los tubos (fluxes).
- Las bolas son recolectadas íntegramente al final de cada ciclo.
- Las bolas no fluyen a través de la bomba, evitando averías y manteniendo su integridad para la limpieza.
- Las bolas tienen un ciclo de vida aproximado de 6-12 meses, dependiendo de las características del condensador y el estado de los tubos.
- La trampa está diseñada en varios tipos de configuraciones para adaptarse a una amplia gama de condiciones de instalación.
- Diseño patentado que elimina pérdida de pelotas y preserva su integridad para garantizar la calidad de la limpieza.
- Incluye una apertura de emergencia con un motor eléctrico y un medidor de presión que permite acceder al sistema sin interrumpir el flujo principal.
- Disponible en modo de Trampa Dual o Múltiple, que permite utilizar un solo módulo Inyector y Colector para economizar la instalación en múltiples condensadores.

TENERGETICA

Tecnología Energetica, SRL

Puerto Real 4, DF | www.tenergetica.com | info@tenergetica.com
tel. +52 (55) 8421-9956 | fax+52 (55) 5553-4951

3. Comparación con Otros Sistemas de Limpieza Mediante Bolas

Con cerca de 3000 instalaciones en 22 países, el sistema ATCS ha demostrado consistente superioridad en el diseño, operación y mantenimiento, en comparación a sistema de limpieza similares:

3.1. Diseño y Operación del Sistema de Inyección

SISTEMA ATCS	OTROS SISTEMAS
Impulsado mediante compresor de aire o bomba de agua operados intermitentemente, que inyectan las bolas creando una presión momentánea de aproximadamente 2 atmósferas arriba de la presión del flujo de agua. Esto permite una vida útil más larga de los elementos del sistema de inyección.	Utilizan bomba de agua centrifugal que opera 24 horas al día para recircular continuamente las bolas desde la trampa hasta el punto de inyección, lo que requiere de constante supervisión del estado de la bomba y reduce su vida útil.
Las bolas son inyectadas todas simultáneamente, arribando juntas al espejo del condensador. Al introducirse las primeras bolas en los tubos del condensador, la pequeña diferencia de presión entre los tubos libres y los ocupados por bolas causa que las bolas busquen un tubo libre por donde ingresar, lo que permite que se distribuyan uniformemente entre los tubos. Este diseño garantiza una limpieza de todos los tubos al tiempo que no requiere de costosos sistemas de inducción de turbulencia y regulación de flujo.	Solo un grupo de bolas son inyectadas en cada momento, por lo que se requiere de mecanismos de inducción de turbulencia y regulación de flujo que garanticen la llegada de las bolas a los tubos y las distribuyan en lo posible entre los mismos. Este método no logra una limpieza uniforme en todos los tubos (usualmente los tubos centrales son los que se limpian con mayor frecuencia, restando efectividad a la limpieza de los tubos periféricos), al tiempo que requiere de invertir en componentes adicionales que restan confiabilidad al sistema.
La inyección intermitente de bolas permite una vida útil más prolongada.	La inyección constante de pelotas origina un mayor desgaste de las mismas.
Las bolas son inyectadas sin tocar ningún componente mecánico, manteniendo su integridad y prolongando su vida útil.	El sistema de inyección puede causar que las bolas toquen el rotor de la bomba, afectando su integridad y vida útil.
El sistema intermitente de inyección consume menos electricidad.	El sistema de inyección continua y la utilización de componentes de regulación de flujo causan un mayor consumo de electricidad.

TENERGETICA

Tecnología Energetica, SRL

Puerto Real 4, DF | www.tenergetica.com | info@tenergetica.com
 tel. +52 (55) 8421-9956 | fax+52 (55) 5553-4951

3.2. Diseño y Operación del Sistema de Captura (Trampa)

SISTEMA ATCS	OTROS SISTEMAS
El punto de recolección de bolas de la trampa está situado fuera de la línea de flujo del agua del proceso, lo que permite un diseño cilíndrico simple y eficiente de la trampa que es resistente al deterioro.	El punto de recolección de bolas de la trampa está situado en el centro de la línea de flujo del agua del proceso, lo que requiere que la trampa sea diseñada con aletas de malla con movimiento mecánico, que se deteriora con el tiempo.
El área de captura de la malla es al menos 3.5 veces mayor que la sección transversal de la línea de flujo del agua. Esto causa una baja caída de presión del flujo de las bolas, protegiéndolas contra desgaste prematuro.	El área de captura de la malla es no mayor a 1.5 veces que la sección transversal de la línea de flujo del agua, por lo que las bolas se estrellan contra la malla causando desgaste.
La malla no requiere de mantenimiento	Las aletas de la trampa requieren de limpieza y tratamiento continuo.
La malla cilíndrica está perforada con hoyos especialmente grandes que previenen que la trampa se tape.	Construcción de malla que se puede ver tapar.
La malla cilíndrica está construida para garantizar que ninguna bola se escape.	La construcción de la trampa puede causar pérdidas de bolas.
La trampa no tiene partes móviles lo que garantiza una operación confiable y una vida útil larga sin necesidad de mantenimiento.	La trampa tiene partes móviles que requieren de mantenimientos eventuales.
Las cubiertas de acceso están localizadas fuera de la línea principal de flujo lo que, en caso de ser necesario, permite proporcionar mantenimiento sin afectar al proceso.	Las cubiertas de acceso están localizadas dentro de la línea principal de flujo lo que, dificulta el mantenimiento y afecta la operación del proceso.
Sistema de captura patentado internacionalmente	

TENERGETICA

Tecnología Energetica, SRL

Puerto Real 4, DF | www.tenergetica.com | info@tenergetica.com
tel. +52 (55) 8421-9956 | fax+52 (55) 5553-4951

4. Proceso de Instalación

El proceso de instalación requiere que se realice una limpieza del intercambiador térmico / condensador, previo al inicio de la instalación.

El tiempo típico de instalación de ATCS en aplicaciones HVAC es de menos de 20 horas-hombre. El tiempo requerido de paro de la línea está limitado únicamente a la instalación de la unidad de Trampa en el tubo de salida del condensador, así como al corte de un orificio en la línea de entrada del condensador para la conexión de la tubería de inyección de bolas.



4. Amplia Gama de Aplicaciones

- Desde agua dulce hasta fluidos que contengan soluciones químicas corrosivas.
- Temperatura de fluido desde -60 °C hasta 280 °C.
- Fluidos con Gravedad Específica variable desde 0.3 a 11.
- Adaptable a cualquier presión de fluido.
- Alineamiento a flujo de salida horizontal o vertical.
- Diámetro de fluxes de 7 a 70 mm
- Aplicaciones con baja o nula tolerancia a pérdida de bolas.