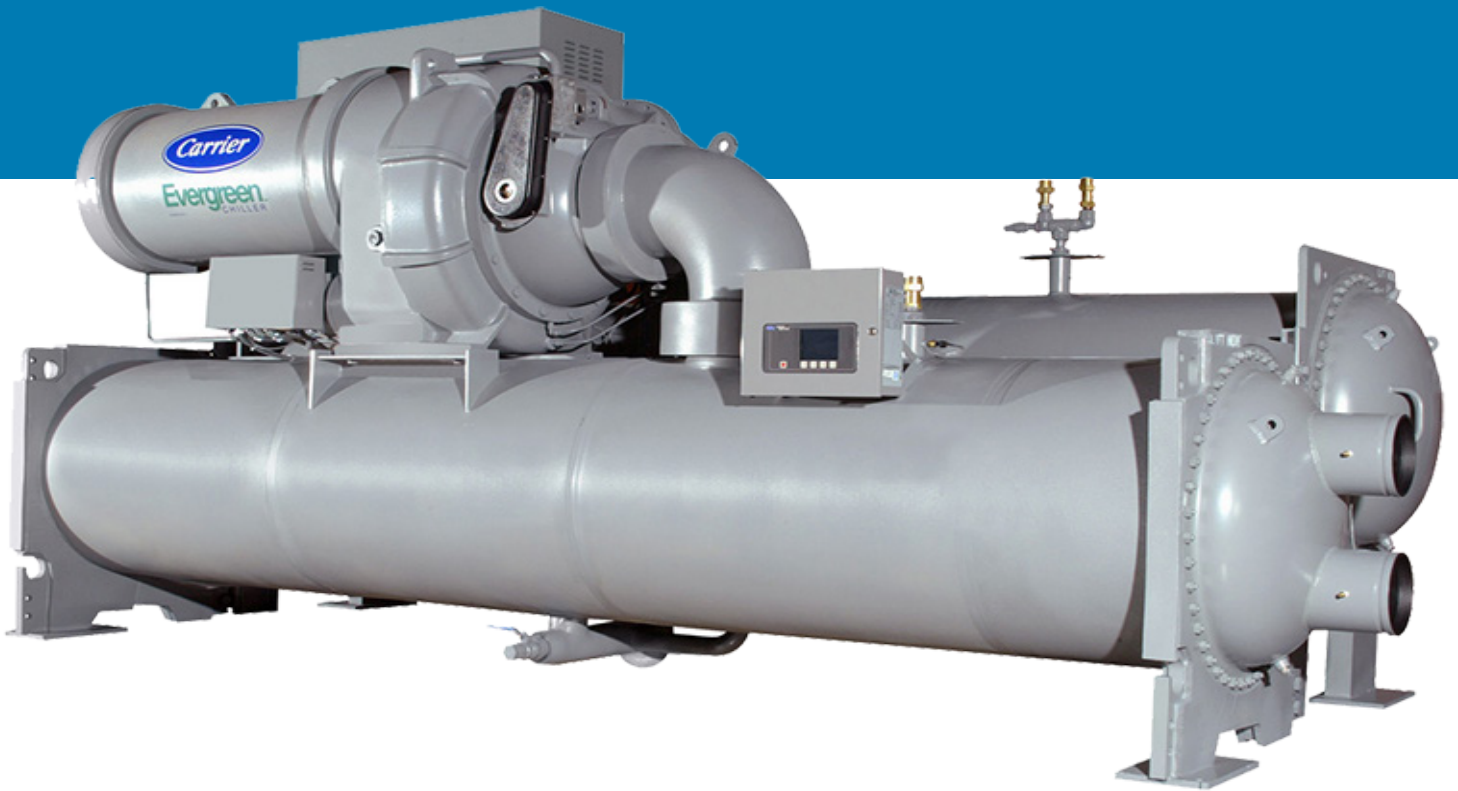




# TDM

**CORPORACION TERMODINAMICA DE MEXICO**

## MANTENIMIENTO A CHILLER



# LIMPIEZA DE TUBOS DE LOS CHILLERS



LIMPIANDO MEJOR, MAS INTELIGENTE,  
MAS RAPIDO

Retirando la tapa del cabezal del condensador en invierno y encontraremos incrustación, lodos y bacteria –tubos con restos solidos obstruyendo el flujo libre de agua. Cuando uno tiene miles de tubos de condensador y evaporador a cargo, la forma de repararlo es lo más importante. Para la mayoría de los chillers, eso significa utilizar un equipo limpiador de tubos rotativo con agua a presión para eliminar la obstrucción más rápido. La manguera cuenta con un cepillo especial para limpiar a lo largo del tubo, aflojando depósitos mientras el agua a presión los remueve del sistema. Si se trata de tubos con rolado interior se requiere un químico desincrustante especializado para eliminarlo por completo. El fabricante solo permite en la mayoría de los casos 0.025m de incrustación.



El tubo de este tipo es mucho más eficiente - pero únicamente cuando está limpio, el rolado en el tubo incrementa la superficie acelerando el intercambio de calor. Sin embargo, las ranuras son propensas a ensuciarse, acumulamiento de lodos e incrustación.



LIMPIEZA DE TUBOS  
CON RECIRCULACION DE QUIMICO DESINCRUSTANTE

Idealmente, el programa de mantenimiento programado en una planta incluiría la limpieza del condensador y en casos de daño más severo el evaporador, a principios de la primavera o posiblemente en los meses de invierno cuando los chillers no están en uso sería el momento de programar las operaciones de limpieza. El método establecido para determinar la eficiencia del enfriador es monitorear las presiones de operación del sistema. Cuando las presiones comienzan a aumentar, particularmente las presiones del cabezal, es una indicación de que la limpieza del enfriador es necesaria. Existen varios métodos de limpieza de tubos enfriadores. Un método es la limpieza química, donde una solución desincrustante no agresiva a el cobre, se hace circular a través de los enfriadores para limpiar los tubos por espacio no mayor a 7 horas, para después evaluar los resultados con una cámara baroscopica, en casos de que los equipos se encontraran con una incrustación severa se tendrá que repetir la recirculación hasta llegar a las condiciones de diseño del equipo.

# LIMPIEZA DE TUBOS DE LOS CHILERS



## LIMPIEZA DE TUBOS CON RECIRCULACION DE QUIMICO DESINCRSUTANTE

Los intercambiadores de calor son utilizados muy comúnmente en una variedad de procesos industriales, químicos y electrónicos para transferir energía y proveer el calentamiento o enfriamiento requerido. También son utilizados para transferir energía calorífica de un fluido hacia otro. Y puede ser de contacto directo o indirecto. Estos al igual que los condensadores deben de tener un tratamiento de agua específico para evitar las incrustaciones y un plan de mantenimiento preventivo para evitar daños irreversibles a los vfd's. llegar a las condiciones de diseño del equipo.

## EQUIPO DE RECIRCULACION DE QUIMICO

El equipo para recirculación de químicos biodegradables, no abrasivos ni agresivos a el medio ambiente y con monitoreo de PH automático, evitando así algún daño a los tubos de cobre del condensador o evaporador



### Espejo dañado de condensador

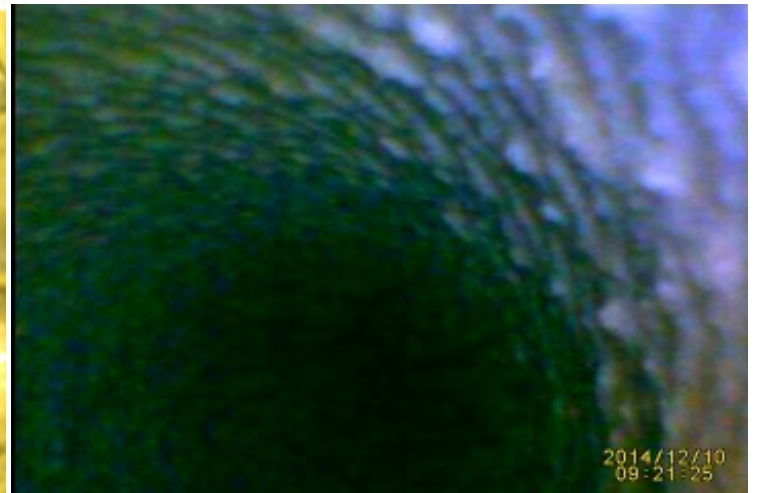
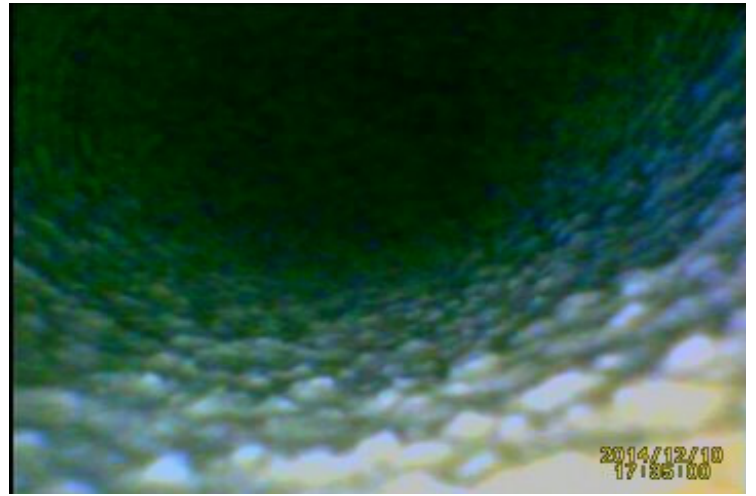
Corrosión ocasionada por un mal tratamiento de agua y falta de mantenimiento preventivo al chiller.



# LIMPIEZA DE TUBOS DE LOS CHIILERS



TUBOS DEL CONDESADOR



Imágenes con cámara baroscópica de tubos de condensador con incrustación severa.

# LIMPIEZA DE TUBOS DE LOS CHILERS

## MANTENIMIENTO PROGRAMADO MENSUAL = AHORROS

Un programa de mantenimiento programado que incluya una limpieza de tubos del condensador reducirá los costos operativos, extenderá la vida del equipo y proporcionará la máxima comodidad a los ocupantes, logrando los niveles más altos de eficiencia operativa y de rentabilidad.



# LIMPIEZA DE TUBOS DE LOS CHILLERS

## RECOMENDACIONES GENERALES

**Tratamiento de Agua:** Un buen tratamiento de agua es esencial para obtener el intercambio de calor propio en el condensador por los tubos, inadecuado intercambio de calor en la sección del condensador o en la sección del evaporador tiene un efecto directo en la eficiencia (Aprovechamiento) del chiller y alto costo operativo.

**Baroscopia Tubular:** Se recomienda una inspección con cámara baroscópica para revisión en las paredes internas de los tubos del condensador. Esta inspección es recomendada después de que los tubos han sido cepillados y o químicamente limpiados para asegurar que las superficies están libres de incrustación y así obtener un adecuado intercambio de calor.

**Prueba de Fugas en Chiller:** Una inspección periódica (mensual) es recomendada en todos los chillers a altas presiones por el hecho de que pudieran avisarnos de alguna fuga de refrigerante. La carga apropiada de refrigerante es esencial para obtener óptima eficiencia en los equipos.

**Limpieza de Torre de Enfriamiento:** Por el hecho de las condiciones ambientales se recomienda fuertemente limpiar/lavar las torres de enfriamiento de forma trimestral o las veces que sean necesarias para remover tierra y/o otras partículas pequeñas que se van acumulando en los tubos del condensador por lo tanto afectando el propio intercambio de calor y la eficiencia del chiller.

**Limpieza de tubos de Condensador cada trimestre:** Debido a las condiciones ambientales se recomienda ampliamente cepillar los tubos del condensador cada tres meses para remover sedimentos y otras partículas pequeñas que se acumulan evitando un buen intercambio de calor y bajando la eficiencia del chiller.

**Flujo de Agua:** Asegurarse que los GPM's recomendados por el fabricante sean los adecuados en ambos el evaporador y el condensador para trabajo óptimo.