

Soluciones Integrales

Torres de Enfriamiento

Serie SI-TORRE



ACQUATRON

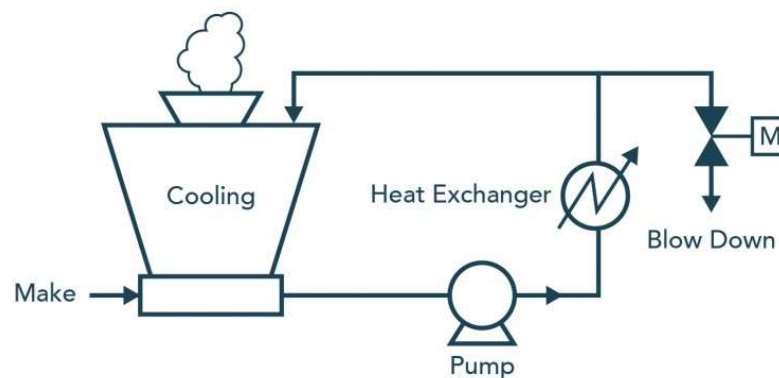
Bombas Dosificadoras e
Instrumentos de Control

Torres de Enfriamiento:

Las torres de enfriamiento utilizan el agua como medio de transferencia de calor. El agua tiene propiedades que permiten que trabaje como medio, a saber:

- Alto calor específico
- Alto calor de vaporización
- Alto punto de ebullición
- Bajo costo

Un inconveniente de las torres de enfriamiento es que la evaporación repetitiva concentra sólidos disueltos y suspendidos. Estos sólidos eventualmente alcanzan un punto de saturación y comienzan a precipitar y depositar, lo que lleva a la formación de incrustaciones o a generación de corrosión.



Incrustaciones: Cuando los materiales insolubles, como el carbonato de calcio, el fosfato de calcio, las sales de magnesio, o la sílice, se precipitan del agua de enfriamiento, forman depósitos sólidos llamados escamas. Estas escamas generan una reducción de la eficiencia del

intercambiador de calor, lo que conduce a pérdida de energía y mayores costos operativos. Esto puede verse afectado asimismo por variaciones en el pH, en la temperatura, la alcalinidad, y por la concentración de constituyentes formadores de escamas en el agua

Corrosión: La mayoría de los metales utilizados en las torres de enfriamiento son susceptibles de corrosión. Las superficies deben mantenerse limpias para evitar la corrosión debajo del depósito, lo que puede provocar fallas en el sistema.

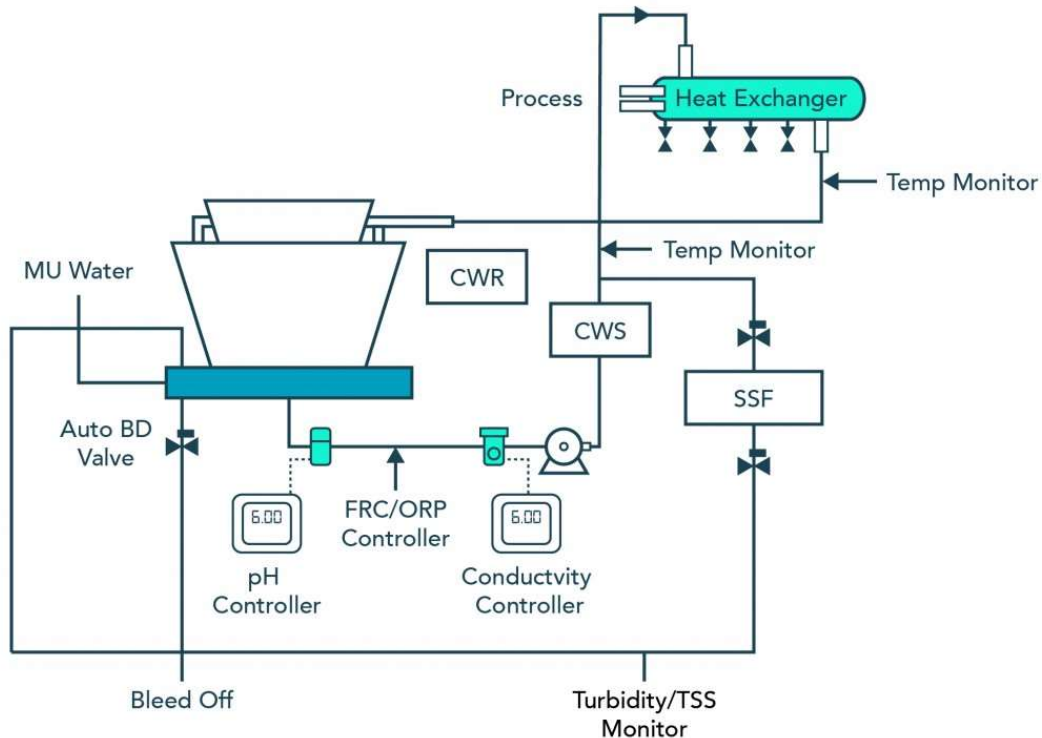


Para evitar estos problemas, se debe tratar al agua con inhibidores químicos mediante bombas dosificadoras que inyecten en función del caudal de agua, para extender el punto de saturación de los materiales insolubles y evitar la formación de incrustaciones y corrosión. El tratamiento de agua en torres es preferible a la utilización de agua dulce debido a problemas ambientales y de costos.

Dado que existe un límite al aumento del punto de saturación del agua de enfriamiento, los sólidos disueltos en el agua de refrigeración se reducen al eliminar un porcentaje de agua del sistema y reemplazando la misma por agua dulce.

Conductividad: La medición y el control de la conductividad permite un cálculo preciso de las cantidades de purga y el tiempo. Medir la conductividad es crítico, porque un control de purga deficiente puede conducir a:

- Escalamiento y corrosión (cuando la conductividad es muy alta)
- Recursos desperdiciados (cuando el sistema podría tolerar agua de alimentación de mayor conductividad)



Con base en la lectura de los sensores, un controlador de conductividad (modelo CD-C) puede abrir o cerrar las válvulas, permitiendo el purgado automático de la torre de enfriamiento. La purga permite al sistema descargar agua de alta conductividad. Reemplazar la purga de la torre de enfriamiento con agua de fuente fresca reduce la conductividad del agua de la torre.

Consideraciones complementarias:

Las moléculas inorgánicas quedan atrapadas y llevan a incrustaciones, por lo cual es importante la prevención de depósitos microbiológicos en torres de enfriamiento.

Un programa de control microbiano efectivo se enfoca en las comunidades microbianas específicas que dañan un sistema de enfriamiento. Se pueden seleccionar biocidas apropiados, quizás junto con dispersantes para penetrar y eliminar depósitos. El biocida oxidante más utilizado es **cloro (hipoclorito de sodio)** y se usa comúnmente en el control biológico junto con algunos biocidas no oxidantes. En sistemas de estrés intenso, el bromo o el dióxido de cloro sirven como desinfectantes oxidantes más potentes.

El tratamiento del agua de la torre de enfriamiento para el control microbiano se puede monitorear de dos maneras:

- Monitoreo de la concentración de biocida directamente (en ppm) usando un sensor amperométrico libre de cloro o dióxido de cloro
- Monitoreo de la actividad biocida (en mV) utilizando un **sensor de potencial de óxido reducción (RedOx – ORP) modelo ERXL**



Los instrumentos de ORP (modelo RX-C) se pueden usar como parte de un sistema de control de tratamiento rentable. Sin embargo, es importante tener en cuenta que ORP no es una medida de concentración directa. Al tratar el agua de enfriamiento con múltiples biocidas oxidantes, todas las especies oxidantes afectarán la lectura de ORP.

Los tratamientos microbiológicos pueden requerir el **control del pH (mediante instrumento controlador PH-C)** y otros parámetros de calidad del agua para garantizar la máxima efectividad. Por ejemplo, **el biocida oxidante de cloro es más efectivo entre pH 6,5 y 7,5**. Los sistemas de tratamiento de agua de la torre de enfriamiento a menudo incluyen sensores de pH (modelo EPHL o similar) y controladores de pH (modelo PH-C) para monitorear el pH del agua de reposición.

Los instrumentos de pH, ORP (potencial RedOx) y conductividad (EC) incluyen medición y control a distancia, mediante telemetría (por **ModBus**), permitiendo chequear los datos y modificar seteos desde una PC o celular a distancia (**vía Ethernet o GSM**), recibiendo alarmas ante variaciones en los parámetros medidos.



ACQUATRON

FABRICA:
ACQUATRON S.A.
Carlos Berg 3151
(C1437FNE) – Buenos Aires
Argentina
Ph/Fax: (+54-11) 4919 7172 / 7248
e-mail: info@acquatron.com.ar

SUCURSAL EN CHILE:
ACQUATRON COMERCIAL LTDA
General Parra 815
Providencia – Santiago
Chile
Ph/Fax: (+56) 222640339 / 2830
e-mail: ventas@acquatron.cl