



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DEPTO. DE INGENIERÍA QUÍMICA**

CATEDRA DE INTEGRACION III



TORRES DE ENFRIAMIENTO

Torres de enfriamiento: en la industria química hay muchos casos de operaciones unitarias en los que se descarga agua caliente (condensadores o de otros aparatos), donde el valor de esta agua es tal que es más económico enfriarla y volver a utilizarla antes que descargarla como inútil.

Este enfriamiento se efectúa poniendo en contacto el agua con aire sin saturar en condiciones tales que el aire se humidifica y el agua se enfría aproximadamente a la temperatura del termómetro de bulbo húmedo. Este método se utiliza únicamente en el caso en que la temperatura del termómetro húmedo para el aire es más baja que la temperatura que se quiere que alcance el agua que sale.

Existen varios tipos de aparatos en los que puede efectuarse esta operación: los principales son los de tiro natural, y las torres enfriadoras de tiro forzado.

Todos los métodos para enfriar el agua por el procedimiento de ponerla en contacto con aire, entrañan la subdivisión del agua en forma tal que presente la mayor superficie posible. Esto puede efectuarse con la mayor sencillez por simple pulverización del agua por medio de pulverizadores. Estos pulverizadores deben estar situados sobre un estanque o pileta que recoge el agua pulverizada.

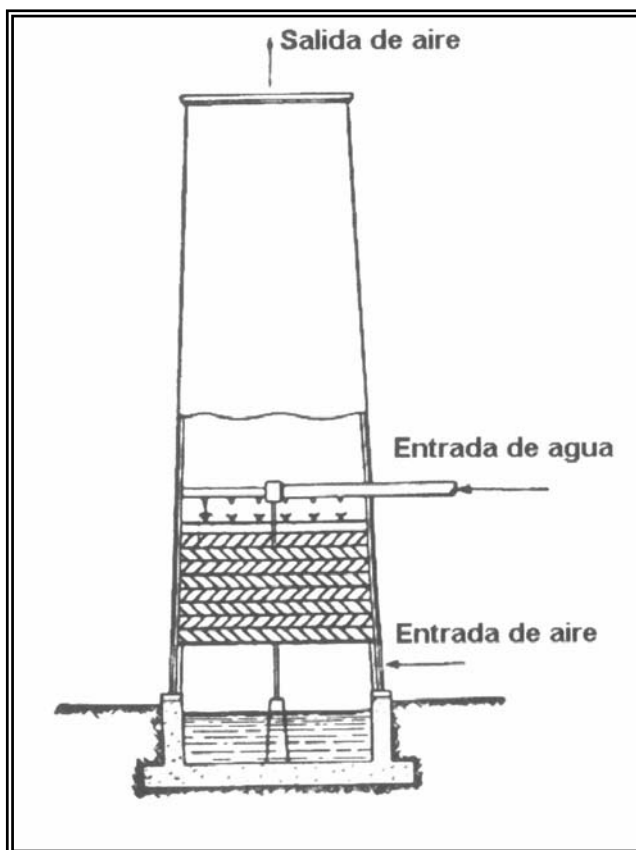
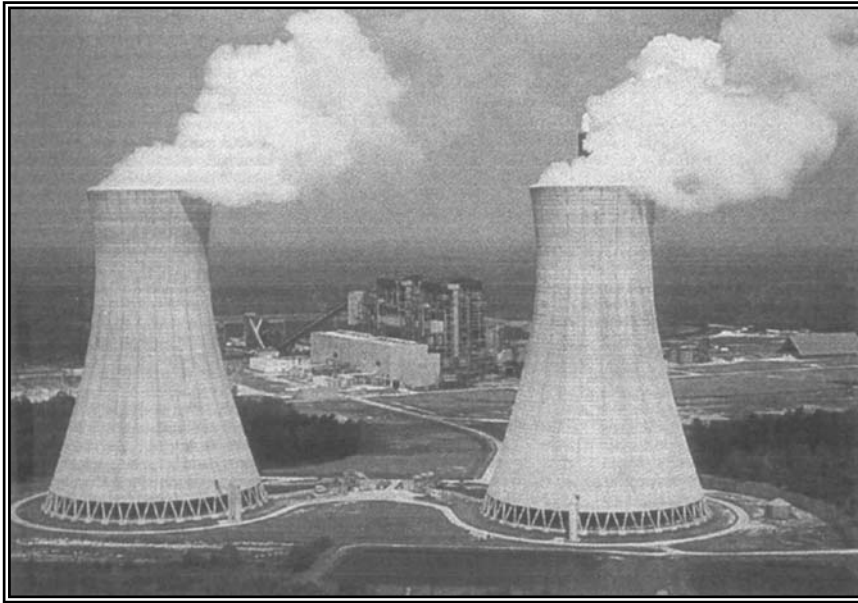


Figura 1

Torres de enfriamiento de tiro natural:

en las torres de tiro natural, tipo chimenea están fundadas en el hecho de que el aire se calienta por el agua y de esta forma se produce una corriente de convección ascensional. Un ejemplo de este tipo se representa en la **Figura 1**. Los lados de una torre de este tipo van completamente cerrados, desde el fondo hasta la parte superior, llevando dispuestas entradas de aire cerca del fondo. El material de tipo rejilla, que distribuye el agua, está confinado en una parte relativamente poco alta de la sección inferior de la torre, y la mayor parte de la estructura es necesaria para producir el tiro. En las torres de este tipo la resistencia al flujo de aire debe reducirse al mínimo y, por tanto, el llenarlas de tablas planas como en las torres de circulación atmosférica, no es posible. Es corriente el empleo de tablas en zig zag, como se indica en la **Figura 1**.

Las desventajas de las torres de tiro natural son, la altura que es necesario darles para producir el tiro natural y el hecho de que el agua debe tener una temperatura superior a la del termómetro de bulbo seco del aire para que éste pueda calentarse y producir la corriente de convección ascensional. La sección rellena no puede ser tan alta como en la torre de circulación atmosférica, porque las pérdidas excesivas por fricción, necesitarían una mayor altura de torre para producir el tiro.



En el caso de que se necesite enfriar grandes caudales de agua (como en usinas nucleares) se utilizan torres de enfriamiento de tiro natural, que son muy características, tal como se muestra en la **Figura 2**. El método de funcionamiento de estas torres es exactamente igual a las anteriores.

Figura 2

Torres por tiro forzado: en estas se utilizan ventiladores para producir la circulación del aire. Si el ventilador está situado en la parte superior de la torre se denomina de **“tiro inducido”** (**Figura 3**) y si está en el fondo, **“de tiro forzado”** (**Figura 4**) El primero es el tipo preferido porque evita el retorno del aire saturado al interior de la torre, lo que sucede con las de tiro forzado. Las torres son similares en su parte inferior a la representada en la **Figura 1**, y la parte superior que actúa como chimenea no es necesario que sea tan larga.



Figura 3

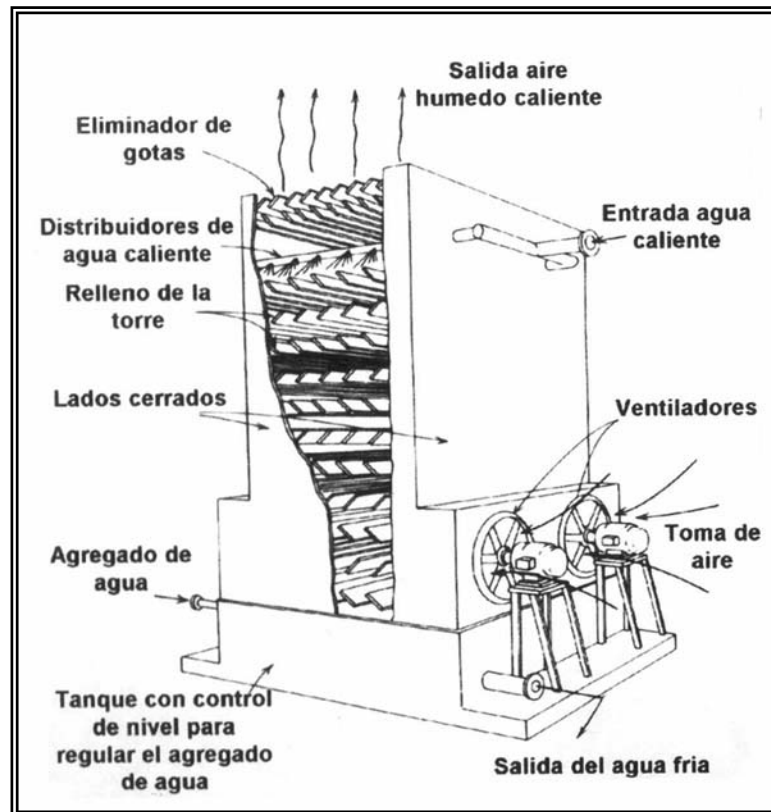


Figura 4