

## Planta piloto II

Planta piloto escala semi-industrial instalada en la planta desaladora de Cuevas del Almanzora. Se han realizado ensayos de evaporación-cristalización de la salmuera procedente de la misma.

En la figura 4 se muestra una fotografía de la planta piloto 'grande'. Como sistema de calefacción se utiliza una caldera con un circuito cerrado de agua, cuya fuente de calor se obtiene de la combustión del propano (figura 5).



Figura 4: Planta piloto II de evaporación-cristalización.



Figura 5: Caldera y balas de propano.

### **Diagrama de Flujo**

La planta piloto consta de un tanque de alimentación (TA) de 5 m<sup>3</sup> desde el que la salmuera a tratar es impulsada por vacío a un intercambiador de calor (I.C.), donde la temperatura de la solución sube hasta unos 40-60°C. La salmuera caliente se introduce con una bomba de recirculación en el evaporador (EV), donde se separa el vapor de agua de la disolución más concentrada.

El vapor de agua libre de sales es llevado a la torre de enfriamiento (T.E.) donde se condensa, como refrigerante se utiliza el aire y el mismo condensado que es recirculado. El agua condensada se hace pasar por un tubo venturi (V) con la bomba de vacío, generándose así el vacío en el evaporador (-0.90 bares). En la torre de enfriamiento hay una válvula de agua de red que se abre si el nivel de líquido impulsado por la bomba de vacío disminuye.

Gracias a la baja presión absoluta que se alcanza en el evaporador (EV) (40-100 mmHg) es posible alcanzar el punto de ebullición a una temperatura relativamente baja (40-55°C).

La solución del evaporador es constantemente recirculada, obteniéndose así una mayor concentración de los iones. Para mantener los niveles de líquido en el evaporador, éste se va alimentando con la salmuera del tanque de alimentación (TA), cuyo caudal nominal es de 100L/h.

Cuando el nivel de líquido en el evaporador sube por encima del valor de consigna, se purga parte de la solución. Las purgas del evaporador se llevan al cristalizador (CR), que se encuentra a unos 5°C por debajo de la temperatura

del evaporador, consiguiéndose así la precipitación de las sales. Cuando el nivel del líquido en el cristalizador supera los niveles de consigna (entre 90 y 98%), la solución concentrada se recircula al evaporador.

Las sales cristalizadas pueden extraerse periódicamente del cristalizador. Para ello se abre la válvula que hay en la parte inferior del cristalizador y se recogen en un tamiz (TM), del que se pueden extraer las sales por vibración.

El vapor que calienta la solución recirculada en el intercambiador de calor procede de la caldera (CP) de propano que tiene una potencia máxima de 75 kW. El vapor condensado es almacenado en el calderín (C), e impulsado de nuevo a la caldera para mantener el nivel de agua dentro de los valores de trabajo.

Diferentes parámetros como temperatura de entrada y salida del intercambiador, temperatura de condensado, presión de vacío e intensidad a la que está trabajando la bomba de recirculación del evaporador, pueden medirse directamente del cuadro de mandos. Así como modificar los valores de consigna tales como la temperatura máxima del intercambiador y los tiempos de apertura de la válvula y drenaje del cristalizador.

En la figura 6 se muestra el esquema de funcionamiento de la planta piloto de evaporación-cristalización.

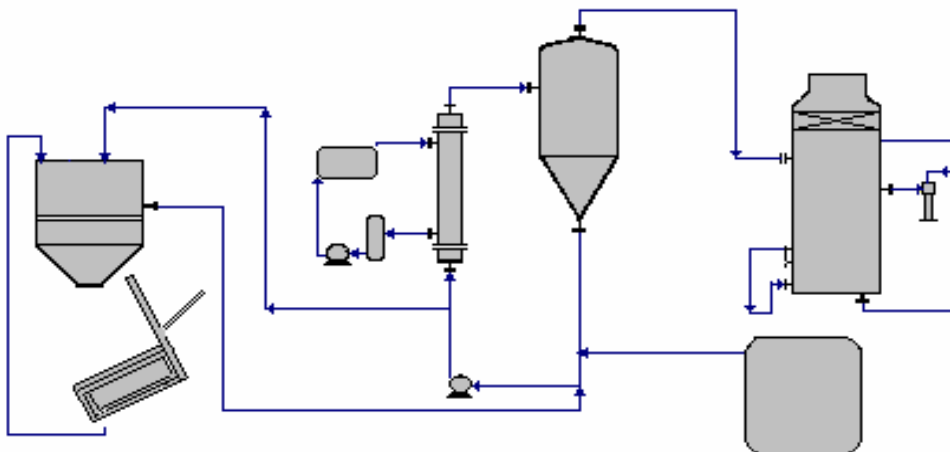


Figura 6: Diagrama de flujo de la planta piloto de evaporación-cristalización