

Sistemas de Captación

Como en cualquier proceso productivo, la calidad, cantidad y características de la materia prima afectan significativamente el diseño de la instalación. Esto hace que para alcanzar niveles aceptables de estabilidad en el producto final se necesite de una correspondiente estabilidad en la calidad y cantidad de la materia prima disponible. Los procesos de desalinización por osmosis inversa normalmente están asociados a fuentes naturales de aguas salinas o salobres cuyas características no dependen de un proceso productivo previo, sino que están sujetas a variaciones aleatorias y estacionales como cambios de corrientes, marejadas, crecimiento de causes, florecimientos de materia orgánica, entre otros. Esta característica, combinada con las particularidades topográficas, de mecánica del suelo y de regulaciones ambientales donde será emplazada la instalación, pueden significar que para alcanzar una materia prima estable en los volúmenes requeridos para el proceso se necesite de complejas obras de ingeniería. De esta importante función se encargan los Sistemas de Captación.

Los Sistemas de Captación se pueden categorizar en dos grupos: Captación Abierta o Captación por Pozo. Cada uno de ellos están sujetos a distinto tipo de dificultades, por lo que no siempre será posible una selección entre múltiples alternativas ya que las restricciones topográficas, por ejemplo, podrían descartar de pleno algunas de las mejores tecnologías para captar agua de salina de forma estable.

Las Captaciones Abiertas corresponden a un conjunto de soluciones de ingeniería que obtienen el agua cruda directamente desde un cuerpo de agua. La más simple de estas configuraciones son denominadas Captaciones Directas (ver Ilustración 1) donde el agua se capta de forma superficial junto a la instalación, para luego ser conducida a sistemas de bombeo que las impulsan a las etapas siguientes.



Ilustración 1: Captación Directa (Potrero Generating Station, Fuente: Wikimedia Commons)

Este tipo de captaciones se encuentran normalmente ligadas a plantas de generación de energía, donde el volumen captado se utiliza con motivos de enfriamiento. Tiene la ventaja de ser de un costo bajo de implementación, pero suma una gran variabilidad a la calidad del agua cruda.

Sistemas de Captación

Una modificación de las captaciones directas es la captación a través de diques (ver Ilustración 2). Esta configuración ayuda de forma significativa a reducir los problemas derivados de marejadas o de florecimiento biológico, pero no resuelven las grandes variaciones de temperatura que podrían registrarse.



Ilustración 2: Captación directa con diques (St Lucie Nuclear Power Plant, Ramey Logan. Fuente: Wikimedia Commons)

Cuando las condiciones topográficas y las restricciones ambientales lo permiten, una alternativa a las captaciones superficiales es la Captación Profunda. Este tipo de captación considera la construcción de una torre de captación que se deposita en el fondo marino para luego conducir el agua captada mediante una tubería usando el mecanismo de vasos comunicantes (ver Ilustración 3)

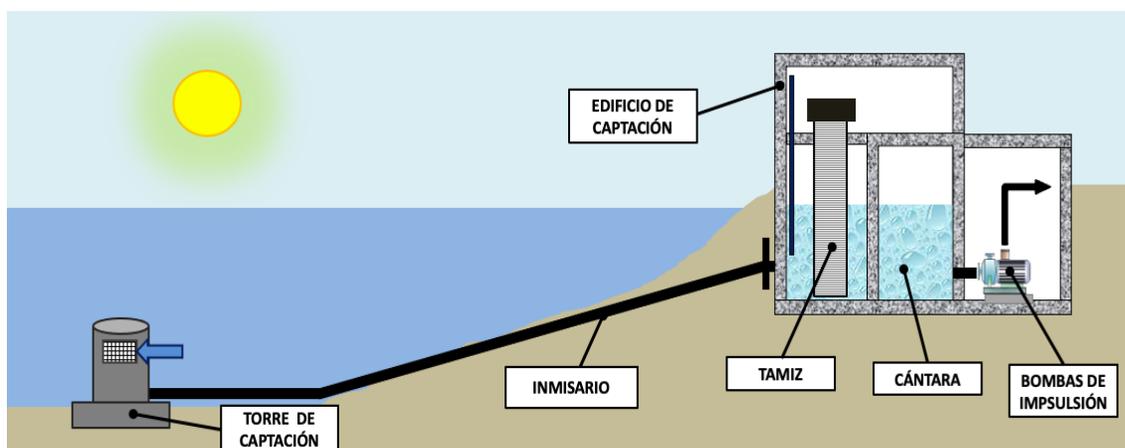


Ilustración 3: Captación por Torre de Captación (Fuente: Elaboración Propia)

Siempre que sea posible, los equipos de ingeniería desarrollarán soluciones que le den una estabilidad al proceso productivo. Los sistemas de Captación por Pozos tienen la característica que, al ubicarse en sectores donde el tipo de suelo permite la permeabilidad del agua a través de él, ofrecen una etapa de filtración natural al agua cruda. Por esta razón, están muy bien cubiertas de cambios estacionales o de eventos aleatorios como marejadas que pueden impactar severamente la calidad de la materia prima en captaciones abiertas.

Sistemas de Captación

La configuración más simple de Captación por Pozos es la captación mediante pozos verticales (ver Ilustración 4). Esta configuración estará limitada por la capacidad de recarga del pozo (dependiente a su vez de la transmisividad del suelo), por lo que será usual contar con más de un pozo de captación para aumentar la oferta de agua cruda y darle continuidad al proceso productivo.

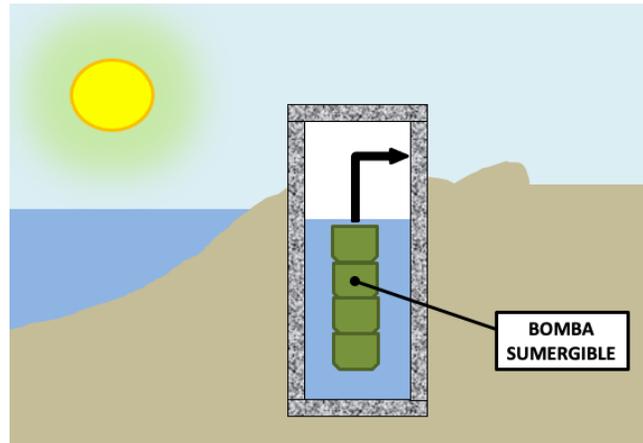


Ilustración 4: Captación por Pozo Vertical (Fuente: Elaboración Propia)

Una evolución al pozo vertical es son los Pozos tipo Ranney, donde tuberías laterales ubicadas de forma radial a la perforación principal permiten mejorar la capacidad de recarga del pozo. Esto hace que la construcción de la estructura de captación sea mucho más eficiente que la de los pozos verticales, ya que permite la exploración del acuífero en dirección horizontal sin la necesidad de nuevas perforaciones verticales. (ver Ilustración 5)

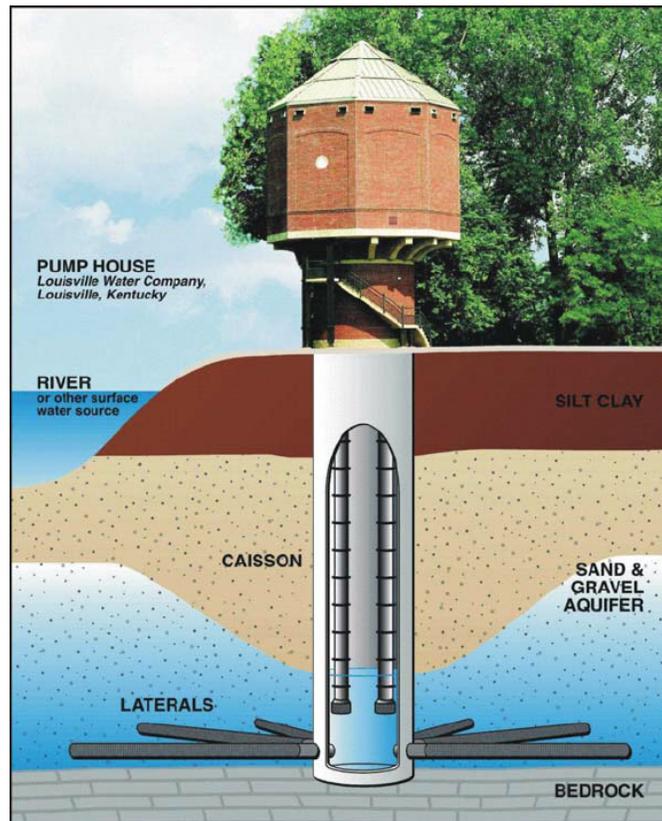


Ilustración 5: Captación Horizontal mediante Pozo tipo Ranney (Fuente: Research Gate, Layne Christensen, Missimer, 2009)

Sistemas de Captación

Las Galerías de Infiltración son una tercera alternativa para la captación por pozos, solo que aquí se trata de sistemas que artificialmente reproducen las características permeables del suelo (ver Ilustración 6). Estos sistemas se construyen reemplazando el fondo natural del cuerpo de agua por una red de tuberías perforadas cubiertas por un material permeable (grava, por ejemplo), pudiendo este diseño adaptarse a las necesidades de la instalación y no quedar restringido a las condiciones naturales del emplazamiento de la planta desalinizadora.

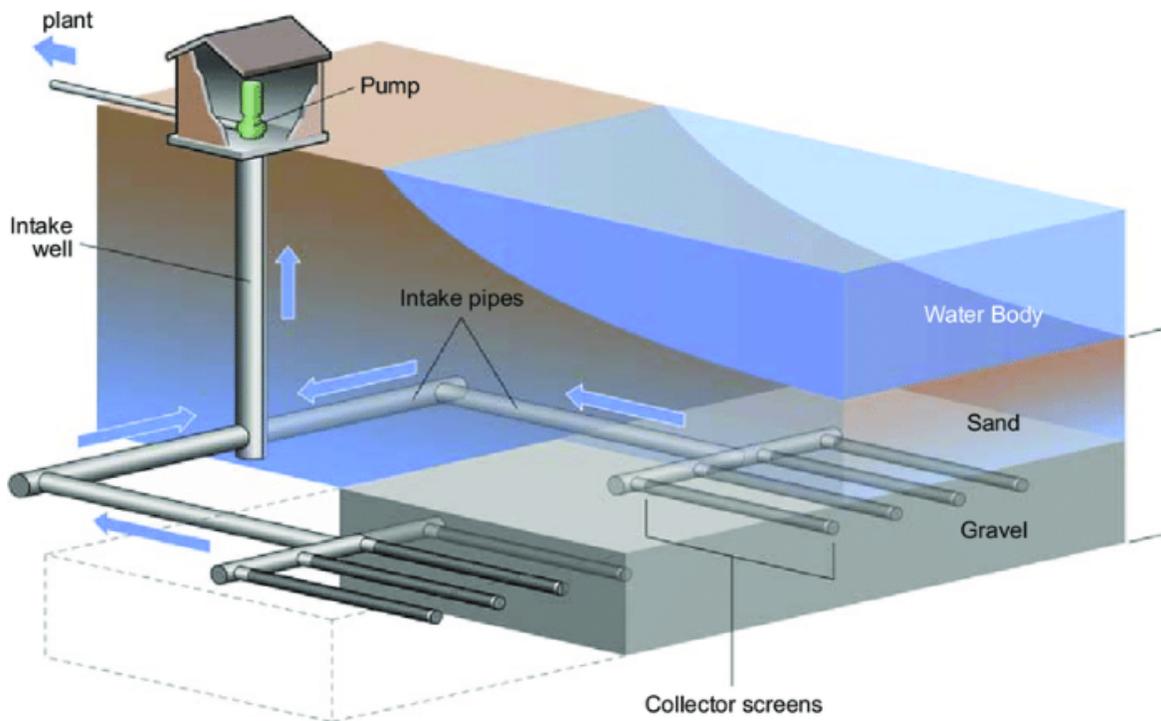


Ilustración 6: Galería de Infiltración (Fuente: Desalination Engineering Planning and Design, Nikolay Voutchkov)