

Potabilización del Agua de Mar



Cualquier fuente de agua, puede ser de: mar, río, pozo, manto acuífero, etc. contiene impurezas, estas impurezas están compuestas por partículas suspendidas y disueltas, las partículas suspendidas representadas por sus siglas SST (Sólidos suspendidos totales) pueden ser eliminadas con una simple filtración equivalente a los filtros caseros (de sedimentos), pero las segundas SDT´s (Sólidos Disueltos Totales) deben ser eliminadas por otro tipo de tecnologías, una de ellas es la utilización de la osmosis inversa. Como ustedes saben el agua de mar es salada, esto se debe a la gran cantidad de sales disueltas en el mar (SDT´s), estas sales nos impiden que el agua de mar sea potable, en estricto sentido si reducimos más del 95% de estas sales o solo parte de ellas contenidas en el agua sería parecida a la que conocemos en nuestras casas como potable, el principio mediante el cual trabaja la osmosis inversa es muy sencillo y nos permite obtener este tipo de agua.

La medición de la conductividad eléctrica del agua está relacionada con la cantidad de sales contenidas en la misma, esta se mide en micromohs o microsiemens, es una manera rápida de estimar la salinidad del agua. La conversión de micromohs de conductividad a Sólidos Disueltos Totales (SDT´s) se puede realizar multiplicando los micromohs por 0.6 y se obtiene una estimación de la concentración de sales en el agua expresado en: ppm o mg/L.

Para darnos una idea más adecuada, sabemos que normalmente está regulado el contenido en SDT´s en el agua potable, que es la que utilizamos en nuestras casas, esta concentración no debe de exceder más de 1,000 ppm de SDT´s,

Esto quiere decir que la fuente de suministro de agua potable: Río, manto acuífero, manantial, pozo tiene o debe de ser tratada a concentraciones menores a las del agua de mar, entre: 50 hasta 3,000 ppm. Mientras el agua de mar tiene concentraciones de hasta 35,000 ppm o mg/L en sólidos Disueltos Totales.

La ósmosis directa es un proceso natural, que ocurre en todas las células vivas, la ósmosis permite la fuente de vida para todos los seres vivos, al permitir que el agua fluya por difusión a través de una membrana semipermeable desde zonas donde se encuentra pura relativamente (bajo contenido en impurezas) a zonas donde se encuentra con alta concentración de sales. Esto permite extraer agua pura del medio ambiente.

La ósmosis inversa es un proceso creado por el hombre que invierte el fenómeno de la ósmosis, en donde el agua concentrada en sales pasa a través de una membrana semipermeable, las sales quedan retenidas en la superficie de la membrana y se obtiene agua baja en sales.

Existe una presión por el sentido natural de la ósmosis la cual se tiene que vencer, a esta se le conoce como presión osmótica, al vencer esta presión se puede atravesar la membrana semipermeable con agua concentrada, mientras más sales estén disueltas en el agua existe una presión osmótica mayor.

Es importante determinar que tipo de membrana se requiere usar, dependiendo de la aplicación que se desee, las más comunes actualmente son las de TFC (Thin Film Composite).

Tipos más comunes de Membranas de Ósmosis Inversa

El proceso de la ósmosis inversa es un proceso de fácil entendimiento:

Al agua salada de mar se le aplica una presión para pasarla a través de una membrana y esta comienza a ser potabilizada, eliminando parte de las impurezas, es decir el agua queda con mucho menor cantidad de sales disueltas (STD's) cuando esta pasa a través de una membrana sintética, el proceso es: que el agua se disuelve en la membrana y pasa por difusión a través de ésta, se le llama agua permeada o permeado, este flujo de agua deja del otro lado de la membrana a las impurezas que son: sales disueltas y materia orgánica, visiblemente no detectables y que no se retienen en algunas ocasiones con filtros convencionales, estas impurezas también son rechazadas.

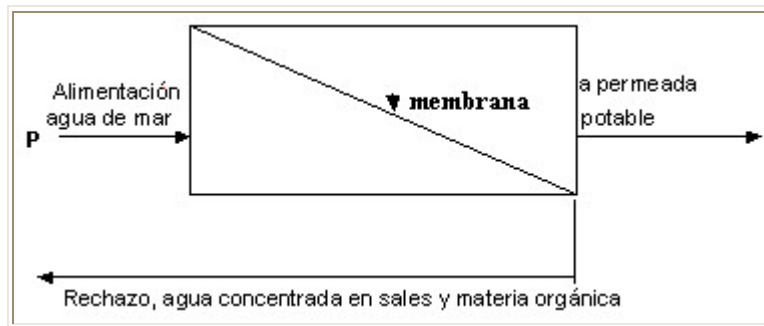


Este rechazo es: agua concentrada en sales, en casi la mayoría de las ocasiones se hace pasar el flujo de rechazo por una turbina para generar energía, esto es porque la presión que aplicamos, en su mayoría es liberada por la parte del rechazo de las sales, y después se devuelve el rechazo al mar.

La presión osmótica de un agua salobre de 3,000 ppm es del orden de 30 PSI, lo cual hace a la ósmosis inversa muy rentable, incluso a presiones bajas de operación, entre: 200-300 PSI.

La presión osmótica del agua de mar es de aproximadamente 400 PSI, esto significa que una planta de agua de mar tiene que operar a una presión mínima de 600 PSI para vencer la presión osmótica, y tener una adecuada productividad. Normalmente las plantas de agua de mar operan entre: 800 - 1000 PSI para aumentar su rentabilidad.

Desde 1988 la aplicación para desalación y potabilización de agua de mar va en aumento. Este proceso ha tomado auge con las nuevas membranas de ósmosis inversa, que pueden producir agua con una calidad de: 300 - 600 ppm de STD's , partiendo del contenido en el agua de mar, que esta en un rango de: 33,000 a 35,000 ppm o mg/L.



El sistema de osmosis inversa no solo es el más efectivo para potabilizar el agua de mar sino que nos permite tener la certeza de que el agua que vamos a ingerir es un agua que no contiene bacterias, virus, pirógenos, patógenos, larvas, quistes, algas y muchas otras impurezas que pueden afectar a la salud humana.

Ventajas de contar con la tecnología de Ósmosis inversa:

En la actualidad los sistemas de potabilización de agua de mar son muy rentables, existen un sin numero de empresas dedicadas al diseño y fabricación de estos sistemas, y sin temor a equivocarme en México tenemos a técnicos expertos en la materia que pueden auxiliarlos en la operación y el mantenimiento de sus sistemas.

Si realmente están interesados en adquirir un sistema de esta naturaleza no deben de olvidar:

- Hacerle un análisis fisicoquímico al agua que quieren potabilizar, este nos determina el contenido de impurezas o de sales disueltas en el agua.
- El volumen de agua que desean potabilizar por día, mes o año.
- Otro factor importante es definir si existe la posibilidad de extraer el agua de

mar cerca de la playa, o al interior del mar en una toma Abierta, de esta definición depende el tipo de pretratamiento que utilizemos para la ósmosis inversa.

Existen otras alternativas para los problemas de desalación de agua de mar, como pueden ser: La evaporación y la Electrodialisis. La alternativa más común es la evaporación, si comparamos esta tecnología con la osmosis inversa encontraremos que para el caso de la ósmosis inversa utilizando membranas de alta presión y con recuperación de energía, tendremos un consumo de energía eléctrica de 4 a 5 kWh por metro cúbico generado. Sin embargo la evaporación tiene un consumo de energía total de unos 15 kWh por metro cúbico de agua producto.



En los últimos 10 años el costo específico de las membranas ha disminuido considerablemente lo que permite reducir los costos de operación e incluso los costos de inversión inicial en plantas potabilizadoras mediante ósmosis inversa.

Se calcula en la actualidad que una planta para potabilizar agua de mar mediante el proceso de evaporación puede ser entre: un 50% y hasta un 200% mas cara que la ósmosis inversa, claro esta, esto sucede en donde existe corriente eléctrica y el costo por esta no es excesivamente caro.

Los sistemas de potabilización de agua de mar por medio de osmosis inversa son equipos modulares que nos permiten tener agua potable sin tener que almacenarla y ocupar mucho espacio en lugares remotos, o locaciones cerca de las costas que no cuentan con una planta potabilizadora.

Imagínese internándose en su propio yate en medio del mar en donde toda el agua que usted necesite puede potabilizarla con su propio equipo y ubicar su propio hotel o casa de playa en el lugar mas fascinante por recóndito que este se encuentre.

[Fuente: Aguamarket](#)