

DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA
DESALADORA POR OSMOSIS INVERSA COMPACTA



**ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL**



INDICE

1. INTRODUCCION	3
2. INSTALACION	3
3. EXPLOTACIÓN	4
3.1. Ahorro de emisiones contaminantes y CO2	4
3.2. Contaminación acústica	4
3.3. Impacto visual	4
4. FIN DE LA VIDA ÚTIL DEL SISTEMA	4
4.1. Módulos fotovoltaicos	4
4.2. Estructuras soporte	5
4.3. Equipos electrónicos y eléctricos	5
5. VERTIDOS DE UNA DESALADORA	5
5.1. Agua de rechazo o salmuera	5
5.2. Otros vertidos de una Desaladora	5
5.3. Las fanerógamas marinas	7
6.- SOLUCIONES PARA EL VERTIDO DE SALMUERA	9



1.INTRODUCCIÓN

El objeto de este estudio es analizar los factores de contaminación que afectan a esta instalación y los problemas que ocasionan, así como posibles soluciones que puedan adoptarse

Se tratarán los siguientes puntos:

Instalación

Explotación:

Ahorro de emisiones contaminantes y CO₂

Contaminación acústica

Impacto visual

Fin de la vida útil del sistema:

Módulos fotovoltaicos

Estructura soporte

Equipos electrónicos y eléctricos

No se tratará el impacto que produce la fabricación de los distintos componentes del sistema, elevado especialmente en el caso de los módulos fotovoltaicos

2. INSTALACIÓN

El impacto ambiental previsto en esta fase es muy débil, y reversible a corto plazo.

Se debe, por un lado, al uso de medios de transporte para llevar los equipos hasta la misión, por otro lado, a la posible generación de escombros y basuras (especialmente debido a los embalajes de los distintos equipos)

Para minimizar dichos efectos la zona deberá ser limpiada en cuanto se termine la instalación, se pondrá especial cuidado en no generar basuras (trozos de cables, botellas, etc) y se tratará de emplear materiales reciclables para los embalajes. Además, no se levantarán zanjas en terrenos de cultivo.



3 EXPLOTACIÓN

3.1 Ahorro de emisiones contaminantes y CO₂

Según datos del IDAE un grupo electrógeno produce una media de 2,3 kg de CO₂ por cada litro de combustible que consume

Suponiendo que únicamente trabaja el generador y sólo tres horas diarias, es de 4.380 litros, lo que corresponde a una emisión de CO₂ de 10.074 kg anuales.

Por el contrario, una instalación fotovoltaica no produce ninguna contaminación atmosférica local, de manera que con la nueva instalación se ahorrará prácticamente el 100% de contaminación por emisiones de CO₂. El ahorro no es total porque el grupo electrógeno funcionará de forma puntual como respaldo del generador fotovoltaico

3.2 Contaminación acústica

Este tipo de contaminación es prácticamente nula ya que la instalación fotovoltaica no contiene partes móviles y no genera ningún tipo ruido cuando está en operación, al contrario que el grupo electrógeno.

3.3 Impacto visual

En este caso la instalación fotovoltaica genera un mayor impacto visual que el grupo electrógeno ya que el campo de paneles ocupa una extensión de aproximadamente 200 m².

Además, puesto que es necesario que estén ubicados en el suelo no es posible colocarlos sobre un tejado, lo que minimizaría considerablemente el impacto visual.



4 FIN DE LA VIDA ÚTIL DEL SISTEMA

En este apartado se estudia el procedimiento de reciclaje de los elementos de la instalación.

4.1 Módulos fotovoltaicos

La vida útil de un módulo fotovoltaico es de aproximadamente 25 años. Transcurrido este tiempo es probable que la potencia que entregue el panel sea demasiado baja para su utilización por lo que deberá retirarse.

Los paneles fotovoltaicos están regulados por la Norma UNE 206001, la cual se aplica a los módulos fotovoltaicos de silicio cristalino de uso terrestre. De acuerdo con esta norma los paneles han de tener las siguientes características:

Para su fabricación se utilizarán vidrio y aluminio reciclados.

El fabricante deberá aceptar la devolución del producto usado y tratarlo adecuadamente para su reciclado y eliminación. En las instrucciones de uso se hará constar esta circunstancia.

El envase de los paneles deberá cumplir lo establecido en la ley 11/1997, de 24 abril, de Envases y Residuos de Envases.

Desafortunadamente, devolver los módulos fotovoltaicos a la fábrica de origen puede tener un coste elevado. Por este motivo, se tratará de adquirir los paneles en el mercado nacional.

Existe la opción de emplearlos como elemento constructivo, por ejemplo como mesa.



4.2 Estructuras soporte

Las estructuras soporte están fabricadas en acero por lo que serán reutilizables. Sí se puede producir un deterioro de la galvanización provocando la oxidación de la estructuras. Este problema puede solucionarse aplicando una capa de pintura antioxidante sobre las mismas.

4.3 Equipos electrónicos y eléctricos

Los equipos electrónicos y eléctricos (regulador, inversor, interruptores automáticos etc.) han de someterse a un proceso de descontaminación en el que deben ser retirados los componentes potencialmente peligrosos.

Otros componentes tales como metales (cobre, aluminio...), vidrio, plásticos etc. podrán ser recuperados y reutilizados en algún taller local.

5 VERTIDOS DE UNA DESALADORA.

5.1. Agua de rechazo o salmuera

El agua de rechazo de una desaladora (a la que se conoce como salmuera) no contiene residuos, como en el caso de otros procesos industriales. La salmuera contiene los mismos iones y componentes que se extrajeron del mar, salvo la pequeña proporción que atraviesa las membranas y se incorpora al agua dulce producida (en el orden de un 1% del contenido existente en el agua de mar de alimentación). Sin embargo, esos iones están concentrados en un volumen de aproximadamente el 50% del extraído del mar.

Por tanto, la salmuera es agua de mar concentrada que tiene efectos sobre el medio ambiente marino debido a que su concentración en sales es el doble de la del agua de mar.



En el caso de las desaladoras, sus vertidos son conocidos y previsibles desde su diseño, es decir, sabemos milimétricamente, cuál va a ser el volumen de vertido y su exacta composición desde el primer momento del diseño, lo que nos hace mucho más fácil y asequible estudiar sus efectos, circunstancia que no se suele dar en otras infraestructuras.

La salmuera introducida en el mar derivará iones hacia las aguas circundantes hasta conseguir igualar las concentraciones, ya que, es imposible mantener por largo tiempo dos masas de agua con diferente contenido salino sin que las concentraciones se igualen.

Si la alimentación de salmuera al mar es continua, como ocurre en una planta que esté en funcionamiento, se debe trabajar para conseguir la máxima dilución de la salmuera en el medio receptor en los primeros metros a partir del punto de vertido. Para ello, se optimiza el diseño del tramo difusor del emisario partiendo de las condicionantes ambientales del área de vertido (velocidades de corriente, salinidades medias, etc.) y de los resultados obtenidos de los modelos de dilución que se utilizan habitualmente.

Estos modelos permiten jugar con un conjunto amplio de parámetros de diseño (velocidad de salida, caudales, número de difusores, ángulo de salida, etc.), de manera que se obtiene la solución más óptima, que garantice que la salmuera vertida alcanzará rápidamente una concentración similar a la del medio receptor. En el momento en el cual la curva de dilución ha efectuado su máximo recorrido la pluma salina cae al fondo con una salinidad determinada (pero muy próxima a la del entorno) evolucionando en función de las condiciones topográficas y del estado del mar.



5.2.- Otros vertidos de una Desaladora.

En el proceso de desalación se usan algunos aditivos para ayudar a la filtración a la limpieza de las membranas que pueden estar presentes en el vertido de salmuera en cantidades que representan prácticamente el 1 % del volumen evacuado. Otros vertidos que se pueden generar a parte de la salmuera en una planta desaladora son los siguientes:

- Agua de lavado de filtros de arena: es un efluente muy cargado de arena y materia orgánica.
- Productos de limpieza de las membranas: la frecuencia de su vertido depende del tipo de membrana.
- Aditivos que provienen del pretratamiento o postratamiento del agua: como son dispersantes, coagulantes. Etc.

5.3.- Las fanerógamas marinas.

Las fanerógamas marinas son plantas de origen terrestre que posteriormente se han adaptado para colonizar fondos marinos. De sus orígenes terrestres conservan, típicamente, las características morfológicas de todas las fanerógamas terrestres, lo que las diferencia de una manera importante de las algas, originarias de medios acuáticos.

Las principales características que conservan de sus orígenes en tierra y que comparten con las fanerógamas terrestres son: la presencia de raíces y de un sistema vascular que las conecta con las hojas a través del tallo (que aquí se llama rizoma); la floración y reproducción por semillas incluidas en frutos se mantiene en algunas especies de fanerógamas marinas, aunque en otras se ha perdido o no se ha descrito ninguna observación.



Estas características y la composición de sus tejidos de sostén las diferencian netamente de las algas marinas y suponen unas ventajas ecológicas frente a éstas que les han permitido la colonización con éxito de zonas del fondo marino que están vetadas para la mayoría de las algas.

Por otro lado, las fanerógamas marinas no se limitan a la colonización de los mencionados sustratos blandos sino que ocupan además aquellos propicios para el crecimiento algal. Estos fondos son, especialmente, los que están cubiertos por sedimentos sueltos (arenas y fangos) donde las algas, carentes de estructuras de sostén y de raíces, son arrastradas por las corrientes o el oleaje. Esta capacidad es muy importante para la colonización de grandes áreas marinas que, de otro modo, estarían desprovistas de vegetación.

Tanto la colonización de áreas desprovistas de algas, como el hecho de que sean plantas de ciclos de vida largos confieren una importancia ecológica capital a las praderas formadas por estas plantas. Por otra parte, la capacidad de almacenar nutrientes les permite soportar durante un tiempo las condiciones ambientales adversas.

No obstante la distribución de las fanerógamas marinas tiene unas limitaciones inherentes a su dependencia de la luz. Para su correcto desarrollo necesitan una cantidad de radiación fotosintéticamente activa. Esto limita la distribución de estas plantas debido a la atenuación de la luz que se produce cuando ésta atraviesa la columna de agua. El espesor de la columna iluminada y por tanto el rango de profundidades sobre el que se distribuyen las fanerógamas depende de la calidad de las aguas, es decir, de la cantidad de materia en suspensión, sea de origen mineral (sedimentos) u orgánico (plancton, materia orgánica, etc.).



6.- SOLUCIONES PARA EL VERTIDO DE SALMUERA.

A pesar que el claro objetivo de este proyecto es desalar agua para aquellas poblaciones que se encuentren en extrema necesidad, en este proyecto no se quiere dejar pasar el problema de los vertidos que ella origina aportando soluciones que lo remedien, a pesar de la justificación que tendrían dichos vertidos dado el objetivo principal antes comentado.

Además según la Ley 7/2007, de 9 Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, en Anexo I deja fuera del ámbito de aplicación a aquellas desaladoras con una producción menor a 3000 m³/día.

El emisario fue la solución mayoritariamente utilizada hasta hace unos años en la mayor parte de las grandes desaladoras en la península, posiblemente por inercia tecnológica de los emisarios de aguas residuales, que constituyen una tecnología conocida desde hace largo tiempo y bien dominada.

Otra solución es la de aprovechar el circuito de refrigeración de una gran central térmica, cuyo caudal es muy superior al de las más grandes desaladoras. Mezclando la salmuera con el agua de salida de la refrigeración y así llega al mar muy diluida. Esta es la solución adoptada en la desaladora de Carboneras (Almería) y en otras grandes desaladoras en otros países, como Tampa Bay (Florida, EEUU) y Ashkelon (Israel). En la costa mediterránea peninsular hay del orden de una decena de centrales térmicas, y asociadas a tres de ellas (Carboneras, Escombreras y Sagunto).

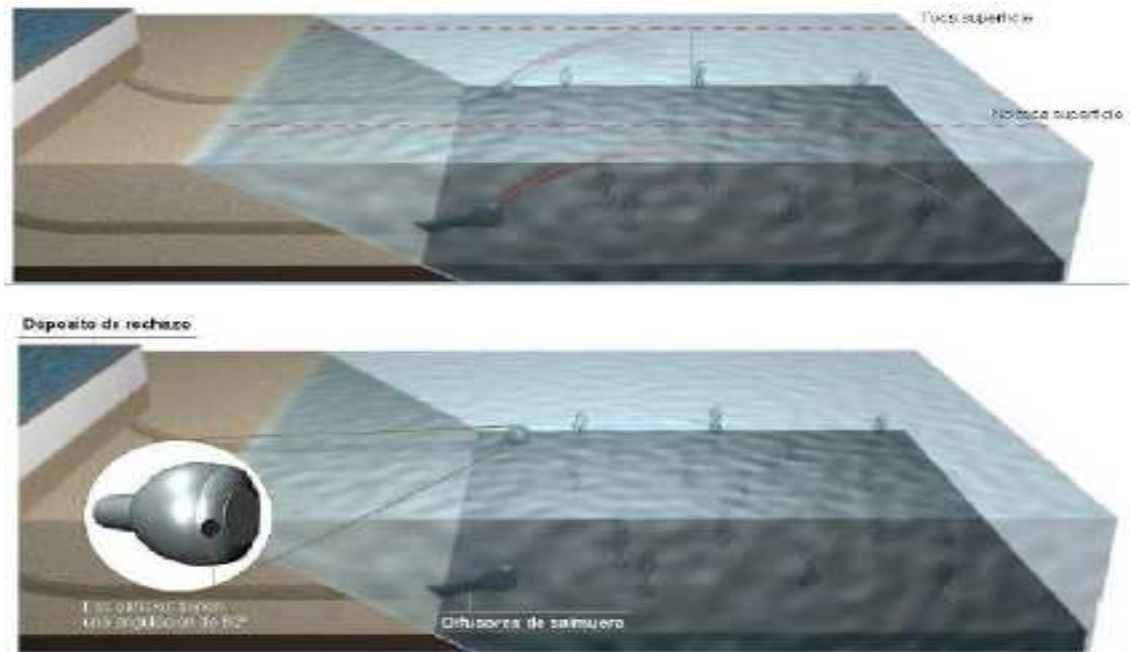


Otra solución muy eficiente desde el punto de vista de la calidad de los vertidos es la de realizar una predilución de la salmuera con agua del mar en tierra, antes de verterla al mar. Para ello se bombea en la toma de la desaladora un caudal adicional de agua de mar. Esta es la solución adoptada en la desaladora de Jávea, y los informes de seguimiento del impacto ambiental parecen ser satisfactorios.

Por último, el CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) coordinó hace algunos años una serie de estudios para desarrollar sistemas de difusión o dispersión de la salmuera. Sobre el fondo marino se ubica una o varias conducciones con boquillas que disparan el agua a presión desde el fondo hacia la superficie. En su recorrido a través del agua del mar, la salmuera se va mezclando con el agua circundante hasta que su salinidad es prácticamente similar a la del agua marina, y no supone riesgo para la posidonia que pueda haber en las proximidades. El sistema tiene un coste energético muy bajo, pues para garantizar la difusión basta con una presión de una o dos atmósferas, que frecuentemente se obtiene por gravedad desde la misma planta. El coste del sistema es inferior al de los grandes emisarios tradicionales, por lo que últimamente se está utilizando de modo creciente. En las siguientes figuras se puede observar el funcionamiento de estos difusores de salmuera, donde esta se diluye por el mar creando una parábola que consigue que se realice la disolución en un corto recorrido de la manera más eficaz para obtener la concentración del agua de mar (aproximadamente de 37,5 g/l).



La parábola no debe tocar nunca la superficie del mar para que la disolución sea lo más dispersa posible. En caso contrario toda la salmuera caería sobre el mismo punto sin ser diluida:



En cualquier caso, la mejor solución es ubicar los vertidos en tramos de costa donde no haya Posidonia, siempre que sea posible localizar las desaladoras en lugares suficientemente próximos a estos tramos. Preferentemente se deben localizar las centrales frente a zonas marinas que están desprovistas de Posidonia de manera natural, ya sea porque el sustrato marino no permite su presencia o porque están frente desembocaduras de ríos, ramblas o torrentes, cuya dinámica natural también impide su crecimiento. Esta solución puede facilitar bastantes localizaciones de desaladoras, pues hay numerosos lugares en la costa en los que se interrumpe de manera natural la barrera de Posidonia.

Sevilla Junio de 2013

Manuel Cobos Ruiz