

PREMIOS FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD 2010



Estudios de ingeniería costera y oceanográfica

13 de Agosto de 2010

1. CONTEXTO

El proceso de **desalación** se ha venido expandiendo en España en los últimos años, ya que gracias a él se ha conseguido **paliar** uno de los mayores problemas socioeconómicos en zonas costeras e insulares: la **escasez** de **recursos hídricos** sumado al constante incremento de la población residente. Esta escasez de recursos hídricos se debe fundamentalmente a las escasas precipitaciones en determinados puntos de la geografía, junto con otros factores que agravan el problema, como una gran población turística y una alta demanda de agua para regadíos. Por ello, ha sido necesario desarrollar técnicas alternativas de obtención de agua potable. En este sentido la desalación constituye a día de hoy, en zonas costeras e insulares como Canarias, la mejor solución para cubrir la demanda de agua. Este hecho, unido a la notable mejora en la eficiencia energética del proceso de desalación, ha motivado la puesta en marcha de un elevado número de plantas desaladoras en España, siendo la Comunidad Autónoma de Canarias puntera en este sentido, al contar con unas 330 desaladoras en funcionamiento, concentradas básicamente en Gran Canaria, Lanzarote, Fuerteventura y Tenerife.

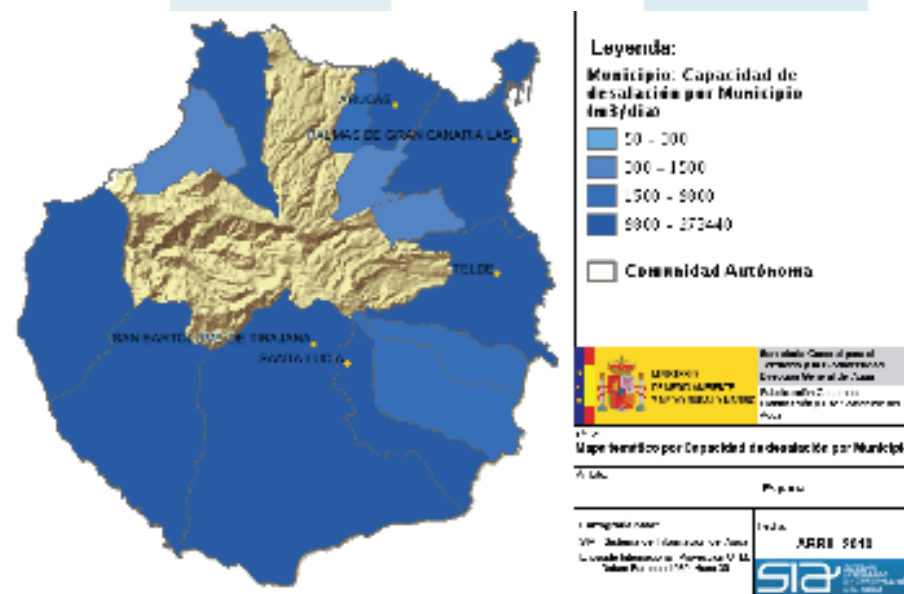


Figura 1. Capacidad de desalación en la isla de Gran Canaria por municipio. Fuente: MARM

A pesar de los avances alcanzados, la **desalación** lleva aparejados ciertos **problemas**, entre los que destacan dos de **carácter medioambiental**:

- Un **elevado consumo energético**, con la consecuente emisión de CO₂.
- El **efecto negativo** que, sobre el **medio marino**, genera el vertido hipersalino de las aguas de rechazo (**salmuera**), de estas plantas de desalación.

El primer problema ha sido reducido en gran medida, a través del **uso** de **energías renovables** (Figura 1) y la implantación de mejoras sobre la eficiencia del proceso.

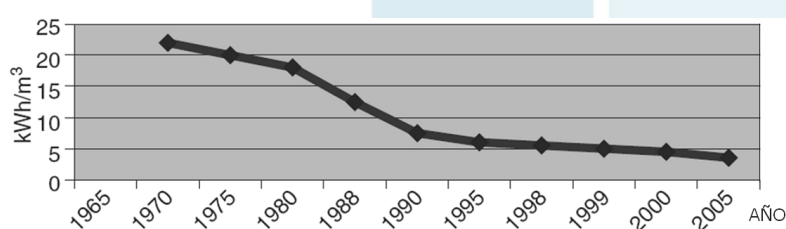


Figura 1. Evolución del consumo energético de las plantas desaladoras del SW de España. Fuente: AEDYR.

En cuanto al segundo problema, las desaladoras próximas al litoral vierten sus **aguas de rechazo** principalmente al medio marino donde, debido a su mayor densidad y a su elevada salinidad (43-90‰) forma una capa que se dispersa en el fondo, pudiendo **afectar** a los organismos allí presentes y modificando la **calidad** de las **aguas** y de los **fondos marinos**. En definitiva, **estas plantas** se convierten en una **amenaza** para la **biodiversidad marina** y sus ecosistemas. La magnitud de este impacto dependerá de las características de la planta desaladora y de su vertido, aunque también de la naturaleza física y de las condiciones biológicas del ambiente marino receptor.

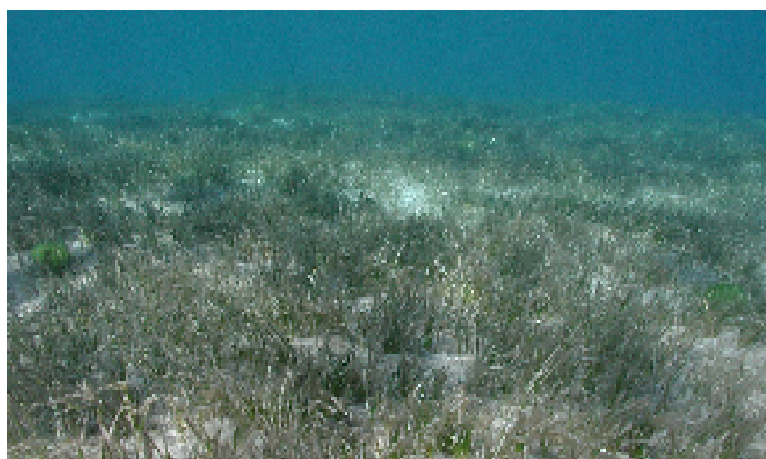


Figura 2. Sebadal formado por *Cymodocea nodosa*, sobre un fondo somero arenoso en Gran Canaria

En Canarias, a pesar de la presencia de numerosas plantas desaladoras, existe **escasa información científica sobre** los **impactos** producidos en el **medio marino** a causa de estos vertidos. En concreto, son escasos los estudios relacionados con el impacto sobre las comunidades biológicas bentónicas, y especialmente sobre las especies *Cymodocea nodosa* (figura 2), *Halophila decipiens* y *Zostera nolit*, las cuales son fundamentales para el desarrollo de gran número de especies marinas, además de contribuir a la formación y conservación de numerosas playas del archipiélago, convirtiéndose en organismos con un valor extensible al ámbito socio-económico del archipiélago. El vertido de **salmuera** se ha revelado así como el principal **obstáculo** asociado al proceso de la **desalación**, debido particularmente a los **efectos negativos** que produce sobre el **medio marino**.

Dentro de este contexto **elittoral** pone en marcha el proyecto “**Monitorización del Impacto del vertido de salmuera al medio marino**” (MEVESIAC), cuyo principal objetivo es monitorizar y evaluar los vertidos de salmuera y sus impactos sobre el mar e, indirectamente, sus repercusiones negativas en el ámbito social y económico, con el fin último de generar una **herramienta de gestión integral de estos vertidos (SGV)**. De los resultados extraídos de este proyecto se podrán extrapolar conclusiones implementables en cualquier zona costera. El desarrollo de un SGV será muy útil para que las administraciones puedan gestionar los recursos marinos y para que las empresas del sector de la desalación, puedan optimizar sus sistemas de vertido y reducir así los múltiples impactos negativos que generan sobre el medio marino.

2. PROYECTO MEVESIAC

El proyecto da comienzo el 6 de Octubre de 2009 tras ser resuelta de manera positiva, la concesión a **elittoral** de la “**Subvención para la realización de proyectos de I+D+i para grupos de investigación y para empresas**”, dentro del Plan Regional Canario de I+D+i (2007-2010), convocada por la Agencia Canaria de Investigación Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI) perteneciente al Gobierno de Canarias.

2.1. Objetivos:

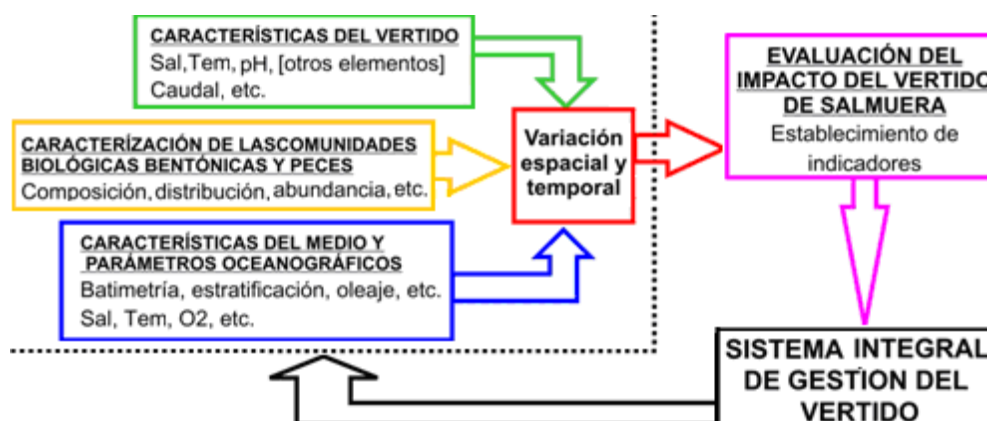
El proyecto nace con la **finalidad** de cubrir las lagunas existentes sobre los efectos del vertido de salmuera y contribuir así a la **lucha contra la contaminación marítima y del litoral**. Para ello se lleva a cabo un planteamiento para la **monitorización** y **evaluación** de estos **vertidos** y sus **impactos ambientales en los medios receptores**, y, de manera indirecta, sus **repercusiones negativas** en el ámbito **social** y **económico**.

MEVESIAC se fundamenta en los tres pilares de la **I+D+i**: **investigación** sobre el efecto de los vertidos de salmuera en el medio marino; **desarrollo** de indicadores ambientales útiles para detectar tales efectos; y servir para la **innovación** empresarial y de las administraciones, ya que los resultados permitirán la elaboración de útiles herramientas para sintetizar un **SGV**.

A continuación se detallan los **objetivos específicos** del proyecto **MEVESIAC**:

- ✓ **Diagnóstico preliminar** de la desalación y sus efectos sobre el medio marino.
- ✓ **Evaluación de los impactos ambientales** producidos por el vertido de salmuera, particularmente sobre las comunidades biológicas bentónicas y peces.
- ✓ **Monitorización del vertido de salmuera y de las variables oceanográficas**
- ✓ **Establecimiento de indicadores ambientales** que caractericen los impactos sobre el medio marino, particularmente sobre las comunidades biológicas.
- ✓ **Divulgación e implementación** de las herramientas en el mercado y administraciones.

2.2. Metodología y plan de trabajo:



Las metodologías utilizadas en MEVESIAC dependen del objetivo y de las tareas que se realicen para su consecución. Para cada objetivo, las tareas son las que indican a continuación:

Para el objetivo 1, ***“Diagnosis preliminar de la desalación y sus efectos sobre el medio marino, especialmente en el área de Canarias”***, se procede a la recopilación de la información existente sobre desalación y sus efectos en el medio marino y se crea una base de datos, mediante programas específicos como Procite o Filemaker. Con esta información se elabora una diagnosis preliminar del estado actual de la desalación y sus efectos sobre el medio marino.

En el objetivo 2, ***“Evaluación de los impactos ambientales producidos por el vertido de salmuera, particularmente sobre las comunidades biológicas bentónicas y peces”***, se diseña y lleva a cabo un programa de evaluación de los impactos sobre comunidades en general y especies de fauna y flora concretas. Para ello, se elaboran censos de especies y se seleccionan sus características específicas observadas. Estos datos se vuelcan posteriormente en bases de datos donde se analizan aplicando distintos programas estadísticos específicos.

Para el objetivo 3, ***“Monitorización del vertido de salmuera y de las variables oceanográficas de interés en el medio receptor”***, se hace una monitorización de las características del propio vertido y del medio circundante utilizando tecnología puntera (correntímetros, sondas multiparamétricas, etc.). Nuevamente, estas actuaciones se repetirán espacial y temporalmente, siendo volcados los datos posteriormente en bases de datos donde analizarán con softwares específicos.

El objetivo 4, consiste en el ***“Establecimiento de indicadores ambientales que caractericen los impactos ambientales negativos sobre el medio marino, particularmente sobre las comunidades biológicas”***. Una vez obtenida la información biológica sobre los efectos del vertido de salmuera y aquella procedente de la monitorización del vertido y del medio, se establecen relaciones entre ambos conjuntos de datos y se determinan los indicadores ambientales que mejor definen los efectos de los vertidos de salmuera sobre el medio. También se realizará un seguimiento temporal de los indicadores establecidos.

Para el objetivo 5, *“Divulgación e implementación de las herramientas en el mercado y administraciones”*, se elaboran documentos para la divulgación científica (en revistas especializadas, congresos nacionales y/o internacionales) y folletos de carácter publicitario. Finalmente, los resultados se presentan a empresas y/o administraciones para la implementación del sistema de gestión integral de vertidos procedentes de las plantas desaladoras.

2.3. Carácter innovador del proyecto:

La **I+D+i** constituye el **marco ideal** para **solucionar**, en la medida de lo posible, los **efectos** producidos por el vertido de **salmuera** en el **medio marino** en general y en la región de Canarias en particular. Este vertido se ha revelado como la principal desventaja del proceso de desalación proceso que, como se ha explicado con anterioridad, es de importancia singular por abastecer las necesidades de recursos hídricos de la población y de las actividades industriales y agrícolas en zonas con escasez de agua. El proyecto **MEVESIAC integra actividades** de **I+D+i** estratégicas **relacionadas** con las **tecnologías medioambientales**, centrándose en el desarrollo de una herramienta para la gestión sostenible de estos residuos salinos.

Este proyecto es de carácter **innovador** ya que propone el **desarrollo de una herramienta** novedosa para la **gestión integral** de los **vertidos** de **salmuera**, que no existe en la actualidad y que, una vez implantada, reportará no sólo **beneficios** económicos a la planta desaladora que la utilice o al organismo público que también la aplique, sino a la **sociedad** en general por los muchos beneficios e **impactos positivos** que sobre el **medio marino** generarán.

3. RESULTADOS

La ejecución de este proyecto reportará una serie de **beneficios** que se verán reflejados en diferentes ámbitos, entre los que destacan principalmente el **ecológico**, el **industrial**, el **socio-económico** y el ámbito de la **innovación** en la industria y la administración. A pesar de que el área de estudio para la recopilación de los datos es la Comunidad Canaria, todos estos beneficios

pueden ser extrapolados a cualquier otra zona del litoral, lo que concluye el amplio alcance del proyecto en cuestión.

De entre todos estos beneficios, sin lugar a dudas, es el **ecológico** el beneficio más significativo y de mayor repercusión del proyecto **MEVESIAC**, convirtiéndose a la vez en la principal singularidad del mismo. Como ya se indicó, durante la desalación se generan volúmenes importantes de salmuera (agua de rechazo de elevada salinidad), la cual, una vez vertida al mar, altera sus condiciones normales amenazando directamente el desarrollo de la biodiversidad



marina. La aportación de conocimientos científicos (prácticamente inexistentes en la actualidad) al respecto del comportamiento de tales vertidos salinos en el mar, conseguirá dar las pautas de actuación para la consecución de un **sistema integral** de **gestión** de los **vertidos**. Con la puesta en marcha de este tipo de sistemas se **mejorará** la **calidad** de los **vertidos**, **reduciendo sus impactos** ambientales en el futuro, lo que repercutirá en la **mejora** de la **calidad ecológica** del **medio marino** y, en definitiva, en **la mejora de la conservación marina**.

A nivel **socio-económico** el beneficio es amplio y abarca casi todos los ámbitos. En primer lugar, la mejora ecológica (como puede ser evitar la pérdida de praderas de fanerógamas marinas debido a los vertidos de salmuera) **evitará gastos innecesarios** muy altos dedicados a la restauración ecológica, y por consiguiente, se mejorará sustancialmente la economía de las zonas que pongan en práctica la herramienta de gestión de vertidos de salmuera. En segundo lugar, la puesta en marcha de este proyecto ha creado **puestos de trabajo directos**, con incorporación de personal altamente cualificado y dando una oportunidad de crecimiento a **el litoral SLNE**, con el **desarrollo** y **potenciación** de su **área de I+D+i**, lo que se traduce en que en el futuro pueda seguir ampliándose la plantilla de la empresa. **Socialmente** existe también un **beneficio** muy importante ya que la conservación marina, el mantenimiento de sus ecosistemas,

aseguran el disfrute de la población de esta riqueza natural, evitando la extinción de especies de alto interés, como *Cymodocea nodosa*. Asimismo, existe otro beneficio social ligado al beneficio económico y es que el perfil del personal que compone el equipo humano de la empresa pertenece a **colectivos** con muy **bajos índices** de **inserción laboral**, como son los Licenciados en cualquiera de las disciplinas englobadas en las Ciencias Experimentales (Ciencias del Mar, Química, Biología,..). Con la contratación de estos técnicos se mejora la inserción de estos profesionales en el campo económico-industrial.

Relacionado directamente con el beneficio económico se encuentra el **beneficio industrial**, ya que con la **aplicación** del **sistema** de **gestión** de **vertidos**, muchas plantas desaladoras mejorarán la calidad de sus vertidos lo que públicamente se traducirá en la mejora de la imagen de este tipo de plantas de producción, por su contribución a la protección y conservación del medio marino y a su vez reducirán la contratación de los servicios de empresas de análisis para los estudios de afección de las zonas de recepción de sus vertidos en el medio marino.

En cuanto a la **innovación empresarial y de la administración**, **MEVESIAC** aportará **habilidades, herramientas y productos innovadores** para el sector de la desalación en general. El **proyecto** y la **consolidación** de la línea **I+D+i** abierta, suponen un importante vector de diversificación de la economía, a través del cual se generarán productos y servicios de alto valor añadido. Por otro lado, el proyecto permite la **exportación** de **conocimiento y tecnologías** a terceros países con necesidades, favoreciendo así la apertura de nuevos mercados.

4. SINERGIAS Y REDES

Es tal la **importancia** que para **el litoral** supone la **lucha** por la **conservación** del **medio marino** y del **litoral** y en especial, es tal el interés por el estudio de los procesos de desalación tanto por su repercusión negativa en el mar, como por los pocos estudios que se han hecho en este campo hasta el momento, que la empresa está actualmente ejecutando, además del proyecto **MEVESIAC**, otros dos proyectos relacionados con el anterior: los proyectos **MEMVES** y

ERSAL. MEMVES y MEVESIAC poseen un objetivo común, que es evaluar y modelar el vertido de salmuera, teniendo como fin último la generación de un SGV a finales del año 2011.

Por su parte, el proyecto **ERSAL** tiene como objetivo la **reducción de la afección del medio marino por los vertidos salinos de las plantas desaladoras**, gracias al proceso de **revalorización** de dichos **vertidos salinos**, para lo cual se está estudiando la viabilidad técnico-económica (efectividad y rentabilidad) de la **síntesis** de **hipoclorito** a partir de los desechos de salmuera.

Para la óptima ejecución del proyecto **MEVESIAC**, alcanzando así la máxima calidad en los resultados derivados del mismo, **elittoral** se ha rodeado de grupos colaboradores con los que ha establecido importantes **sinergias y relaciones de transferencia de conocimientos**. Estos equipos son tanto instituciones de carácter público (**Instituto Tecnológico de Canarias y Universidad de Las Palmas de Gran Canaria**), como entidades de carácter privado (**DHI España y Solumática Canarias**) y todos ellos aportarán al proyecto sus amplios conocimientos acerca tanto de la naturaleza y propiedades del vertido como de la hidrodinámica de la zona de estudio, además de su amplia experiencia en el campo de la I+D+i.

El **Instituto Tecnológico de Canarias S.A.** (ITC) desde sus inicios ha supuesto un soporte a la innovación tecnológica de las empresas y un instrumento primordial para el desarrollo de la *“Economía basada en el conocimiento”*. En 2001 creó el Departamento de Agua, coordinando y participando desde entonces, en proyectos de I+D+i+d relacionados con la desalación de aguas y la evaluación y protección de la calidad de las aguas.

El **Centro de Investigación en Biodiversidad y Gestión Ambiental** (BIOGES) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, es un centro de investigación multidisciplinar en el que se desarrollan diferentes líneas de trabajo orientadas a la protección medioambiental y del medio marino más concretamente.

DHI España es una organización de consultoría e investigación independiente, afiliada a la Academia Danesa de Ciencias Técnicas. Su objetivo es crear conocimientos y promover el

desarrollo tecnológico en áreas de importancia para el medioambiente acuático, especialmente en ecología y química medioambiental, recursos hídricos y estructuras hidráulicas e hidrodinámicas.

Por último, **Solumática Canarias S.L**, empresa de ingeniería cuya actividad se desarrolla en el contexto de la integración de sistemas de control de toma de datos y la automatización de instalaciones industriales, públicas y privadas.

Además de los compromisos de colaboración en el proyecto **MEVESIAC**, **elittoral** tiene suscrito un **convenio marco** de colaboración con la **Universidad de Las Palmas de Gran Canaria** y la **Fundación Canaria Universitaria de Las Palmas** para el desarrollo de programas de actuación conjunta de carácter académico y de investigación, en el ámbito de la desalinización de agua e ingeniería costera y oceanográfica del que se nutre y alimenta en cualquier momento de su actividad empresarial.

5. PLAN DE COMUNICACIÓN

El fin del plan de comunicación de **MEVESIAC** es la divulgación de los resultados concluidos, tanto a través de la **publicación de artículos en revistas científicas** relacionadas con el sector de la desalación de aguas, como con la participación en **congresos científicos de ámbito nacional e internacional**. Pero no sólo eso, sino que durante la mayor parte de la ejecución del proyecto, se da publicidad al mismo (revistas, congresos, presentaciones,...) para difundir la actividad de I+D+i que está ejecutando. Asimismo se han ido elaborando informes parciales con los resultados que van reportando la concreción de las acciones en que se divide el trabajo; informes objeto también de divulgación entre las empresas del sector.

A través de la **divulgación** se dará a conocer, finalmente, la **herramienta de diagnóstico y gestión** específica destinada a **solventar y minimizar los impactos de los vertidos de salmuera sobre el medio marino**. Así, ésta podrá ser utilizada en el campo de la ciencia e investigación y aprovechada por la administración (a la hora de gestionar los recursos marinos) o por las empresas (para mejorar de manera integral los sistemas de gestión de los vertidos).