

# Puesta en valor de una salina abandonada: Tareas a realizar y su coste

*J.J. Muñoz Pérez, J. Román Sierra,  
M. Navarro Pons, G. Gómez Pina  
y A. de la Casa Alonso*

## Introducción y antecedentes

Las salinas costeras son espacios naturales prácticamente llanos a nivel del mar y con conexiones directas al mismo mediante el flujo y reflujo de las mareas. Estos espacios han sido utilizados históricamente por el ser humano para la obtención natural de sal tras la evaporación del agua salada. Concretamente, la actividad de extraer sal del agua del mar mediante evaporación data de la época del neolítico (Olivier & Kovacik, 2006). La recolección de sal ha sido, junto con la pesca de bajura y el marisqueo, uno de los tradicionales aprovechamientos económicos de las zonas costeras. Los diferentes usos y finalidades de conservación e industrial, dieron un gran valor estratégico a la sal. Desde entonces la propiedad de las salinas fue un bien preciado, justificando conflictos y generando riqueza en su entorno. Con la aparición de otros métodos de conservación, a partir del siglo XX el uso de la sal se reduce drásticamente y las explotaciones salineras se reducen proporcionalmente. La falta de actividad en las salinas ha provocado que se deterioren las infraestructuras básicas tradicionales, conllevando a un descenso de la productividad y de la biodiversidad de especies. En la actualidad, la extracción de sal a partir de las salinas ha perdido parte de su interés económico, sin embargo, sus valores ecológicos (multitud de especies de aves acuáticas dependen de su existencia) y antropológicos (excepcional valor ecocultural e histórico de estos ecosistemas) son suficientes para que estén siendo restauradas o mantenidas por organismos públicos y privados. Por estos motivos y, debido al estado de degradación y abandono que en muchas ocasiones sufren, la recuperación y restauración de salinas abandonadas es un objetivo prioritario en muchos planes de ordenación y gestión integral del territorio (Barragán, 2004).



Figura 1. Localización de las salinas de: La Esperanza, Cuatro Salinas y Santa María. Fuente: Demarcación General de Costas.

Debido a la gran extensión de su litoral y a su clima meridional, en la Península Ibérica existe gran cantidad de salinas. Al estar situadas en las proximidades de las zonas intermareales, las salinas pueden servir de comederos a las aves limícolas pertenecientes a la vía de vuelo del Atlántico oriental y del Mediterráneo (Pérez-Hurtado & Hortas, 1994). En el caso que nos ocupa en la provincia de Cádiz, cerca de 10.000 hectáreas de superficie corresponden al Parque Natural Bahía de Cádiz, siendo uno de los humedales más importantes de la Península y un enclave ornitológico de importancia internacional con numerosas especies de aves en reproducción y una posición estratégica en las rutas migratorias. Esta superficie está constituida principalmente por el sistema marismero al que ha dado lugar el estuario del río Guadalete, y cuyo hábitat más importante son las salinas. Dichos ecosistemas constituyen el principal hábitat de un gran número de aves acuáticas como zona de reposo, alimentación, o bien como zonas apropiadas para la reproducción y han configurado históricamente el paisaje. La marisma salinera es un claro ejemplo de desarrollo sostenible de los recursos naturales que se ha mantenido durante siglos. Esta actividad se ha demostrado totalmente respetuosa con la conservación de los valores naturales permitiendo que una gran variedad de especies utilice sus laberintos de muros, caños y esteros como hábitat idóneo para su supervivencia.

Sin embargo en la actualidad el espacio natural se encuentra en un momento crítico que coincide con la transformación de las salinas tradicionales hacia otras formas de explotación que alguien pudiera presumir menos respetuosas con los valores naturales. La mayoría de las salinas se encuentran abandonadas o transformadas en explotaciones piscícolas extensivas. La escasa viabilidad económica que desde hace algunas décadas tiene la producción de sal, ha provocado el declive de esta actividad hasta casi su total desaparición. De las 143 salinas censadas en 1.995 solo se mantienen 16 en explotación, la mayoría de uso mixto salinero y piscícola y con una producción que no todos los años encuentra salida comercial. Esta situación está provocando su abandono y transformación hacia granjas de cultivo semi-intensivo, lo que se traduce en homogenización del territorio y por tanto en un empobrecimiento de la elevada diversidad de hábitats de las salinas, produciéndose, como consecuencia una pérdida irreparable de su riqueza biológica. Por tanto se está produciendo una pérdida irreversible del patrimonio cultural asociado a estas salinas tradicionales: la pérdida del paisaje salinero, la desaparición de útiles y herramientas o el estado ruinoso en que se encuentran las casas salineras. No obstante, la fuerte presión de la actividad humana en la zona y la alta densidad de población, cercana al medio millón de habitantes, repartidos en varios núcleos, no han impedido que algunas zonas de marismas se hayan conservado prácticamente intactas, proporcionando estas junto con las salinas paisajes de gran belleza.

En este contexto, la Demarcación de Costas Andalucía-Atlántico (dependiente del Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente) ha abordado la recuperación de algunas marismas como las de la Algaida en Sanlúcar de Barrameda o las del río Barbate (MMA, 1984; Gallego Fernández y García Novo, 2002; Muñoz Pérez et al., 2004). Se han recuperado recientemente varias salinas entre las cuales se encuentran las salinas "La Esperanza Grande" y "La Esperanza Chica", acometiendo una serie de actuaciones destinadas a la conservación y mantenimiento de las mismas: restauración de parte de la antigua casa salinera, limpieza de los tajos de las naves de cristalizadores, los caños de alimentación de agua, calentadores y estero de parte de la superficie de "La Esperanza Grande". Actualmente, se están ejecutando el resto de obras necesarias para la conservación y mantenimiento de las citadas salinas (MMA, 2007). Asimismo, están en proyecto la recuperación de las 4 salinas: Carmen de San Miguel, la Atravesada, Divina Pastora y San Fernando (MMA, 2009). Las salinas de Santa María en el Puerto de Santa María fue un exitoso proyecto de restauración de iniciativa privada (Marítima de Sales, 2000).

Figura 2: Fotografía del proceso de labranza de la sal en los cristalizadores de la Esperanza. Fuente: Demarcación General de Costas.





Figura 3: Detalle de los accesos a la madre de uno de los tajos de la salina Esperanza. Fuente: Demarcación General de Costas.

Figura 4: Vista aérea de la de la Esperanza Grande en 2002 (izd.) y 2008 (der.). Fuente: Demarcación General de Costas.



Figura 5: Imagen de la compuerta de la Esperanza Grande y nave de cristalizadores de la Esperanza Chica. Fuente: Demarcación General de Costas.

De manera análoga, se está desarrollando el Proyecto de adecuación de vueltas de afuera de cuatro salinas (Atravesada, Carmen de San Miguel, Divina Pastora y San Fernando) en el T.M. de Puerto Real (Cádiz). Con dicha actuación se pretende recuperar un espacio singular como son estas salinas, restableciendo el control del ciclo hídrico en el interior de ellas mediante la reparación de las roturas en las vueltas de afuera y la instalación de compuertas. Además, se pretende adecuar la plataforma de las vueltas de afuera y los caminos de acceso a éstas para su uso transitable.

Los objetivos a conseguir con estas actuaciones se pueden resumir en los siguientes:

**Desarrollar una mejora medioambiental de la superficie marismal.**

**Promocionar los espacios naturales litorales de la Bahía.**

Recuperar un espacio singular como son las salinas, restableciendo el control del ciclo hídrico en su interior y el estado de sus estructuras, de forma que se recuperen los valores medioambientales de este tipo de humedal costero.

Aumentar la superficie disponible del Parque Natural para el aprovechamiento principalmente por avifauna litoral y marina e ictiofauna.

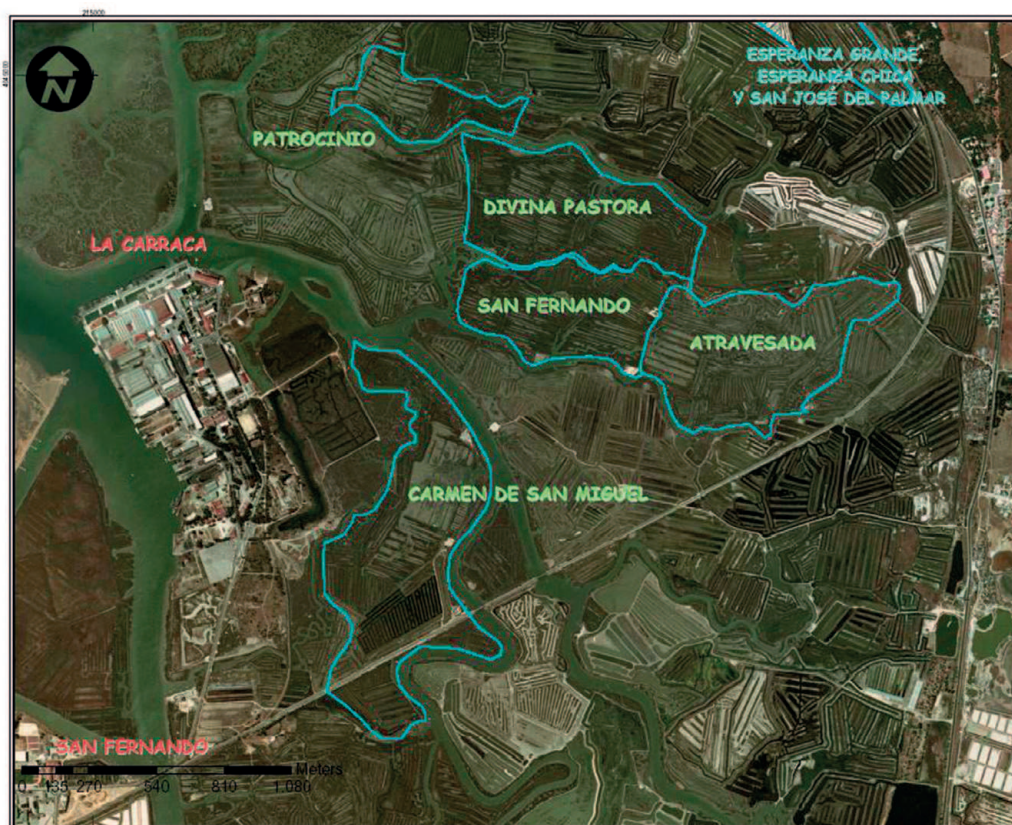


Figura 6. Localización de la zona de actuación. Salinas Carmen de San Miguel, la Atravesada, Divina Pastora y San Fernando. Fuente: Demarcación General de Costas.

Asimismo, cabe destacar que de forma privada, también se ejecutó un proyecto de restauración de la Salina de Santa María (Marítima de Sales), T.M. de El Puerto de Santa María, cuya explotación industrial de sal se encuentra localizada en plena marisma del río Guadalete en su borde oriental, cercano a la desembocadura.

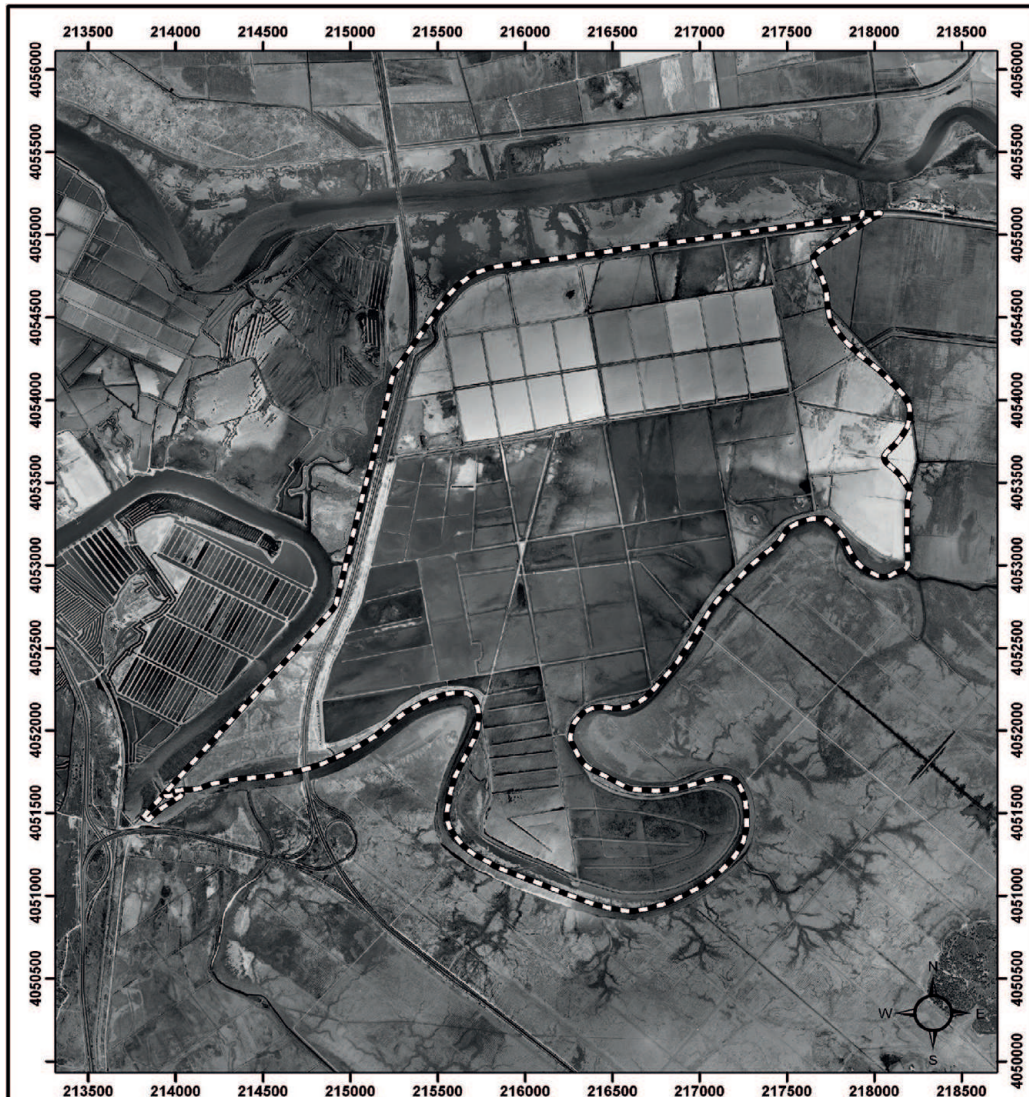
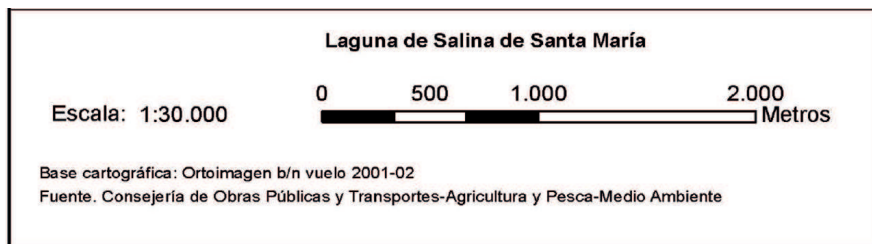


Figura 7. Localización de la Salina de Santa María, T.M. El Puerto de Santa María. Fuente: Demarcación General de Costas.

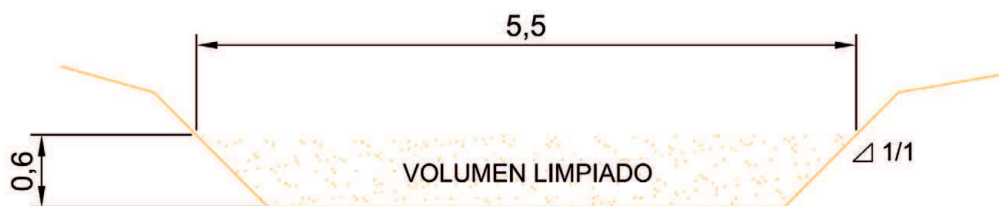


## Objetivos y trabajos a considerar

Como objetivo, debemos presentar que el fin último de la rehabilitación de una salina es la conservación y mantenimiento del entorno, a través de la reparación y conservación del entramado de muros, canales y compuertas que dan vida a la salina. El principal objetivo de todos estos trabajos ha sido la puesta en valor de los ecosistemas salinos, así como la protección de la importante avifauna del Parque Natural Bahía de Cádiz a través de la recuperación de las salinas tradicionales. Todo ello, además de regenerar un hábitat imprescindible para las miles de aves que viven y visitan cada año este espacio protegido, permite apostar por el desarrollo económico sostenible de la zona. Además, los proyectos de restauración de salinas deben contemplar actuaciones que permitan mejorar las infraestructuras viarias existentes y limpiar de lodos sus instalaciones así como reforzar las infraestructuras existentes.

Para el caso de la restauración de las Salinas de La Esperanza Grande y Esperanza Chica, se estableció el alcance del proyecto distinguiendo varias actividades definidas en 4 grandes bloques: Limpieza de lodos; Acondicionamiento de muros y compuertas; Acondicionamiento de caminos; Cerramientos.

- a) Limpieza de lodos.** Se incluyen los trabajos de rebaje de los muros de los cristalizadores, limpieza de canales y acondicionamiento de tajos de las naves de los cristalizadores.
- a.1.** Los muros de los cristalizadores se rebajarán una altura de 0,75 m, aprovechando parte del material extraído para el refuerzo de muros perimetrales y el resto se transportará al vertedero autorizado más cercano.
- a.2.** Los canales a limpiar existentes tienen un talud entre 1/1 y 3/2 y una anchura media entre 5,5 y 6,5 m. Se les retirará 0,6 m de altura de lodos para ampliar su capacidad de aporte y almacenamiento de agua. Parte del volumen de fango extraído se empleará en el refuerzo de los muros que definen los distintos canales.



### SECCION DE CANAL A LIMPIAR

Figura 8: Sección del canal a limpiar. Fuente: Demarcación General de Costas.

- a.3.** En los tajos de las naves de los cristalizadores se limpiarán 25 cm de fango, dejando un carril central (denominado popularmente como "madri") para el acceso de la maquinaria necesaria en los trabajos salinos.

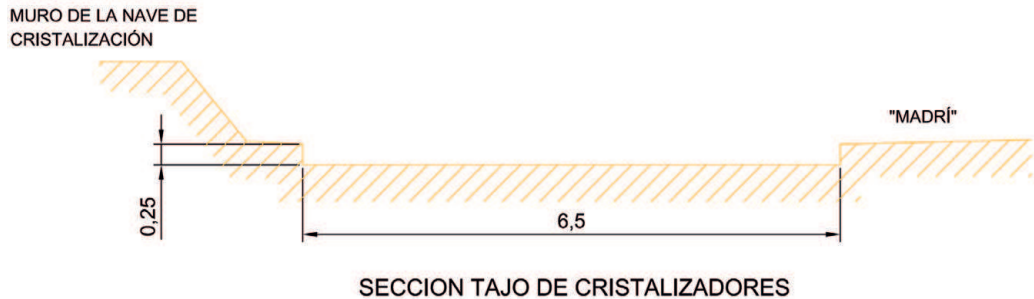


Figura 9: Sección del tajo de los cristalizadores. Fuente: Demarcación General de Costas.

### b) Acondicionamiento de compuertas y muros.

**b.1.** Construcción de compuerta consistente en dos paramentos verticales de hormigón construidos sobre una solera de hormigón armado por una malla electro-soldada, la cual ha sido previamente asentada sobre una superficie de subbase que sirve de encepado para una serie de pilotes de eucalipto que se clavan como cimiento de la estructura. Hay que colocar dos tajaderas de madera tratada que facilitaran el aterramiento que impide el paso de agua a los canales. Por ultimo se colocará la propia compuerta salinera de madera tratada que mediante un sistema de izado da paso al agua.

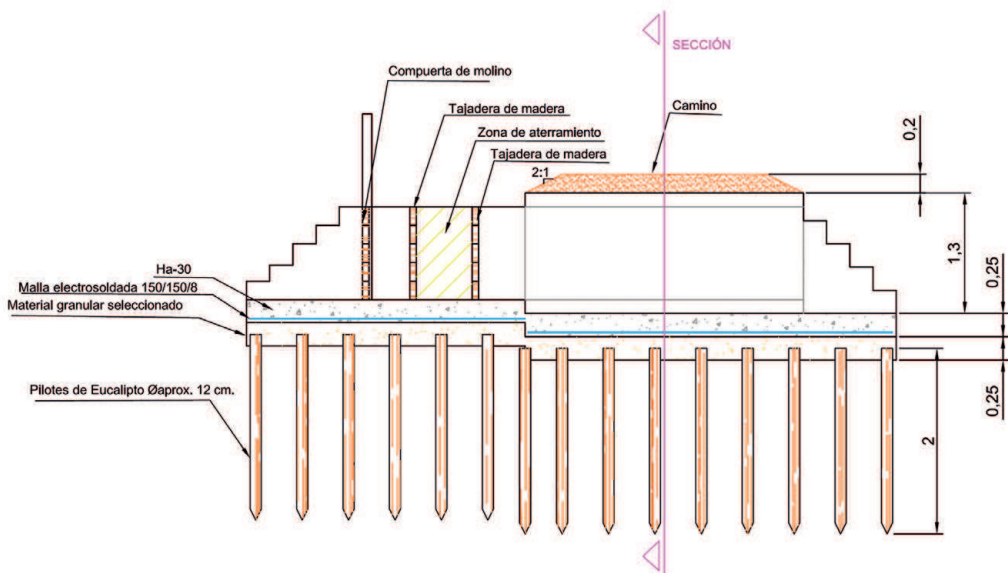


Figura 10: Detalle de sección del la compuerta de madera a su paso por el muro. Fuente: Demarcación General de Costas.

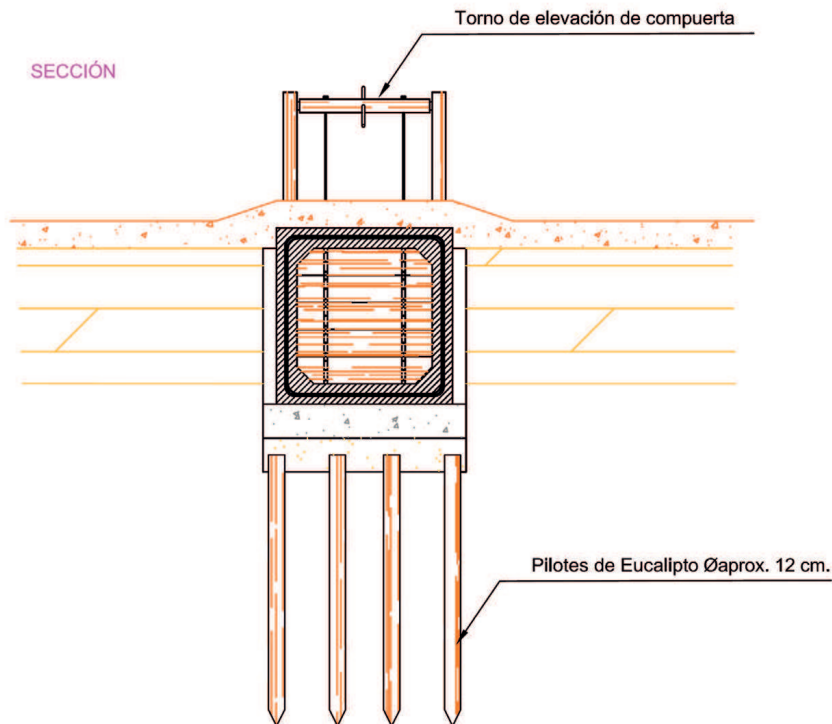


Figura 11: Sección tipo para la colocación de compuerta. Fuente: Demarcación General de Costas.

- b.2.** Elevación y refuerzo de parte de los muros perimetrales de las salinas. Se ensancharán los muros hasta alcanzar las dimensiones necesarias para el paso de vehículos por encima de estos.
- b.3.** Aportación de piedra de escollera procedente de cantera, la cual se acopiará en la zona de colocación. Una vez a pie de obra y mediante maquinaria pesada o de forma manual, en su caso, se procederá a la colocación de la misma

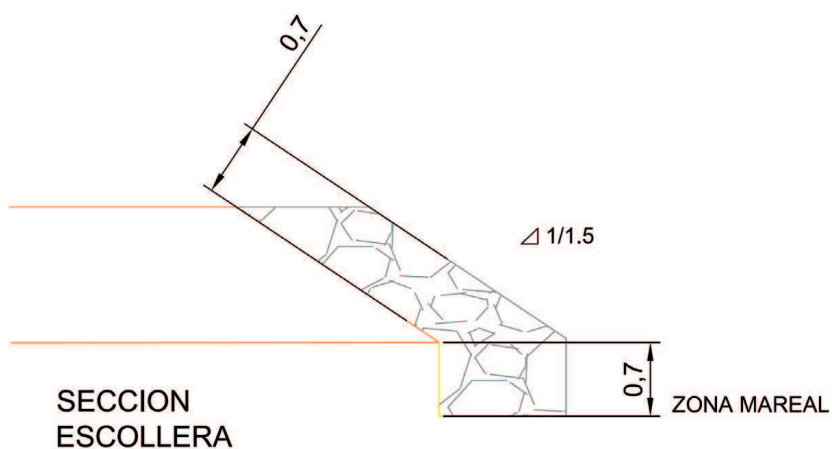


Figura 12: Sección de la escollera de piedra colocada en talud. Fuente: Demarcación General de Costas.

- b.4.** Colocación de un marco de hormigón armado de 1x1x0,15 m de sección y 3 m de largo sobre la misma cimentación de la compuerta, que permita el paso de vehículos por el muro perimetral de la salina.



Figura 13: Vistas del estado anterior y posterior a la colocación de un marco de hormigón Fuente: Demarcación General de Costas.

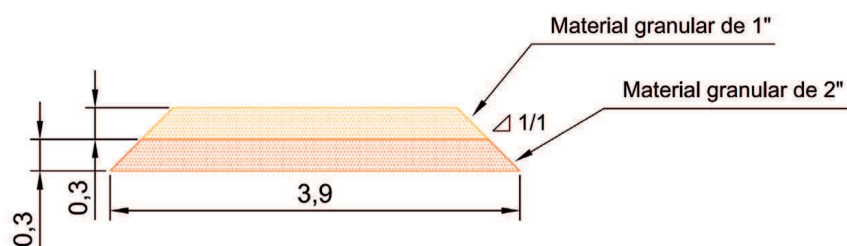
- b.5.** Por otro lado se fabricarán varias compuertas de madera y periquillos para el manejo hidrológico de la salina, las cuales serán colocadas manualmente en puntos estratégicos de la salina.



Figura 14: Vistas del estado anterior de las compuertas y estado final. Fuente: Demarcación General de Costas.

**c) Acondicionamiento de caminos.** En este apartado se contemplan actuaciones sobre caminos en varias zonas:

**c.1.** Acondicionamiento de caminos de modo que sea transitable en vehículo todo el perímetro de las salinas. El camino tendrá una altura sobre el muro de 0,30 m de firme con un aporte de subbase variable dependiendo del estado de cada tramo con un ancho en coronación de 3 m.



#### SECCION CAMINO NUEVA CONSTRUCCIÓN

Figura 15: Sección del camino de nueva construcción. Fuente: Demarcación General de Costas.

**c.2.** Se procederá a la mejora del firme del carril que rodea el estero en los 3 m de anchura que tiene el carril en coronación.



Figura 16: Vista del acondicionamiento de caminos. Fuente: Demarcación General de Costas.

**d) Cerramiento.** En este apartado se contemplan dos actuaciones sobre el perímetro de las dos salinas:

**d.1.** Cerramiento a base de postes de madera tratada de 8-10 cm de diámetro y 2 m de altura, hincados en el suelo a 3 m de separación y guarnecidos con 5 hiladas de alambre de doble hilo 13x15, tensados en tramos de 50 m y con dos riostras cada 100 m.

**d.2.** Colocación de cancela en el acceso del camino perimetral. La cancela para control de acceso en camino tendrá una anchura libre total de 4,02 m, y una altura máxima de 3 m sobre el terreno.

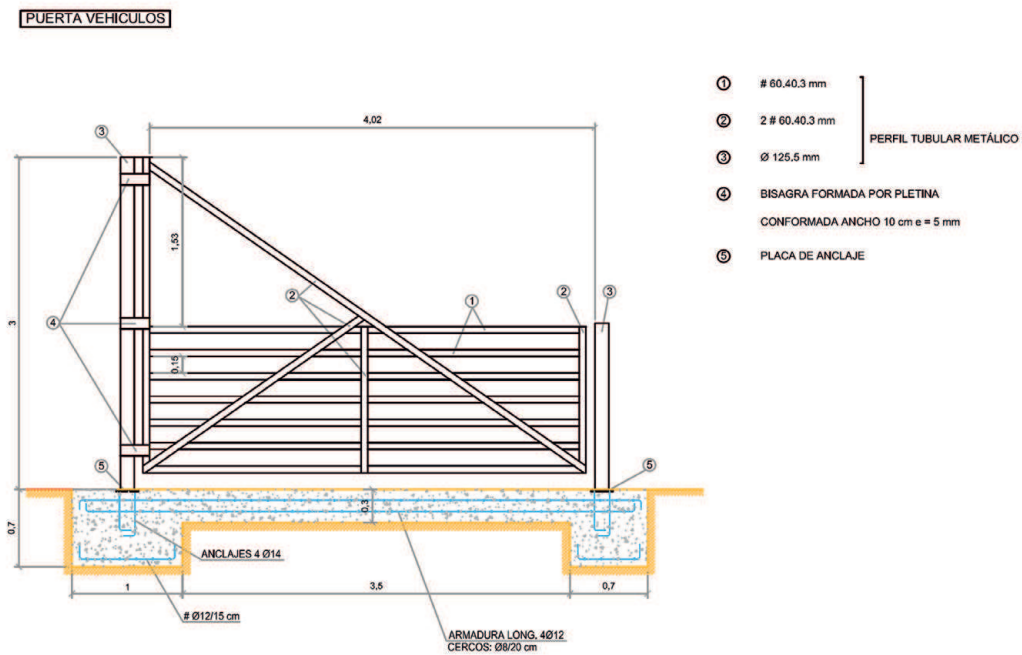


Figura 17: Sección de la compuerta para el control del acceso de vehículos. Fuente: Demarcación General de Costas.

Además, el Proyecto deberá indicar en la memoria que cumple las disposiciones de la Ley de Costas y las normas generales dictadas para su desarrollo y aplicación, según establece el Art. 44.7 de dicha Ley y el Art. 96.1 de su Reglamento. Asimismo, se deberá establecer el plazo de ejecución del mismo.

## Otras líneas de actuación

A continuación, se describen las líneas de actuación contempladas en el proyecto de las Cuatro Salinas de Puerto Real, distinguiendo dos fases. La primera fase, incluye la reparación de las roturas de las vueltas de afuera de tal manera que permita la circulación de vehículos para el manejo de las fincas. Asimismo, se plantea la necesidad de reconstruir las compuertas para el control del régimen hídrico.

La segunda fase, contempla la elaboración de modelos viables de acuerdo con los objetivos previstos de puesta en valor de la zona mediante el desarrollo de un modelo productivo sostenible y que pueda ser transferido al resto de empresarios que explotan actualmente las salinas de la Bahía de Cádiz.

<b>LÍNEAS DE ACTUACIÓN</b>	
<b>Actuaciones productivas de acuicultura</b>	<b>Actuaciones de uso público</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinación de acuicultura extensiva y semi-intensiva</li> <li>• Uso de energías renovables para el funcionamiento de los equipamientos asociados</li> <li>• Línea de productos ecológicos con marca Parque Natural Bahía de Cádiz</li> <li>• Eliminación activa de los vertidos de la acuicultura mediante filtros verdes combinados con la producción extensiva de peces, crustáceos y moluscos.</li> <li>• Utilización de las aguas depuradas para la producción salinera artesanal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación Ambiental mediante las visitas guiadas:</li> <li>• Observación in situ de la producción de sal artesanal</li> <li>• Avistamiento de avifauna</li> <li>• Observación in situ de labores de producción acuícola</li> <li>• Parque temático de flora autóctona de las salinas</li> <li>• Pesca deportiva en esteros especialmente diseñados para ello</li> <li>• Paseo en embarcaciones por canal elevado con paradas en cada una de las actividades</li> <li>• Paseo en carril bicicleta</li> <li>• Centro de Interpretación</li> </ul>

Tabla 1: Líneas de actuación en las que se divide la propuesta para las Salinas San Fernando, Divina Pastora y Atravesada. Fuente: Demarcación General de Costas.



Este modelo propone la ordenación de las fincas con usos de total compatibilidad con los usos previstos en el PRUG del Parque Natural Bahía de Cádiz, así como entre éstos, ya que se encuentran relacionados entre sí y se puede decir que dependientes unos de otros. Podría contemplarse el uso de una zonificación, en la que unas zonas se dedicarían a la acuicultura extensiva, mientras que otras serían semi-intensiva, conectando ambas mediante filtros verdes. Por otro lado, se integra la producción salinera artesanal con estas aguas depuradas y se prevé la pesca deportiva en lagunas diseñadas para ello.

Desde el punto de vista de la Educación e Interpretación Ambiental, la propuesta es la realización de visitas guiadas a toda la zona, pudiéndose realizar a pie, en bicicleta o en embarcación, o bien, centrarse en las distintas zonas de producción o la visita a un centro de interpretación en el que se contemplarían todos estos usos y actividades ligándolos con el entorno en el que se encuentran. El desarrollo de esta propuesta, permite poner en valor estas fincas colindantes localizadas en un mismo núcleo y aunque en un primer momento pueda parecer que las fincas de Carmen de San Miguel y Patrocinio no se han tenido en cuenta, no es así, ya que éstas, aunque se tratarían como parte de este núcleo de gestión tendrán un tratamiento distinto.

## Aplicación de medidas de protección ambiental

Dependiendo siempre de cada zona y entorno donde se desarrollan las actuaciones, de forma general los efectos negativos están muy localizados en el espacio y el tiempo, siendo totalmente insignificantes al lado del beneficio social y ambiental obtenido. No obstante, se proponen una serie de medidas preventivas al objeto de minimizar las posibles alteraciones que surgirán con la realización de las obras:

- Utilización de vertederos controlados y legalizados para los materiales de desecho o sobrantes.
- Acopio de escombros y restos sólidos de desecho: los residuos generados por excavaciones y operaciones de limpieza deberán acopiarse y posteriormente depositarse en vertederos controlados.
- Medidas de control en la emisión de partículas pulverulentas.

Asimismo, la incidencia ambiental producida durante la fase de construcción de las obras se minimizará mediante las siguientes medidas de tipo puntual y difusa:

### Puntuales:

- **Móviles:** en este grupo entran tanto las posibles fugas de las cargas de los camiones, así como las impurezas que pueda despedir toda la maquinaria que no este en perfectas condiciones.
- **Fijas:** serán aquellas emisiones que se ocasionen en puntos fijos, como puede suceder en la carga y descarga de los camiones, así como los movimientos de escombros.

### Difusas:

- En este grupo entran todas aquellas que puedan ser susceptibles de emitir polvo:
- Los receptores de estas emisiones de polvo va a ser el sistema circundante.
- Existen una serie de normas relativas a la emisión de polvo que es necesario tener en cuenta a la hora de aplicar las medidas correctoras.
- Los niveles de partículas sedimentables, así como las concentraciones de partículas en suspensión no deben de pasar el límite establecido por la legislación vigente.

Como resultado, se adoptarán las medidas siguientes:

- Se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos por pistas y caminos.
- Se tratarán mediante riego los viales que se utilicen.



- Los volquetes que transportarán el material se cubrirán con una malla
- Aplicación de diferentes medidas para evitar la contaminación por ruido.
- Prohibición de verter aceites, combustibles, grasas, etc.,
- Conexiones para evitar el vertido de aguas residuales.
- Acopio y transporte adecuado de los materiales de embalaje.
- Vigilancia y medidas complementarias para la protección de la flora y fauna protegida.
- Medidas referentes a las alteraciones sobre el medio socioeconómico.
- Señalizar correctamente toda la zona afectada por la obra,
- Evitar siempre que sea posible, el paso de maquinaria y vehículos pesados por núcleos de población sobre todo en horas de máximo tránsito.
- Se establecerán todas las medidas de Seguridad y Salud.

## Ejemplos de presupuestos de proyectos

A continuación se representan 3 presupuestos tipo de diferentes proyectos realizados por la Administración pública (Salinas La Esperanza y Cuatro Salinas) y por la empresa privada (Salina de Santa María).

### Proyecto de Recuperación de las salinas de La Esperanza.

En el caso del proyecto de la recuperación de las salinas de “La Esperanza Grande” y “La Esperanza Chica”, el presupuesto de ejecución material (gastos generales e impuestos no incluidos) fue de cuatrocientos un mil quinientos treinta y seis euros con ochenta y tres céntimos (401.536,83 €).

#### RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Limpieza de lodos	316.508,25	79,61
2	Acondicionamiento de muros y compuertas	24.240,15	6,10
3	Acondicionamiento de caminos	37.610,60	9,46
4	Cerramientos	6.995,53	1,76
5	Varios	12.206,69	3,07
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>397.561,22</b>	<b>100</b>

### Proyecto de adecuación de vueltas de afuera de cuatro salinas.

En el caso del proyecto de adecuación de vueltas de afuera de cuatro salinas (Atravesada, Carmen de San Miguel, Divina Pastora y San Fernando), el presupuesto de ejecución material (gastos generales e impuestos no incluidos) fue de 1.263.884,78 €.

#### RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Movimiento de tierras y demoliciones	1.127.378,22	89,20
2	Elementos singulares	78.924,24	6,24
3	Varios	57.582,32	4,56
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>1.263.884,78</b>	<b>100</b>

### Proyecto de restauración de la Salina de Santa María (Marítima de Sales), T.M. de El Puerto de Santa María.

En el caso del proyecto de índole privado que se desarrolló en la Salina de Santa María, el presupuesto de ejecución material (gastos generales e impuestos no incluidos) fue de 1.700.593,08 €. En dicho presupuesto no están incluidas las acciones de gestión e innovación que consistieron en compatibilizar todos los nuevos usos que se pusieron en marcha y en la incorporación de proyectos innovadores.

#### RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	<b>Acciones de conservación:</b> actuaciones complementarias que mejoren las condiciones de la biodiversidad en la salina.	301.789,83	17,75
2	<b>Acciones anuales de mantenimiento:</b> Reforzamiento de las estructuras para la optimización de la producción de sal.	1.137.104,30	66,87
3	<b>Acciones de ecoturismo:</b> para el disfrute de los usuarios, compatibles con la actividad salinera y la conservación de la biodiversidad de la salina.	259.436,41	15,26
4	<b>Seguridad y Salud.</b>	2.262,41	0,13
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>1.700.593,08</b>	<b>100</b>

#### Presupuestos comparados

A continuación se realizará una comparación de los presupuestos anteriores relacionándolos en función del precio de restauración por superficie de salina. Se ha dividido el presupuesto entre el número de hectáreas, obteniendo un coeficiente del precio de la restauración salinera por metro cuadrado.

	Presupuesto Ejecución Material	Superficie (Ha)	€/m <sup>2</sup>
Salinas La Esperanza	397.561,22 €	118,78	<b>0,33</b>
Cuatro Salinas	1.263.884,78 €	128,70	<b>0,98</b>
Salinas Sta. María	1.700.593,08 €	842,00	<b>0,20</b>

Según la relación presentada, puede apreciarse como la iniciativa privada abarata los costes al elegir lugares más idóneos desde el punto de vista de una explotación industrial moderna de la sal. Las restauraciones efectuadas por la Administración pública resultan más onerosas por tratarse de recuperaciones de la industria artesanal de la sal. Como contrapartida tienen la rehabilitación de un patrimonio socio-cultural que puede ser explotado bajo el prisma educativo, enseñanza de la extracción de la flor de sal, funcionamiento de una salina, etc.

## Algunos precios significativos

En la siguiente tabla se relacionan algunos precios significativos para la ejecución de la obra. En la misma se describe la unidad, el concepto y el importe en euros (gastos generales e impuestos no incluidos).

Unidad	Concepto	Importe (€)
m2	Limpieza y desbroce del terreno	0,66
m3	Relleno y extendido para ensanches y recrecidos de muros con todo uno procedente de Cantera	17,61
m3	Escollera marítima, manejable, concertada, con bloques de piedra calcárea de 20 a 100 kg de peso	46,09
m3	Demolición de obra de fábrica de hormigón armado	23,40
m3	Cajeado de una plataforma para el ensanche de muros y vueltas de afuera mediante excavación de lodos sobrantes y relleno con piedra de tamaño variable de 50 a 100 Kg	43,97
m3	Excavación en lecho marino realizado con medios mecánicos	4,36
Ud.	Colocación de compuerta simple molinera con recorrido vertical y paso peatonal	1.219,00
Ud.	Colocación de compuerta doble molinera con recorrido vertical y paso peatonal	2.438,00
Ud.	Cancela de entrada con laberinto para evitar acceso de vehículos	2.010,00

Tabla 2: Relación de algunos precios unitarios de aplicación en proyectos.

## Documentos que deben incluirse en un proyecto tipo de restauración de salinas

- **Documento nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS:** Justificación de Precios; Tarifas de la empresa adjudicataria ; Estudio de Seguridad y Salud; Plan de obra; Incidencia Medioambiental sobre el entorno; Estudio Geotécnico; Indicadores de Seguimiento; Anejo fotográfico.
- **Documento nº 2.- PLANOS:** Plano de situación; Plano de localización de actuaciones sobre ortofoto; Plano de localización de actuaciones sobre restitución; Detalle de compuerta; Detalle de cancela; Detalle de marcos; Secciones.
- **Documento nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
- **Documento nº 4.- PRESUPUESTO:** Cuadro de precios nº 1; Cuadro de precios nº 2; Mediciones; Cuadro de precios unitarios; Cuadro de precios descompuestos; Presupuesto General; Resumen General de Presupuesto.



## Conclusiones

Como se puede apreciar en la Tabla 3, las conclusiones se han sintetizado en 7 bloques que tratan de relacionar los tres medios principales implicados: el medio social, el medio económico y el medio ambiental. Las conclusiones se han extraído en función de: las reparaciones estructurales de la salina para su recuperación; del Plan de Uso y Gestión de la salina; de usos complementarios; de la innovación y conservación de la salina; del fomento de la participación de agentes sociales; su afección en la costa y sobre el medio ambiental y su repercusión económica.

<b>CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DEMOSTRATIVOS APLICADOS A LAS SALINAS GADITANAS</b>	
<b>Reparación de la estructura funcional de la salina para la recuperación de las funciones de la salina.</b>	Los arreglos de las vueltas de afuera, de las compuertas principales y de los muros interiores y sus compuertas (periquillos) son esenciales para devolverle a la salina sus funciones principales, ya que éstas dependen principalmente del manejo de los niveles de agua, que sin estas infraestructuras no podrían ser guiados.
<b>Importancia de un Plan de Uso y Gestión de la salina.</b>	La ordenación y la planificación de los usos previstos en las fincas permiten gestionar con un horizonte temporal claro sin olvidar el largo plazo, como escala más fiable para evaluar la sostenibilidad de la actividad.
<b>Búsqueda de usos complementarios.</b>	Los usos complementarios, además de proporcionar una heterogeneidad a las actividades desarrolladas en estas salinas, crean la oportunidad de establecer una diversidad de hábitats en una proporción pequeña de terreno, por lo que ayuda a fomentar la biodiversidad.
<b>Otorgamiento de la oportunidad a usos innovadores y respetuosos con el medio.</b>	Además de mantener las actividades tradicionales típicas del entorno, se pretende introducir, dentro de usos afines a éstas, nuevas técnicas con las que conseguir un mayor rendimiento sin necesidad de introducir nuevos factores de tensión.

<p><b>Fomento de la participación de agentes sociales.</b></p>	<p>Con la participación de múltiples agentes sociales se obtiene una mayor perspectiva a la hora de proponer ideas para llevar a cabo en la salina y una mayor amplitud en la visión del espacio para aportar soluciones.</p>
<p><b>Influencia en la costa: Cumplimiento con la Ley.</b></p>	<p>Los nuevos proyectos irán en consonancia con las indicaciones y objetivos que marca la Ley de Costas y el resto de legislación sectorial. Se buscará en todo momento compatibilizar el mantenimiento de la actividad económica, con la conservación y potenciación de los valores naturales existentes, así como la puesta en valor de la zona para el conocimiento y disfrute de los ciudadanos.</p>
<p><b>Evaluación del Impacto Ambiental.</b></p>	<p>En todo momento y de forma previa, se deben identificar los posibles impactos y su calidad, que derivados de la actividad considerada, se producirán sobre el medio natural. Se deberá establecer y definir las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras de toda índole que, siendo técnica y económicamente viables, minimicen o anulen los impactos negativos.</p>
<p><b>Coste económico y Sostenibilidad.</b></p>	<p>Como se ha presentado, la iniciativa privada se presenta como la partida más económica debido a que tienen la capacidad de seleccionar los lugares más idóneos para situar la explotación industrial moderna. En cuanto a los proyectos ejecutados por la administración, son más encarecidas debido en parte, a la recuperación de la industria puramente artesanal y a la recuperación íntegra del patrimonio socio-cultural. Esto promueve el ecoturismo, la educación y disfrute de la ciudadanía en cuanto al funcionamiento artesanal de una salina.</p>

Tabla 3: Conclusiones extraídas del trabajo.

## Referencias

Barragán Muñoz, J.M. (2004). Las áreas litorales de España. Del análisis geográfico a la gestión integrada. Ariel, Barcelona. 214 pp.

Gallego Fernández, J.B. y García Novo, F. (2002). Restauración ecológica de marismas de régimen mareal en el Estuario del Guadalquivir, Parque Natural de Doñana. *Ecosistemas*.

MMA (1984). Recuperación de las Marismas de la Algaída. Asistencia Técnica para el Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

MMA (2007). Proyecto de mantenimiento y conservación de las salinas "La Esperanza Grande" y "La Esperanza Chica". Autores: Ángel de la Casa Alonso y Mauricio Montero Montero.

MMA (2009). Proyecto de adecuación de vueltas de afuera de cuatro salinas (Atravesada, Carmen de San Miguel, Divina Pastora y San Fernando) del T.M. de Puerto Real (Cádiz). Autores: Gregorio Gómez Pina, Ángel de la Casa Alonso, Olga Canto Loaiza.

Marítima de Sales (2000). Proyecto de diversificación de usos en la salina Santa María; Biodiversidad, Ecoturismo, Innovación, Gestión y Sal Marina del Atlántico, en la Bahía de Cádiz (El Puerto de Santa María). Autores: Juan Pedro Varela Ceballos y Juan Antonio Martín Gómez.

Muñoz Pérez, J.J.; Borrero Villalón, A.; Goldarocena Muñoz, J.; Gallego Fernández, J.B.; García Novo, F. y Gómez Pina, G. (2004). Metodología para el diseño hidráulico de la restauración ecológica de la marisma de la Algaída (Sanlúcar de Barrameda, Cádiz). *Revista de Ingeniería Civil*. 133: 27-35.

Olivier, L. y Kovacik, J. (2006). The "Briquetage de la Seille": proto-industrial salt production in the European Iron Age. *Antiquity*.

Pérez-Hurtado, A. y Hortas, F. (1994). Cadiz Bay as a Ramsar site. Its importance for wintering waders. *Wader Study Group Bulletin*. 72: 34-38.