



ACTUACIONES URGENTES PARA LA PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL MAR MENOR

Mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Región de Murcia de 7 de noviembre de 2019 se aprobó un paquete de ocho medidas urgentes, con un importe global de 8,25 millones de euros, destinadas a preservar el estado del Mar Menor, revertir su situación actual y actuar en caso de emergencias como las ocurridas el 12 de octubre de 2019. A continuación se describe brevemente cada una de estas ocho medidas urgentes:

MEDIDAS URGENTES PARA LA PROTECCIÓN DEL MAR MENOR

Creación de un Banco de Especies en peligro de extinción

Limpieza y retirada de biomasa y detritos de la Ribera y Playas del Mar Menor

Sondeos piezométricos

Pruebas piloto de sistemas de oxigenación

Sistema de monitorización continua de parámetros ambientales y ecológicos

Instalaciones de desnitrificación mediante biorreactores de madera

Banco de filtradores autóctonos

Rehabilitación Salinas de Marchamalo





1 PLAN DE RECUPERACIÓN DE LA ‘PINNA NOBILIS’ Y BANCO DE ESPECIES SINGULARES DEL MAR MENOR

Banco de especies: cría *ex situ* en acuario (Fase 1)

Descripción

La Dirección General de Mar Menor junto con el Acuario de la Universidad de Murcia está trabajando en el “Banco de Especies Singulares y Amenazadas del Mar Menor”, un **proyecto pionero en España para asegurar la viabilidad en el tiempo de las poblaciones de especies representativas de los hábitats** del Mar Menor, algunas de ellas actualmente en regresión debido a los procesos antrópicos sufridos durante años.

Objetivos

La primera fase del proyecto para la cría *ex situ* pretende contar con un número significativo de ejemplares que permita **mantener la variabilidad genética de las especies** para procesos de cría en cautividad.

Estado actual

Los trabajos comenzaron en **febrero de 2020** y consisten en:

1. Creación banco de especies compuesto por 4 sistemas (acuarios).
2. Instalación y montaje de los 4 sistemas que componen el banco de especies.
3. Explotación y mantenimiento del banco de especies.
4. Campañas de recogida de individuos en el Mar Menor.
5. Creación de “Protocolos de recogida de especies en peligro (protegidas, amenazas y singulares”.

Uno de los **primeros avances y logros importantes** ha sido la creación de sistemas de acuarios capaces de cumplir todos los requisitos pertinentes de temperatura, salinidad, calidad del agua y tipo de alimento para los individuos *P. nobilis* traslocados. A partir de agosto del presente año estos trabajos se van a realizar a través de una **subvención directa** otorgada la UMU por parte del Gobierno Regional **el pasado día 23 de julio**.

Presupuesto: 454.859,20 € (2020-2022)

Se mantienen unas condiciones óptimas que garantizan la supervivencia, crecimiento y reproducción en estos sistemas y minimizan así el tiempo de reinserción a su medio natural de los ejemplares de nacra.

El acuario de la Universidad de Murcia cuenta con un total de **33 individuos**, de los cuales 4 están infectados con el parásito *H.pinnæ*. Los individuos infectados y los sanos presentan un excelente crecimiento y estado salud. Muy pocos centros que experimentan con esta especie han logrado mantener a los individuos en perfectas condiciones de salud. Este es un objetivo prioritario para la consecución del proyecto.



Próximos pasos

Tras esta primera fase, se procederá a **ampliar las instalaciones del Banco de Especies** en una sede en el entorno del Mar Menor, donde se pueda dar cabida a los laboratorios y balsas de alevinaje necesarios. Presumiblemente, será en el Observatorio del Mar Menor.



1 PLAN DE RECUPERACIÓN DE LA 'PINNA NOBILIS' Y BANCO DE ESPECIES SINGULARES DEL MAR MENOR

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y VIGILANCIA Y MONITORIZACIÓN PARA *P. NOBILIS*

Descripción

- Señalización de zonas vulnerables para la nacra.
- Tareas de información y divulgación de los valores ecológicos del Mar Menor a los usuarios de la laguna por dos embarcaciones con patrón e informador ambiental.
- Tareas de vigilancia de las zonas de alta sensibilidad ecológica durante la época estival.

Objetivos

Por una parte, Impedir el acceso de embarcaciones a las zonas vulnerables por presencia de nacra. Por otra, llevar a cabo tareas de divulgación e información entre los usuarios de la laguna, así como vigilar zonas sensibles y disuadir de posibles acciones negativas contra el medio ambiente.

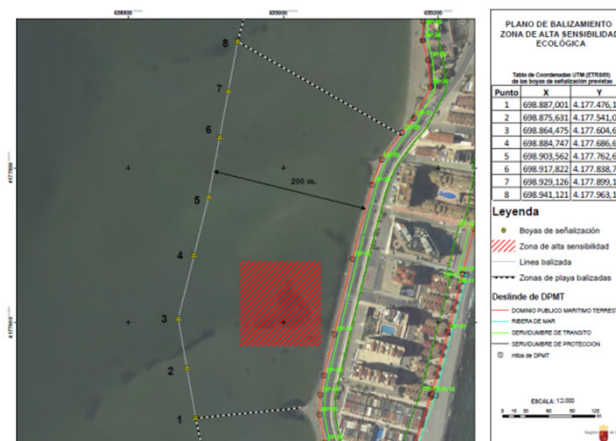
Estado actual

Se ha balizado uno de los puntos de mayor vulnerabilidad ecológica: Pueblo Cálido (La Manga). Se está preparando la memoria técnica para la contratación de la redacción del proyecto técnico para el balizamiento e instalación de sensores multiparamétricos de medición continua en las Islas Perdiguera y Barón. En la actualidad se está elaborando el proyecto de vigilancia y monitorización.

Próximos pasos

Solicitud de autorizaciones para la instalación polígonos de balizamiento de *Pinna nobilis* en las Islas Perdiguera y Barón, y licitación pública de los trabajos. Compleción del proyecto y ejecución

Presupuesto: 99.026,61 € (2020-2022)





1 PLAN DE RECUPERACIÓN DE LA 'PINNA NOBILIS' Y BANCO DE ESPECIES SINGULARES DEL MAR MENOR

SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LAS POBLACIONES DE *P. NOBILIS*

Presupuesto: 529.612,16 € (2021-2022)

Descripción

Se está trabajando en labores de reconocimiento y vigilancia poblacional de *Pinna nobilis* en la laguna del Mar Menor. Se trata del segundo Molusco Bivalvo más grande del mundo, y es una especie de gran interés para la laguna, pues se alimenta a través de la filtración, convirtiéndose en el sistema natural más eficaz para mantener la laguna en un estado ecológico óptimo.

Objetivos

El objetivo de este seguimiento es conocer, de la manera más exacta posible, el estado en el que se encuentra la población de este emblemático bivalvo en el Mar Menor, así como establecer las zonas más vulnerables para desarrollar medidas de protección. No hay que descartar además la toma de datos que se lleva a cabo al mismo tiempo, pues será información clave para los procesos de reinserción ecológica de este molusco gracias al proyecto de Banco de Especies.

Estado actual

El seguimiento poblacional se lleva a cabo de forma periódica, con salidas al Mar Menor en las que se visita y observa el estado de las poblaciones ya localizadas y se buscan nuevas. Hasta la fecha se han localizado y geoposicionado 555 ejemplares en diferentes localizaciones, repartidos en grupos poblacionales. Gracias a este seguimiento se ha podido detectar la ausencia de algunos ejemplares; la más importante fue la desaparición de 37 ejemplares en el entorno de la Isla Perdiguera.

En el marco de esta actuación también se han seleccionado, extraído y trasladado varios ejemplares a las instalaciones de Acuario de la UMU, para el desarrollo del

proyecto Banco de Especies; hasta la fecha se han traslocado 33 ejemplares. En estas salidas también se realizan las siguientes labores:

- Limpieza de los ejemplares visitados para eliminar las algas y poliquetos cuando están colapsados.
- Retirada de materiales que pueden afectar a los individuos (redes de pesca ilegal).
- Comprobación *in situ* de la capacidad reproductiva de los individuos en el Mar Menor; a finales del pasado mes, se pudo observar la liberación de gametos por parte de un ejemplar, pudiéndose recoger una muestra de los mismos, pero sin éxito reproductivo, hasta ahora, en el Acuario.



Ejemplar marcado. Se observa entre la vegetación sumergida la etiqueta blanca rotulada en negro



Liberando un ejemplar atrapado en una red ilegal en la Isla del Barón



Dos ejemplares de *P. Nobilis* traslocados en la nevera de transporte

Próximos pasos

Continuar con el seguimiento



2 RETIRADA DE BIOMASA VEGETAL DEL FRENTE LITORAL DEL MAR MENOR

Descripción

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia está realizando tareas de limpieza y retirada de biomasa en el frente litoral del Mar Menor desde el año 2017. La inversión realizada hasta la fecha supera los 2,3 millones de euros.

Objetivos

Actuar de forma constante en todo el borde litoral y lámina de agua próxima del Mar Menor, eliminando las acumulaciones de materia orgánica en descomposición en las orillas y aguas someras, con el fin de **mitigar el proceso de eutrofización y reducir los efectos negativos sobre el uso público de las playas.**

Estado actual

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia está realizando tareas de limpieza y retirada de biomasa en el frente litoral del Mar Menor desde el año 2017. El pasado 27 de mayo la Comunidad Autónoma puso en marcha, mediante un procedimiento de emergencia, un dispositivo de **90 operarios**, dos técnicos y un biólogo distribuidos por todas las playas de la ribera del Mar Menor, para retirada de biomasa en descomposición en el Mar Menor, con el que se retiraron **945,5 Toneladas de algas y biomasa en descomposición, con una inversión total de 461.623,06 €.**

Continuando con la labor efectuada por el dispositivo de emergencia, el 29 de junio se reiniciaron los trabajos mediante encargo a medios propios, con un total de 12 operarios y maquinaria adaptada a la retirada de algas. Hasta el momento se han retirado 764,7 Tn a fecha de 30 de septiembre..

Presupuesto: 2.025.711,49 € (2021-2022)

Punta Brava



Los Nietos



Próximos pasos

Mantener el servicio mediante licitación pública. Ya se dispone de los pliegos de cláusulas técnicas y administrativas y está previsto que en las próximas semanas se inicie la tramitación del expediente de gasto.



3 SONDEOS PIEZOMÉTRICOS (POZOS COSTEROS)

Descripción

Esta actuación comprende la **primera fase del proyecto**, dedicada a la **investigación**.

Se pretende realizar unos sondeos piezométricos para **encontrar agua con características similares a la del Mar Menor** y poder investigar el agua subterránea de playas del Mar Menor, así como conocer las características geológicas e hidrogeológicas, y determinar su posible para usos posteriores, como su reinyección y bombeo en el propio Mar Menor, en el caso de anoxia.

Para ello se va a realizar una batería de sondeos de investigación (piezómetros) en las proximidades de la línea de costa del Mar Menor y fuera de los Espacios Protegidos de la misma.

Objetivos

El objetivo principal es poder encontrar una solución ágil y rápida ante posibles situaciones de anoxia en el Mar Menor.

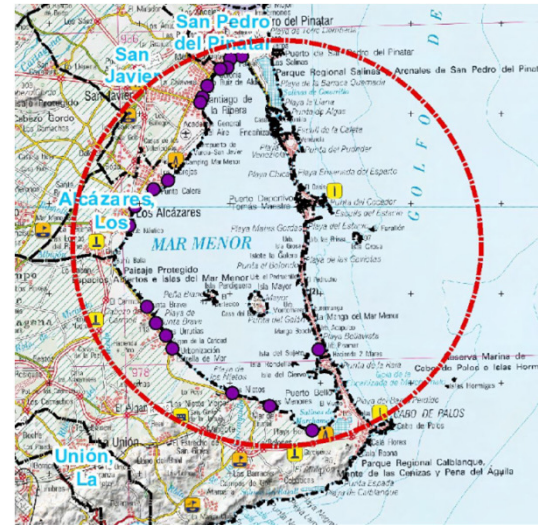
Los objetivos que se persiguen en esta primera fase del proyecto son:

1. Caracterizar la geometría del Acuífero Cuaternario del Campo de Cartagena en las inmediaciones de la línea de costa.
2. Conocer la cota y geometría de la interfase agua dulce-agua salada así como del espesor y características de la zona de mezcla.
3. Determinar las características hidráulicas (transmisividad) del acuífero.
4. Medir la concentración de las especies químicas de interés en el agua marina.
5. Conocer la disponibilidad de agua marina con una salinidad similar a la del Mar Menor para poder emplearla para oxigenar en caso de anoxia.

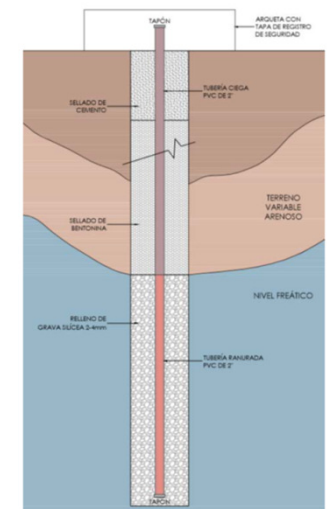
Estado actual

En la actualidad la fase de investigación está en marcha, con el proyecto ya redactado e iniciadas la tramitación de las autorizaciones sectoriales.

Presupuesto: 350.000 € Fase 1 (2020-2021)



Sección tipo de sondeo



Próximos pasos

Una vez finalice la Fase 1, el siguiente paso será la puesta en marcha de los pozos costeros (Fase 2). Esta segunda fase está supeditada a los resultados que se obtengan en la primera fase.



4 PRUEBAS PILOTO DE OXIGENACIÓN

Descripción

Se está trabajando, de la mano de la comunidad científica, para poner en marcha el desarrollo de pruebas piloto de oxigenación y rotura de la estratificación de la columna de agua que pretenden poner solución ante posibles episodios locales de anoxia.

Objetivos

El objetivo es poder encontrar una **solución ágil y rápida** ante posibles situaciones de anoxia en el Mar Menor.

Estado actual

Desde la Dirección General del Mar Menor, se redactó una memoria técnica para realizar un ensayo piloto de oxigenación con mangueras perforadas en el Puerto Deportivo de Lo Pagan con objeto de estudiar su posible aplicación para evitar episodios locales de anoxia como el sufrido el pasado mes de octubre 2019.

Se ha trabajado con diversas empresas especializadas, y en colaboración con la comunidad científica, en el **diseño de prototipos para la rotura de la estratificación en caso de producirse, mediante el empleo de difusores que se introducirían en profundidad**, en la zona donde pudiera producirse esa estratificación, inyectando agua o aire de forma que se genere una turbulencia suficiente que facilite la mezcla de las dos capas.

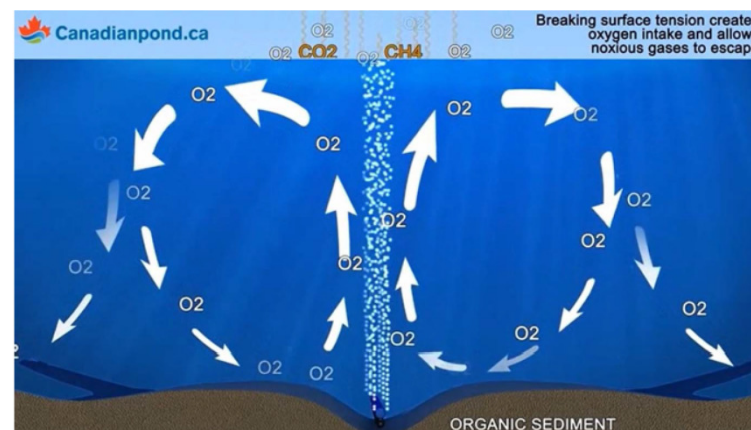
Actualmente se trabaja en colaboración con un **grupo científico experto en hidrodinámica y ecosistemas** de la Universidad Politécnica de Cartagena para **estudiar el alcance que pudiera tener la movilización de agua desde la superficie al fondo o viceversa** con el fin de favorecer el proceso de mezcla y en qué medida se podría minimizar la estratificación, aunque fuera localmente.

Presupuesto: 150.000 (2020-2021)

Próximos pasos

Se pretende realizar una **experiencia puntual y a pequeña escala de impulsión de agua superficial, menos salina**, en la capa más salada del fondo. El efecto esperado es que el agua de superficie, menos densa, impulsada fuerce al agua más pesada del fondo a mezclarse en su proceso de subida de nuevo hacia la superficie.

La misión a realizar consistiría en **localizar un punto de máxima profundidad (sobre 6,50 m) donde la columna de agua esté estratificada** y comenzar a impulsar el agua de superficie al fondo o viceversa (en función de los primeros resultados durante las pruebas a realizar). La plataforma flotante debería moverse en círculos concéntricos o en espiral bombeando agua para abordar un área cada vez mayor hasta alcanzar una superficie suficiente para comprobar el efecto del cambio en flotabilidad.



Esquema de funcionamiento de nuestra tecnología BUBBLE TUBING™



5 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN CONTINUA DE PARÁMETROS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS

Descripción

Monitorización y seguimiento ambiental continuo de los parámetros ecológicos y ambientales del Mar Menor, con especial énfasis en la toma de datos físico químico de las aguas como de la evolución de diferentes poblaciones de flora y fauna que habitan normalmente en el Mar Menor y que son consideradas como “indicadores” de la calidad de sus aguas.

Objetivos

Disponer de suficiente conocimiento técnico científico para asumir los retos marcados por la Estrategia de Gestión Integrada de Zonas Costeras del Sistema Socioecológico del Mar Menor, en adelante EGIZC del SSMM.

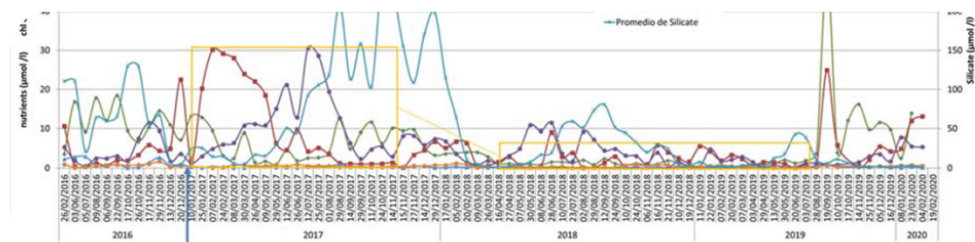
Estado actual

Los programas de seguimiento y monitoreo que la CARM ha puesto en marcha o se van a iniciar en un corto espacio de tiempo son los siguientes:

- **Seguimiento y monitorización del estado ecológico del Mar Menor.** Semanalmente se miden en la columna de agua del Mar Menor la transparencia, turbidez, clorofila, oxígeno y temperatura. En momentos de necesidad se incrementa la frecuencia de toma de muestras y análisis, para conocer en cada momento la evolución ecológica del Mar Menor.
- **Sensorización de la rambla del Albujón.** Monitorización durante las 24 horas del día de vertidos al Mar Menor a través de la rambla del Albujón, mediante la instalación de una estación de muestreo en un punto próximo a su desembocadura que registra nivel y conductividad. Están en marcha los trabajos para ampliación de ésta estación para monitorizar también turbidez y nitratos. Además, se está ejecutando la caracterización hidráulica del tramo final de la rambla para poder vincular los distintos calados de agua con los caudales que corresponden a los mismos (es decir, definir la curva de gasto en una sección concreta de la rambla).

Presupuesto: 839.240,25 € (2020-2022)

- **Sistema de monitorización en continuo de los parámetros del Mar Menor.** Intercambio Hidrodinámico y Diseño de modelo operativo predictivo de la evolución del Mar Menor. Esta actuación se lleva a cabo por medio de una subvención directa a la UPCT.
- **Monitorización del estado de la ictiofauna en zonas someras del Mar Menor.** Uno de los aspectos clave que siempre surge de las reuniones del Comité de Asesoramiento Científico el Mar Menor en las sesiones del grupo de trabajo sobre seguimiento y control del estado ecológico (Grupo Ecología Lagunar) es la necesidad del monitoreo de las comunidades de peces en zonas someras para evaluar efectos y como indicador del estado del ecosistema lagunar. Estas áreas litorales proporcionan hábitats esenciales para especies amenazadas, lo que refleja la importancia máxima de estas áreas someras como hábitats críticos en el Mar Menor.



Próximos pasos

Integrar todas las actuaciones descritas en el marco del futuro Observatorio del Mar Menor, dando cumplimiento de esta manera a la Acción Estratégica 27 de la EGIZC del SSMM.



6 BIORREACTORES DE MADERA

Descripción

Solución para la **desnitrificación de aguas de escorrentía** vertientes al Mar Menor procedentes de la rambla del Albujón y el canal de drenaje D-7, mediante la instalación de **balsas de desnitrificación mediante astillas de madera**.

El proyecto se localiza en **varias parcelas agrícolas dentro del término municipal de Los Alcázares**.

Los caudales máximos a tratar por los biorreactores son de **200 l/s** de forma conjunta para la Rambla del Albujón y el D7. Con ello se consigue tratar el 100 % del caudal circulante por dichos cauces, teniendo en cuenta los datos de caudal medio en los mismos, quedando además del lado de la seguridad.

Con las actuaciones previstas se consigue un volumen máximo global de tratamiento de agua de **6,3 Hm³ al año**, considerando un funcionamiento en continuo y un tiempo de retención de 24 horas.

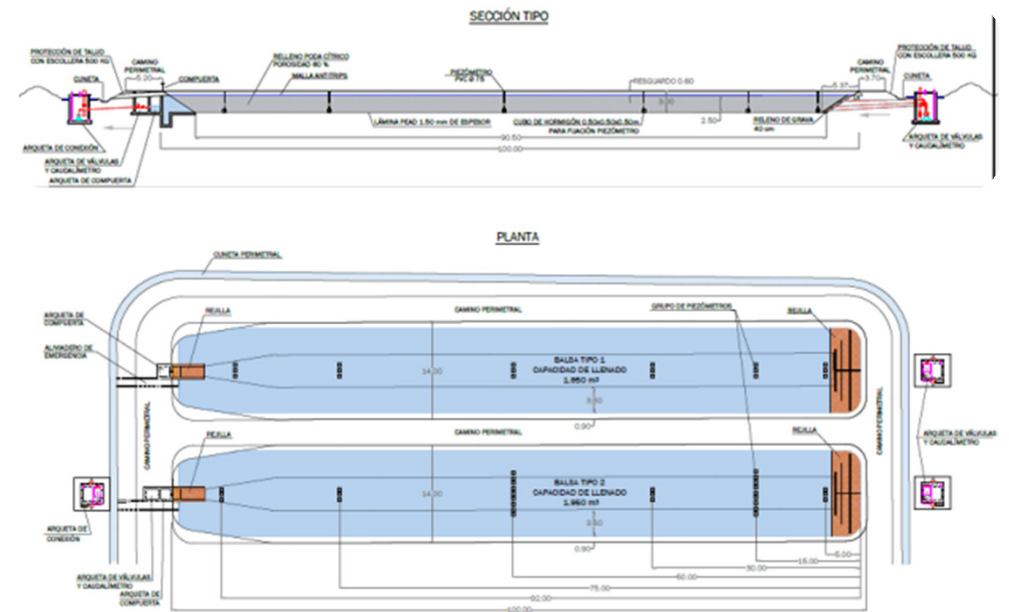
Objetivos

Evitar la entrada de más de 3.000 kilos de nitratos diarios al Mar Menor.

Estado actual

La redacción del proyecto constructivo concluyó en febrero de 2020, iniciándose en ese momento la ronda de consultas institucionales y de solicitud de informes preceptivos a las distintas administraciones públicas implicadas.

Presupuesto: 2.500.000 € (2020-2021)



Próximos pasos

Ejecución de la obra (duración estimada de 6 meses) y puesta en marcha.



7 BANCO DE FILTRADORES AUTÓCTONOS

Descripción

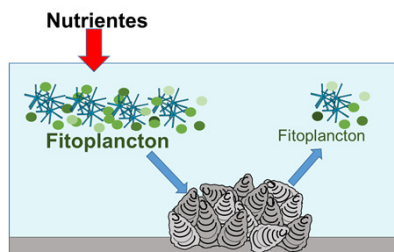
El banco de filtradores autóctonos tiene varios niveles de actuación, incluyendo una fase de estudio de la filtración y la cría en cautividad de bivalvos autóctonos del Mar Menor que sirvan de herramienta natural para eliminar el exceso de nutrientes de la columna de agua en forma de fitoplancton.

Las poblaciones de bivalvos han disminuido enormemente con la degradación de la laguna. En consecuencia, se necesita aumentar el número de individuos para que su efecto filtrador tenga un valor significativo mejorando la calidad y transparencia del agua. Pero el Mar Menor alberga especies de especial protección, lo que imposibilita la introducción de bivalvos de fuera la laguna.

Por ello, es preciso investigar y fomentar la reproducción en laboratorio de las especies de bivalvos que quedan remanentes en el Mar Menor, en especial de la especie comercial que tuvo una población estimada de 135 millones de individuos en el año 1992, la ostra plana (*Ostrea edulis*).

Conociendo el cultivo de estas especies autóctonas, se podrían llevar a cabo estrategias de bioextracción, donde los bivalvos se siembran con técnicas de cultivo estándar y, una vez tengan el tamaño comercial, se extraen del agua para eliminar así los nutrientes ya asimilados en forma de carne y concha de los bivalvos.

Julio 2020



Presupuesto: 350.000-400.000 € (24 meses)

Objetivos

Estudiar la capacidad de extracción (filtración) y cultivo en laboratorio de bivalvos del Mar Menor, con especial énfasis en la ostra plana, con los que mitigar la eutrofización del medio mediante la filtración natural del exceso de fitoplancton.

Estado actual

El pasado mes de mayo dio comienzo la primera fase de esta actuación, estando prevista su finalización a finales de verano.

Los avances hasta el momento son los siguientes:

1. Se está redactando el proyecto del minicriadero y el estudio de la capacidad filtradora y extractora de bivalvos del Mar Menor, en especial de la ostra plana. El minicriadero se va a construir temporalmente en el IEO San Pedro del Pinatar o Mazarrón. Actualmente ya se dispone de un pequeño stock de ostra plana en el IEO San Pedro del Pinatar para estudiar su estabulación y capacidad de filtración.
2. El pasado 7 de julio se organizó un seminario virtual con expertos internacionales en la recuperación de ecosistemas eutrofizados. Los ponentes, Rich Batiuk, Holly Greening y Eve Galimany, hablaron de las actuaciones llevadas a cabo en dos sistemas lagunares en USA y se hizo una comparativa con las acciones de recuperación del Mar Menor. El seminario tuvo una gran acogida con más de 300 participantes y repercusión periodística.

Próximos pasos

Ejecución y puesta en marcha del proyecto de minicriadero para comenzar el estudio del uso potencial de los bivalvos en estrategias de bioextracción.



8 REHABILITACIÓN DE LAS SALINAS DE MARCHAMALO

Presupuesto: 871.318,71 € (2020-2021)

Descripción

Las actuaciones que se van a llevar a cabo consisten en el acondicionamiento del canal de toma de aguas y en las balsas salineras, actualmente parcialmente colmatadas, para recuperar la capacidad total de almacenamiento de esta instalación, y con ello generar un volumen de agua con mayor saturación de oxígeno, para que funcione como oxigenador natural del Mar Menor de manera local.

Además, se van a realizar actuaciones dirigidas a:

- Mejorar las instalaciones para su uso como elemento para la educación ambiental: Adecuación de observatorio de aves, e instalación de cartelería y señalización.
- Mejora y manejo del hábitat: Instalación de elementos para la mejora del hábitat de aves acuáticas: Generación de islas de refugio, instalación de posaderos, instalación de rampas de escape para evitar ahogamientos y creación de un microhumedal.

Objetivos

El objetivo principal de la medida es adecuar las instalaciones salineras para utilizar las balsas salineras como oxigenador local del Mar Menor en episodios de anoxia, permitiendo la recirculación de las aguas a través de un canal perimetral, de entrada y de salida, sin interferir en el uso salinero de la instalación.

Así mismo se pretende:

1. Mejora de la calidad del hábitat para su uso como reservorio de fauna acuícola protegida, con la instalación de elementos que mejoren la configuración del hábitat e incremento de la capacidad de almacenamiento de agua en los recintos salineros
2. Mejora de la interpretación y educación ambiental asociada al espacio, mediante la implementación de determinadas medidas de información/interpretación y un observatorio de aves como complemento al existente.

Estado actual

En el año 2013 la CARM comenzó actuaciones para recuperar y conservar las salinas de Marchamalo, ejecutando un canal de entrada de agua del Mar Menor a las balsas salineras. Esto permitió mantener la lámina de aguas de las balsas y la conservación del hábitat y las especies asociadas.

Las Salinas de Marchamalo se encuentran actualmente sin explotación, parcialmente colmatadas en algunos puntos del circuito salinero, lo que hace que hayan perdido capacidad útil de almacenamiento.

Recientemente se ha finalizado el proyecto constructivo “Proyecto técnico de rehabilitación de las Salinas de Marchamalo para su posible uso como oxigenador natural y reservorio de fauna acuícola protegida T.M. de Cartagena”.



Imagen 2. Esquema de volúmenes de las balsas

Se ha iniciado elaboración de los pliegos administrativos para la tramitación de la contratación de los trabajos, así como se han iniciado los trámites para la solicitud de las autorizaciones que resultan necesarias de otros organismos, como la Demarcación de Costas en Murcia del Ministerio para la Transición Ecológica, así como para obtener las disponibilidades de los terrenos por parte de los propietarios afectados.

Próximos pasos

Licitación pública de las obras.