

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO

“ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS VALORES NATURALES ASOCIADOS A LAS SALINAS DEL MAR MENOR Y ZONAS SOMERAS”

1. OBJETO

El objeto del presente Pliego es definir las prescripciones técnicas particulares que han de regir la contratación del trabajo denominado “ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS VALORES NATURALES ASOCIADOS A LAS SALINAS DEL MAR MENOR Y ZONAS SOMERAS”.

2. ANTECEDENTES

Los seguimientos biológicos, la vigilancia y la valoración del estado de conservación de las especies y los hábitats son una obligación en las disposiciones comunitarias en materia de medio ambiente y de la legislación ambiental a nivel nacional y regional.

En los últimos años la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia viene contratando trabajos para abordar el manejo y mantenimiento básico de las salinas de Marchamalo con el fin de cumplir las Directivas Europeas y objetivos de la Red Natura 2000 que obligan a un “estado de conservación favorable para las especies” que presentan estos enclaves ambientales.

Por otro lado, la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia desde 2012 apuesta por la continuidad en la toma de datos y realización de seguimientos ambientales integrales en Áreas Protegidas del entorno del Mar Menor. Éstos persiguen disponer de indicadores sobre el estado de conservación de algunos ecosistemas, con el fin de evaluar la eficiencia en la gestión de la Red Natura 2000 y otras figuras de protección, incluso para valorar la incidencia de actividades de aprovechamiento sobre los recursos naturales descritos para cada enclave ambiental que forman las salinas del entorno del Mar Menor.

3. JUSTIFICACIÓN

Las distintas Directivas Europeas de conservación de la Red Natura 2000 y de la fauna, instan a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia a “*alcanzar en mejor estado de conservación favorable de los hábitat y especies*” de aquellas zonas declaradas Zona de Especial Conservación (o en su defecto Lugar de Interés Comunitario) o Zona de Especial Conservación para las Aves; entre las que se encuentran todas las salinas del entorno del Mar Menor. Esta actividad comercial fue abandonada el siglo pasado por la escasa rentabilidad de la industria salinera en superficies inferiores a 500 Ha; por tanto, estos humedales protegidos de salinas abandonadas exigen un manejo de flujos de agua que garanticen el mantenimiento de los hábitats y especies protegidas que los habitan.

La elevada cantidad de figuras de protección que se concentran las salinas del entorno del Mar Menor es un indicador de la singularidad biológica y ecológica del lugar; riqueza que interacciona directamente con el medio social de su área de influencia.

CATEGORÍA ESPECÍFICA	NOMBRE	CÓDIGO
Paisaje Protegido	P.P. ESPACIOS ABIERTOS E ISLAS DEL MAR MENOR	ENP000008
Parque Regional	P. R. SALINAS Y ARENALES DE SAN PEDRO DEL PINATAR	ENP000004
Zona Especial Protección para las Aves	ZEPA MAR MENOR	ES0000260
	ZEPA SAN PEDRO	ES0000175
Lugar de Interés Comunitario (Zona de Especial Conservación).	LIC ESPACIOS ABIERTOS E ISLAS DEL MAR MENOR	ES6200006
	LIC MAR MENOR	ES6200030
	LIC SAN PEDRO	ES0000175
Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo	ZEPIM MAR MENOR Y ZONA ORIENTAL MEDITERRÁNEA DE LA COSTA DE LA REGIÓN DE MURCIA	ZEPIM0004
Humedal de Importancia Internacional-RAMSAR	HII-RAMSAR MAR MENOR Y HUMEDALES ASOCIADOS	HIR000033
Áreas de Protección de la Fauna	APF MAR MENOR Y HUMEDALES ASOCIADOS	1

Del seguimiento ambiental de los elementos claves que sustentan las anteriores figuras de protección y del desarrollo de acciones que eviten la pérdida valores naturales, depende la viabilidad de los procesos ecológicos que sustentan el "mejor estado de conservación favorable de hábitats y especies" impuesto por las Directivas Europeas, los Convenios Internacionales y la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y modificaciones posteriores.

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ostenta las competencias de "Protección del medio ambiente", "Normas adicionales de protección" y de "espacios naturales protegidos", en virtud de los apartados 2 y 3 del artículo 11 del Estatuto de Autonomía. En este marco normativo ejerce las competencias siguientes:

- La adopción de las medidas de conservación necesarias y las medidas apropiadas respecto a las ZEC y las ZEPA dentro de un plan de gestión (art. 46.1 y 2).
- La vigilancia y seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitats y las especies de interés comunitario (art. 48).
- La conservación y protección de áreas protegidas por instrumentos internacionales (art. 50.3, en relación con el artículo 12, apartado tres, del Estatuto de Autonomía de la Región de Murcia).

Por todo lo anterior, este Centro Directivo desde 2012 pone en marcha diversos proyectos encaminados a contar con la mejor información para una más acertada la toma de decisiones de gestión de humedales del ámbito del Mar Menor.

Reforzando las necesidades anteriormente indicadas, el Borrador del Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia (Proyecto de decreto de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y aprobación del Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia), incluye las siguientes directrices relacionadas con el presente contrato:

El abandono de las salinas de la ribera del Mar Menor está definido como una amenaza para la conservación de los valores naturales del ámbito del Plan de Gestión, tal y como recoge el Anexo 9. Presiones e impactos ambientales en el Mar Menor (ver extracto a continuación).

USO INDUSTRIAL, ENERGÉTICO Y MINERO			
Actividad salinera (C01.05)			
Presión	Estado	Impacto	Localización
▪ Abandono de la actividad (C01.05.01)	▪ Deseccación de balsas en algunos espacios abiertos	▪ Pérdida de hábitats (J03.01) ▪ Pérdida de recurso trófico (J03.01.01)	Salinas de Marchamalo Salinas del Rasall

Elemento afectado	Respuesta
- Avifauna - Quirópteros	▪ Asegurar la actividad salinera o en su caso, la lámina de agua ▪ Seguimiento y evaluación de las interrelaciones entre la actividad salinera y la avifauna

Además, el Plan de Gestión recoge las siguientes directrices y medidas relacionadas con este contrato de trabajo:

- La Consejería competente en materia de medio ambiente adoptará las medidas necesarias de **gestión y restauración** encaminadas a evitar la pérdida de valores y recursos naturales y paisajísticos asociados a situaciones de abandono de usos y actividades en el territorio protegido.
- La Consejería competente en materia de medio ambiente [...] adoptará las medidas necesarias para el seguimiento, control y eliminación de **especies exóticas, invasoras y oportunistas**.
- Estudio de las **interrelaciones entre la actividad salinera y la fauna**: - Estudiar la relación entre la actividad salinera y la avifauna (presencia, variación espacial y temporal, importancia como área de nidificación,



reproducción, alimentación o reposo para las diferentes especies de aves, etc.); - Analizar las técnicas y métodos de explotación y su influencia en la selección de hábitats y el éxito reproductor de las especies; - Seguimiento de la relación entre la actividad salinera y el estado de conservación de las poblaciones de fartet; - Establecer directrices orientativas para la actividad salinera; - Estudiar las relaciones tróficas en las salinas.

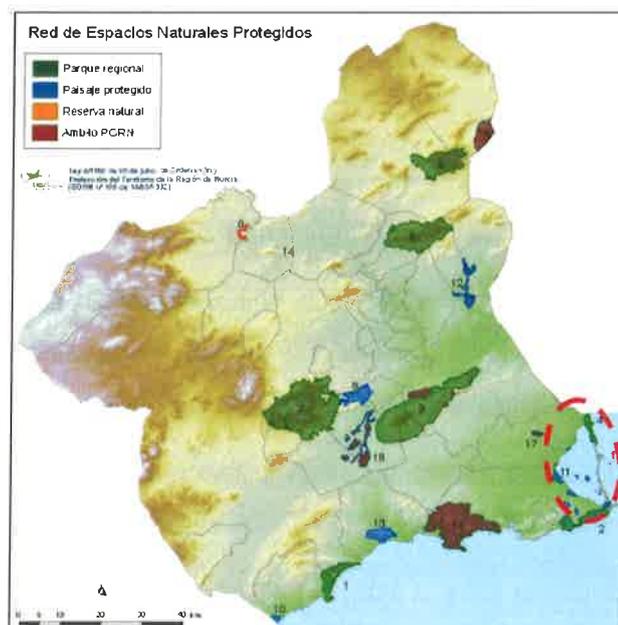
- Potenciar el **seguimiento y la investigación** como instrumentos de apoyo a la gestión: -Seguimiento de las aves consideradas clave del Plan de Gestión Integral. - Desarrollo de indicadores y protocolos de seguimiento; - Desarrollo de modelos predictivos bajo diferentes escenarios de gestión; - Establecer las medidas de control y seguimiento.

Por último, el Programa Operativo FEDER 2014-2020 adscrito a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia recoge que "*Las deficiencias existentes en la Región en materia medioambiental (mitigación del cambio climático, mejora de la gestión de los residuos y protección de la biodiversidad), deben ser atendidas debidamente, aplicando un importante volumen de ayuda FEDER al efecto. A tal fin, la Comunidad Autónoma de Murcia ha decidido destinar un 33,32% de los recursos del FEDER al Objetivo Temático 6: Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos entre los que se listan:*

- *Implementación de las actuaciones de restauración, conservación y mejora de los hábitats de las ZEC y ZEPA.*
- *Acciones de seguimiento biológico, censos, inventarios y estudios-trabajos técnicos sobre hábitats y especies de fauna y flora".*

4. ÁMBITO DEL TRABAJO

El ámbito del trabajo corresponde a las áreas protegidas Mar Menor y humedales asociados.



5. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS TRABAJOS

El trabajo a realizar deberá recoger al menos los siguientes aspectos:

- Vigilancia y seguimiento del estado de conservación de los hábitats y especies clave en las salinas y ribera del Mar Menor
- Medidas de gestión, conservación y protección de áreas protegidas por instrumentos internacionales.

A continuación se describen cada una de estas dos líneas de trabajo, no obstante en el Anexo a este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares aparecen totalmente detalladas cada una de las acciones a realizar así como el contenido mínimo de los informes o memorias de resultados que deben presentarse:

5.1. VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES CLAVE EN LAS SALINAS Y RIBERA DEL MAR MENOR

5.1.1. Seguimiento Ambiental en salinas (fartet, macroinvertebrados y análisis de avifauna).

Desde el año 2014 ha sido posible diseñar y establecer un sistema de indicadores que permite monitorizar y evaluar el estado de conservación ambiental de las salinas del ámbito de estudio, San Pedro del Pinatar y Marchamalo.

El objetivo es monitorear y conocer el estado de conservación de estas salinas y consiste en:

- Determinar la población de Fartet (*Aphanius iberus*). Mediante 3 muestreos, en los que se obtienen también otros parámetros como salinidad y vegetación.
- Caracterizar la población de macroinvertebrados acuáticos. Muestreo, así como caracterización ambiental de otros parámetros del ecosistema.
- Análisis de indicadores del estado de conservación de Avifauna ligada a las salinas litorales del ámbito de estudio. Los datos sobre aves acuáticas reproductoras se obtendrán del Programa de Seguimiento Biológico de Aves Acuáticas de la Oficina de Impulso Socioeconómico y Medio Ambiente y son analizados en jornadas de gabinete.

La información de todas estas variables se volcará en bases de datos y será analizada asignando valores numéricos que se relacionan con un estado de conservación previamente definido, obteniéndose resultados para el conjunto de salinas, para cada una de ellas o incluso por sectores. El análisis e interpretación de los datos; junto con las propuestas de gestión, se redactará en formato informe o memoria de resultados.

5.1.2. Seguimiento del alevinaje de la ictiofauna en áreas someras del Mar Menor.

Para el muestreo de la comunidad ictiológica de las áreas someras del Mar Menor se empleará una red de arrastre manual de 10 m de longitud por 1,5 m de altura, con una luz de maya de 0,5 mm. Esta técnica está ampliamente extendida para la captura de pequeños peces en ambientes someros, con escasa corriente y profundidad (<60 cm). Además, no conlleva la muerte de los ejemplares capturados y no tiene un impacto sobre el hábitat u otras especies, por lo que se puede considerar un método de muestreo inocuo. El arrastre se producirá unos 20 metros en paralelo al litoral, para cerrar el

cercos en un arrastre oblicuo a la orilla. Se ha de prestar especial atención a las piedras y muertos fondeados, ya que los enganches pueden conllevar roturas de la malla y reducir la eficacia de captura.

Se realizarán 4 muestreos para cubrir las fenologías diversas de la comunidad de peces del Mar Menor, y se analizan los datos asignando clases de abundancia para los taxones establecidos como prioritarios. Se establecen 17 puntos de muestreo.

El análisis e interpretación de los datos; junto con las propuestas de gestión, se redacta en formato informe o memoria de resultados.

5.2. MEDIDAS DE GESTIÓN, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES.

5.2.1. Acciones de mantenimiento de los hábitats en las salinas de Marchamalo.

Dado el actual estado de ausencia de actividad productiva en las salinas de Marchamalo, se asumirá el mantenimiento básico del ecosistema para la conservación de los valores ambientales por los que fueron declaradas bajo figuras de protección regional, europea e internacional.

Este capítulo de la propuesta consistirá en el manejo de las masas de agua para el mantenimiento de la inundación permanente de algunos sectores de las salinas, así como la inundación temporal de algunos otros, evitar la sobreinundación y daños a las infraestructuras productivas, así como el manejo de sistemas de abastecimiento. Se realiza a continuación un repaso por las principales acciones a llevar a cabo:

- Manejo del equipo de bombeo y abastecimiento: activado y desactivado de la bomba, manejo de compuertas y revisión, etc.
- Engrasado y reposición de candados y cerraduras del sistema salinero.
- Manejo de masas de agua. Incluye la inundación dirigida por sectores, e implica el trasiego interior de masas de agua y el mantenimiento del característico gradiente salino. También la reposición de algunas compuertas en función de la necesidad.
- Limpieza de rejillas de desbaste.

El desarrollo de todas estas actuaciones de manejo conllevará la redacción de una memoria final que recoja e interprete los principales resultados y labores desarrolladas.

6. PERFIL PROFESIONAL

Para la ejecución del presente trabajo es imprescindible un perfil profesional de titulación de Licenciado en Ciencias Ambientales y/o Licenciado en Biología, de acreditada experiencia, con práctica en trabajos de seguimiento biológico y análisis de indicadores ambientales basados en los elementos clave descritos para el ámbito del Mar Menor y humedales asociados; además de profundos y demostrables conocimientos en manejo de salinas abandonadas.

7. MEDIOS HUMANOS

Razones de continuidad y falta de personal con conocimientos especificados para la realización de los trabajos de seguimiento y manejo de salinas, así como de tiempo necesario para llevarlo a cabo de manera compatible con las obligaciones ordinarias, motivan la necesidad de contratación externa del citado trabajo, puesto que es obligación de esta administración el mantenimiento del “estado de conservación favorable” del Mar Menor y humedales asociados como espacios de la Red Natura 2000 y otras figuras de protección ambiental regional e internacionales.

La empresa adjudicataria deberá contar al menos con un Licenciado en Ciencias Ambientales y/o un Licenciado en Ciencias Biológicas, con experiencia demostrable en el ámbito de las materias objeto de este contrato.

8. MEDIOS TÉCNICOS

Se poseerá un lugar físico de trabajo completo, software técnico y básico, equipos de impresión y una amplia fuente bibliográfica. Para el trabajo de campo se dispondrá de diversos equipos de medición y materiales de muestreo, equipos ópticos de observación de calidad, equipos de cartografía (GPS, SIG) y vehículo.

9. SISTEMA DE DETERMINACIÓN DE PRECIOS

El sistema de determinación de precios será el de precios unitarios, coste unitario del material y coste horario del personal técnico, necesarios para la realización de los trabajos.

10. PRESUPUESTO.

El presupuesto base de licitación para este trabajo es de VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO (25.263,53 €), al que se añaden CUATRO MIL OCHOCIENTOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS DE EURO (4.800,07 €) en concepto de 19% de Gastos generales y beneficio industrial y SEIS MIL TRESCIENTOS TRECE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS DE EURO (6.313,36 €) en concepto de 21% de IVA, resultando un **presupuesto total como valor estimado del contrato de TREINTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS DE EURO (36.376,96 €).**

Presupuesto

Código	Nat	Ud	Resumen	TOTAL UD	PRECIO UD	TOTAL UD	TOTAL CAPÍTULO
01	Capítulo		Vigilancia y seguimiento del estado de conservación de las salinas y ribera del Mar Menor				16.488,53 €
01.1	Partida		Seguimiento Ambiental en las Salinas (fartet, macroinvertebrados y análisis de avifauna)				8.941,51 €
01.1.1			Trabajo de Campo				5.822,05 €
01.1.1.a	Mano de obra	h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	105,00	45,96	4.825,80	
01.1.1.b	Maquinaria	jor	Vehículo todo terreno, 70-85 CV, sin mano de obra	13,13	66,00	866,25	
01.1.1.c	Maquinaria	ud	Material muestreo y laboratorio básicos para coleccionar muestras; etanol, duquesitas, frasco lavador y pinzas.	1,00	25,00	25,00	
01.1.1.d	Maquinaria	jor	GPS GPS de precisión métrica	13,13	8,00	105,00	
01.1.2			Trabajo de Gabinete				3.119,46 €
01.1.2.a	Mano de obra	h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	66,00	45,96	3.033,36	
01.1.2.b	Maquinaria	h	Ordenador estándar monitor 19" Ordenador estándar, incluyendo sistema operativo comercial y monitor 19"	66,00	0,40	26,40	
01.1.2.c	Maquinaria	h	Impresora láser color A4 Impresora láser color A4, de 600 ppp y al menos 30 ppm.	10,00	0,24	2,40	
01.1.2.d	Maquinaria	h	Software SIG/CAD/teledetección sobremesa entorno Windows	30,00	1,91	57,30	
01.2	Partida		Seguimiento del alevinaje en áreas someras del Mar Menor				7.547,02 €
01.2.1			Trabajo de Campo				5.169,32 €
01.2.1.a	Mano de obra	h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	92,00	45,96	4.228,32	
01.2.1.b	Maquinaria	jor	Vehículo todo terreno, 70-85 CV, sin mano de obra	11,50	66,00	759,00	
01.2.1.c	Maquinaria	ud	Material muestreo: 20 plomos para la red de arrastre manual y bandeja laboratorio	1,00	90,00	90,00	
01.2.1.d	Maquinaria	jor	GPS	11,50	8,00	92,00	

GPS de precisión métrica

01.1.2			Trabajo de Gabinete				2.377,70 €
01.1.2.a	Mano de obra	h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	50,00	45,96	2.298,00	
01.1.2.b	Maquinaria	h	Ordenador estándar monitor 19" Ordenador estándar, incluyendo sistema operativo comercial y monitor 19"	50,00	0,40	20,00	
01.1.2.c	Maquinaria	h	Impresora láser color A4 Impresora láser color A4, de 600 ppp y al menos 30 ppm.	10,00	0,24	2,40	
01.1.2.d	Maquinaria	h	Software SIG/CAD/teledetección sobremesa entorno Windows	30,00	1,91	57,30	
02	Capítulo		Medidas de gestión, conservación y protección de áreas protegidas por instrumentos internacionales				8.775,00 €
02.1	Partida		Acciones de mantenimiento de los hábitats en las salinas de Marchamamlo				8.775,00 €
02.1.1			Trabajo de Campo				8.775,00 €
02.1.1.a	Mano de obra	h	Oficial 1ª	270,00	24,25	6.547,50	
02.1.1.b	Maquinaria	jor	Vehículo todo terreno, 70-85 CV, sin mano de obra	33,75	66,00	2.227,50	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL							25.263,53 €
GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL (19%)							4.800,07 €
SUBTOTAL							30.063,60 €
IVA (21%)							6.313,36 €
TOTAL							36.376,96 €

11. FORMA DE PAGO

Los pagos serán satisfechos en dos certificaciones, todas ellas **susceptibles de aprovechamiento independiente**.

- Certificación nº 1. Al mes del inicio del contrato; se efectuará, con la entrega de una memoria de resultados, archivos cartográficos y bases de datos en relación a las siguientes acciones:
 - Acciones incluidas en el punto 5.1.1 de este documento: Seguimiento Ambiental en salinas (fartet, macroinvertebrados y análisis de avifauna).
- Certificación nº 2 - final. En esta certificación se incluirán el resto de actuaciones. Se efectuará a la finalización del contrato, con la entrega la memoria de resultados, archivos cartográficos y bases de datos en relación con las siguientes acciones:
 - Acciones incluidas en el punto 5.1.2 de este documento: Seguimiento del alevinaje de la ictiofauna en área someras del Mar Menor.
 - Acciones incluidas en el punto 5.2.1 de este documento: Acciones de mantenimiento de los hábitats en las salinas de Marchamalo.

A continuación se adjunta una tabla resumen de las certificaciones:

Certificaciones	Euros (€)
	IVA incluido
Certificación nº 1	12.874,88 €
Certificación nº 2 -final	23.502,08 €
TOTAL	36.376,96 €

Las cuantías de las certificaciones se ajustarán al precio de adjudicación.

12. DIRECCIÓN DEL TRABAJO

La dirección del trabajo recaerá en un Técnico designado por la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente.

Durante el período del contrato, en cualquier momento, el Director Técnico podrá solicitar del Adjudicatario información sobre el desarrollo del mismo, así como los informes y documentación técnica que considere necesarios, e incluso si fuese procedente incluir modificaciones, que sin alterar el objeto del contrato constituyan una mejora técnica en el mismo.

13. CONDICIONES GENERALES

- El Adjudicatario deberá desarrollar todas las actividades del presente Pliego de Condiciones.
- Deberá contar con los conocimientos técnicos suficientes para desarrollar el trabajo, ya que debido a la especial dificultad técnica del mismo no puede ser desarrollado por personal propio de esta administración.
- Todas las actividades propuestas por el Adjudicatario en el marco del presente trabajo deberán haber sido aprobadas por el Director del trabajo.

- El Adjudicatario se compromete a tener un Coordinador permanente para la buena ejecución del trabajo y facilitar el contacto de éste con el Director del trabajo mediante un teléfono o correo electrónico de contacto permanente.
- El Adjudicatario se compromete a asistir a las reuniones convocadas por el Director designado para este trabajo, así como a la evaluación y mejora de las actividades realizadas en el marco del trabajo.
- El adjudicatario será responsable de la originalidad de los materiales utilizados, debiendo hacer, en su caso, entrega de escrito o certificado por el que el autor de los materiales cede su propiedad a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (en adelante CARM).
- En los productos obtenidos como resultado de este trabajo no podrá aparecer la imagen corporativa del adjudicatario, a excepción de los créditos en los materiales realizados en papel, en la forma y espacio que considere la Dirección Técnica del trabajo que se ajustará a lo dispuesto en el Decreto nº 3012008, de 14 de marzo de 2008, por el que se aprueba la Identidad Corporativa del Gobierno y la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y el Manual que la desarrolla y se regula el uso de los símbolos gráficos corporativos. Se incluirá además del la imagen corporativa de la CARM, los logotipos de los Espacios Naturales Protegidos y el de Unión Europea con la alusión al Fondo Europeo de Desarrollo Regional y el emblema "Una manera de hacer Europa".
- Será obligación del Adjudicatario la presentación de un documento final que resuma todos los contenidos y mecanismos utilizados para la obtención del resultado final, tanto en formato papel como digital, según indicaciones de la Dirección Técnica. Todos los materiales realizados deberán ser entregados a este Centro Directivo en formato *.doc, *.shp, *.pdf, *.mdb, *.xls, *.jpg, etc., y en aquellos formatos necesarios para la reproducción futura según las indicaciones que emanen de la Dirección Técnica.
- La Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente podrá utilizar cualquier documentación resultante de este contrato para su publicación y difusión pública, así como para su inclusión en la web oficial de la CARM.

14. CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTRICES DE LA CIRCULAR 3/2012, DE 2 DE FEBRERO, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

- No podrán formar parte del círculo rector y organizativo de la Administración, para lo cual no dependerán de ninguna unidad administrativa, debiendo organizar, dirigir y controlar por sí mismos su trabajo.
- No les será de aplicación el régimen jurídico de los empleados públicos, en especial los aspectos relativos al cumplimiento y control de horario, vacaciones, permisos y licencias y otros de análoga naturaleza
- No podrán formar parte de los Organigramas y Directorios de la Administración, no dispondrán de claves de acceso a la red interna de la Administración Regional, ni se les asignará login ni contraseña.
- Realizarán trabajos específicos objeto del contrato administrativo, afectos a un proyecto concreto con autonomía y sustantividad propia, sin llevar a cabo tareas permanentes o habituales.
- Que la especial dificultad técnica no permita ser desarrollada por personal propio.



15. REGLAS ESPECIALES RESPECTO DEL PERSONAL LABORAL DE LA EMPRESA CONTRATISTA

- Corresponde exclusivamente a la empresa contratista la selección del personal que, reuniendo los requisitos de titulación y experiencia exigida en el pliego, formará parte del equipo de trabajo adscrito a la ejecución del contrato, sin perjuicio de la verificación por parte de la Administración de la Comunidad Autónoma del cumplimiento de aquellos requisitos.
- La empresa contratista procurará que exista estabilidad en el equipo de trabajo, y que las variaciones en su composición sean puntuales y obedezcan a razones justificadas, en orden de no alterar el buen funcionamiento del servicio, informando en todo momento a la Administración de la Comunidad Autónoma.
- La empresa contratista asume la obligación de ejercer de modo real, efectivo y continuo, sobre el personal integrante del equipo de trabajo encargado de la ejecución del contrato, el poder de dirección inherente a todo empresario. En particular, asumirá la negociación y pago de los salarios, la concesión de permisos, licencias y vacaciones, la sustituciones de los trabajadores en casos de baja o ausencia, las obligaciones legales en materia de Seguridad Social, incluido el abono de cotizaciones y el pago de prestaciones, cuando proceda, las obligaciones legales en materia de prevención de riesgos laborales, el ejercicio de la potestad disciplinaria, así como cuantos derechos y obligaciones se deriven de la relación contractual entre empleado y empleador.
- La empresa contratista velará especialmente porque los trabajadores adscritos a la ejecución del contrato desarrollen su actividad sin extralimitarse en las funciones desempeñadas respecto de la actividad delimitada en el pliego como objeto del contrato.
- La empresa contratista estará obligada a ejecutar el contrato en sus propias dependencias o instalaciones salvo que, excepcionalmente, sea autorizada a prestar sus servicios en las dependencias de los entes, organismos y entidades que forman parte del sector público. En este caso, el personal de la empresa contratista ocupará espacios de trabajo diferenciados del que ocupan los empleados públicos. Corresponde también a la empresa contratista velar por el cumplimiento de esta obligación.
- La empresa contratista deberá designar al menos un coordinador técnico o responsable integrado en su propia plantilla, que tendrá entre sus obligaciones las siguientes:
 - a) Actuar como interlocutor de la empresa contratista frente a la Administración de la Comunidad Autónoma, analizando la comunicación entre la empresa contratista y el personal integrante del equipo de trabajo adscrito al contrato, de un lado, y la Administración de la Comunidad Autónoma, de otro lado, en todo lo relativo a las cuestiones derivadas de la ejecución del contrato.
 - b) Distribuir el trabajo entre el personal encargado de la ejecución del contrato, e impartir a dichos trabajadores las órdenes e instrucciones de trabajo que sean necesarias en relación con la prestación del servicio contratado.



- c) Supervisar el correcto desempeño por parte del personal integrante del equipo de trabajo de las funciones que tienen encomendadas, así como controlar la asistencia de dicho personal al puesto de trabajo.
- d) Organizar el régimen de vacaciones del personal adscrito a la ejecución del contrato, debiendo a tal efecto coordinarse adecuadamente la empresa contratista con la Administración de la Comunidad Autónoma, a efectos de no alterar el buen funcionamiento del servicio.
- e) Informar a la Administración de la Comunidad Autónoma acerca de las variaciones, ocasionales o permanentes, en la composición del equipo de trabajo adscrito a la ejecución del contrato.

15.1. El adjudicatario adoptará las medidas necesarias para que durante la ejecución de los trabajos encomendados quede asegurada la protección a terceros, vigilando el cumplimiento de las medidas de seguridad, siendo de su total responsabilidad las indemnizaciones por los daños y perjuicios que a éstos pueden ocasionarse como consecuencia de aquéllos, si a tenor de las disposiciones y leyes vigentes incurriese en culpabilidad.

16. DISPOSICIONES QUE RIGEN EL CONTRATO

Se regirá por la siguiente disposición:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

En cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Gobierno de 5 de abril de 2013, por el que se aprueban las instrucciones para la gestión de los contratos de servicios y encomiendas de gestión, se hace constar que los responsables a nivel administrativo del contrato serán D. Juan Faustino Martínez Fernández, Director de la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente, y la Directora General del Medio Natural de la Consejería de Turismo, Cultura y Medio Ambiente, D. Consuelo Rosauro Meseguer, los cuales serán los encargados de velar porque la ejecución del mismo se ajuste estrictamente a lo contratado, asumiendo las responsabilidades a que se refiere la instrucción quinta de dicho Acuerdo.

En Murcia, a 1 de Junio de 2017

EL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

Fdo.: José Luis Manovel García

**ANEXO AL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA
CONTRATACIÓN DEL SERVICIO:**

**“ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS VALORES NATURALES
ASOCIADOS A LAS SALINAS DEL MAR MENOR Y ZONAS SOMERAS”**

En el presente Anexo se pretende definir al detalle el objeto del contrato, indicando, para cada uno de los trabajos a llevar a cabo, la metodología a aplicar, ubicación de los puntos de muestreo, periodicidad y/o número de muestreos. También se indica el contenido mínimo de las memorias de resultados y final que es necesario redactar:

SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN SALINAS

1.- Seguimiento de macroinvertebrados acuáticos

1.1.- Objetivos

La comunidad de macroinvertebrados acuáticos constituye un componente faunístico clave en el funcionamiento de los humedales salinos, puesto que interviene en la mayor parte de las interacciones tróficas que tienen lugar en estos ecosistemas. Algunas especies suponen un pilar básico en la dieta de aves acuáticas con interés de conservación, como el flamenco común (*Phoenicopterus roseus*) y la cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), así como de otros taxones amenazados (p.e. *Aphanius iberus*).

Dada su importancia ecológica en salinas litorales, este grupo es objeto de un seguimiento que, a través de la aplicación de un índice, pretende determinar el estado de conservación de estos humedales utilizando la abundancia y diversidad de invertebrados. Además, con la aplicación de este indicador también se persiguen los siguientes objetivos paralelos:

- Inventariar la comunidad de macroinvertebrados acuáticos, permitiendo identificar la aparición de especies asociadas a la dulcificación o hipereutrofización (puesto que estos sistemas ya son eutróficos en su estado original) de los sistemas acuáticos.
- Relacionar el estado de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos con las propiedades físico-químicas del sistema.
- Delimitar los dominios biológicos en el sistema salino e intentar ajustarlos a la distribución típica que tendrían dentro de unas salinas en producción (en el caso de Rasall y Marchamalo).

- Instaurar un sistema de alerta temprana ante especies exóticas con carácter invasor, como *Artemia franciscana* y *Trichocorixa verticalis verticalis*, ambas distribuidas ya en humedales del sur de la península ibérica.

1.2. – Metodología

1.2.1.- Área de estudio

Los muestreos de macroinvertebrados acuáticos se llevarán a cabo siguiendo la metodología descrita en “Programa de Seguimiento Ambiental del Litoral Oriental de la Región de Murcia” (Vidal y col. 2014), (Figuras 1–3). Se incluirán tres estaciones de muestreo en cada circuito concentrador salinero permitiendo abarcar el rango de salinidad en el que se desarrolla la mayor parte de vida superior en salinas.

De esta manera, en la selección de las estaciones de muestro se intentará cubrir el espectro salino que se extiende desde los 35 g/l (salinidad del mar) hasta los 100 g/l. Así, el menor rango de salinidad es (34–45 g/l), el rango intermedio sería (45–60 g/l) y el de mayor salinidad son dominios en el rango (60–100 g/l).

Las Salinas de San Pedro del Pinatar están compuestas de dos circuitos concentradores, el muestreo debe cubrir el rango de salinidad por duplicado, estableciéndose tres estaciones de muestreo en cada uno de los dos circuitos salineros (norte y sur). Con el muestreo en ambos circuitos se pretende obtener información más detallada de la comunidad de invertebrados acuáticos en el conjunto de estas salinas, puesto que cada circuito se ve afectado por factores diferentes (concentración de aves acuáticas, influencia marina, estructura, gradiente de salinidad...) pudiendo albergar comunidades faunísticas distintas. Así, las estaciones A, B y C están ubicadas en el circuito norte mientras que D, E y F se sitúan en el circuito sur. Además, se establecerán 3 puntos de muestreo en la Charca del Coterillo (COT) a fin de monitorear la comunidad de invertebrados en esta charca de experimentación, que presenta actualmente condiciones extremas de salinidad propiciadas por la entrada de salmuera. Todas estas estaciones presentan una superficie mayor de 1 hectárea, por lo que cada estación está compuesta de 3 puntos de muestreo.



Figura 1. Puntos de muestreo de macroinvertebrados en el circuito norte (estaciones A, B, C) y la Charca del Coterillo. San Pedro del Pinatar.



Figura 2. Puntos de muestreo de macroinvertebrados en el circuito sur (estaciones D, E y F) de las salinas de San Pedro del Pinatar.

En las salinas de Marchamalo se han establecido también 2 circuitos concentradores debiendo establecerse 3 estaciones de muestreo cada uno, con uno o 3 puntos de muestreo en función de la superficie de las balsas. Al igual que en el caso anterior, se intenta cubrir el rango de salinidad presente entre 35 y 100 g/l.

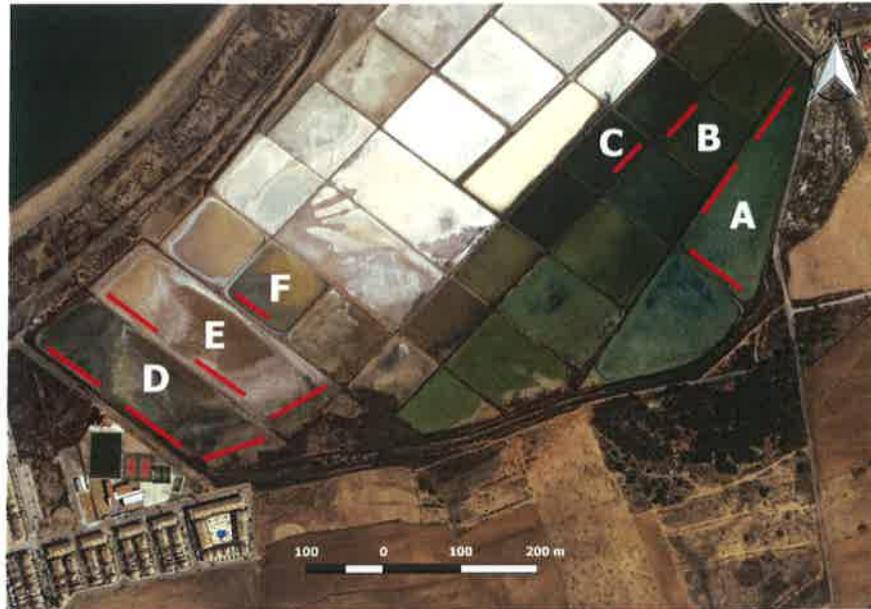


Figura 3. Puntos de muestreo de macroinvertebrados en el circuito este (estaciones A, B y C) y Oeste (D, E y F) de las salinas de Marchamalo.

En la Tabla 1 se resume el número de estaciones y puntos de muestreo, así como la superficie y rangos salinos a abarcar para cada localidad. Las muestras de cada punto de muestreo serán almacenadas en botes individuales con su correspondiente etiqueta para evitar confusiones. El mismo día del muestreo se procederá a filtrar las muestras para retirar los restos de materia orgánica y almacenar los invertebrados en pequeños botes con alcohol al 96%, evitando así la descomposición o alteración de la muestra cuando es almacenada en agua. Durante el proceso de separación de muestras se anotará la proporción recolectada de cada taxón (submuestra) para estimar la abundancia absoluta, a partir del número de individuos/taxón contabilizados en laboratorio (abundancia relativa).

	Superficie (ha)	Estaciones de muestreo	Puntos de muestreo	Rango salinidad (g/l)
Marchamalo	48.5	6	12	34 - 100
San Pedro	509.1	7	21	34 - 100

Tabla 1. Características de los muestreos y localidades objeto de estudio. *No se incluyen la salinidad esperada en la charca natural (M), al no estar comunicada con el circuito salinero.

2.1.2.2.- Técnica de muestreo

Para el muestreo de macroinvertebrados acuáticos se utilizará una manga entomológica de 0.5 mm de luz de maya y de 20x20cm. El método empleado será el

Anejo metodología Seguimientos_20_09_17.doc

“dipping” (Tabla 1), que consiste en barrer con la manga o salabre acariciando el sustrato, así se recogerán los pequeños invertebrados que se levanten mientras el muestreador camina hacia atrás. El barrido se llevará a cabo batiendo la manga de un lado para otro durante un tiempo aproximado de 1 minutos o una distancia de 20 metros. Estableciendo el tiempo de muestreo en un valor determinado se evita que haya sesgos entre muestreadores. Tras el barrido se procederá a prospectar las capturas. En caso de que la zona de muestreo esté densamente vegetada, el barrido se realizará a través de la vegetación a fin de recolectar aquellos macroinvertebrados de hábitos más esquivos que se refugien en los macrófitos.

Este muestreo está diseñado para ecosistemas leníticos, en los que el ecotono entre los sistemas acuático y terrestre es muy rico en nutrientes. Por esta razón, la mayor parte de macroinvertebrados acuáticos se localizan en la orilla de las balsas salineras, por lo que el esfuerzo de muestreo irá dirigido a cubrir las zonas de ecotono de la cubeta salina. Puesto que en una misma balsa pueden aparecer varios microhábitats diferentes, resulta conveniente muestrear en la totalidad de los microhábitats presentes (zonas despejadas, zonas con vegetación acuática flotante, sumergida y enraizada, zonas de carrizal...)

Los ejemplares capturados serán identificados en laboratorio, al menor nivel taxonómico posible, utilizando una lupa binocular. Para la identificación de las muestras se utilizarán guías especializadas, como las de Durán (2011), Puig y col. (1999) y Richoux (1982). Se prestará especial atención en la identificación de los ejemplares de *Artemia sp.* con el fin de asegurar que pertenecen a la especie autóctona *A. salina*. Durante el procesado de las muestras de invertebrados acuáticos se alcanzará el nivel taxonómico de “familia”, a excepción de coleópteros, hemípteros y crustáceos del género *Artemia*, en los que es posible determinar la especie en la mayoría de los casos.

2.- Seguimiento del Fartet (*Aphanius iberus*)

2.1.- Objetivos

El Fartet (*Aphanius iberus*, Valenciennes 1846) es uno de los componentes faunísticos incluidos en el marco del Seguimiento Ambiental en Salinas del Mar Menor. Este Programa de Seguimiento consiste en el desarrollo de labores de monitoreo que ayuden a evaluar el estado de conservación de las salinas objeto de seguimiento y los cambios que en éste pudieran producirse.

Este indicador en particular considera el estatus poblacional del fartet en las salinas, así como la disponibilidad y calidad de su hábitat, para evaluar y orientar medidas de gestión que garanticen la conservación de los principales humedales del entorno del

Mar Menor que albergan a este endemismo ibérico. Además, el desarrollo de este indicador permite alcanzar otros objetivos:

- Mantener un seguimiento de las poblaciones de la especie en el área de estudio, pues suponen casi la totalidad de la población de fartet en la Región de Murcia. Además, la información generada permite cubrir parte de las medidas de conservación G3 y G4 del Plan de Recuperación de la especie en la Región de Murcia (seguimiento de las poblaciones reintroducidas y naturales).
- Generar recomendaciones para mantener el tamaño de las poblaciones y densidad de la especie, especialmente en las salinas de Marchamalo, donde parece sufrir un fuerte estrés derivado de la gestión para su conservación de estas salinas sin actividad productiva.

2.2.- Material y métodos

El protocolo de seguimiento desarrollado para la evaluación de este indicador biológico es el descrito por Vidal y col. (2014) en el documento “Programa de Seguimiento Ambiental en el Litoral Oriental de la Región de Murcia”. A continuación se describe de forma concisa el contexto geográfico y la metodología a emplear.

2.2.1.- Área de estudio

Las áreas seleccionadas como objeto de seguimiento son las salinas litorales ubicadas en el entorno del Mar Menor: salinas de San Pedro del Pinatar y salinas de Marchamalo. Estos humedales desempeñan un papel importante en la conservación de la biodiversidad, puesto que conforman el hábitat de numerosas especies asociadas al medio acuático. Entre la fauna que aprovecha los recursos ofrecidos por estos ecosistemas destaca el Fartet, endemismo ibérico que mantiene en estos ambientes salinos sus mejores poblaciones a nivel regional.

Las salinas de San Pedro, con una extensión de 509.1 ha, son las únicas que mantienen la actividad productiva en la actualidad. Por el contrario, las salinas de Marchamalo (48.5 ha) no se encuentran en explotación, desarrollándose en este sistema una gestión y manejo para la conservación de sus valores naturales.

El diseño del programa de monitoreo permitirá una segregación inicial de las salinas de San Pedro y de Marchamalo, en circuitos norte-sur y este-oeste, respectivamente. A su vez, las localidades objeto de seguimiento serán divididas en estaciones o áreas de muestreo, en base al establecimiento de tres rangos de salinidad en los que el fartet puede desarrollar su ciclo vital.

SALINIDAD	RANGO DE SALINIDAD
-----------	--------------------

BAJA	34-45 g/l
MEDIA	45-60 g/l
ALTA	60-100 g/l

Tabla 15. Dominios de salinidad establecidos en las salinas

En cada una de las estaciones de muestreo establecidas se considera necesario realizar 5 réplicas (puntos de muestreo), con el objetivo de disminuir posibles sesgos ocasionados por el azar.

SALINA	LOCALIDAD	ESTACIÓN DE MUESTREO	RANGO DE SALINIDAD (teórico)	PUNTOS DE MUESTREO
San Pedro	Circuito Norte	A	36 - 45 g/l	5
		B	45 - 60 g/l	5
		C	60 - 100 g/l	5
	Charca de Coterillo	COT*	40 - 60 g/l	5
	Circuito Sur	D	36 - 45 g/l	5
		E	45 - 60 g/l	5
F		60 - 100 g/l	5	
Marchamalo	Circuito Este	A	36 - 45 g/l	5
		B	45 - 60 g/l	5
		C	60 - 100 g/l	5
	Circuito Oeste	D	36 - 45 g/l	5
		E	45 - 60 g/l	5
		F	60 - 100 g/l	5

Tabla 16. Localidades y estaciones de muestreo.

*Estación de muestreo no incluida en el cálculo del "Índice Fartet".

En las salinas de San Pedro del Pinatar se han establecido tres localidades: Circuito Norte, Circuito Sur y Charca de Coterillo. En ambos circuitos, las zonas de muestreo cubren el espectro de salinidad que el fartet puede tolerar, mientras que en la Charca del Coterillo resulta variable en función de la gestión y origen del agua. Por tanto, estas salinas engloban un total de 35 puntos de muestreo (minnow-traps) distribuidos en 7 estaciones diferentes (5 réplicas/estación). La inclusión de la Charca de Coterillo en este programa de seguimiento radica en su importancia como laguna de experimentación y su potencial como herramienta didáctica y de sensibilización.

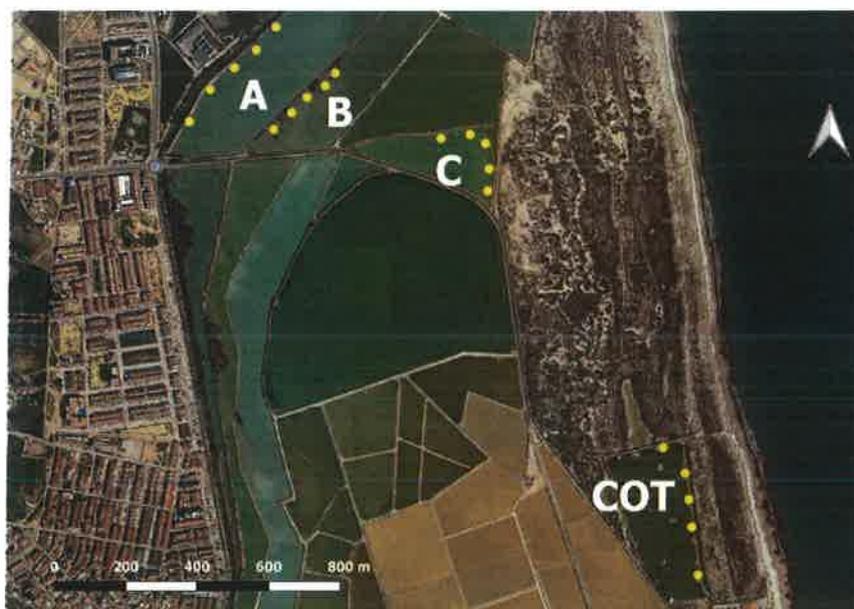


Figura 7. Puntos de muestreo de fartet en el Circuito Norte (estaciones A, B, C) y Charca del Coterillo en las salinas de San Pedro del Pinatar. Cada punto corresponde a una Minnow-trap.



Figura 8. Puntos de muestreo de fartet en el Circuito Sur (estación D, E y F) en las salinas de San Pedro del Pinatar.

En las Salinas de Marchamalo se diferencian dos localidades: Circuito Oeste y Circuito Este. Atendiendo a los diferentes dominios de salinidad, cada uno de estos circuitos se encuentra dividido en 3 estaciones de muestreo. De esta forma, el seguimiento de estas salinas alberga un total de 30 puntos de muestreo, distribuidos de forma equitativa en las 6 estaciones establecidas.

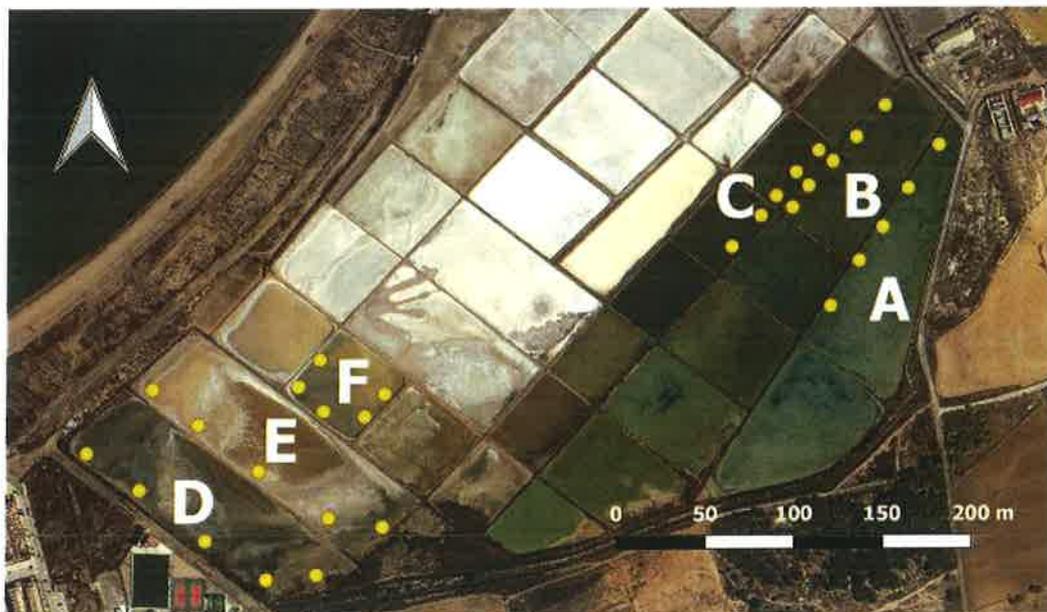


Figura 9. Puntos de muestreo de fartet en las estaciones A, B y C del Circuito Este y D, E y F del Circuito Oeste de Marchamalo.

2.2.2.2.- Metodología de muestreo y caracterización del hábitat

Se realizarán 3 sesiones de muestreo. Para el seguimiento de la especie ha sido seleccionado como método de captura más adecuado el trampeo con minnow-traps *figura 11*. Estas trampas, diseñadas para pequeños ciprínidos, serán colocadas de acuerdo a la ubicación detallada en las *figuras 1-4*. Las minnow-traps son trampas metálicas que disponen de dos “muertes”, una a cada lado, y están recubiertas con malla de 1-2 mm de luz para evitar que algunos ejemplares juveniles puedan escaparse. El esfuerzo de pesca debe estar comprendido entre las 20 y 24 horas (deberán ser recogidas un día después de haberlas colocado). El tiempo en el que las trampas estén activas debe contabilizarse para estandarizar el esfuerzo de muestreo. La abundancia de la especie será estandarizada a capturas por unidad de esfuerzo (CPUEs) que corresponden con el número de individuos capturados por trampa y hora. Se colocarán 5 trampas por estación de muestreo, situándolas cerca de la vegetación acuática (± 1 metro).

Puesto que los alevines presentan un comportamiento esquivo y pasan la mayor parte del tiempo escondidos entre la vegetación acuática, resulta imprescindible el empleo de otro método de captura para aumentar la eficacia de detección de éstos. Así, en caso de que en una estación de muestreo no se hayan detectado alevines con las minnow-traps y que en la balsa haya vegetación acuática sumergida, se llevarán a cabo unos barridos manuales con el salabre por zonas con vegetación acuática.



Figura 11. Métodos de trampeo de fartet en las salinas objeto de seguimiento. Izq.: Trampa tipo minnow-trap. Dcha.: Salabre manual.

En cada localidad se establecerán estaciones de muestreo intentando abarcar todo el espectro de salinidad en el que la especie se desarrolla en humedales salinos (desde la salinidad del mar, 34-40g/l, hasta 120 g/l aprox.). De esta manera, se han fijado 3 estaciones de muestreo por circuito salinero en cada localidad, colocando cinco trampas tipo minnow en cada una de ellas a fin de obtener un volumen de muestra significativo que permita analizar los datos con mayor robustez.

De forma paralela se realizará la caracterización del hábitat, recabando durante los muestreos información relativa a determinadas variables ambientales: profundidad, salinidad, aspecto del agua, cobertura de motas (vegetación perimetral), vegetación acuática flotante y sumergida, y porcentaje de balsas inundadas. A continuación se detalla el procedimiento para medir cada una de estas variables:

Profundidad

La profundidad de la masa de agua es un condicionante para la presencia de la especie y un indicador de la viabilidad del sistema a medio-corto plazo. Para medirla se emplea una baliza calibrada, a modo de profundímetro.

Salinidad

La salinidad es un parámetro condicionante de la ecología del fartet en los humedales salinos del entorno del Mar Menor. Para medir la salinidad se utilizará, a una profundidad de 10 cm, un multiparamétrico, en caso de no disponer de multiparamétrico se puede utilizar un densímetro (ver *Figura 6*).

Aspecto del agua

El exceso en la concentración de nutrientes y partículas en suspensión pueden ser condicionantes negativos de la viabilidad de la especie. Para considerar de una manera sencilla el grado de transparencia del agua se va a utilizar un vaso de precipitados transparente de 0.5 litros y un papel impreso con varios párrafos y letra tamaño 14. Se llenará el vaso con agua de la cubeta en la que se está muestreando, y se colocará el papel debajo e intentaremos leer lo que pone. Si, por ejemplo, se lee perfectamente el papel a través del agua del recipiente ese punto de muestreo obtendrá la mayor puntuación en este apartado. Además, como medida complementaria también se anotará si el agua desprende un olor desagradable.

Vegetación perimetral

La vegetación halófila que crece en las motas de las salinas contribuye a la supervivencia de ejemplares de la especie ya que ofrece un refugio disponible cuando recae sobre la masa de agua. Así, se incluirá esta medida dentro del indicador para considerar la presencia de nuevos hábitats, que puedan albergar a los cardúmenes de esta especie y ofrecerle protección frente a los depredadores.

Algunas motas, como las de la *Estación A* de San Pedro del Pinatar, están elevadas varios metros y la vegetación sólo aparece encima de la mota, quedando desnudo todo el litoral de la balsa. En estos casos no se considerará la presencia de vegetación encima de las motas, porque no caen ramas dentro del agua. Sólo se tendrá en cuenta la presencia de vegetación cuando está aparezca en el litoral adyacente a la balsa.

Vegetación acuática

La vegetación acuática, en cualquiera de sus formas (enraizada, flotante o sumergida) ofrece un refugio para los cardúmenes de Fartet, y existen estudios que demuestran el beneficio de la vegetación acuática sobre las poblaciones de esta especie (Verdiell et al. 2014). La evaluación de este parámetro se realizará mediante una estima visual de la presencia y cobertura.

Porcentaje de balsas inundadas

Además de incorporar las métricas anteriormente descritas para reflejar en el indicador la calidad del hábitat de cada localidad, se considerará también el volumen de hábitat disponible para la especie mediante el porcentaje de balsas inundadas. Este parámetro, además, nos dará una idea ajustada de la gestión hídrica que se está llevando a cabo en cada localidad.

3.- Avifauna acuática

3.1.- Presentación y Objetivos

El papel de la avifauna acuática como indicador biológico de la calidad o salud de un ecosistema se encuentra ampliamente desarrollado y extendido a nivel mundial (Canterbury *et al.*, 2000). La sensibilidad de este grupo faunístico ante perturbaciones o alteraciones en las condiciones ambientales del entorno hace inevitable su inclusión en programas orientados a evaluar su estado de conservación. Además, el seguimiento continuado puede ejercer de alerta temprana ante desequilibrios ecosistémicos desencadenados por una gestión inadecuada de los espacios naturales.

El Mar Menor y sus humedales asociados se encuentran altamente alterados y sometidos a la acción del hombre, hecho que condiciona y moldea la comunidad biológica de estos ecosistemas. En ocasiones, como es el caso de las salinas litorales, la interacción de la población humana con el medio y sus elementos biológicos puede ser considerada como una relación de simbiosis. Las salinas del entorno del Mar Menor conforman un hábitat único para la reproducción de aves acuáticas, siendo de vital importancia para especies amenazadas o de interés de conservación a nivel regional, nacional e internacional.

La integración de este indicador biológico nos permitirá evaluar el estado de conservación de estos ecosistemas a raíz de los cambios detectados en las poblaciones reproductoras de aves acuáticas. De esta forma mejorará la precisión y diagnóstico de las medidas de gestión adoptadas o necesarias en cada uno de los humedales objeto de evaluación.

3.2.-Material y métodos

El área sobre la que se desarrolla el seguimiento está compuesta por las salinas del entorno del Mar Menor que aún mantienen la morfología típica de estas explotaciones salineras: San Pedro del Pinatar y Marchamalo.

Con el objetivo de evaluar el estado de conservación y la evolución temporal de estos humedales se recurrirá a la aplicación del Índice de Conservación de Aves Acuáticas (ICAA). Este índice será ligeramente modificado respecto al establecido por Vidal y colaboradores en 2014, incluyendo en su expresión matemática valores de diversidad representados por el Índice de Shannon. De esta forma, el desarrollo del ICAA se realizará mediante la integración de los valores de diversidad, población reproductora y estatus de protección de las diferentes especies, estandarizando en relación a la superficie de cada uno de los humedales.

El estatus de protección (E) se asignará en base a su inclusión en listas rojas o catálogos de especies amenazadas a diferente escala espacial:

- E=3 → especie incluida en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE o catalogada como amenazada según la UICN.
- E=2 → especie amenazada a nivel estatal o regional, incluida en el Libro Rojo de las Aves de España o en el Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia.
- E=1 → especie no incluida en los catálogos ni listas mencionados.
- E=-1 → especie para la que se ha descrito un efecto negativo sobre la reproducción del resto (depredación, agresiones, etc.).

El ICAA se obtiene tras la aplicación de la siguiente expresión:

$$ICAA = \frac{H'}{2} \times \sum_i \frac{N \times E}{S}$$

Donde; N: número de parejas reproductoras; E: estatus de protección/conservación;

S: superficie del humedal y H': Índice de diversidad de Shannon-Wiener. Refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa (Spellerberg & Fedor, 2003).

$$H' = \sum_i^s p_i \times \log_2 p_i$$

S: número de especies

p_i : proporción de parejas reproductoras de la especie i respecto al total de parejas (n_i/N)

n_i : número de parejas reproductoras de una especie

N: número total de parejas reproductoras de aves acuáticas

Los datos referentes al número de parejas nidificantes en cada uno de los humedales objeto de estudio serán facilitados por la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente, la cual desarrolla de forma anual el seguimiento de la avifauna acuática reproductora en la Región de Murcia.

La puntuación obtenida en el cálculo del ICAA permitirá asignar a cada uno de los humedales una categoría de estado de conservación cada año. Los rangos utilizados fueron descritos por Vidal y col. (2015), en base a una distribución normal de los valores del ICAA obtenidos para cada localidad a lo largo de 16 años de seguimiento.

Valor ICAA	Estado de conservación
> 5	Muy Bueno
3,5 - 5	Bueno
2 - 3,5	Moderado
1 - 2	Deficiente
< 1	Malo

Tabla.- Rangos de puntuación y estados de conservación establecidos para el ICAA.

Con el objetivo de detectar cambios en las funciones que las aves acuáticas desarrollan en las salinas, se estudiará la evolución de las poblaciones reproductoras en relación a dos variables: el tipo de alimentación y el nivel de aprovechamiento trófico que realizan de las salinas. Para ello, se establecerán cuatro grupos en función de la alimentación de las especies: invertívoros estrictos, omnívoros, piscívoros estrictos y carnívoros genéricos. Del mismo modo, las aves acuáticas serán agrupadas en función de la intensidad de uso que hacen de las salinas como zona de alimentación: aprovechamiento insignificante, parcial y significativo.

Especie	Aprovechamiento trófico de las salinas	Tipo de alimentación
Alcaraván	Parcial	Invertívoro
Ánade real	Parcial	Omnívoro
Avetorillo	Parcial	Carnívoro
Avoceta	Significativo	Invertívoro
Canastera	Nulo	Invertívoro
Charrán común	Parcial	Piscívoro
Charrán elegante	Parcial	Piscívoro
Charrán patinegro	Insignificante	Piscívoro
Charrancito	Significativo	Piscívoro
Chorlitejo patinegro	Significativo	Invertívoro
Cigüeñuela	Significativo	Invertívoro

Especie	Aprovechamiento trófico de las salinas	Tipo de alimentación
Gallineta	Significativo	Omnívoro
Gaviota cabecinegra	Parcial	Omnívoro
Gaviota de Audouin	Insignificante	Piscívoro
Gaviota picofina	Significativo	Carnívoro
Gaviota reidora	Parcial	Omnívoro
Gaviota sombría	Insignificante	Omnívoro
Pagaza piconegra	Insignificante	Carnívoro
Rascón	Significativo	Omnívoro
Tarro blanco	Significativo	Omnívoro

Tabla- Asignación del tipo de alimentación e intensidad de uso de las salinas.

SEGUIMIENTO DEL ALEVINAJE DE ICTIOFAUNA EN ÁREAS SOMERAS DEL LITORAL DEL MAR MENOR.

1. Objetivo.

Este programa de monitoreo tiene por objetivo principal determinar la presencia, distribución, evolución y abundancia relativa de ocho taxones prioritarios que han sido establecidos por el interés para su conservación (especies incluidas en catálogos de amenaza), así como por su dominancia en términos de abundancia o su interés comercial.

Familia	Especie	Categoría Libro Rojo Murcia
Cyprinodontidae	<i>Aphanius iberus</i>	EN
Syngnathidae	<i>Syngnathus abaster</i>	NT
Syngnathidae	<i>Syngnathus typhle</i>	DD
Syngnathidae	<i>Hippocampus guttulatus</i>	CR
Gobiidae	<i>Pomatochistus marmoratus</i>	VU
Blenniidae	<i>Salaria pavo</i>	-
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	LC
Mugilidae	-	-

Tabla 27. Taxones prioritarios para su monitoreo en las áreas someras de la laguna costera del Mar Menor. **CR:** en peligro crítico; **EN:** en peligro; **NT:** casi amenazada; **VU:** vulnerable; **LC:** preocupación menor; **DD:** datos insuficientes.

El estado de conservación de las áreas someras perimetrales y de sus poblaciones de peces se podrá considerar favorable cuando se cumplan simultáneamente los siguientes criterios:

- a) Los datos sobre la dinámica de las poblaciones de los taxones prioritarios indiquen que siguen y pueden seguir constituyendo un elemento vital a largo plazo de los hábitats presentes en dichas zonas someras.
- b) El área de distribución de estos taxones en el conjunto de la laguna no se esté reduciendo ni amenace con reducirse en un futuro previsible.
- c) Exista y probablemente siga existiendo un hábitat de extensión suficiente para mantener las poblaciones de estos taxones a largo plazo.

La utilización del estado poblacional de estos taxones como métrica para evaluar la conservación de las zonas someras del Mar Menor se justifica adicionalmente por:

- Su presencia y abundancia detectada en situaciones pretéritas y en diferentes localidades del perímetro es notable. Consecuentemente, pueden considerarse como taxones de amplia distribución. A su vez, su muestreo y seguimiento puede realizarse en un número de localidades fijo y estandarizado.
- Son un grupo de taxones que, en su conjunto, resultan relativamente fáciles de capturar o de detectar su presencia.
- Son un buen indicador del estrés ambiental que deben estar sufriendo las comunidades acuáticas (principalmente faunísticas).

2.- Metodología

2.1.- Muestreo y toma de datos

La comunidad ictiológica de las áreas someras del Mar Menor se muestreará mediante el empleo de una red de arrastre manual. Esta técnica no selectiva es considerada como el método de muestreo idóneo para la captura de alevines en zonas de escasa corriente y profundidades inferiores a 60 cm (Torralva y col. 2004; Franco y col. 2012). Además, la red de arrastre es una técnica muy poco invasiva, puesto que no implica la muerte de los ejemplares capturados ni la grave alteración de los hábitats, este hecho es de especial importancia cuando se trabaja con especies amenazadas o hábitats de interés.

En cada punto de muestreo se realiza la maniobra de arrastre a lo largo de 20 metros de forma paralela a la línea de costa, cerrando el cerco en la última fase del muestreo mediante un barrido oblicuo a la orilla. Se deben supervisar y prevenir posibles enganches en piedras o muertos fondeados que podrían afectar a la red y a la eficacia

de captura. La red será de 10 m de longitud (8 metros efectivos) y 1,5 metros de altura, abarcando una superficie total por arrastre de 160 m². El tamaño de la luz de malla de la red utilizada es de 0,5 mm, permitiendo la captura de ejemplares de tallas pequeñas. Se realizará un arrastre para cada localidad y período de muestreo, efectuando una réplica en aquellas ocasiones donde el primer arrastre no ha sido exitoso.

Los peces capturados se recolectarán y depositarán en una bandeja blanca con agua para facilitar su manejo e identificación en base a bibliografía específica (Lozano-Cabo 1979; Arias & Drake 1990; Louisy 2006). Acto seguido, se registrará la riqueza de taxones capturados y su abundancia en base a 8 clases o rangos previamente establecidos (*Tabla 28*). Los peces capturados se devolverán al medio natural una vez ha concluido su procesado.

La estrecha vinculación del hábitat con estos taxones condiciona el estado de conservación de ambos elementos, de forma que la evolución de estas especies típicas de la laguna puede utilizarse como indicador del estado del hábitat. Las especies típicas también son relevantes para mantener el tipo de hábitat en un estado de conservación favorable, ya sea por su dominancia-frecuencia (valor estructural) o por la influencia clave de la especie en el funcionamiento ecológico (valor funcional) del hábitat. No obstante, muchos de estos aspectos sólo pueden llegar a conocerse con seguimientos continuados y/o estudios detallados. Por ello, de forma paralela a los muestreos de ictiofauna se recabará en cada una de las localidades información referente a las siguientes variables:

- Tipo de hábitat sumergido: en función de la granulometría (arenas, grava, cantos o fangos) y cobertura vegetal (presencia o ausencia de formaciones vegetales y especies presentes).
- Naturalidad de la playa: en función de si la localidad está afectada por la regeneración (playa artificial) o no (playa natural). Se considera regeneración de playa el aporte de arenas, el rastrillado de sustrato y la retirada de lodos.
- Presión urbanística: se ha considerado la presencia o ausencia de infraestructuras urbanas inmediatamente adyacentes a las localidades de muestreo.

En cada punto de muestreo se efectuarán 4 muestreos, espaciados en el tiempo, para cubrir las fenologías diversas de la comunidad de peces del Mar Menor.

2.2.- Selección de la zona de muestreo

Se establecerán 16 localidades de muestreo distribuidas por todo el perímetro del Mar Menor (*Tabla 3, Figura 3*) que recogen la variedad de ambientes de la laguna. Estas localidades corresponden a varias de las establecidas en "Estudio de la Fauna del Mar Menor y Directrices para su Manejo y Conservación" (Torralva y col.2004).

La selección de las localidades de muestreo basa en 5 criterios principales:

- Representatividad: las localidades de muestreo deben ser representativas de los diferentes ambientes/hábitats presentes en las zonas someras del Mar Menor.
- Temporalidad: las variaciones temporales en las características de los ambientes seleccionados son aspectos que a medio y largo plazo deben ser evaluados en el establecimiento de localidades permanentes de muestreo.
- Tamaño: zonas someras en playas con una extensión inferior a los 300 m en las que se realizará un esfuerzo de muestreo constante.
- Ubicación: las localidades de muestreo deben abarcar las distintas áreas de diferenciación zonal (playas regeneradas, naturales, cubetas norte y sur) delimitadas por diferentes elementos que interfieren en la dinámica litoral (puertos deportivos, Isla del Ciervo, Rambla del Albuñón).
- Logística: aspectos relativos a la facilidad de acceso y de procedimiento en el desarrollo de los muestreos.



Código	Localidad
AS01	La Encañizada–Veneziola
AS02	Tomás Maestre Sur (Paquebote)
AS03	El Pedruchillo
AS04	Isla del Ciervo–Marchamalo
AS05	Playa del Arsenal–Punta Lomas
AS06	Lengua Vaca–Islas Menores
AS07	Lo Poyo–Los Nietos (Norte)
AS08	Urbanización Estrella de Mar
AS09	Puerto Los Urrutias
AS10	Marina Carmolí
AS11	Venta Simón–Camping Carthago
AS12	Punta Galera– La Hita
AS13	La Hita Norte–Camping
AS14	Puerto Deportivo Santiago La Ribera

Ane

AS15	Molino Quintín, Salinas San Pedro
AS16	Molino Calcetera, Salinas San Pedro

Figura 27, Tabla 29. Ubicación y denominación de las estaciones de muestreo para el seguimiento del alevinaje en las áreas someras del Mar Menor.

El punto exacto donde se realizarán los arrastres se selecciona *in situ* en base a la heterogeneidad del hábitat, abarcando una superficie representativa que refleje el hábitat predominante en la localidad.

ACCIONES DE MANTENIMIENTO DE LOS HÁBITATS EN LAS SALINAS DE MARCHAMALO.

Dado el actual estado de ausencia de actividad productiva en las salinas de Marchamalo, se asumirá el mantenimiento básico del ecosistema para la conservación de los valores ambientales por los que fueron declaradas bajo figuras de protección regional, europea e internacional.

Este trabajo consistirá en el manejo de las masas de agua para el mantenimiento de la inundación permanente de algunos sectores de las salinas, así como la inundación temporal de algunos otros, evitar la sobreinundación y daños a las infraestructuras productivas, así como el manejo de sistemas de abastecimiento. Se realiza a continuación un repaso por las principales acciones a llevar a cabo:

- Manejo del equipo de bombeo y abastecimiento: activado y desactivado de la bomba, manejo de compuertas y revisión.

Se efectuarán al menos 7 bombeos. La periodicidad de los mismos podrá variar en función de la meteorología y el estado de inundación de las balsas salineras.

- Engrasado y reposición de candados y cerraduras del sistema salinero.

Se llevarán a cabo al menos 2 engrasados y se procederá a la reposición de los candados dañados.

- Manejo de masas de agua.

Con una periodicidad semanal se realizará la inundación de balsas salineras, dirigida por sectores, realizando el trasiego interior de masas de agua, mediante la apertura y cierre de compuertas, y el mantenimiento del característico gradiente salino. También la reposición de algunas compuertas en función de la necesidad.

- Limpieza de rejillas de desbaste.

Una vez al mes se procederá a la limpieza de las rejillas de desbaste en los canales de entrada de agua desde el Mar Menor hasta las salinas.

El desarrollo de todas estas actuaciones de manejo conllevará la redacción de una memoria final que recoja e interprete los principales resultados y labores desarrolladas.

CONTENIDO DE LAS MEMORIAS DE RESULTADOS.

Las memorias de resultados y memoria final deberán contener al menos los siguientes apartados:

-Índice de contenidos.

-Presentación. En este apartado se indicará la estructura de la memoria y las características que deben cumplir los indicadores ambientales que se pretenden utilizar.

-Objetivos.

-Metodología empleada.

+Área de estudio.

+Técnicas de muestreo.

+Tratamiento estadístico de los datos.

+Aplicación de índices ambientales.

-Resultados.

+Resultados por localidad.

+Síntesis de resultados.

+Comparativa.

-Conclusiones y Recomendaciones para la gestión.

-Bibliografía.

-Anexos.

+Datos obtenidos del muestreo.

+Tratamiento estadístico de los datos y cálculo de índices ambientales.

+Anexo Fotográfico.

+Anexo Cartográfico.

El contenido de la memoria relativa a las Acciones de mantenimiento de los hábitats en las salinas de Marchamalo se limitará a una descripción detallada de los trabajos realizados, acompañada de un anexo fotográfico.

En Murcia, a 1 de Junio de 2017

EL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL



Fdo.: José Luis Manóvel García