

ANEXO I

ESTUDIOS ADICIONALES: RELACIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS DETECTADAS EN LA CUENCA DEL SEGURA

Desarrollo del Programa de Seguimiento para determinar el Estado de las Aguas Continentales y el Control de las Zonas Protegidas en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

Expediente: 07.834-0011/0411



Año 2018

(Foto de portada: Almeja de río asiática: *Corbicula fluminea*)

Índice

1. Introducción y Antecedentes.....	3
2. Resultados obtenidos. Año 2018	6
3. Precauciones llevadas a cabo contra el traslado accidental de especies invasoras	18

1. Introducción y Antecedentes

Las especies exóticas invasoras (EEI) son una de las cinco causas principales de la pérdida de biodiversidad junto con la destrucción del hábitat, la sobreexplotación de los recursos, la contaminación y el cambio climático (Genovesi, P. and C. Shine, 2004). Atendiendo a la definición recogida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), una especie exótica invasora es “aquella que se establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural; convirtiéndose en un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa”. En el caso de los ecosistemas ribereños, el efecto e incidencia de las EEI resulta especialmente notable.

El presente contenido responde al apartado sobre estudios adicionales contemplado en el PPT que regula la presente asistencia técnica. Tiene por objeto incorporar información básica sobre la presencia y dispersión de las EEI detectadas por los equipos de muestreo o laboratorio en el transcurso de la ejecución de los programas de control en masas de agua de la categoría río, embalse y lago. Adicionalmente se incluye información procedente de estudios y trabajos de seguimiento relacionados que se llevan a cabo por el propio organismo.

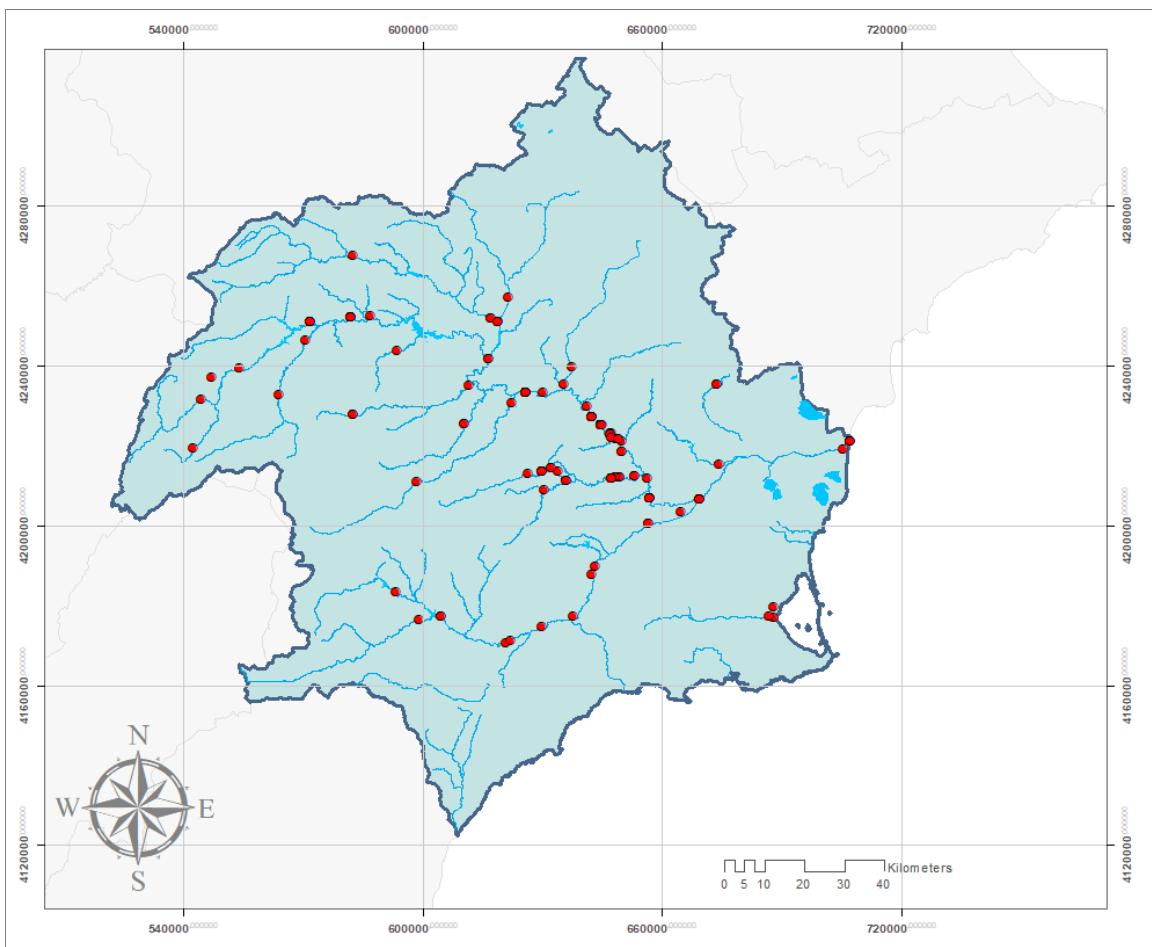
En los ríos, embalses y lagos de la cuenca del Segura son especialmente importantes la almeja asiática (*Corbicula fluminea*) y el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), portador del hongo *Aphanomiceps sp.* extremadamente letal para las poblaciones de cangrejo autóctono. En respuesta a esta realidad, la Confederación Hidrográfica del Segura viene realizando seguimientos de la presencia y dispersión de EEI desde hace varios años y últimamente de manera especial para el caso del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) y almeja asiática (*Corbicula fluminea*).

Aparte de estas poblaciones, se encuentran presentes también varias especies exóticas que por su aprovechamiento para la práctica de la pesca deportiva se han introducido en el ecosistema y suponen una amenaza para la fauna autóctona. Entre ellas podemos destacar el lucio, el black-bass, la lucioperca, el percasol y el pez-gato.

PRESIÓN	UMBRAL DE INVENTARIO	UMBRAL DE SIGNIFICANCIA
Especies alóctonas	Presencia de especies catalogadas como exóticas invasoras: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Arundo donax</i> • <i>Dreissena polymorpha</i> • <i>Eichornia crassipes</i> • <i>Eucaliptus sp.</i> • <i>Gambusia holbrooki</i> • <i>Oncorhynchus mykiss</i> • <i>Procambarus clarkii</i> • <i>Condrostoma polylepsis</i> • <i>Cortaderia selloana</i> • Palmeras exóticas • <i>Cyprinus carpio</i> • <i>Gobio lozanoi</i> • <i>Micropterus salmoides</i> • <i>Lepomis gibbosus</i> • <i>Alburnus alburnus</i> • <i>Sander lucioperca</i> • <i>Tinca tinca</i> • <i>Esox lucius</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Arundo donax</i> cuando ocupa más del 50% de la masa de agua; • <i>Procambarus clarkii</i>: siempre • <i>Gambusia holbrooki</i> en zonas potencialmente ocupadas por fartet; • <i>Esox lucius</i>, <i>Sander lucioperca</i> y <i>Cyprinus carpio</i> en Vega Baja y embalses. • Resto de especies: caso por caso

Figura 1.- Especies exóticas invasoras en la DH Segura. Fuente: Memoria del Plan Hidrológico de la D.H. del Segura

En total, el Plan Hidrológico de cuenca relaciona 159 presiones por presencia de especies exóticas, de las cuales, 100 constituyen impacto y son consideradas como significativas. Es destacable la afección producto de la introducción de especies piscícolas, como es el caso de la gambusia, que ha desplazado de su hábitat en gran parte de la cuenca al fartet. Caso parecido sucede con la introducción y distribución del cangrejo de rojo, el cual ha desplazado de muchas de las masas en las que históricamente se ha constado la presencia del cangrejo de río autóctono. Se han identificado también como presiones significativas la presencia de tramos fluviales cuya única vegetación de ribera está formada por densas poblaciones de *Arundo donax*, que en determinados casos condiciona la presencia o revegetación de especies autóctonas.



Leyenda:
 ● Presión significativa. Presencia de EEI

Mapa:
 Presiones significativas por presencia de EEI en la Cuenca del Segura durante la campaña 2018. Plan Hidrológico 2015-2021

Título Proyecto:
 Desarrollo del programa de seguimiento para determinar el estado de las aguas continentales y el control adicional de las zonas protegidas en la Confederación Hidrográfica del Segura

Expediente: 07.834-0011/0411



Durante el año 2018 se confirmó la presencia de mejillón cebra en el embalse de Alarcón (CH Júcar) que recibe el agua del trasvase de los embalses de Buendía y Entrepeñas y la envía al embalse de Talave (CH Segura). Esta aparición puso en alerta a los técnicos de la Confederación Hidrográfica del Segura ya que es un dato de extrema gravedad, pues podría expandir la especie a la cuenca del Segura y al litoral este de Andalucía. Por ello, durante ese año la Confederación Hidrográfica del Segura realizó una serie de trabajos específicos para el seguimiento de la especie. El resultado de estas labores de seguimiento preventivo sólo pudo evidenciar la presencia de *Corbicula fluminea*, no detectándose en ningún punto la presencia de mejillón cebra.



Por último, resulta necesario citar en este apartado que la Confederación Hidrográfica del Segura participa actualmente en el proyecto LIFE “Ripisilvanatura”, que tiene como objetivo controlar la expansión de las EEI presentes en los márgenes del río Segura y favorecer la colonización del bosque de ribera por especies autóctonas. El río Segura se abre paso en muchas zonas de la Región de Murcia por una vegetación única en la comunidad, el bosque de ribera o de galería (ripisilva) que, sin embargo, se encuentra en grave peligro por la amenaza de especies invasoras que van ocupando progresivamente su espacio. En el marco del desarrollo del proyecto LIFE ‘Ripisilvanatura’, la Confederación Hidrográfica del Segura pretende recuperar y proteger el bosque ribereño del curso medio de la cuenca del río, en el

tramo que abarca los municipios de Moratalla, Calasparra y Cieza, mediante el control de las especies exóticas invasoras (aquellas que se encuentran fuera de su distribución natural y afectan de forma negativa al ecosistema nativo).

2. Resultados obtenidos. Año 2018

A continuación, se resume la información sobre presencia de EEI obtenida a lo largo del año 2018.

A efectos de consideración de una especie como exótica invasora en el ámbito de este trabajo se ha considerado la definición que a tal efecto se establece en los siguientes documentos:

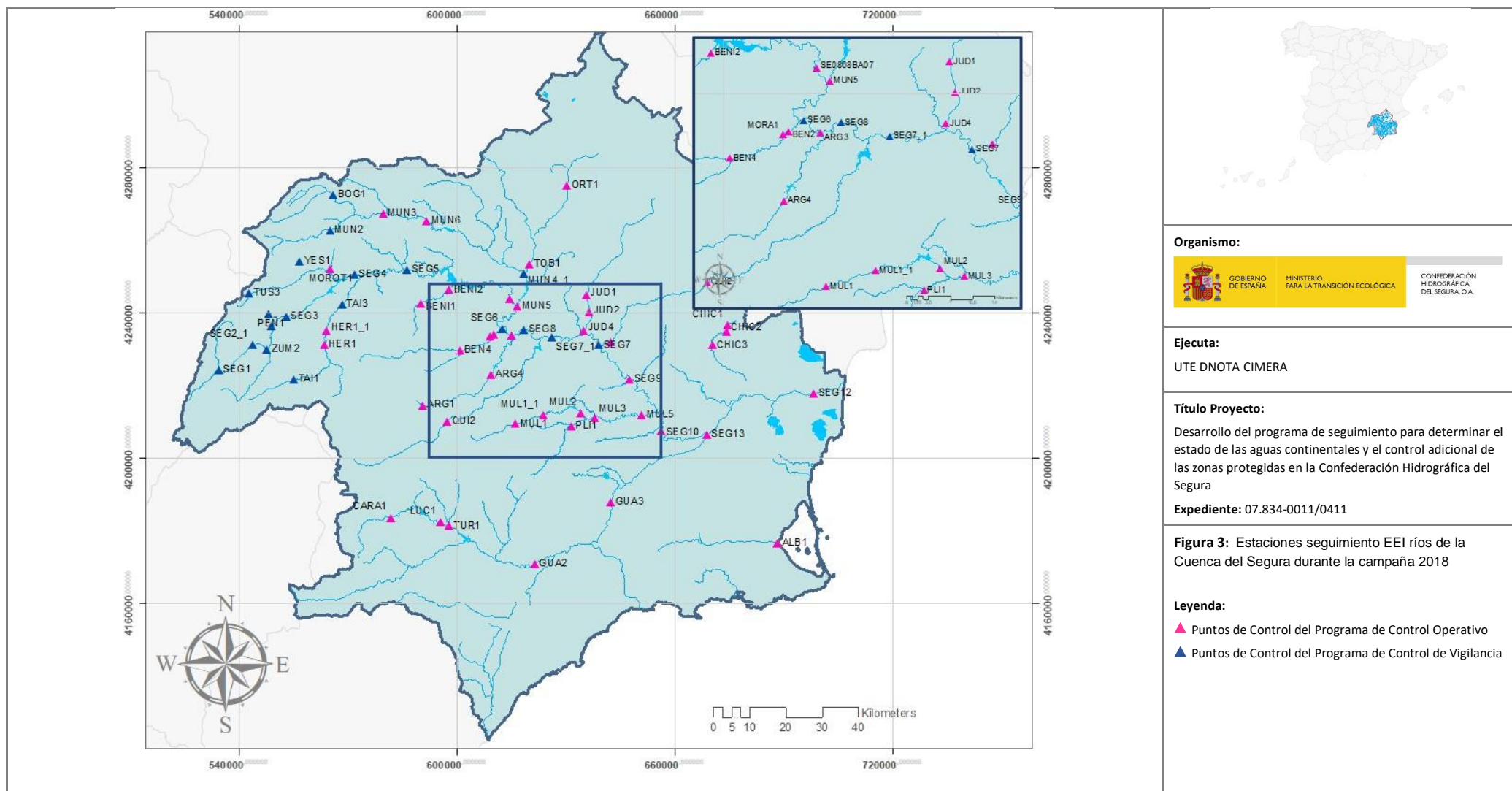
- **Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto**, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- **Real Decreto 216/2019, de 29 de marzo**, por el que se aprueba la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias y por el que se modifica el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras

Asimismo, para la identificación de una especie como exótica se ha considerado el listado incluido en el Anexo al RD 630/2013, modificado por el RD216/2019.

Como se ha indicado anteriormente, la información contenida en este apartado procede de trabajos llevados a cabo durante el año 2018 paralelamente a la ejecución de los programas de control de estado ecológico. Los datos recogidos en este bloque no provienen por tanto de programas de seguimiento específicamente diseñados para la detección de EEI sino de los trabajos propios de la evaluación del estado de las masas de agua categoría río y lago/embalse sometidas a seguimiento en este año. Por tanto, la información aquí contenida debe entenderse como un valioso complemento al estado de conocimiento de la presencia y grado de dispersión de EEI en la demarcación del Segura, si bien no puede garantizar la ausencia de alguna EEI por no haber sido detectada en las inmediaciones de las estaciones de muestreo biológico.

2.1 Resultados en masas de agua de la categoría río

En total, en el contexto del desarrollo de este estudio se llevaron a cabo durante el mes de abril de 2018 una serie de muestreos de elementos de calidad biológica en un total de 60 masas de agua de la categoría río distribuidas por toda la demarcación. Adicionalmente, durante los meses de septiembre y octubre se realizaron muestreos de ictiofauna en 38 masas de agua. El conjunto de las estaciones de muestreo de las que procede la información sobre EEI detectadas en este trabajo se representa en el siguiente mapa:



La Tabla 1 recoge la información sobre EEI detectadas durante el año 2018. En total se han detectado EEI en 14 estaciones de muestreo de las 98 evaluadas en el contexto de las redes biológicas y de seguimiento de ictiofauna. Esto significa que aproximadamente en el 14% de las estaciones de seguimiento en masas de agua de la categoría río se detectaron EEI de algún grupo.

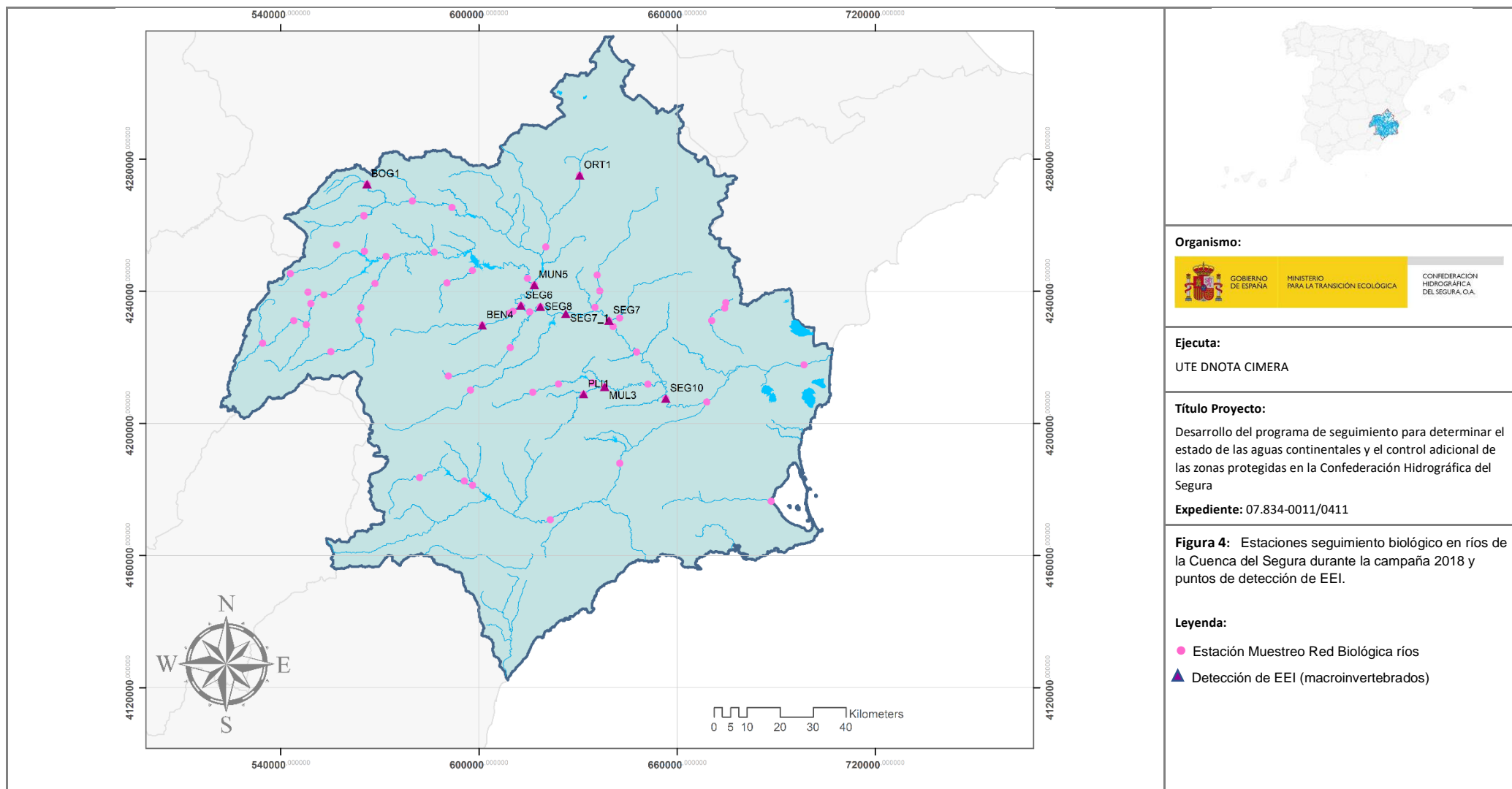
Tabla 1 Resumen de EEI detectadas durante las tareas de seguimiento en masas de agua de la categoría río.

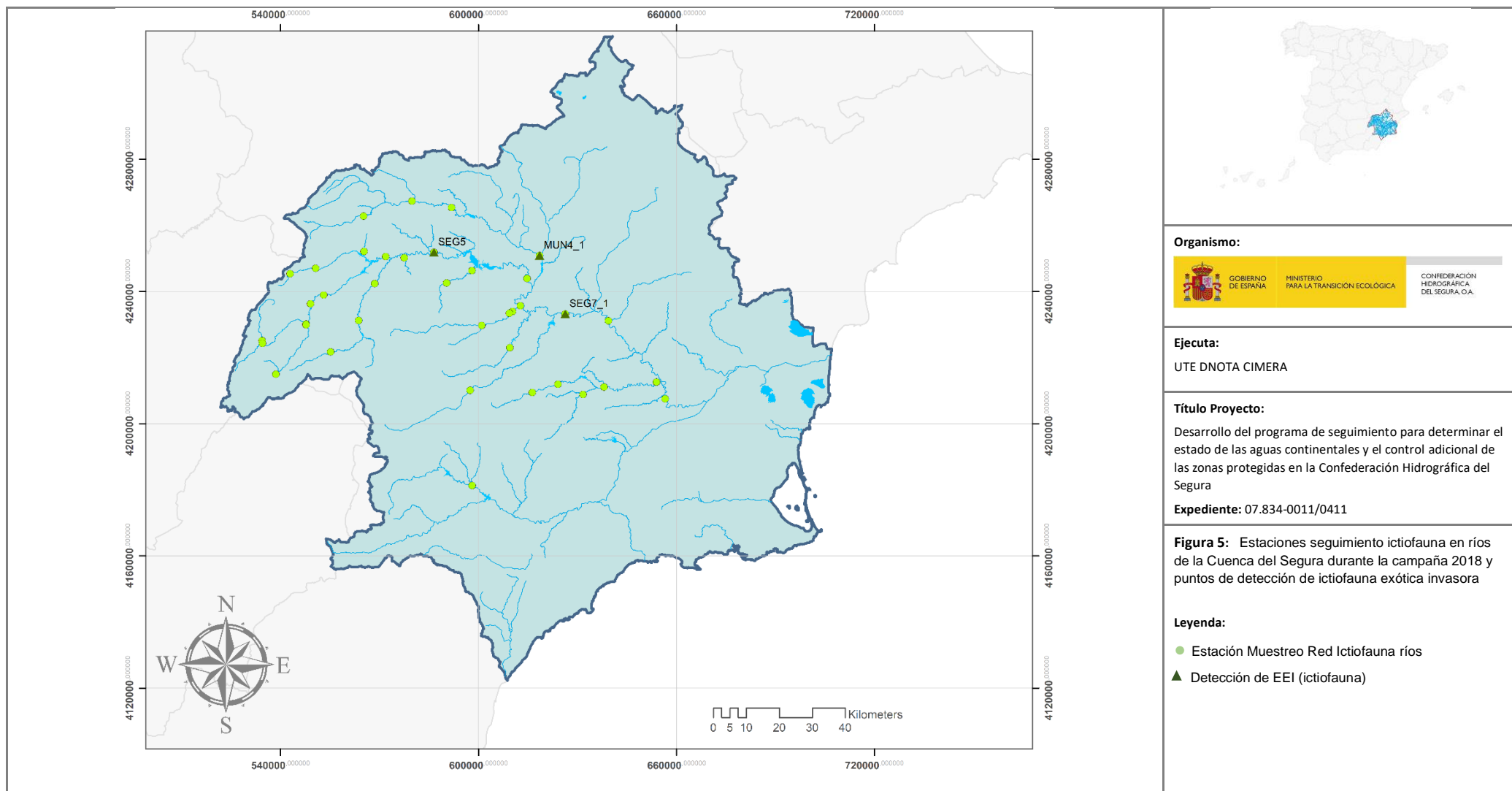
CÓDIGO PUNTO DE MUESTREO	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA	ESPECIE EXÓTICA INVASORA	NOMBRE COMÚN	GRUPO
BOG1	Río Bogarra hasta confluencia con el río Mundo	<i>Corbicula fluminea</i>	Almeja asiática	Macroinvertebrados
MUN5	Río Mundo desde embalse de Camarillas hasta confluencia con río Segura	<i>Corbicula fluminea</i>	Almeja asiática	Macroinvertebrados
SEG7_1	Río Segura desde confluencia con río Quipar a azud de Ojós	<i>Corbicula fluminea</i>	Almeja asiática	Macroinvertebrados
SEG7	Río Segura desde confluencia con río Quipar a azud de Ojós	<i>Corbicula fluminea</i>	Almeja asiática	Macroinvertebrados
SEG8	Río Segura desde Cañaverosa a Quipar	<i>Corbicula fluminea</i>	Almeja asiática	Macroinvertebrados
BEN4	Río Alhárabe aguas debajo de camping La Puerta	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano	Macroinvertebrados
MUL3	Río Mula desde el río Pliego hasta el embalse de Los Rodeos	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano	Macroinvertebrados
ORT1	Rambla de Ortigosa desde embalse de Bayco hasta confluencia con arroyo de Tobarra	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano	Macroinvertebrados
PLI1	Río Pliego.	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano	Macroinvertebrados
SEG10	Río Segura desde depuradora de Archena hasta Contraparada	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano	Macroinvertebrados
SEG6	Río Segura desde Cenajo hasta CH de Cañaverosa	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano	Macroinvertebrados
SEG5	Río Segura desde confluencia con río Taibilla a embalse de Cenajo	<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno	Ictiofauna
SEG7_1	Río Segura desde confluencia con río Quipar a azud de Ojós	<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno	Ictiofauna
MUN4_1	Río Mundo desde embalse del Talave hasta confluencia con el embalse de Camarillas	<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno	Ictiofauna
MUN4_1	Río Mundo desde embalse del Talave hasta confluencia con el embalse de Camarillas	<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca-sol	Ictiofauna
MUN4_1	Río Mundo desde embalse del Talave hasta confluencia con el embalse de Camarillas	<i>Micropterus salmoides</i>	Black bass	Ictiofauna

En total se han detectado únicamente 5 EEI de las 18 mencionadas en los documentos de planificación hidrológica como presentes en la cuenca. De ellas, destaca por su frecuencia la almeja asiática (*Corbicula fluminea*) y el cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) cuya presencia se ha detectado en 11 estaciones (11% del total evaluadas). Este dato coincide con la bibliografía y el resto de los trabajos sobre EEI desarrollados en la cuenca que citan estas especies como dos de las más abundantes relacionadas con el medio hídrico en la cuenca del Segura.

Por su parte, se han identificado únicamente tres especies de ictiofauna incluida en el catálogo de EEI: el alburno, el perca-sol y el black-bass. El alburno ha aparecido en tres puntos de muestreo mientras que el perca-sol y black-bass sólo en uno cada uno.

Los siguientes mapas representan la ubicación de la presencia de estas especies en el contexto de las redes de control biológica y de ictiofauna llevadas a cabo durante 2018.





Adicionalmente a esta información, es conveniente mencionar en este apartado que la Confederación Hidrográfica del Segura lleva a cabo tareas de seguimiento para la detección preventiva de mejillón cebra y almeja asiática en algunos cauces de ríos de la demarcación.

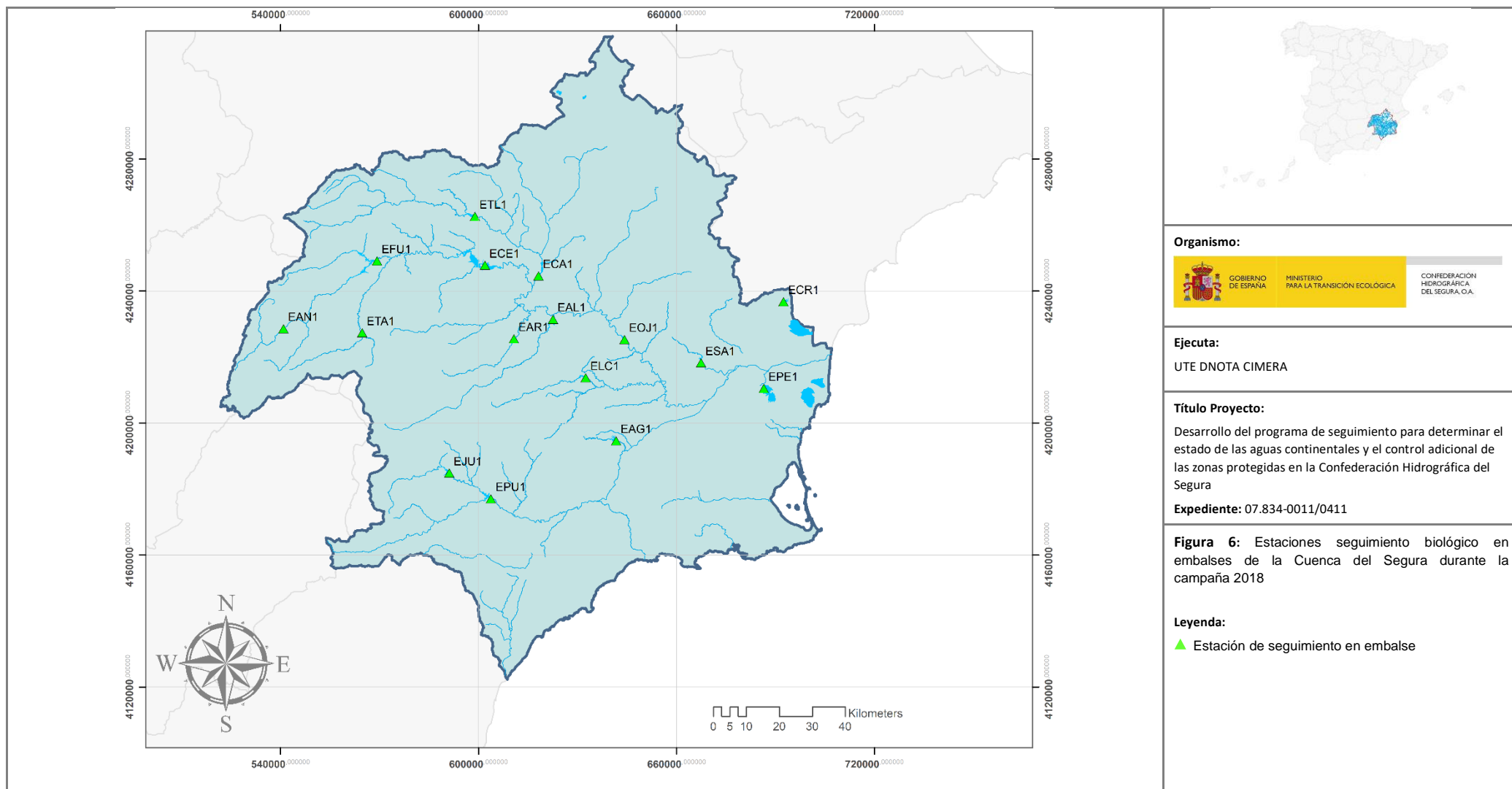
En concreto, durante el año 2018 se realizaron seguimientos en siete ubicaciones relacionadas con cauces o ubicaciones de tipo lótico. Estos muestreos se llevaron a cabo con periodicidad mensual entre mayo y noviembre, coincidiendo con la época de máxima producción larvaria en la cuenca. La siguiente tabla (Tabla 2) resume los datos de estos trabajos durante el año 2018. Como puede observarse, no se detectó en ningún momento presencia de *Dreissena polymorpha*, si bien, la presencia de *Corbicula fluminea* sí pudo constatarse en cinco de las siete ubicaciones en seguimiento. En concreto fue detectada presencia larvaria de esta especie en la presa de La Mulata-Cieza, embalse de la Pedrera, río Segura en Orihuela, Pasarela de Manterola y Azud de Ojós. La tabla muestra la frecuencia de detección en cada ubicación.

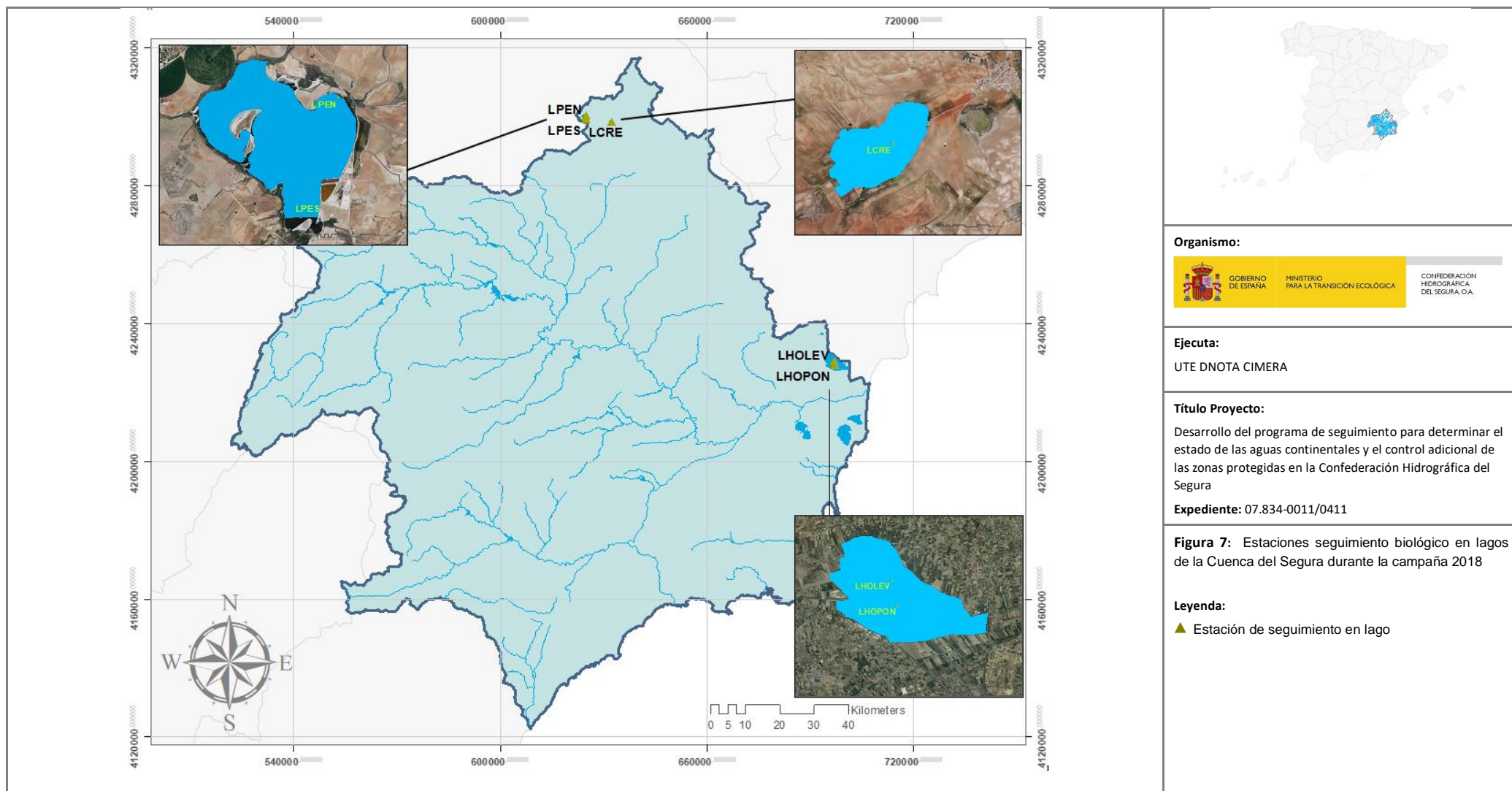
Tabla 2 Resumen de resultados de los trabajos de seguimiento para la detección precoz de *Dreissena polymorpha* y *Corbicula fluminea* llevados a cabo por la Confederación Hidrográfica del Segura en ríos durante 2018. (*) En el embalse del Talave la toma de muestra se realizó en tres puntos diferentes y por eso no se dispone de unas coordenadas UTM únicas.

MASA DE AGUA	UTM X	UTM Y	CAMPAÑA					% POSITIVOS POR MASA DE AGUA
			mayo	junio	agosto	septiembre	noviembre	
CANAL TRASVASE TAJO-SEGURA	594050	4267830		0	0	0	0	0,0%
PRESA DE LA MULATA. CIEZA	623322	4233219	0	0,018	0,064	0,088	0,008	77,8%
EMBALSE DE LA PEDRERA	686816	4211521	0	0	0,004	0	0	22,2%
RÍO SEGURA. ORIHUELA	679666	4217132	0,004	0	0	0,006	0	50,0%
PASARELA MANTEROLA	663954	4205492	0	0	0	0,022	0	12,5%
AZUD DE OJÓS. BLANCA	644379	4225182	0,004	0,016	0,022	0,026	0,022	66,7%
EMBALSE DEL TALAVE. LIETOR	(*)	(*)	0					0,0%

2.2 Resultados en masas de agua de la categoría lago/embalse

En total, en el contexto del desarrollo de este estudio se llevaron a cabo muestreos distribuidos entre abril y septiembre en 3 masas de agua de la categoría lago y 16 masas de agua categoría embalse. El conjunto de los puntos de control de las que procede la información sobre EEI detectadas en este trabajo se representa en las figuras 6 y 7.





Como se ha indicado en apartados anteriores, los trabajos relacionados con la detección de especies exóticas en masas de agua de esta categoría se llevaron a cabo paralelamente a las labores de muestreo e identificación propias de la red de control para la evaluación del estado ecológico en la Demarcación (muestreo de variables biológicas). El planteamiento de muestreo fue de dos campañas en cada una de las masas de agua (excepto en la Laguna de Corral Rubio, donde sólo se realizó un muestreo). En total se realizaron 5 muestreos de tipo biológico en lagunas y 32 en embalses.

Como resultado de estos trabajos, **no se ha detectado presencia de especies exóticas en ningún muestreo ni en ninguna muestra analizada.**

Adicionalmente a esta información, es conveniente mencionar que la Confederación Hidrográfica del Segura lleva a cabo tareas de seguimiento para la detección preventiva de mejillón cebra y almeja asiática en varios embalses de la demarcación.

En concreto, durante el año 2018 se realizaron seguimientos en tres embalses: Talave, Cenajo y Camarillas. Los trabajos de seguimiento consistieron en la realización de una serie de muestreos con periodicidad mensual en cada uno de ellos durante los meses de mayo a octubre. Los muestreos se llevaron a cabo tanto en orilla como en profundidad.

En total en el marco de este trabajo se tomaron 18 muestras por embalse haciendo un total de 54 muestras. En profundidad fueron tomadas 17 muestras, por arrastre se tomaron 28 muestras y por bombeo 9 muestras. La siguiente tabla (Tabla 3) resume los datos de estos trabajos durante el año 2018.

Tabla 3 Resumen de resultados de los trabajos de seguimiento para la detección precoz de *Dreissena polymorpha* y *Corbicula fluminea* llevados a cabo por la Confederación Hidrográfica del Segura en embalses durante 2018.

EMBALSE DE TALAVE				
MUESTREO			RESULTADO LARVARIO (larvas/L)	
FECHA	TIPO	COORDENADAS	MEJILLON CEBRA	ALMEJA ASIATICA
28/05/2018	Profundidad	597725, 4263160	0	0
28/05/2018	Profundidad	597032, 4263138	0	0
28/05/2018	Profundidad	598232, 4262499	0	0
25/06/2018	Arrastre	De (598746,6 , 4262282,5) a (598410,6 , 4262315,3)	0	0
25/06/2018	Profundidad	597032, 4263138	0	0
25/06/2018	Arrastre	De X: 596496,6 Y: 4263516,68 a X: 596349,1 Y: 4263725,7	0	0
30/07/2018	Arrastre	De X: 598694,7 Y: 4262082 a X: 598581,7 Y: 4262169,4	0	0
30/07/2018	Profundidad	X: 597032, Y: 4263138	0	0
30/07/2018	Arrastre	De X: 596283,2 Y: 4263700,2 a X: 596456,7 Y: 4263481,9	0	0
27/08/2018	Arrastre	De X: 598737,7 Y: 4262301,6 a X: 598907,6 Y: 4262282	0	0
27/08/2018	Bombeo	350Litros en X: 598429,8 Y: 4262496,9	0	0
27/08/2018	Arrastre	De X: 596517,6 Y: 4263208,7 a X: 596445 Y: 4263265,3	0	0

24/09/2018	Arrastre	De X: 596291,2 Y: 4263672,0 a X: 596220,8 Y: 4263780,9	0	0
24/09/2018	Bombeo	300L en X: 596308,5 Y: 4263679,7	0	0
24/09/2018	Arrastre	596315.8 , 4263684.9 a 596276.9 , 4263803.1	0	0
22/10/2018	Arrastre	De X: 596826,6 Y: 4263179,3 a X: 596813,7 Y: 4263134,9	0	0
22/10/2018	Profundidad	X: 597214,4 Y: 4263241,7	0	0
22/10/2018	Arrastre	De X: 596613,9 Y: 4263238,4 a X: 596685,2 Y: 4263223,8	0	0

EMBALSE DE CAMARILLAS				
MUESTREO			RESULTADO LARVARIO (larvas/L)	
FECHA	TIPO	COORDENADAS	MEJILLON CEBRA	ALMEJA ASIÁTICA
30/05/2018	Profundidad	X: 619451 Y: 4248647	0	0
30/05/2018	Profundidad	X: 619407 Y: 4247870	0	0
30/05/2018	Profundidad	X: 618454,44 Y: 4244716,9	0	0
26/06/2018	Arrastre	X: 618428,1 Y: 4245001,3 X: 618574,6 Y: 4244868,9	0	0
26/06/2018	Profundidad	618685.7 , 4245191.6	0	0
26/06/2018	Arrastre	X: 619234,1 Y: 4245621,34 X: 619173,1 Y: 4245520,9	0	0
30/07/2018	Arrastre	X: 618415,44 Y: 4244578,63 X: 618519,24 Y: 4244609,22	0	0
30/07/2018	Bombeo	350 litros 618272.8 , 4244620.6	0	0
30/07/2018	Arrastre	X: 618133,93 Y: 4244619,36 X: 618266,62 Y: 4244655,92	0	0
28/08/2018	Bombeo	300 L en X: 618345,72 Y: 4244765,9	0	0
28/08/2018	Bombeo	350 litros en X: 618233 Y: 4244539,3	0	0
28/08/2018	Arrastre	X: 618282,5 Y: 4244500,35 X: 618341,08 Y: 4244552,35	0	0
25/09/2018	Arrastre	X: 618745,6 Y: 4244922,9 X: 618584,3 Y: 4244944,2	0	0
25/09/2018	Bombeo	300 litros en X: 618318,2 Y: 4244642,0	0	0
25/09/2018	Arrastre	X: 618555,1 Y: 4245060,6 X: 618472,5 Y: 4245003,7	0	0
23/10/2018	Arrastre	X: 618252,9 Y: 4244760,0 X: 618320,5 Y: 4244740,5	0	0
23/10/2018	Bombeo	300 litros en 618215.6 , 4244523.2	0	0
23/10/2018	Arrastre	X: 618252,9 Y: 4244760,0 X: 618308,4 Y: 4244714,8	0	0

EMBALSE DE CENAJO				
MUESTREO			RESULTADO LARVARIO (larvas/L)	
FECHA	TIPO	COORDENADAS	MEJILLON CEBRA	ALMEJA ASIÁTICA
29/05/2018	Profundidad	X: 597617 Y: 4251977	0	0
29/05/2018	Profundidad	X: 598181 Y: 4250749	0	0
29/05/2018	Profundidad	X: 597958 Y: 4250247	0	0
26/06/2018	Arrastre	X:597726,2 Y: 4252062,9 a X:597761,4 Y: 4251941,2	0	0
26/06/2018	Profundidad	X: 597559 Y: 4251991.9	0	0
26/06/2018	Arrastre	De X: 597347,6 Y: 4252363,7 a X: 596818,6 Y: 4252277,3	0	0
30/07/2018	Arrastre	De X: 596893,65 Y: 4252228,7 a X: 596943,67 Y: 4252337,1	0	0
30/07/2018	Profundidad	597356.2, 4252002.1	0	0
30/07/2018	Arrastre	De X: 596825,6 Y: 4251778,25 a X: 597237,4 y: 4251846,2	0	0
28/08/2018	Arrastre	De X: 596931,36 Y: 4252013,28 a X: 597008,53 Y: 4252033,84	0	0
28/08/2018	Profundidad	X: 597058,11 Y: 4251920,33	0	0
28/08/2018	Arrastre	X: 597013,13 Y: 4252195,1 X: 597052,80 Y: 4252213,3	0	0
25/09/2018	Bombeo	200 litros en X: 601531,9 Y: 4248050,7 y otros 200 litros en X: 601543,7 Y: 4248034,2	0	0
25/09/2018	Bombeo	300 litros en X: 602482,5 Y: 4247427,15	0	0
25/09/2018	Arrastre	De X: 602234,3 Y: 4248028,7 a X: 602241,3 Y: 4248028,7	0	0
22/10/2018	Arrastre	X: 601516,9 Y: 4248022,5 X: 601527,3 Y: 4248008,8	0	0
22/10/2018	Profundidad	X: 601522,3 Y: 4247887,2	0	0
22/10/2018	Arrastre	X: 601333,2 Y: 4247926,2 X: 601291,0 Y: 4247903,2	0	0

Como puede observarse, en todos los casos los resultados fueron negativos tanto para el caso del mejillón cebra como de la almeja asiática.

3. Precauciones llevadas a cabo contra el traslado accidental de especies invasoras

Dado el gran número de muestras y variedad de masas de agua en las que se han realizado los trabajos en todo el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Segura y ante la grave amenaza de dispersión de EEI, el equipo de la UTE DNOTA CIMERA ha puesto en marcha una serie de medidas encaminadas a evitar el traslado accidental de especies entre puntos de muestreo de forma que se garantice la no dispersión accidental de especies entre masas de agua, en particular las consideradas exóticas y especialmente las invasoras.

Al igual que ocurre en el resto de las cuencas hidrográficas españolas, en el caso del Segura, existen numerosas especies invasoras de bivalvos, peces, macrófitos, plantas vasculares e incluso diatomeas que es posible encontrar en cualquier masa de agua de la demarcación.

La labor de las asistencias técnicas que explotan los Programas de Control en aguas superficiales de los distintos organismos de cuenca es fundamental a la hora de detectar la presencia de especies exóticas, pero también resulta imprescindible aplicar la mayor precaución para evitar su traslado accidental durante la ejecución de los trabajos. La información sobre primeras detecciones unida a una correcta gestión puede contribuir al control de su dispersión, que como se viene poniendo de manifiesto en innumerables trabajos científicos y técnicos es una de las escasas medidas de control al alcance de los organismos responsables.



Figura 8.- La labor de las asistencias técnicas que ejecutan los Programas de Control en masas de agua superficiales es fundamental a la hora de detectar precozmente especies exóticas. En la imagen *Didymosphenia geminata*, descubierta por primera vez en la Cuenca del Tajo por Cimera durante la revisión al microscopio de una muestra del río Aceña tomada en el año 2015.

Dada la fuerte presencia de EEI y ante la amenaza que supone la realización continuada de trabajos de muestreo por equipos en continuo movimiento por toda la demarcación, se ha hecho imprescindible definir y aplicar un Protocolo de Limpieza y Desinfección que garantice la eliminación de este riesgo inherente a los trabajos de campo.

PROTOCOLO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

El procedimiento seguido ha sido de aplicación tanto para masas de agua afectadas como para aquellas en las que se desconoce la presencia de especies exóticas. El protocolo ha incluido a todo el material no desechable utilizado en la toma de muestras y que permanezca en contacto con el agua, incluyendo equipamiento personal como botas de goma, material de neopreno, equipos de protección individual, etc. y se ha dirigido expresamente a evitar el traslado de huevos, propágulos, ejemplares adultos microscópicos y en general cualquier forma viable estas especies.

En lo que respecta al material desechable (guantes, envoltorios, etc.) éste se ha almacenado en una bolsa plástica para posteriormente depositarse en el contenedor de residuos adecuado.

La limpieza y desinfección del material de navegación y los equipos de muestreo se ha realizado de la siguiente forma:

EMBARCACIONES

- Vaciado minucioso de los restos de agua que puedan haber quedado en el interior de la embarcación.
- Inspección visual del interior y exterior de la embarcación para la retirada de restos macroscópicos de vegetación acuática o ejemplares adultos de mejillón cebra que pudieran haber quedado adheridos.
- Inspección visual del interior y exterior del remolque de transporte de la embarcación (en su caso) para la retirada de restos macroscópicos de vegetación acuática o ejemplares adultos de mejillón cebra que pudieran haber quedado adheridos.
- Preparar un atomizador hidráulico portátil de tamaño medio con solución desinfectante compuesta de 5 mg/l de hipoclorito sódico. La utilización de sales de cloro está ampliamente aceptada para el control de especies invasoras por traslado accidental (Waller et al. 1996).
- Aplicación de la solución desinfectante mediante el atomizador portátil sobre toda la superficie de la embarcación. Se realizan al menos 3 pasadas incidiendo sobre las zonas angulosas de la estructura.
- Aplicación de la solución desinfectante mediante el atomizador portátil sobre toda la superficie del remolque. Se realizan al menos 3 pasadas incidiendo sobre las zonas angulosas de la estructura.



Figura 9.- Aplicación de solución desinfectante mediante atomizador portátil a la embarcación, motor fueraborda y remolque.

- Vaciado de las aguas de limpieza de la embarcación.
- Desmontaje de las placas del suelo de la embarcación (en su caso). Desmontaje de complementos y accesorios de la embarcación (cabos, rezón, defensas, etc).
- Aplicación de la solución desinfectante mediante el atomizador portátil sobre todas las superficies de las placas del suelo de la embarcación (en su caso), complementos y accesorios.

MOTOR FUERABORDA A EXPLOSIÓN

- Inspección visual del exterior del motor para la retirada de restos macroscópicos de vegetación acuática o ejemplares adultos de mejillón cebra que pudieran haber quedado adheridos. Se hará hincapié en la hélice, la junta de la hélice con el eje y bajo la aleta de trimado.
- Sumergir el motor hasta la parte donde toma el agua para el circuito de refrigeración en un recipiente con solución desinfectante compuesta de 5 mg/l hipoclorito sódico. La utilización de sales de cloro está ampliamente aceptada para el control de especies invasoras por traslado accidental (Waller et al. 1996).
- Poner en motor en marcha y dejar funcionar 5 minutos.
- Aplicación de la solución desinfectante mediante el atomizador portátil sobre toda la superficie exterior del motor fueraborda.

MOTOR FUERABORDA ELÉCTRICO

- Inspección visual del exterior del motor para la retirada de restos macroscópicos de vegetación acuática o ejemplares adultos de mejillón cebra que pudieran haber quedado adheridos. Se hará hincapié en la hélice, la junta de la hélice con el eje y bajo la aleta de trimado.

- Sumergir el motor (área de la hélice) en un recipiente con solución desinfectante compuesta de 5 mg/l de hipoclorito sódico.
- Poner en motor en marcha y dejar funcionar 5 minutos.
- Aplicación de la solución desinfectante mediante el atomizador portátil sobre toda la superficie exterior del motor fueraborda.
- Vaciado del recipiente con solución desinfectante en la canaleta de toma de recogida de agua de la estación de desinfección.



MATERIAL DE MUESTREO

El material de muestreo se compone de redes, nasas, cubos, bateas, botas o vadeadores y los equipos de medida in situ (sondas multiparamétricas). A continuación, se detalla paso por paso el protocolo de desinfección llevado a cabo en cada uno de ellos:

- Inspección visual del material de muestreo para la retirada de restos macroscópicos de vegetación acuática o ejemplares adultos de mejillón cebrá que pudieran haber quedado adheridos. Se hará hincapié en las suelas de botas o vadeadores.
- Preparar un atomizador hidráulico portátil de tamaño medio con solución desinfectante compuesta de 5 mg/l de hipoclorito sódico.
- Aplicar mediante el atomizador la solución desinfectante a toda la superficie de las botas o vadeadores insistiendo en las suelas. Aplicar la solución al interior y exterior de los cubos y bateas.
- Preparar un atomizador hidráulico portátil de tamaño pequeño con solución desinfectante compuesta de 0,5 mg/l de hipoclorito sódico.
- Aplicar mediante el atomizador la solución desinfectante a toda la superficie (interior y exterior) de las redes.

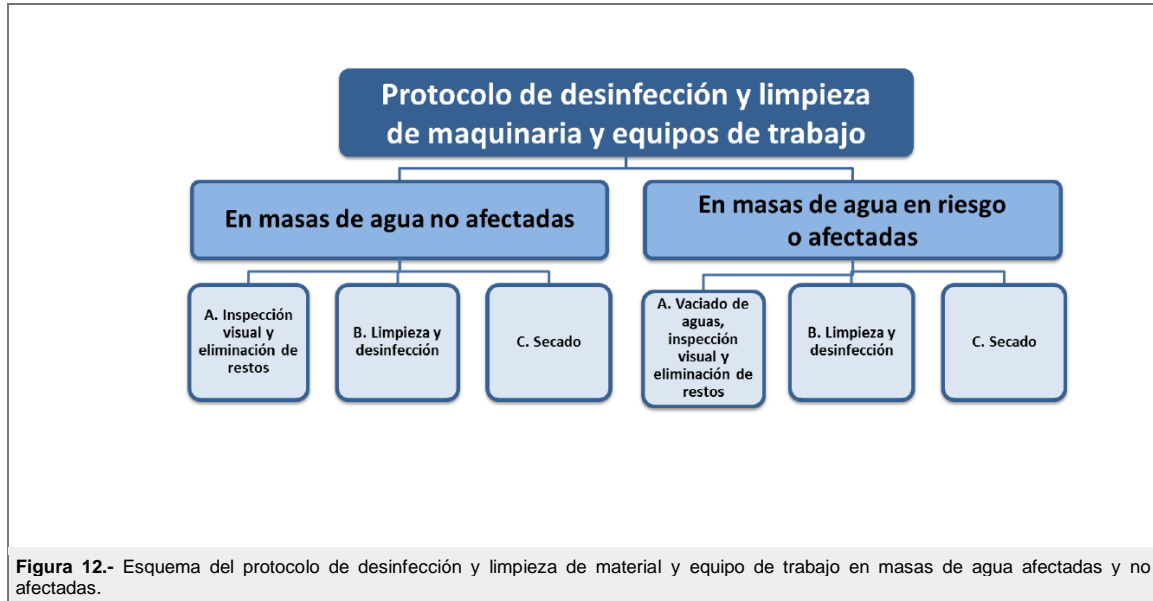
- Limpieza de los equipos portátiles de medidas fisicoquímicas in situ (sondas multiparamétricas) con solución de etanol al 70% haciendo hincapié en las uniones de los cables de transmisión de datos con los sensores.



Figura 11.-Aplicación de solución desinfectante a equipos de muestreo

Se tuvo especial cuidado en realizar estas tareas sobre terreno filtrante y alejado de masas de agua. El agua empleada no se vertió en ningún caso a cursos de agua, embalses o redes de alcantarillado.

Los elementos como las redes, que se ven sometidos a un contacto muy intenso con el agua de muestreo, fueron tratados con agua a presión a 80 °C y sometidos a un proceso de secado de 10 días al finalizar cada campaña.



MANEJO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Los principios básicos para el manejo de EEI en el contexto del desarrollo de esta asistencia han sido:

- Garantizar la inexistencia de traslado accidental de individuos, propágulos, formas de resistencia, semillas, larvas.... Etc. de cualquier especie exótica invasora con la que circunstancialmente se hubiera podido producir contacto en alguna estación de muestreo durante el desarrollo de los trabajos.
- Generar conocimiento acerca de la existencia de especies exóticas invasoras en la cuenca. Esta tarea se ha llevado a cabo a través de las labores de detección precoz durante los propios trabajos de explotación de los programas de control en las masas de agua de la cuenca. Adicionalmente se ha generado información por la vía de las observaciones in situ realizadas durante el desarrollo de los trabajos de campo.
- Se han respetado todos los requisitos en cuanto al manejo de las muestras tomadas que pudieran imponer los organismos autorizantes de la toma de muestras de flora y fauna. Este tipo de medidas son relativamente frecuentes en el caso de la ictiofauna para la que la autoridad autonómica generalmente indica expresamente que los ejemplares capturados en el transcurso de los muestreos no se devuelvan al cauce.
- La Demarcación Hidrográfica del Segura cuenta con un trasvase en su cabecera por el que recibe agua de la cuenca del Tajo. El punto de entrada se sitúa en el embalse de Talave y recoge las aguas conducidas por el trasvase desde el embalse de Alarcón, que a su vez recibe aguas trasvasadas de los embalses de Buendía y Entrepeñas en la DH Tajo. Teniendo en cuenta que recientemente se ha confirmado la presencia de

mejillón cebra en el embalse de Alarcón, a efectos de coordinación entre administraciones, se ha trasladado de inmediato la información a los equipos de campo para que se extremaran las precauciones en las inmediaciones de esta zona.