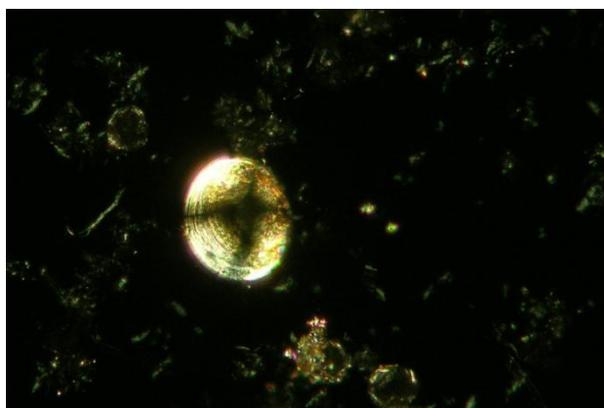


PLAN DE CHOQUE CONTRA LA INVASIÓN DEL MEJILLÓN CEBRA EN LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

2017-2021





*Plan de choque contra la invasión del mejillón cebra en
la Confederación Hidrográfica del Júcar*

2017-2021

Valencia, 2017

REFERENCIA IMÁGENES PORTADA: Propiedad de la Confederación Hidrográfica del Júcar

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Júcar (2017). Plan de choque contra la invasión del mejillón cebra en la Confederación Hidrográfica del Júcar. 2017-2021. nºpág58. Disponible en PDF en la web: <http://www.chj.es>

Autores: Durán L., C; Montoro C., Maña M.

El presente informe pertenece al Dominio Público en cuanto a los Derechos Patrimoniales recogidos por el Convenio de Berna. Sin embargo, se reconocen los Derechos de los Autores y de la Confederación Hidrográfica del Júcar a preservar la integridad del mismo, las alteraciones o la realización de derivados sin la preceptiva autorización administrativa con fines comerciales, o la cita de la fuente original en cuanto a la infracción por plagio o colusión. A los efectos prevenidos, las autorizaciones para uso no científico del contenido deberán solicitarse a la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Contenido

1. Introducción	2
2. Objetivos.....	4
3. Antecedentes.....	7
3.1. Biología y ecología del mejillón cebra	7
3.2. Breve cronología de la invasión del mejillón cebra en la península ibérica.....	12
3.3. Antecedentes legislativos en relación al mejillón cebra	13
4. Actuaciones de mejora del conocimiento.....	18
4.1. Investigación.....	18
4.2. Clasificación y catalogación de las masas de agua en afectadas, no afectadas, de especial protección y cerradas.....	20
5. Actuaciones para la detección temprana y la monitorización	22
5.1. Protocolo de detección, seguimiento y avisos	22
5.2. Muestreo de adultos y larvas planctónicas.....	24
5.3. Reposición y renovación de testigos en los embalses para la detección precoz de la presencia de adultos de mejillón cebra	26
6. Actuaciones sobre la navegación y gestión del dominio público hidráulico.....	27
6.1. Modificación de la normativa de navegación	27
6.2. Autorización de las actividades recreativas relacionadas con la navegación	28
7. Actuaciones de información y educación ambiental	29
7.1. Servicio de asesoramiento a afectados.....	29
7.2. Reposición y mejora de la señalización permanente en las orillas de los embalses y azudes	31
7.3. Campaña de sensibilización, educación y formación	32
7.4. Mejora de la sección dedicada al mejillón cebra en la página web de la Confederación Hidrográfica del Júcar.....	35
8. Otras actuaciones	36
8.1. Medidas específicas de eliminación de especies invasoras junto a otras de repoblación con especies autóctonas en las masas de agua cuya recuperación resulta prioritaria (medida 08M0865 del PHJ).	36
9. Bibliografía.....	38
10. Anexos	42

1. Introducción

El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*; Pallas 1771) es un molusco bivalvo de agua dulce procedente de los mares Negro, Caspio y Azov (Mackie *et al.*, 1989). Actualmente se encuentra distribuido prácticamente por toda Europa continental y el norte de América (EEUU, Canadá y norte de México). La International Union for Conservation of Nature (IUCN) considera a esta especie como una de las 100 especies exóticas invasoras más peligrosas del mundo (Lowe *et al.*, 2004).

El individuo adulto alcanza hasta 4 cm de longitud, tiene forma triangular, y sus valvas presentan un patrón de bandas en zigzag que le dan el nombre. Es una especie de rápido crecimiento que alcanza pronto la madurez sexual con una elevada capacidad reproductora. Estas características biológicas lo convierten en un potente colonizador, sobre todo durante la fase larvaria, pudiendo dispersarse rápidamente a través de las masas de agua. Esta especie produce graves impactos ecológicos y económicos. Es capaz de adherirse a cualquier superficie sólida creando extensas capas de individuos, y también puede formar agregados. De esta manera puede colapsar infraestructuras y conducciones, incrustarse en los cascos de embarcaciones e inutilizar motores y herramientas, entre otros impactos. Por otro lado, es un gran modificador del medio, lo que afecta a la calidad del agua y deteriora el ecosistema.

La primera colonia adulta de mejillón cebra establecida en España se detectó en Julio de 2001 en el meandro de Flix y el embalse de Ribarroja, de la demarcación del Ebro. Los daños producidos en el Bajo Ebro generaron un coste entre 2001 y 2005 de 2,7 millones de euros, y casi 12 millones de euros en toda la cuenca del Ebro entre 2005 y 2009 (Pérez Pérez & Chica Moreu, 2006). A fecha de enero de 2017, se encuentran también afectadas otras cuencas españolas: cuencas internas de Cataluña y del País Vasco (2011), demarcación hidrográfica del Cantábrico (2011), y la cuenca del Guadalquivir (2009). En la demarcación del Júcar se detectó por primera vez en el año 2005 en el embalse de Sitjar, y actualmente se ha expandido principalmente por el eje del Júcar, sus afluentes y conexiones, a los embalses de Forata, Embarcaderos, Cortes II, Tous y los azudes y canales aguas abajo de Tous.

La Confederación Hidrográfica del Júcar (en adelante CHJ) ha tomado desde entonces varias medidas centradas en evitar la expansión del mejillón cebra, que incluyen la regulación de la navegación en las masas de agua atendiendo a la afección del mejillón cebra, campañas de muestreo para la detección precoz, colocación de testigos y prospecciones en las masas de agua más afectadas, la publicación de un protocolo de limpieza y actuaciones de sensibilización y formación a través de jornadas técnicas.

Dado el alto grado de interconexión que existe entre gran número de masas de la Demarcación del Júcar es necesario avanzar en la lucha y prevención contra el mejillón cebra elaborando una estrategia de gestión que evite la dispersión de la especie a masas no colonizadas, de ahí la necesidad de redactar el presente trabajo.

La información de partida para elaborar este documento ha sido la Estrategia Nacional para el control del mejillón cebra (en adelante Estrategia o Estrategia Nacional), aprobada por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente en septiembre de 2007; la legislación nacional y europea vigente en materia de especies invasoras; las medidas contenidas en el Plan Hidrológico del Júcar, aprobado en Consejo de Ministros en enero de 2016, así como la normativa y los trabajos que hasta la fecha se han llevado a cabo en las diferentes Confederaciones Hidrográficas, priorizando las acciones llevadas a cabo por la Confederación Hidrográfica del Júcar .

Por tanto, el presente documento desarrolla la Fase I del Plan de Choque contra la invasión del mejillón cebra en la CHJ (en adelante Plan de choque), el cual atiende a estas cuestiones y plantea una serie de actuaciones con una visión preventiva. En él se recoge la experiencia nacional e internacional de lucha contra esta especie, concluyendo que: las acciones preventivas han resultado más eficaces, más económicas y más convenientes a nivel ecológico que las acciones de erradicación.

2. Objetivos

Los objetivos principales del Plan de choque son:

- describir medidas para evitar o retardar todo lo posible, la propagación del mejillón cebra a masas de agua no afectadas,
- sensibilizar a todos los sectores y agentes de la población sobre la problemática del mejillón cebra en la Demarcación del Júcar y comunicar además las actuaciones que la CHJ lleva a cabo para gestionar su invasión.

Para alcanzar estos objetivos, el Plan agrupa las actuaciones en los siguientes cinco bloques de medidas:

- **Actuaciones de mejora del conocimiento**

Este primer bloque contiene las medidas destinadas a mantener actualizado el conocimiento sobre el mejillón cebra y los avances científicos que se produzcan para su lucha y prevención, valorando además la aplicación de nuevos métodos.

Por otro lado, y según los criterios descritos en la Estrategia Nacional, en estas actuaciones previas, se trata de clasificar y catalogar las masas de agua en base a su afección.

- **Actuaciones para la detección temprana y la monitorización**

En este bloque se incluyen las actuaciones destinadas al control preventivo y detección temprana de larvas y adultos de mejillón cebra. Abarca, por un lado, la realización estacional de muestreos y la mejora de las redes de muestreo ya existentes.

Por otro lado, contiene la creación de un protocolo de detección, seguimiento y avisos dentro de la Confederación Hidrográfica del Júcar y la instancia al Grupo de trabajo para que se aúne y normalice las metodologías y procedimientos empleados en los muestreos, y se garantice un eficaz traspaso de información y con otros organismos competentes.

- **Actuaciones sobre la navegación y gestión del Dominio Público Hidráulico**

Comprende medidas destinadas a la mejora del control de la navegación, como vector de propagación del mejillón cebra, entre las que se incluyen una modificación de la normativa de navegación existente, o el desarrollo de una aplicación informática que mejore el control sobre las declaraciones responsables, entre otras.

- **Actuaciones de información pública y educación ambiental**

Este bloque de medidas engloba un variado conjunto de actuaciones destinadas a cumplir el segundo objetivo del presente plan de choque. Se incluyen aquí actuaciones de información y asesoramiento destinadas a usuarios afectados por el mejillón cebra, revisión, reparación y mejora de la señalización permanente en los embalses, la distribución de material divulgativo, mejora de la página web de la CHJ sobre el mejillón cebra, así como campañas de sensibilización, educación y formación destinada a todos los sectores y agentes de la sociedad.

- **Actuaciones incluidas en el Plan Hidrológico del Júcar 2015-2021**

En el Plan Hidrológico 2015-2021, se establecieron cuatro medidas de lucha contra las especies invasoras, que se han recogido parcialmente en este plan de Choque. Son en concreto:

08M0568 *Control de especies invasoras: Medidas de control del Mejillón Cebra. Incluye además el establecimiento de una estación de control de la larva de mejillón cebra a la salida del túnel de la Escala.* Esta medida se ha desarrollado parcialmente en el apartado de **Actuaciones para la detección temprana y la monitorización**

08M0861 *Elaboración de protocolos para actividades recreativas como la navegación como posible vector de introducción de fauna invasora, incluso la posible prohibición de la actividad en determinadas ubicaciones.* Esta medida se ha desarrollado parcialmente en el apartado de **Actuaciones sobre la navegación y gestión del Dominio Público Hidráulico**

08M0864 *Medidas de educación ambiental, investigación y sensibilización ciudadana sobre la importancia de la lucha contra las especies invasoras.* Esta medida se ha desarrollado parcialmente en el apartado de **Actuaciones de información pública y educación ambiental**

08M0865 *Medidas específicas de eliminación de especies invasoras junto a otras de repoblación con especies autóctonas en las masas de agua cuya recuperación resulta prioritaria.* Esta medida no se va a incluir en el Plan de choque, porque se considera destinada a otras especies de fauna y flora. Lo que aparece redactado en este Plan de choque, es la justificación de esta decisión.

Para cada una de las medidas que se describan en este Plan de Choque, se tendrá en cuenta:

- Objetivo de la medida.
- Competencia: se describirá qué Unidad o Unidades, dentro de la CHJ, asumiría esa competencia. Y si en algún caso, esa competencia es compartida con alguna otra Administración Pública. Se descartan competencias exclusivas de otras administraciones.
- Trabajos a desarrollar.
- Situación actual. En la CHJ se lleva trabajando en el problema de la invasión del mejillón cebra, desde que se detectó en 2005, se han llevado a cabo numerosos trabajos y se ha acumulado abundante experiencia en la gestión de esta especie. Se han distinguido los trabajos que se llevan a cabo con medios propios del Organismo de aquellos que es preciso externalizar.

3. Antecedentes

3.1. Biología y ecología del mejillón cebra

Descripción general

Su morfología externa es bastante característica, aunque se puede confundir con otras especies similares. La concha del individuo adulto tiene forma triangular alargada de 2 a 4 cm de longitud, y las valvas presentan un dibujo de bandas alternas claras y oscuras en zigzag que varía en forma y tono (Claudi & Mackie, 1994).

El adulto se adhiere mediante un biso sobre el sedimento o cualquier tipo de sustrato o estructura sumergida estable y sólida, tanto natural como artificial, incluso sobre otros organismos. Los individuos pueden unirse formando agregados y colonias densas capaces de cubrir extensas zonas de cualquier superficie. La calidad y el nivel de estabilidad del sustrato o soporte son de vital importancia para las poblaciones de mejillón cebra, de manera que será más prolífero en masas de agua con un sustrato adecuado (Ramcharan *et al.*, 1997).

El mejillón cebra es un potente organismo filtrador que se alimenta de plancton y materia orgánica suspendida en el agua (seston).

Ciclo biológico y reproducción

El mejillón cebra es una especie dioica (individuos de diferente sexo) de reproducción externa. Su ciclo biológico incluye dos fases: la primera se desarrolla en la columna de agua donde tiene lugar la fecundación y el posterior nacimiento de larvas planctónicas. La segunda es una fase adulta bentónica cuya supervivencia depende de las condiciones del sustrato (Ilustración 1). Las larvas pueden permanecer en el plancton entre 18 y 90 días después de la fecundación (Ackerman *et al.*, 1994), depende de lo que tardan en encontrar un sustrato adecuado al que adherirse. Una vez fijadas, crecen entre 4 y 10 mm hasta alcanzar la madurez sexual (Nalepa & Schloesser, 1993). Los adultos pueden vivir hasta 6-7 años, aunque existen estudios que hablan de longevidades mayores (Karatayev *et al.*, 2006).

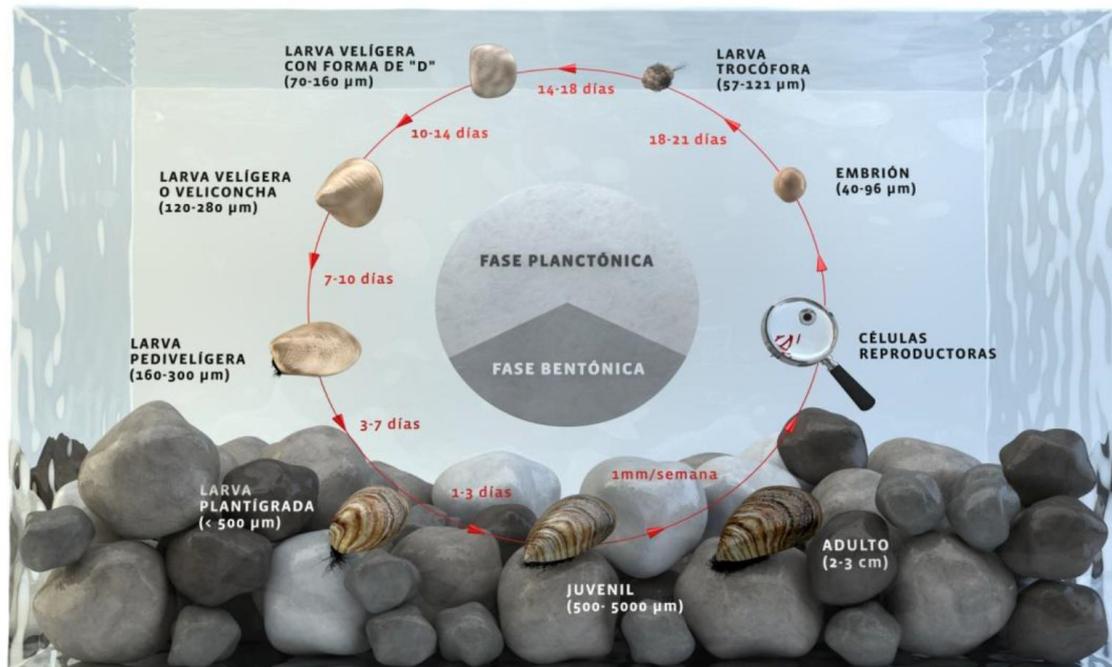


Ilustración 1. Ciclo biológico de *Dreissena polymorpha*. Fuente: Plan de Acción para el control del mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CIMERA, 2013).

Factores ambientales

La biología del mejillón cebra está especializada en ambientes inestables y que son por ello fácilmente recolonizables. Presenta poco rango de tolerancia al estrés ambiental, siendo la temperatura un factor clave. El crecimiento de los individuos se da a temperaturas de entre los 10-12°C, pero se ve interrumpido a temperaturas por encima de los 30°C. Por otro lado, no soporta temperaturas por debajo de los 0°C. La reproducción comienza en primavera a temperaturas intermedias de 12-15°C, aumentando de manera importante a partir de los 15-17°C. La máxima concentración de larvas en el agua se da a mitad de verano, y desaparece en otoño cuando las larvas supervivientes han conseguido fijarse y comienzan a crecer. Los nuevos adultos son capaces de reproducirse a partir de la primavera siguiente, sin embargo, puede producirse un segundo pico de concentración de larvas en otoño, cuando las nacidas en primavera han conseguido adherirse rápidamente al sustrato y han llegado al tamaño reproductivo a finales de septiembre, de manera que en julio se encontrarían ya los primeros juveniles (McMahon, 1996; Karatayev *et al.*, 1998; Claudi & Mackie, 1994).

El mejillón cebra puede habitar masas de agua con un nivel de salinidad de hasta 5‰ por lo general, si bien es cierto que este límite depende de muchos factores como la temperatura y el estadio de crecimiento del individuo (Karatayev *et al.*, 1998). Por otro lado, las aguas ricas en calcio ($\text{Ca} > 15 \text{ mg/l}$) son más susceptibles de ser colonizadas ya que es el componente principal de las valvas (Araujo, 2006). El rango de pH que puede soportar esta especie está entre 7.3 y 9, siendo el óptimo para su desarrollo de 8.5 (Ramcharan *et al.*, 1992).

Los individuos adultos de mejillón cebra pueden sobrevivir en condiciones de anoxia y fuera del agua entre 7 y 10 días a una temperatura alrededor de 15°C, mientras que las larvas mueren poco después de salir del agua (CHE, 2005). El tiempo de supervivencia aumentará a temperaturas más bajas. La saturación de oxígeno mínima para su supervivencia es alrededor del 25% (Karatayev *et al.*, 1998). Por último esta especie no puede vivir en ambientes muy turbios y con baja saturación de oxígeno, consecuencia por ejemplo de vertidos de aguas residuales (Mackie *et al.*, 1989).

Mecanismos y vectores de dispersión

La dispersión del mejillón cebra puede llevarse a cabo mediante vectores naturales o relacionados con la actividad humana. Los vectores naturales incluyen flujos de agua, aves acuáticas y otros animales a los que se adhieren, mientras que los segundos incluyen un gran número de actividades entre las que destacan la navegación comercial y recreativa, y otros usos recreativos de las masas de agua, sobre todo la pesca.

El mejillón cebra es una especie muy reproductora, una hembra adulta puede liberar un millón de huevos al año de los que nacerán larvas plantónicas (Claudi & Mackie, 1994). Es en esta fase donde presenta su mayor potencial colonizador debido a la gran capacidad de dispersión de las larvas, que pueden viajar a través de corrientes a otras masas de agua.

Adultos y juveniles de esta especie pueden dispersarse contaminando objetos sumergidos que posteriormente se mueven a la deriva en los cursos de agua (Carlton, 1993). También pueden adherirse los unos a los otros formando agregados.

Las larvas y juveniles del mejillón cebra pueden adherirse al cuerpo de otra fauna acuática. Las aves son el único vector natural capaz de transportar larvas aguas arriba y permitir el mantenimiento de poblaciones parentales establecidas en corrientes. Sin embargo, la fauna es un vector de transporte débil en comparación con los vectores humanos debido a la corta vida de las larvas y los juveniles en condiciones anóxicas, y el radio local definido al que se mueve (Banha F, *et al.*, 2015)

Por otro lado, entre los vectores relacionados con las actividades humanas, los más importantes son aquellos en los que interviene la navegación como medio de transporte y relacionada con actividades recreativas.

En las embarcaciones, las larvas de mejillón cebra pueden ser transportadas en agua de sentina, en el agua del sistema de refrigeración del motor, pozos vivos o cubos de cebo en embarcaciones de recreo. Los adultos y juveniles son capaces de adherirse fuertemente a los cascos y otros elementos sumergidos, como cabos, hélices, etc. Durante el mes de octubre es cuando las embarcaciones pueden verse más afectadas

por adultos de mejillón cebra, ya que es cuando los nuevos juveniles se unen a los adultos de la población (Michin *et al.*, 2003).

En general, cualquier actividad que implique movimiento de aguas y flujo de embarcaciones contaminadas puede acelerar la dispersión de esta especie, sobre todo aguas arriba. También ocurre de manera terrestre, cuando las embarcaciones son transportadas por tierra desde masas de agua contaminadas y liberadas en otras no conectadas de manera natural y que no están contaminadas. Las embarcaciones destinadas a uso recreativo tienen mayor potencial como vectores de dispersión que las comerciales debido a que se mantienen atracadas por más tiempo y no se someten a un mantenimiento regular (Michin *et al.*, 2003).

El material y herramientas empleados durante las actividades que se llevan a cabo en las masas de agua también son vectores de dispersión importantes. La vestimenta, por ejemplo, puede acumular agua y humedad que sin un secado adecuado permite la supervivencia de las larvas contenidas durante largos periodos de tiempo. Las larvas además pueden ser transportadas adheridas a las herramientas, con una supervivencia de alrededor de 45 minutos al aire (Touya *et al.*, 2012).

Otros vectores relacionados con las actividades humanas a diferentes escalas geográficas incluyen el agua de lastre de grandes barcos a nivel intercontinental, a nivel de cuenca los trasvases de agua, la utilización de la especie como cebo vivo, los acuarios y el comercio de jardinería. Los movimientos de embarcaciones pequeñas pueden llegar a actuar a nivel internacional como en el caso del Ebro donde algunas teorías apuntan que la contaminación podría haberse dado desde aguas francesas (Palau *et al.*, 2004)

Impactos

Dreissena polymorpha es una especie con una gran capacidad de modificar el ecosistema que invade generando importantes impactos ecológicos y socio-económicos, siendo estos últimos los que lo han convertido en la especie mejor estudiada de las últimas décadas.

Referente a los impactos ecológicos, el filtrado del agua que realiza el mejillón cebra para alimentarse es muy potente en comparación con otros bivalvos, lo que altera el equilibrio ecológico y la cadena trófica:

- Reduce la productividad primaria (plancton) y elimina del seston gran cantidad de nutrientes que dejan de estar disponibles para otros organismos, alterando la estructura y abundancia de las comunidades bentónicas. Esto afecta sobre todo a la ictiofauna.
- Aumenta los niveles de contaminación que pasan a la cadena trófica. El mejillón cebra puede contribuir a la eutrofización cuando su densidad de

población es alta, aportando biomasa acumulada en las sustancias excretadas (pseudoheces) que se depositan en el fondo y aumentan la acidificación (Ludyansky *et al.*,1993).

- Aumenta la población de macrófitos debido a la claridad del agua, que se extienden pudiendo llegar a cubrir grandes zonas.

Por otro lado, puede modificar el perfil, estructura y dinámica del medio gracias a su capacidad de adherirse al sustrato o cualquier tipo de elemento sólido. Lo mismo ocurre con las valvas de los individuos muertos que caen y se acumulan en el fondo de las masas de agua.

Los impactos del mejillón cebra también se producen de manera directa sobre la fauna acuática. Puede utilizar a otros organismos vivos como soporte vital lo que se conoce como biofouling (Mackie 1989; Ludyansky *et al.*,1993). Puede adherirse a la concha de bivalvos más grandes o a las larvas de invertebrados, impidiendo el buen o total desarrollo de sus actividades vitales.

En cuanto a los impactos socio-económicos destacan los producidos sobre las instalaciones y la infraestructura, y sobre los usos recreativos (Durán *et al.*, 2009; Mackie, 1999; Araujo, 2006). En EEUU, el país más afectado hasta la fecha, se ha estimado que entre los años 1989 y 1994 la lucha contra esta especie generó unos costes de alrededor de 120 millones de dólares (Park & Hushak, 1999), y a nivel nacional, en la demarcación del Ebro, los daños producidos entre 2001 y 2005 se estimaron en 2,7 millones de euros (Pérez Pérez & Chica Moreu, 2006). (Duran C., et al, 2012)

En la industria y las instalaciones, el mejillón cebra es capaz de recubrir y colapsar cualquier superficie o conducción con la que esté en contacto. A continuación se esquematizan los impactos más importantes:

- bloqueo de rejillas y filtros de presas hidráulicas, y circuitos de refrigeración de centrales,
- reducción del diámetro y aumento de la rugosidad de tuberías y conducciones hasta su cegamiento, lo que se conoce como “fouling”,
- corrosión de estructuras metálicas,
- contaminación del agua en plantas de tratamiento como potabilizadoras, alterando su composición química,
- tras tratamientos de erradicación, también puede producir importantes impactos sobre tuberías, conducciones, filtros, rejillas o sistemas de bombeo. Las conchas de los individuos muertos se depositan en las instalaciones y la infraestructura, y cuando se utilizan medidas preventivas como filtros disminuye la presión en la conducción.

En la navegación y otras actividades recreativas:

- inutilización de todo tipo de redes de pesca en contacto con el agua infectada durante largos períodos de tiempo,
- incrustamiento y recubrimiento de los cascos de embarcaciones de recreo y actividades recreativas relacionadas como la pesca,
- inutilización de motores al introducirse en el sistema de refrigeración,
- hundimiento de balizas y boyas,
- puede hacer desagradable el baño por acumulación de conchas y macrófitos en las orillas que producen incomodidad de movimiento, malos olores y deterioro de la calidad del agua,
- disminución en la biodiversidad de especies de peces para pescar.

3.2. Breve cronología de la invasión del mejillón cebra en la península ibérica

Desde hace 200 años el mejillón cebra se ha dispersado a través de Europa debido al desarrollo de una red de canales y al incremento del comercio, consecuencia de la revolución industrial (McCarthy *et al.*, 1997). Al comienzo del siglo XIX llegó al Reino Unido, donde actualmente está ampliamente establecido, y en 1826 alcanzó los Países Bajos. Desde entonces se ha expandido por toda Europa principalmente a través de la navegación fluvial. La invasión del mejillón cebra ha llegado incluso hasta el norte del continente americano mediante larvas contenidas en agua de descarga de lastre de los buques de alta mar, y fue descubierto en 1988 en los Grandes Lagos. La primera cita de una población establecida se realizó en el lago de St. Clair, entre EEUU y Canadá, y se extendió a través del río Mississippi hasta el Golfo de México (Minchin *et al.*, 2002). Actualmente es la especie invasora que genera más impactos económicos en los EEUU, con inversiones de millones de dólares para su erradicación sin grandes resultados positivos (Park & Hushak, 1999; ANSWEST, 2010).

En la península ibérica, se detectó la primera colonia adulta establecida en julio de 2001 en el meandro de Flix y el embalse de Ribarroja, ambos situados en la cuenca del Ebro. Posteriormente en el año 2005 se detectó en el embalse de Mequinzenza, y en 2006 en el embalse de Sobrón y aguas abajo del río Ebro. A partir de entonces el mejillón cebra se ha expandido rápidamente por las aguas de la demarcación hidrográfica del Ebro (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2015), llegando también a otras demarcaciones.

En la demarcación hidrográfica del Júcar se detectaron colonias adultas a finales de septiembre de 2005 en el embalse de Sitjar, último embalse de la cuenca hidrográfica del río Mijares antes de su desembocadura. Un año después, se encontraron ejemplares muertos en los márgenes del embalse de Forata en el río Magro. En 2014 se detectaron durante la última campaña de muestreo larvas e individuos adultos en los embalses de Embarcaderos, Cortes II, Tous y en azudes y canales aguas abajo de Tous, todas estas masas pertenecientes a la cuenca del río Júcar. Destaca que, a excepción del embalse de Sitjar y el río Mijares, el conjunto de masas afectadas se encuentra en el mismo eje del Júcar (zona central de la cuenca) o en afluentes y conexiones de primer grado. Según los informes de la campaña de 2014 y 2015, las poblaciones de adultos se mantienen estables, mientras que se observan concentraciones crecientes de larvas en los embalses afectados.

El mejillón cebra se ha distribuido de norte a sur de la península en los últimos años:

- En 2009 se detectaron colonias adultas en el embalse de Los Bermejales, en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.
- En 2011 apareció en el embalse de Undúrraga, en la Demarcación Hidrográfica del cantábrico, y ese mismo año en el embalse de La Baells, perteneciente a las Cuenca Internas de Cataluña.
- En la Cuenca Hidrográfica Mediterránea Andaluza se encontraron los primeros individuos adultos en 2014, en los pantanos del Guadalhorce (Málaga).
- En 2015 se detectó la presencia de esta especie en el Pantano de Zahara de la Sierra (Cádiz), perteneciente a la Cuenca Hidrográfica Atlántica Andaluza.

En relación a la expansión del mejillón cebra, es importante destacar el caso de la demarcación del Segura. A finales del 2006 se encontraron bajas densidades de larvas en la cuenca del Segura, pero los muestreos realizados a partir de la campaña de otoño de 2007 han dado negativo. Posiblemente llegaron a través del trasvase Tajo-Segura, por el que discurren aguas procedentes del río Júcar y donde se encontraron larvas en las infraestructuras que lo abastecen en las campañas de muestreo de 2007.

3.3. Antecedentes legislativos en relación al mejillón cebra

Normativa internacional y comunitaria sobre las especies invasoras

La preocupación por la expansión de las especies invasoras está en aumento en todo el mundo, sin embargo su legislación es dispersa. La referencia básica sobre las EEI en el derecho internacional se encuentra en el Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica de 1992, ratificado por España en 1993, donde en el artículo 8h se reconoce la existencia de la problemática de las especies invasoras en el mundo y se

establece que cada Parte Contratante, en la medida de sus posibilidades, *impedirá que se introduzcan, controlará, o erradicará las especies exóticas que amenacen los ecosistemas, los hábitats o las especies*. Si bien es cierto que su problemática se incluye dentro de convenios relacionados con la diversidad y la conservación de ecosistemas naturales (Convenios de Barcelona, RAMSAR, Bonn, CITES y CIPF), no existe ningún acuerdo global específico sobre las especies invasoras. A nivel del continente europeo se encuentra el Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y el medio natural en Europa, ratificado por España, en base al cual el Consejo Europeo elaboró la Estrategia Europea sobre Especies Exóticas Invasoras en 2004.

Dentro del marco legislativo de la Comunidad Europea, la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres (llamada Directiva hábitats), establece, en su artículo 22, que los Estados Miembros garantizarán que la introducción intencionada en la naturaleza de una especie que no sea autóctona de su territorio se regule de modo que no perjudique a la fauna y flora silvestres autóctonas, ni a sus hábitats naturales en su zona de distribución natural y, si lo consideran necesario, prohibirán dicha introducción.

Es muy importante destacar la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo) que establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. La presencia de especies exóticas invasoras en las Demarcaciones Hidrográficas pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos en el artículo 4 de esta Directiva (problemas para alcanzar el buen estado ecológico de las aguas).

El Reglamento nº1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras, creado en base al objetivo 5 de la Estrategia de Biodiversidad de la UE para 2020, elimina las lagunas existentes hasta la fecha sobre la gestión de las especies exóticas invasoras en la legislación comunitaria. En este documento se hace referencia siempre a las especies preocupantes para la unión, las cuales se encuentran recogidas en el Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1141 de la comisión de 13 de julio de 2016 por el que se adopta una lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión. Sin embargo, el mejillón cebra no aparece en este listado porque únicamente se incluirán en la lista de la Unión aquellas especies exóticas invasoras que cumplan toda una serie de criterios (establecidos en el artículo 4 del Reglamento 1143/2014). Entre estos criterios se encuentra el motivo de exclusión de esta especie y es que se trata de una especie que no es exótica en todo el territorio de la Unión.

Normativa nacional sobre el mejillón cebra

A nivel nacional el mejillón cebra se encuentra incluido dentro del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras creado por la Ley 42/2007 en su artículo 61.1, en el que se han de incluir todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan, de hecho, o puedan llegar a constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural. Este catálogo fue publicado por el Real Decreto 1628/2011, y modificado en 2013 por el Real Decreto 630/2013.

En referencia a su introducción dentro del territorio nacional, la Ley 26/2007 de 23 de octubre sobre responsabilidad medioambiental, identifica como agente causante de daño biológico, entre otras, las especies exóticas invasoras a través del Real Decreto 2090 /2008 de 22 de diciembre. Por otro lado, la Ley 42/2007, también establece que las administraciones públicas competentes prohibirán la introducción de especies, subespecies o razas geográficas alóctonas, cuando éstas sean susceptibles de competir con las especies silvestres autóctonas, alterar su pureza genética o los equilibrios ecológicos, de acuerdo a su artículo 52.2. La introducción intencionada del mejillón cebra queda así prohibida y penada en España basándose en la ley orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal (artículo 333) en la que la introducción o liberación no autorizada de especies alóctonas perjudiciales para el equilibrio biológico figura como delito contra el medio ambiente.

Por último, en septiembre de 2007 el Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino publicó la Estrategia Nacional de lucha contra el Mejillón Cebra en la que se establecen las medidas de acción a llevar a cabo por las administraciones competentes en cada materia relativas al mejillón cebra. Estas medidas se dividen en medidas previas (desarrollo de protocolos, análisis de susceptibilidad y vulnerabilidad, clasificaciones de las masas, entre otras), legislativas (desarrollo de instrumentos normativos) y de gestión y planificación para cada tipo de masa clasificada en base a los criterios que establece la estrategia.

Normativa y estrategias contra el mejillón cebra en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

Las medidas tomadas hasta la fecha por la CHJ en la lucha contra el mejillón cebra, han estado centradas en la prevención y control de su expansión en las actividades de navegación, ya que junto con la pesca, se considera un vector importante de propagación del mejillón. La gestión de las especies, corresponde a las Comunidades Autónomas, pero la navegación en aguas continentales, y la gestión de la navegación en dominio público hidráulico, sí que es competencia de las Confederaciones y de las Agencias del Agua.

La CHJ ya cuenta con algunos elementos de gestión generados previamente a la Estrategia, como es un protocolo de limpieza de las embarcaciones, herramientas y maquinaria, la regulación de la navegación recogida en la normativa (BOE-B n.º 235, Resolución nº 31211 de 29/09/2011; BOE-B nº 22, Resolución nº 2218 de 26/01/2015) que, a raíz de la presencia del mejillón cebra en aguas de la demarcación del Júcar, incluye un confinamiento de embarcaciones. Desde 2007 se lleva a cabo un seguimiento de las poblaciones de mejillón cebra en las redes de control de la calidad del agua que continúa hasta la actualidad.

Por otro lado, el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar para 2015 – 2020 tiene programadas actuaciones relacionadas directamente con la problemática del Mejillón Cebra:

- 08M0568 Control de especies invasoras: Medidas de control del Mejillón Cebra. Incluye además el establecimiento de una estación de control de la larva de mejillón cebra a la salida del túnel de la Escala.
- 08M0865 Medidas específicas de eliminación de especies invasoras junto a otras de repoblación con especies autóctonas en las masas de agua cuya recuperación resulta prioritaria.
- 08M0861 Elaboración de protocolos para actividades recreativas como la navegación como posible vector de introducción de fauna invasora, incluso la posible prohibición de la actividad en determinadas ubicaciones.
- 08M0864 Medidas de educación ambiental, investigación y sensibilización ciudadana sobre la importancia de la lucha contra las especies invasoras.

Las comunidades autónomas dentro de la Demarcación Hidrográfica del Júcar también han establecido, por su parte, normativa y estrategias de lucha frente al mejillón cebra.

La Comunidad Valenciana aprobó medidas para el control de especies exóticas invasoras en su territorio mediante el Decreto 213/2009, de 20 de noviembre (Diario Oficial Comunitat Valenciana nº 6151 de 24/11/2009). La Orden de 30 de mayo de 2007, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, aprueba también un programa de actuaciones para el control de mejillón cebra en la Comunitat Valenciana (Diari Oficial Comunitat Valenciana nº 5552 de 10/07/2007).

Cataluña basa su lucha contra el mejillón cebra en la Estrategia Catalana de Lluita contra el Musclo Zebra publicada en 2005 por la Universitat de Lleida.

Aragón, por su parte, publicó su Plan de Control del Mejillón Cebra en Junio de 2005.

Siguiendo el actual Plan Hidrológico de la Cuenca del Júcar y las directrices establecidas en la Estrategia Nacional de Lucha Contra el Mejillón Cebra, la CHJ redacta el presente Plan de Choque Contra el Mejillón Cebra en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

4. Actuaciones de mejora del conocimiento

4.1. Investigación

Objetivos

- Mantener actualizado el conocimiento sobre los avances en la lucha contra el mejillón cebra y su prevención.
- Valorar la aplicación de nuevos métodos de control y gestión del mejillón cebra en masas de agua de la CHJ.

Competencia

De acuerdo a la actuación 08M0864 (Medidas de educación ambiental, investigación y sensibilización ciudadana sobre la importancia de la lucha contra las especies invasoras), enmarcada dentro del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar 2015 – 2021, la responsabilidad de esta actuación les correspondería a la Comisaría de Aguas y a la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHJ.

Trabajos a desarrollar

1. Actualización y seguimiento del conocimiento sobre la especie y su control

Esta acción se llevará a cabo mediante revisiones bibliográficas y manteniendo el contacto con centros de investigación y universidades nacionales e internacionales relacionadas con la problemática del mejillón cebra. Además, será necesaria la participación en grupos y foros de trabajo e investigación a fin de fomentar la colaboración con otras entidades y organismos, así como la comunicación con otras cuencas afectadas. Es interesante además la asistencia a congresos como el Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras o el NEOBITA europeo. Se mantendrá actualizada la base de datos existentes sobre publicaciones científicas.

2. Analizar métodos de control existentes y estudiar la viabilidad de su aplicación a las masas de agua de la CHJ.

Es importante conocer de manera amplia y comparada los métodos de control disponibles para la lucha contra el mejillón cebra y su eficacia a fin de utilizar siempre aquellos que generen menos impactos negativos y requieran menos recursos. Los métodos a analizar deben resultar de la primera parte de esta actuación.

A nivel internacional destaca el trabajo, ya tenido en cuenta por otras confederaciones de la península ibérica, de la Universidad de Radboud en Nijmegen, centrado en las características biológicas del mejillón cebra y en la efectividad de determinados tratamientos, y por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, que recoge en el

Zebra Mussel Information Service (ZMIS) todo el trabajo que ha realizado desde varios enfoques, tanto el biológico, como de análisis de impactos de la invasión o de técnicas de control a distintos niveles. A nivel nacional, el documento Métodos de control y erradicación del mejillón cebra (Palau & Cia, 2006) recoge de manera exhaustiva un gran número de métodos de control y además muestra los resultados obtenidos después de su aplicación en instalaciones de la empresa española Endesa. Estas experiencias son complementarias a aquellas obtenidas por la Confederación Hidrográfica del Ebro, recogidas en el Manual de Control para Instalaciones Afectadas (CHE, 2015), actualmente la cuenca más afectada de la península ibérica y la que más experiencia tiene en el control de esta especie.

Por otro lado, es indispensable estudiar métodos aplicables a sistemas abiertos. Actualmente destaca el tratamiento biológico con la cepa CL145A, *Pseudomonas fluorescens*, aplicado exitosamente en Estados Unidos, que afecta a la reproducción sólo del mejillón cebra, y no a otros organismos (Molloy, 1998).

Calendario

Es una acción de continuidad a lo largo del periodo de aplicación del presente Plan de Acción.

Situación actual

En curso.

4.2. Clasificación y catalogación de las masas de agua en afectadas, no afectadas, de especial protección y cerradas.

Objetivos

- Conocer el grado de afección actual de las masas de agua de la demarcación del Júcar para establecer medidas de gestión específicas en el ámbito de sus competencias.

Competencia

Según lo establecido en la Estrategia Nacional de erradicación del mejillón cebra, la competencia de esta actuación en lo que respecta a la navegación en la CHJ, le correspondería a la Comisaría de aguas..

Trabajos a desarrollar

Actualmente las masas de agua superficiales de la demarcación han sido clasificadas mediante el Anexo 1 de la Resolución de la Presidencia de la CHJ por la que se fijan plazos, condiciones, prohibiciones, limitaciones y otros requisitos para el ejercicio de la navegación y flotación en embalses y ríos, y para el ejercicio de otros usos especiales del dominio público hidráulico sujetos a declaración responsable (2 de septiembre de 2011, BOE de 29 de septiembre de 2011) modificada por Resolución de la Presidencia de la CHJ por la que se modifican determinadas condiciones para el ejercicio de la navegación en embalses y ríos del ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (23 de diciembre de 2015, BOE de 26 de enero 2015).

Esta clasificación atiende también a la afección de mejillón cebra. Se tendrán en cuenta estos grupos para su clasificación y catalogación en referencia a la invasión del mejillón cebra, concretamente:

- las masas de agua incluidas en los *grupos 1 y 2* de la normativa se considerarán como aguas de especial protección,
- las incluidas en el *grupo cebra* se considerarán como aguas afectadas y
- todas las demás masas de agua se considerarán como *no afectadas*, excluyendo las *masas de agua cerradas* (las masas de agua cerradas son aquellas que se encuentran en el interior de instalaciones, industrias, captaciones para abastecimientos y riegos, balsas de riego, etc.)

En caso de que una masa de agua se encuentre en dos o más grupos se aplicará el criterio más restrictivo.

Posteriormente la CHJ creará y gestionará un catálogo en base a esta clasificación, pero lo mantendrá abierto a las modificaciones que las comunidades Autónomas propongan teniendo en cuenta las masas de agua en espacios protegidos de su competencia, y deberán hacerlo siempre en función de los criterios establecidos en el apartado 7 de la Estrategia Nacional de Lucha Contra el Mejillón Cebra. En este catálogo no se tendrán en cuenta las masas de agua cerradas.

La inclusión en el catálogo, conllevará la toma de medidas de gestión pertinentes para cada tipo de masa de agua, establecidas en la Estrategia Nacional.

El catálogo estará disponible en la página web del Organismo.

Calendario

Se estima un plazo para la realización de esta acción de 6 meses.

Situación actual

Desarrollado en este documento. En el anexo 1 se encuentra el cuadro con la clasificación de las masas de agua según esta actuación.

5. Actuaciones para la detección temprana y la monitorización

5.1. Protocolo de detección, seguimiento y avisos

Objetivos

- Normalizar los procedimientos y métodos para la detección temprana y el seguimiento del mejillón cebra a nivel demarcación e instar a que sea a nivel nacional.
- Garantizar la localización de todas las poblaciones existentes de mejillón cebra a nivel de demarcación.
- Traspasar eficazmente información de los resultados de la detección y el seguimiento dentro de la CHJ.

Competencia

Según la Estrategia Nacional, el grupo de trabajo del mejillón cebra es el que debe promover y redactar los protocolos. Debido a que la redacción del protocolo no es una competencia exclusiva de la CHJ, se elevará al Grupo de Trabajo como propuesta. La CHJ por su parte ha elaborado sus propios protocolos, a la espera de dicha normalización.

Trabajos a desarrollar

Para la redacción del protocolo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Detección temprana: se establecería una red de estaciones de muestreo y los métodos pertinentes, así como su periodicidad, para detectar adultos y larvas de mejillón cebra en masas de agua que no han sido todavía afectadas con un grado de vulnerabilidad importante en función de su estudio.
- Seguimiento :
 - De las poblaciones ya establecidas de mejillón cebra.
 - De las poblaciones potenciales en función de la detección positiva de larvas y adultos.

Se establecerá una red de vigilancia mediante la instalación de una serie de indicadores que arrojen información sobre la evolución de la población presente y una metodología que permita la predicción de escenarios en función de la población consolidada, el grado de presencia larvaria detectado y las características de la masa de agua analizada.

- Sistema de avisos: Se considera importante además que el protocolo establezca un sistema de avisos en caso de que la detección y el seguimiento del mejillón cebrá obtengan resultados positivos o preocupantes. Se establecerán los mecanismos oportunos de avisos para alertar a los departamentos relacionados de cada Confederación, así como a los organismos competentes de las Comunidades Autónomas (en adelante CCAA) y la administración pública en caso de que se detecte un escenario actual o potencial preocupante.

El protocolo incluirá además la redacción de informes en función de los datos obtenidos, y la entrega de los mismos dentro de un calendario fijado. Deberían así mismo estar a disposición del público en la página web.

Calendario

El plazo para la realización de la propuesta en el grupo de trabajo sería la siguiente reunión inmediata a la publicación del presente Plan de acción. El plazo para la realización del protocolo dependería del grupo de trabajo.

La CHJ puede ir avanzando en la parte que de este trabajo le compete.

Situación actual

En desarrollo.

La CHJ ha llevado a cabo parcialmente el diseño del protocolo, concretamente:

- Diseño de una red de control de seguimiento de larvas
- Diseño de una red de control de testigos de adultos
- Diseño de una red de seguimiento de adultos por parte del Servicio de Policía de Cauces
- Habilitación de una dirección de correo electrónico para avisos y alertas
- Alojamiento en la web de los informes pertinentes

5.2. Muestreo de adultos y larvas planctónicas

Objetivos

- Detección temprana y seguimiento de poblaciones establecidas y potenciales de mejillón cebra en las masas de agua de la demarcación.

Competencia

La competencia de esta actuación le corresponde a la Comisaría de Aguas de la CHJ, y las CCAA. La CHJ interviene por la posible afección a la calidad del agua y las CCAA por su gestión sobre especies y conservación de la biodiversidad.

Trabajos a desarrollar

La CHJ realiza desde el año 2007 trabajos de seguimiento y detección de mejillón cebra en las masas de agua de su competencia, incluidos en el marco del control de la calidad del agua y de especies invasoras. Entre los otoños de 2014 y 2015 realizó una campaña extraordinaria de muestreo de mejillón cebra en embalses, y durante el año 2016 se ha realizado una nueva campaña de muestreo en puntos más sensibles o vulnerables. Y se pretende seguir con estos trabajos.

En esta actuación se propone la realización de campañas de muestreo estacionales atendiendo al ciclo biológico del mejillón cebra. La metodología a emplear se adecuaría al protocolo de detección, seguimiento y avisos en caso de que se encontrara, redactado con antelación suficiente al comienzo de la campaña. En caso contrario, se utilizaría la metodología más adecuada que se considere en función de la experiencia acumulada y las metodologías emergentes, siempre cumpliendo los protocolos de limpieza y desinfección de embarcaciones y equipos (MARM, 2011; CHJ, 2014). Los resultados de los muestreos serían recogidos en un informe anual, cuyas conclusiones servirían para adoptar medidas de gestión adecuadas a la situación de la invasión del mejillón cebra en cada masa, y medidas paliativas en su caso.

En cuanto a la red de muestreo, a fin de ajustar el conjunto inicial de estaciones y aumentar su eficiencia, se considerarán los resultados del estudio de vulnerabilidad de las masas de agua a la invasión de mejillón cebra, así como los resultados de la campaña anterior. De esta manera, se podrían eliminar de las estaciones de muestreo las masas de agua que no son embalses con un grado de vulnerabilidad nulo, bajo o muy bajo, y se podría aumentar el número de puntos de muestreo en masas de agua con un grado de vulnerabilidad a partir de "moderado" o con confirmación de presencia de larvas o individuos adultos.

Calendario

La periodicidad de la realización de los muestreos sería estacional, de acuerdo a los criterios técnicos establecidos para su correcto estudio.

Situación actual

En desarrollo. La CHJ tiene una red de control de larvas de mejillón cebra desde el inicio de la invasión en el ámbito de la demarcación. La red se ha ido adaptando a las necesidades del Organismo.

5.3.Reposición y renovación de testigos en los embalses para la detección precoz de la presencia de adultos de mejillón cebra

Objetivos

- Mantener el uso de testigos como indicadores para la detección precoz de la presencia de adultos de mejillón cebra.

Competencia

La competencia de esta actuación correspondería a la Comisaría de Aguas de la CHJ, en colaboración con concesionarios de embalses, azudes y comunidades de regantes y las Comunidades Autónomas.

Trabajos a desarrollar

Entre los años 2006 y 2009 la CHJ instaló 30 testigos en embalses para la detección precoz de la presencia de adultos de mejillón cebra. Estos testigos consisten en un cabo mejillonero unido a la parte inferior de una boya, que a su vez está anclada al fondo de los embalses mediante un muerto de hormigón.

En el año 2016, la Comisaría de aguas de la CHJ solicitó a una empresa externa la revisión de los cabos mejilloneros. Según el informe entregado, de los 30 iniciales, 11 han desaparecido, y de los 19 restantes sólo 7 se mantienen en estado aceptable.

En esta actuación se propone la reposición y renovación de los cabos mejilloneros desaparecidos y deteriorados.

Calendario

Se estima un plazo para la realización de esta acción de 1 año. Si bien requiere un mantenimiento y seguimiento mínimo anual.

Situación actual

A desarrollar.

6. Actuaciones sobre la navegación y gestión del Dominio Público Hidráulico

6.1. Modificación de la normativa de navegación

Objetivos

- Adaptación de la actual normativa de navegación a las consideraciones establecidas en la Estrategia Nacional en relación al control del mejillón cebra.

Competencia

La competencia de esta actuación correspondería a la Comisaría de Aguas de la CHJ.

Trabajos a desarrollar

La normativa de navegación actual de la CHJ ya incluye:

- Un sistema de matrículas, y por lo tanto, el registro de embarcaciones en la demarcación con permiso de navegación.
- El confinamiento de las embarcaciones que naveguen en masas de agua afectadas por el mejillón cebra.
- Normas y prohibiciones específicas para navegar de manera recreativa o deportiva en los embalses según la afección o no del mejillón cebra.
- La obligación de desinfectar

En esta actuación se realizan algunas propuestas para mejorar la normativa vigente. En concreto se plantean modificaciones en los Anejos I y II de la actual Resolución.

Calendario

Se estima un plazo para la realización de esta acción de 1 año.

Situación actual

La normativa de navegación ya está redactada, lo que se proponen son unas modificaciones a los anexos 1 y 2 o la inclusión de estas consideraciones en las autorizaciones que se otorguen.

6.2. Autorización de las actividades recreativas relacionadas con la navegación

Objetivos

- Regular las actividades recreativas de navegación relacionadas con la expansión del mejillón cebra.

Competencia

La competencia de esta actuación corresponde a la Comisaría de Aguas de la CHJ.

Trabajos a desarrollar

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar de la CHJ, en su medida programada número 08M0861 establece *La elaboración de protocolos para actividades recreativas como la navegación como posible vector de introducción de fauna invasora, incluso la posible prohibición de la actividad en determinadas ubicaciones*. Como se ha comentado en la introducción, la navegación se considera el principal vector de expansión del mejillón cebra, por ello es sumamente importante una gestión óptima de las actividades relacionadas con ella para evitar su expansión.

Aunque el protocolo que establece la medida 08M086 (Medidas específicas de eliminación de especies invasoras junto a otras de repoblación con especies autóctonas en las masas de agua cuya recuperación resulta prioritaria) no se encuentra redactado como tal, la CHJ ya recoge en su normativa la regulación para las actividades recreativas de navegación en relación con el mejillón cebra que incluye una declaración responsable, un sistema de matrículas y el confinamiento de embarcaciones en masas de agua afectadas por el mejillón cebra, haciendo referencia además al protocolo de desinfección existente (CHJ, 2014). Es importante recordar también que en el Título VII del texto refundido de la Ley de aguas, se consideran entre las acciones constitutivas de infracción administrativa la no presentación de la declaración responsable o su incumplimiento, así como la inexactitud, falsedad u omisión en los datos, manifestaciones o documentos que se incorporen o la acompañen.

Por todo lo anterior, se considera que el protocolo para actividades recreativas de navegación ya está desarrollado en la normativa vigente.

Calendario

El protocolo ya está desarrollado en la normativa vigente.

Situación actual

El protocolo ya está desarrollado en la normativa vigente.

7. Actuaciones de información y educación ambiental

7.1. Servicio de asesoramiento a afectados

Objetivos

- Proporcionar información sobre las mejores actuaciones y medidas para minimizar los impactos y daños producidos por la presencia del mejillón cebra a aquellos usuarios con instalaciones afectadas.

Competencia

La competencia de esta actuación correspondería a la Comisaría de Aguas de la CHJ.

Trabajos a desarrollar

Desde la aparición del mejillón cebra en la demarcación se han visto afectadas infraestructuras dentro y fuera de la competencia de la CHJ, así como instalaciones industriales y propiedades privadas.

En industrias e instalaciones, algunas afecciones importantes incluyen el colapso de rejillas y filtros de presas hidráulicas y circuitos de refrigeración de centrales energéticas (Palau & Cia, 2006). Por otro lado, se han visto afectadas por acumulación de colonias de mejillón cebra instalaciones de toma de agua y conducciones particulares en ciudades y urbanizaciones, destacando los sistemas de riego de la zona levantina de la península ibérica (Araujo, 2006). En el ámbito de la navegación, las colonias de mejillón cebra afectan por incrustación y recubrimiento a los cascos y motores de barcos y embarcaciones, siendo las actividades recreativas vectores importantes de expansión de mejillón cebra (Johnson & Carlton, 1996).

Debido a la diversidad de elementos afectados en la demarcación, resulta difícil establecer un método de erradicación estandarizado aplicable a todos los sistemas. Los tratamientos a considerar deberán atender a las características propias de cada instalación afectada y la magnitud de la invasión de mejillón cebra a fin de emplear los que presenten soluciones óptimas.

En este sentido, se propone un servicio de asesoramiento online y gratuito que guíe a los afectados en las primeras fases del estudio de las metodologías disponibles para erradicar y controlar el mejillón cebra, con las siguientes consideraciones:

- Se crearía una ficha rellenable en la cual se haga una descripción de la instalación/es afectada/s y de la abundancia de mejillón cebra, incluyendo imágenes. Esta ficha se enviará por email a **deteccion.mcebra@chj.es**, incluyendo en el asunto: asesoramiento mejillón cebra. Incluirá, entre otros, datos de contacto para que la CHJ pueda resolver dudas, realizar aclaraciones, o cuando lo vea necesario para el asesoramiento.
- Este asesoramiento será orientativo, se aconsejarán medidas adecuadas según las fotografías, la descripción de las instalaciones y el grado de afección.
- La ficha y el email de contacto se incluirían en la página web, así como enlaces relativos a manuales sobre técnicas de erradicación y control y un listado de empresas que se dediquen a la erradicación personalizada :
 - Métodos de control y erradicación del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*), (Palau & Cia, 2006).
 - Manual de control para instalaciones afectadas por mejillón cebra, (CHE, 2007).
 - La Confederación Hidrográfica del Ebro además tiene publicado y actualizado en su página web un listado de las empresas que realizan un asesoramiento técnico especializado. Se crearía un enlace a este listado que se irá actualizando conforme se reciba información.
- Dependiendo del grado de afección observado en la ficha enviada para el asesoramiento online, la comisaría de aguas de la CHJ podría valorar la realización de una visita a las instalaciones afectadas para profundizar en el asesoramiento.

Calendario

Esta actuación se encuentra en fase de desarrollo y pendiente de publicación en la página web.

Situación actual

En fase de implementación

7.2.Reposición y mejora de la señalización permanente en las orillas de los embalses y azudes

Objetivos

- Mantener la información a los usuarios de los embalses y azudes a través de paneles informativos.

Competencia

La competencia de esta actuación correspondería a la Comisaría de Aguas de la CHJ en colaboración con la Dirección Técnica, las Comunidades Autónomas y los entes locales.

Trabajos a desarrollar

En 2010 la CHJ colocó, a través de un contrato de servicios, 60 carteles informativos sobre la problemática del mejillón cebra en 29 embalses de la demarcación. En 2016 la Comisaría de Aguas solicitó al Servicio de Policía de Aguas y Cauces Públicos (SPACP) la revisión de los mismos para mantener su seguimiento. Si bien se conservan algunos, en todos falta mantenimiento.

A pesar de estar protegidos tras una pantalla transparente de metacrilato, su estructura de madera no está completamente sellada y el agua se introduce entre el cartel y el metacrilato, deteriorándolo. Por otro lado, el agua se acumula en el interior y la madera, que no está protegida, acaba pudriéndose.

La cartelería exige un mantenimiento y reposición en el tiempo.

Habría que llevar a cabo un inventario del estado de la cartelería y una propuesta de renovación o de añadir en determinados lugares.

Por otro lado, ya que existen algunos azudes actualmente afectados, es interesante la colocación de una señal vertical metálica de tipo advertencia que alerte a sus usuarios sobre la presencia de mejillón cebra.

Calendario

Se estima un plazo para la realización de esta acción de 4 años.

Situación actual

A desarrollar.

7.3.Campaña de sensibilización, educación y formación

Objetivos

- Informar y sensibilizar sobre la problemática del mejillón cebra.
- Motivar e implicar a la sociedad en la lucha y prevención contra el mejillón cebra.

Competencia

La competencia de esta actuación correspondería a la Comisaría de Aguas de la CHJ en colaboración con la Comunidad Autónoma correspondiente y los entes locales.

Trabajos a desarrollar

Las campañas de sensibilización deben darse a todos los niveles de la sociedad, incluyendo la infancia, para hacer posible la concienciación y realizar una adecuada prevención. Los destinatarios prioritarios de estas campañas son los sectores de la sociedad que realicen actividades consideradas como vectores o como afectadas principales por los impactos del mejillón cebra. No obstante, se incluyen también otras actuaciones para llegar a todos los sectores de la población.

- Formación de un grupo de trabajo técnico

Se organizará desde la CHJ, un grupo de trabajo con técnicos de las Comunidades autónomas con territorio en al demarcación y personal de la CHJ que trabaje en materia de control de EEL. La finalidad del grupo será coordinar esfuerzos y ahorrar costes.

- Jornada técnica para Agentes Medio Ambientales, Guardas fluviales y personal técnico de la CHJ relacionado con actuaciones en DPH

Se realizará una jornada de formación sobre la problemática del mejillón cebra y su identificación, así como las medidas tomadas hasta la fecha por la CHJ, la normativa nacional y las obligaciones que deben seguir los usuarios, y los procedimientos para su control, entre otros contenidos.

- Charlas informativas destinadas a actividades del sector primario

Se realizarán charlas para informar a los profesionales del sector primario cuyas actividades son más susceptibles de verse afectadas o de actuar como vectores de propagación del mejillón cebra. Se incluyen aquí comunidades de regantes, navegantes y sociedades de pesca, como las principales. El contenido de las charlas incluirá la problemática del mejillón cebra y su identificación, las medidas tomadas hasta la fecha por la CHJ , la normativa nacional relacionada en cada caso y las obligaciones que deben seguir los usuarios, entre otros contenidos.

- Conferencia destinada a personal de instalaciones industriales, energéticas y otras

Se invitará a las empresas con instalaciones industriales o energéticas, y a personal de otro tipo de instalaciones que pueden verse potencialmente afectadas, como estaciones de tratamiento de agua potable, ayuntamientos, comunidades de regantes, a una conferencia que se realizará en la sala de actos de la sede central de la CHJ sobre el mejillón cebra. El contenido de la conferencia incluirá como puntos más importantes la problemática del mejillón cebra, las medidas tomadas hasta la fecha por la CHJ, los impactos que se han encontrado y que pueden afectar a sus instalaciones, los posibles tipos de tratamiento y medidas preventivas, entre otros contenidos.

- Actuaciones destinadas a actividades comerciales y recreativas relacionadas con la navegación
- La CHJ facilitará el material divulgativo de que disponga, a los usuarios que soliciten permisos de navegación para eventos de pesca.
 - Charlas informativas en asociaciones de actividades recreativas de navegación y pesca. El contenido de las charlas incluirá la problemática del mejillón cebra y su identificación, las medidas tomadas hasta la fecha por la CHJ, la normativa nacional relacionada en cada caso y las obligaciones que deben seguir los usuarios, entre otros contenidos. Las charlas se ofrecerán a las Comunidades Autónomas para que lo hagan llegar a las sociedades de pescadores y se llevarán a cabo a demanda.
- Actuaciones destinadas al sector de la educación y la investigación
- La CHJ tendrá preparada una charla divulgativa para escolares que podrá ofrecerse a los centros educativos de la demarcación, a demanda.
 - Distribución de folletos dirigidos a un público infantil que la CHJ ya tiene diseñados y que podrá reeditar en función de sus presupuestos y a demanda de los centros educativos.
 - Conferencias en universidades, destinadas principalmente a estudiantes de ciencias biológicas y gestión del medio natural. Además de los aspectos más importantes relacionados con la problemática del mejillón cebra en la demarcación del Júcar, el contenido de estas conferencias incluirá posibles caminos importantes de investigación para motivar a los estudiantes y profesionales universitarios a investigar sobre posibles soluciones contra el mejillón cebra. La CHJ los llevará a cabo, a demanda.

- Publicación de artículos en revistas científicas y de divulgación sobre el problema del mejillón cebra en la demarcación del Júcar.
- Proponer entrevistas y reportajes a medios de comunicación audiovisuales como programas de radio y televisión enfocados al medio ambiente.

Calendario

Se estima un plazo para la realización de esta acción de 4 años.

Situación actual

A desarrollar.

7.4. Mejora de la sección dedicada al mejillón cebra en la página web de la Confederación Hidrográfica del Júcar

Objetivos

- Reunir y facilitar la información relativa al mejillón cebra en la página web de la CHJ.
- Motivar e implicar a la sociedad en la lucha y prevención contra el mejillón cebra.

Competencia

La competencia de esta actuación corresponde a la Comisaría de Aguas de la CHJ en colaboración con Secretaria General.

Trabajos a desarrollar

Es necesario disponer en la página web de la CHJ de una sección dedicada en exclusiva al mejillón cebra y otras especies invasoras que facilite la información, sensibilice sobre su problemática y motive la implicación y actuación de todos los sectores de la sociedad en su lucha y prevención, desde ciudadanos y usuarios esporádicos, hasta grupos de investigación u otras entidades colaboradoras.

La página web debe recoger y aunar toda la información relativa al mejillón cebra en la CHJ, como material técnico, divulgativo e informativo, incluyendo las actuaciones pasadas, presentes y futuras realizadas por la CHJ y la normativa establecida a tal respecto y estará vinculada a la página de Navegación. Es importante que la estructura de la página se base en la accesibilidad y la navegación fácil, así como un diseño uniforme pero que visualmente llame la atención hacia la problemática del mejillón cebra.

Calendario

Se estima un plazo para la realización de esta acción de 2 años, aunque se deberá actualizar permanentemente.

Situación actual

En desarrollo.

8. Otras actuaciones

8.1. Medidas específicas de eliminación de especies invasoras junto a otras de repoblación con especies autóctonas en las masas de agua cuya recuperación resulta prioritaria (medida 08M0865 del PHJ).

Objetivos

- Conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.
- Alcance de objetivos ambientales de deterioro.

Competencia

La competencia de esta actuación es compartida entre la Comisaría de Aguas de la CHJ y las CCAA.

Trabajos a desarrollar

La medida 08M0865 programada en el PHCJ está clasificada dentro de la tipología 6 que hace referencia a medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. En relación a actuaciones de repoblación, no se localizado por el momento masas de agua en la demarcación cuya recuperación resulte prioritaria en materia de especies de fauna y flora amenazadas por el mejillón cebra. Por otro lado, la CHJ ya lleva a cabo proyectos de restauración y mejora fluvial a fin de alcanzar el buen estado ecológico y mejorar su funcionamiento como ecosistemas. Esta parte de la medida se entiende, por lo tanto, de aplicación a especies de fauna y flora amenazadas por otras diferentes al mejillón cebra.

La medida también establece actuaciones específicas de eliminación de especies invasoras en masas de agua consideradas prioritarias. El mejillón cebra es una especie muy reproductiva con una gran capacidad de colonización (Araujo, 2006). Basándose en la experiencia de EEUU (WRP, 2010), el país que más recursos ha dedicado a la erradicación del mejillón cebra, la experiencia irlandesa (Maguire & Sykes, 2005) y la Confederación Hidrográfica del Ebro en España (Pérez & Moreu, 2005), se puede decir que la erradicación de mejillón cebra en la CHJ es prácticamente inviable en la actualidad debido a los elevados costes que son necesarios. Por lo tanto, las actuaciones de erradicación también se consideran destinadas a otras especies de fauna y flora invasora dentro de las competencias de la demarcación, como por ejemplo el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) o el siluro (*Silurus glanis*).

No obstante, cabe mencionar que actualmente se encuentra en fase de estudio la aplicabilidad en embalses de la demarcación de la cepa CL145A de *Pseudomonas fluorescens*.

Calendario

Esta actuación no se va a desarrollar en el presente Plan de choque.

Situación actual

Esta actuación no se va a desarrollar en el presente Plan de choque.

9. Bibliografía

Ackerman, J. D., Sim, B., Nichols, S. J., & Claudi, R. (1994). A review of the early life history of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*): comparisons with. *Canadian journal of zoology* (72), 1169-1179.

Altaba, C., Jiménez, P., & López, M. A. (2001). El temido mejillón cebría empieza a invadir los ríos españoles desde el curso bajo del Ebro. *Quercus* (188), 50-51.

Araujo, R. (2006). *La afección del mejillón cebría y su posible lucha en las infraestructuras, especialmente en los riegos tradicionales y modernizados del Levante Ibérico*. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Banha F, Gimeno I, Lanao M, Durán C, Anadon A, Anastácio P. (2015) *The role of waterfowl and fishing gear on zebra mussel larvae dispersal*. *Biological Invasions* 18(1) · October 2015

Carlton, J. (1993). Dispersal mechanism of the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*). En T. Nalepa, & D. Schlosser, *Zebra mussel biology, impacts and control* (págs. 677-697). Ann Arbor: Lewis publishers.

Confederación Hidrográfica del Ebro. (2007). *Manual de Control para Instalaciones Afectadas*. Disponible en PDF en la web www.chebro.es.

Confederación Hidrográfica del Guadiana. (2015). *Determinación De Las Principales Zonas De Riesgo Para El Mejillón Cebría En La Cuenca Del Guadiana*. Mérida: Ganinete Técnico Ambiental S.L.U.

Cimera Estudios Aplicados, S.L. (2013). *Plan de Acción para el control de la expansión del mejillón cebría en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Agencia Vasca del Agua. Disponible online en <http://www.uragentzia.euskadi.eus>.

Claudi, R., & Mackie, G. (1994). *Practical manual for zebra mussel monitoring and control*. Lewis, Florida: Boca Ratón.

Confederación Hidrográfica del Ebro. (2005). *Estudio de la supervivencia del mejillón cebría en el embalse de Mequinenza* Disponible en PDF en la web www.chebro.es.

Confederación Hidrográfica del Ebro. (2015). *Servicios para el control larvario de especies exóticas invasoras en las masas de agua superficiales (embalses) de la cuenca del ebro*. Área de calidad de aguas. Disponible en PDF en la web www.chebro.es.

Confederación Hidrográfica del Júcar. (2015). *Protocolo de desinfección de embarcaciones y equipos en masas de agua infectadas por mejillón cebría (*Dreissena polymorpha*)*. Disponible en PDF en la web www.chj.es.

Confederación Hidrográfica del Segura. (29 de 05 de 2007). La CHS lanza una campaña de sensibilización sobre los daños del mejillón cebra. *Noticia recuperada de www.chsegura.es*.

Confederación Hidrográfica del Segura. (24 de 05 de 2013). Las aguas de la cuenca del río Segura siguen libres de larvas de mejillón cebra. *Noticia recuperada de www.chsegura.es*.

Durán, C., Touya, V., Anadón, A., & Lanao, M. (2009). Afección y control del mejillón cebra en la cuenca del Ebro. *Tecnología del agua* (306), 20-28.

Durán C, Lanao M, Pérez y Pérez L, Chica C, Anadón A, Touya V (2012) Estimación de los costes de la invasión del mejillón cebra en la cuenca del Ebro (periodo 2005-2009). *Limnética*, 31(2), 213-230.

Johnson, L. E., & Carlton, J. T. (1996). Post-establishment spread in large-scale invasions: dispersal mechanism of the zebra mussel. *Ecology*, 77 (6), 1686-1690.

Johnson, L., & Carlton, J. (1996). Post-establishment spread in large-scale invasions: dispersal mechanisms of the zebra mussel. *Ecology*, 77, 1686-1690.

Karatayev, A. Y., Burlakova, L. E., & Padilla, D. K. (2006). Growth rate and longevity of *Dreissena polymorpha* (Pallas): a review and recommendations for future study. *Journal of shellfish research*, 25 (1), 23-32.

Karatayev, A., Burlakova, L., & Padilla, D. (1998). Physical factors that limit the distribution and abundance of *Dreissena polymorpha*. *Journal of shellfish research* (4), 1219-1235.

Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., & DePoorter, M. (2004). *100 of the world's Worst Invasive Alien Species. A Selection from the Global Invasive Species Database*. Invasive species database. Published by The Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN).

Ludyansky, M. L., McDonald, D., & MacNeill, D. (1993). Impact of the zebra mussel, a bivalve invader. *BioScience*, 43 (8), 533-544.

Mackie, G. L. (1999). Ballast water introductions of mollusca. En Renata Claudi, Joseph H. Leach, *Nonindigenous freshwater organisms. Vectors, Biology, and Impacts*. (págs. 219-254). Florida: Boca Ratón.

Mackie, G. L. (1999). Some facts about zebra mussel and quagga mussels. En T. G. Association, *Zebra mussel biofouling control in cottage and other small volume water systems*. (pág. 22). Toronto, Ontario.

Mackie, G. L., Gibbons, W. N., Muncaster, B. W., & Gray, I. M. (1989). *The zebra mussel Dreissena polymorpha: a synthesis of European experiences and a preview for North America*. Report prepared for Water Resources Branch, Great Lakes Section. Ontario: Ontario Ministry of Environment.

Maguire, C. M., & Sykes, L. M. (2005). *Zebra mussel management strategy for North Ireland 2004-2010*. Belfast: Environment and heritage service.

McCarthy, T. K., O'Connor, J. F., & O'Connor, W. (1997). The Occurrence of the Zebra Mussel *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), an Introduced Biofouling Freshwater Bivalve in Ireland. *The Irish Naturalists' Journal*, 25 (11/12), 413-416.

McMahon, R. F. (1996). The physiological ecology of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*, in North America and Europe. *American zoology* (36), 339-363.

Michin, D., Maguire, C., & Rosell, R. (2003). The zebra mussel (*Dreissena polymorpha* Pallas) invades Ireland: human mediated vectors and the potential for rapid international dispersal. *Biology and environment: proceedings of the Royal Irish Academy*, 103B (1), 23-30.

Minchin, D., Lucy, F., & Sullivan, M. (2002). Zebra mussel: impacts and spread. En E. Leppäkoski, S. Gollasch, & S. Olenin, *Invasive aquatic species of Europe. Distribution and management*. (págs. 135-146). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino. (2007). *Estrategia nacional para el control del mejillón cebra (Dreissena polymorpha) en España*. Madrid: Secretaría general técnica. Centro de publicaciones.

Ministerio de Medio Ambiente y Rural y Marino. (2011). *Protocolos de desinfección y limpieza para evitar la propagación de la plaga del mejillón cebra (Dreissena polymorpha)*. Confederación Hidrográfica del Ebro. Comisaría de aguas. .

Molloy, D. P. (1998). The potential for using bio control technologies in the management of *Dreissena* spp. *Journal of Shellfish Research*, 17 (1), 177-183.

Nalepa, T. F., & Schloesser, D. W. (1993). *Zebra Mussel biology, impacts and control*. Boca Raton, Florida, EEUU: Lewis Publishers.

Palau, A. (2007). *Propuesta de un índice para determinar la vulnerabilidad de las masas de agua frente a la presión de la colonización del mejillón cebra (Dreissema polymorpha)*. Aplicación a la cuenca dle Ebro. Lleida: Documento inédito.

Palau, A., & Cia, I. (2006). *Métodos de Control y Erradicación del Mejillón Cebra*. Madrid: Monografía de Endesa. Disponible en PDF en la web www.chj.es.

Palau, A., I. Cia, D. Fargas, M. Bardina y S. Massuti. (2004). Resultados preliminares sobre ecología básica y distribución de mejillón cebra en el embalse de Riba-roja (Río Ebro). *UPH Ebro - Pirineos (Endesa Generación) y Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (Endesa Servicios)*, 4.

Park, J., & Hushak, L. (1999). *Zebra mussel control costs in surface water using facilities*. Ohio: Technical Summary Series OSHU-TS-028. Disponible online en <http://nsgl.gso.uri.edu/ohsu/ohsus99002.pdf>.

Pérez Pérez, L., & Chica Moreu, C. (2006). *Estimación de los costes económicos de la invasión del mejillón cebra (Dreissena polymorpha) en la cuenca del Ebro*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. Disponible online en <https://dialnet.unirioja.es>.

Pérez, L. P., & Moreu, C. C. (2005). *Valoración económica de la invasión del mejillón cebra en la cuenca del Ebro*. Zaragoza: CHE.

Ramcharan, C. W., Padilla, D. K., & Dodson, S. I. (1992). Models to Predict Potential Occurrence and Density of the. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 49, 2611-2620.

Sánchez-Herranz, J., Fargas, D., Ibáñez-Perales, N., & Cia, I. (2011). *Asistencia técnica en relación a la Susceptibilidad de las masas de agua de la Comunidad Autónoma del País Vasco al asentamiento del mejillón cebra (Dreissena polymorpha)*. Informe para la Agencia Vasca del Agua (URA).

Touya, V., Durán, C., Anadón, A., & Lanao, M. (2012). *La navegación como vector de propagación del mejillón cebra en la cuenca del Ebro (España)*. Zaragoza: Confederación Hidrográfica del Ebro.

U.S. Geological Survey. (2016). *NAS - Nonindigenous Aquatic Species*. Recuperado el 23 de 12 de 2016, de <https://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?speciesid=5>

Western regional panel on aquatic nuisance species. (2010). *Quagga-Zebra mussel action plan for western U.S. Waters*. Aquatic nuisance species task force.

10. Anexos

Anexo 1: Clasificación de las masas de agua afectadas o de especial protección. El resto de masas de la CHJ se consideran no afectadas. No se consideran las masas cerradas.

Anexo 2: Cuadro Resumen de las actuaciones contenidas en este Plan de choque.

Anexo 3: Ficha rellenable para asesoramiento on line.

Anexo 1. Clasificación de las masas de agua afectadas o de especial protección. El resto de masas de la CHJ se consideran no afectadas. No se consideran las masas cerradas.

Masa de agua Código	Masa de agua Tipo	Masa de agua Nombre	Coordenadas ED50 UTMx Fin Tramo	Coordenadas ED50 UTMx Fin Tramo	Coordenadas ETRS89 UTMx Fin Tramo	Coordenadas ETRS89 UTMx Fin Tramo	Clasificación
01.02	Embalse	E. Ulldecona	773.500	4.507.500	773.390,98	4.507.290,30	Especial protección
10.05	Embalse	E. Arenós	709.900	4.440.000	709.790,36	4.439.790,99	Especial protección
10.09	Embalse	E. Sichar	736.375	4.432.652	736.265,19	4.432.443,07	Afectada
15.03	Embalse	E. Arquillo de San Blas	652.600	4.470.000	652.490,71	4.469.791,02	Especial protección
15.10	Embalse	E. Benagéber	663.200	4.399.200	663.090,37	4.398.991,50	Especial protección
18.03	Embalse	E. La Toba	592.200	4.451.600	592.090,56	4.451.391,48	Especial protección
18.21	Embalse	E. Embarcaderos	669.700	4.345.500	669.590,15	4.345.291,61	Afectada
18.22	Embalse	E. Cortes II	679.705	4.348.109	679.594,76	4.347.900,69	Afectada
18.25	Embalse	E. Tous	703.000	4.334.600	702.890,08	4.334.391,53	Afectada
18.32.01.06	Embalse	E. Forata	684.226	4.357.028	684.116,57	4.356.819,72	Afectada
28.02.01.01	Embalse	E. Guadalest	744.500	4.285.200	744.390,39	4.284.991,57	Especial protección
29.02	Embalse	E. Amadorio	738.600	4.268.800	738.490,01	4.268.591,57	Especial protección
01.01	Río	Río Cenia: Cabecera - E. Ulldecona	771.899	4.507.132	771.789,93	4.506.922,35	Especial protección
10.03	Río	Río Mijares: Loma de la Ceja - Río Mora	685.400	4.458.000	685.290,54	4.457.790,91	Especial protección
10.03.02.01	Río	Río Albentosa: Cabecera - Manzanera	685.209	4.436.424	685.099,39	4.436.215,04	Especial protección
10.04	Río	Río Mijares: Río Mora - E. Arenós	701.400	4.445.300	701.290,42	4.445.090,95	Especial protección
10.04.01.01	Río	Río del Morrón	703.800	4.444.600	703.690,41	4.444.390,96	Especial protección
10.06.02.01	Río	Río Montán	711.500	4.438.300	711.390,36	4.438.090,99	Especial protección
10.07.02.01	Río	Río Villahermosa: Cabecera - Bco. Canaleta	718.200	4.455.000	718.090,53	4.454.790,80	Especial protección
10.07.02.02	Río	Río Villahermosa: Bco. Canaleta - Bco. Cimirreta	722.643	4.449.157	722.533,28	4.448.947,92	Especial protección
10.07.02.04	Río	Río Villahermosa: Villahermosa - Río Mijares	724.100	4.440.700	723.990,33	4.440.490,90	Especial protección
10.08	Río	Río Mijares: E. Vallat - E. Sichar	732.104	4.433.902	731.993,75	4.433.692,65	Afectada
10.10	Río	Río Mijares: E. Sichar - Canal Cota 100	742.346	4.429.454	745.393,73	4.427.510,13	Afectada
10.11	Río	Río Mijares: Canal Cota 100 - Rbla. de la Viuda	749.000	4.427.000	748.889,95	4.426.790,78	Afectada
10.12	Río	Río Mijares: Rbla. de la Viuda - Delta Mijares	751.285	4.424.516	751.175,35	4.424.307,00	Afectada

Masa de agua Código	Masa de agua Tipo	Masa de agua Nombre	Coordena das ED50 UTMx Fin Tramo	Coordenad as ED50 UTMy Fin Tramo	Coordenadas ETRS89 UTMx Fin Tramo	Coordenadas ETRS89 UTM y Fin Tramo	Clasificación
10.12.01.04.01.01	Río	Río Lucena: Cabecera - E. Alcora	736.100	4.443.500	735.990,22	4.443.290,80	Especial protección
10.13	Río	Delta del Mijares	755.508	4.421.964	755.397,88	4.421.755,12	Afectada
15.01	Río	Río Guadalaviar (Turia): Cabecera - Rbla. Monterde	633.682	4.477.137	633.572,77	4.476.928,07	Especial protección
15.02	Río	Río Guadalaviar (Turia): Rbla. Monterde - E. Arquillo S. Blas	647.401	4.471.662	647.291,74	4.471.453,03	Especial protección
15.04	Río	Río Guadalaviar (Turia): E. Arquillo S. Blas - Río Alfambra	659.500	4.468.100	659.390,68	4.467.891,00	Especial protección
15.04.01.01	Río	Río Alfambra: Cabecera - Rbla. Hoz	667.965	4.491.576	667.855,83	4.491.366,94	Especial protección
15.04.01.02	Río	Río Alfambra: Rbla. Hoz - Río Turia	659.500	4.468.100	659.390,68	4.467.891,00	Especial protección
15.06.03.01	Río	Río Vallanca	646.519	4.436.219	646.409,72	4.436.010,19	Especial protección
15.13	Río	Río Turia: E. Loriguilla - Río Sot	683.300	4.388.000	683.190,35	4.387.791,43	Especial protección
15.14	Río	Río Turia: Río Sot - Bco. Teulada	700.300	4.386.700	700.190,49	4.386.491,31	Especial protección
15.16	Río	Río Turia: Ayo Granolera - Az. Manises	714.439	4.377.861	714.329,20	4.377.652,39	Especial protección
18.01	Río	Río Júcar: Cabecera - Huélamo	597.800	4.467.800	597.690,67	4.467.591,41	Especial protección
18.02	Río	Río Júcar: Huélamo - E. La Toba	598.200	4.453.300	598.090,62	4.453.091,47	Especial protección
18.06	Río	Río Júcar: Río Huécar - E. Alarcón	564.000	4.427.400	563.890,48	4.427.191,62	Especial protección
18.08	Río	Río Júcar: E. Alarcón - Az. Henchideros	578.900	4.378.200	578.790,39	4.377.991,54	Especial protección
18.09	Río	Río Júcar: Az. Henchideros - E. Picazo	580.800	4.373.700	580.690,40	4.373.491,51	Especial protección
18.14.01.01	Río	Río Arquillo: Cabecera - Laguna Arquillo	555.405	4.289.608	555.294,55	4.289.400,43	Especial protección
18.14.01.02	Río	Río Arquillo: Laguna Arquillo - Az. Carrasca Sombrero	564.102	4.297.885	563.991,70	4.297.677,37	Especial protección
18.14.01.03	Río	Río Arquillo: Az. Carrasca Sombrero - Río Mirón	574.100	4.304.300	573.989,80	4.304.092,32	Especial protección
18.14.01.03.01.01	Río	Río Mirón: Cabecera - Rbla. Fuentecarrasca	566.700	4.293.100	566.589,67	4.292.892,43	Especial protección
18.14.01.03.01.02	Río	Río Mirón: Rbla. Fuentecarrasca - Río Arquillo	574.100	4.304.300	573.989,80	4.304.092,32	Especial protección

Masa de agua Código	Masa de agua Tipo	Masa de agua Nombre	Coordenadas ED50 UTMx Fin Tramo	Coordenadas ED50 UTMx Fin Tramo	Coordenadas ETRS89 UTMx Fin Tramo	Coordenadas ETRS89 UTMx Fin Tramo	Clasificación
18.21.01.01	Río	Río Cabriel: Cabecera - Solana Antón	621.800	4.456.400	621.690,74	4.456.191,23	Especial protección
18.21.01.04	Río	Río Cabriel: Río Mayor del Molinillo - E. Bujioso	608.800	4.420.700	608.690,61	4.420.491,50	Especial protección
18.21.01.04.01.01.01.01	Río	Río Campillos	617.633	4.436.606	617.523,72	4.436.397,38	Especial protección
18.21.01.07.01.01	Río	Río Martín	621.200	4.394.300	621.090,45	4.394.091,56	Especial protección
18.21.01.08	Río	Río Cabriel: E. Contreras - Rbla. S. Pedro	627.100	4.367.140	626.990,33	4.366.931,92	Especial protección
18.21.01.09	Río	Río Cabriel: Rbla. S. Pedro - Villatoya	642.524	4.356.000	642.414,61	4.355.791,71	Especial protección
18.21.01.10	Río	Río Cabriel: Villatoya - E. Embarcaderos	652.100	4.354.200	651.990,18	4.353.991,68	Especial protección
18.26	Río	Río Júcar: E. Tous - Az. Ac. Escalona	704.564	4.331.683	704.454,06	4.331.474,59	Afectada
18.27	Río	Río Júcar: Az. Ac. Escalona - Az. Antella	707.966	4.328.822	707.856,02	4.328.613,59	Afectada
18.28	Río	Río Júcar: Az. Antella - Río Sellent	709.300	4.328.300	709.190,01	4.328.091,59	Afectada
18.29	Río	Río Júcar: Río Sellent - Río Albaida	713.400	4.330.000	713.290,00	4.329.791,55	Afectada
18.30	Río	Río Júcar: Río Albaida - Rbla. Casella	720.800	4.336.500	720.689,97	4.336.291,47	Afectada
18.31	Río	Río Júcar: Rbla. Casella - Río Verde	721.600	4.338.700	721.489,98	4.338.491,46	Afectada
18.32	Río	Río Júcar: Río Verde - Río Magro	723.300	4.340.400	723.189,97	4.340.191,47	Afectada
18.33	Río	Río Júcar: Río Magro - Albalat de la Ribera	724.364	4.342.300	689.390,26	4.357.091,46	Afectada
18.34	Río	Río Júcar: Albalat de la Ribera - Az. Sueca	730.174	4.342.900	695.890,38	4.358.991,36	Afectada
18.35	Río	Río Júcar: Az. Sueca - Az. Cullera	732.589	4.341.411	709.590,17	4.351.791,39	Afectada
18.36	Río	Río Júcar: Az. Cullera - Az. Marquesa	736.142	4.340.258	715.290,06	4.343.891,43	Afectada
18.32.01.07	Río	Río Magro: E. Forata - Bonetes	689.500	4.357.300	720.189,97	4.341.991,47	Afectada
18.32.01.08	Río	Río Magro: Bonetes - Río Buñol	696.000	4.359.200	723.189,97	4.340.191,47	Afectada
18.32.01.09	Río	Río Magro: Río Buñol - Alfarp	709.700	4.352.000	724.254,14	4.342.091,47	Afectada
18.32.01.10	Río	Río Magro: Alfarp - Carlet	715.400	4.344.100	730.063,75	4.342.691,44	Afectada
18.32.01.11	Río	Río Magro: Carlet - Algemesí	720.300	4.342.200	732.478,92	4.341.202,40	Afectada

Masa de agua Código	Masa de agua Tipo	Masa de agua Nombre	Coordena das ED50 UTMx Fin Tramo	Coordenad as ED50 UTMy Fin Tramo	Coordenadas ETRS89 UTMx Fin Tramo	Coordenadas ETRS89 UTM y Fin Tramo	Clasificación
18.32.01.12	Río	Río Magro: Algemés - Río Júcar	723.300	4.340.400	736.032,19	4.340.049,09	Afectada
21.05	Río	Río Serpis: E. Beniarrés - Lorcha	730.500	4.301.000	730.390,20	4.300.791,67	Especial protección
21.05.01.01	Río	Bco. Encantada	730.500	4.301.000	730.390,20	4.300.791,67	Especial protección
21.06	Río	Río Serpis: Lorcha - Reprimala	740.000	4.307.700	739.890,23	4.307.491,61	Especial protección
27.01	Río	Río Gorgos: Cabecera - Bco. del Cresol	746.300	4.293.400	746.190,40	4.293.191,58	Especial protección
28.01	Río	Río Algar: Cabecera - Río Bollullá	752.800	4.283.100	752.690,37	4.282.891,52	Especial protección
28.02	Río	Río Algar: Río Bollullá - Río Guadalest	752.800	4.283.100	752.690,37	4.282.891,52	Especial protección
28.02.01.02	Río	Río Guadalest: E. Guadalest - Callosa d'En Sarrià	749.667	4.281.443	749.557,30	4.281.234,54	Especial protección

ANEXO 2

RESUMEN DE ACTUACIONES DEL PLAN DE CHOQUE DEL MEJILLON CEBRA EN LA DEMARCAACION DEL JUCAR FASE I. 2017-2020

ACTUACIONES de mejora del conocimiento	Fase I Externalizar	Fase I Medios propios
INVESTIGACION		
1. Revisiones bibliográficas		X
2. Base de datos científica	X	X
3. Asistencia a foros y Congresos		X
4. Seguimiento de los métodos de control y erradicación existentes	X	
CLASIFICACION DE LAS MASAS Y CATALOGACION		
5. Revisar la clasificación de los embalses navegables y sus condicionados		X
6. Clasificar las masas según indicaciones de la Estrategia Nacional		X

DETECCION Y MONITOREO	Fase I Externalizar	Fase I Medios propios
PROTOCOLOS DE DETECCION Y AVISO		
7. Diseño de una red de estaciones de muestreo		X
8. Diseño de una red de vigilancia para larvas y para adultos		X
9. Establecer un sistema de avisos		X
MUESTREOS		
10. Larvarios	X	
11. Adultos	X	
EPOSICION DE LOS TESTIGOS DE ADULTOS		
12. Recuento y reposición de los testigos de adultos	X	

ACTUACIONES SOBRE NAVEGACION Y GESTION DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO	Fase I Externalizar	Fase I Medios propios
MODIFICACION DE LA NORMATIVA QUE REGULA LA NAVEGACION		
13. Desinfección en las pruebas deportivas		X
14. Instar a poner estaciones de desinfección 2018 y 2020		X
15. Modificación Anexo I y Anexo II de la norma de navegación		X
ELABORACION Y REVISION DE LOS PROTOCOLOS DE DESINFECCION		
16. Embarcaciones y piraguas		X
INCREMENTAR LA VIGILANCIA		X

DIVULGACION	Fase I Externalizar	Fase I Medios propios
ASESORAMIENTO A AFECTADOS		
17. Desarrollar una ficha de solicitud		X
18. Disponer de un email		X
19. Colgarlo en la web		X
REPOSICION Y MEJORA DE LOS CARTELES EN EMBALSES		
20. Inventario del estado de los carteles		X
21. Reposición de los carteles	X	
CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN		
22. Jornada formativa AMA y GF		X
23. Grupo de trabajo técnicos CCHH y CCAA		X
24. Sesión informativa a técnicos CHJ.		X
25. Participación en proyectos investigación como ente observador		X
26. Conferencias y charlas a demanda de diferente publico		X
27. Presencia en Foros y Congresos		X
MATERIAL DIVULGATIVO		
28. Distribuir el material divulgativo infantil existente		X
29. Distribuir el material divulgativo general existente		X
30. Distribuir el material divulgativo del protocolo de desinfección existente a los navegantes		X
MEJORA DE LA WEB		
31. Diseño del contenido de la web en la zona del m.cebra		X
INSTAR AL USO DE LOS PROTOCOLOS DE DESINFECCION		
32. Maquinaria, equipos e incendios		X
33. Instar a las Áreas de CHJ a desinfectar maquinaria en actuaciones en cauce		X

Anexo 3

FICHA RELLENABLE PARA ASESORAMIENTO ON LINE

ENTIDAD SOLICITANTE:

Nombre de la entidad:		
Actividad desempeñada:		
Teléfono:	Dirección:	
Municipio:	Provincia:	Código Postal:

DATOS PERSONALES DEL SOLICITANTE:

Nombre:	Apellidos:
Teléfono de contacto:	Correo electrónico:

DATOS DE INTERÉS:

Descripción de las instalaciones afectadas:
<p>¿Ha observado la presencia de mejillón cebra en sus instalaciones?(Si/No): En caso de haber detectado la presencia de mejillón cebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuántos ejemplares ha observado? • ¿En qué zona de sus instalaciones? • ¿Cuál es el tamaño medio de los ejemplares detectados?
<p>¿Ha tomado medidas para controlar/erradicar el mejillón cebra de sus instalaciones? (Si/No): En caso de haber tomado medidas, describa cuales han sido sus actuaciones:</p>

Fecha:
En _____ (Firma)

A LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR
COMISARÍA DE AGUAS

Correo electrónico: deteccion.mcebra@chj.es

Av. de Blasco Ibáñez, 48, 46010 Valencia
Tel.: 96 393 88 00 (Comisaría de Aguas)