

## 1. Disposiciones generales

### CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

*ORDEN de 3 de agosto de 2016, por la que se aprueba el Plan de Control del Cangrejo Rojo (Procambarus clarkii) en las Marismas del Guadalquivir.*

El artículo 57.1 del Estatuto de Autonomía para Andalucía atribuye a nuestra Comunidad Autónoma la competencia exclusiva en materia de medio ambiente, en el marco de la regulación general del Estado, sin perjuicio de la facultad de establecer normas adicionales de protección, en virtud de lo que establece el artículo 149.1.23 de la Constitución.

El Reglamento (UE) núm. 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras, establece un marco de trabajo coordinado a escala de la Unión Europea para las actuaciones dirigidas a prevenir, minimizar y mitigar los efectos perjudiciales sobre la biodiversidad, de la introducción y propagación en la Unión, tanto de forma intencionada como no intencionada, de las especies exóticas invasoras.

El cangrejo rojo, *Procambarus clarkii*, ha sido incluido en la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión por 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, de conformidad con el Reglamento (UE) 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo.

El artículo 64.1 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, crea el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, en el que se incluirán todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan 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.

El cangrejo rojo, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), se incluye como especie exótica invasora por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. En consecuencia, y de acuerdo con el artículo 64.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, tras la modificación operada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, la inclusión en el Catálogo conlleva la prohibición genérica de posesión, transporte, tráfico y comercio de ejemplares vivos, de sus restos o propágulos que pudieran sobrevivir o reproducirse, incluyendo el comercio exterior. Esta prohibición podrá quedar sin efecto, previa autorización administrativa de la autoridad competente, cuando sea necesario por razones de investigación, salud o seguridad de las personas, o con fines de control o erradicación, en el marco de estrategias, planes y campañas que, a tal efecto, se aprueben.

El Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, establece en su artículo 10.1 que las administraciones competentes adoptarán, en su caso, las medidas de gestión, control, y posible erradicación de las especies incluidas en el catálogo.

En virtud de lo expuesto, se elabora el Plan de Control del Cangrejo Rojo en las Marismas del Guadalquivir, que tiene por objeto adaptarse a la normativa vigente tras la modificación la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y Biodiversidad, mediante la Ley 33/2015, de 22 de septiembre de 2015 y la Sentencia del Tribunal Supremo 637/2016 de 16 de marzo, por la que se anula la disposición adicional quinta y disposición transitoria segunda del Decreto 630/2013, de 2 de agosto. La citada disposición adicional quinta excluía de su ámbito de aplicación la comercialización del cangrejo rojo destinado a la industria alimentaria, rigiéndose por la correspondiente normativa en materia de sanidad y consumo. Por otra parte, la disposición transitoria segunda permitía la pesca de varias especies catalogadas objeto de aprovechamiento piscícola dentro de los límites establecidos.

El cangrejo rojo de las marismas, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), es una especie que fue introducida con apoyo institucional del ICONA conforme a la legislación vigente de 1974, con la finalidad de ser un recurso económico en zonas altamente deprimidas de las marismas del Guadalquivir, en el área de Isla Mayor y alrededores; expandiéndose posteriormente de manera natural a través de cursos de agua interconectados, como arroyos, canales o acequias.

Es necesario señalar que, hoy en día, el ámbito geográfico donde se introdujo esta especie está irreversiblemente muy modificado para la producción alimentaria del cultivo del arroz. Es imposible, por otra parte, volver a una situación anterior a dicha introducción.

El cangrejo rojo tiene efectos negativos sobre las especies autóctonas constituyendo una importante competencia para las especies acuáticas, debido a su gran voracidad sobre invertebrados, varias especies de patos buceadores de hábitos fitófagos, peces y anfibios. Por otra parte, sus hábitos excavadores producen

desplazamientos de tierra y desperfectos en las estructuras de irrigación en los cultivos de arroz, causando daños al impedir el control de los niveles de agua.

Sin embargo, según los estudios sobre la especie *Procambarus clarkii*, tras más de 40 años desde su introducción, el ecosistema se ha autorregulado y actualmente el cangrejo es parte de las redes tróficas de los ecosistemas marismeros, siendo un importante recurso alimentario para las especies predatoras del suroeste español. Esto significa que es un caso excepcional, en el que una especie exótica es tanto beneficiosa, porque proporciona presas para especies amenazadas, como perjudicial, porque puede hacer que especies en los niveles tróficos inferiores se vean amenazadas. Especialmente se han visto beneficiadas especies, como la nutria (*Lutra lutra*), el morito (*Plegadis falcinellus*), la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) y la garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), entre otras.

En relación a su posible eliminación del medio natural, hay que tener en cuenta que esta especie no solo está extendida por las más de 36.000 hectáreas que constituyen el arrozal en Sevilla, sino que se localiza en la mayoría de las zonas de regadío que lo circunda, abarcando zonas limítrofes de Huelva y Cádiz. También han sido trasladados a embalses y arroyos, por lo que está distribuido por toda Andalucía. Se trata, por tanto, de una especie exótica ampliamente propagada, lo que supone que ha sobrepasado la fase de naturalización en la cual mantiene una población autosostenida y se ha propagado hasta colonizar una parte amplia del área de distribución potencial en la que puede sobrevivir y reproducirse. En estos casos, el Reglamento (UE) núm. 1143/2014, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre, establece en su artículo 19, que los Estados miembros pondrán en marcha medidas eficaces de gestión, de modo que se reduzcan al máximo sus efectos negativos sobre la biodiversidad y los servicios asociados de los ecosistemas y, en su caso, sobre la salud humana y la economía.

Los estudios señalan, además de que la erradicación no es posible, la inconveniencia de erradicar el cangrejo rojo en el entorno de Doñana y sus marismas, por los efectos positivos que tiene en la cadena trófica alimentaria de la fauna.

Así pues, la expansión de esta especie, obliga a poner en marcha un Plan de Control, ya que en caso contrario supondría a muy corto plazo un grave problema por su excesiva proliferación, causando un mayor perjuicio para la flora y la fauna autóctona, las lagunas y cuerpos de agua, así como a plantaciones del cultivo del arroz y otros daños de carácter medioambiental, de incalculables consecuencias.

Los objetivos específicos de este Plan son: En primer lugar, el establecimiento de un sistema de control de la población de cangrejo rojo con el fin de aminorar sus poblaciones en el área en el que legalmente se introdujo, así como evitar su propagación de su área de distribución actual a un área más amplia. En segundo lugar, tratar de mantener la población en unos niveles de control que permita minimizar los daños negativos, pero sin dejar de obtener los efectos positivos que tiene el cangrejo rojo como alimento importante dentro de la dieta de la fauna. En tercer lugar, establecer un plan de capturas, como método de control, dentro del ámbito geográfico autorizado, mediante su traslado en vivo únicamente hasta los establecimientos autorizados que se encuentren dentro del ámbito citado, como sistema de eliminación, asegurando así que los individuos pasen a material alimentario procesado y no puedan volver al medio natural.

Las acciones de este Plan están estructuradas de manera que su adaptación a una futura Estrategia Española para el Control de Cangrejos Exóticos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente sea sencilla, fácil y casi automática.

Por todo ello, efectuado trámite de audiencia, oído el Comité de Pesca del Consejo Andaluz de Biodiversidad, previo informe del Consejo de las personas Consumidoras y Usuarías de Andalucía y de la Agencia de Defensa de la Competencia, y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía; el Decreto 216/2015, de 14 de julio, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio; y de conformidad con el artículo 19 del Reglamento (UE) núm. 1143/2014 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; el artículo 64 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, artículo 10.1 del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras,

## D I S P O N G O

Artículo 1. Aprobación del Plan de Control del Cangrejo Rojo.

Aprobar el Plan de Control del cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) en las Marismas del Guadalquivir, que figura como Anexo.

Artículo 2. Requisitos para la ejecución del Plan de Control.

Podrán actuar en la ejecución del control de ejemplares de cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) en el ámbito de aplicación del Plan, las personas que sigan las indicaciones del mismo, utilicen los medios y artes que en él se detallan y cumplan los siguientes requisitos:

1. Estar en posesión de la correspondiente licencia de pesca continental.
2. Tener registradas y precintadas las artes de captura por la correspondiente Delegación Territorial competente en materia de pesca continental.
3. No haber sido condenada por sentencia judicial firme por delito ambiental o sancionada por resolución administrativa firme por infracciones en materia ambiental.
4. Estar en posesión de la correspondiente autorización administrativa que le habilite para ejercer el control, que incluye la captura y el traslado en vivo hasta los establecimientos autorizados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 64.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Las solicitudes serán formuladas y tramitadas conforme a lo dispuesto en los artículos 12 a 15 del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

Disposición adicional única. Traslado al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Plan de Control.

Una vez aprobado el Plan, se da traslado al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Queda derogada la Disposición adicional primera de la Orden de 6 de mayo de 2014 por la que se fijan y regulan la veda y periodos hábiles de pesca continental en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Disposición final primera. Habilitación.

Se habilita a la persona titular de la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos para dictar cuantas Resoluciones e Instrucciones se consideren necesarias para el desarrollo de esta Orden.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

La presente Orden entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 3 de agosto de 2016

JOSÉ GREGORIO FISCAL LÓPEZ  
Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

## A N E X O

PLAN DE CONTROL DE LA ESPECIE EXÓTICA INVASORA CANGREJO ROJO  
(*Procambarus clarkii*) EN LAS MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

## I N D I C E

## 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

- 1.1. Taxonomía.
- 1.2. Descripción de la Biología y Ecología de la Especie.
- 1.3. Estatus del Cangrejo Rojo en Europa y España. Origen y dispersión.
- 1.4. Vías de Introducción.
- 1.5. Impactos producidos por *Procambarus clarkii*.
- 1.6. Efectos positivos producidos por *Procambarus clarkii*.
- 1.7. Beneficios que produce el Plan de Control de *Procambarus clarkii*.
- 1.8. Análisis de riesgos.
- 1.9. Normativa de aplicación.

## 2. OBJETIVOS DEL PLAN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

- 2.1. Objetivos.
- 2.2. Ámbito de aplicación.

## 3. MEDIDAS DE ACTUACIÓN.

- 3.1. Experiencias previas de actuaciones de control.
- 3.2 Análisis de los posibles métodos de control.
- 3.3. Justificación de las medidas de control de una especie exótica invasora, preocupante para la Unión y ampliamente propagada en el ámbito de aplicación del Plan de Control.

## 4. ACCIONES DE CONTROL.

- 4.1. Personas y personal técnico habilitado para la ejecución del Plan.
- 4.2. Artes y medios permitidos en las actuaciones de control.
- 4.3. Calendario.
- 4.4. Captura, transporte y eliminación de ejemplares.
- 4.5. Medidas reparadoras de ecosistemas dañados.

## 5. SEGUIMIENTO DEL PLAN.

## 6. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y DESARROLLO ASOCIADOS AL PLAN.

## 7. ACTUACIONES DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

## 8. COORDINACIÓN Y COLABORACIÓN ENTRE ADMINISTRACIONES.

## 9. VIGENCIA Y REVISIÓN DEL PLAN.

## 10. ANÁLISIS ECONÓMICO DE COSTES.

Anexo. Bibliografía.

## 1.-INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

El cangrejo rojo, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), se incluye como especie exótica invasora por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de especies exóticas invasoras. Asimismo, ha sido incluido en la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión por 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 de conformidad con el Reglamento (UE) 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Por tanto la normativa que habrá que tener en cuenta para esta especie, además de la citadas, será el Reglamento (UE) 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y Biodiversidad y el Decreto 23/2012, de 14 de febrero por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestre y sus hábitats.

El artículo 64.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, establece: “*La inclusión en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras conlleva la prohibición genérica de posesión, transporte, tráfico y comercio de ejemplares vivos, de sus restos o propágulos que pudieran sobrevivir o reproducirse, incluyendo el comercio exterior. Esta prohibición podrá quedar sin efectos, previa autorización administrativa de la autoridad competente, cuando sea necesario por razones de investigación, salud o seguridad de las personas, o con fines de control o erradicación, en el marco de estrategias, planes y campañas que, a tal efecto, se aprueben.*” Esta redacción se corresponde con la modificación realizada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, indicando su exposición de motivos que la modificación se realiza con el fin de precisar las circunstancias en las que podrán quedar sin efecto las prohibiciones derivadas de la inclusión de una especie en dicho Catálogo.

Asimismo, dicha Ley añade el artículo 64 bis lo siguiente: *La gestión de las especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión se hará conforme a lo dispuesto en el Reglamento (UE) n° 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras.*”

El Reglamento (UE) 1143/2014 de 22 de octubre, en su artículo 7 establece las prohibiciones respecto de las especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión. El considerando 19 de dicho Reglamento señala que: “*Con el fin de permitir la investigación científica y actividades de conservación ex situ, resulta necesario establecer normas específicas para las especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión que son objeto de tales actividades*”, supuesto que se encuentra regulado en el artículo 8 que establece para estos casos un sistema de permisos. Asimismo, en el citado considerando se indica que: “*Cuando lo autorice la Comisión en casos excepcionales debidamente justificados, por motivos imperiosos de interés público también debe ser posible que estas normas se apliquen también a otras actividades determinadas, en particular a actividades comerciales*”. La autorización de estos supuestos excepcionales se encuentra regulada en el artículo 9, y para que los Estados miembros otorguen los correspondientes permisos será necesaria la previa autorización de la Comisión, autorización que se referirá a un establecimiento determinado.

No obstante lo anterior, el Reglamento regula la adopción de actuaciones y medidas para el control y erradicación de las especies exóticas invasoras. En este sentido considera que la erradicación, tan pronto como sea posible, es la respuesta más eficaz y rentable, si bien en el párrafo segundo del Considerando 24 se indica: *“ En el caso de que la erradicación no resulte factible o su coste no compense los beneficios medioambientales, sociales y económicos a largo plazo, se deben aplicar medidas de contención y control.”*

En relación con estas medidas, en el capítulo IV del citado Reglamento se regula la gestión de especies exóticas invasoras ampliamente propagadas, que son definidas en el artículo 3.16 como: *“una especie exótica invasora cuya población haya sobrepasado la fase de naturalización en la cual mantiene una población autosostenida y se ha propagado hasta colonizar una parte amplia del área de distribución potencial en la que puede sobrevivir y reproducirse.”* En el caso de que estuviéramos en este supuesto, le serían de aplicación las medidas de gestión previstas en el artículo 19. El Reglamento define gestión como: *“cualquier acción letal o no letal destinada a la erradicación, control poblacional o contención de una población de una especie exótica invasora, que al mismo tiempo reduzca al máximo los efectos en especies a las que no se dirijan las medidas y sus hábitats”* (artículo 3.17).

Finalmente, y en relación a la normativa comunitaria, el Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1141, de 13 de julio, en su Considerando 3 señala que puede haber casos de especies incluidas en la lista cuya erradicación no sea posible pero sobre las cuales se puedan aplicar otras medidas rentables. En este caso considera que se pueden gestionar de forma adecuada: *“conforme a las circunstancias específicas de los Estados miembros afectados, incluida la pesca, caza o captura, o cualquier otro tipo de cosecha para el consumo o la exportación, siempre que estas actividades se realicen en el marco de un programa nacional de gestión.”*

En el ámbito nacional, y como ya se ha indicado, el artículo 64.3, establece que las prohibiciones contempladas para estas especies pueden quedar sin efecto previa autorización administrativa cuando sea necesario para el control o erradicación en el marco de estrategias, planes y campañas que, a tal efecto, se aprueben.

En este sentido el artículo 10.1 del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, establece que: *“ Las administraciones competentes adoptarán, en su caso, las medidas de gestión, control y posible erradicación de las especies incluidas el catálogo. En el marco de estrategias, planes y campañas de control y erradicación, las administraciones competentes podrán autorizar la posesión y el transporte temporales de ejemplares de estas especies hasta el lugar de su eliminación del medio natural, proceso que habrá de realizarse en el menor plazo posible y de acuerdo con la legislación sectorial sobre esta materia.”* Asimismo el apartado 5 de artículo contempla la posibilidad de la caza y la pesca como métodos de control, gestión y erradicación de las especies incluidas en el catálogo cuya introducción se produjo con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, cuando este objetivo quede recogido en los instrumentos normativos de caza y pesca y se circunscriba a las áreas de distribución ocupadas por estas especies con anterioridad a esa fecha.

A continuación se exponen los antecedentes y cómo se llega a la situación actual, en la que la especie está ampliamente propagada en el ámbito de aplicación del presente Plan de Control, aunque también en el resto del territorio pero en menor densidad.

El cangrejo rojo, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), conocido también como cangrejo rojo de las marismas, es una especie cuya primera introducción fue de 100 kgs, en una finca de Badajoz. Poco después, y con apoyo institucional por parte del ICONA, se repitió la introducción en 1974, esta vez a mayor escala con una partida procedente de Monroe (Louisiana), en una finca en las marismas del Guadalquivir, una zona que, por su extensión y condiciones, se consideraba óptima para la producción comercial alimentaria de la especie. La finalidad de la introducción fue la de constituir un recurso económico en zonas altamente deprimidas en las marismas del Guadalquivir, y más concretamente en el área que actualmente es Isla Mayor y sus alrededores; expandiéndose posteriormente de manera natural a través de los numerosos cursos de agua interconectados que tiene la marisma, como caños, arroyos, canales, acequias, etc.

Sin embargo, le excesiva expansión posterior de esta especie, obliga a poner en marcha un plan de control pues en caso contrario, supondría a muy corto plazo un grave problema para la fauna y la flora, lagunas y cuerpos de agua, así como a plantaciones del cultivo del arroz y demás daños de carácter medioambiental de incalculables consecuencias por la excesiva proliferación que se produciría si no se controlan y capturan, con enormes perjuicios para el medio.

Por otra parte según los estudios la especie *Procambarus clarkii*, tras mas de 40 años desde su introducción *el ecosistema se ha autorregulado (los animales aprendieron a comer cangrejos, que no existían en la Marisma) y actualmente el cangrejo es parte de las redes tróficas de los ecosistemas marismeños* siendo un importante recurso alimentario para la avifauna autóctona.

*LAS PLANTAS DE LA MARISMA DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (ESPAÑA) (Pablo García-Murillo(1) Eduardo Bazo (1) y Rocío Fernández-Zamudio (2); "...Esta especie nativa del sureste de los Estados Unidos, fue introducida en la marisma del Guadalquivir a mediados de los 70, extendiéndose rápidamente y eliminando gran parte de las praderas de plantas acuáticas que se encontraban en la marisma de aguas más dulces, a comienzos de los 80 (Gutierrez Yurita y col., 1998). Afortunadamente, el ecosistema se ha autorregulado (los animales aprendieron a comer cangrejos, que no existían en la Marisma) y actualmente el cangrejo es parte de las redes tróficas de los ecosistemas marismeños (Geiger y col., 2005)"*

La introducción y dispersión del cangrejo rojo se considera muy relacionada con el declive de *Austropotamobius italicus*, lo que ha sido considerado como la mayor objeción al cangrejo rojo o al menos una de las principales. Sin embargo, los datos y estudios indican que, antes de la introducción del cangrejo rojo, aquel nunca habitó en las marismas del ámbito de aplicación de este Plan. No es objeto de este Plan evaluar las relaciones entre ambas especies pues no coinciden en el ámbito de actuación. Cuando ambas especies han coincidido en otros lugares se ha producido un impacto negativo sobre las poblaciones de *Austropotamobius italicus*, por competencia sobre el territorio y como vector de la afanomicosis, enfermedad infecciosa causada por el hongo *Aphanomyces astaci* transmitido por *Procambarus clarkii*, que es letal para este último. Pero este impacto no se ha producido en el ámbito de aplicación de este Plan, las marismas del Guadalquivir.

Por otro lado es imposible volver a la situación anterior a esa introducción. Asumiendo la realidad, es necesario saber que hoy día el ámbito geográfico donde se introdujo está irreversiblemente modificado para la producción alimentaria del cultivo del arroz.

### 1.1. Taxonomía

Clase	Malacostraca
Orden	Decapoda
Infraorden	Astacidea
Superfamilia	Astacoidea
Familia	Cambaridae
Género	Procambarus
Especie	<i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852)

Tipos. Destruídos en el incendio de Chicago en 1871.

Localidad típica. Entre San Antonio y El Paso, Texas. 2.1.

Nombres comunes: Cangrejo rojo; cangrejo rojo de río o cangrejo rojo de las marismas (listado de denominaciones comerciales de especies pesqueras y de acuicultura admitidas en España), Cangrejo americano.

Descripción:

Caparazón y ojos pigmentados; rostro acuminado, cóncavo, con márgenes elevados, ligeramente engrosados y con una serie de tubérculos; espina cervical pequeña; areola reducida (1.90 cm × 0.25 cm), equivalente a 15.2 veces la relación largo/ancho; palma de la quela moderadamente abultada, con una hilera de tubérculos a lo largo del margen mesial, la quela elongada; el isquio del tercer y cuarto par de pereopodos, cada uno con una espina prominente en forma de gancho. Primer gonopodo del macho con una saliente angular desde la porción media hasta subdistal de la superficie cefálica, con hileras de setas muy conspicuas sobre la superficie mesial, las cuales continúan hasta la porción distal; el ápice del gonopodo conformado por 4 estructuras: (a) la proyección central lobulada, semicircular, con un ángulo agudo en el margen caudo-distal, (b) el proceso mesial prominente, triangular, con el extremo distal agudo, dirigido distalmente, (c) una protuberancia, en la porción distal de la superficie caudo-lateral del gonopodo, la cual forma una cresta elíptica distal, (d) un proceso triangular, situado entre la proyección central y la cresta elíptica, con el extremo distal terminado en una espina aguda, dirigida caudalmente y ligeramente de mayor tamaño que la cresta elíptica.

Tamaño de hasta 15 cm. Pinzas (quelas) rojas, rojizas en ambas caras, de forma típica en S y cubiertas de tubérculos y espinas. Coloración típica, rojo, rojizo, anaranjado, pardo incluso verduzco. Hembras con un receptáculo seminal en la base posterior de las patas machos con gancho distintivo en pares 3° y 2° de patas utilizados para sujetar a la hembra durante la cópula.

### 1.2. Descripción de la Biología y Ecología de la Especie

A modo de resumen, *Procambarus clarkii* es un crustáceo decápodo originario de la zona del Norte del Golfo de México, desde Florida hasta el Norte de México, donde se localiza en masas de agua de curso lento y marismas, pudiendo ocupar estanques o sistemas auxiliares de riego y cultivos de arroz. Puede

adaptarse a sistemas estacionales, siendo capaz de tolerar periodos de sequía de más de cuatro meses. También tolera un rango de salinidad amplio, desde aguas dulces a salinas propias de marismas interiores.

Es muy resistente en comparación con otros cangrejos, soportando niveles bajos de oxígeno, temperaturas altas (entre 10°C y 30°C) y un alto grado de contaminación de agua; así mismo, es de hábitos menos crepusculares y fotófobos, por lo que no es difícil verlo a plena luz del día, permaneciendo entre la vegetación o al descubierto, si el agua está clara.

Vive asociado a ambientes lóticos, en sustratos blandos de ríos, marismas y charcas de agua; tolera un amplio rango de condiciones ambientales incluyendo aguas salinas y llegando a soportar periodos temporales de desecación en los que permanece en cuevas que excava como refugio y que también utiliza cuando hace frío.

Es una especie que crece con rapidez, pudiendo alcanzar los 12 centímetros y 50 gramos de peso, con una longevidad de hasta 5 años. Es capaz de excavar galerías profundas, de hasta metro y medio de profundidad, donde permanecen enterrados desde otoño hasta el final del invierno. En primavera, con el aumento de las temperaturas, se inicia el periodo de reproducción en donde las hembras pueden llegar a producir entre 200 y 700 huevos, que mantendrá unido a su abdomen. Tras la eclosión, las larvas permanecerán poco tiempo junto a la madre por el riesgo de predación de ésta sobre sus propias crías. El número de puestas suele ser anual, pero en años especialmente favorables pueden llegar a superar las dos puestas.

Sus hábitos alimenticios son omnívoros, en la fase adulta la composición de la alimentación puede constituir aproximadamente el 80% de materia vegetal y el 20% de animales vivos o carroña, caso de macroinvertebrados acuáticos, anfibios, reptiles e, incluso, micromamíferos. Suele tener comportamiento crepuscular, saliendo de las masas de aguas donde viven si las condiciones son idóneas, recorriendo grandes distancias que pueden llegar a los 3 kilómetros diarios.

Por otra parte, estudios científicos indican que la especie *Procambarus clarkii* es actualmente un importante recurso alimentario para la avifauna autóctona, formando parte esencial de la cadena trófica de las especies depredadoras en el suroeste español. La mayoría de las especies de depredadores consumieron cangrejo, que en algunos casos apareció en más del 50% de las muestras de su dieta. Además, la abundancia de las especies depredadoras de cangrejo ha aumentado significativamente en el área, a diferencia de la abundancia de los herbívoros y de las poblaciones de depredadores en otras áreas de Europa, en las que los depredadores incluso están considerados como amenazados. “*Por lo tanto, presentamos el primer caso en el que una especie exótica es tanto beneficiosa porque proporciona presas para especies amenazadas como perjudicial porque puede hacer que especies en los niveles tróficos inferiores se extingan.*” (*The Paradox of the Long-Term Positive Effects of a North American Crayfish on a European Community of Predators.* (Zulima Tablado, Jose L. Tella, Jose A. Sánchez-Zapata, Fernando Hiraldo; Department of Conservation Biology, Estación Biológica de Doñana (CSIC); Área de Ecología, Universidad Miguel Hernández).

Especialmente se han visto beneficiadas especies, como la nutria (*Lutra lutra*), el morito (*Plegadis falcinellus*), la cigüeña negra (*Ciconia nigra*), la garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), entre otras.

Se trata por tanto de una especie exótica invasora (EEI) ampliamente propagada, contemplada en el Reglamento (UE) n° 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo (Diario Oficial de la Unión Europea, 04/11/2014), de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras que ha sido incluida en la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión por el Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1141 de la Comisión, de 13 de julio, por el que se adopta una lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión.

### 1.3. Estatus del Cangrejo Rojo en Europa y España. Origen y dispersión.

· Área de distribución natural

Nativa del Noreste de México y centro y sur de Estados Unidos.

· Área de distribución mundial

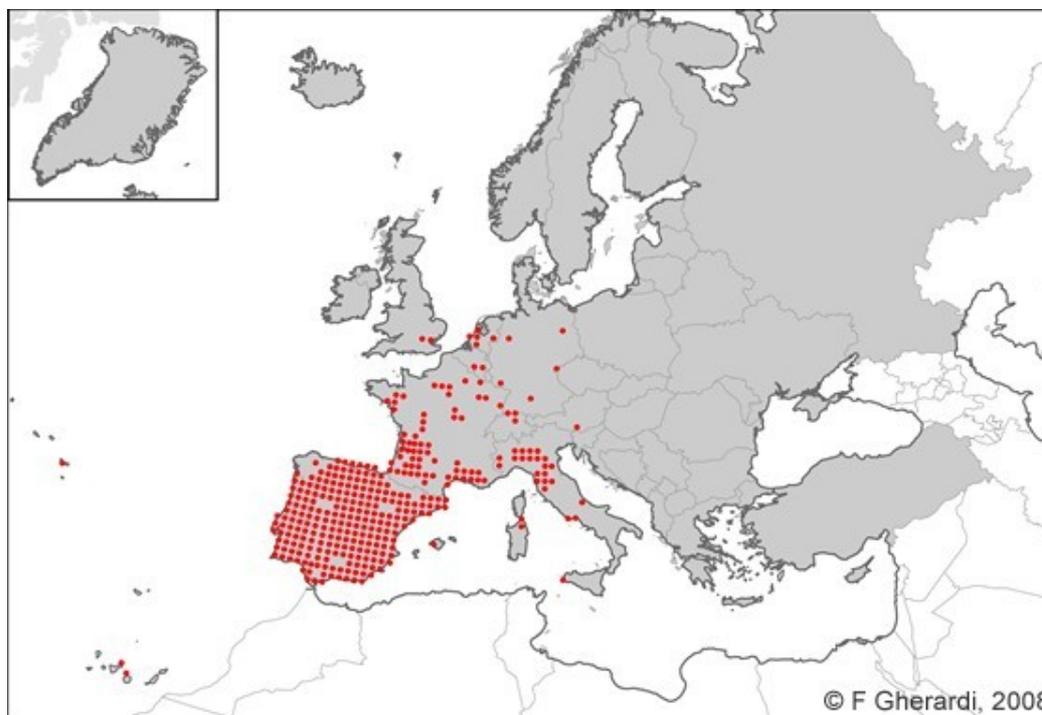
Zonas de Estados Unidos fuera de su área de distribución natural, América Central y América del Sur y Europa.

· España

CCAA: Todas las Comunidades Autónomas. Prácticamente por toda la Península Ibérica, Baleares y Canarias, siendo más abundante en el sur de la Península. En el norte se limita a los tramos bajos de los cursos de agua evitando las temperaturas bajas.

· Evolución

Importante carácter colonizador apareciendo nuevos focos que indican la rápida dispersión de esta especie por las cuencas, quedando prácticamente sin invadir sólo las cabeceras de los ríos.



#### 1.4. Vías de Introducción

Como se ha descrito, se introdujo en la citada finca de las marismas del Guadalquivir en el año 1974, con apoyo institucional del ICONA, para fines comerciales considerando que podría constituir un recurso económico en esas zonas altamente deprimidas.

La especie se dispersó muy rápidamente por los cursos de agua de esas marismas y posteriormente fue trasladada artificialmente a toda Andalucía, dado el interés que despertaba entre los pescadores. En pocos años apareció en zonas distantes: Albufera de Valencia (1978), o el Delta del Ebro y la provincia de Zamora (1979), extendiéndose posteriormente al resto de la Península. Con independencia del papel decisivo del hombre para su rápida dispersión, la expansión también se ha debido a su propia capacidad de movilidad y dispersión por las cuencas.

#### 1.5 Impactos producidos por *Procambarus clarkii*

##### Sobre el hábitat

- Afecta de forma importante al estado de conservación de los hábitats invadidos, ya que es un consumidor voraz de invertebrados, peces, anfibios y macrófitos.
- Como consecuencia de su actividad excavadora degrada las orillas.
- Altera las redes tróficas.
- Deteriora la vegetación acuática que conlleva un aumento en la turbidez del agua debido al incremento del fitoplacton.

##### Sobre las especies

- Constituye una importante amenaza para algunas especies acuáticas, debido a su gran voracidad sobre invertebrados y peces, en todas sus fases de desarrollo.
- Efecto negativo sobre poblaciones de anfibios. Se ha verificado la depredación sobre huevos y larvas de estas poblaciones.
- Diversas especies de patos buceadores de hábitos fitófagos se ven amenazadas por la presión que los cangrejos ejercen sobre la vegetación subacuática.

##### Recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural

- Sus hábitos excavadores producen desplazamientos de tierra y desperfectos en embalses y estructuras de irrigación.
- Causa daños en los arrozales, no directamente sobre la planta de arroz, sino al alterar con su actividad excavadora las infraestructuras de los cultivos que permiten el control de los niveles de agua.

##### Otras observaciones sobre el impacto

Teniendo en cuenta el ámbito del presente Plan de Control, constituido por las marismas del Guadalquivir, no hubo impacto sobre las poblaciones de *Austropotamobius italicus*, pues como se ha descrito este último nunca habitó allí.

### 1.6. Efectos positivos producidos por *Procambarus clarkii*.

#### Sobre especies depredadoras

Como se ha descrito anteriormente forma parte esencial de la dieta de muchas especies (*Zulima Tablado, Jose L. Tella, Jose A. Sánchez-Zapata, Fernando Hiraldo; Estación Biológica de Doñana (CSIC); Área de Ecología, Universidad Miguel Hernández*) *La Paradoja de los Efectos Positivos a Largo Plazo de un Cangrejo Norteamericano sobre una Comunidad de Depredadores Europeos: "La mayoría de las especies de depredadores consumieron cangrejo, que en algunos casos apareció en más del 50% de las muestras de su dieta. Más aún, la abundancia de las especies depredadoras de cangrejo aumentó significativamente en el área a diferencia de la abundancia de los herbívoros y de las poblaciones de depredadores en otras áreas de Europa, en las que los depredadores incluso están considerados como amenazados. Por lo tanto, presentamos el primer caso en el que una especie exótica es tanto beneficiosa porque proporciona presas para especies amenazadas como perjudicial porque puede hacer que especies en los niveles tróficos inferiores se extingan. "*

Especialmente se han visto beneficiadas especies, como la nutria (*Lutra lutra*), el morito (*Plegadis falcinellus*), la cigüeña negra (*Ciconia nigra*), la garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), entre otras.

#### Impacto económico social

A pesar de que antes se han mencionado algunos efectos negativos sobre la economía, sobre todo agrícola, es innegable que su saldo final en este aspecto es claramente positivo a nivel social y económico, dado el alto nivel de empleo que produce en la zona. En la actualidad el cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) se ha convertido en un recurso socio-económico muy importante desde su introducción, facturándose más de 20 millones de euros anuales, siendo nuestro país el segundo exportador mundial tras China, generando unos 200.000 jornales y 400 empleos directos, principalmente en Isla Mayor, municipio sevillano donde se ubican cinco empresas, además con gran impacto socio-económico en los municipios del entorno.

### 1.7. Beneficios que produce el Plan de Control de *Procambarus clarkii*

Como se explica en el siguiente apartado, mediante el Plan de Control se eliminarán los efectos negativos, antes expuestos, que habrían correspondido a 3.000-4.000 toneladas de cangrejos rojos, pues estos se capturarán y eliminarán, de modo que no podrán volver al medio natural. Como se explica más adelante, serán contabilizados los ejemplares eliminados.

### 1.8 Análisis de riesgos.

Teniendo en cuenta que la introducción se realizó hace décadas, no es objeto de este apartado el "Análisis de los Riesgos de su Introducción", puesto que se asume el realizado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente que justificó su inclusión en el catálogo español de especies exóticas invasoras, recogido en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto.

Aunque hasta el presente no se han realizado estudios de cuantificación de las poblaciones para todo el ámbito de aplicación de este Plan, la población parece mantenerse estabilizada debido a que la reproducción de la especie se ha compensado por las capturas anuales, que oscilan entre 3.000-4.000 Toneladas.

En el caso de que no se eliminasen esas miles de toneladas, su reproducción crecería en una cuantía mucho más alta con un impacto incomparable para el medio natural, así como para la agricultura dentro del ámbito económico-social y podría suponer un incremento de la probabilidad de expansión hacia zonas próximas de Espacios Naturales.

### **1.9. Normativa de aplicación**

La especie *Procambarus clarkii* está incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras recogida en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, resultando además de aplicación la siguiente normativa:

- El Reglamento 1143/2014 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.
- 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.
- La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, modificada mediante la Ley 33/2015 de 22 de septiembre.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres.
- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

## **2.- OBJETIVOS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

### **2.1 Objetivo del Plan.**

De acuerdo con las definiciones y elementos contenidos en la legislación, tanto nacional (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, y Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto) como europea (Reglamento (UE) nº 1143/2014, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014; 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.) este documento desarrolla un plan cuyo objetivo general es el control poblacional de una especie exótica invasora ampliamente propagada en el ámbito de aplicación concreto que se define y detalla más adelante.

Los objetivos específicos de este Plan son, por tanto:

- La adaptación a la normativa vigente tras la publicación de la Ley 33/2015 que modifica la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y tras la Sentencia 637/2016 del Tribunal Supremo, así como al Reglamento (UE) nº 1143/2014, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de

2014 y al 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.

- Tratar de mantener la población en unos niveles de control de los daños negativos, pero sin dejar de obtener los efectos positivos que tiene el cangrejo rojo como alimento importante dentro de la dieta de la fauna.
- El establecimiento de un sistema de control de la población de cangrejo rojo de cara a aminorar sus poblaciones en el área en el que legalmente se introdujo, así como evitar su propagación de su área de distribución actual a un área más amplia.
- Establecer un plan de capturas como método de control y eliminación, dentro del ámbito geográfico autorizado, así como el traslado en vivo únicamente hasta los establecimientos autorizados que se encuentren dentro del ámbito citado, que se definen más adelante. Gestionar el aprovechamiento de las actuaciones de control asegurando que los individuos pasan a material alimentario procesado y que no puedan volver al medio natural.

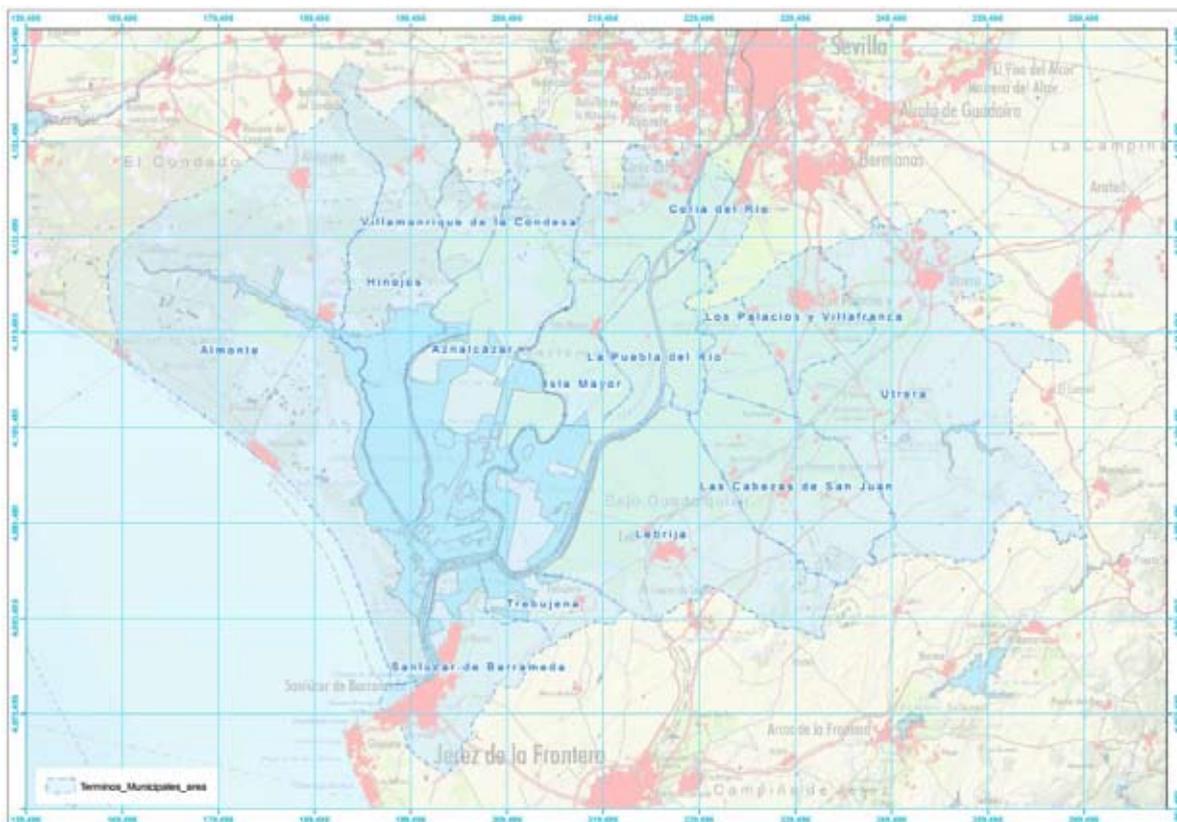
## **2.2. Ámbito de aplicación del Plan**

El ámbito de aplicación del plan abarca las marismas de los términos municipales de Almonte, Hinojos, Aznalcázar, Villamanrique de la Condesa, Isla Mayor, La Puebla del Río, Coria del Río, Los Palacios y Villafranca, Utrera, Las Cabezas, Lebrija, Trebujena y Sanlúcar de Barrameda.

En cuanto al Espacio Natural Doñana, se estará a lo dispuesto en la Ley 8/1999, de 27 de octubre, del Espacio Natural Doñana, el Decreto 48/2004, de 10 de febrero, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de Doñana, el Decreto 97/2005, de 11 de abril, por el que se establece la ordenación del Parque Nacional y Parque Natural de Doñana, así como a las condiciones de la autorización del Espacio Natural.

En el caso de que la extracción se realice dentro de los límites del Paisaje Protegido del Guadamar, deberá adaptarse al Decreto 112/2003, de 22 de abril, por el que se declara Paisaje Protegido el Corredor Verde del Guadamar, así como a las a las condiciones de la autorización del Paisaje Protegido.

En el caso de que la extracción se realice dentro de los límites del Paraje del Brazo del Este, deberá adaptarse al Decreto 198/2008, de 6 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Paraje Natural Brazo del Este y se amplía el ámbito territorial del citado paraje natural, así como al Decreto 348/2011, de 22 de noviembre, por el que se declara Zona de Especial Protección para las Aves el Paraje Natural Brazo del Este y se modifica el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del citado Paraje Natural aprobado por Decreto 198/2008, de 6 de mayo.



### 3.- MEDIDAS DE ACTUACIÓN.

El éxito o fracaso de la actuación depende de los objetivos planteados al inicio. Asumir unos objetivos demasiado ambiciosos o simplemente inviables puede dar lugar al fracaso de la actuación. Definir el objetivo perseguido es imprescindible en cualquier trabajo de gestión medioambiental, especialmente en el caso de invasiones protagonizadas por especies acuáticas, donde los procesos de dispersión, los refugios, capacidad reproductiva suelen ser más complejos que en el medio terrestre. En general, los objetivos más habituales son la erradicación, la contención o el control de las especies gestionadas.

La Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (UICN) recomienda que, siempre que sea viable, la erradicación es la mejor estrategia de gestión frente a las especies exóticas invasoras, cuando la prevención ha fallado (UICN, 2000). Esta entidad también sugiere que la mejores oportunidades para erradicar o contener una especie invasora se dan en estados incipientes de invasión, cuando las poblaciones son todavía de pequeño tamaño y están muy localizadas. Pero esas etapas incipientes sucedieron hace décadas y a fecha actual ya no es posible. Otro criterio a considerar incluye el potencial invasor de la especie invasora, que a su vez depende de sus propiedades biológicas, la presión de propágulos y los impactos esperados. También influyen las características naturales y el marco jurídico que regula el lugar invadido, como son el grado de protección legal, la presencia de especies amenazadas o de interés, la titularidad del terreno, o su conectividad con otros ambientes vulnerables de ser invadidos.

Las alternativas de actuación, por tanto, serían:

a) **la erradicación** es la eliminación total de la especie en un territorio. Aunque, por diversos motivos, debe ser promovida siempre que sea posible, por desgracia, sólo es factible en un número muy limitado de casos (en poblaciones incipientes o en ambientes cerrados y de pequeña escala) y es imposible para especies ampliamente representadas en el territorio. La Estrategia Europea sobre Especies Exóticas Invasoras (Genovesi y Shine, 2003) sugiere que para erradicar una especie tiene que existir apoyo social, financiación suficiente, compromiso político y viabilidad ecológica y técnica. Además, las especies sometidas a erradicación deben: (a) haber llegado hace relativamente poco tiempo y presentar por tanto una distribución muy restringida; (b) representar una amenaza clara para la biodiversidad; y (c) presentar efectos reversibles, de manera que la actuación sirva para restaurar o recuperar un estado de conservación previo a la presencia de la especie invasora.

b) **las tareas de contención**, por su parte, consisten en el mantenimiento de la especie en unos límites geográficos definidos y con un tamaño poblacional por debajo de un umbral de riesgo ambiental. Resulta útil para reducir la detectabilidad por parte del público en general, lo que a su vez reduce el riesgo de dispersión o traslocación a áreas vecinas. también sirve para frenar el avance de la población hasta que se desarrollen (o puedan aplicarse) técnicas de erradicación más efectivas. Los métodos de contención requieren un seguimiento regular y acciones rápidas en caso de que se detecten nuevos brotes de invasión.

c) **el control** tiene la finalidad de reducir la densidad y abundancia de las especies invasoras para mantener su impacto en un nivel aceptable a largo plazo y se escoge cuando las otras dos opciones son inviables. En general es la opción menos favorable, ya que requiere una inversión continua en el tiempo y en caso de tener que abandonar los trabajos se corre el riesgo de perder la inversión realizada, volviendo al punto de partida. No obstante no es el caso de este Plan concreto, que como se describe más adelante, no necesitará inversión pública, por lo que será la mejor medida ambiental posible en este caso, además de la más económica y social.

Las medidas de control que se incluyen en este plan se fundamentan en las siguientes normas:

- Reglamento (UE) nº 1143/2014, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras, establece lo siguiente:

Artículo 9. Autorizaciones.

*“1. En casos excepcionales, por motivos imperiosos de interés público, incluidos los de naturaleza social o económica, los Estados miembros podrán expedir permisos para facultar a los establecimientos, previa autorización de la Comisión, con arreglo al procedimiento establecido en el presente artículo y en las condiciones señaladas en el artículo 8, apartados 2 y 3, para realizar actividades distintas de las previstas en el artículo 8, apartado 1.”*

Artículo 19. Medidas de Gestión.

*“1. Dentro de los dieciocho meses a contar desde que una especie exótica invasora haya sido incluida en la lista de la Unión, los Estados miembros pondrán en marcha medidas eficaces de gestión respecto de aquellas especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión que los Estados*

*miembros hayan comprobado que están ampliamente propagadas por su territorio, de modo que se reduzcan al máximo sus efectos negativos sobre la biodiversidad y los servicios asociados de los ecosistemas y, en su caso, sobre la salud humana y la economía.*

*Dichas medidas de gestión serán proporcionadas al impacto en el medio ambiente y apropiadas a las circunstancias específicas de los Estados miembros, se basarán en un análisis de costes y beneficios e incluirán además, en la medida de lo posible, las medidas reparadoras a que se refiere el artículo 20. Se les dará prioridad sobre la base de una evaluación de los riesgos y de su rentabilidad.*

*2. Las medidas de gestión comprenderán acciones físicas, químicas o biológicas, letales o no letales, destinadas a la erradicación, el control poblacional o la contención de una población de una especie exótica invasora. En su caso, las medidas de gestión incluirán acciones aplicadas al ecosistema de recepción, destinadas a aumentar su resistencia frente a invasiones presentes y futuras. El uso comercial de especies exóticas invasoras ya establecidas podrá permitirse temporalmente como parte de las medidas de gestión destinadas a la erradicación, control poblacional o contención de dichas especies, sobre la base de una justificación estricta y siempre que se hayan establecido todos los controles adecuados a fin de evitar cualquier propagación ulterior.*

*3. Al aplicar medidas de gestión y seleccionar los métodos que deban emplearse, los Estados miembros velarán por que se tenga debidamente en cuenta la salud humana y el medio ambiente, especialmente las especies a las que no vayan dirigidas las medidas y sus hábitats, y se asegurarán de que, cuando estas vayan dirigidas a animales, no se les cause ningún dolor, angustia o sufrimiento evitables, sin comprometer por ello la eficacia de las medidas de gestión.*

*4. El sistema de vigilancia dispuesto en el artículo 14 se diseñará y utilizará para supervisar la eficacia de la erradicación, el control poblacional o las medidas de contención para reducir al máximo los efectos sobre la biodiversidad, en los servicios asociados de los ecosistemas y, en su caso, sobre la salud humana y la economía. Al ejercerse la supervisión, también se evaluarán los efectos en las especies a las que no vayan dirigidas las medidas, según proceda.*

*5. En caso de que exista un riesgo significativo de que una especie exótica invasora preocupante para la Unión se propague a otro Estado miembro, los Estados miembros en que la especie esté presente lo notificarán inmediatamente a los demás Estados miembros y a la Comisión. En su caso, los Estados miembros afectados establecerán medidas de gestión conjuntamente acordadas. Cuando terceros países puedan también verse afectados por la propagación, el Estado miembro afectado se esforzará por informar a los terceros países afectados.”*

- 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 de conformidad con el Reglamento (UE) nº 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, en su texto refundido tras la modificación efectuada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre:

*- Artículo 64.3: “La inclusión en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras conlleva la prohibición genérica de posesión, transporte, tráfico y comercio de ejemplares vivos, de sus restos o propágulos que pudieran sobrevivir o reproducirse, incluyendo el comercio exterior. Esta prohibición podrá quedar sin efecto, previa autorización administrativa de la autoridad competente, cuando sea necesario por razones de investigación, salud o seguridad de las personas, o con fines de control o erradicación, en el marco de estrategias, planes y campañas que, a tal efecto, se aprueben”*

- Artículo 64.5: *“El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y las comunidades autónomas, en el marco de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, elaborarán Estrategias que contengan las directrices de gestión, control y posible erradicación de las especies del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, otorgando prioridad a aquellas especies que supongan un mayor riesgo para la conservación de la fauna, flora o hábitats autóctonos amenazados, con particular atención a la biodiversidad insular. La Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, a propuesta de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, y previo informe del Consejo Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, aprobará estas estrategias, que tendrán carácter orientativo. Estas estrategias o, al menos una reseña de que han sido aprobadas, se publicarán en el Boletín Oficial del Estado, con remisión a la sede electrónica en la que se halle publicado su contenido completo.”*
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras:
  - Artículo 10.1: *“Las administraciones competentes adoptarán, en su caso, las medidas de gestión, control y posible erradicación de las especies incluidas en el catálogo. En el marco de estrategias, planes y campañas de control y erradicación, las administraciones competentes podrán autorizar la posesión y el transporte temporales de ejemplares de estas especies hasta el lugar de su eliminación del medio natural, proceso que habrá de realizarse en el menor plazo posible y de acuerdo con la legislación sectorial sobre esta materia. Estas medidas de gestión, control y posible erradicación serán adoptadas según las prioridades determinadas por la gravedad de la amenaza y el grado de dificultad previsto para su erradicación.”*
  - En su estructura y características se ha tenido en cuenta el artículo 15 del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, respecto a las Estrategias de lucha contra las especies exóticas invasoras, para que su adaptación a una futura Estrategia Nacional sea sencilla y lo más directa posible.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres
- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats

### **3.1. Experiencias previas de actuaciones de control.**

De experiencias previas desarrolladas sobre especies de cangrejos exóticos se extraen las siguientes conclusiones.

De partida hay que considerar las variables que influyen sobre los trabajos que se plantean y estos son de tres categorías:

#### Variables de gestión

Técnicas de mayor rendimiento

Recursos económicos disponibles

- Recursos humanos necesarios
- Experiencias previas(enfoques y procedimientos de control)
- Accesibilidad a la zona de trabajo
- Efectividad de los métodos de control
- Selectividad de los métodos de control

Variables ecológicas

- Tamaño de la población
- Límites (distribución) de la población
- Estructura de tamaños, edades...
- Proporción de sexos
- Conectividad con otras posibles poblaciones
- Impactos medioambientales
- Tendencia demográfica

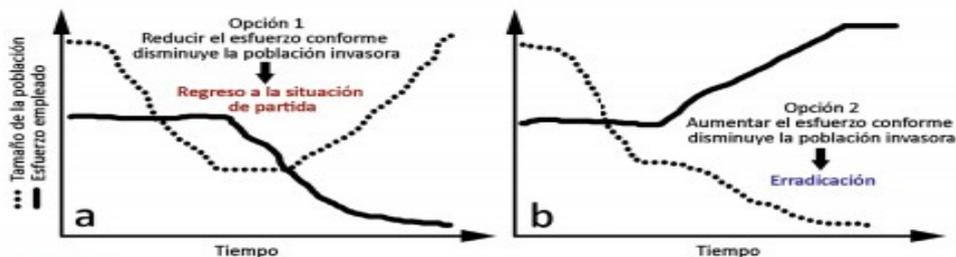
Variables socio-económicas

- Actividades humanas en el área perjudiciales para el ecosistema (pesca furtiva, vertidos, vandalismo)
- Grado de implicación y colaboración de los agentes sociales
- Actividades económicas legales (p.ej., acuicultura) que puedan verse afectadas por los trabajos

En el caso concreto del cangrejo rojo en el área de aplicación del presente Plan, se puede concluir que estas variables son conocidas.

Las experiencias previas desarrolladas por la Junta de Andalucía, sobre esta especie, así como sobre el cangrejo chino o de mitones y el cangrejo señal nos permiten asegurar que la extracción de ejemplares debe ser continua y continuada en el tiempo. Solo las medidas de contención, como la construcción de barreras físicas que impidan el desplazamiento de los individuos pueden ser consideradas puntuales, aunque requieren de una vigilancia y mantenimiento de su integridad funcional.

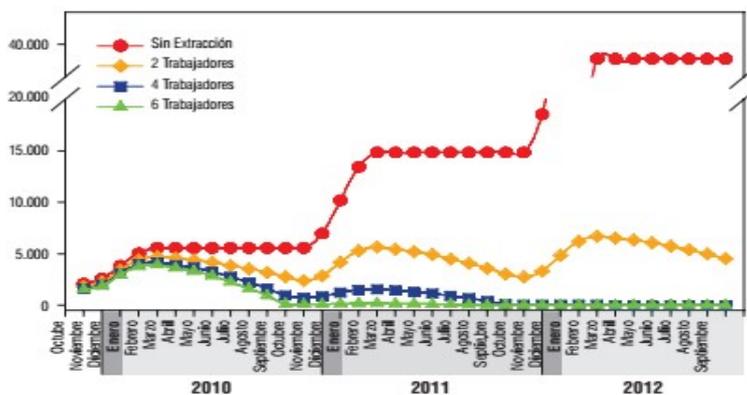
El gráfico siguiente ilustra las posibilidades que puede tener una acción de gestión dependiendo del esfuerzo invertido y del tiempo transcurrido.



**Figura 16.** Escenarios esperados en el tamaño de la población en relación con el esfuerzo de gestión empleado. Nótese que la disminución del esfuerzo en poblaciones no erradicadas puede conducir al retorno a las condiciones de partida. (a) Sin embargo, se precisa incrementar mucho el esfuerzo conforme disminuye la densidad de cangrejos para lograr la erradicación (b).

Fuente Manual de gestión Cangrejos exóticos invasoras (Junta de Andalucía)

En el caso concreto del cangrejo señal se hicieron experiencias con el esfuerzo sostenido con diferentes cargas, de manera continuada o intermitente y se infirió el resultado del abandono de la extracción mostrándose los resultados en el gráfico:



Fuente Manual de gestión Cangrejos exóticos invasoras (Junta de Andalucía)

Las experiencias previas desarrolladas por la Junta de Andalucía demuestran que salvo la utilización de otros métodos, actualmente muy limitados por la legislación, la extracción de ejemplares debe ser constante y continuada.

### 3.2. Análisis de los posibles métodos de control.

Los métodos posibles que existen para el control de poblaciones de plantas y animales se engloban en una de las siguientes: Control físico, químico y/o biológico.

El control biológico de la especie *Procambarus clarkii*, no se ha utilizado nunca, ya que se muestra una especie resistente incluso a un hongo que es capaz de diezmar a otros crustáceos. En general los controles biológicos solo son efectivos si se conoce a un agente de control en su área nativa que tenga gran especificidad. Cualquier otro experimento de control biológico puede ser incluso más perjudicial que la presencia del organismo que originó dicho control. En nuestro caso para el cangrejo rojo no recomendamos este tipo de control.

El control químico está muy limitado por la legislación vigente y además no suele ser muy efectivo en lugares abiertos y conectados. Su efectividad es muy grande en lugares confinados y sistemas cerrados. Las piretrinas se han utilizado con éxito en varias localizaciones concretas. Pero el uso de este tipo de agentes de control no es en general recomendable en localizaciones que además son compartidas con sistemas productivos de productos alimentarios. En el caso del área de aplicación del Plan, el entorno de trabajo son marismas y arrozales productivos con destino a la alimentación humana

Por otra parte, el uso de productos químicos podrían tener una incidencia indeseable en el medio natural, no solo por la posible mortandad de especies para las que el cangrejo es una presa importante, sino por los posibles efectos adversos sobre el resto de fauna asociada a las zonas húmedas. Todo ello sin entrar en valorar costes económicos, la necesidad de mantenerlo a largo plazo, alta probabilidad de reinvasión y los

efectos sobre el estuario del Guadalquivir, en especial en la zona de cría y engorde de la Reserva de Pesca del Guadalquivir.

El control físico, puede tratarse de la construcción de estructuras que impidan el movimiento de la especie que se pretende controlar o a la extracción mecánica de individuos. En el caso del cangrejo rojo en el área de aplicación del Plan, se reduce a la extracción de los ejemplares, por medio manual asistido por artes y medios permitidos, que sean compatibles con la conservación de la fauna autóctona.

Como conclusión y en relación a su posible eliminación del medio natural, hay que tener en cuenta que esta especie no solo está extendida por las más de 36.000 hectáreas que constituyen el arrozal en Sevilla, sino que se localiza en la mayoría de las zonas de regadío que lo circunda abarcando zonas limítrofes de Huelva y Cádiz.

Independientemente de que la erradicación no es posible, los estudios citados en el Anexo, así como los párrafos correspondientes de anteriores apartados, describen la inconveniencia de erradicar el cangrejo rojo en el entorno de Doñana y sus marismas, por los efectos positivos que tienen en la cadena trófica alimentaria de la fauna:

- *LAS PLANTAS DE LA MARISMA DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (ESPAÑA) (Pablo García-Murillo(1) Eduardo Bazo (1) y Rocío Fernández-Zamudio (2) 1: Universidad de Sevilla, España. Facultad de Farmacia, Departamento de Biología Vegetal y Ecología; 2: CSIC, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Estación Biológica de Doñana,:"Afortunadamente, el ecosistema se ha autorregulado (los animales aprendieron a comer cangrejos, que no existían en la Marisma) y actualmente el cangrejo es parte de las redes tróficas de los ecosistemas marismesños (Geiger y col., 2005)"*

- *The Paradox of the Long-Term Positive Effects of a North American Crayfish on a European Community of Predators. (Zulima Tablado, Jose L. Tella, Jose A. Sánchez-Zapata, Fernando Hiraldo; Department of Conservation Biology, Estación Biológica de Doñana (CSIC); Área de Ecología, Universidad Miguel Hernández) La Paradoja de los Efectos Positivos a Largo Plazo de un Cangrejo Norteamericano sobre una Comunidad de Depredadores Europeos. "...La mayoría de las especies de depredadores consumieron cangrejo, que en algunos casos apareció en más del 50% de las muestras de su dieta. Más aún, la abundancia de las especies depredadoras de cangrejo aumentó significativamente en el área a diferencia de la abundancia de los herbívoros y de las poblaciones de depredadores en otras áreas de Europa, en las que los depredadores incluso están considerados como amenazados. Por lo tanto, presentamos el primer caso en el que una especie exótica es tanto beneficiosa porque proporciona presas para especies amenazadas como perjudicial porque puede hacer que especies en los niveles tróficos inferiores se extingan":*

### **3.3. Justificación de las medidas de Control de una especie exótica invasora, preocupante para la Unión y ampliamente propagada en el ámbito de aplicación del Plan de Control.**

Las medidas son acordes con el Reglamento UE 1143/2014 sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras, que contempla lo siguiente:

- Considerando (24):

Tras la introducción de una especie exótica invasora, las medidas de detección temprana y erradicación rápida resultan esenciales para evitar su establecimiento y propagación. La respuesta más eficaz y rentable suele ser erradicar la población tan pronto como sea posible mientras que el número de ejemplares sea aún reducido. En el caso de que la erradicación no resulte factible o su coste no compense los beneficios medioambientales, sociales y económicos a largo plazo, se deben aplicar medidas de contención y control. Las medidas de gestión deben ser proporcionadas al impacto sobre el medio ambiente y tener debidamente en cuenta las condiciones biogeográficas y climáticas del Estado miembro de que se trate

- Artículo 3. Definiciones:

14) «control poblacional»: acciones letales o no letales aplicadas a una población de una especie exótica invasora, que al mismo tiempo reduzcan al máximo los efectos en especies a las que no se dirijan las medidas y sus hábitats, con objeto de reducir el número de individuos lo máximo posible de modo que, aunque no se pueda erradicar la especie, se reduzca al máximo su capacidad invasora y sus efectos adversos sobre la biodiversidad, los servicios asociados de los ecosistemas, la salud humana o la economía;

15) «contención»: acciones destinadas a crear barreras que reduzcan al máximo el riesgo de que una población de una especie exótica invasora se disperse y propague más allá de la zona invadida;

16) «ampliamente propagada»: una especie exótica invasora cuya población haya sobrepasado la fase de naturalización en la cual mantiene una población autosostenida y se ha propagado hasta colonizar una parte amplia del área de distribución potencial en la que puede sobrevivir y reproducirse;

17) «gestión»: cualquier acción letal o no letal destinada a la erradicación, control poblacional o contención de una población de una especie exótica invasora, que al mismo tiempo reduzca al máximo los efectos en especies a las que no se dirijan las medidas y sus hábitats.

- El artículo 19, sobre medidas de gestión de especies exóticas invasoras ampliamente propagadas:

En el caso de este Plan de Control, como indica este artículo, se pondrán en marcha medidas eficaces de gestión respecto de aquellas especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión que se haya comprobado que están ampliamente propagadas por su territorio, de modo que se reduzcan al máximo sus efectos negativos sobre la biodiversidad y los servicios asociados de los ecosistemas y, en su caso, sobre la salud humana y la economía. Dichas medidas de gestión serán proporcionadas al impacto en el medio ambiente y apropiadas a las circunstancias específicas de los Estados miembros, se basan en un análisis de costes y beneficios e incluyen además, las medidas reparadoras del ecosistema.

Este artículo indica que las medidas de gestión podrán comprender acciones físicas, químicas o biológicas, letales o no letales, destinadas a la erradicación, el control poblacional o la contención de una población de una especie exótica invasora. Se incluyen acciones aplicadas al ecosistema de recepción, destinadas a aumentar su resistencia frente a invasiones presentes y futuras.

Sin embargo, este plan está centrado en las medidas físicas de captura y eliminación, que se detallan en sus apartados correspondientes.

El uso comercial de especies exóticas invasoras ya establecidas se contempla como parte de las medidas de gestión destinadas a la erradicación, control poblacional o contención de dichas especies, sobre la base

de una justificación estricta tras haber establecido todos los controles adecuados a fin de evitar cualquier propagación ulterior, pues los individuos que se capturen con las medidas de control, 3.000-4.000 toneladas/año, no podrán volver al medio natural.

Los controladores que se autoricen por la Consejería competente en materia ambiental transportarán los cangrejos hasta los establecimientos autorizados, dentro del ámbito de aplicación del Plan. A partir de ahí los ejemplares quedarán transformados, muertos. Se garantiza que no pueden volver al medio natural. Los establecimientos citados aportarán a esta Consejería los datos de los controles de población, de los ejemplares recepcionados y eliminados. Todos estos aspectos se describen en los apartados siguientes.

#### **4. ACCIONES DE CONTROL.**

El Plan de control desarrollará, en el ámbito de aplicación definido con anterioridad, las siguientes acciones.

##### **4.1. Personas y personal técnico habilitado para la ejecución del Plan**

1. Los Agentes de Medio Ambiente, que mantienen sus normales labores de control y vigilancia, y los técnicos de la Consejería de la Junta de Andalucía competente en medio ambiente, así como el personal de la Agencia de Medio Ambiente y Agua ligado al Programa para el Control de las Especies Exóticas Invasoras, podrán tomar parte en la ejecución de este Plan y asumirán las labores de seguimiento del mismo.

2. Además, podrá actuar en la ejecución del control de ejemplares de cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) en su ámbito de aplicación, siempre que siga las indicaciones del mismo y utilice los medios y artes que se detallan, cualquier persona que cumpla los siguientes requisitos:

- a) Estar en posesión de la licencia de Pesca Continental de la Junta de Andalucía.
- b) Tener registradas y precintadas las artes de captura en la correspondiente Delegación Territorial competente en materia de pesca continental.
- c) No haber sido condenada por sentencia judicial firme por delito ambiental o sancionada por resolución administrativa firme por infracciones en materia ambiental.
- d) Estar en posesión de la correspondiente autorización administrativa que le habilite para ejercer el control, que incluye la captura y el traslado en vivo hasta los establecimientos autorizados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 64.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Las solicitudes serán formuladas y tramitadas conforme a lo dispuesto en los artículos 12 a 15 del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

3. Para el desarrollo de las actividades de control, el personal deberá de contar las licencias y autorizaciones de orden administrativo, fiscal, sanitario o laboral que sean exigidos por la legislación vigente, así como del permiso de acceso a los terrenos de titularidad privada o pública.

#### 4.2. Artes y medios permitidos en las actuaciones de control.

Las artes y medios permitidos para el control son las siguientes: Nasas específicas para el tipo de cangrejo

a) Nasa holandesa: Construida con red sobre 5 aros de madera o hierro plastificado con diámetros de luz 55, 50, 45, 40 y 35 cm aproximadamente y 3 muertes. La luz de la red es de 12 mm de lado de cuadro para la primera muerte, 8 mm para la segunda y 6 mm para la tercera o copo.

b) Nasa cangrejera: Semejante a la anterior, con la diferencia de que tienen una muerte menos y la luz de malla es de 15 mm en la primera muerte y 8 mm en el copo o cola.

Las nasas, en todos los casos, irán provistas de un dispositivo situado antes de la primera muerte que impida la existencia de huecos mayores de 4 cm dispuestos hacia el exterior.

Durante el uso de nasas, para evitar posibles impactos durante las actuaciones de control, es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

- Colocación: Para que las nasas sean efectivas y evitar que otras especies autóctonas se introduzcan en las mismas mejorando así la selectividad de las artes definidas en este apartado, será necesario que que no estén completamente sumergidas para que en caso de quedar atrapado algún organismo de interés, pueda mantenerse con vida hasta que la nasa sea revisada. También deberán introducirse en el interior de las nasas algunas boyas, corchos o porciones de espuma de poliestireno que, a modo de flotador, dejen una cámara de aire que permita que los organismos anfibios o terrestres (galápagos, serpientes, aves) que entren accidentalmente, puedan salir a respirar.

Cualquier ejemplar de especie autóctona que quede atrapada en un arte deberá ser liberado in situ en la revisión de las nasas.

Los ejemplares de especies exóticas que caigan en las nasas serán retirados del medio natural y entregados en los establecimientos autorizados para su eliminación, como por ejemplo pez gato, negro, pez gato moteado, chanchito, galápagos de orejas naranjas o galápagos de orejas amarillas, etc.

- Frecuencia de revisión: Las nasas deben ser revisadas cada 48h, como máximo, por varios motivos: (1) comprobar su correcta operatividad (anclajes, duración del cebo...); (2) evitar o reducir capturas accidentales de organismos no objetivo; (3) corregir posibles desperfectos; (4) evitar pérdida de eficacia porque esté saturada de capturas; (5) evitar pérdida de eficacia por que la malla se colmate de algas (especialmente en medios estancados eutróficos).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 19.3 del Reglamento (UE) n.º 1143/2014, de 22 de octubre, al aplicar las medidas de gestión, se tendrá debidamente en cuenta la salud humana y el medio ambiente, especialmente las especies a las que no vayan dirigidas las medidas y sus hábitats. Asimismo, no se les causará ningún dolor, angustia o sufrimiento evitable, sin comprometer por ello la eficacia de las medidas de gestión.

#### 4.3. Calendario

El calendario de aplicación de las acciones del plan es desde el 1 de enero al 31 de diciembre, sin existir periodos de descanso, latencia o vedas. Los trabajos se deberán ejecutar en el horario comprendido entre

una hora antes de la salida del sol y una hora posterior al ocaso, no estando autorizadas las acciones nocturnas.

#### **4.4. Captura, transporte y eliminación de ejemplares.**

Se capturarán todos los ejemplares posibles, no existiendo ni cupos ni tallas mínimas. Los ejemplares extraídos de las nasas se acopiarán en capazos, de los que no puedan escaparse, hasta su entrega en los lugares de eliminación.

Los ejemplares capturados podrán ser transportados vivos en el interior de los límites del ámbito de aplicación del Plan, desde su lugar de captura hasta los establecimientos autorizados por la Consejería competente en materia de pesca y acuicultura marina, para su eliminación y procesado, que deberán ubicarse dentro de los límites del ámbito de aplicación del Plan.

En ningún caso los ejemplares podrán ser transportados vivos fuera del ámbito de aplicación del Plan.

No obstante, los capturados fuera del citado ámbito con autorización de la administración competente, en el marco de Planes o Estrategias de Control o Erradicación, podrán ser transportados en vivo dentro de la comunidad autónoma de Andalucía únicamente si dicho transporte está realizado o contratado por los establecimientos autorizados, con destino directo a los mismos para su eliminación, siendo preceptivo un precinto oficial de la autoridad de origen competente.

Los ejemplares serán depositados en los establecimientos autorizados donde serán pesados a su llegada. En cada partida de entrega se deberá rellenar un estadillo o fichero de control en el que constará la fecha de entrega, el colector, la localización (topónimo) de procedencia y el peso de las capturas.

Se consideran establecimientos autorizados, las instalaciones industriales que lleven a cabo el sacrificio y aprovechamiento del cangrejo rojo, cuando provengan de un plan de control adoptado por las autoridades competentes y que cuenten con la autorización administrativa por parte de la Consejería con competencia en materia de pesca y acuicultura marina.

En una muestra de las entregas, elegida de forma aleatoria, y accesoriamente a este estadillo básico, se tomarán los siguientes datos: proporción de sexos, media de tamaño y talla del ejemplar más grande y más pequeño de la muestra.

Si en las artes han caído otras especies exóticas distintas a la que es objeto de este plan deben ser depositadas en las mismas instalaciones para su eliminación, pudiendo transportarse vivas o muertas únicamente hasta aquellas.

Los ejemplares serán entregados en los establecimientos autorizados no pudiendo incorporarse de ninguna manera de nuevo al medio natural.

#### **4.5 Medidas reparadoras de ecosistemas dañados**

De acuerdo con lo establecido en el artículo 20 del Reglamento (UE) num. 1143/2014, de 22 de octubre, habrán de llevarse a cabo medidas de reparación apropiadas para ayudar a la recuperación de un ecosistema que se haya visto degradado, dañado o destruido como consecuencia de una especie exótica invasora preocupante para la Unión. No obstante, hay que señalar que el ecosistema del ámbito de aplicación de este Plan, ya estaba transformado, de marismas a agrícola, antes de la introducción del cangrejo rojo. Por tanto, no consta que dicha especie ampliamente propagada haya modificado el ecosistema. Sin embargo, las propias medidas de este Plan de Control que supone la eliminación de 3.000 -4.000 toneladas anuales de cangrejo rojo, por sí misma va a suponer una mejora del ecosistema.

#### **5. SEGUIMIENTO DEL PLAN**

Hasta el presente no se han realizado estudios de cuantificación de las poblaciones para todo el ámbito de aplicación de este Plan. No obstante, en el área de su introducción original de las marismas del Guadalquivir, al parecer se ha mantenido una población más o menos estabilizada debido a que la reproducción de la especie se ha compensado por las capturas anuales, que oscilan entre 3.000-4.000 Toneladas.

Teniendo en cuenta que todas las capturas deberán dirigirse a establecimientos autorizados, estos comunicarán a la Consejería competente en materia ambiental, sus registros de entradas diarias y totales, por vía telemática.

Periódicamente la citada Consejería, recibirá en hoja de cálculo los datos extraídos de los estadillos básicos y de los estadillos ampliados obtenidos por los establecimientos autorizados. Con estos datos y las observaciones de campo propias o presentadas por los Agentes de Medio Ambiente se realizarán informes para poder establecer unos parámetros que permitan conocer el efecto del Plan sobre las poblaciones de cangrejo rojo en el área de aplicación del mismo.

La periodicidad de la entrega de información por parte de los establecimientos autorizados a la Consejería con competencia en materia de medio ambiente, será mensual. Dicha Consejería procederá a las comprobaciones periódicas de los establecimientos autorizados.

La Consejería competente en materia de medio ambiente desarrollará un seguimiento de los resultados de las actuaciones del Plan tras complementar los datos de los estadillos con los aportados por los Agentes de Medio Ambiente, los técnicos de la Consejería de la Junta de Andalucía competente en medio ambiente, así como el personal de la Agencia de Medio Ambiente y Agua ligado al Programa para el Control de las Especies Exóticas Invasoras.

En los Informes de seguimiento del Plan también se evaluarán los efectos del plan en las especies a las que no vayan dirigidas las medidas.

## **6. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y DESARROLLO ASOCIADOS AL PLAN.**

Se promoverá la investigación para la mejora e innovación en métodos, técnicas y sistemas de control y eliminación, así como para la gestión de los residuos obtenidos de la eliminación de ejemplares de cangrejo rojo, pudiendo tener varios posibles destinos y aplicaciones por lo que se contactará con diferentes industrias, centros de investigación y desarrollo e instituciones científicas para que se inicien los trabajos que puedan dar una salida a los residuos. También se fomentará la investigación sobre nuevos sistemas y artes de captura más selectivos y sobre captura en distintas épocas.

## **7. ACTUACIONES DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.**

El Programa para el Control de las Especies Exóticas Invasoras, continuará con su labor de concienciación, educación y sensibilización ambiental respecto de las especies exóticas invasoras y concretamente sobre las acciones de este Plan.

En el ámbito de aplicación de este Plan se deberán desarrollar proyectos y acciones de educación y sensibilización sobre el alcance del Plan por los sectores implicados en su ejecución.

Especial hincapié se hará en la sensibilización, formación y reciclaje de las personas que toman parte en el control de población, sobre la importancia de las especies autóctonas frente a las invasoras, mejora en métodos de eliminación y protección del medio natural para la incorporación al colectivo de controladores y a las empresas con establecimientos autorizados.

## **8. COORDINACIÓN Y COLABORACIÓN ENTRE ADMINISTRACIONES.**

Además de las actuaciones citadas en apartados anteriores, cada administración deberá actuar en el ámbito de sus competencias, siendo cuestión de esta Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio la coordinación del presente Plan de Control del cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) para adaptarlo al ámbito de aplicación.

La Coordinación entre organismos, instituciones, sectores implicados y otras Comunidades Autónomas, así como con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente también corresponde a esta Consejería.

Las acciones de este Plan están estructuradas de manera que su adaptación a una futura Estrategia Española para el Control de Cangrejos Exóticos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente sea sencilla, fácil y casi automática.

Se prevé una colaboración fluida y activa con otras Comunidades Autónomas y con el Ministerio ya que se comparte el mismo problema y la misma sensibilidad en todos los ámbitos. La colaboración y cooperación con Portugal, que también comparte la misma problemática se realizará a través del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

## 9. VIGENCIA Y REVISIÓN DEL PLAN.

A la vista de la imposibilidad de erradicación, la vigencia del Plan ha de ser indefinida, con revisiones cada 5 años de su objetivo, alcance y /o contenidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en el seguimiento que se realice al mismo.

## 10. ANÁLISIS ECONÓMICO DE COSTES.

Como se recoge en otros planes y estrategias, así como en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, el Plan debe de incluir un análisis económico de su aplicación.

En el análisis de costes beneficios, utilizando la herramienta de análisis informático en el que se ponderan 39 variables de manera conjunta e interrelacionada, se comprueba que el resultado alcanzado es sub-óptimo y de rechazo de la actuación, todo ello desde la perspectiva del balance coste-beneficio para la administración.

Aunque en un escenario de control y/o erradicación de una especie exótica frecuentemente podría ser la Administración la que asumiese el coste económico de la ejecución de un Plan de estas características, que conllevaría solo la obtención de un posible beneficio ambiental, es necesario considerar la imperativa necesidad de continuidad del plan por un gran e indeterminado período de tiempo en años, lo que implica en la practica la imposibilidad de mantener unos gastos extraordinarios por innumerables años, al tratarse de un plan de control poblacional que supone y requiere de una inversión constante y mantenida en el tiempo para lograr una correlación positiva entre los esfuerzos y los objetivos.

Aunque la financiación podría provenir de diferentes ámbitos y correr a cargo de los organismos responsables de su ejecución, que podrán disponer al efecto de sus correspondientes presupuestos, o de de otras instituciones o entidades públicas o privadas, no se prevén inversiones directas de la administración en los trabajos de control, aunque sí en los de seguimiento y evaluación.

Por todo ello, en este caso, no se contempla una inversión directa de la administración en la puesta en marcha de las actividades de control: El desarrollo de las actividades de control por parte de personas autorizadas al efecto implica que no supone coste alguno para la administración, debiéndose señalar que por parte de la administración solo se efectuarán las labores de inspección y control por los Agentes de Medio Ambiente y servicios técnicos.

A la vista de que los lugares que se proponen para la eliminación de los ejemplares dependen de entidades que si pueden obtener beneficios de los residuos de la eliminación, el resultado final es que el Plan se auto-sostiene mientras haya capturas que se puedan eliminar.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Administración ejercerá la coordinación, control y vigilancia y seguimiento del Plan dentro de sus asignaciones presupuestarias con su propio personal y por tanto sin suponer un incremento extraordinario de gastos para el Programa Andaluz de Control de Especies Exóticas Invasoras. Concretamente, los posibles costes para la administración en relación a las actividades de coordinación, control y vigilancia se desarrollará por el personal propio de la Conserjería, en el marco del Plan de Inspecciones de los Agentes de Medio Ambiente, con el cual se efectuarán un número de

inspecciones no inferior a 36 inspecciones anuales (3 al mes, concentradas en las épocas de mayor actividad), cuyo coste ya está incluido en los presupuestos propios de la Consejería.

Así, las actuaciones de control de la especie cangrejo rojo, contempladas en el presente Plan se financian con los beneficios obtenidos de la gestión y procesamiento de las capturas obtenidas durante el desarrollo del mismo.

## ANEXO

### Bibliografía.

Cano Sánchez, E. 1994. Estudios biológicos sobre *Procambarus clarkii* Girard (Decapoda, Cambaridae) en las marismas del Bajo Guadalquivir. Tesis doctoral.

Capdevila-Argüelles, L., Zilleti, A. y V.A. Suárez (GEIB) (2011). Manual de las especies exóticas invasoras de los ríos y riberas de la cuenca hidrográfica del Duero. Confederación Hidrográfica del Duero. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 314 pp.

<http://www.itis.gov> Integrated Taxonomic information system.

<http://www.europe-aliens.org/> -DAISIE («Elaboración de inventarios de especies exóticas invasoras en Europa»).

<http://www.ieca.junta-andalucia.es/>. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, Consejería de Economía y Conocimiento. Estadísticas de síntesis.

Genovesi y Shine, 2003 . European strategy on invasive Alien species. Council of Europe, Strasbourg T-PVS 7 rev. 50 pp.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013) Fichas del Catálogo.-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (*Procambarus clarkii*) PROCLA/EEL/CR005 (Girard, 1852).

VAA,(2011),Manual de Gestión de Cangrejos Exóticos Invasoras, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Zulima Tablado, José L. Tella, José A.Sánchez-Zapata, Fernando Hiraldo. 2010. "The Paradox of the Long-Term Positive Effects of a North American Crayfish on a European Community of Predators". Conservation Biology. Volume 24, No. 5, 1230–1238. ("La Paradoja de los Efectos Positivos a Largo Plazo de un Cangrejo Norteamericano sobre una Comunidad de Depredadores Europeos").

García-Murillo y col. (2014). "Las plantas de la Marisma del Parque Nacional de Doñana (España)" (Geiger y col., 2005; Publicación de Universidad de Sevilla, Facultad de Farmacia, Departamento de Biología Vegetal y Ecología, junto a CSIC, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Estación Biológica de Doñana).

Descripción de *Procambarus clarkii* en la UICN: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-RLTS.T153877A4557336.en>

Descripción de *Procambarus clarkii* en la GBIF: <http://www.gbif.org/species/2227300>

Delibes, M. & Adrián, I. (1987). Effects of crayfish introduction on otter (*Lutra lutra*) food in the Doñana National Park SW Spain. *Biological Conservation*, 42:153-159.

Ruiz-Olmo, J. y M. Clavero (2008). Los cangrejos en la ecología y recuperación de la nutria en la Península Ibérica. Pp: 369-396. En: J. M. López-Martín y J. Jiménez (eds.). *La nutria en España. Veinte años de seguimiento de un mamífero amenazado*. SECEM, Málaga.

Toral, Gregorio M.; Richard A. Stillman, Simone Santoro, Jordi Figuerola. The importance of rice fields for glossy ibis (*Plegadis falcinellus*): Management recommendations derived from an individual-based model. *Biological Conservation* 148 (2012) 19–27.

Toral, Gregorio M.; Jordi Figuerola. Unraveling the importance of rice fields for waterbird populations in Europe. *Biodiversity and Conservation* (2010) 19:3459–3469.

Toral Jiménez, Gregorio Magno. *Agricultura y conservación en Doñana: la importancia del arrozal para las aves acuáticas*. Memoria presentada para optar al Grado de Doctor en Biología por la Universidad de Sevilla. 2011.

Impacto del cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) en los vertebrados predadores de Doñana. Estación Biológica de Doñana, 2003. Informe inédito.

Asensio, J.M. (1989). Impacto de la captura del cangrejo rojo sobre otras poblaciones animales del Brazo del Este. Informe inédito. Junta de Andalucía.

Gutierrez-Yurrita, P.J.; Green, A.; López-Romero, M.A.; Bravo, M.A. & Montes, C. (1997). Nuevo modelo de trampa para reducir el impacto de la pesca del cangrejo sobre los vertebrados en las marismas del Guadalquivir. *Doñana Acta Vertebrata*, 24 (1-2): 51-66.

Clavero, M., C. Nores, S. Kubersky-Piredda and A. Centeno-Cuadros; "Interdisciplinarity to reconstruct historical introductions: solving the status of cryptogenic crayfish" *Biological Reviews*. 2015.

Molina Vazquez F (1984) "La pesca del cangrejo rojo y su influencia en el entorno del parque de Doñana" *Revista del Estudios Andaluces* n.º 3 (pp 151-160)