



CONSEJERÍA PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y SOSTENIBILIDAD

ORDEN de 29 de abril de 2021 por la que se aprueba el protocolo para el control y/o erradicación del galápago de Florida (Trachemys scripta) en Extremadura. (2021050066)

Las especies exóticas invasoras constituyen una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo, circunstancia que se agrava en hábitats y ecosistemas especialmente vulnerables, como son las islas y las aguas continentales. La introducción de estas especies invasoras también puede ocasionar graves perjuicios a la economía, especialmente a la producción agrícola, ganadera y forestal, e incluso a la salud pública.

El galápago de Florida (*Trachemys scripta*) es una de las 100 especies de animales exóticos con mayor capacidad invasora que desplaza a otros quelonios autóctonos por competencia por los mejores lugares de insolación.

El Real Decreto 630/2013, que define el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, en el cual se incluye al galápago de Florida, expone en su artículo 10 que las administraciones competentes adoptarán, en su caso, las medidas de gestión, control y posible erradicación de aquellas especies incluidas en el catálogo.

El Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, en su artículo 15 punto 1 establece que el Ministerio para la Transición Ecológica y las comunidades autónomas elaborarán estrategias de gestión, control y posible erradicación de especies exóticas invasoras incluidas en el catálogo, de conformidad con lo establecido en el artículo 61.5 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Igualmente establece en su punto 3 que en la elaboración de las estrategias se dará prioridad a aquellas especies que supongan un mayor riesgo para la conservación de la fauna, flora o hábitats autóctonos amenazados.

DISPONGO:

Artículo único. Aprobación del Protocolo para el control y/o erradicación del galápago de Florida (*Trachemys scripta*) en Extremadura.

Se aprueba el Protocolo para el control y/o erradicación del galápago de Florida (*Trachemys scripta*) en Extremadura, que se recoge en el anexo de la presente orden.

Disposición final única. Entrada en vigor.

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de Extremadura.

Mérida, 29 de abril de 2021.

La Consejera para la Transición
Ecológica y Sostenibilidad,
OLGA GARCÍA GARCÍA

**ANEXO****PROTOCOLO PARA EL CONTROL Y/O ERRADICACIÓN DEL GALÁPAGO DE FLORIDA (TRACHEMYS SCRIPTA) EN EXTREMADURA.**

1. INTRODUCCIÓN.
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE
3. IMPACTO DEL GALÁPAGO DE FLORIDA EN EL MEDIO NATURAL.
4. ESTATUS DEL GALÁPAGO DE FLORIDA Y ANÁLISIS DE RIESGOS
5. CONTROL DEL GALÁPAGO DE FLORIDA
 - 5.1 En España.
 - 5.2 En otros países.
6. OBJETIVOS DEL PROTOCOLO.
7. DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN.
8. PLAN DE ACTUACIÓN.
 - 8.1. Red de vigilancia para la detección temprana de nuevos focos de invasión.
 - 8.2. Control de la población.
 - 8.2.1. Métodos de trampeo.
 - 8.2.2. Periodo y duración de los trampeos.
 - 8.2.3. Esfuerzo necesario para el control/erradicación.
 - 8.2.4. Sacrificio de los ejemplares capturados.
 - 8.3. Seguimiento de las actuaciones de control realizadas.
 - 8.4. Programa de sensibilización y educación ambiental.
9. DISTRIBUCIÓN Y ZONAS DE ACTUACIÓN
 - 9.1. Distribución de la especie en Extremadura.
 - 9.2. Priorización de zonas concretas para la erradicación.
10. COLABORACIÓN CON OTRAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y ORGANISMOS DE CUENCA.
11. ÁMBITO DE APLICACIÓN, VIGENCIA Y REVISIÓN
12. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS COSTES
13. REFERENCIAS.



1. INTRODUCCIÓN

Después del deterioro y de la pérdida de hábitat, las especies exóticas invasoras se han identificado como la segunda causa de extinción de especies a nivel mundial, afectando en particular a la diversidad biológica de islas y de ecosistemas aislados. El extraordinario aumento del movimiento de especies silvestres asociada a la globalización económica, ha producido una aceleración de la tasa de introducción de nuevas especies exóticas de todo el mundo, con sus consecuencias perjudiciales sobre la diversidad biológica nativa (Simberloff 2001, Genovesi & Shine 2004).

La erradicación y control de las especies exóticas es una opción clave en la gestión de la naturaleza para mitigar los impactos causados por especies invasoras. Muchas de las especies exóticas invasoras que han sido eliminadas en algunas zonas del mundo, lo han sido con el objetivo de evitar los impactos negativos sobre la biodiversidad. Recientemente, las erradicaciones se han convertido en una herramienta de gestión rutinaria (especialmente en las islas), donde muchos vertebrados introducidos se han eliminado con éxito (Genovesi 2005).

Sin embargo, el éxito de los programas de erradicación en las áreas continentales que abarcan grandes territorios, se reduce a escasos ejemplos positivos como el de la rata almizclera (*Ondatra zibethica*) y el coipú (*Myocastor coypus*) en el Reino Unido. En cualquier caso, la erradicación de una especie invasora suele conllevar un elevado coste y una alta probabilidad de fracaso (Bomford & O'Brien 1995, Bertolino & Genovesi 2003). Por ejemplo, la erradicación de la ardilla gris *Sciurus carolinensis* en Italia no se considera factible dado su amplio rango de distribución y su rápida capacidad de expansión (Bertolino & Genovesi 2003).

En el caso de los reptiles, cada vez son más las especies exóticas invasoras introducidas a través del tráfico ilegal para su comercialización como mascotas (García-Díaz et al. 2016, Seebens et al. 2017). Además, los quelonios son el grupo de reptiles que se ha comercializado en mayor número. El galápago de Florida (*Trachemys scripta*) es considerada como la especie de tortuga con mayor número de introducciones a nivel mundial. Representa así una de las especies invasoras más dañinas del planeta, habiendo invadido buena parte de las zonas húmedas de todo el mundo como consecuencia de la liberación intencionada de individuos procedentes del comercio de mascotas. Entre los principales impactos negativos asociados a la invasión por parte del galápago de Florida destaca la amenaza para la conservación de las poblaciones de galápagos autóctonos, tanto el leproso (*Mauremys leprosa*) como el europeo (*Emys orbicularis*), así como para otras especies de flora y fauna acuática.

Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con otras especies exóticas invasoras (principalmente mamíferos y aves), la existencia de poblaciones muy difíciles de detectar debido a la baja densidad de individuos y junto con el uso de métodos de detección poco apropiados,

convierte en dificultosa y costosa la confirmación del éxito de las campañas de control y de erradicación para esta especie (García-Díaz 2017).

La elaboración del presente Protocolo es consecuencia del desarrollo de la Acción C.2 "Ensayos para el control y erradicación del galápago de florida (*Trachemys scripta*)" del proyecto LIFE10 NAT/ES/000582 (INVASEP), a lo largo del cual, durante un periodo de 4 años (2013-2016) se ensayaron diferentes artes de captura en los principales lugares donde se detectó la presencia de la especie en Extremadura con el fin de abordar una estrategia futura de captura que permita su control y erradicación.

El proyecto LIFE+ INVASEP tenía como objetivo detener la pérdida de biodiversidad causada por las especies exóticas invasoras en la Península Ibérica (concretamente en la Comunidad Autónoma de Extremadura y en la región portuguesa del Alentejo), contribuyendo al objetivo de la comunicación de la Comisión Europea, COM (20069 216 Final) "Detener la pérdida de biodiversidad para 2010 y más allá".

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Galápago de tamaño mediano, con una mancha prominente a cada lado de la cabeza, cuyo colorido difiere según las subespecies (roja en *T. s. elegans*, y amarilla en *T. s. scripta* y *T. s. troostii*). El color de la piel, tanto de la cabeza como del cuerpo, varía del verde oliváceo al marrón, con numerosas líneas amarillas. En la zona prefrontal se observa un dibujo en forma de flecha formado por la unión de las líneas amarillas supratemporales que convergen con la línea sagital sobre el hocico. El cuello también posee numerosas líneas amarillas que bajo la boca se unen formando una Y. Las patas son también de color oscuro con numerosas líneas amarillas. El caparazón, en los individuos juveniles, es verdoso, con manchas y dibujos amarillos; en los adultos toma un color verde oscuro con líneas amarillas o pardas. La parte ventral (plastrón) es de color amarillento, generalmente con manchas verde oscuro. Su tamaño máximo puede variar entre los 20 y los 60 cm en función de la subespecie.

- *T.s. scripta*: presenta una mancha amarilla que recorre la mejilla detrás de los ojos, la cual con frecuencia llega hasta el cuello. En la escama pleural del espaldar tiene una banda transversal amarilla y en los escudos anteriores del plastrón, un ocelo negro.
- *T.s. elegans*: su característica banda ancha roja, se extiende desde el ojo hasta la parte superior del tímpano, y las líneas amarillas van desde el mentón al cuello. En la escama pleural tiene una banda transversal amarilla y en cada escudo del plastrón un ocelo negro.
- *T.s. troostii*: exhibe una mancha amarilla alargada detrás del ojo, que no está conectada a ninguna línea. En la escama pleural tiene una banda transversal amarilla y en el plastrón pequeños ocelos negros.

3. IMPACTO DEL GALÁPAGO DE FLORIDA EN EL MEDIO NATURAL.

Se trata de una especie que, en su área de procedencia, es capaz de medrar en una gran variedad de hábitats de agua dulce como ríos, acequias, pantanos, lagos y estanques (Bringsøe 2006). No obstante, muestra preferencia por masas de agua estática con fondos blandos, en las que abundan las plantas acuáticas y lugares adecuados para su asoleamiento (Bringsøe 2006). No obstante, se trata de una especie altamente adaptable y puede tolerar aguas salobres, canales artificiales y estanques (Somma et al. 2009). Es en estos ambientes acuáticos urbanos, generalmente contaminados, donde esta especie puede encontrar abundante sustento, hecho que le aporta gran ventaja competitiva con respecto a otras especies autóctonas (Moll 1980, Lindeman 1996, Souza y Abe 2000, en Ferronato et al., 2009).

Es una especie omnívora con una amplia disponibilidad trófica que abarca tanto materia vegetal como animal, sobre todo plantas acuáticas, invertebrados y, ocasionalmente, vertebrados. En los juveniles la materia animal es la base de su dieta, mientras que en los adultos predomina la materia vegetal (Parmenter y Avery, 1990; Bouchard y Bjorndal, 2006). Pese a que en Extremadura no existen estudios acerca de su dieta, trabajos llevados a cabo en otras zonas del país (p.e.: Huelva) muestran que la dieta vegetal se compone de hojas, semillas o tallos de macrófitos y algas filamentosas. Por otro lado, la dieta animal está constituida por gasterópodos, heterópteros y odonatos (tanto larvas como adultos). Además, en el caso de que abunde el cangrejo americano, este pasa a ser su dieta principal (*Procambarus clarkii*). También se describen restos de peces, probablemente ejemplares muertos (Pérez-Santigosa, 2007; Pérez-Santigosa et al., 2011). En este sentido, se ha demostrado el solapamiento de dietas entre el galápago de Florida y el resto de quelonios nativos (Polo-Cavia, 2010).

Alcanza la madurez sexual a los 3-4 años, con un tamaño de unos 170 mm por parte de las hembras, teniendo lugar el periodo de reproducción entre abril y agosto. En Extremadura, los datos recogidos en el río Guadiana en el paraje del Azud de Badajoz sugieren que las puestas se llevan a cabo desde mediados de mayo hasta mediados de junio, pudiéndose tanto alargarse hasta finales de junio como adelantarse a primeros de mayo. Probablemente la especie puede llevar a cabo hasta tres puestas, describiéndose un segundo periodo reproductor en la comunidad Valenciana en los meses de septiembre y octubre. Sin embargo, en Extremadura no se ha detectado dicho periodo, capturándose solamente hembras grávidas en mayo y junio en lo que respecta a la cuenca del Guadiana. El tamaño medio de las puestas en la Península Ibérica suele ser de 11.5 huevos/puesta, necesitando de un periodo de incubación de 62 a 73 días a una temperatura de 27,5°C (Pérez-Santigosa, 2007). El sexo está condicionado por la temperatura de incubación, estimándose que a una temperatura entre 29-29,5°C la proporción de machos y hembras será similar (Bull et al., 1982).

Por todo esto, en las áreas que el galápago de Florida ha sido introducida y concretamente en la Península Ibérica, se ha comprobado que compite con los galápagos autóctonos leproso y

europeo, alcanzando tamaños adultos superiores a los de éstos, madurez sexual más temprana, periodos de puesta superiores, una mayor producción de huevos y una dieta más variada (Andréu et al., 2003; Marco et al., 2003).

Se ha constatado que el galápago de Florida es capaz de desplazar a estas especies autóctonas hacia puntos de asoleamiento considerados como de baja calidad. Algunos autores sugieren que la ventaja competitiva del galápago de Florida puede ser consecuencia de su gran tamaño corporal, o adaptaciones conductuales relacionadas con altos niveles de competencia interespecífica en su hábitat de origen. La disminución de la actividad de asoleamiento acarrea graves problemas fisiológicos para las especies autóctonas que podrían derivar en trastornos digestivos o del rendimiento locomotor. Esto a su vez podría favorecer la expansión de la especie invasora (Polo-Cavia, 2010).

Otro de los efectos de la liberación continua de galápagos exóticos en los ecosistemas naturales es el aumento del riesgo de transmisión parasitaria a las especies nativas. En este sentido el galápago de Florida es conocido por portar nemátodos de distintas especies, susceptibles de infectar a especies autóctonas (p.e.: Salmonella) (Hidalgo-Vila et al. 2008).

Muchos de los impactos del galápago de Florida en los hábitats naturales y los ecosistemas donde son introducidos son, todavía, desconocidos. De liberarse a esta especie en hábitats con alto valor ecológico, sería relevante evaluar las consecuencias en la fauna autóctona y flora, incluyendo invertebrados, anfibios, quelonios nativos y nidificación de aves (Bringsøe 2006). Además, la longevidad de esta especie es aproximadamente de 20 años en estado salvaje y 40 en cautiverio, por lo tanto, cada individuo puede afectar al ecosistema durante un largo periodo de tiempo.

4. ESTATUS DEL GALÁPAGO DE FLORIDA Y ANÁLISIS DE RIESGOS.

El galápago de Florida actualmente está incluido en la lista de la IUCN/SSC ISSG de las 100 especies más invasoras a nivel mundial, encontrándose establecido y con éxito reproductivo en muchos países de África, Asia, Europa y Suramérica (Tiedemann 1990; Chen & Lue 1998) especialmente en países de la franja mediterránea como Grecia, Italia, Francia, Portugal y España (Geniez & Cheylan 1987; Araujo 1996; Luiselli et al. 1997; Filella et al. 1999; Pleguezuelos 2002; Newbery, 2003; Cadi et al., 2004).

La Unión europea prohíbe su importación desde el año 1997, siendo incluida en el apéndice 338/97 de Junio de 1997, apéndice B de la directiva hábitat. Además, ha sido incluida en la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión, Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1141 de conformidad con el Reglamento (UE) n.º 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo. Por su parte en España se encuentra incluida en el Catálogo español de especies exóticas invasoras, Real Decreto 630/2013, estando prohibida su comercialización, posesión y liberación.

Su importación y venta en España comienza en los años 80, concretamente alrededor de 1983, año en el que se importaron unos 185.000 galápagos, comercializándose masivamente desde 1991 a 1998 (Barquero, 2001; Salzberg, 1995; Reed & Gibbons, 2003), siendo frecuente su liberación en el medio a partir del año 1993 (Díaz-Paniagua et al., 2005.). En 1996, la especie se citaba principalmente en localidades del noreste y suroeste de la Península Ibérica (Mateo, 1997), mientras que en 2002 su distribución ocupaba prácticamente toda la península, además de Canarias y Baleares (Pleguezuelos, 2002). Hasta el año 2010, se ha citado la presencia de la especie en 196 cuadrículas UTM de 10 x 10 kilómetros pertenecientes a 32 provincias y 17 comunidades autónomas.

La reproducción de la especie en España es un hecho constatado desde finales de los 90 (Martínez-Silvestre et al., 1997; De Roa y Roig, 1998; Galán, 1999; Filella et al., 1999; Bertolero y Canicio, 2000; Capalleras y Carretero, 2000; Mas y Perelló, 2001; Alarcos et al., 2010; Valdeón et al., 2010), con importantes núcleos en Andalucía, Comunidad Valenciana y Extremadura.

Análisis de riesgos.

El objetivo de la realización de un análisis de riesgo de una especie ya asentada en el territorio, consiste en examinar la magnitud y la índole de los posibles efectos negativos que la introducción de esta especie está suponiendo para el entorno, tanto ambiental como económico así como de la posibilidad que estos se produzcan. El análisis de riesgos, debe identificar medio eficaces para reducir estos riesgos.

Aunque estos análisis de riesgos se estipulan para antes de la introducción de una especie, una vez ya introducida, se deben llevar a cabo, como método de evaluación de las afecciones que esta especie provoca en su entorno y la evolución de estos en el tiempo.

Hay diversas metodologías, tanto desde antes de la entrada de la especies (considerar si tiene potencial invasor), los riesgos de la entrada de la especie, metodologías para el análisis de las propuestas de manejo o control de la especie exótica invasora.

El análisis de riesgo, se diferencian cuatro etapas interrelacionadas entre sí (Fig. 4)

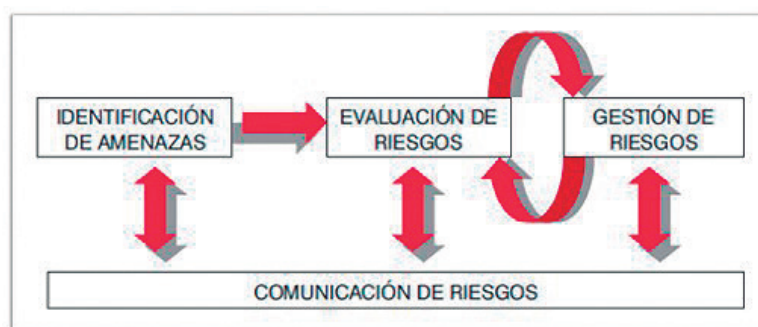


Fig. 4. Los cuatro componentes del análisis de riesgos (modificado de Noel Murray, 2020)



La identificación de las amenazas, la evaluación y la gestión de riesgos conforman el corazón del proceso de análisis de riesgos, mientras que la comunicación de riesgos es una actividad continua que se desarrolla a lo largo de todo el proceso.

5. CONTROL DEL GALÁPAGO DE FLORIDA

5.1. En España

En España se han desarrollado dos proyectos, cofinanciados por la Comisión Europea, dirigidos a aumentar el conocimiento y el desarrollo de metodologías para el control de las poblaciones de galápago de Florida en el medio natural. Destaca la Comunidad Valenciana con el proyecto LIFE+ TRACHEMYS, el cual es un proyecto transnacional, desarrollado en España y Portugal, cuyo principal objetivo fue detener la pérdida de diversidad biológica en ecosistemas de agua dulce debido a la presencia de tortugas exóticas invasoras, principalmente *Trachemys scripta*, y salvaguardar las especies y hábitats más importantes de la Unión Europea en las zonas húmedas. En el marco de este proyecto se consiguió un total de 5.352 capturas de galápagos de Florida en Valencia y 98 en el Algarve (Portugal) junto con el desarrollo de nuevas técnicas de captura. Por otro lado, en Extremadura se implementó el proyecto LIFE+ INVASEP para luchar contra estas especies invasoras a través de la prevención, el control y la erradicación temprana como solución al aumento del ritmo de las invasiones biológicas y minimizar los problemas ambientales, económicos y sociales producidos por éstas. Como parte de este proyecto, se realizaron ensayos de detección y captura, con objeto de determinar las mejores metodologías; la determinación de la distribución de la población y el riesgo de invasión zonificado en esta Comunidad, con la elaboración de mapas de riesgo. Así, todo el trabajo realizado permitió desarrollar un protocolo de captura para Extremadura. Durante los trabajos de control en Extremadura se capturaron un total de 509 individuos, utilizando 8 artes distintas de captura.

Hasta la introducción de esta especie en el catálogo español de especies exótica invasoras (RD 630/2013, de 2 de agosto), únicamente la Comunidad Valenciana prohibía explícitamente el comercio del galápago de Florida, siendo esta la principal vía de entrada de la especie en España. En el resto de Comunidades Autónomas, la principal medida de control ha sido la implementación de planes de extracción de individuos del medio natural (p.e.: Andalucía, Aragón, Baleares, Castilla León, Cataluña, Murcia, Navarra, País Vasco, Comunidad Valenciana y Extremadura).

La erradicación de galápagos exóticos incluye la detección temprana, la extracción de individuos mediante métodos de captura optimizados en función de la especie y hábitat y el seguimiento y vigilancia continuada de los sitios en los que se han realizado la extracción (Buenetxea et al., 2004; Pérez-Santigosa et al., 2006; Díaz-Paniagua et al., 2010; en

Martínez-Silvestre et al., 2015). La detección temprana implica la vigilancia de los hábitats susceptibles a ser invadidos/colonizados, como lugares propicios para el asoleamiento. En Andalucía se colocaron plataformas de corcho como un método eficaz para la detección temprana, y para la vigilancia de poblaciones (Pérez-Santigosa et al., 2006, Díaz-Paniagua et al., 2010; en Martínez-Silvestre et al., 2015). Para los programas de erradicación, el método más usado consiste en la captura de individuos mediante diversos tipos de trampas, usando diversas clases de señuelos. Algunos ejemplos son trampas flotantes con huecos y redes sumergidas en el centro como las que describen Valdeón et al. (2010), o las trampas cesto utilizadas en la comunidad de Madrid (AHE/FIDA, 2008) y en Castilla León (Rodríguez-Pereira, 2008). Se han usado también nasas o redes sumergidas o flotantes con embudos interiores que permiten el acceso al interior de los animales, pero no su salida, que se han usado en Andalucía, Valencia, Cataluña y Zaragoza con diferentes grados de éxito (resumido en Martínez-Silvestre et al., 2015). En Andalucía, además se ha combinado el uso de disparos con rifle con la colocación de plataformas de asoleamiento (Pérez-Santigosa et al., 2006; Díaz-Paniagua et al., 2010). En poblaciones reproductoras, otra medida de control eficaz consiste en la detección de hembras en los alrededores de las lagunas cuando salen a depositar los huevos, así como la destrucción de nidos.

Citando algunas Comunidades Autónomas que han llevado a cabo estudios y medidas para el control del galápago de Florida, en el País Vasco se realizó un Estudio de la presencia y distribución de los galápagos exóticos en Gipuzkoa en 2007. Por otro lado, en Andalucía se desarrolló el estudio científico titulado Bases científicas para la elaboración de un programa de erradicación de galápagos exóticos introducidos en el medio natural, para el análisis del impacto que esta especie puede tener sobre las poblaciones de galápagos autóctonos (*Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis*), analizando tanto la biología y ecología de la especie exótica, como la de las dos especies autóctonas. Este estudio tuvo lugar entre noviembre 2001 y noviembre 2004, y los resultados obtenidos se aplican a la optimización de los métodos de captura encaminados a erradicar individuos de *T. scripta*. Además, a través del Programa Andaluz de Control de Especies Exóticas Invasoras, se han capturado 566 individuos de *Trachemys scripta elegans* y otros galápagos exóticos en humedales litorales y estuarios invadidos entre los años 2005 y 2009.

5.2. En otros países.

Existe un gran número de artes de detección y captura dirigidos al control del galápago de Florida y otros galápagos exóticos, que en general siguen unas pautas semejantes a la hora de su disposición y utilización. A continuación, se presentan los distintos métodos utilizados en diferentes países con una breve descripción:

- Nasa anguilera. Arte de pesca compuesto por una serie de redes consecutivas con forma de embudo, que permiten la entrada de los animales por la parte ancha de embudo, pero dificultan su salida.



- Parada. Variación de la nasa anguilera para utilizar en aguas más profundas y canales o lagunas más anchas.
- Trampa catedral. Consiste en un cilindro de malla mantenido abierto por una serie de aros de metal. El compartimento inferior normalmente se construye a partir de una trampa para cangrejos con una o varias entradas en forma de embudo. En el compartimento inferior o cámara de captura, se coloca un cebo.
- Trampa francesa o Fesquet. Tiene su origen en un tipo de trampa artesanal usada por un pescador, el Sr. Jannick Fesquet, para capturar cangrejos americanos que invaden los humedales franceses. Entre 2009 y 2012 en el sur de Francia se desarrolló en el marco del programa, LIFE+ LAGNATURE, una campaña de captura de galápagos exóticos usando estas trampas.
- Nasa de Peces (minnow trap) o nasa cilíndrica de fondo. Consiste en un cilindro de aro metálico continuo cerrado por red y con un embudo interno en cada extremo.
- Trampa flotante con cebo. Consiste en un bastidor en forma de caja recubierto por malla metálica para dar una gran durabilidad. La parte superior es abatible para permitir su apertura en las revisiones.
- Trampa de soleamiento. Consiste en un bastidor de tubo de PVC al que envuelve una red en forma de bolsa. La parte superior permanece abierta y es atravesada por una tabla basculante y dos pequeñas rampas que conectan la tabla con el agua.
- Caja trampa. Construida con malla reforzada por estructura metálica, 45 cm de altura, 43 cm de longitud y 35 cm de ancho. La malla está compuesta por alambre de 1 mm con una luz de 2 cm. La entrada se sitúa en una pared lateral. El cebo se fija en el centro de la trampa de manera que solo es accesible desde dentro de la misma.
- Palangre. Son líneas largas de monofilamento de las que penden pequeños codales de hilo de sedal con un anzuelo cada uno.
- Trampa Doñana. El dispositivo consta de tres partes: un flotador con un cáncamo a cada lado a través de los cuales se colocan dos varillas que se clavan en el fondo de la laguna, de modo que éste suba y baje fácilmente a lo largo de éstas con las fluctuaciones del nivel del agua. Un cesto formado por un armazón rectangular de varilla sensiblemente mayor que el flotador, para que éste quepa holgadamente dentro, al que va sujeto una bolsa de red con malla. En sus cuatro ángulos lleva atados cuatro hilos que a un metro se reúnen y atan a otro más largo que actúa de tirador. Un elevador de hierro, formado por una vara gruesa. En el extremo de la rama más corta, lleva soldado un cáncamo con una polea por la que pasa el tirador.



- Trampa Bolué. Consiste en una plataforma de asoleamiento a la cual se le añade un dispositivo de captura, consistente en una red que sube accionada por una polea y un contrapeso. Este dispositivo va instalado en un mástil central o anexo, que puede ir flotando con la plancha o fijado al lecho.
- Trampa de tirón. Trampa compuesta por una superficie de soleamiento atravesada por un poste que va a permitir su movimiento en vertical en función de la oscilación del nivel del agua, quedando siempre flotando en superficie. En el extremo del poste hay una polea, por donde pasa un cabo del que penden unas porciones de rejilla metálica, que en posición de descanso están semi sumergidas en los laterales del tablón, mientras que cuando se tira de la cuerda ascienden en posición vertical, en perpendicular al tablón, dejando presos a los galápagos.
- Atarraya. La atarraya o "rall" es una red circular lastrada en toda su periferia y sujeta de un cabo por el centro.
- Salabre. Compuesto por un mango al que se le inserta un aro metálico de unos 40 centímetros de diámetro con una red en forma de bolsa.
- Pesca deportiva con caña.
- Localización de nidos por personal especializado. Se trata de rastrear y localizar los nidos de los galápagos. Hay que buscar en las inmediaciones de canales, acequias y lagunas, con una buena orientación (preferentemente al Este) y con escasa o nula pendiente.
- Localización de nidos por perros adiestrados. Se trata de rastrear el terreno con el uso de perros debidamente adiestrados. A las fases de adiestramiento básico de un perro hay que incorporar tareas específicas relativas a la localización de galápagos y sus puestas.
- Georrádar.
- Caza con carabina.

El éxito de cada uno de los métodos descritos depende del hábitat donde se utilizan, la destreza del trampero, de la disponibilidad de lugares de asoleamiento y del número de ejemplares galápagos de Florida presentes en la zona de actuación. Aunque, algunas de estas artes de captura son más específicas que otras a la hora de discriminar entre la especie exótica y la autóctona, como ocurre con el palangre, sin embargo, son de mayor dificultad para su colocación y recogida y puede haber situaciones que impidan su correcta ejecución, como es la presencia de pescadores por las inmediaciones. Por ello, la utilización de una u otra arte va a depender de cada caso.

6. OBJETIVOS DEL PROTOCOLO.

El objetivo general del protocolo es frenar y controlar la expansión y el establecimiento del galápagos de Florida en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Este documento pretende ser la base para realizar un control efectivo en la Comunidad Autónoma de Extremadura, reduciendo el impacto negativo que supone esta especie exótica invasora sobre la biodiversidad.

El documento tiene un carácter dinámico, estando abierto a cambios que puedan llegar como fruto del avance en los conocimientos. Todo ello con el fin de mejorar la eficacia en el trabajo, obteniendo mayor éxito en el control/erradicación de esta especie exótica invasora.

Se asume de entrada que la erradicación de la especie no es un objetivo fácilmente alcanzable. Además, la confirmación del éxito de las campañas de control es dificultosa y costosa (García-Díaz 2017). Sin embargo, no se descarta que ésta pudiera lograrse en un horizonte próximo.

Como objetivos específicos se señalan los siguientes:

1. Crear una red de vigilancia para la detección temprana de nuevos focos de invasión de la especie.
2. Controlar los núcleos de presencia conocida del galápagos de Florida en las masas de agua de Extremadura:
3. Realizar el seguimiento de las actuaciones de control realizadas.

El ámbito de aplicación del protocolo abarca la totalidad del área de distribución del galápagos de Florida conocida en Extremadura en las cuencas hidrográficas del Tajo y Guadiana, así como las que puedan localizarse en las masas de agua de la cuenca del Duero y del Guadalquivir.

7. DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN.

Para poder realizar una labor de coordinación efectiva para garantizar el éxito de la erradicación es necesaria la participación de personal de la Junta de Extremadura competente en materia de conservación de la naturaleza, con experiencia en el control de especies exóticas (sobre todo como es el caso del galápagos de Florida) que desarrolle las siguientes funciones:

- Formación continuada y asistencia al personal que participe en las campañas de trampeo.
- Coordinar todos los trabajos que se desarrollen en las zonas definidas, estando en todo momento al corriente del desarrollo de los mismos.



- Recopilación de la información facilitada por todo el personal experto que participe en la campaña del trampeo, análisis de datos y presentación de resultados a la Dirección General de Sostenibilidad.
- Toma de decisiones ante cualquier incidente surgido durante los trampeos, valorando la necesidad de consultar al Grupo de Trabajo de Especies Exóticas Invasoras del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).
- Este grupo de trabajo podrá asesorar en todo momento ante la toma de decisiones sobre cualquier incidencia que se pueda desarrollar en el campo por petición del coordinador. También podrá evaluar los resultados conseguidos en el campo y decidir sobre el éxito de las acciones ejecutadas.

Las labores de coordinación de las acciones del protocolo son de vital importancia, por lo que desde la Dirección General de Sostenibilidad se nombrará un director técnico que será la persona encargada de coordinar los trabajos que se realicen en el marco del presente protocolo.

8. PLAN DE ACTUACIÓN.

A continuación, se exponen las actuaciones recogidas en el presente protocolo que permitirán el control y gestión del galápago de Florida en Extremadura. Para ello es necesario establecer actuaciones de vigilancia, así como actuaciones de control, educación ambiental y sensibilización y seguimiento de la expansión de la especie.

8.1. Red de vigilancia para la detección temprana de nuevos focos de invasión.

Se realizará un seguimiento anualmente de aquellas zonas donde la presencia de la especie es probable. El seguimiento se realizará tanto con la prospección de las zonas de asoleamiento en las masas de agua objetivo utilizando material óptico como con trampeos específicos. Estas zonas para su vigilancia vienen definidas en el estudio "Riesgo de introducción y estudio de distribución para la tortuga de Florida *Trachemys scripta* en Extremadura (2017)" desarrollado en el marco del proyecto LIFE+ INVASEP. Se ha clasificado como zona de presencia probable para la especie el tramo del río Guadiana existente desde la Presa de Montijo hasta la cuadrícula 29SPD81 (estación Guadiana 12). Este estatus también se ha aplicado en zonas del río aguas arriba del embalse de Montijo, concretamente asignado a la cuadrícula 29SQD40, correspondiente al tramo del Guadiana situado aguas arriba de la desembocadura del Machel, debido a su proximidad a este embalse, en el que la especie se haya presente desde hace varios años. Así mismo, se ha otorgado el estatus de presencia probable a las cuadrículas adyacentes a las cuadrículas 30STJ42, 30STJ52 y 30STJ62, focalizadas en los ríos Rucas, Guadiana y Zújar.

Este seguimiento se complementará con los trabajos de prospección que realizará el personal técnico de la Junta de Extremadura en otros lugares fuera del ámbito de la zona definida como de presencia "probable".

8.2. Control de la población

Se realizarán campañas de control anuales en aquellas zonas prioritarias de actuación:

- Embalses: Azud de Badajoz, Embalse de Alqueva, Embalse de Cornalvo, Embalse de Jerte-Plasencia, Embalse de Montijo, Embalse de Proserpina, Embalse de Albuera San Jorge / Embalse de La Albuera.
- Ríos: Aljucén, Guadiana, Jerte, Alagón, Ribera del Marco, Guadiloba, Rucas, Zújar.
- Charcas: Charca Parque de Los Pinos (Plasencia), Estanque de San Lázaro y Charca de Albuera (Trujillo), Charca Chacón (Coria), Charca Rivera de Marco (Cáceres), Charca San Isidro (Malpartida de Cáceres).

Los trabajos de control se realizarán hasta conseguir la erradicación de la especie en aquellos casos en que sea posible, y en los que la población presente grandes dificultades para conseguirlo el objetivo será reducir la población al mínimo posible.

8.2.1. Métodos de trampeo

Los métodos de trampeo a utilizar serán las nasas anguileras y el palangre.

Nasas anguileras

De forma cónica. Consiste en una serie de redes con forma de embudo, de manera que permite la entrada por la parte ancha del mismo, pero dificulta la salida. La parte más ancha se denomina bocana, y a ella se une una pantalla (Figuras IV) que dirige a los galápagos hacia el interior. La parte final se denomina saco o copo y es donde las capturas son retenidas. Se adquieren de manera comercial, siendo la medida adecuada para la captura de quelonios exóticos la de 3 metros de longitud.



Figura 1: Nasa con pantalla y 3m de longitud



Metodología:

Las nasas deben colocarse próximas a la orilla de forma que la parte plana de la boca toque el fondo y con la pantalla (en el caso de que tenga) lo más estirada posible. De igual forma, los embudos deben permanecer rectos y sin dobleces y además el saco debe quedar en parte fuera del agua para permitir respirar a los galápagos. Para conseguir que la trampa quede bien estirada se utilizarán estacas, preferentemente pequeñas varillas de metal que actúan como postes donde fijar el artefacto. En el saco se coloca cebo suelto o en una pequeña malla según se considere más propicio.

Su localización se determinará por la presencia de quelonios exóticos en el área y la separación entre las distintas nasas vendrá en función de la densidad de ejemplares y de la estructura de la masa de agua. En todo caso, se procurará que la distancia entre las trampas nunca exceda de los 100 metros. En el supuesto de que se detecten ataques a la trampa por parte de ratas se recomienda cambiar su ubicación cada tres o cuatro días. Su transporte y colocación se puede hacer indistintamente desde embarcación, pato, catamarán o Kayak, e incluso desde orilla en aquellos puntos donde la profundidad de la orilla lo permita.

Cebo:

Se aconseja la utilización de pescado azul en fresco, preferentemente boquerones o en su defecto sardinas dado que manifiestan un gran poder atracción similar a la de cualquier otro cebo, siendo de fácil adquisición. Siempre que sea posible y rentable su captura son las especies piscícolas autóctonas e invasoras presentes en esa misma masa de agua, especialmente el alburno (*Alburnus alburnus*) que resulta ideal tanto por su tamaño como por su poder de atracción. La cantidad de cebo a colocar en cada trampa vendrá definida por la densidad de galápagos de Florida y otros quelonios presentes en la zona, además del tiempo de revisión. Normalmente un mínimo de 6 o 7 peces (boquerones) es suficiente por trampa y día, aunque depende del tamaño de las mismas. En el caso de las sardinas, resulta más recomendable recortarlas por la mitad o hacerles pequeños cortes para que su aroma se difunda mejor. En este caso con 4 o 5 serían suficientes.

Ámbito de aplicación:

Fundamentalmente en ríos, riberas, arroyos, charcas y lagunas donde abunde la vegetación de ribera y no estén sometidos a grandes oscilaciones. Deben ubicarse preferentemente en puntos de aguas tranquilas, de poca pendiente y fuera del alcance humano tapándolas con restos de vegetación u ocultándolas entre la misma. En los embalses carentes de vegetación de ribera se recomienda únicamente su utilización en las islas existentes con tal de evitar la sustracción.



Revisión:

Se deben visitar de forma diaria puesto que demuestra una elevada eficacia y existe cierto riesgo de ahogamiento de los quelonios capturados si el número de ejemplares es elevado. En el caso de que la densidad de quelonios exóticos y autóctonos sea muy elevada se recomienda revisar dos veces al día.

Coste:

Entre 80 y 90 €/unidad dependiendo del tamaño.

Palangre

Se realiza en segmentos de 50 metros de longitud con anzuelos marcas Mustand y Sama Fishing (marcas orientativas) para carp fishing del n.º 6. La línea madre puede ser monofilamento de 0,70 mm y 1mm de grosor y los anzuelos penderían de ésta a través de una línea secundaria de unos 50 cm de longitud y de grosor de 0,35 mm. Los anzuelos se colocan separados entre 2 y 2,5 metros de forma que el conjunto oscilaría entre los 20 y 25 anzuelos para cada segmento (Figuras V).

Metodología

Previa detección de los quelonios exóticos el palangre debe situarse paralelo a la orilla, oculto a la vista de las aves piscívoras. Para evitar que el palangre se quede en la superficie, se lastra en uno de sus extremos con un pequeño plomo cuyo peso oscilará entre los 60 y 100 gramos. Para su manejo y transporte deben utilizarse medios lo más estables posibles, destacando el pato o el catamarán. Pueden transportarse también desde embarcación o kayak, aunque en estos casos se requiere una gran destreza por parte del patrón, así como, en la medida de lo posible, realizar las operaciones en ausencia de viento excesivo. El cebo a utilizar puede ser pescado, preferiblemente alburno (*Alburnus alburnus*), el cual da buenos resultados al ser muy atractivo para los quelonios.

Cebos:

Para este arte de captura resultan mejor aquellos cebos que tengan mayor aguan-te en los anzuelos ya que es frecuente que sean devorados por peces y cangrejos, además los galápagos suelen utilizar sus extremidades delanteras para rasgar el alimento desprendiéndolo en muchas ocasiones.

En caso de utilizar boquerones hay que trocearlos y deben quedar prendidos por la cabeza o por la cola ya que, aunque es muy eficaz, resulta muy blando y se des-



prende con facilidad, por lo que la sardina parece ser más adecuada. No obstante, se recomienda igualmente trocearla prendiendo por el anzuelo las partes más duras. También se puede utilizar carne, sobre todo vísceras, preferentemente de pollo. Especies como el alburno podrían ser muy adecuadas.

Ámbito de aplicación:

En masas de aguas en las que las poblaciones de quelonios autóctonos sean nulas o muy bajas. Además, es de vital importancia que carezcan de actividad humana o su ubicación se encuentre fuera del alcance humano, así como que los anzuelos carezcan de "muerte" o arponcillo, con el fin de poder liberar con el menor daño posible, a especies autóctonas que pudiesen quedar prendidas.

En masas de agua en las que sean frecuentes actividades como el baño o la pesca deben ser excluidas de inmediato para su uso, además se deben evitar por igual los lugares en la que la navegación sea una actividad frecuente. El arte debe estar bien señalizado con tal de evitar cualquier tipo de accidentes, sobre todo en lo que concierne a las personas.

Preferentemente se usarán en tramos de río de aguas tranquilas, sobre todo en tablas y balsas con abundante vegetación de ribera y en ningún caso en orillas que sean accesibles a personas o animales domésticos.

Revisión:

Se deben visitar de forma diaria puesto que demuestra una elevada eficacia y existe cierto riesgo de capturar quelonios autóctonos además de otras especies no deseadas.

Coste:

Unos 24,50 € el segmento de 50 m con 20-25 anzuelos, incluidos esmerillones o quitavueeltas.

8.2.2 Periodo y duración de los trampeos.

Considerando las campañas de forma anual, los trabajos se dividirán en distintas fases en función de la época, que incide directamente sobre el ciclo biológico y actividad de los quelonios exóticos.

Campañas de Captura

- Campaña de Juveniles: Realizable en la época de emergencia post invernada que coincide con los meses de marzo y abril, se buscará en pequeñas charcas y arroyos y en aquellas áreas donde se tiene constatada la reproducción.

- Campaña de reproducción: Desde principios de abril hasta finales de junio o primera semana de Julio pudiéndose prolongar durante todo el mes de julio en aquellos puntos en los que el clima es más suave. Esta etapa coincide con el despertar del letargo invernal y la época de reproducción.
- Campaña de pre-hibernación: Desde principios de septiembre a finales de octubre, periodo donde los quelonios se muestran notablemente activos ante la preparación para el letargo invernal.
- Campaña de detección de nidos y hembras grávidas: Desde mediados de mayo hasta primeros de julio en las latitudes y climas más suaves.

El calendario exacto de los trampeos dependerá sobre todo de disponibilidad del personal que participe en los trampeos y de la climatología. Para evaluar los resultados de los trampeos y la necesidad de continuar en siguientes anualidades, se analizarán los datos y los resultados de las tres campañas de trapeo (juveniles, reproducción y pre-hibernación) por zonas concretas y se comprobará la persistencia de la especie en los mismos. En el caso de no conseguir una erradicación completa en un año, sería necesario continuar con los trampeos en la anualidad siguiente. Pese a considerarse la especie erradicada en una zona para verificarlo se realizará un seguimiento de la zona que incluirá la colocación de trampas en menor cantidad para detectar posibles ejemplares residuales o nuevas liberaciones de ejemplares.

8.2.3 Esfuerzo necesario para el control/erradicación.

En base a los ensayos realizados durante el proyecto LIFE+ INVASEP, se estima como unidad de esfuerzo a una distancia lineal de la masa de agua equivalente a 250 m. Dicha distancia viene a ser el espacio medio aproximado que cubrirían las artes dispuestas durante los diferentes trampeos.

Tomando como referencia una distancia lineal de 250 m como unidad de esfuerzo, el número de artes estimadas para la misma oscilarán entre 12 y 15, en base a los ensayos llevados a cabo durante el Proyecto LIFE INVASEP. Este número de trampas permite actuar sobre poblaciones con alta densidad de ejemplares, para unas extensiones lineales de aproximadamente 250 m. No obstante, el número de artes a colocar en una determinada área puede llegar a variar notablemente ya que factores como la densidad, la orografía del terreno (sobre todo en lo que se refiere a las márgenes de la masa de agua) así como la profundidad, velocidad del agua y presencia de vegetación de ribera, constituirán elementos de importancia a la hora de establecer el número necesario de trampas para obtener rendimiento.



Zona prioritaria 1: Badajoz.

Para cubrir la extensión total de una sola vez serían necesarios 4.223 artes de captura en casos de máxima densidad, y aplicando la unidad de esfuerzo para un único grupo de trabajo, conformado por dos personas desde embarcación, el tiempo de trabajo se extendería a 235 semanas, ampliándose a 352 semanas en caso de que trabajasen desde pato, catamarán o Kayak. La base de las artes de captura a utilizar serían las Nasas anguileras, sumando un total de 36 artes para la unidad de trabajo estimada desde embarcación, y de 24 para los otros sistemas de navegación.

Al tratarse de medios lóticos y con una orografía poco propicia para la navegación, el uso de la embarcación quedará restringido únicamente al Azud de Badajoz tramo del río Guadiana represado a su paso por Badajoz, ya que el tramo situado en cola del embalse de Alqueva conserva la tipología normal de río, al inundarse solamente cuando el embalse se encuentra al 100 %.

Zona Prioritaria II: Plasencia-Jerte.

Para cubrir la extensión total de una sola vez serían necesarios 800 artes de captura en casos de máxima densidad. Aplicando la unidad de esfuerzo para un único grupo de trabajo conformado por dos personas desde embarcación, el tiempo de trabajo se extendería a 45 semanas, ampliándose a 66 semanas en caso de que trabajasen desde pato, catamarán o Kayak. Con dos tramos claramente diferenciados, uno el embalse del Jerte y otro el río Jerte aguas abajo del mismo, que van a determinar el medio de navegación.

En el caso del embalse del Jerte los trabajos se realizarán desde embarcación, por lo que el número total de artes a disponer por unidad de trabajo serán 36 Nasas anguileras. Para el resto de la zona prioritaria, al tratarse de medios lóticos, se utilizarán un total de 24 artes de captura por unidad de trabajo (nasas anguileras).

Zona Prioritaria III: Mérida, Cornalvo y Proserpina.

Para cubrir la extensión total de una sola vez serían necesarios 3096 artes de captura en casos de máxima densidad y, aplicando la unidad de esfuerzo para un único grupo de trabajo conformado por dos personas desde embarcación, el tiempo de trabajo se extendería 172 semanas, ampliándose a 258 semanas en caso de que trabajasen desde pato, catamarán o Kayak. Los trabajos con embarcación se circunscribirán a los tramos embalsados, embalse de Montijo, Cornalvo y Proserpina, en estos dos últimos la navegación sólo está permitida a motor eléctrico. El número de artes a disponer en los tramos donde se trabaje con embarcación será de 36 en cada embalse.

Zona Prioritaria IV: Vegas Altas del Guadiana.

Dado que la práctica totalidad de su extensión son ríos, los esfuerzos de captura se tendrían que realizar desde pato, catamarán o Kayak, si bien sobre todo lo que concierne al río Guadiana presenta algunas grandes tablas en las que se podría valorar la utilización de embarcación, siempre y cuando hubiese algún punto donde botarla.

Para cubrir la extensión total de una sola vez serían necesarios 5353 artes de captura en casos de máxima densidad y aplicando la unidad de esfuerzo para un único grupo de trabajo conformado por dos personas desde pato, catamarán o kayak, el tiempo de trabajo se extendería 446 semanas. El número de artes a disponer en los tramos donde se trabaje será de 24 nasas anguileras.

Zona Prioritaria V: Alagón-Coria.

Dado que la práctica totalidad de su extensión es el río Alagón, y la tipología y dimensiones de las Charcas del Cachón desaconsejan la utilización de embarcación, los esfuerzos de captura se tendrían que realizar desde pato, catamarán o Kayak. Para cubrir la extensión total de una sola vez serían necesarios 1263 artes de captura en casos de máxima densidad y aplicando la unidad de esfuerzo para un único grupo de trabajo conformado por dos personas desde pato, catamarán o kayak, el tiempo de trabajo se extendería a 105 semanas. El número de artes a disponer en los tramos donde se trabaje será de 24 nasas anguileras.

Zona Prioritaria VI: Cáceres-Trujillo.

Dada las pequeñas dimensiones de las aguas embalsadas y del hecho que carecen de rampa para botar la embarcación, los esfuerzos de captura se realizarían desde pato, catamarán o Kayak. El estanque de San Lázaro también resulta susceptible para actuar con una pequeña embarcación a remos.

Para cubrir la extensión total de una sola vez serían necesarios 26 artes de captura en casos de máxima densidad. Aplicando la unidad de esfuerzo para un único grupo de trabajo conformado por dos personas desde pato, catamarán o kayak, el tiempo de trabajo se extendería aproximadamente durante 2 semanas. El número de artes a disponer en los tramos donde se trabaje será de 26 nasas anguileras.

8.2.4 Sacrificio de los ejemplares capturados

Todos aquellos ejemplares capturados de galápago de Florida deberán ser sacrificados sin sufrimiento, respetando la normativa de Bienestar Animal vigente en España y en Extremadura.



8.3 Seguimiento de las actuaciones de control realizadas.

En aquellos lugares donde se hayan realizado actuaciones de control/erradicación de la población de galápago de Florida es necesario garantizar, durante los siguientes 3 años, una red de vigilancia para detectar de forma temprana una posible recolonización por la especie. Para ello, se realizará un seguimiento específico de la zona afectada con objeto de evaluar la eficacia de los trabajos realizados y de poder determinar si la zona se designa como libre de la especie o bien si es necesario continuar con los trabajos de control.

En el caso de que se detecte de nuevo la presencia de la especie, se establecerá el esfuerzo necesario para realizar el trampeo. Esta actuación se reforzará con la colocación de nasas anguileras testigo en modo-detección durante al menos 4 meses al año. El periodo más adecuado para este seguimiento sería la primavera (marzo-junio) y el otoño (septiembre-octubre).

8.4 Programa de sensibilización y educación ambiental

La actuación principal consistirá en favorecer el conocimiento de la opinión pública y de la administración frente a la problemática del galápago de Florida. Para ello se establecen como actuaciones principales:

- La realización de campañas informativas dirigidas a la opinión pública sobre la problemática de esta especie invasora y la existencia de la red de alerta para la comunicación de la presencia de esta especie en el medio natural.
- En el marco de las campañas educativas en centros escolares dirigidas a la sensibilización frente a las especies exóticas invasoras se incluirá con especial mención aquellos aspectos relacionados con el galápago de Florida.
- Desarrollar materiales divulgativos en los que aparezca la especie para su divulgación.
- Facilitar la información del presente protocolo, así como de las actuaciones de seguimiento que se realicen a todos los agentes implicados: Agentes del Medio Natural, Guardia Civil del SEPRONA, Agentes de las Confederaciones Hidrográficas.
- Participar, en la medida de lo posible, en los foros nacionales e internacionales en los que se traten y discutan aspectos relativos al control del galápago de Florida.

9. DISTRIBUCIÓN Y ZONAS DE ACTUACIÓN.

9.1 Distribución de la especie en Extremadura

En lo que respecta a Extremadura, las primeras citas en el medio natural, provienen del río Zapatón en 1993 y del embalse de Cornalvo en 1994 (Da Silva & Blasco, 1995). La población extremeña actual se distribuye en dos grandes núcleos diferenciados en cuencas hidrográficas. En la cuenca del Guadiana la especie se localiza prácticamente en la totalidad del cauce libre sin embalsar (a excepción de la presa de Montijo), que va desde la base de la Presa de Orellana hasta su desembocadura en el embalse de Alqueva. El otro gran grupo se encuentra en la cuenca del Tajo, en el río Jerte, en el tramo que va desde el embalse de Jerte-Plasencia hasta la finalización del tramo urbano a su paso por Plasencia.

Para determinar las zonas de actuación del presente Protocolo se ha partido del "Mapa de Riesgo de Presencia y/o Aparición de la Especie" elaborado en el marco del proyecto LIFE+ INVASEP (Anexo 1) y de los datos existentes en la red de alerta de especies exóticas invasoras del Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas de la Dirección General de Sostenibilidad de la Junta de Extremadura. El mapa referenciado fue creado a través de una evaluación mediante la superposición, por medio de las herramientas propias de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el álgebra de mapas raster, de las distintas variables geográficas influyentes en su distribución, introducción o presencia (presencia de la especie, población, distancia a tiendas de mascotas, pendiente, zonas de acceso, distancia de núcleos de población, densidad de carreteras y caminos y zonas de regadío; variables ordenadas de mayor a menor peso durante el proceso analítico jerárquico de selección de variables), que permiten representar la probabilidad o riesgo de encontrar esta especie en Extremadura (Santos Preciado, 1997).

En base a dicho "Mapa de Riesgo de Presencia y/o Aparición" y los datos de la red de alerta de especies exóticas invasoras de la Dirección General de Sostenibilidad de la Junta de Extremadura, se ha elaborado el "Mapa de Presencia de la especie" (Anexo 2), partiendo de 47 cuadrículas UTM 10x10 con riesgo de presencia Alto o Muy Alto. Para ello se realizó el estudio de 63 puntos de muestreo, 32 de ellos situados en la cuenca extremeña del río Guadiana y 31 en la del Tajo. La Figura II muestra la distribución del galápago de Florida en el territorio extremeño por cuadrículas UTM 10 x 10 km.

Codificación UTM 10 X 10	Masa de agua	Cuenca	Presencia TSE	Presencia TSS	Origen datos
29TQE43	Jerte y Charca Parque de los Pinos	Tajo	Si	Si	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29TQE43	Jerte	Tajo	Si	Si	Muestreos 2017



Codificación UTM 10 X 10	Masa de agua	Cuenca	Presencia TSE	Presencia TSS	Origen datos
29SQE02	Alagón	Tajo	Si	No	Muestreos 2017
29SQD27	Ribera del Marco	Tajo	Si	No	Muestreos 2017
30STJ57	Charcas de la Albuera y San Lázaro	Tajo	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SPD60	Guadiana	Guadiana	Si	Si	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SPD70	Guadiana	Guadiana	Si	Si	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SPD80	Guadiana	Guadiana	Si	No	Muestreos 2017
29SPD81	Guadiana	Guadiana	Si	No	Muestreos 2017
29SPC59	Guadiana	Guadiana	Si	Si	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SPC69	Guadiana	Guadiana	Si	Si	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SQD21	Embalses Montijo y Proserpina	Guadiana	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SQD31	Embalse Montijo	Guadiana	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SQD30	Embalse Montijo	Guadiana	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SQD42	Embalse Cornalvo	Guadiana	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SQD41	Embalse Cornalvo	Guadiana	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
30STJ42	Ruecas	Guadiana	Si	No	Muestreos 2017
30STJ52	Guadiana	Guadiana	Si	No	Muestreos 2017
30STJ62	Zújar	Guadiana	Si	No	Muestreos 2017
29SQD16	Charca de las Cigüeñas	Tajo	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SQD27	Río Guadiloba	Tajo	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)

Codificación UTM 10 X 10	Masa de agua	Cuenca	Presencia TSE	Presencia TSS	Origen datos
29SQE02	Charca el Cachón	Tajo	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SQC24	Río Bodión	Guadiana	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)
29SQD21	Río Albarregas	Guadiana	Si	No	Datos de la red de alerta (Junta de Extremadura)

La Tabla I muestra los datos de codificación de cada cuadrícula según el Mapa Topográfico Nacional (MTN), seguido de los datos de localización (masas de agua), y cuenca hidrográfica en las cuales se ha detectado presencia de ambas subespecies *Trachemys scripta elegans* (TSE) o *Trachemys scripta scripta* (TSS), junto con la referencia cronológica de dichos datos.

Cuenca del Tajo.

En cuanto a la cuenca del Tajo, se detectaron cuatro zonas con presencia claramente ligadas a los grandes núcleos de población humana de la provincia de Cáceres (Tabla I). Por su importancia, destacan:

- Plasencia, debido a la distribución y gran abundancia de la especie a lo largo del río Jerte. La distribución de la especie parece estar restringida desde la cola del Embalse de Plasencia hasta el azud próximo a la E.D.A.R. de esta localidad, apareciendo fundamentalmente en aquellos tramos de aguas ralentizadas que se generan a partir de los múltiples azudes presentes en la zona. Se han detectado las dos subespecies de esta especie en el tramo urbano de la localidad. Se han detectado también la presencia puntual de ejemplares liberados en el Parque de Los Pinos, situado en el centro del casco urbano de Plasencia.
- Río Guadiloba. Aquí la especie se encuentra aguas abajo del embalse de Guadiloba. El río sufre un fuerte estiaje en época estival. No obstante, la especie puede distribuirse a lo largo del cauce del río aguas abajo durante el resto del año.
- Río Alagón a su paso por Coria. Ésta parece restringida a algunos ejemplares en la Charca del Cachón.
- Las otras cuatro localizaciones, en las charcas de La Albuera y San Lázaro (Trujillo), la Charca de la Ribera del Marco (Cáceres) y la Charca de las Cigüeñas (Los Barruecos), las masas de agua poseen un alto grado de aislamiento al encontrarse situadas sobre cauces de arroyos de escasa entidad y carácter eminentemente estacional, los cuales suelen secarse completamente, por norma general, durante el estiaje. Este hecho puede restringir la expansión de la especie.



Cuenca del Guadiana.

Con respecto a la cuenca del Guadiana, la aparición y expansión del galápago de Florida aparece también claramente ligada a sus grandes núcleos ribereños de población humana en el río Guadiana, en la provincia de Badajoz. Por su importancia destacan:

- Badajoz, a lo largo del río Guadiana a su paso por la localidad. La importancia de esta población radica tanto por su nivel de expansión como por la abundancia de ejemplares. Se trata de una población completamente naturalizada, alcanzándose cifras de varios cientos de ejemplares. La expansión de esta población abarca tanto aguas abajo del río Guadiana hasta alcanzar el embalse de Alqueva, como los tramos aguas arriba de la ciudad, alcanzando el paraje conocido como Los Novilleros. No es descartable, sin embargo, que la especie se encuentre ya presente en tramos superiores, alcanzando casi a la población presente en el embalse de Montijo. Esta afirmación se basa en observaciones efectuadas por multitud de pescadores deportivos de la zona.
- Mérida. Desde la Presa de Montijo hasta la cuadrícula 29SPD81. Este estatus también se ha aplicado en zonas del río aguas arriba del embalse de Montijo, concretamente asignado a la cuadrícula 29SQD40, correspondiente al tramo del Guadiana situado aguas arriba de la desembocadura del Machel, debido a su proximidad a este embalse, en el que la especie se haya presente desde hace varios años.
- Vegas Altas. En los muestreos realizados en 2017 en el ámbito del proyecto LIFE+ INVASEP se descubrió además la presencia de la especie en los tramos fluviales cercanos a las localidades de Don Benito y Villanueva de La Serena. La localización de *Trachemys* en esta zona corresponde a las cuadrículas 30STJ42, 30STJ52 y 30STJ62, focalizadas en los ríos Rucas, Guadiana y Zújar. Al igual que en el resto de zonas en las que se ha observado expansión de la especie (Badajoz, Mérida-Cornalvo y Plasencia), no es descartable la presencia en cuadrículas adyacentes a las mencionadas, por lo que se les otorgó estatus de presencia probable en este sentido.

9.2 Priorización de zonas concretas para la erradicación.

En base a los datos procesados, la especie se extiende a lo largo 306,973 km de cauces, 1680 ha y 287.212 ha de Cuadrículas UTM 10x10, siendo necesario dividir el área de distribución en distintas zonas con tal de poder acometer los trabajos de una forma factible.

La determinación de las zonas prioritarias de actuación se ha establecido a través del documento elaborado en el marco del proyecto LIFE+ INVASEP "Plan de Control para la tortuga de Florida *Trachemys scripta* en Extremadura", para lo cual se tuvo en cuenta diferentes variables:

La metodología utilizada para estas variables fue similar a la usada para crear el mapa de riesgo de presencia para la especie en Extremadura, el análisis multicriterio con datos vectoriales. A través de dicho análisis y teniendo en cuenta la presencia de la especie, se obtuvieron 6 zonas prioritarias de actuación (Anexo 3) (Tabla II). La numeración asignada a cada una indica el grado de prioridad, descendiendo en su prioridad en cuanto mayor es el número asignado.

Zonas	Superficie CUTM (ha)	Longitud Ríos (m)	Superficie Embalses (ha)
Zona 1: Badajoz	80180	87969	539
Zona 2: Plasencia-Jerte	27331	16670	455
Zona 3: Mérida, Cornalvo y Proserpina	70042	64510	612
Zona 4: Vegas Altas del Guadiana	69628	111518	41
Zona 5: Alagón-Coria	20023	26306	23
Zona 6: Cáceres-Trujillo	20008	3.000	10

Tabla II. Zonas prioritarias de actuación para el control del galápago de Florida ordenadas de más a menos prioridad, y superficie total, metros de longitud de ríos y superficie de los embalses para cada zona.

Zona Prioritaria I: Badajoz.

La Cuenca del Guadiana engloba un total de 87,969 km de tramos libres de los ríos Guadiana, Gévora, Guerrero y Zapatón, y la rivera de los Limonetes, y 539 ha de tramos embalsados o represados (Azud de Badajoz, Alqueva), todos ellos sobre el río Guadiana.

Entre los factores que la convierten en la zona prioritaria de actuación, destaca el hecho de:

- Ser una región limítrofe con Portugal, en la que la especie se encontraba expandiéndose por el río Guadiana aguas abajo hasta el Comienzo del Embalse de Alqueva y aguas arriba hasta las cercanías de Talavera La Real.
- De existir dos espacios Natura 2000, el ZEC "Guadiana Internacional" y la ZEPA "Azud de Badajoz".
- De la presencia de quelonios autóctonos, galápago leproso, especie con la que ya convive en dichos tramos y galápago europeo, con una pequeña población en la Rivera de Olivenza.



- De los datos relativos a la población de *Trachemys scripta*: Existen varios centenares de individuos y se ha constatado su reproducción a lo largo de su distribución, lo que indica que se encuentra completamente naturalizada completando todo el ciclo reproductor. Los análisis efectuados a ejemplares hembra, en época reproductora, en el Centro de Recuperación de Fauna "Los Hornos", han determinado que algunas podrían ser capaces de efectuar más de una puesta al año, hecho que aún no se ha podido corroborar en el medio natural.

Zona Prioritaria II: Plasencia-Jerte.

Situada en la cuenca del Tajo y con una extensión de 16,670 km de río compuesto solo por el río Jerte y una superficie de 455 ha, en las que se engloba tanto al Embalse de Jerte-Plasencia y el estanque del Parque de los Pinos. Esta población parece estar restringida desde la cola del embalse de Plasencia hasta el azud de la E.D.A.R. de dicha localidad, hecho que facilitaría posibles tareas de control o erradicación.

Entre los factores que le otorgan la prioridad, destaca el hecho de que:

- Se trata de la segunda población más importante en cuanto a abundancia de ejemplares, sin embargo, no se ha constatado que se complete el ciclo reproductivo.
- En base a su dieta, su presencia podría afectar a especies de odonatos de interés existentes en la zona, tales como *Gomphus graslinii*, *Oxygastra curtisii* o *Macromia splendens*, ya que se ha demostrado que el galápagos de Florida posee una dieta omnívora, con alto consumo en contenido proteico, basado en parte en artrópodos acuáticos (Golden y Schwartz, 2002).
- En estos tramos del río Jerte cohabita también con el galápagos leproso, así como con especies ícticas de interés como el cachuelo (*Squalius pyrenaicus*) o la boga del Tajo (*Pseudochondrostoma polylepis*).

Zona Prioritaria III: Mérida, Cornalvo y Proserpina.

Esta zona presente en la Cuenca del Guadiana engloba un total de 64,510 km de tramos libres de los ríos Guadiana, Aljucén y Matachel y 612 ha de tramos embalsados comprendidos en los Embalses de Montijo, Cornalvo y Proserpina.

Aunque los ensayos realizados en esta área se remontan al año 2014, y con el resultado de una única captura de *Trachemys*, los datos proporcionados por el modelo predictivo aplicado, así como las citas recogidas en la red de alerta de especies exóticas invasoras de la Dirección General de Sostenibilidad en los que se refleja un creciente avistamiento de ejemplares de *Trachemys* conllevan a que sea considerada como la tercera área prioritaria de actuación.



Relativo a Cornalvo, el dato se remonta al año 1995 (Da Silva y Blasco, 1995) dada su antigüedad se desconoce si la especie aún habita esta masa de agua, si bien su ausencia no alteraría en demasía la programación de los trabajos al ser una masa de agua relativamente pequeña en relación al total de esta zona, si bien su presencia si tendría importancia al estar constatada la presencia tanto de galápago leproso como europeo.

Zona Prioritaria IV: Vegas Altas del Guadiana.

Situada en la Cuenca del Guadiana, engloba un total de 111,518 km de tramos libres de los ríos Guadiana, Rucas, Zujar y Ortiga y 41 ha de tramos embalsados comprendidas en los Azudes de Maridiaz y Entreríos. En esta zona se encuentra parte de la Denominada ZEPA Vegas altas, comprendiendo 7 cuadrículas UTM 10 x 10 km, correspondientes al cauce principal del Guadiana desde la estación de ferrocarril de Villagonzalo hasta el pie de presa del embalse de Orellana. Además del Guadiana se han incluido afluentes principales como el Zújar, en el tramo que comprende desde su desembocadura en Guadiana hasta el pie de presa del embalse del Zújar, el Rucas, el cual incluiría también su tramo de desembocadura hasta su confluencia con los ríos Gargáligas y Alcollarín y, en último término, el río Ortiga en sus aproximadamente 10 km finales hasta su desembocadura en el río Guadiana.

Se recomienda, en primer término, efectuar tareas que ayuden a cuantificar de manera más efectiva el grado de expansión del galápago de Florida en esta zona, ya que únicamente se dispone de la información obtenida en un solo punto de muestreo en cada cuadrícula. Esta recomendación se haría extensible no sólo a las masas de agua naturales sino también a las múltiples masas artificiales presentes en la zona como balsas de riego y cultivos inundables, derivados de la intensa actividad agrícola, ya que por sus características propicias de hábitat las hacen proclives para la presencia de este quelonio.

Zona Prioritaria V: Alagón-Coria.

En la Cuenca del Tajo, engloba un total de 26,306 km de tramo libre del río Alagón y 23 ha de tramo embalsado correspondiente a las Charcas del Cachón.

Zona Prioritaria VI: Cáceres-Trujillo.

Localizada en la Cuenca del Tajo, engloba un total de 15 ha que comprenden al Embalse de la Albuera San Jorge y el estanque de San Lázaro ambas en Trujillo, la Charca de la Ribera del Marco en pleno casco urbano de Cáceres, la charca de las Cigüeñas en el paraje de los Barruecos y el punto localizado en el río Guadiloba.



10. COLABORACIÓN CON OTRAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y ORGANISMOS DE CUENCA.

Una de las variables a tener en cuenta a la hora de elaborar cualquier plan de actuación ante la introducción de una especie invasora, es la probabilidad de expansión hacia otros territorios, máxime si estos implican la expansión a otros países. Por ello, se han establecido como Zonas Prioritarias de Actuación las cuadrículas UTM con frontera internacional entre la CCAA de Extremadura y Portugal, siendo un total de 49. Así, la zona prioritaria I supone una región limítrofe con Portugal, en la que la especie se encuentra en expansión por el río Guadiana aguas abajo hasta el Comienzo del Embalse de Alqueva, y aguas arriba hasta las cercanías de Talavera La Real. Coincidiendo con el ZEC "Guadiana Internacional" y la ZEPA "Azud de Badajoz". Por todo, es de vital importancia la coordinación con las autoridades competentes de la gestión de la cuenca hidrográfica del río Guadiana en el lado portugués.

Actualmente no existen poblaciones de galápago de Florida que se encuentren en masas de agua compartidas con otras Comunidades Autónomas. No obstante, en caso de que se diera esta circunstancia se establecerían los contactos oportunos para realizar trabajos coordinados para el control de esta especie.

En el caso de los organismos de cuenca presentes en Extremadura: Confederación Hidrográfica del Guadiana, Confederación Hidrográfica del Tajo, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Confederación Hidrográfica del Duero, se establecerá una colaboración entre ambas administraciones que consistirá en la comunicación bidireccional de la presencia de poblaciones o ejemplares detectados hasta la actualidad, así como de nuevas apariciones en las masas de agua, y se fomentará la colaboración en materia de control de esta especie.

11. ÁMBITO DE APLICACIÓN, VIGENCIA Y REVISIÓN

El ámbito de aplicación del presente protocolo será territorialmente la totalidad de la Comunidad Autónoma de Extremadura abarca abarcando la totalidad del área de distribución del galápago de Florida conocida en Extremadura.

La vigencia de este protocolo es indefinida, siendo deseable su revisión cada cinco años o bien en función de los avances que se tengan en el conocimiento tanto de la biología/fenología de la especie como de los métodos de lucha y control.

12. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS COSTES

Se procurará evaluar los costes de las actuaciones de control. Como referencia se tienen las actuaciones ya desarrolladas en comunidad Extremeña, en el desarrollo de otros proyectos de control de especies exóticas invasoras, donde las actuaciones implican el movimiento de dos o más personas, del personal técnico de la Dirección General de Sostenibilidad y personal



de Vigilancia de la Dirección General de Políticas Forestales, desplazamiento de materiales, vehículo, procesos de eliminación, etc. A lo que hay que incrementar los costes del control y gestión de la especie, de igual manera que el mantenimiento de las bases de datos (las cuales deben estar actualizadas), la redacción y ejecución de los planes de actuación que se vayan desarrollando en función de la situación de la especie.

La financiación de las actuaciones específicas que se realicen en el desarrollo de este Protocolo podrá correr a cargo de los organismos responsables de su ejecución, y competentes en la aplicación del presente protocolo, quienes podrán disponer al efecto de fondos en sus correspondientes presupuestos o utilizar fondos procedentes de otras instituciones o entidades públicas o privadas así como fondos de nueva generación del plan de recuperación transformación y resiliencia y otros fondos de financiación de cooperación transfronteriza y fondos Life. En este sentido, es recomendable la búsqueda de otras vías de financiación complementaria como puede ser, entre otras, la solicitud de apoyo financiero comunitario a través de aquellos fondos que por su naturaleza puedan destinarse a la aplicación de esta Estrategia o utilizar el Fondo para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, recogidos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

Se procurará fomentar que las actuaciones derivadas del presente protocolo sean priorizadas en la distribución y asignación de fondos, ya sea a la hora de su consignación en los respectivos presupuestos de los organismos públicos implicados o en el marco de convocatorias promovidas por entidades públicas o privadas.

El control de *Trachemys scripta* será una partida incluida dentro del presupuesto anual de gestión y control de especies exóticas invasoras, necesario para el buen desarrollo de este protocolo y cumplir con lo especificado tanto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, como del R.D. 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

13. REFERENCIAS.

- AHE/FIDA. (2008). Programa de recuperación de anfibios y reptiles acuáticos en el Sureste
- Alarcos-Izquierdo, G., Flechoso del Cueto, F., Rodríguez-Pereira, A., Lizana, M. (2010). Distribution records of non-native terrapins in Castilla and León region (Central Spain). *Aquatic Invasions*, 5: 303-308.
- ANDREU, A.C., HIDALGO-VILA, J., PÉREZ-SANTIAGOSA, N., TARRAGÓ, A., DIAZ-PANIAGUA, C. & MARCO, A. 2003. Invasores e invadidos: Diferencias en tasas de crecimiento y estrategias reproductivas. I Congreso nacional sobre especies exóticas invasoras. León: 139-141.



- Araújo, P.R. 1996. Contribuição para o estudo do comportamento do cágalo mediterrânico *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812). Tesis de Mestrado, Lisboa. 69 pp.
- Barquero, J.A. (2001). El Control del Comercio y las Especies Potencialmente Invasoras: Situación Actual de la Tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*) en España. Memoria de Máster. Universidad Internacional de Andalucía.
- Bataller, J.V., Sancho, V., Gil J. M. y Lacomba J.L. (2008). La Comunidad Valenciana lucha contra el galápago de Florida. *Quercus*, 274: 28-34.
- Bertolero, A., Canicio, A. (2000). Nueva cita de nidificación de *Trachemys scripta elegans* en Cataluña. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 11: 84.
- Bertolino & Genovesi 2003
- Bomford & O'Brien 1995, Bertolino & Genovesi 2003
- Bouchard, S. S., & Bjorndal, K. A. (2006). Nonadditive interactions between animal and plant diet items in an omnivorous freshwater turtle *Trachemys scripta*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 144(1), 77-85.
- Bringsøe, H. (2006). NOBANIS–Invasive alien species fact sheet–*Trachemys scripta*. From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species–NOBANIS www.nobanis.org, Date of access, 6(2), 2017.
- Buenetxea, X., Zugadi, I., Larrinaga, A. R. (2004). Balance de los Resultados del Proyecto "S.O.S. GALÁPAGOS", en el Humedal de Bolue. Getxo (Bizkaia). Años 2.001-2.003. Libro de Resúmenes
- Bull, J. J., Vogt, R. C., McCoy, C. J. (1982). Sex determining temperatures in turtles: A geographic comparison. *Journal Experimental Zoology*, 256: 339–341.
- CADI, A., DEL MAS, V., PRÉVOT-JULLIARD, A.- C., JOLY, P., PIEAU, C., & GIRONDOT, M. (2004): Successful reproduction of the introduced slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) in the South of France. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14: 237-246.
- Capalleras, X., Carretero, M.A. (2000). Evidencia de reproducción con éxito en libertad de *Trachemys scripta* en la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 11: 34-35.
- Chen, T.H. & Lue, K.Y. 1998. Ecological notes on feral populations of *Trachemys scripta elegans* in northern Taiwan. *Chelonian Conservation and Biology* 3:87-90.

- DA SILVA, E. & BLASCO, M. 1995. *Trachemys scripta elegans* in southwestern Spain. *Herpetol. Rev.* 26:133-134.
- De Roa, E., Roig, J.M.(1998). Puesta en hábitat natural de la tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*) en España. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 9: 48-50.
- Díaz-Paniagua, C., Pérez Santigosa, N., Hidalgo-Vila, J., Portheault, A., Ruiz, X., Marco, A., Andreu, A.C. (2010). Experiencia de control de Galápagos exóticos. Pp: 312-319. En: *Fauna Exótica Invasora. La Gestión de las Especies Exóticas Invasoras en Andalucía: Situación y Líneas de Acción*. Consejería Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Díaz-Paniagua, C., Pérez-Santigosa, N., Hidalgo-Vila, J., Portheault, A. (2005). Bases científicas para la elaboración de un programa de erradicación de galápagos exóticos introducidos en el medio natural. Informe Técnico no Publicado. Convenio Consejería Medio Ambiente Junta de Andalucía- CSIC. Sevilla.
- Egaña-Callejo, A. (2007). Presencia y distribución de los galápagos exóticos en Gipuzkoa. Campaña 2007. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Guipúzcoa.

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-3074/es/contenidos/informe_estudio/galapagos_exoticos/es_doc/adjuntos/galapagos_exoticos.pdf
- Ferronato, B. O., Marques, T. S., Guardia, I., Longo, A. L., Piña, C. I., Bertoluci, J., & Verdade, L. M. (2009). The turtle *Trachemys scripta elegans* (Testudines, Emydidae) as an invasive species in a polluted stream of southeastern Brazil.
- Ficetola, G. F., Rödder, D., & Padoa-Schioppa, E. (2012). *Trachemys scripta* (Slider terrapin). Handbook of global freshwater invasive species, in Francis R.(eds) Earthscan, Taylor and Francis Group Abingdon, UK, 331-339.
- Filella, E., Rivera, X., Arribas, O., Melero, J. A. (1999). Estatus i dispersió de *Trachemys scripta elegans* a Catalunya (Nord-est de la Península Ibérica). *Butletí de la Societat Catalana d'Herpetologia* , 14: 30-36.
- Galán, P. (1999). Conservación de la Herpetofauna Gallega. Situación actual de los anfibios y reptiles de Galicia. Universidade da Coruña. Monografía 72. A Coruña.
- García-Díaz, P., Ramsey, D. S., Woolnough, A. P., Franch, M., Llorente, G. A., Montori, A., ... & Traverso, J. M. (2017). Challenges in confirming eradication success of invasive red-eared sliders. *Biological Invasions*, 19(9), 2739-2750.
- García-Díaz, P., Ross, J. V., Woolnough, A. P., & Cassey, P. (2017). The illegal wildlife trade is a likely source of alien species. *Conservation Letters*, 10(6), 690-698.



- Geniez, P.H. & Cheylan M. 1987. Atlas de distribution des Reptiles et Amphibiens du Languedoc-Roussillon. Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Montpellier. 114 pp.
- Genovesi 2005.
- Golden, D. and Schwartz, V. (2002). Field Guide to Reptiles and Amphibians of New Jersey. New Jersey: Division of fish and wildlife, 323-325
- Hidalgo-Vila, J., Díaz-Paniagua, C., Pérez-Santigosa, N., de Frutos-Escobar, C., & Herrero-Herrero, A. (2008). Salmonella in free-living exotic and native turtles and in pet exotic turtles from SW Spain. *Research in Veterinary Science*, 85(3), 449-452.
- -J. M. Santos Preciado, 1997. El planteamiento técnico multiobjetivo/multicriterio y su aplicación a la resolución de problemas medioambientales y territoriales, mediante los S.I.G Raster. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie VI, Geografía. T* , N.º 10 P. REF 129-151.
- Lindeman, P.V. (1996). Comparative life history of Painted Turtles (*Chrysemys picta*) in two habitats in the Inland Pacific Northwest. *Copeia* 1996, 114-130.
- Louhimies, S. (2002). Directive 86/609/EEC on the protection of animals used for experimental and other scientific purposes. *Alternatives to Laboratory Animals*, 30(2_suppl), 217-219.
- Luiselli, L., Capula, M., Capizi, D., Philippi, E., Trujillo, V., Anibaldi, C. (1997). Problems for conservation of pond turtles (*Emys orbicularis*) in Central Italy: is the introduced red-eared turtle (*Trachemys scripta elegans*) a serious threat? *Chelonian Conservation and Biology*, 2: 417-419.
- MARCO, A., HIDALGO-VILA, J., PEREZ-SANTIAGOSA, N., DIAZ-PANIAGUA, C. & ANDRÉU, A.C. 2003. Potencial invasor de galápagos exóticos comercializados e impacto sobre ecosistemas mediterráneos. I Congreso Nacional sobre especies exóticas invasoras. León: 76-78.
- Martínez-Silvestre, A., Hidalgo-Vila, J., Pérez-Santigosa, N., Díaz-Paniagua, C. (2015). Galápagos de Florida – *Trachemys scripta*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Marco, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- MARTÍNEZ-SILVESTRE, A., SOLER, J., SOLE, R., GONZALEZ, F.X. & SAMPERE, X. 1997. Nota sobre la reproducción en condiciones naturales de la tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*) en Masquefa (Cataluña, España). *Boletín Asociación Herpetológica Española*, 8: 40-42.



- Mas, R., Perelló, B. (2001). Puesta de galápago de Florida en s'Albufera de Mallorca. *Quercus*, 187: 10.
- MATEO, J.A. (1997): Las especies introducidas en la península ibérica, Baleares, Canarias, Madeira y Azores. Pp. 465-475, in: Pleguezuelos, J.M. (ed.), *Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal*. Monografías de Herpetología Vol. 3, Asociación Herpetológica Española- Universidad de Granada, Granada.
- MITECO. Especies exóticas invasoras. Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo. Serie técnica. Naturaleza y Parques Nacionales
- Moll, D. (1980). Dirty river rurtles. *Natural Hist.* 5, 42-49
- NEWBERY, R. (2003): The american red-eared terrapin in South Africa. *African Wildlife*, 38: 186-189.
- O'Keeffe, S. (2009). The practicalities of eradicating red-eared slider turtles (*Trachemys scripta elegans*). *Aliens: The Invasive Species Bulletin*, 28, 19-25.
- Parmenter, R. R., & Avery, H. W. (1990). The feeding ecology of the slider turtle. *Life history and ecology of the slider turtle.*, 257-265.
- Pérez-Santigosa, N. (2007). *Ecología del galápago exótico, Trachemys scripta elegans, en la península Ibérica. Efectos sobre las poblaciones de Mauremys leprosa y Emys orbicularis*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- Pérez-Santigosa, N., Díaz-Paniagua, C., Hidalgo-Vila, J., Robles, F., Pérez de Ayala, J. M. Remedios, M., Barroso, J. L., Valderrama, J., Coronel, N., Cobo, M. D. Bañuls, S. (2006). Trampas y plataformas de asoleamiento: La mejor combinación para erradicar galápagos exóticos. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 17: 115-119. del VIII Congreso Luso-Español (XII Congreso Español) de Herpetología. Málaga: 72-73.
- Pérez-Santigosa, N., Florencio, M., Hidalgo-Vila, J. & Díaz-Paniagua, C. (2011). Does the exotic invader turtle, *Trachemys scripta elegans*, compete for food with coexisting native turtles?. *Amphibia-Reptilia*, 32(2), 167-175.
- Pleguezuelos, J. M. (2002). Las especies introducidas de anfibios y reptiles. Pp. 501-532. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Polo-Cavia, N., López, P., & Martín, J. (2010). Competitive interactions during basking between native and invasive freshwater turtle species. *Biological Invasions*, 12(7), 2141-2152.

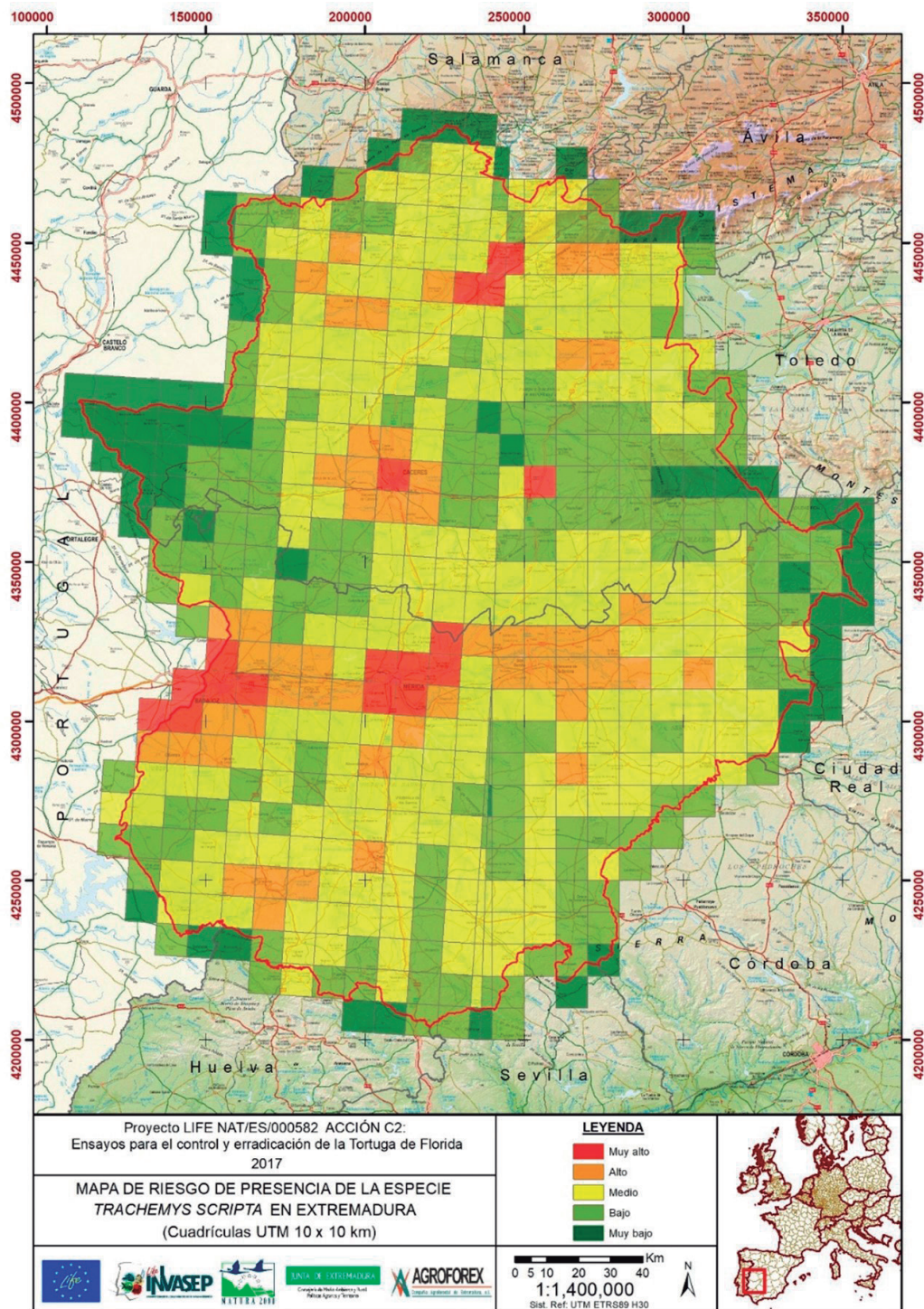


- REED, R.N. & GIBBONS, J.W. (2003): Conservation Status of Live United States Nonmarine Turtles in Domestic and International Trade. Division of Scientific Authority, United States Fish and Wildlife Service.
- Rodríguez Pereira, A. (2008). Proyecto sobre "Erradicación de galápagos exóticos y acciones de formación de la guardería en los Arribes de Zamora". Junta de Castilla y León. Sección Espacios Naturales y Especies Protegidas del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Zamora. Documento inédito.
- SALZBERG, A. (1995): Report on import/export turtle trade in the United States. Proceedings of the International Congress of Chelonian Conservation, 314-322.
- Seebens, H., Blackburn, T. M., Dyer, E. E., Genovesi, P., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., ... & Bacher, S. (2017). No saturation in the accumulation of alien species worldwide. Nature communications, 8, 14435.
- Simberloff 2001, Genovesi & Shine 2004.
- Somma, L. A., Foster, A., & Fuller, P. (2009). *Trachemys scripta elegans* (Weid-Neuwied, 1838). USGS. Science for a Changing World < <http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx>.
- Souza, F.L. & Abe, A.S. (2000). Feeding ecology, density and biomass of the freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, inhabiting a polluted urban river in south-eastern Brazil. J. Zool. 252, 437-446.
- Tiedemann, F. 1990. Lurche und Kriechtiere wiens. J. and V., Wien. 200 pp.
- Valdeón, A., Crespo-Díaz, A., Egaña-Callejo, A., A., Gosá, A. (2010). Update of the pond slider (*Trachemys scripta*) (Schoepff, 1792) records in Navarre (Northern Spain), and presentation of the Aranzadi turtle trap for its population control. Aquatic Invasions 5: 297-302. Zamora. Documento inédito.



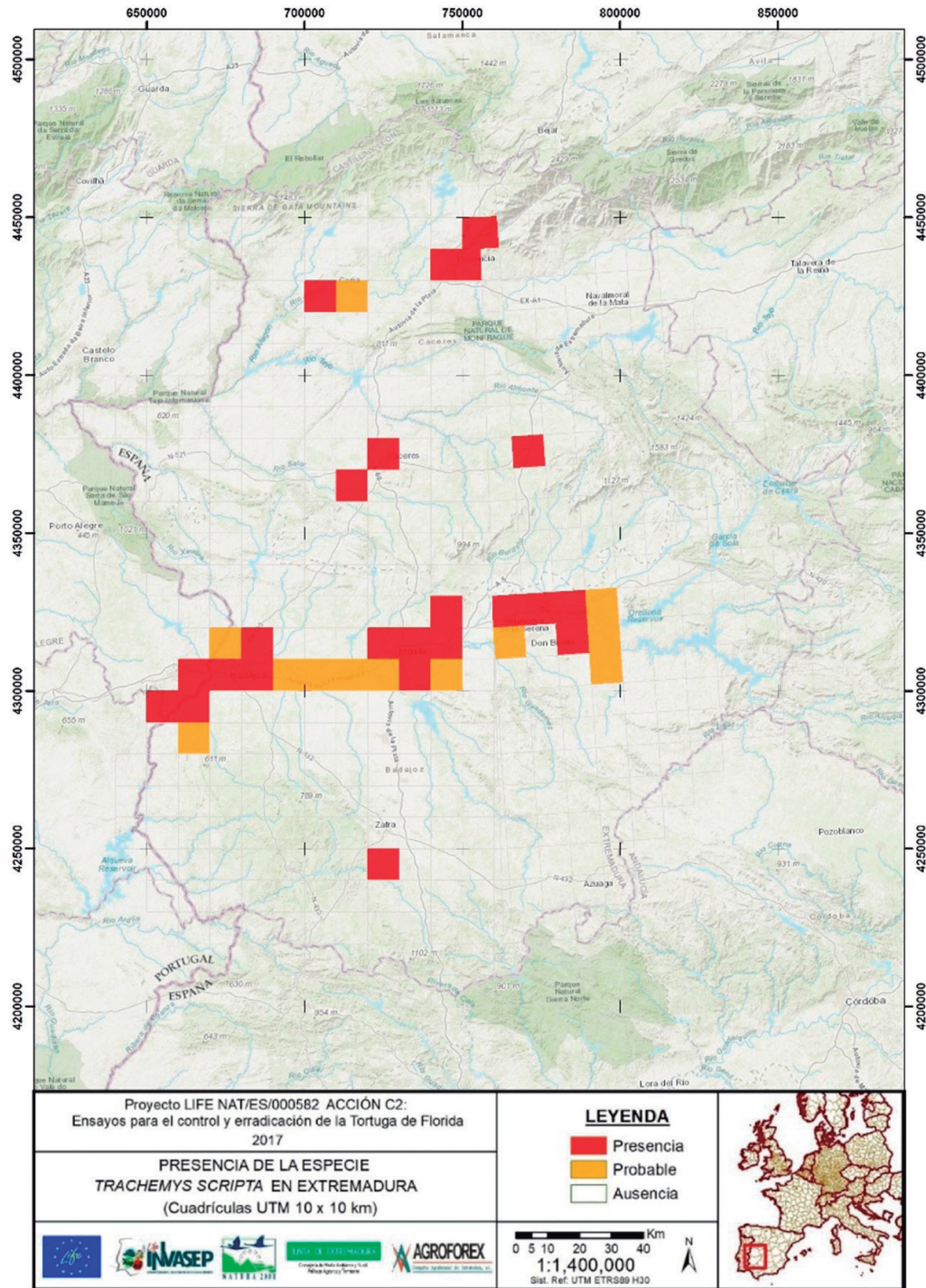
ANEXO 1

Mapa de riesgo o probabilidad de presencia de *Trachemys scripta* por cuadrículas UTM 10x10Km en Extremadura.



ANEXO 2

Distribución del galápago de Florida (*Trachemys scripta*) en el territorio extremeño por cuadrículas UTM 10 x 10 km.



ANEXO 3

Zonas Prioritarias de Actuación para el galápag de Florida en Extremadura.

