

LIFE12 NAT/ES/001091

"Conservación de fauna fluvial de interés europeo en red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga"



A.5 – PROTOCOLOS DE CONTROL DE TORTUGAS ACUÁTICAS Y DECÁPODOS EXÓTICOS

**Protocolo de control de decápodos
exóticos: *Procambarus clarkii*, *Pacifastacus
leniusculus* y *Orconectes limosus***

DICIEMBRE 2015





(LIFE12 NAT/ES/001091)

"Conservación de fauna fluvial de interés europeo en red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga"

Beneficiarios:



Cofinanciadores:



Diputació de Girona



Ajuntament de Banyoles



Ajuntament de Porqueres



Dirección de la oficina técnica:

Plaça dels Estudis, 2
17820 – Banyoles (Girona)

Tel. / Fax: 972.57.64.95
correu-e: consorci@consorcidel'estany.org

web: www.lifepotamofauna.org

A.4 – PROTOCOLOS DE CRÍA, REFORZAMIENTOS POBLACIONALES Y PROTECCIÓN CONTRA LA AFANOMICOSIS DEL CANGREJO DE RÍO AUTÓCTONO

Protocolo de control de decápodos exóticos:

Procambarus clarkii, *Pacifastacus leniusculus* i *Orconectes limosus*

DICIEMBRE 2015

Equipo de redacción:

Quim Pou i Rovira, Consorci de l'Estany

Carles Feo Quer, Consorci de l'Estany

Miquel Campos Llach, Consorci de l'Estany



Promotor:



Seguimiento y dirección:

Quim Pou i Rovira, Consorci de l'Estany

Índice

	Pág.
1.- RESÚMENES	2
1.1.- RESUM (CATALÀ)	2
1.2.- RESUMEN (ESPAÑOL)	2
1.3.- ABSTRACT (ENGLISH)	3
2.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	4
3.- PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE DECÁPODOS EXÓTICOS .	6
3.1.- SELECCIÓN DE TRAMOS DE ACTUACIÓN	6
3.2.- CRONOGRAMA DE OPERACIONES	10
3.3.- DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DEL ESFUERZO	10
4.- TÉCNICAS Y MÉTODOS PARA EL CONTROL DE DECÁPODOS .	12
4.1.- TÉCNICAS DE CAPTURA	12
4.2.- PROFILAXIS DURANTE LAS OPERACIONES	16
4.3.- PROCESAMIENTO DE LAS CAPTURAS	16
5.- BIBLIOGRAFÍA	17

ANEXOS.- Mapas de tramos de posible control de decápodos exóticos

1.- RESÚMENES

1.1.- RESUM (EN CATALÀ)

El cranc de riu (*Austropotamobius pallipes*) està experimentant un declivi gradual i dràstic, i ja ha desaparegut de bona part de la seva àrea de distribució original. Dins la zona d'actuació del Projecte LIFE Potamo Fauna tan sols hi resten unes 80 poblacions, la major part d'elles molt petites i amb tendència regressiva, i confinades en torrents tributaris d'ordre 1 o 2, molt aïllats de la xarxa hidrogràfica principal. El principal motiu que explica aquesta situació és la penetració de l'afanomicosi, malaltia produïda pel oomicet *Aphanomyces astaci*, que resulta totalment letal per a gairebé tots els estocs coneguts de cranc de riu autòcton. Aquest agent patògen és transmès per decàpodes exòtics d'origen nord-americà, els quals en són portadors resistents, com ara *Procambarus clarkii*, *Pacifastacus leniusculus* i *Orconectes limosus*, tots introduïts dins les conques del Ter, el Fluvià i la Muga. Quan un nucli o front d'expansió d'aquestes espècies exòtiques entra en contacte directe o bé s'aproxima a nuclis romanents de *A. pallipes*, es produeix gairebé sempre una mortalitat massiva de l'espècie autòctona, que sovint desemboca en la pèrdua del nucli poblacional complet, o si més no d'una part molt significativa de la seva àrea d'ocupació.

Per aquest motiu, en el marc d'aquest projecte s'han previst actuacions estratègiques de control poblacional de decàpodes exòtics, encaminades a minimitzar el risc de contacte o aproximació de les seves poblacions amb les de *A. pallipes*. Partint del supòsit que un control generalitzat de les poblacions d'aquestes espècies exòtiques no és factible, allò que es planteja com a objectiu és dotar de major protecció aquelles poblacions de *A. pallipes* més exposades, actuant directament només allà on es consideri que existeixen possibilitats reals d'incidir-hi de forma efectiva. En aquest protocol es defineixen els detalls operatius per a planificar i executar aquestes operacions de control local i estratègic de decàpodes exòtics.

1.2.- RESUMEN (EN ESPAÑOL)

El cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) está experimentando un declive gradual y drástico, y ya ha desaparecido de buena parte de su área de distribución original. Dentro de la zona de actuación del Proyecto LIFE Potamo Fauna tan solo quedan unas 80 poblaciones, la mayor parte de ellas pequeñas y con tendencia regresiva, y confinadas en torrentes tributarios de orden 1 o 2, muy aislados de la red hidrográfica principal. El principal motivo que explica esta situación es la penetración de la afanomicosis, enfermedad producida por el oomiceto *Aphanomyces astaci*, que resulta totalmente letal para casi todos los stocks conocidos de cangrejo de río autóctono. Este agente patógeno es transmitido por decápodos exóticos de origen norteamericano, los cuales son portadores resistentes, como *Procambarus*

clarkii, *Pacifastacus leniusculus* y *Orconectes limosus*, todos introducidos en las cuencas del Ter, el Fluvià y la Muga. Cuando un núcleo o frente de expansión de estas especies exóticas entra en contacto directo o bien se aproxima a núcleos de *A. pallipes*, se produce casi siempre una mortalidad masiva de la especie autóctona, que a menudo desemboca en la pérdida del núcleo poblacional completo, o al menos de una parte muy significativa de su área de ocupación.

Por este motivo, en el marco de este proyecto se han previsto actuaciones estratégicas de control poblacional de decápodos exóticos, destinadas a minimizar el riesgo de contacto o aproximación de sus poblaciones con las de *A. pallipes*. Partiendo del supuesto que un control generalizado de las poblaciones de estas especies exóticas no es factible, lo que se plantea como objetivo es dotar de mayor protección a aquellas poblaciones de *A. pallipes* más expuestas, actuando directamente solo donde se considere que existan posibilidades reales de incidir de forma efectiva. En este protocolo se definen los detalles operativos para planificar y ejecutar estas operaciones de control local y estratégico de decápodos exóticos.

1.3.- ABSTRACT (ENGLISH)

Native Crayfish (*Austropotamobius pallipes*) is experiencing a gradual and drastic decline, and has already disappeared from much of its original range. Within the area of action of the Project LIFE Fauna Potamo there are only about 80 populations, most of them small and with a regressive trend, and confined in small streams of order 1 or 2, highly isolated from the main hydrographic net. The main reason behind this situation is the penetration of the crayfish plague, disease caused by the oomycete *Aphanomyces astaci*, which is completely lethal for almost all known stocks of native crayfish. This pathogen is transmitted by exotic decapods of American origin, which are resistant carriers, such as *Procambarus clarkii*, *Pacifastacus leniusculus* and *Orconectes limosus*, all introduced in the basins of Ter, Fluvià and Muga rivers. When a core or expansion front of these alien species come into direct contact or approaches cores *A. pallipes*, it almost always produces a mass mortality of the native species, which often leads to the loss of the entire population, or at least of a significant part of their area of occupation.

For this reason, in the framework of this project, strategic actions of control of exotic decapod populations have been planned, designed to minimize the risk of contact or approach of their populations with those of *A. pallipes*. Under the assumption that a generalized control of these alien species is not feasible, what is proposed as specific objective is to provide greater protection to those populations of *A. pallipes* more exposed, acting directly only where it is considered that there are real possibilities of effective incidence. This protocol defines the operational details to plan and execute these local operations of strategic control of exotic decapods.

2.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) es un invertebrado típicamente bentónico, poco adaptado a la natación, aunque a veces puede alcanzar grandes velocidades de desplazamiento, especialmente cuando se ve atacado. Tiene el cuerpo subcilíndrico, comprimido lateralmente, y los tres primeros pares de pereopodis terminan con una pinza. Son de costumbres sedentarios y suelen vivir en grupos de aproximadamente 10 individuos. Salen de sus escondrijos para alimentarse durante la noche y se consideran prácticamente omnívoros. El número de huevos que pone cada hembra es relativamente pequeño (de 50 a 100) y el desarrollo es directo.

El cangrejo de río autóctono es una especie de gran importancia ecológica en los ríos donde se distribuye, ya que durante su fase juvenil actúa como presa de un gran número de depredadores fluviales y, principalmente como adulto, ya que interviene de forma activa en el reciclaje de nutrientes al río gracias a su régimen alimentario, en gran parte carroñero. Esta especie, además de ayudar a mantener los ríos en buen estado, es un buen bioindicador de la calidad de las aguas fluviales, ya que no sobrevive en aguas contaminadas.

Durante las últimas tres décadas, se ha producido una disminución alarmante de las poblaciones de cangrejo de río autóctono en toda Europa. Esta regresión se debe a la contaminación, destrucción del hábitat y principalmente a la introducción de la afanomicosis, enfermedad de la que son portadoras varias especies de cangrejo de río americano, a la que son resistentes. La enfermedad producida por este hongo (*Aphanomyces astaci*) es la causante de la desaparición de poblaciones enteras de cangrejo de río autóctono. Estudios realizados durante los últimos treinta años muestran la disminución de las poblaciones de *A. pallipes*, paralelamente a la expansión de especies exóticas como *Procambarus clarkii* o *Pacifastacus leniusculus*, que lo sustituye en aquellos hábitats que les son favorables.

Siendo el afanomicosis la principal amenaza a la supervivencia de *Austropotamobius pallipes*, toma especial importancia el seguimiento y control de los decápodos exóticos responsables de su propagación. Estos seguimientos comprenderán algunas poblaciones de las tres especies de decápodos exóticos detectadas hasta el momento en la zona: cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) y cangrejo de los canales (*Orconectes limosus*). En este proyecto se monitoriza la evolución de las

poblaciones de estas especies de decápodos exóticos que amenazan de manera directa las poblaciones de cangrejo de río autóctono para poder actuar en caso de ser necesario, en el contexto de la acción D5, y de conforme a lo establecido mediante un protocolo específicamente redactado a tal fin en el marco de la acción A4.

En caso de detectarse núcleos o frentes de expansión que constituyan una amenaza directa o inmediata para poblaciones de *A. pallipes*, se planificarán y ejecutarán actuaciones estratégicas de control poblacional, encaminadas a minimizar el riesgo de transmisión de la afanomicosis hacia el cangrejo autóctono. En este protocolo se definen los detalles operativos para planificar y ejecutar estas operaciones de control de decápodos exóticos.

3.- PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE DECÁPODOS EXÓTICOS

3.1.- SELECCIÓN DE TRAMOS DE ACTUACIÓN

La extensión y alcance de las poblaciones de decápodos exóticos, sobre todo de *P. clarkii*, hace inverosímil de plantear un control generalizado de sus poblaciones en las cuencas del Ter, Muga y el Fluvià, como ya se ha expuesto más arriba. Tampoco ayuda la gran productividad, vitalidad y tasa de renovación que caracteriza las poblaciones de estos decápodos exóticos, lo que conlleva que las operaciones de control deben basarse en un esfuerzo de captura importante (grande y recurrente) para que resulten efectivas. Y por otra parte, tampoco es posible actuar sobre todo sus frentes terminales o superiores, donde se da una mayor aproximación a las poblaciones remanentes actuales de *A. pallipes*, o en sus zonas de ocupación potencial.

Hay, pues, seleccionar aquellas zonas donde las actuaciones son prioritarias desde el punto de vista de la conservación de *A. pallipes*. Con este fin se ha desarrollado un índice simplificado de priorización de las operaciones de control en tramos fluviales ocupados por decápodos exóticos, que previamente se han identificado como potencialmente peligrosos para la conservación de núcleos de *A. pallipes* (Tabla 1). Este índice numérico se basa en una valoración simple de siete criterios directamente relacionados con la probabilidad de transmisión del afanomicosis a núcleos de *A. pallipes*. Es decir, se trata de un índice que valora su nivel de exposición actual a esta problemática. Su aplicación se puede hacer partiendo de la información disponible gracias a los seguimientos anuales sobre el terreno, así como del conocimiento general que los diversos expertos implicados tienen de la zona y de la problemática. El índice, de mecánica simple y clara, aporta rápidamente resultados para planificar actuaciones, categorizadas en tres niveles de prioridad de control (Medio, Alto y Muy Alto), que pueden ser revisadas cuando sea necesario a partir de información de base actualizada sobre el estado y dinámica de las poblaciones de decápodos, tan exóticos como autóctonos. En función del nivel de prioridad de control asignado, se recomienda actuar de diferente forma:

- Prioridad de control MEDIA: no hay que ejecutar controles de decápodos exóticos, pero es imprescindible seguir de cerca la evolución de la situación, mediante seguimientos de frecuencia mínima anual, a fin de reconsiderar regularmente la prioridad de control. Atención máxima a los valores altos del índice de priorización, dentro de esta categoría (4-5).

- Prioridad de control ALTA: hay que ejecutar controles de decápodos exóticos, al menos cada 2 años, y mantenerlos mientras se compruebe que resultan eficaces para disminuir el riesgo de afanomicosis en los núcleos próximos de *A. pallipes*. Atención máxima a los valores altos del índice de priorización, dentro de esta categoría (8), si es necesario hacer controles anuales.
- Prioridad de control MUY ALTA: hay que ejecutar controles anuales de decápodos exóticos, y mantenerlos mientras se compruebe que resultan eficaces para disminuir el riesgo de afanomicosis en los núcleos próximos de *A. pallipes*.

En todos los casos, e independientemente del nivel de priorización de actuación de control, se valorará también la utilización de otros recursos de protección contra la expansión de la afanomicosis, como la colocación de barreras eléctricas en posiciones estratégicas, sobre todo en función del resultado concreto de algunos de los criterios específicos considerados (5, 6 y 7).

La aplicación preliminar de este índice de priorización sobre los casos de tramos fluviales ocupados por decápodos exóticos, dentro la zona de actuación del LIFE Potamo Fauna, que se han identificado previamente como potencialmente peligrosos para la conservación de núcleos de *A. pallipes*, ha permitido identificar hasta ahora tres sectores donde hay que actuar por ahora (Tabla 2). Cabe decir, sin embargo, que estos resultados pueden variar durante los próximos años, sobre la base de nueva información que emerja de los seguimientos de decápodos que se van realizando, así como de la vigilancia contra la afanomicosis (Acción D5). De hecho, varios frentes quedan por ahora dentro de la categoría de priorización media con valor 5, es decir muy cercanos al nivel de priorización alta (a partir de 6). Hay que estar atentos a la situación en estos tramos fluviales, que de hecho incluyen algunos sectores donde inicialmente se había previsto actuar con operaciones de control en el marco del proyecto en curso, pero donde ahora no se puede actuar para que el frente de decápodos exóticos ha resultado estar situado más lejos de lo que inicialmente se creía. Es por ejemplo el caso de los tramos situados en el Alt Ter, donde por ejemplo la expansión del decápodo exótico *P. leniusculus* parece haberse frenado, o incluso retrocedido parcialmente, quizás debido a las grandes avenidas torrenciales de 2014.

CRITERIO		NIVELES DE PUNTUACIÓN (valor e interpretación)		
1	Presencia actual de uno o más núcleos próximos de <i>A. pallipes</i>	0 No	1 Sí	
2	Interés del núcleo próximo de <i>A. pallipes</i> , según tendencia, tamaño del stock, u otros	0 Alto	1 Muy Alto	
3	Proximidad del núcleo de <i>A. pallipes</i> al frente superior del núcleo de decápodos exóticos	0 (>2,5 Km)	1 (<2,5 Km)	2 (<1 Km)
4	Número de especies de decápodos exóticos presentes	1 1 sp.	2 2-3 spp.	
5	Tendencia expansiva del frente o límite superior del núcleo de decápodos exóticos	0 Frente estable	1 Frente en expansión	
6	Presencia de grandes barreras naturales que protejan el núcleo de <i>A. pallipes</i> (total-parcial)	0 Sí	1 No	
7	Brotes recientes de afanomicosis al núcleo cercano de <i>A. pallipes</i>	0 (>5 años)	1 (<5 años)	2 (<2 años)
PUNTUACIÓN FINAL		Mín. 0	Máx. 10	
VALORACIÓN FINAL		0-5	6-8	9-10
Rango de valores				
Prioridad del control de decápodos exóticos (nivel)		MEDIO	ALTO	MUY ALTO

Tabla 1.- Sistema de priorización de las operaciones de control en tramos fluviales ocupados por decápodos exóticos que se han identificado previamente como potencialmente peligrosos para la conservación de núcleos de *Austropotamobius pallipes*. Fuente: elaboración propia.

Masa de agua **	Cuenca	Especies presentes	PRIORIZACIÓN DE CONTROL								
			Criterio							Valor final	Nivel
			1*	2	3	4	5	6	7		
R. Arnera	Muga	<i>P. clarkii</i> <i>O. limosus</i>	1	1	2	2	1	1	2	10	MUY ALTO
T. de Palomers	Fluvià	<i>P. clarkii</i>	1	0	1	1	0	1	0	4	MEDIO
T. de Can Illa	Fluvià	<i>P. clarkii</i>	0	0	-	1	0	1	0	2	MEDIO
T. del Torrós	Fluvià	<i>P. clarkii</i>	0	0	-	1	0	1	0	2	MEDIO
R. de Bianya	Fluvià	<i>P. clarkii</i>	1	0	1	1	1	1	0	5	MEDIO
R. de Ridaura	Fluvià	<i>P. clarkii</i>	1	1	1	1	?	1	0	5	MEDIO
La Moixina	Fluvià	<i>P. clarkii</i>	1	1	2	1	0	1	0	6	ALTO
R. de Gurb	Fluvià	<i>P. clarkii</i>	1	1	1	1	0	0	0	4	MEDIO
R. de Joanetes	Fluvià	<i>P. clarkii</i>	1	0	1	1	0	0	0	3	MEDIO
R. de Falgars	Fluvià	<i>P. clarkii</i>	1	1	1	1	0	0	1	5	MEDIO
R. de Revardit	Ter	<i>P. clarkii</i>	1	0	1	1	?	1	1	5	MEDIO
R. de Xucla	Ter	<i>P. clarkii</i>	0	0	-	1	1	1	0	3	MEDIO
R. de Llémena	Ter	<i>P. clarkii</i>	1	1	1	1	1	1	2	8	ALTO
R. de Rocacorba	Ter	<i>P. clarkii</i>	1	0	2	1	?	1	0	5	MEDIO
R. Brugent	Ter	<i>P. clarkii</i>	1	0	1	1	0	1	0	4	MEDIO
R. d'Arçamala	Ter	<i>P. leniusculus</i>	1	0	1	1	?	1	1	5	MEDIO
T. d'Escamarc	Ter	<i>P. leniusculus</i>	0	0	-	1	?	1	0	2	MEDIO

Tabla 2.- Priorización inicial de las operaciones de control en los tramos fluviales ocupados por decápodos exóticos que se han identificado previamente como potencialmente peligrosos para la conservación de núcleos de *Austropotamobius pallipes*, de acuerdo con la metodología expuesta en la tabla 1. * Los valores 0 corresponden a antiguas poblaciones desaparecidas o en sectores con potencial creación de nuevos núcleos; ** Ver mapas de los anexos. Fuente: elaboración propia a partir de datos originales.

3.2.- CRONOGRAMA DE OPERACIONES

De acuerdo con los resultados expuestos en el apartado anterior, el cronograma general de actuaciones propuesto para el control de decápodos exóticos dentro de los plazos del LIFE Potamo Fauna es el siguiente:

Masa de agua	Cuenca	Especies presentes	AÑO/S	Técnica preferente
R. Arnera	Muga	<i>P. clarkii</i> <i>O. limosus</i>	2016 2017	Pesca eléctrica
La Moixina	Fluvià	<i>P. clarkii</i>	2016 2017	Trampas
R. de Llémèna	Ter	<i>P. clarkii</i>	2017	Pesca eléctrica & Trampas

3.3.- DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DEL ESFUERZO

En el momento de planificar cada operación concreta de control de decápodos exóticos, hay que prever una serie de condicionantes específicos de cada tramo y situación, y planificar en función de estos la ejecución de los trabajos de control con la mayor precisión posible. Algunos criterios y condicionantes a tener en cuenta son:

- En cada tramo o sector fluvial de actuación necesario acotar con precisión el alcance espacial de la actuación con anterioridad. Hay que abarcar al menos el frente superior de expansión del decápodo/s exótico/s (min 500m de longitud), hasta su límite superior conocido.
- El alcance puede incluir dos tipos de secciones: a) secciones de máxima preocupación, donde se aplicará una máxima intensidad de esfuerzo; y b) secciones de menor preocupación, donde el esfuerzo se modulará en función de los recursos disponibles.

- Para la delimitación global del tramo de actuación (alcance), así como de las secciones de actuación, se tendrán en cuenta las barreras naturales existentes: pequeños saltos de agua, tramos de fuerte estiaje, etc., que delimiten de forma natural, al menos en parte, la distribución y expansión de los decápodos exóticos.
- Se llevarán a cabo todas campañas anuales como resulten necesarias, hasta alcanzar una reducción mínima global del 75% de la población inicial a las secciones de tramo de máxima preocupación.
- Las operaciones de control se llevarán a cabo preferentemente entre junio y septiembre.

4.- TÉCNICAS Y MÉTODOS PARA EL CONTROL DE DECÁPODOS

4.1.- TÉCNICAS DE CAPTURA

Pesca eléctrica

La pesca eléctrica está muy extendida como técnica de captura de fauna acuática en los campos de la investigación científica y la gestión de recursos naturales. La base de esta técnica es siempre la misma, el uso de la electricidad para "dormir" o electronarcotizar los peces, o ciertos grandes invertebrados como los crustáceos decápodos, y poderlos capturar con facilidad.

La aplicabilidad de la pesca eléctrica varía dentro de un amplio abanico de posibilidades. El tipo y la intensidad de corriente eléctrica (generalmente corriente continua), la forma, tamaño, disposición y materiales de los polos eléctricos, las tácticas de aplicación sobre el terreno -junto con otros factores-, determinan la forma concreta de cada pesca eléctrica. Todos estos factores son en principio controlables por los operadores, pero otros, más ligados a las características del medio y las especies objeto de pesca, son los que determinan qué forma de pesca eléctrica es la que se ajusta mejor a cada situación.

El equipo de pesca eléctrica que se utilizará en el LIFE Potamo Fauna es un EL63IIGI de 5kW de la casa Hans Grassl. Este equipo tiene un voltaje máximo de salida variable de 300 a 600V, y frecuencia de pulsación también variable (modulable) entre 10 y 100 pulsaciones por segundo. Este equipo permite realizar pescas en aguas con conductividad de hasta 8 ms/cm², de forma que es totalmente adecuado para toda la zona de actuación de este proyecto, dadas las características físicas y químicas de su agua.

En los sistemas loticos de profundidad escasa, o en todo caso siempre transitables a pie (prof. <0.7m, aprox.), la pesca eléctrica se aplica a pie a lo largo de un tramo determinado, es decir caminando agua arriba mientras se efectuando la pesca. Los tramos de pesca o de muestreo deben ser lo suficientemente largos como para cubrir todos los tipos de microhábitats y mesohábitats presentes en el sector fluvial.

Operativamente, las tareas se distribuyen entre los operadores de forma que uno de ellos lleva la pértiga o ánodo, mientras que los otros operadores -entre 2 y 4 dependiendo de las dimensiones del curso y de las *pesqueres*- se encargan de la captura con salabres los peces aturdidos, de su transporte a la orilla y otros aspectos operativos de la pesca. La pértiga está conectada a un cable alargador de

entre 70 y 120m que llega hasta el equipo situado en una orilla. Los peces se acumulan en tanques o bidones fuera del río, o bien en zurroneos dentro del río en un punto alejado de la acción del campo eléctrico.

En todo lo expuesto hasta aquí, y siempre que sea factible, se tendrán también en cuenta los protocolos estandarizados para la aplicación de esta técnica, tanto a nivel internacional (CEN 2003), como nacional (ACA 2006).

El uso de la pesca eléctrica para la captura de crustáceos es menos eficiente respecto la mayor parte de peces. Sin embargo, resulta una técnica eficaz en cursos fluviales de pequeñas dimensiones, donde se pueden llevar a cabo fácilmente pasadas reiterativas cada tramo hasta conseguir reducciones notables de la densidad inicial. En ríos transitables con botas altas, incluso en cauces anchos, también puede constituir una buena herramienta de control poblacional, sobre todo cuando la densidad es baja y las capturas con otras técnicas pasivas (trampas) resulta poco eficaz.



Figura 1.- Imágenes de pesca eléctrica a pie. Foto: Consorci de l'Estany.

Trampas

El uso de trampas constituye un sistema pasivo de pesca, de forma que la capturabilidad, es decir su eficiencia, depende en gran medida del régimen de actividad de las especies objetivo. En general permiten la captura en vivo de los ejemplares, que quedan en el interior de la trampa sin quedar enmallados. Además, con un adecuado diseño de la trampa y un buen uso, se pueden minimizar las capturas accidentales de otra fauna acuática, como peces o herpetofauna. En todo caso, ordinariamente estas capturas accesorias tampoco tienen porqué resultar mortales, de forma que podrán ser devueltas al medio natural tras revisar las trampas.

De esta manera, las trampas se configuran como un método alternativo de control de crustáceos en determinadas masas de agua donde el acceso con pesca eléctrica es difícil o directamente inviable. En algunos casos también puede constituir una técnica simplemente complementaria a la pesca eléctrica, a fin de conseguir una mayor reducción global de los stocks iniciales de decápodos exóticos. Presenta la ventaja de que se pueden dejar caladas las artes (trampas) al medio de forma permanente o semipermanente, con revisiones periódicas de recurrencia variable en función de la capturabilidad.

Las pruebas iniciales realizadas con diversos modelos de trampas han permitido consolidar dos tipos básicos de trampas para la captura de cangrejos exóticos: 1) Bárbol con vela, y 2) asas rígidas de dobles embudo y escada. Los Bárbol son altamente eficaces en lagunas u otros sistemas leníticos con alta densidad de partida de cangrejos; sin embargo, presentan una mayor probabilidad de captura accidental de otra fauna. Por lo que a las asas rígidas con cebo, son altamente selectivas para grandes crustáceos, al tiempo fáciles de calar en ciertos ambientes donde el modelo anterior difícilmente se puede calar, aunque en general son menos eficaces que los Bárbol con vela.



Figura 2.- Modelos de trampas destinados al control de decápodos exóticos: Bárbol con vela (izquierda), y asas rígidas de dobles embudo y escada (derecha). Foto: Consorci de l'Estany.

4.2.- PROFILAXIS DURANTE LAS OPERACIONES

Para evitar la transmisión o propagación de especies exóticas o de patologías que afecten a las especies autóctonas. En este sentido, hay que tener especial precaución con dos problemáticas concretas: la proliferación de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) y la afectación por afanomicosis de poblaciones de cangrejo de río autóctono (*A. pallipes*).

En general, se procurará mantener escrupulosamente una limpieza y secado del material de muestreo (botas, cubos, zurrones, salabres ...). Se evitará pues de mantener pequeñas cantidades de barro o agua a los equipos de pesca, donde pueden permanecer allí ejemplares, propágulos, o restos biológicos con capacidad de establecimiento o propagación. Todos los equipamientos se limpiarán y secarán periódicamente con una dilución de hipoclorito sódico (lejía). Sin embargo, se evitará ir consecutivamente de un punto a otro de muestreo cuando existan siquiera sospechas fundadas de posible transmisión de afanomicosis. Por otra parte, se evitará llevar a cabo operaciones, tanto de captura como de liberación de peces u otra fauna acuática, en tramos con presencia constatada de cangrejo autóctono.

4.3.- PROCESAMIENTO DE LAS CAPTURAS

A fin de facilitar y agilizar las operaciones de captura y extracción de cangrejos exóticos, no se capturarán, ni siquiera temporalmente, ejemplares de otro tipo de fauna acuática, especialmente peces. Sin embargo, en el caso de captura accidental de ictiofauna exótica, especialmente con trampas, se procederá a su sacrificio y eliminación a través de la misma vía que los cangrejos exóticos retirados. Por otra parte, como excepción a esta norma, en caso de detección de fauna exótica no citada anteriormente en su punto, se capturarán y se conservarán muestras.

Las capturas de cangrejos se clasificarán inmediatamente por especie, en el remoto caso de que aparezca más de una especie de crustáceo decápodo en una misma estación de actuación. El procesamiento de las capturas de cangrejo se ajustará a los requerimientos del proyecto, a fin de recoger la información mínima necesaria de las capturas (recuentos, datos biométricos, etc.), según lo estipulado en el protocolo de seguimiento de decápodos redactado por este proyecto en el marco de la acción A4, y utilizando las mismas fichas de campo estandarizadas.

5.- BIBLIOGRAFÍA

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2002. *BIORI Protocol d'avaluació de la qualitat biològica dels rius*. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

BENEJAM, LL. & SAURA-MAS, S. (2008-2013). Seguiment de les poblacions de cranc de riu autòcton i de cranc roig americà al Parc natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, 2008.

IUCN (05/03/2014). *Red List of Threatened Species*. <http://www.iucnredlist.org>

PEAY, S. (2003). Monitoring the White-clawed Crayfish *Austropotamobius pallipes*. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 1, English Nature, Peterborough.

POU-ROVIRA Q., FEO C. & M. CAMPOS 2010. *Protocol de control de peixos exòtics*. Projecte Estany (LIFE08 NAT/E/000078). Consorci de l'Estany. Banyoles.

POU-ROVIRA Q., FEO C. & M. CAMPOS 2014. *Protocol de control de peixos exòtics a l'Estany de Banyoles i altres masses d'aigua menors del seu entorn*. Projecte LIFE Potamo Fauna (LIFE12 NAT/ES/001091). Consorci de l'Estany. Banyoles.

REYNOLDS, J.D. (1998). Conservation management of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*. Part 1. *Irish Wildlife Manuals*, No. 1.

REYNOLDS J, SOUTY-GROSSET C (2012). Management of freshwater biodiversity: crayfish as bioindicators. Cambridge University Press. 384 pp.

ANEXOS

Mapas de tramos de posible control de decápodos exóticos

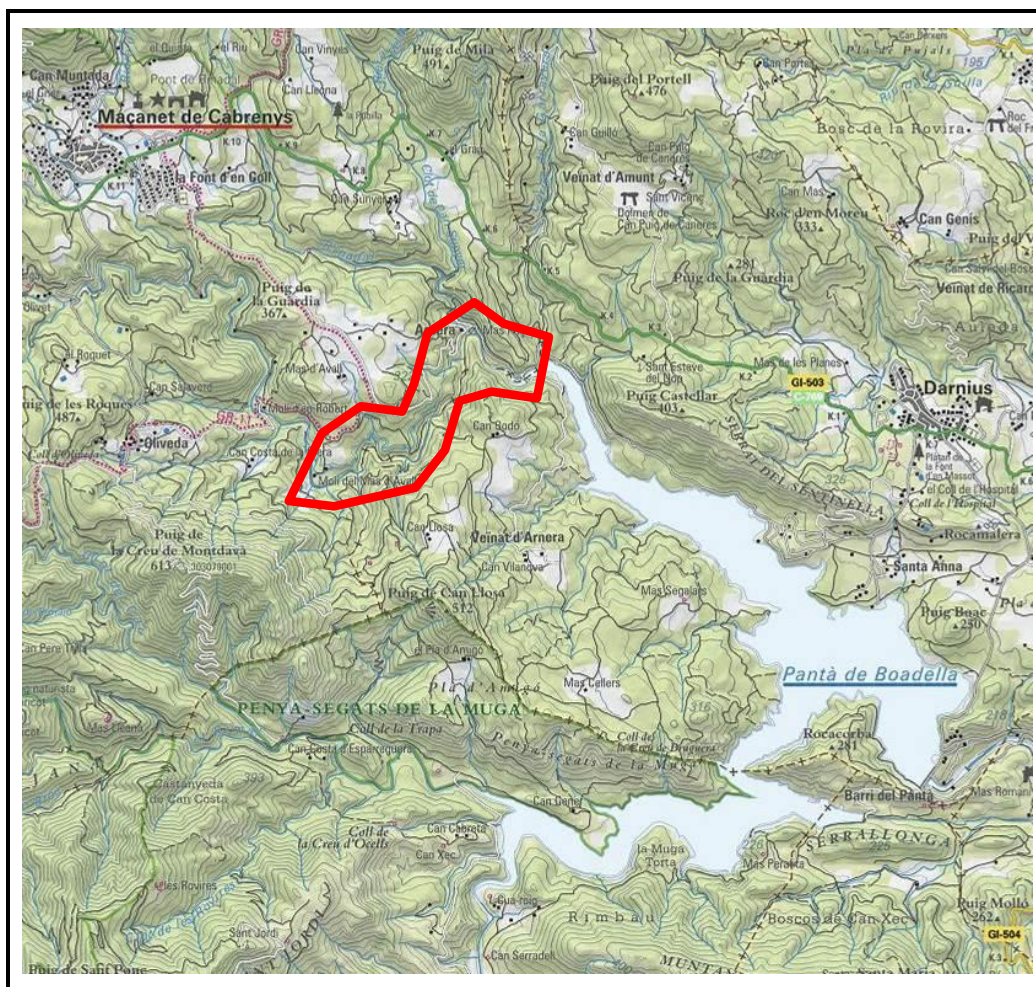


Figura A-I.- Tramo de posible control de decápodos exóticos en el río Arnera. Fuente: elaboración propia (Base: ICC).

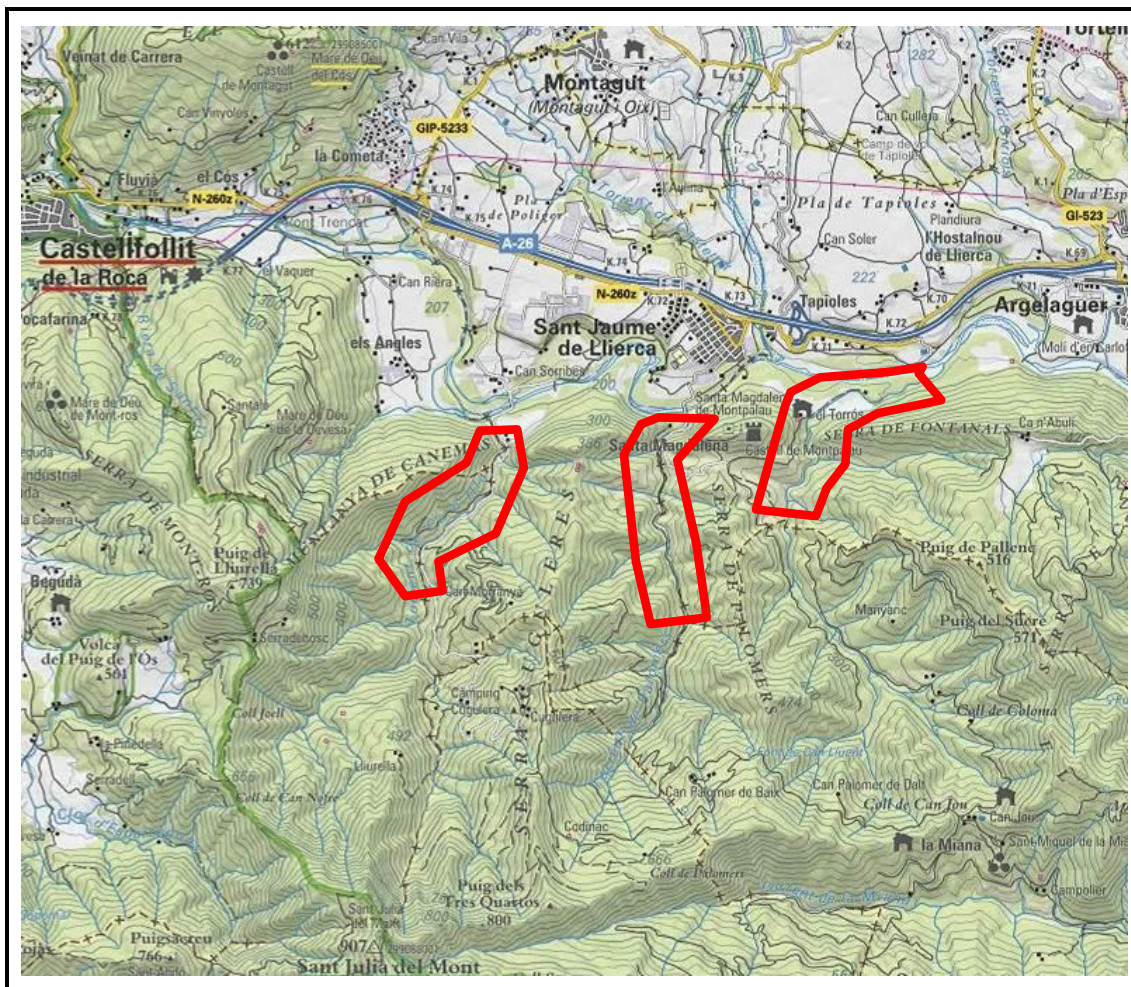


Figura A-II.- Tramos de posible control de decápodos exóticos en los torrentes de Palomers, de Ca n'Illa y del Torrós. Fuente: elaboración propia (Base: ICC).

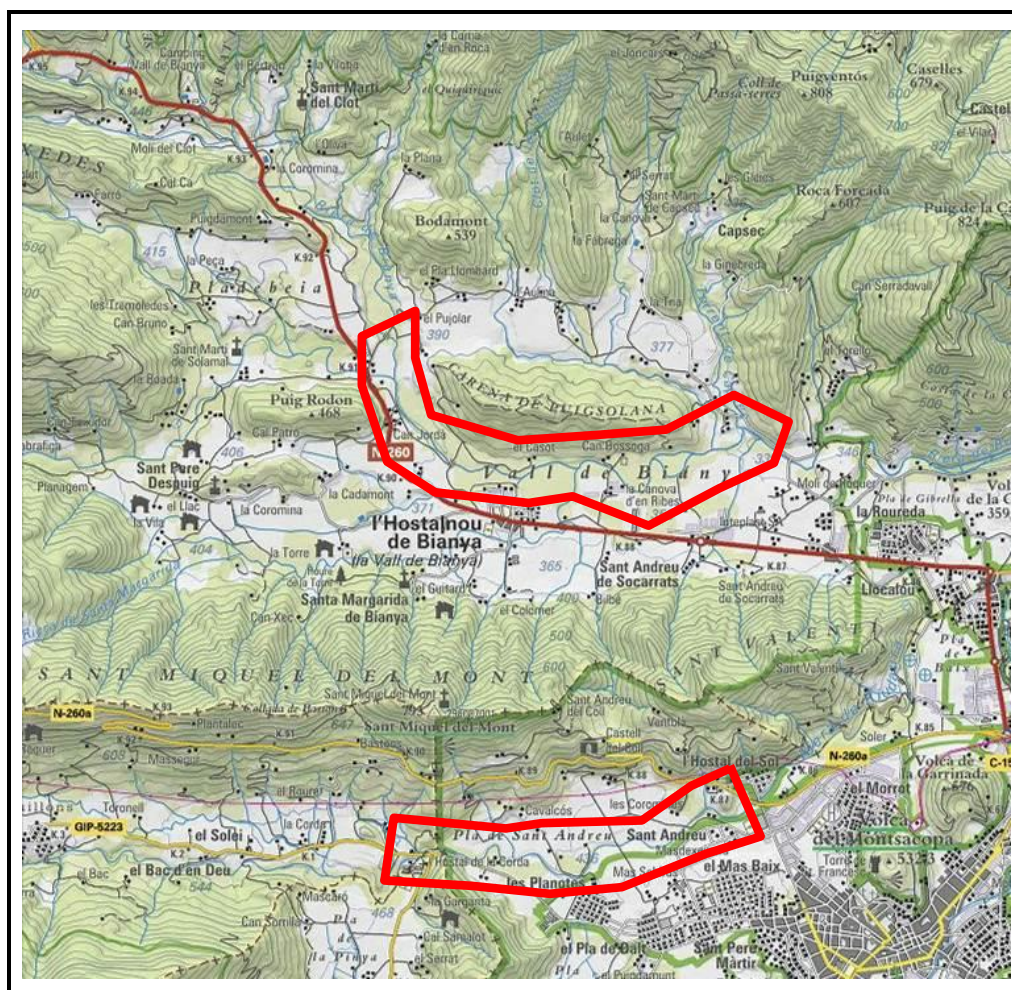


Figura A-III.- Tramos de posible control de decápodos exóticos en los arroyos de Bianya y Ridaura. Fuente: elaboración propia (Base: ICC).

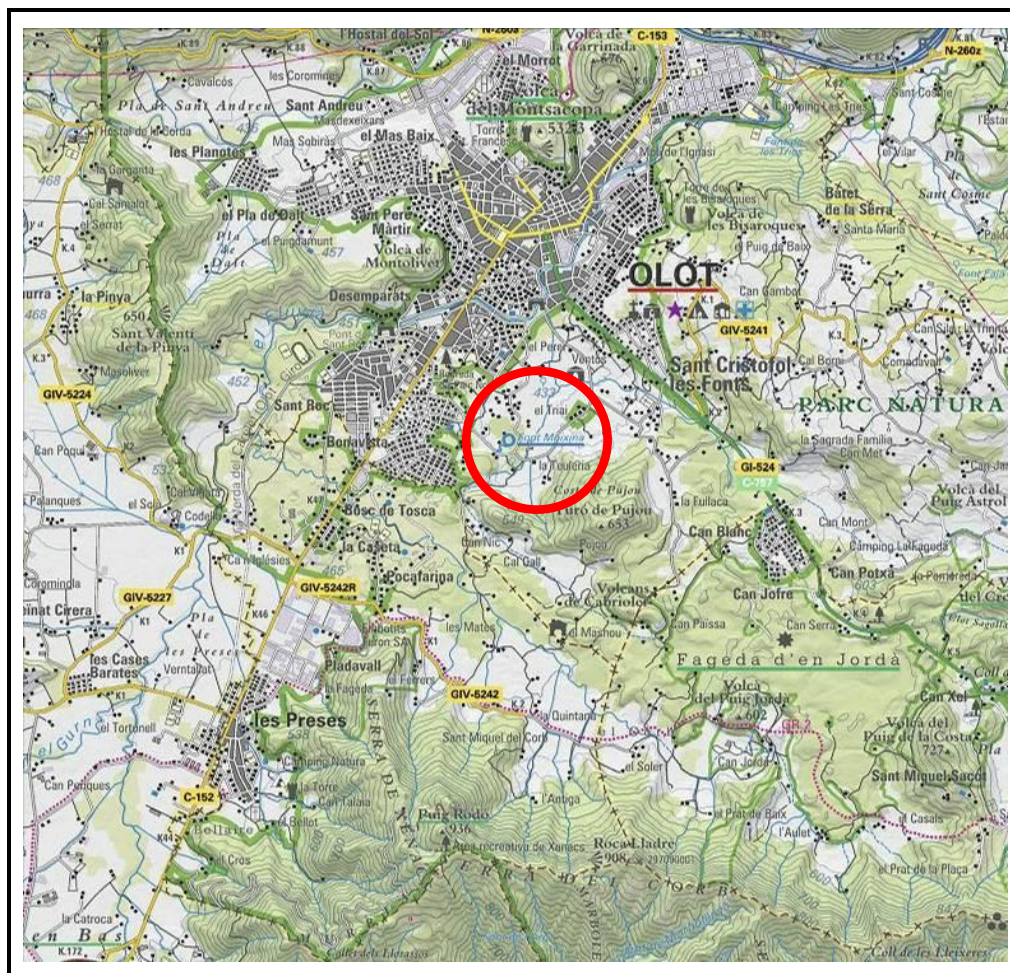


Figura A-IV.- Sector de posible control de decápodos exóticos en la zona de la Moixina en el PN de la Zona Volcánica de la Garrotxa. Fuente: elaboración propia (Base: ICC).

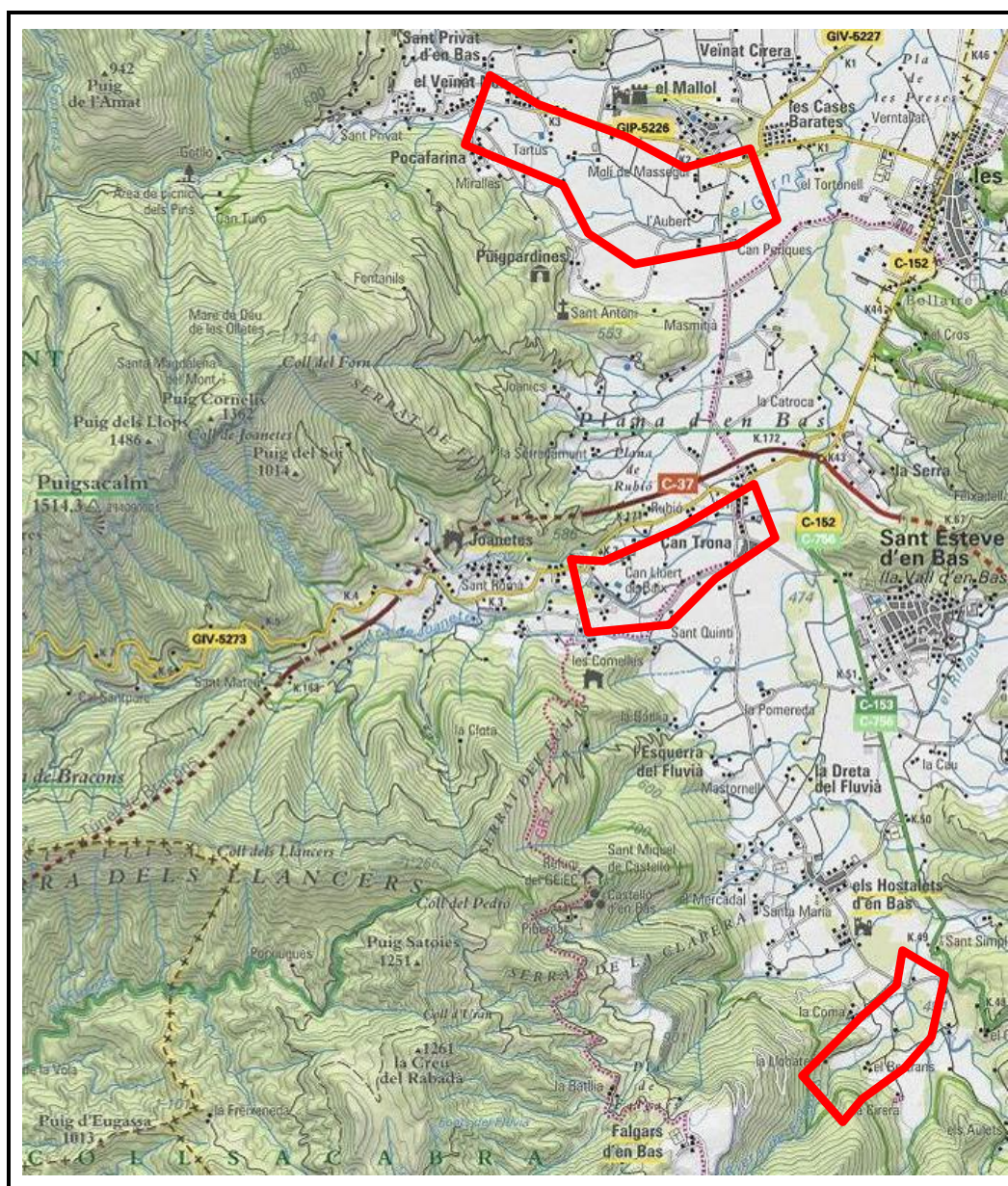
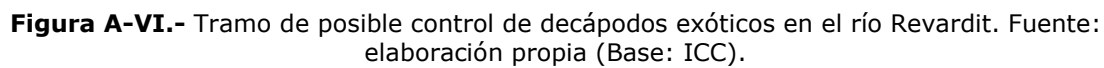


Figura A-V.- Tramos de posible control de decápodos exóticos en los arroyos de Falgars, Joanetes, y Gurn. Fuente: elaboración propia (Base: ICC).



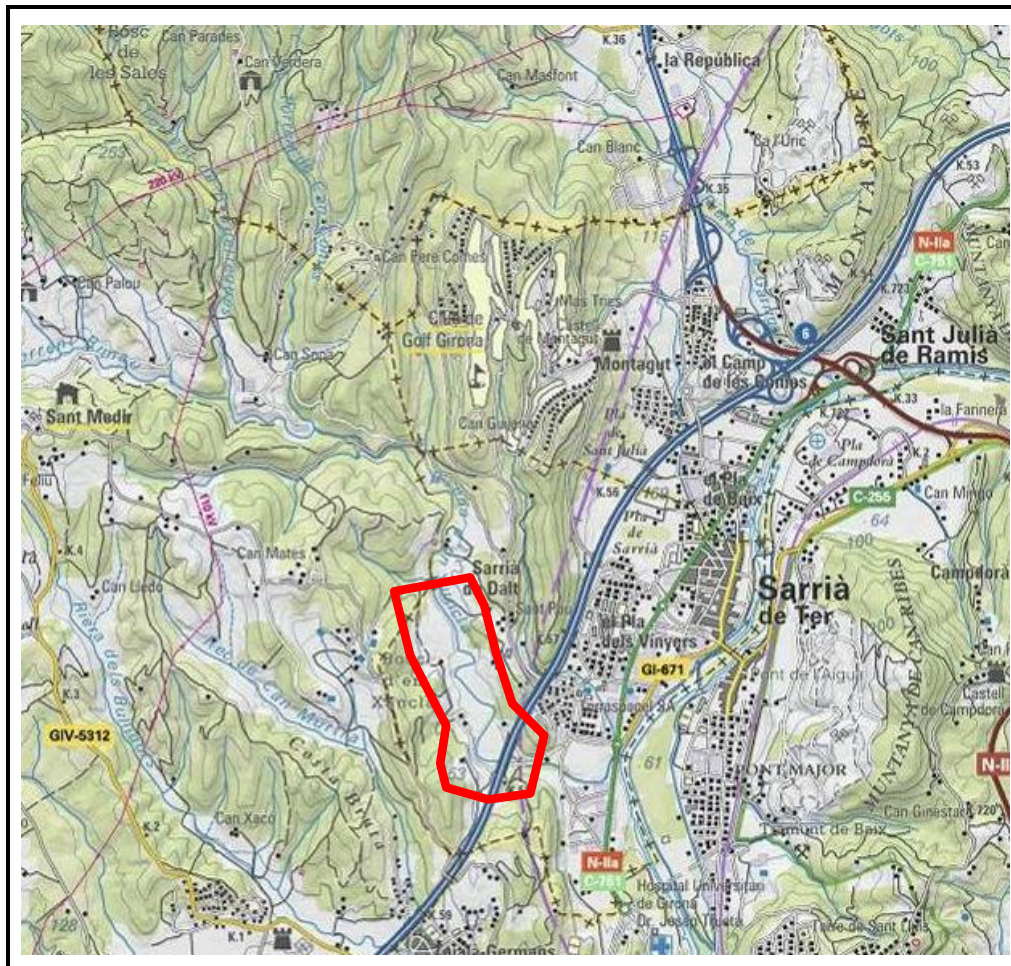


Figura A-VII.- Tramo de posible control de decápodos exóticos en el arroyo de Xucla.
Fuente: elaboración propia (Base: ICC).

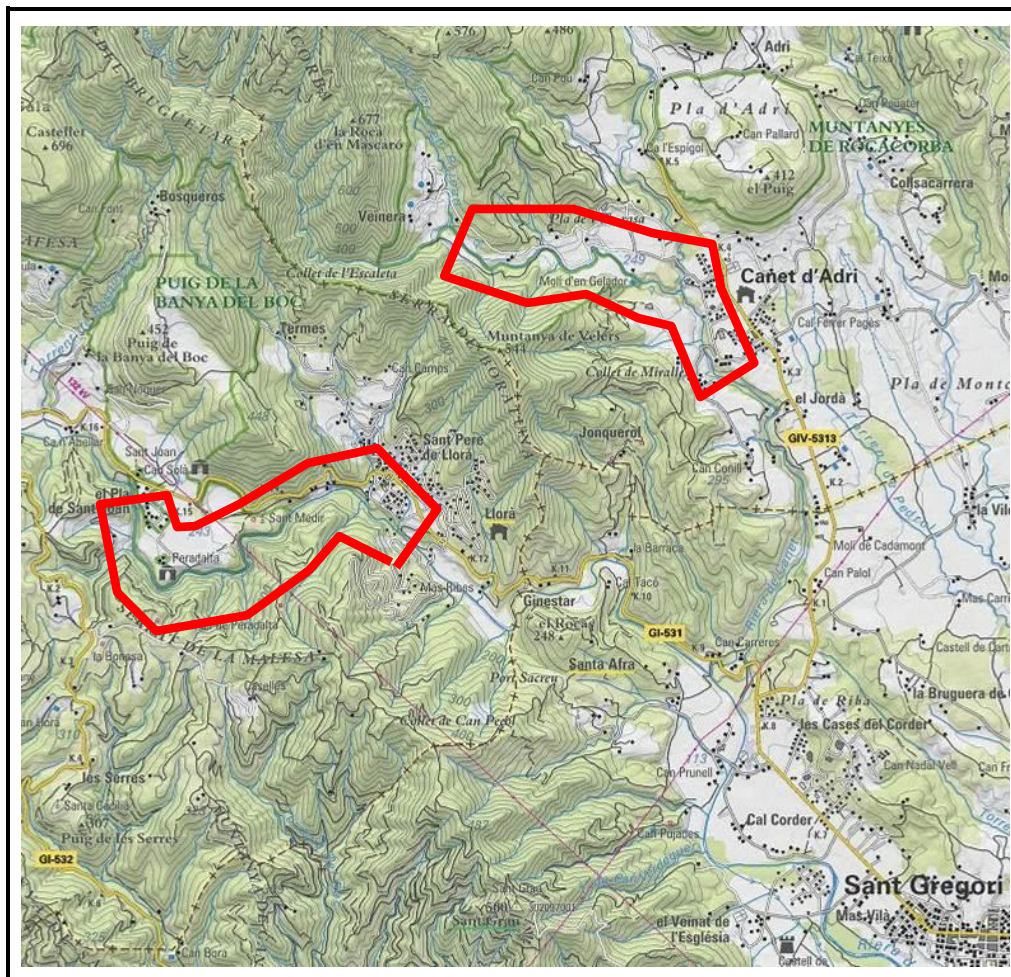


Figura A-VIII.- Tramos de posible control de decápodos exóticos en el río Llémena y en el arroyo de Canet. Fuente: elaboración propia (Base: ICC).

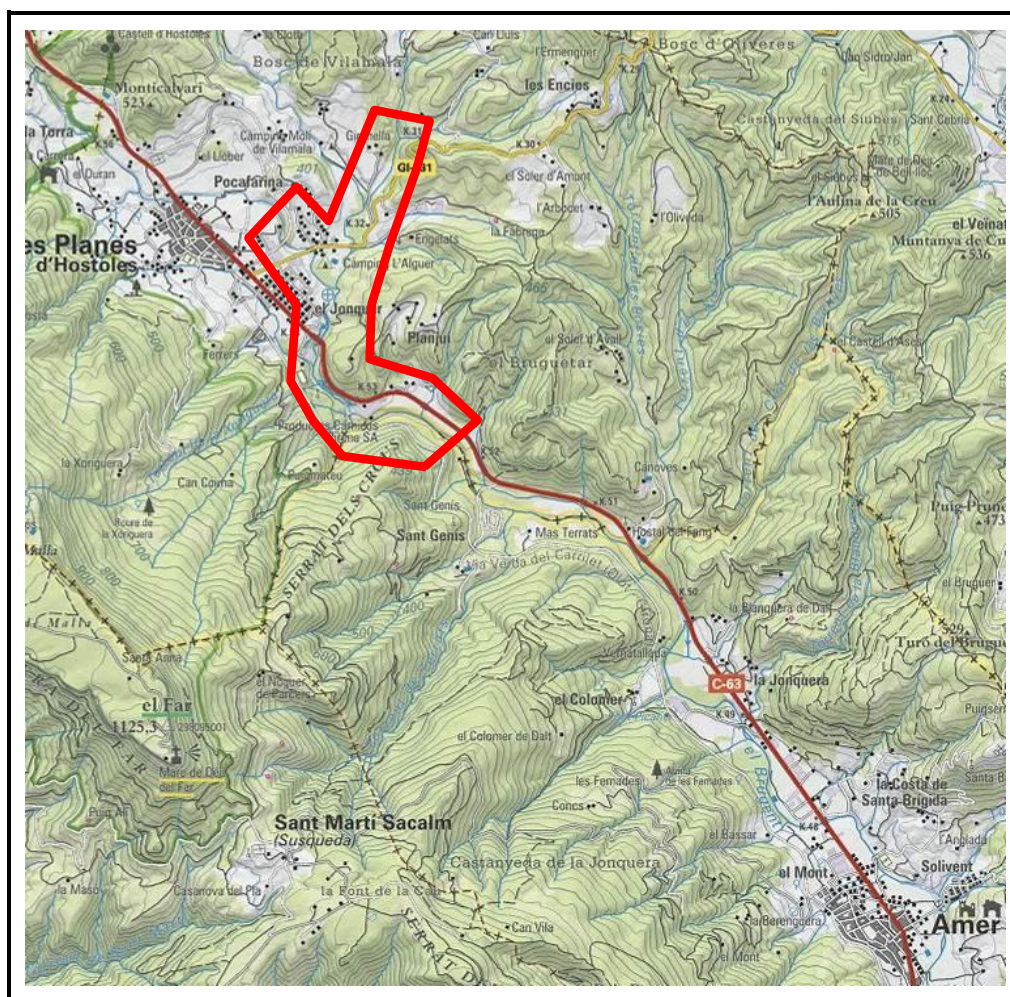


Figura A-IX.- Tramo de posible control de decápodos exóticos en el río Bruguera y en el arroyo de Cogoll. Fuente: elaboración propia (Base: ICC).

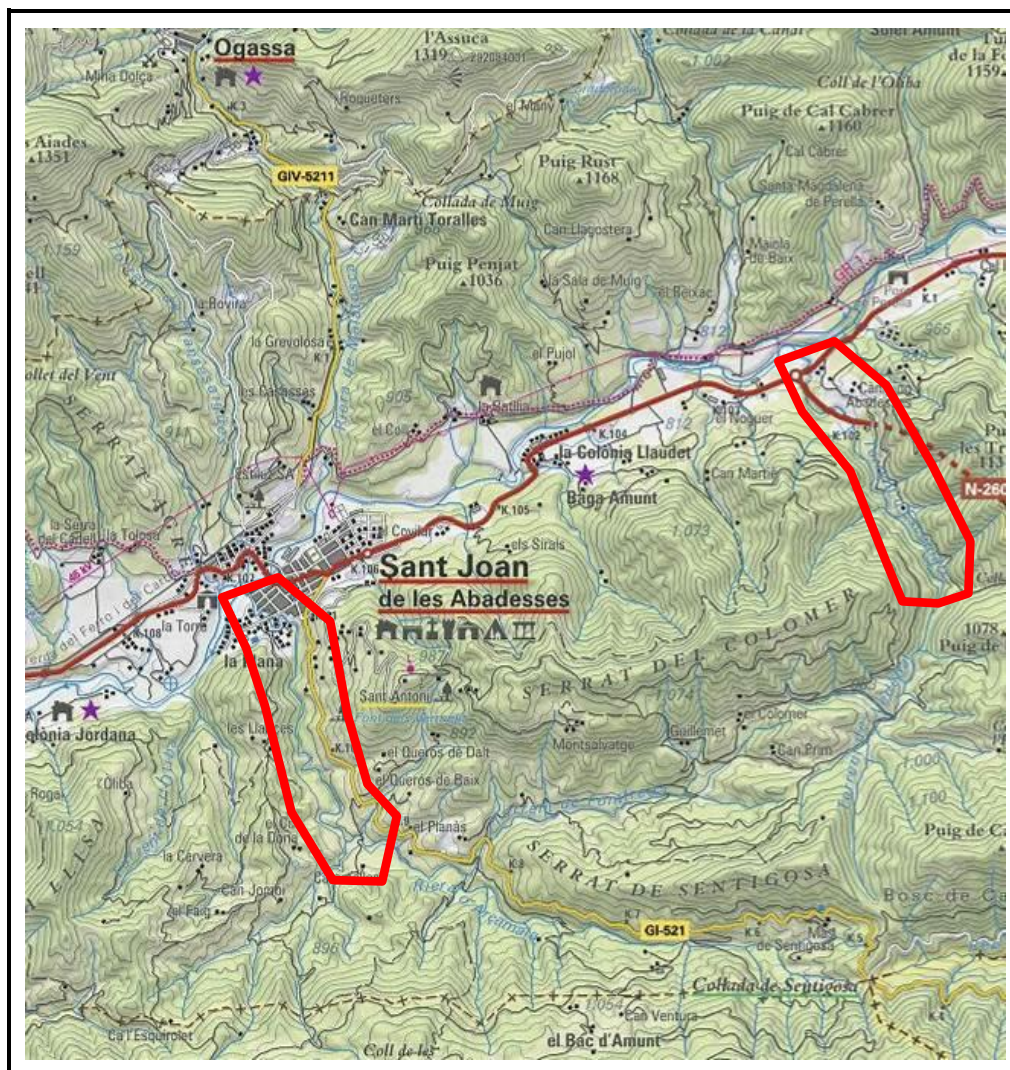


Figura A-X.- Tramos de posible control de decápodos exóticos en los arroyos Arçamala y Escamarc. Fuente: elaboración propia (Base: ICC).