



LIFE
Potamo
Fauna

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.1 - PROTOCOLOS DE REPRODUCCIÓN, REFORZAMIENTOS Y SEGUIMIENTOS DE *UNIO ELONGATULUS*

Protocolo de reforzamientos de *Unio elongatulus*

NOVIEMBRE 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@consorci-delestany.org

web: www.lifepotamofauna.org

A.1 - PROTOCOLOS DE REPRODUCCIÓN, REFORZAMIENTOS Y SEGUIMIENTOS DE *UNIO ELONGATULUS*

Protocolo de reforzamientos de *Unio elongatulus*

NOVIEMBRE 2015

Equipo de redacción:

Carles Feo Quer, Consorci de l'Estany

Miquel Campos, Consorci de l'Estany

Quim Pou i Rovira, Consorci de l'Estany

Teia Puigvert i Picart, Consorci del Ter

Emili Bassols i Isamat, Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa (DAAM)

Rafael Araujo Armero, Museo Nacional de Ciencias Naturales - CSIC



Parc Natural
de la Zona Volcànica
de la Garrotxa

Promotor:



Seguimiento y dirección:

Quim Pou i Rovira, Consorci de l'Estany

Índice

RELACIÓN DE FIGURA Y TABLAS.....	1
1.- RESÚMENES.....	2
1.1.- RESUM (CATALÀ)	2
1.2.- RESUMEN (ESPAÑOL)	3
1.3.- ABSTRACT (ENGLISH)	4
2.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	5
3.- ZONA DE ACTUACIÓN.....	6
4.- JUSTIFICACIÓN.....	6
5.- SITUACIÓN ACTUAL.....	7
6.- PLANIFICACIÓN DEL REFUERZO POBLACIONAL.....	9
6.1.- ESTRATÈGIA DE REFUERZO POBLACIONAL DE NÁYADES Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS INDIVIDUOS	9
6.2.- STOCK EN CAUTIVIDAD PARA EL REFORZAMIENTO.....	13
6.3.- CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS LOCALIDADES.....	14
6.4.- SISTEMA DE SUELTA Y ÉPOCA DEL AÑO.....	17
6.5.- LOCALIZACIÓN DE LAS LOCALIDADES.....	18
6.6.- MARCAJE DE LOS EJEMPLARES.....	22
6.7.- PLANIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	23
6.8.- SEGUIMIENTO DE LOS EJEMPLARES LIBERADOS.....	26
7.- BIBLIOGRAFÍA.....	26
ANEXOS	28
A-I a A-VII.- Localidades de reforzamiento	
A-VII a A-XI.- Ficha de suelta	

RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS

	pág.
Figura 1.- Mapa con las diferentes cuencas fluviales del proyecto, indicando de donde van a proceder los <i>Unio mancus</i> para repoblar el río Ter.	13
Figura 2.- Marcaje de un ejemplar de náyade con etiquetas identificativas.	22
Tabla 1.- Estas son las 7 masas de agua con presencia de especies de náyades	6
Tabla 2.- Resumen del estado actual de las poblaciones a partir del seguimiento iniciado en el Proyecto LIFE Potamo Fauna	7
Tabla 3.- Estoc de individuos criados en cautividad en octubre de 2015 de las diferentes masas de agua según el año de nacimiento	14
Tabla 4.- Criterios establecidos para seleccionar las localidades donde se van a realizar los refuerzos poblacionales	15
Tabla 5.- Factores positivos y favorables para el buen establecimiento de poblaciones de náyade	17
Tabla 6.- Localización de las localidades donde se va a repoblar con ejemplares de náyade	20
Tabla 7.- Planificación de la suelta de náyades para el reforzamiento de las diferentes localidades de los 7 SCI del proyecto LIFE Potamo Fauna	23
Tabla 8.- Resumen del total de ejemplares de náyade necesarios para realizar los reforzamientos previstos	25

1.- RESÚMENES

1.1.- RESUM (CATALÀ)

La principal estratègia d'actuació per a la conservació i recuperació de les poblacions de les nàiades *Unio mancus* i *U. ravoisieri* passa per la reproducció en captivitat a partir de parentals provinents de les diverses poblacions que sobreviuen a les conques fluvials dels rius Ter, Fluvià i també l'Estany de Banyoles (7 espais naturals de la xarxa Natura 2000) i la posterior sembra de juvenils per reforçar les poblacions existents.

Es redacta aquest protocol, doncs, per definir els criteris tècnics per a la selecció de noves poblacions dels punts de reforçament, les tècniques a emprar i les consideracions que s'han de tenir en compte per a la selecció dels exemplars. Durant el 2014 i el 2015 l'equip del LIFE Potamo Fauna han realitzat nombroses prospeccions per tal de disposar la màxima informació sobre la seva distribució, demografia i hàbitat. A partir dels seguiments realitzats s'han determinat els trams de riu concrets d'alliberament d'exemplars, així com els criteris de selecció utilitzats. Es descriuen els detalls operacionals en relació a aquests reforços com són les localitats seleccionades, el sistema d'alliberament, el marcatge, la mida mínima per l'alliberament i el seguiment posterior. A més de l'alliberament d'exemplars de juvenils criats en captivitat, es planteja també la translocació directa d'adults i l'alliberament de peixos infestats amb gloquidis.

Així, doncs es pretén evitar la desaparició de 6 nuclis de nàiades en risc, i la consolidació d'un conjunt de poblacions de nàiades viables a cadascuna de les conques fluvials, que permeti assegurar la conservació d'aquestes espècies a llarg termini, garantint la seva variabilitat genètica i la seva reproducció a la zona d'actuació del LIFE Potamo Fauna.

1.2.- RESUMEN (ESPAÑOL)

La principal estrategia de actuación para la conservación y recuperación de las poblaciones de las náyades *Unio mancus* y *U. ravoisieri* pasa por la reproducción en cautividad a partir de parentales provenientes de las diversas poblaciones que sobreviven en las cuencas fluviales de los ríos Ter, Fluvià y también el lago de Banyoles (7 espacios naturales de la red Natura 2000) y la posterior siembra de juveniles para reforzar las poblaciones existentes.

Se redacta este protocolo, pues, para definir los criterios técnicos para la selección de nuevas poblaciones de los puntos de refuerzo, las técnicas a emplear y las consideraciones que se deben tener en cuenta para la selección de los ejemplares. Durante el 2014 y 2015 el equipo del LIFE Potamo Fauna ha realizado numerosas prospecciones para disponer la máxima información sobre su distribución, demografía y hábitat. A partir de los seguimientos realizados se han determinado los tramos de río concretos de liberación de ejemplares, así como los criterios de selección utilizados. Se describen los detalles operacionales en relación a estos refuerzos como son las localidades seleccionadas, el sistema de liberación, el marcado, el tamaño mínimo para la liberación y el seguimiento posterior. Además de la liberación de ejemplares de juveniles criados en cautividad, se plantea también la translocación directa de adultos y la liberación de peces infestados con gloquidios.

Así pues se pretende evitar la desaparición de 6 núcleos de náyades en riesgo, y la consolidación de un conjunto de poblaciones de náyades viables en cada una de las cuencas fluviales, que permita asegurar la conservación de estas especies a largo plazo, garantizando su variabilidad genética y su reproducción en la zona de actuación del LIFE Potamo Fauna.

1.3.- ABSTRACT (ENGLISH)

The main strategy of action for the conservation of *U. manicus* and *U. ravoisieri* naiad is based on captive breeding. This is done with adults from diverse populations that survive in the area and the subsequent release of juveniles bred in captivity for the restocking of the existing stocks.

The main purpose of this population reinforcement protocol is to define the criteria for the restoration of new populations of naiads. The monitoring has improved the knowledge of the current state of naiad population and habitat. The river restocking sections and the selection criteria used are determined by the results of this monitoring. Operational details are also described in relation to these reinforcements such as minimum size for the release, the selected specimens, the marking and the post monitoring. It provides a general target, the population reinforcement with naiads or fish infested with glochidia in 2-4 localities in each of the 7 natural areas of the Natura 2000 network. Apart from the release of juvenile specimens bred in captivity, adult translocations and annual releasing of infested fishes will be done.

The ultimate goal is to prevent the disappearance of 6 naiad sites at risk and the consolidation of a set of viable populations of naiads in each river basin allowing the species to ensure its long-term future, ensuring variability genetics and reproduction in the area of LIFE Potamo Fauna action.

2.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En Cataluña se han citado 6 especies de náyades autóctonas, de las cuales 4 están presentes en la zona de actuación del proyecto LIFE Potamo Fauna: *Unio mancus*, *U. ravoisieri*, *Potomida littoralis* y *Anodonta anatina*. Las dos especies del género *Unio* se incluyen dentro la misma denominación *Unio elongatulus*, y como tal son objetivo directo de este proyecto, visto que se trata de una especie de interés comunitario que aparece en el anexo IV de la Directiva Hábitats.

Hasta hace pocas décadas, las náyades del género *Unio* aún estaban ampliamente distribuidas y eran abundantes en la mayor parte de los cursos fluviales de la zona de actuación del LIFE Potamo Fauna. Sin embargo, las poblaciones han colapsado drásticamente, desapareciendo de la mayor parte de tramos. Actualmente, tan solo quedan algunos núcleos poblacionales aislados entre sí, acantonados en algunos tramos fluviales, generalmente pequeños y relativamente bien conservados en cuanto a su hidromorfología. Al inicio de este proyecto se conocen en total unos 10 núcleos de estas náyades en las cuencas de los ríos Fluviá y Ter. De estos, los más importantes se sitúan en algunos tramos concretos de los ríos Ser y Llémena y en el lago de Banyoles. En el marco de este proyecto, la principal estrategia de actuación para la conservación y recuperación de las poblaciones de *U. mancus* y *U. ravoisieri*, pasa por la reproducción *ex-situ* a partir de parentales provenientes de las diversas poblaciones que sobreviven en la zona, y la posterior liberación de juveniles para reforzar las poblaciones existentes.

La finalidad principal de este protocolo es definir los criterios para el restablecimiento de nuevas poblaciones de náyades en la zona del proyecto. Se definen los detalles operacionales, así como las parcelas y tramos de río concretos de suelta de ejemplares. Se establece como objetivo general el reforzamiento poblacional con náyades o con peces infestados con gloquidios en 2- 4 localidades o tramos en cada uno de los espacios naturales donde se ha citado la presencia de estas especies. Con la suelta de ejemplares criados en cautividad también se pretende el rejuvenecimiento de la población y el aumento de su densidad, aunque este aspecto va a ser muy difícil de monitorizar. El objetivo final sería evitar la desaparición de al menos 6 poblaciones aun existentes y la consolidación de un conjunto de poblaciones de náyades viables en cada una de las cuencas fluviales que permita asegurar la conservación en la zona de estas especies a largo plazo, garantizando su variabilidad genética y su reproducción en la zona de actuación.

3.- ZONA DE ACTUACIÓN

Los reforzamientos con juveniles o gloquídeos se llevaran a cabo en localidades adecuadas de los siguientes SCI incluidos en la zona de actuación del proyecto:

MASA DE AGUA	CUENCA	SCI	NÁYADE
BRUGENT	Ter	Riu Brugent (ES5120029)	<i>U. manicus</i>
LLÉMENA	Ter	Riu Llémena (ES5120020)	<i>U. manicus</i>
R. DE XUCLÀ	Ter	R. Xuclà i Riudelleques (ES5120023)	<i>U. manicus</i>
TER	Ter	Riberes del Baix Ter (ES5120011)	<i>U. manicus</i>
LAGO BANYOLES	Ter	Estany de Banyoles (ES5120008)	<i>U. manicus</i> y <i>U. ravoisieri</i>
SER	Fluvià	Riu Fluvià (ES5120021)	<i>U. ravoisieri</i>
FLUVIÀ	Fluvià	Z. Volcànica Garrotxa (ES5120004) Riu Fluvià (ES5120021)	<i>U. manicus</i> y <i>U. ravoisieri</i>

Tabla 1. Estas son las 7 masas de agua con presencia de especies de náyades (*Unio manicus* y/o *U. ravoisieri*) de la zona de estudio y su relación con los 7 SCI de la Red Natura 2000 que forman parte del proyecto.

4.- JUSTIFICACIÓN

Los recientes avances en las técnicas de reproducción en cautividad de mejillones de río han originado un aumento de los proyectos de recuperación de especies en peligro a través de la suelta de individuos criados en cautividad o por translocación de individuos adultos. La mayor parte de estos intentos se realizan con insuficientes garantías para un control científico que determine el éxito o fracaso de la actuación, y a menudo tampoco están claros los criterios técnicos utilizados para la selección del tramo de suelta, la talla de los ejemplares, el sistema de marcaje, etc.

Es vital para un buen protocolo de refuerzo poblacional la obtención de información de base de las zonas donde se han previsto estas actuaciones, que incluya la idoneidad del hábitat, tipo de sustrato, cantidad y calidad del agua, la presencia o no de náyades, la estructura de edad y la densidad de la población existente, la presencia de peces hospedadores y la presencia o ausencia de especies de interés, por ejemplo las depredadoras de náyade (nutria, carpa, focha,...). Todos estos factores tienen que ser considerados para determinar la efectividad a largo plazo de las actuaciones de reforzamiento poblacional.

5.- SITUACIÓN ACTUAL

Poblaciones de náyades

Es vital para el diseño de este protocolo el conocimiento del estado actual de las poblaciones de náyades. Entre 2014 y 2015 se han realizado prospecciones (Acción D2) en cada uno de los 7 SCI implicados en el proyecto para conocer el estado de las poblaciones de náyades siguiendo el protocolo de seguimiento establecido en la acción A1. Para el estudio y distribución de las poblaciones se redacta en 2014 un protocolo de seguimiento y monitoreo establecido en la acción A1, este protocolo se puede descargar en la web del proyecto LIFE Potamo Fauna (<http://www.lifepotamofauna.org/es/documentos-oficiales/protocolos>).

Sp.	Masa de agua	Ind.	Localidad	Localid. pos.	Localid. opt.	Dist.*	Estado
URA	Banyoles	>150	8	6	0	2 Km	En recuperación
URA	Ser	>2119	11	8	6	>6 km	Buena
UMA	Banyoles	>653	11	10	2	>3,5 Km	En recuperación
UMA	Llèmena	>654	22	14	5	6-14 Km	Buena
UMA	Fluvià	>197	24	4	1	1,5 Km	Mala
UMA	Brugent	>795	8	2	1	0,7 Km	Mala
UMA	Xunclà	0	5	0	0	0 km	No detectada
UMA	Ter	0	7	0	0	0 km	No detectada

Tabla 2. Resumen del estado actual de las poblaciones a partir del seguimiento iniciado en el Proyecto LIFE Potamo Fauna. Con URA y UMA nos referimos a *U. ravoisieri* y *U. manicus*. Se indica el número de individuos vivos detectados en los muestreos, el número de localidades prospectadas, las localidades positivas con presencia de náyades y los óptimos con abundancias superiores a los 100 individuos por localidad. * Dist. = longitud aproximada de la masa de agua donde se han localizado náyades, aunque este dato es una estimación pendiente de un análisis detallado de los datos.

A partir de los seguimientos se ha establecido una categorización de las 8 poblaciones de náyades objeto del refuerzo poblacional basada en el estado actual (Tabla 2).

Se han definido 4 grupos de trabajo:

- **Poblaciones en buen estado.** Las poblaciones de *U. manicus* del río Llèmena (Cuenca del Ter) y de *U. ravoisieri* del río Ser (Cuenca Fluvià) presentan localidades con elevadas densidades, y se extienden a lo largo de al menos 10 kilómetros de distancia en el Ser y 15 Km en el Llèmena.

- **Poblaciones en mal estado.** En el río Fluvià solo se han localizado cuatro pequeñas localidades con una densidad muy baja de individuos lo que supone un riesgo importante de desaparición. En el río Brugent la situación es muy diferente, puesto que se ha localizado un núcleo poblacional muy numeroso con una elevada densidad, pero que esta circunscrito únicamente a un tramo de una acequia paralela al río de menos de un kilómetro de largo.
- **Poblaciones ausentes.** No se han localizado náyades vivas ni en la riera de Xunclá i de Riudelleques, ni en el curso principal del río Ter en el tramo incluido en el proyecto. Sin embargo, cabe apuntar que en el caso del río Ter, la envergadura de esta masa de agua requiere aun de un mayor esfuerzo de prospección, puesto que sí que se han encontrado náyades en los kilómetros finales del río, fuera de los SCI incluidos en el proyecto.
- **Poblaciones en recuperación.** El Lago de Banyoles ha sido objeto de refuerzos poblacionales que han permitido rejuvenecer y aumentar los núcleos poblacionales de náyades en la acequias (recs) y en el mismo lago, tanto de *U. mancus* como de *U. ravoisieri*. A la espera de la consolidación de estas actuaciones, se requieren nuevas sueltas para consolidar las actuaciones ya realizadas.

Calidad del hábitat y del agua

Se han obtenido datos del estado del hábitat para cada una de las localidades muestreadas en el marco de la acción D2 de seguimiento de las poblaciones de náyades. Estos datos se han tenido en cuenta en el momento de escoger las zonas objeto de los refuerzos poblacionales.

La acción D9 "Seguimiento del estado ecológico y la calidad del agua" del presente proyecto establece un seguimiento del estado ecológico y de la calidad del agua. En este seguimiento se ha establecido una red de puntos de muestreo donde se han tomado datos físico-químicos (temperatura, oxígeno, ph...) y biológicos (macroinvertebrados acuáticos). Los datos recogidos en los diferentes puntos han permitido descartar los refuerzos de poblaciones en zonas donde la calidad del agua no es buena y nos ha permitido seleccionar las localidades con las características del hábitat más adecuadas donde se van a efectuar los refuerzos poblacionales.

6.- PLANIFICACIÓN DEL REFUERZO POBLACIONAL

6.1. ESTRATEGIAS DE REFUERZO POBLACIONAL DE NÁYADES Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS INDIVIDUOS

Suelta de juveniles criados en cautividad

Representa la principal apuesta del presente proyecto, puesto que a partir de náyades grávidas parentales de la misma población se pueden producir de centenares a miles de juveniles de náyade que se pueden liberar al medio natural después de un periodo de engorde y crecimiento de 2 a 4 años, hasta los 3-4 cm de longitud, en el Laboratorio de cría de náyades. Para ello se cuenta con un protocolo de cría en cautividad y engorde (Araujo *et al.*, 2015), ya puesto en práctica, también disponible en la web del proyecto.

Con este sistema no se afecta a las poblaciones de origen, y en poblaciones muy escasas o localizadas como *Unio ravoisieri* del Lago de Banyoles, o *U. manicus* del río Fluvià y del río Brugent, actualmente representa la única opción.

A su vez, este sistema permite también producir ejemplares que pueden ser utilizados en el caso de las masas de agua donde recientemente no se han detectado náyades, como parece que es el caso del río Ter y de la riera de Xunclá y de Riudelleques.

Los ejemplares soltados van a ser maduros sexualmente a partir de los 4cm. de longitud, tamaño que se puede conseguir a partir de los 3-4 años dependiendo de la tasa de crecimiento que hayan tenido en el laboratorio de cría.

Debido a los casos de depredación de náyades de hasta 3 cm. observados en el lago de Banyoles por carpa (*Cyprinus carpio*), se considera que el tamaño óptimo de suelta en zonas con la presencia de estos ciprínidos debería ser de 4cm. Para tramos fluviales sin presencia de carpa o de otros depredadores, como el cangrejo de río americano (*Procambarus clarkii*) o el pez sol (*Lepomis gibbosus*), la medida límite podría ser menor, alrededor de los 3 cm.

El número de juveniles mínimo por localidad de refuerzo poblacional es de 25 ejemplares.

Suelta de recién nacidos

La producción en cautividad de ejemplares de recién nacidos de náyade se realiza en el "Laboratorio de cría de náyades" de Porqueres. Se considera semilla al juvenil recién nacido, caído del pez huésped, que normalmente se produce en condiciones de cautividad en el laboratorio de cría de náyades. Tal como indica el protocolo de cría de náyade (Feo *et al.*, 2014), normalmente la semilla se mantiene en el laboratorio para su engorde, sea sembrada en un sistema de canales con sedimento exteriores o bien en recipientes interiores con agua circulando y alimentación artificial con fitoplancton.

La suelta directa de semillas en el medio natural es también un sistema utilizado para el reforzamiento del medio natural. Presenta algunas importantes desventajas, como son la dificultad de realizar un seguimiento de los ejemplares liberados, y el elevado riesgo de depredación en el medio natural, por parte de multitud de especies, por ej. perca sol, cangrejo rojo americano, pez fraile (*Salaria fluviatilis*), carpa, anátidas, o macroinvertebrados.

Este sistema se reserva para la suelta de semilla durante el último año de proyecto, cuando una parte se va a dedicar a mantener un estoc en cautividad para dar continuidad a los refuerzos poblacionales una vez finalizado el proyecto LIFE, pero otra parte se va a sembrar en los tramos seleccionados para aumentar el refuerzo de las poblaciones salvages.

Suelta de peces infestados

La suelta de peces infestados con gloquidios de náyade es otro de los sistemas más utilizados para reforzar poblaciones o establecer nuevos núcleos de náyades. Tiene aspectos positivos como el hecho que el proceso sigue los mismos pasos de una infestación en el medio natural, los peces van a permanecer en zonas tranquilas con sedimento donde los juveniles pueden encontrar un hábitat protegido y óptimo para su crecimiento. Por otro lado, existe un gran riesgo de mortalidad, tanto por la depredación mientras están en el pez, como por si la caída des del pez huésped (nacimiento) no se produce en un hábitat óptimo. Otro carácter en contra de este procedimiento es que el control y la monitorización del éxito de la actuación son muy complejos y, habitualmente, imposibles de controlar a corto plazo.

Este sistema va a ser utilizado principalmente en momentos de sobreabundancia de gloquidios en el laboratorio de cría de náyades que permitan infestar peces. Hay tres posibles procedimientos:

- Infestar peces del laboratorio de cría de náyades y soltarlos en un tramo de una masa de agua prioritaria de actuación.
- Pescar peces en un río e infestarlos allí mismo, antes de devolverlos al agua. Implica una gran coordinación puesto que debe coincidir la suelta de gloquidios, con la posibilidad de realizar una pesca eléctrica en menos de 24-48 h durante las cuales los gloquidios aún están activos.
- Pescar peces en un río e infestarlos, y soltarlos en otra masa de agua prioritaria de actuación. A demás de la complicación del punto anterior, implica un traslado de peces en un depósito con aireación complementaria para mantener los peces en buenas condiciones durante el traslado.

En algunas situaciones este sistema permite cumplir dos objetivos del proyecto LIFE Potamo Fauna, como son el reforzamiento con peces autóctonos huésped de náyades (barbos, bagres o fraile) y los refuerzos poblacionales con náyades. Se utiliza preferentemente en zonas con poblaciones reducidas de peces autóctonos, o tramos de río con hábitat favorable.

Se debe evitar el uso de peces que provengan de zonas con poblaciones de otras especies de náyade, como *Sinanodonta woodiana*, para evitar la dispersión de especies de mejillones exóticos.

Translocación de adultos

La translocación de adultos es una opción que la bibliografía en general no apoya como método para la recuperación de poblaciones naturales, por las dificultades de adaptación y supervivencia de los individuos trasladados. Se va a utilizar este sistema siempre que se cumpla el criterio que no se afecte negativamente a la población donante. Las poblaciones donantes de adultos deben tener una elevada densidad de individuos y una estructura de edad variada, presentando un reclutamiento natural, con presencia regular de juveniles. Dentro de la zona de actuación del proyecto, esto solo se produce en algunos tramos del río Ser, el río Llémna, en el canal de Verntallada del río Brugent y en algún tramo de las acequias del lago de Banyoles.

Un punto a favor del uso de adultos en los refuerzos poblacionales es que hay menor riesgo de depredación, al ser más grandes que los procedentes del laboratorio de cría en cautividad, y otro es que a partir del mismo momento de la translocación son ejemplares potencialmente reproductores.

Aunque inicialmente en este proyecto el objetivo principal de la estrategia pasaba por la suelta con ejemplares procedentes de la cría en cautividad, finalmente se ha decidido apostar también por la translocación de individuos adultos. El motivo de incorporar esta estrategia se debe a la dificultad de obtener gran número de crías con suficiente tamaño (al menos 2-3 cm.) para soltar en la naturaleza antes de 2016. Esta estrategia también se basa en la detección de algunas poblaciones con elevadas densidades de donde se pueden sacar algún centenar de ejemplares sin afectar a la localidad donante.

Es importante tener en cuenta que para disponer o asegurar una mayor variabilidad genética se deben mezclar individuos que proceden de diferentes localidades de la misma cuenca o subcuenca. Se ha descrito también que los ejemplares de mayor tamaño por regla general presentan más diversidad genética, por lo que preferiblemente se usaran ejemplares de mayor tamaño para su traslocación.

Aspectos a considerar para la cría en cautividad y los refuerzos de poblaciones a partir de los datos obtenidos de la situación actual de las poblaciones:

1. Únicamente se pueden translocar individuos en las poblaciones en buen estado, con elevadas densidades (>5 ind/m lineal), como las del río Llémena, del río Ser y el río Brugent. Se extraerán como máximo un 20% de los individuos de un tramo de río.
2. Para repoblar los ríos Ter y la riera de Xunclá y de Riudelleques se van a utilizar individuos de *Unio mancus* procedentes de las poblaciones del río Brugent, aguas arriba del río Ter en Bescanó, o del río Llémena para aguas abajo, e incluso del lago de Banyoles (ver figura 1).
3. Los adultos del río Ser solo se van a utilizar para realizar translocaciones en el mismo río Ser.
4. En caso de posible presencia de mejillón cebra u otras especies de mejillón exóticos en las localidades donantes de adultos estos deben pasar una

cuarentena, o no utilizar dichos adultos. Actualmente esta especie no está presente en los SCI de la zona de trabajo.

5. Cada translocación de adultos se va a realizar con un mínimo de 50 ejemplares por punto, identificados con una etiqueta.

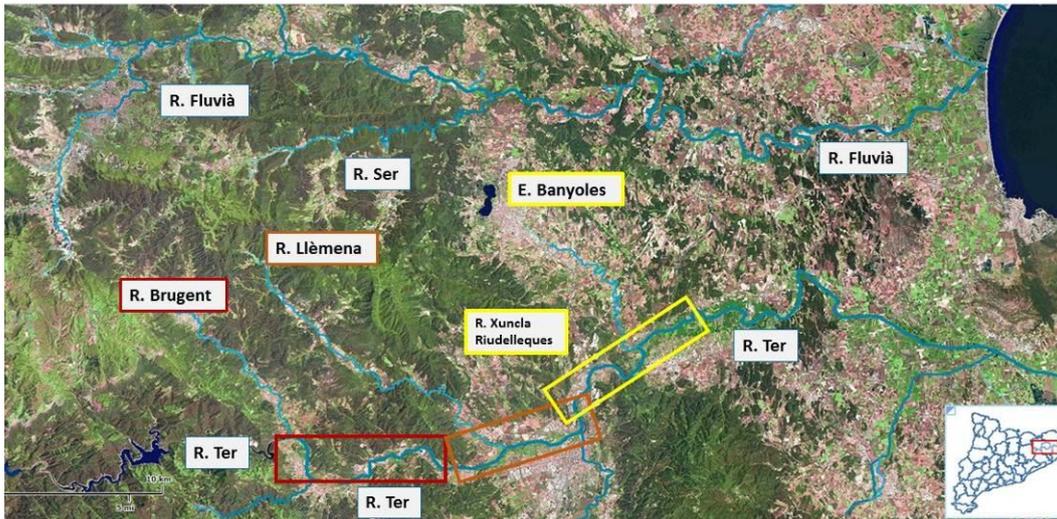


Figura 1. Mapa con las diferentes cuencas fluviales del proyecto, indicando de donde van a proceder los *Unio mancus* para repoblar el río Ter. En rojo se indica el tramo de río Ter a repoblar con ejemplares procedentes del río Brugent (criados en cautividad o adultos), en naranja los del río Llèmena y en amarillo los del Estany de Banyoles. Los ejemplares para repoblar la riera de Xunclà i Riudelleques van a proceder también del lago de Banyoles o del R. Llèmena.

6.2. ESTOC EN CAUTIVIDAD

Para el refuerzo poblacional se dispone de ejemplares obtenidos a partir de la cría en cautividad de los años 2014 y 2015 para las poblaciones del río Llèmena, Brugent, Ser, Fluvià y Lago de Banyoles, y también de ejemplares nacidos en 2011, 2012 y 2013 del lago de Banyoles que se mantenían en cautividad para su engorde en el laboratorio de cría. Los ejemplares que nazcan en 2016 y 2017 van a aumentar este estoc, aunque probablemente no estarán disponibles para su suelta dentro del proyecto, o se van a utilizar parcialmente dependiendo de su tamaño final.

Se estima una mortalidad elevada de entre el 0,1 y 10 % de los ejemplares sembrados en 2015 considerados en la tabla 3, y de un 25-50 % de los detectados de 2014.

SP.	LOC	NÚMERO EJEMPLARES					LONGITUD MEDIA (mm)				
		2011	2012	2013	2014*	2015*	2011	2012	2013	2014	2015
UMA	BNY	71	161	336	5193	6192	37,98	29,18	21,97	9,19	NM
UMA	BRU				89	85288				14,8	4,93
UMA	FLU				22	32742				12,6	5,55
UMA	LLE				12	29032				18	3,48
UMA/URA	BNY		1473					27,48			
URA	BNY	97	57	77	138	627	40,28	32,73	28,83	12,1	NM
URA	SER				5					15,7	
TOTAL		168	1691	413	5459	153881					

Tabla 3. Estoc de individuos criados en cautividad en octubre de 2015 de las diferentes masas de agua según el año de nacimiento. *Los individuos de 2014 y 2015 todavía tienen tamaños pequeños y están pendientes de una revisión completa a los dos años para contabilizar el número real de ejemplares vivos. También se indica el promedio de la longitud para cada lote de cría en mm datos tomados en octubre de 2015.

6.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS LOCALIDADES

Para establecer las zonas prioritarias para los refuerzos poblacionales es necesario tener en cuenta las condiciones del hábitat. Una inspección visual y un análisis de las características del hábitat son básicas para determinar donde soltar los ejemplares. Otro aspecto básico a considerar es el estado de las poblaciones de náyades de cada masa de agua, ya que no es lo mismo repoblar una masa de agua sin náyades a otra que tiene núcleos pequeños aislados, donde la prioridad puede ser conectar dichos núcleos.

Tampoco podemos olvidar la población de peces, puesto que la presencia de peces hospedadores va a ser básica para el establecimiento de poblaciones estables a largo plazo, por lo que las zonas escogidas para repoblar deben albergar un mínimo de dos especies hospedadoras de *Unio*, sean autóctonos como el barbo de montaña, la bagre o el pez fraile, o introducidas como el barbo del Ebro o el *Phoxinus sp.*

Características de la población

Un criterio para la selección de las localidades a realizar los refuerzos poblacionales depende de la estructura de la población de náyades a lo largo de la masa de agua.

Extensión a lo largo de la masa de agua			
Densidad	Nula	Localizada en pocos tramos aislados	Extensa
Nula	<ul style="list-style-type: none"> Selección de tramos en función de la inspección visual y de las características de hábitat sin ninguna restricción. 		
Baja		<ul style="list-style-type: none"> Reforzar las poblaciones existentes aumentando su densidad. Crear nuevas poblaciones cerca de localidades existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Reforzar las poblaciones existentes aumentando su densidad y diversidad genética.
Alta		<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar tramos óptimos entre poblaciones conocidas con elevada densidad para mejorar la conectividad. 	<ul style="list-style-type: none"> Selección de tramos aguas arriba o abajo de la zona actual de distribución, o reforzar tramos de baja densidad con hábitat óptimo.

Tabla 4. Criterios establecidos para seleccionar las localidades donde se van a realizar los refuerzos poblacionales en una masa de agua en función de la densidad de sus poblaciones naturales de náyades y su distribución o extensión a lo largo de esta.

Inspección visual

El primer criterio para la selección de los tramos aptos para los refuerzos poblacionales es la realización de una inspección visual que permita a simple vista determinar el potencial de la zona como punto de suelta. La presencia de peces, la observación de raíces y sedimento en los laterales del lecho del río, la estabilidad de la masa de agua son detalles que sirven a simple vista a una persona experimentada en el muestreo de náyades en cursos fluviales para determinar zonas potencialmente óptimas para los refuerzos. Una vez seleccionados positivamente las zonas con criterios visuales, estos se deben someter a una observación más detallada de las características del hábitat.

Características del hábitat

Las náyades necesitan de unas características específicas del hábitat para su establecimiento de forma estable en un tramo fluvial. Algunas de estas características son necesarias y otras únicamente se producen por ser características intrínsecas de los tramos fluviales mediterráneos. Aun así se ha establecido un conjunto de factores bióticos y abióticos que aparecen en localidades o tramos de masas de agua donde abundan las náyades, y otros que parecen excluyentes (Tabla 5). Para establecer la idoneidad de la zona de suelta se han tomado datos de campo de los siguientes factores, según marca el “Protocolo de seguimiento de poblaciones de náyades” de la acción D2, y que se ha utilizado para seleccionar los puntos de suelta.

Factores bióticos:

- Presencia de peces autóctonos huésped e náyades
- Presencia de raíces de árboles en los márgenes inundados del lecho fluvial
- Presencia de detritus o hojarasca
- Presencia de macrófitos

Factores abióticos:

- La profundidad del agua (cm)
- Flujo de agua estimado (Seco, lento, moderado, rápido)
- Proporción de limos, roca madre, grava y arena en el sedimento
- Compactación del sedimento
- Cubierta de limo
- Verticalidad del perfil de la orilla
- Presencia de refugios y oquedades a sotavento de rocas o raíces en márgenes del lecho fluvial
- Limpieza o erosión por la corriente
- Presencia de floculados / transparencia
- Redox
- Velocidad de la corriente cerca del lecho fluvial (m/s)
- Idoneidad del hábitat para los juveniles (Nulo o potencial)
- Condición general del Hábitat (pobre, moderada, buena)

Una vez ya se han seleccionado los tramos que cumplen gran parte de los requerimientos anteriormente establecidos, y previamente a la suelta de ejemplares, hay que plantearse las siguientes cuestiones:

- ¿Estamos seguros que el lugar de suelta de ejemplares es seguro y resiliente frente a inundaciones, sequía o episodios de contaminación?

- ¿Cómo es el lugar de accesible?
- ¿Cuánto tiempo se va a tardar en transportar las náyades al lugar de suelta y si van a sobrevivir al transporte?

Si las tres cuestiones son respondidas positivamente y con garantías de éxito, ya se puede proceder a la suelta.

Factores positivos	Otros factores también favorables
<ul style="list-style-type: none"> • Heterogeneidad granulométrica del sustrato • Sustrato estable • Arena y grava presente • Suficiente profundidad • Sedimento no limpiado por erosión • Sombra • Sin obstáculos en el propio caudal • Resistente a un menor flujo o sequía en verano • Protección ante las crecidas, especialmente a sotavento de roca o raíces • Buena velocidad de flujo cerca del lecho • Bancos de sedimento estables • Canal natural • Presencia de peces hospedadores • Presencia de adultos de náyade (vivos o restos de conchas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimento no compactado • Ninguna infiltración de limo • Sin cubierta de limo fino en el fondo • Sin acumulación de detritus • Hábitat intersticial oxigenado • Libre de algas • Escasa o ninguna cobertura de macrófitos • Pérdida de redox a los 5 cm • Cuevas u oquedades en el margen de la orilla

Tabla 5. Factores positivos y favorables generales para el buen establecimiento de poblaciones de náyade determinados a partir de estudios y observaciones de las poblaciones naturales de adultos que normalmente ocupan hábitats que cumplen estos requisitos.

6.4. SISTEMA DE SUELTA Y ÉPOCA DEL AÑO

El sistema de suelta de los ejemplares juveniles o adultos translocados es directamente sobre el sedimento en la mayoría de casos. En masas de agua con riesgo de crecidas los ejemplares deberán ser depositados en los laterales del lecho fluvial, preferentemente a sotavento de la corriente detrás de refugios como rocas, oquedades en los márgenes o debajo de raíces de los árboles. En canales de caudal y corriente estable las sueltas pueden repartirse uniformemente por todo el lecho fluvial. En zonas con elevado riesgo de depredación y alta estabilidad del nivel de

agua, como en el lago de Banyoles, se buscaran zonas con refugios naturales, esencialmente rocas y formaciones de travertinos, donde los ejemplares queden más protegidos.

En algunos casos las sueltas se pueden realizar en jaulas de aclimatación. Este sistema se va a utilizar en el lago de Banyoles especialmente para sueltas de ejemplares de tamaño inferior a los 4mm, para evitar su depredación.

Época de suelta

Los reforzamientos se van a realizar preferentemente a finales de verano y otoño, entre septiembre y octubre, siempre que sea posible. De esta forma se permite una mejor adaptación de los ejemplares al entorno, puesto que la temperatura de la masa de agua es óptima para que el ejemplar pueda moverse y aclimatarse al nuevo entorno antes del periodo invernal. Debe tenerse en cuenta la previsión meteorológica a 15 días para evitar el riesgo de periodos de lluvias fuertes posteriores a la suelta que pudieran provocar avenidas.

Se debe evitar el periodo invernal, y en otros periodos se debe tener muy en cuenta si el nivel de agua es el normal para la época para evitar sembrar en lugares donde exista riesgo de quedar seco en verano.

Para la repoblación con adultos translocados en 2016 y en otros momentos que técnicamente se considere oportuno se van a realizar sueltas también entre finales de invierno y primeros de primavera (febrero-abril)

6.5. LOCALIZACIÓN DE LAS LOCALIDADES OBJETO DE REFUERZO POBLACIONAL

Los seguimientos de las poblaciones de náyades han permitido detectar un conjunto de localidades potencialmente indicadas para los refuerzos poblacionales. A partir de los datos de campo obtenidos entre 2014 y 2015, el conocimiento de los técnicos expertos, los datos de registros históricos de náyades y del análisis de la situación actual de las poblaciones se han seleccionado más de 30 localidades (Tabla 6). Se priorizarán un mínimo de 2 localidades por cada uno de los 6 SCI, por lo que se va a actuar como mínimo en 18 de estas localidades. No se descarta realizar algunos cambios en estas localidades en 2017, si se detectan mejores lugares para las repoblaciones a partir de nuevos datos observados en muestreos del 2016 o en función de los resultados de las sueltas del presente año.

Es necesario en este punto indicar que no se descarta realizar cambios en estas localidades, sea por adición de nuevas localidades, a partir de nuevos muestreos de campo, o por eliminación de algunas. La aparición de imprevistos (contaminación, mal acceso, pérdida hábitat...) que provoque cualquier duda sobre la idoneidad de una localidad de suelta es motivo suficiente para su descarte. Otro factor importante será el número de ejemplares juveniles disponibles para su suelta. En caso de excedente de juveniles se pueden estudiar nuevas localidades o incrementar las existentes, así como en caso de una baja productividad de juveniles, o que no tengan un tamaño suficiente para su suelta, puede significar una disminución del número de localidades utilizadas.

SCI Riera de Xunclá y Riudelleques. No se han encontrado poblaciones actuales de náyades en este SCI. Las prospecciones realizadas en 2014 también mostraron que la zona seleccionada en el mapa de actuaciones correspondiente (Anexo A-II) no era buena para los refuerzos poblacionales debido a la gran presencia de roca madre en el lecho del río. Otro problema añadido es que se han observado pocos peces y zonas donde el nivel de agua en verano es crítico, demasiado bajo para albergar peces y náyades en condiciones en este sector. Se han escogido dos puntos muy cercanos aguas abajo, pero donde nos aseguramos que no hay sequía en verano, separados por un salto de agua, donde se han encontrado conchas muertas de *U. mancus*.

Río Brugent. Toda la población conocida se encuentra en un tramo de canales de 1 km. de largo, en la zona de Verntallada entre Les Planes d'Hostoles y Amer, aunque la mayor parte de la población conocida se encuentra en los primeros 300 metros es este canal, por lo que se proponen translocaciones en los tramos inferiores, y la creación de nuevos puntos aguas arriba (zona les Planelles). Se han seleccionado dos puntos unos aguas abajo y otro arriba de la zona con la mejor población en el Azud Resclosa del Pla Font d'en Fabregas y en les Planellas. Se ha seleccionado un punto por debajo de Amer (localidad seleccionada en el mapa del SCI del Anexo A-IV) aunque no es segura su utilización por presentar una calidad del agua irregular. Tampoco se ha seleccionado por encima de les Planes d'Hostoles por la poca idoneidad del hábitat al haber mucha roca en el lecho del río, aunque esta zona está pendiente de nuevas prospecciones en 2016.

SCI	Sp	Descripción localidad	UTMx	UTMy
Lago de Banyoles	URA	1. Cap de Bou	480049	4663970
		2. La Cuaranya	479013	4664884
		3. Riera de Lió	479764	4664896
		4. Caseta de Fusta (Interior)	479766	4664026
		5. La Draga	480141	4663956
Lago de Banyoles	UMA	7. Riera d'en Morgat (Pont Margarit)	479262	4664306
		8. Pesquera Marimon	479703	4662776
		9. Riera d'en Morgat (desembocadura)	479580	4664249
		10. Rec de la Figuera d'en Xo (Cal general)	480210	4663346
Riera de Xunclà i Riudelleques	UMA	11. Resclosa Molí d'en Tomàs (100m amunt) Rodes de Molí	483813	4652291
		12. Salt del Timbarro	483752	4652049
Río Brugent	UMA	13. Resclosa Pla Font d'en Fàbregues (BR-03)	466038	4652350
		14. Resclosa Vernetallada	465543	4653335
		15. Les Planelles	463665	4654709
		16. Amer	467951	4649173
Río Llémena	UMA	17. Sant Esteve, pont (LL-13)	468011	4657002
		18. Canal camps de la Planta (LL-12)	467744	4657544
		19. Puente sobre el riu St. Martí (LL-06)	472374	4652729
		20. Sant Martí (LL-03)	471254	4653675
		21. Resclosa Pla del Corder (St. Gregori)	478012	4649295
Riu Fluvià	UMA	22. Canal Resclosa Besalú (FL-08)	473529	4672122
		23. Resclosa fábrica St Jaume (FL-13)	466118	4672955
		24. Riera de Maià (FL-22)	479131	4670901
		25. Vilert passallís (FL-01)	485283	4669154
	URA	26. Riu Ser a Quintans de Can Jofre	473041	4668382
PN Zona Volcànica	UMA	27. Rec del Revell	457870	4669095
		28. Molí del Collell (FL-14)	455605	4668766
		29. Passallís Tussols (FL-15)	455938	4669305
		30. Caseta de pescadors	456139	4669237
Riberes del Baix Ter	UMA	31. Canal resclosa d'en Joga (TE-03)	476839	4646484
		32. Canal de Can Mitjans Sarrià de Ter	485598	4651504
		33. Pendiente		
		34. Pendiente		

Tabla 6. Localización de los sectores donde se va a repoblar con ejemplares de náyade (juveniles criados en cautividad o adultos translocados) en cada uno de los 7 SCI para las dos especies objeto de conservación, *Unio ravoisieri* y *Unio mancus*. Las coordenadas UTM están indicadas según Datum 31N UTM ETRS89.

Río Fluvià. Se han encontrado una gran población de *U. ravoisieri* en el río Ser, abundante y de distribución amplia, aunque se pretende repoblar aguas arriba para aumentar la distribución. Se ha encontrado ejemplares vivos de *U. mancus* únicamente en una localidad del río Fluvià en la resclosa de Besalú, en un brazo lateral. Se va a repoblar con *U. mancus* en las zonas del río Fluvià en Vilert y

Resclosa de Serinyà-Riera de Mayà, y se va a reforzar la población de *Unio mancus* en Sant Jaume de Llierca y Besalú.

Zona Volcànica de la Garrotxa. En este SCI se han localizado tres núcleos muy cercanos con unos pocos ejemplares de *U. mancus* (entre 10 y 25 individuos), en el Molí del Collel, passallís dels Tussols y Molí de St Roc. El objetivo es reforzar estas tres localidades para consolidar la población principal y crear una nueva localidad en el Rec de Revell aguas abajo del Molí de les Fonts.

Lago de Banyoles. Existe un mejor conocimiento del estado de las poblaciones en este SCI, tanto de *U. ravoisieri* como *U. mancus*. Se van a crear nuevas poblaciones en los arroyos de entrada del lago, además de actuar en acequias de salida y en las localidades con pocos individuos del litoral del lago, reforzando en estos casos anteriores esfuerzos de conservación.

Río Llèmena. Se han encontrado ejemplares des de St Esteve de Llèmena hasta St Gregori, en algunos tramos con densidades muy elevadas. Las poblaciones en la parte alta del río son elevadas, pero localizadas en un sistema de balsas y canales separados del río principal. Las mejores poblaciones se localizan entre Llorà y Sant Gregori, siendo inexistentes por debajo de esta localidad. En tramos intermedios se encuentran poblaciones aisladas con densidades medias o bajas, en algunos casos debido a la estructura de hábitat y en otras por mala calidad del hábitat como por ejemplo la zona por debajo de Sant Martí y Sant Esteve. Se propone crear nuevas localidades en la parte alta del río en Sant Esteve, y más abajo justo antes de Sant Gregori, además de reforzar alguna población intermedia.

Riberes del Baix Ter. Hasta ahora, aun no se han detectado poblaciones de náyades en el curso principal del río Ter, donde sin embargo hay algunas citas recientes y habían sido muy abundantes hasta hace pocos decenios. Se propone la creación de nuevas localidades en tramos estables de canales de derivación naturalizados y azudes a la altura de la localidad de Bescanó y de Girona. Queda pendiente de prospecciones previstas para 2016 para encontrar nuevas localidades con potencial para la creación de nuevas poblaciones.

6.6. MARCAJE DE LOS EJEMPLARES

Los ejemplares juveniles criados en cautividad se van a identificar por lotes según año de nacimiento con una etiqueta circular de color, procurando que cada especie y masa de agua tengan un mismo color de marca. La etiqueta se va a colocar siempre en la valva derecha con una gota de gel adhesivo para evitar errores de dobles marcajes. En algunos casos, como en el lago de Banyoles o en sectores concretos objeto de un seguimiento más específico de las poblaciones, se van a utilizar etiquetas numeradas.



Figura 2. Marcaje de un ejemplar de náyade con etiquetas identificativas.

Los ejemplares adultos translocados van a ser identificados con una etiqueta de color numerada de plástico para su posterior seguimiento e identificación.

6.7. PLANIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Sp	Tipo Náyade	Origen Cría	Origen Adultos	Oct2015 1a suelta	Abr2016 Adultos	Oct2016 2a suelta	Oct2017 3a suelta	Total
UMA	Cría	Banyoles		200		400	850	
URA	Cría	Banyoles		75		50	100	200
UMA	Cría	Brugent				75	400	475
UMA	Cría	Fluvià					300	300
URA	Cría	Fluvià				5		5
UMA	Adultos		Brugent		150	100		250
UMA	Adultos		Llémena		100	100		200
URA	Adultos		Fluvià		50	50		100

Tabla 7. Resumen del total de ejemplares de náyade necesarios para realizar los reforzamientos previstas en relación a la tabla 8. Los números de ejemplares procedentes de cría utilizados van a depender de la disponibilidad de los mismos según el éxito del proyecto de cría.

En la planificación de la suelta de náyades procedentes de la cría en cautividad se ha de tener en cuenta el tamaño obtenido de los ejemplares. En el caso que el crecimiento de los ejemplares en cautividad sea demasiado lento, la cantidad de ejemplares óptimos para su suelta en 2016 y 2017 se prevé que sea muy baja, siendo necesario la suelta de ejemplares con menor tamaño, y/o alargando todos los repoblamientos hasta a finales de 2017. Esto imposibilitaría las tareas de seguimiento y valoración del éxito de estas actuaciones, por lo que se ha decidido que se va a empezar con la suelta de ejemplares adultos en algunas zonas para ver su adaptación a las translocaciones. Estas sueltas de adultos deben cumplir con los requisitos anteriormente expuestos. No obstante también se dispone de ejemplares en estoc nacidos entre 2011 y 2013 de *U. manicus* que van a ser soltados principalmente en el lago de Banyoles.

Sp	Loc.	Tipo	Origen Cría	Origen Adultos	Oct2015 1a suelta	Abr2016 Adultos	Oct2016 2a suelta	Oct2017 3a suelta	Suelta Peces 2016	Suelta Peces 2017	Suelta recién nacidos 2017
Banyoles											
URA	1	Cap de Bou	Cr	Banyoles	25 Cr		25 Cr	25 Cr			X
	2	La Cuaranya	Cr	Banyoles	25 Cr		25 Cr	25 Cr			
	3	Riera de Lió	Cr	Banyoles	25 Cr			25 Cr		X	
	4	Caseta de Fusta (Interior)	Cr	Banyoles				25 Cr*			
	5	La Draga	Cr	Banyoles				25 Cr*			
Banyoles											
UMA	6	Riera d'en Morgat (Pont Margarit)	Cr	Banyoles	100 Cr		50 Cr	200 Cr	X		
	7	Pesquera Marimon	Cr	Banyoles	50 Cr		50 Cr	200 Cr			X
	8	Riera d'en Morgat (desembocadura)	Cr	Banyoles			50 Cr	100 Cr			
	9	Rec de la Figuera d'en Xo	Cr	Banyoles	50 Cr		50 Cr	100 Cr*		X	
Xunclá											
UMA	11	Resclosa Molí d'en Tomàs (100m amunt) Rodes de Molí	Cr	Banyoles			50 Cr	100 Cr		X	X
	12	Salt del Timbarro	Cr	Banyoles			50 Cr	100 Cr			
Brugent											
UMA	13	Resclosa Pla Font d'en Fàbregues (BR-03)	Cr/Ad	Brugent	Brugent		50 Ad	75 Cr	100 Cr*		X
	14	Resclosa Vernatallada	Cr/Ad	Brugent	Brugent		50 Ad	50 Ad	100 Cr*		
	15	Les Planelles	Cr/Ad	Brugent	Brugent				Indet. *		
	16	Amer	Cr/Ad	Brugent	Brugent				Indet. *		
Llémena											
UMA	17	Sant Esteve, pont (LL-13)	Cr/Ad	Llémena	Llémena		50 Ad	15Cr/35 Ad	100 Cr*		X
	18	Canal camps de la Planta (LL-12)	Cr/Ad	Llémena	Llémena		50 Ad	35 Ad Ad	100 Cr*		X
	19	Puente sobre el riu St. Martí (LL-06)	Cr/Ad	Llémena	Llémena			35 Ad	100 Cr*		
	20	Sant Martí (LL-03)	Cr/Ad	Llémena	Llémena				Indet. *		
	21	Resclosa Pla del Corder (St. Gregori)	Cr/Ad	Llémena	Llémena				Indet. *		

Sp	Loc.	Tipo	Origen Cría	Origen Adultos	Oct2015 1a suelta	Abr2016 Adultos	Oct2016 2a suelta	Oct2017 3a suelta	Suelta Peces 2016	Suelta Peces 2017	Suelta recién nacidos 2017
Fluvià											
UMA	22	Canal Resclosa Besalú (FL-08)	Cr	Fluvià			20 Cr	100 Cr*			X
	23	Resclosa fàbrica St Jaume (FL-13)	Cr	Fluvià				100 Cr*			
	24	Riera de Maià (FL-22)	Cr/Ad	Fluvià	Fluvià			50 Cr *		X	
	25	Vilert passallís (FL-01)	Ad	Fluvià	Fluvià			50 Cr *			
URA	26	Riu Ser a Quintans de Can Jofre	Ad	Fluvià	Fluvià		50 Ad	5 Cr / 50 Ad	*		
Z. Volcànica											
UMA	27	Rec del Revell	Cr	Fluvià			50 Cr	100 Cr*	X	X	X
	28	Molí del Collell (FL-14)	Cr	Fluvià				50 Cr*			X
	29	Passallís Tussols (FL-15)	Cr	Fluvià				50 Cr*			
	30	Caseta de pescadors	Cr	Fluvià				50 Cr*			
Baix Ter											
UMA	31	Canal resclosa d'en Joga (TE-03)	Cr/Ad	Brugent	Brugent		50 Ad		100 Cr*		X
	32	Canal Sarrià de Ter en Girona	Cr/Ad	Brugent	Brugent			50 Ad	100 Cr*		
	33	Pendiente	Cr/Ad	Llémena					100 Cr*		
	34	Pendiente	Cr/Ad	Banyoles				100 Cr	100 Cr*		

Tabla 8. Planificación de la suelta de náyades para el reforzamiento de las diferentes localidades de los 7 SCI del proyecto Potamo Fauna, relacionando el número de ejemplares, el tipo (Cr. Cría o Ad: Adultos) su origen y la fechas previstas de suelta. El * indica que estos números pueden variar en función del éxito de la supervivencia y crecimiento de los ejemplares criados en cautividad y del número de náyades con el tamaño mínimo suficiente para ser soltadas en el medio natural.

6.8. SEGUIMIENTO DE LOS EJEMPLARES LIBERADOS

Para el correcto seguimiento de los ejemplares es importante por un lado una buena accesibilidad a las zonas de liberación de ejemplares y la correcta identificación de los ejemplares soltados con etiquetas. En el momento de la suelta se va a rellenar una ficha de control de suelta (ver anexo) para realizar un diagnóstico del hábitat y disponer de un mejor control de los datos de los ejemplares marcados liberados.

Se ha previsto un muestreo de las localidades escogidas para el reforzamiento con ejemplares adultos o juveniles criados en cautividad a los 6 meses de su suelta y posteriormente cada 6 meses hasta la finalización del proyecto.

El seguimiento de las localidades objeto de refuerzo está incorporado en el Protocolo de seguimiento de náyades establecido en este mismo proyecto LIFE Potamo Fauna (Acción A1), incluyendo la toma de datos de hábitat y datos biométricos de los ejemplares localizados.

7.- BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

ACA. 2005. HIDRI: *Protocols per a la valoració de la qualitat hidromorfològica dels rius*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona.

ARAUJO, R., GÓMEZ, I. & MACHORDOM, A. 2005. *The identity and biology of Unio mancus Lamarck, 1819 (= U. elongatulus) (Bivalvia: Unionidae) in the Iberian Peninsula*. Journal of Molluscan Studies, 71(1): 25-31.

ARAUJO, R. & MORALES, J. 2010. *Estudio de viabilidad de cría en cautividad y posterior suelta y desarrollo en el medio fluvial de la náyade Margaritifera margaritifera en el Río Negro (Zamora)*. Informe inédito, 272 pp.

ARAUJO, R., QUIRÓS, M. & RAMOS, M. A. 2003. *Laboratory propagation and culturing of juveniles of the endangered freshwater mussel Margaritifera auricularia (Spengler, 1793)*. Journal of Conchology. 38(1): 53-60.

REIS, J., MACHORDOM, A., TOLEDO, C. MADEIRA, M.J., GÓMEZ, I., VELASCO, J.C., MORALES, J., BAREA, J.M., ONDINA, P. & AYALA, I. 2009. *Las náyades de la península Ibérica*. Iberus, 27(2): 7-72.

ARAUJO, R., FEO, C., POU, Q. & CAMPOS M. 2015. *Conservation of two endangered European freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae): A three-year, semi-natural breeding experiment*. The Nautilus 129 (3):1-10.

CAPOULADE, M. PASCO, P.Y., DURY, P. RIBEIRO, M, BEAUFILS, B, Y ROSTAGNAT, L. 2015. *Saving sic freshwater pearl mussel Margaritifera margaritifera populations in the American Massif*. 2nd International Seminar Rearing of unionid mussels, book of abstracts. Luxembourg.

COPE, G. I WALLER D. 1995. *Evaluation of freshwater mussel relocation as a conservation and management strategy*. Regulated Rivers Research & Management 10/1995; 11(2):147 - 155.

FEO, C, CAMPOS, M. Y ARAUJO, R. 2014. *Informe de los resultados de la cría en cautividad y reproducción de Unio elongatulus*. Informe del Proyecto LIFE08 NAT/E/000078 "Mejora de los hábitats y especies de la Red Natura 2000 en Banyoles: Un proyecto demostrativo". Consorci de l'Estany. Banyoles.

FEO, C, CAMPOS, M. Y ARAUJO, R. 2013. *Redacción de un protocolo para la cría en cautividad y reproducción de Unio elongatulus*. Protocolo del Proyecto LIFE08 NAT/E/000078 "Mejora de los hábitats y especies de la Red Natura 2000 en Banyoles: Un proyecto demostrativo". Consorci de l'Estany. Banyoles.

FEO, C, CAMPOS, M., POU, Q. Y ARAUJO, R. 2014. *Redacción de un protocolo para la reproducción en cautividad de Unio elongatulus*. Protocolo del Proyecto LIFE12 NAT/ES/001091 "Conservación de fauna fluvial de interés europeo en red Natura 2000 de les cuencas de los ríos Ter, Fluviá y Muga". Consorci de l'Estany. Banyoles.
www.lifepotamofauna.org

GUM, B., LANGE, M. & GEIST, J. 2011. *A critical reflection on the success of rearing and culturing juvenile freshwater mussels with a focus on the endangered freshwater pearl mussel (Margaritifera margaritifera L.)*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 21: 743-751.

KHALLOUFI, N., TOLEDO, C., MACHORDOM, A., BOUMAÏZA, M. & ARAUJO, R. 2011. *The unionids of Tunisia: taxonomy and phylogenetic relationships, with redescription of Unio ravoisieri Deshayes, 1847 and U. durieui Deshayes, 1847*. Journal of Molluscan Studies, 77: 1-13.

MOORKENS, E.A. 2015. *Juvenile augmentation – a short term breeding approach for Margaritifera margaritifera*. 2nd International Seminar Rearing of unionid mussels, book of abstracts. Luxembourg.

POU, Q., FEO, C., ARAUJO, R., CAMPOS, M., BOIX, D. 2011. *Estat de conservació de les nàïades al Baix Ter*. VII Beques de Recerca Joan Torró i Cabratosa.

POU, Q., FEO, C, CAMPOS, M., PUIGVERT, T, BASSOLS, E. Y ARAUJO, R. 2014. *Redacción de un Protocolo para seguimiento de las poblaciones de Unio elongatulus y otras náyades autóctonas*. Protocolo del Proyecto LIFE12 NAT/ES/001091 "Conservación de fauna fluvial de interés europeo en red Natura 2000 de les cuencas de los ríos Ter, Fluviá y Muga". Consorci de l'Estany. Banyoles. www.lifepotamofauna.org

STRAYER, D. L., DOWNING, J. A., HAAG, W. R., KING, T. L., LAYZER, J. B., NEWTON, T. J. & NICHOLS, S. J. 2004. *Changing perspectives on pearly mussels, North America's most imperiled animals*. BioScience, 54: 429-439.

STOCKL, K. 2015. *New information on the habitat requirements of Unio crassus as a basis to optimize supportive breeding*. 2nd International Seminar Rearing of unionid mussels, book of abstracts. Luxembourg.

VIRGINIA DEPARTMENT OF GAME AND INLAND FISHERIES. 2010. *Virginia Freshwater Mussel Restoration Strategy: Upper Tennessee River Basin*. Virginia Department of Game and Inland Fisheries, Bureau of Wildlife Resources, Wildlife Diversity Division, Nongame and Endangered Wildlife Program. Richmond, VA. 17 pp.

FRESHWATER MUSSEL RESTORATION. <http://www.dgif.virginia.gov/awcc/freshwater-mussel-restoration/>

FRESHWATER MOLLUSK CONSERVATION CENTER (FMCC) at Virginia Tech
<http://www.fishwild.vt.edu/mussel/research/restoration.html>

ANNEXOS

- A-I a A-VII. Mapas de la zona de actuación.

Se indica con un punto las localidades de refuerzo poblacional



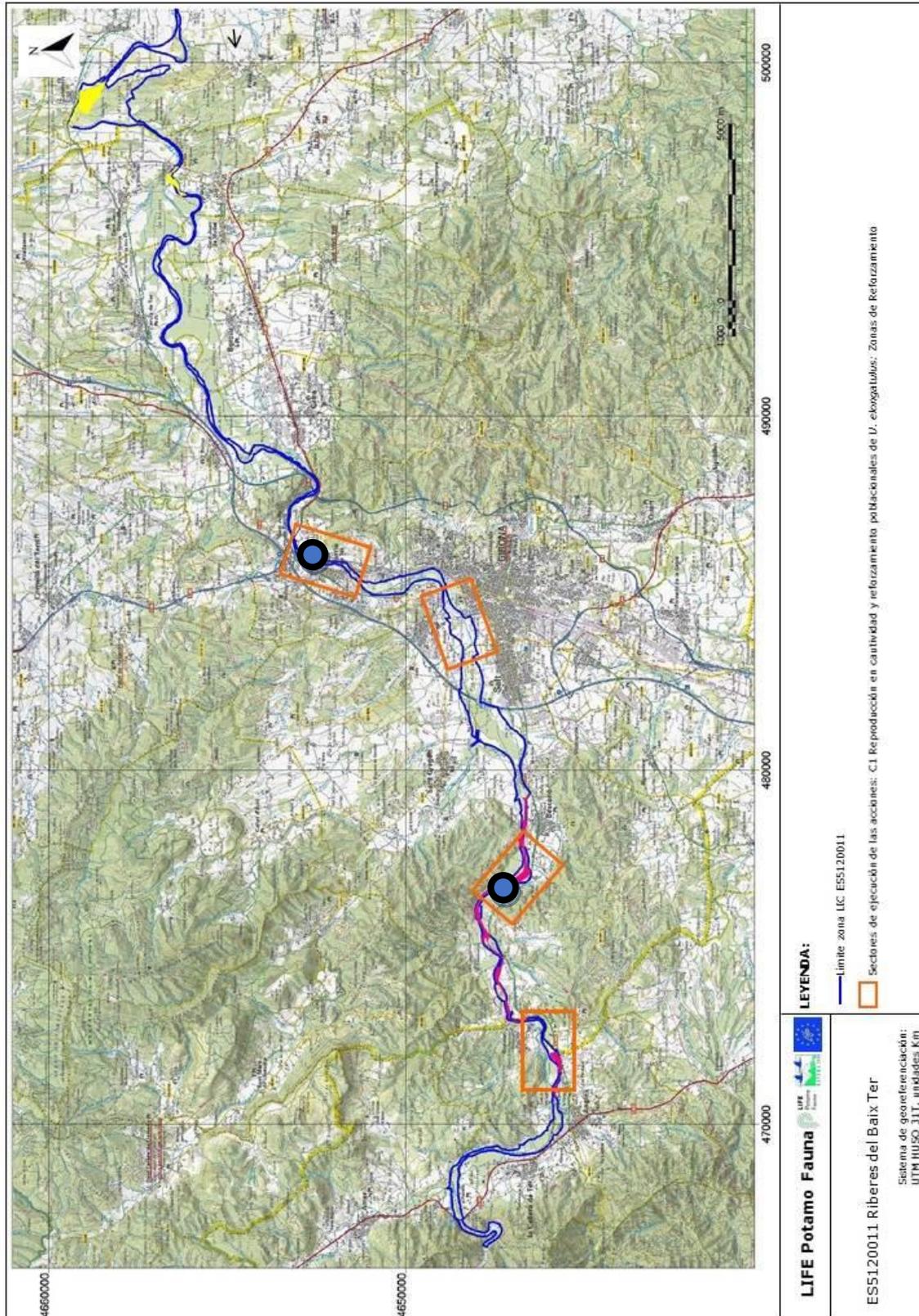
Unio mancus



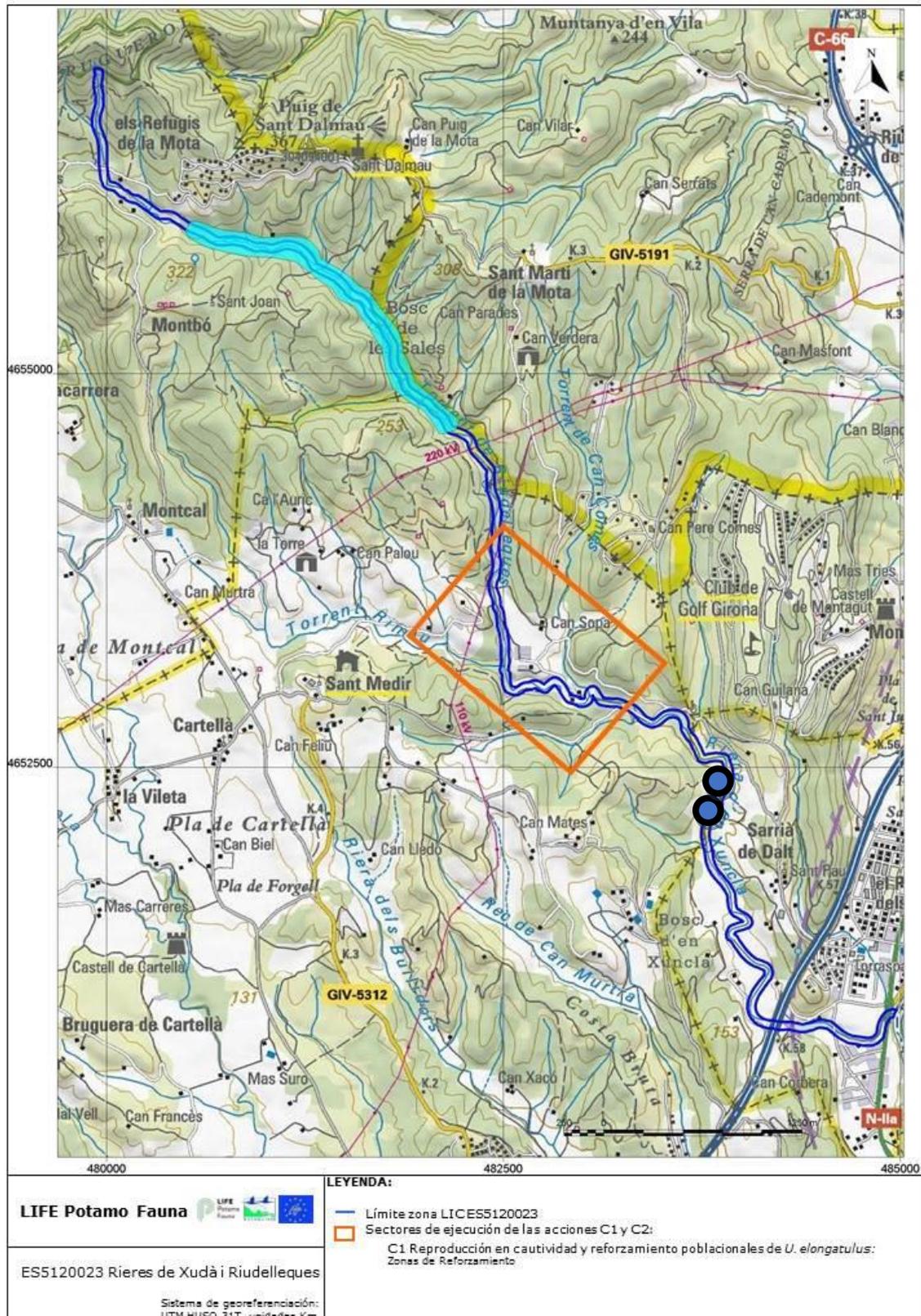
Unio ravoisieri

- A-VIII a A-IX. Ficha de campo.

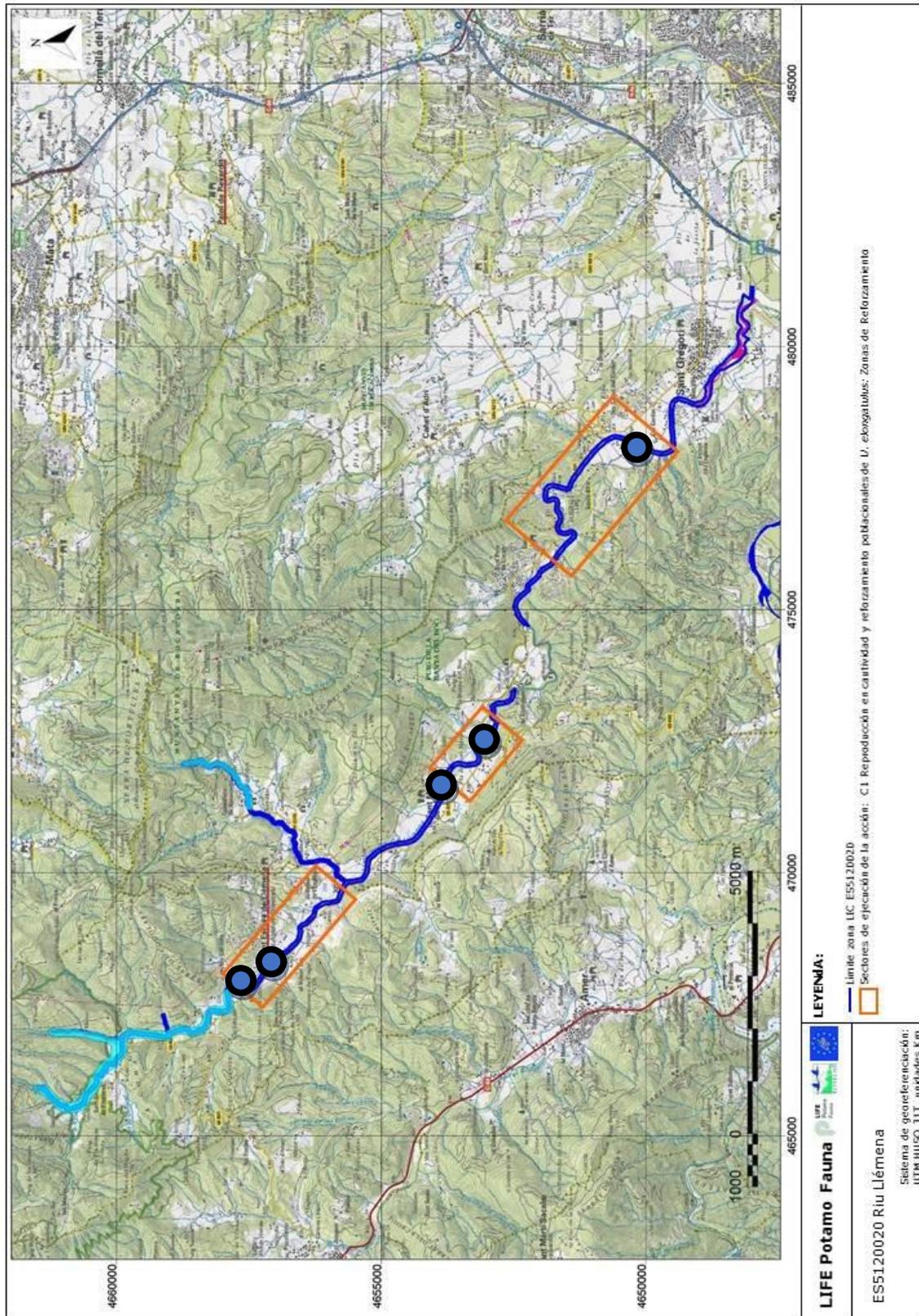
A-I.- Mapa de la zona de actuación: Riberes del Baix Ter.
(Incluye referencia a otras actuaciones del LIFE Potamo Fauna)



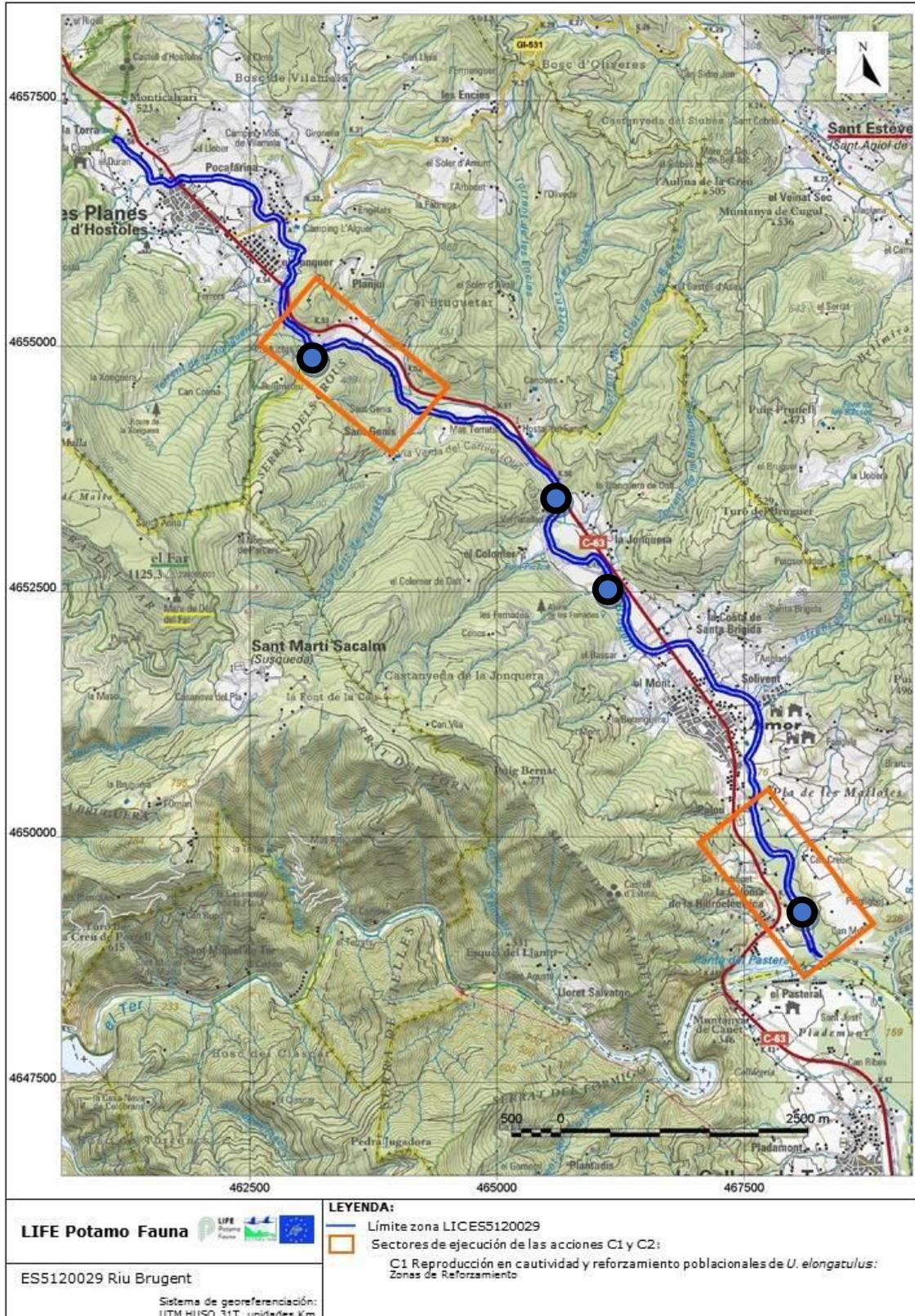
A-II.- Mapa de la zona de actuación: R. de Xuclà i de Riudelleques.
(Incluye referencia a otras actuaciones del LIFE Potamo Fauna)



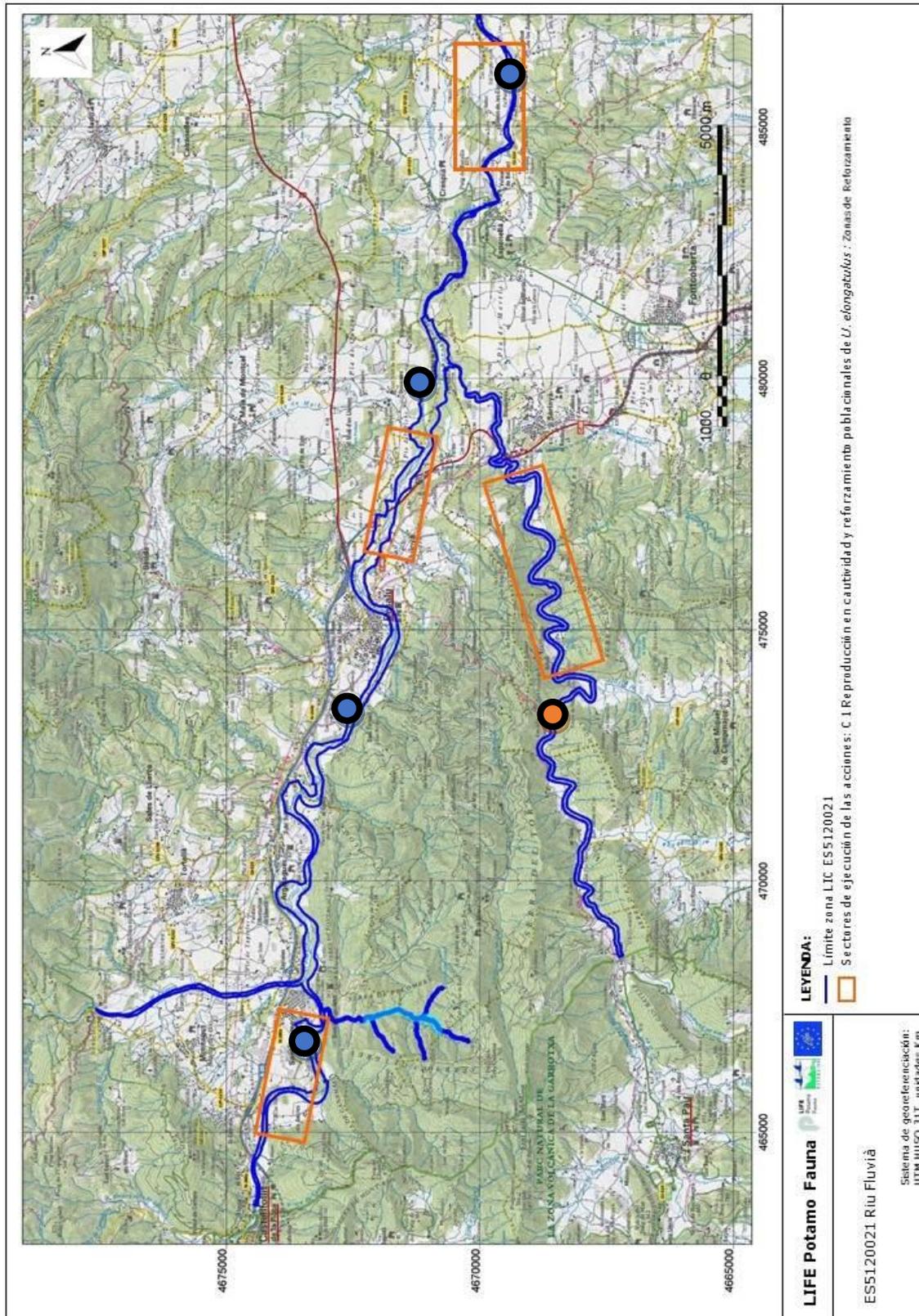
A-III.- Mapa de la zona de actuación: Riu Llémena.
(Incluye referencia a otras actuaciones del LIFE Potamo Fauna)



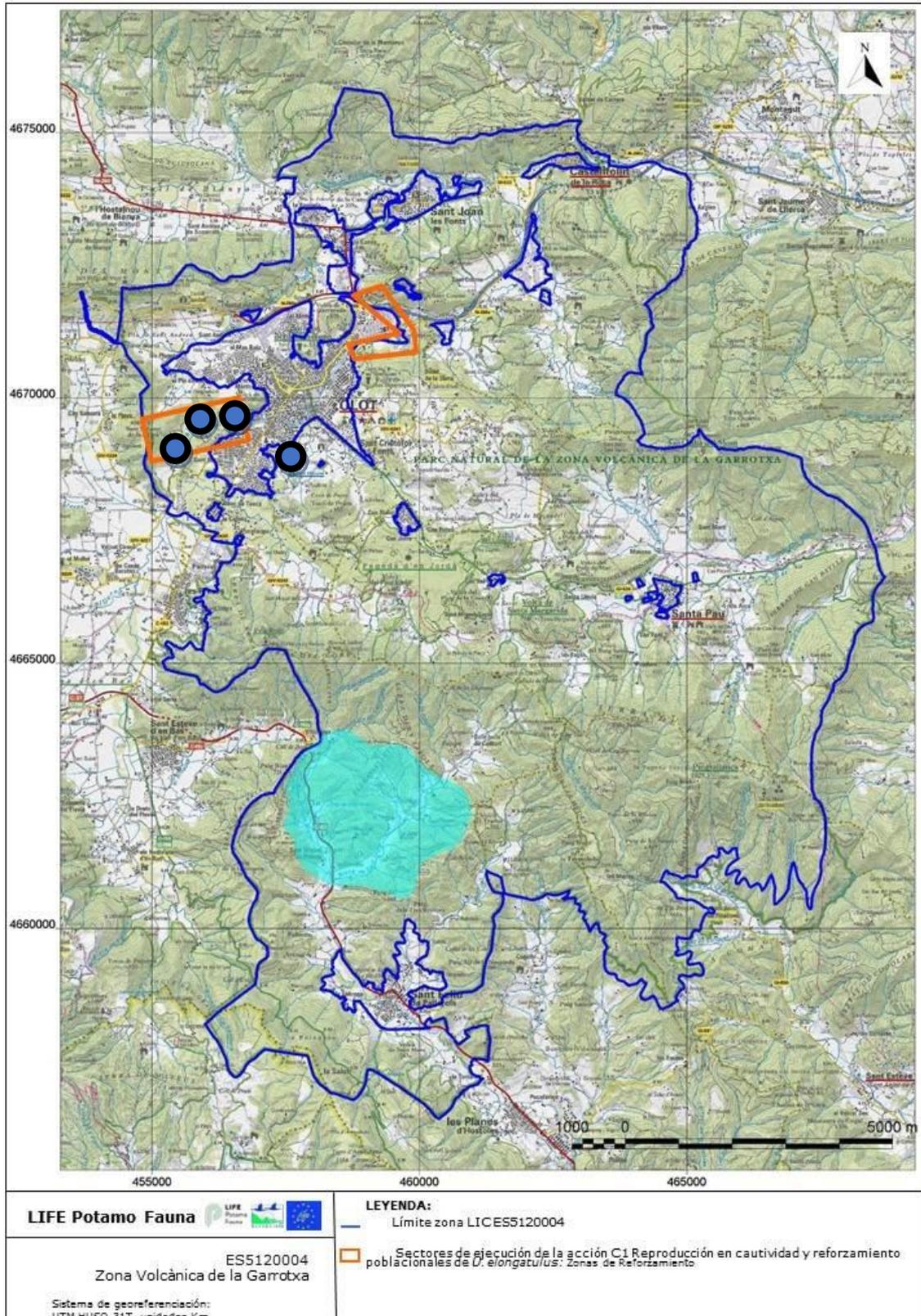
A-IV.- Mapa de la zona de actuación: Riu Brugent.
(Incluye referencia a otras actuaciones del LIFE Potamo Fauna)



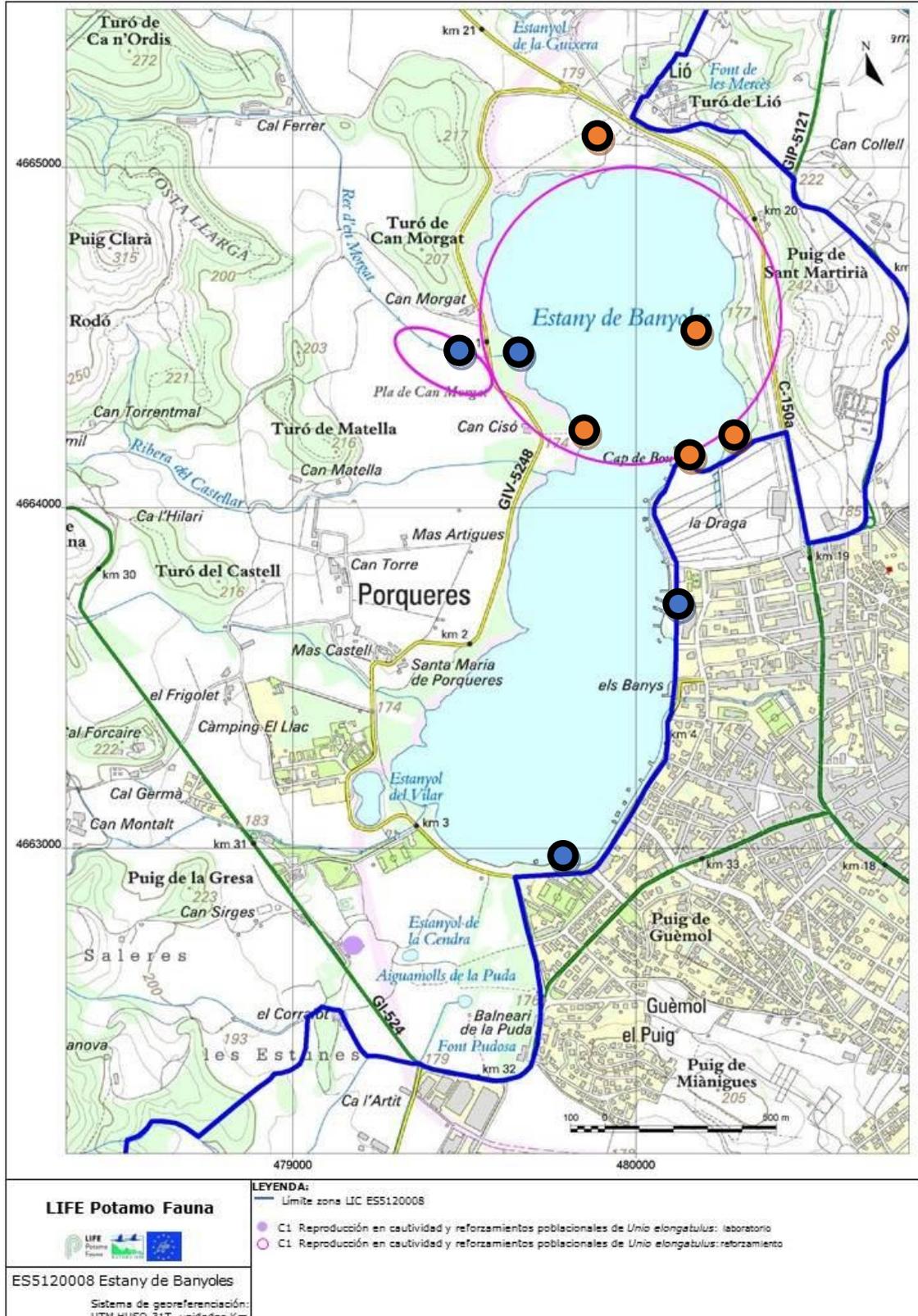
A-V.- Mapa de la zona de actuación: Riu Fluvià.
(Incluye referencia a otras actuaciones del LIFE Potamo Fauna)



A-VI.- Mapa de la zona de actuación: Zona Volcànica de la Garrotxa.
(Incluye referencia a otras actuaciones del LIFE Potamo Fauna)



A-VII.- Mapa de la zona de actuación: Estany de Banyoles.
(Incluye referencia a otras actuaciones del LIFE Potamo Fauna)



FICHA RN	Río / masa de agua	Código: RN-	Pág.: 1
Nombre:		Fecha:	Código:
Localidad		Operadores	Fotos: <input type="checkbox"/>
Cuenca		Datum <input type="checkbox"/> ED50 (GPS) <input type="checkbox"/> ETRS89	
UTM inicial X	Y	UTM final X	Y
Observaciones			
Descripción de la zona de suelta (incluye instrucciones de acceso hasta el lugar de suelta)			

MAPA:	CROQUIS:
--------------	-----------------

Hábitat general (0: ausente; 1: 1-10%; 2: 10-25%; 3: 25-50%; 4: 50-75%; 5: 75-100%)

Meso hábitat:	Gorgues	0 1 2 3 4 5	Taulas	0 1 2 3 4 5	Gorgues	0 1 2 3 4 5
Inclusión (en rápidos)	0 1 2 3 4 5	Diques naturales	0 1 2 3 4 5	Sedimentación (en balsas)	0 1 2 3 4 5	
Curso fluvial:	continuo / discontinuo	Frec. rápidos (relación distancia entre rápidos / ancho del río): < 7 7 – 15 15 – 25 > 25				
Régimen velocidades / profundidad (poco profundo: < 0,5m; lento: < 0,3 m/s): lento - profundo lento - poco profundo rápido – profundo rápido – poco profundo						

Hábitat, morfometría, capturas y otros (0: ausente; 1: 1-10%; 2: 10-25%; 3: 25-50%; 4: 50-75%; 5: 75-100%) (0: Poco; 1: medio; 2: mucho)

Roca mare	0 1 2 3 4 5	Hojarasca	0 1 2 3 4 5	Fanerógamas + charales	0 1 2 3 4 5			
Blocs y piedras (> 64mm)	0 1 2 3 4 5	Troncos y ramas	0 1 2 3 4 5	Helófitos	0 1 2 3 4 5			
Guijarro y gravas (64 - 2mm)	0 1 2 3 4 5	Raíces descubiertas	0 1 2 3 4 5	Helof. tipo enea	0 1 2 3 4 5			
Arena (0,6 - 2 mm)	0 1 2 3 4 5	Plócon	0 1 2 3 4 5	Helof. tipo berro	0 1 2 3 4 5			
Limos y argila (< 0,6mm)	0 1 2 3 4 5	Briofitos	0 1 2 3 4 5	Helof. tipo carrizo	0 1 2 3 4 5			
Cobertura arbórea	0 1 2 3 4 5	Pécton	0 1 2 3 4 5	Peces autóctonos	0 1 2 3 4 5			
Refugios en la orilla	0 1 2 3 4 5	Transparencia	0 1 2	Presencia de náyades	0 1 2			
Dimensiones del canal (Polígonos: ancho A – longitud L)		A:	L:	A:	L:	A:	L:	
A:	L:	A:	L:	A:	Profundidad máxima:		media:	m.
Corriente cerca el lecho: Nulo Bajo (<0.3m/s) Alto (>0.3m/s) Inverso								
Perfil/s: Balma Vertical Pendiente acusado (>100%) Pendiente medio (25-100%) Pla o pendiente bajo (0-25 %)								

SUELTA Ficha específica de la repoblación

Tipo de refuerzo poblacional: Recién nacidos Juveniles del laboratorio Adultos Peces infestados

	Recién nacido	Juveniles laboratorio	Adultos	Peces infestados
Especie náyade				
Núm. náyades				
Origen parentales				
Especie pez				
Origen peces				
Número peces				
Fecha infestación				
Año nacimiento				

Métodos de suelta: En la orilla Entre raíces Des de fuera del agua Hundidos en el sedimento
 En el medio del cauce Des de dentro del agua Encima el sedimento

Dades individualitzades

BIOMETRIA					Marca: <input type="checkbox"/> Números <input type="checkbox"/> Color:				
MARCA	COLOR	LT (MM)	ORIGEN	OBS.	MARCA	COLOR	LT (MM)	ORIGEN	OBS.
5					5				
10					10				
15									
20									
25					25				