



BOSQUE, CAUCE Y TRUCHAS: VOLUNTARIOS DEL **BORNOVA**

**BOSQUE, CAUCE Y TRUCHAS:
VOLUNTARIOS DEL BORNOVA**

BOSQUE, CAUCE Y TRUCHAS: VOLUNTARIOS DEL BORNOVA



ASOCIACIÓN DE PESCADORES POR LA CONSERVACIÓN DE LOS RÍOS

© APCR, 2012
www.apcr-pesca.es

Cartografía y ortofotos:
© Instituto Geográfico Nacional de España
www.ign.es



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported, por la que usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones siguientes:

Reconocimiento — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
Uso No comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
Sin obras derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Una copia completa de esta licencia se encuentra en:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/>

Diseño gráfico y maquetación:
© García y cia, 2012
garciaycia.com

CONTENIDO

	PÁGINA
1	Introducción y antecedentes..... 8
2	Marco del proyecto y justificación de las actuaciones..... 14
3	Objetivo general del proyecto 20
4	Descripción de la cuenca vertiente 24
5	Actividades..... 28
5.1	<i>Actividad I: Puntos de actuación..... 32</i>
5.2	<i>Actividad II: Recogida de materia vegetal..... 36</i>
5.3	<i>Actividad III: Estaquillado..... 40</i>
5.4	<i>Actividad IV: Incubators 44</i>
5.5	<i>Actividad V: Restauración de frezaderos 52</i>
6	Captación de voluntarios y difusión del proyecto..... 60
7	Anexos 64
7.1	<i>Informe técnico..... 64</i>
7.2	<i>Tablas y datos de campo..... 80</i>
7.3	<i>Índices de calidad ecológica (IHF, QBR y IBMWP) 91</i>
7.4	<i>Estación 2: La Constante..... 92</i>
7.5	<i>Estación 3: Las Majadas..... 93</i>
7.6	<i>Estación 4: Albendiego..... 94</i>
7.7	<i>Autorización administrativa de pesca eléctrica 95</i>
7.8	<i>Artículo en la revista Dánica..... 99</i>
8	Conclusiones..... 105
9	Organigrama del proyecto..... 108

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Desde sus inicios, la Asociación de Pescadores por la Conservación de los Ríos (APCR), impulsa su programa “*Aguas Vivas*”.

Este proyecto persigue mediante el fomento del voluntariado medioambiental y la educación y el conocimiento del medio fluvial, promover el respeto y la conservación de los ecosistemas acuáticos; sin duda la clave para seguir manteniendo con vida nuestra afición como pescadores.

Llevados por dicha afición, los miembros de APCR, venimos visitando los hermosos parajes y las aguas de la cuenca alta del río Bornova, constatando como van retrocediendo con el paso de los años sus poblaciones de trucha común.

Durante los años 2009-2010, impulsados por nuestra capacidad voluntaria y la búsqueda de respuestas, decidimos realizar un profundo análisis de las condiciones medioambientales de la cuenca alta de dicho río. Dicho estudio es el tercero que realiza APCR, efectuado enteramente con el esfuerzo y la dedicación de sus socios y voluntarios.

Este trabajo titulado “*Análisis de los indicadores ambientales del Río Bornova*”, ha generado una base de datos científicos como punto de partida para posteriores investigaciones y, al mismo tiempo, ha facilitado la difusión pública del estado de conservación de las distintas masas de agua analizadas.

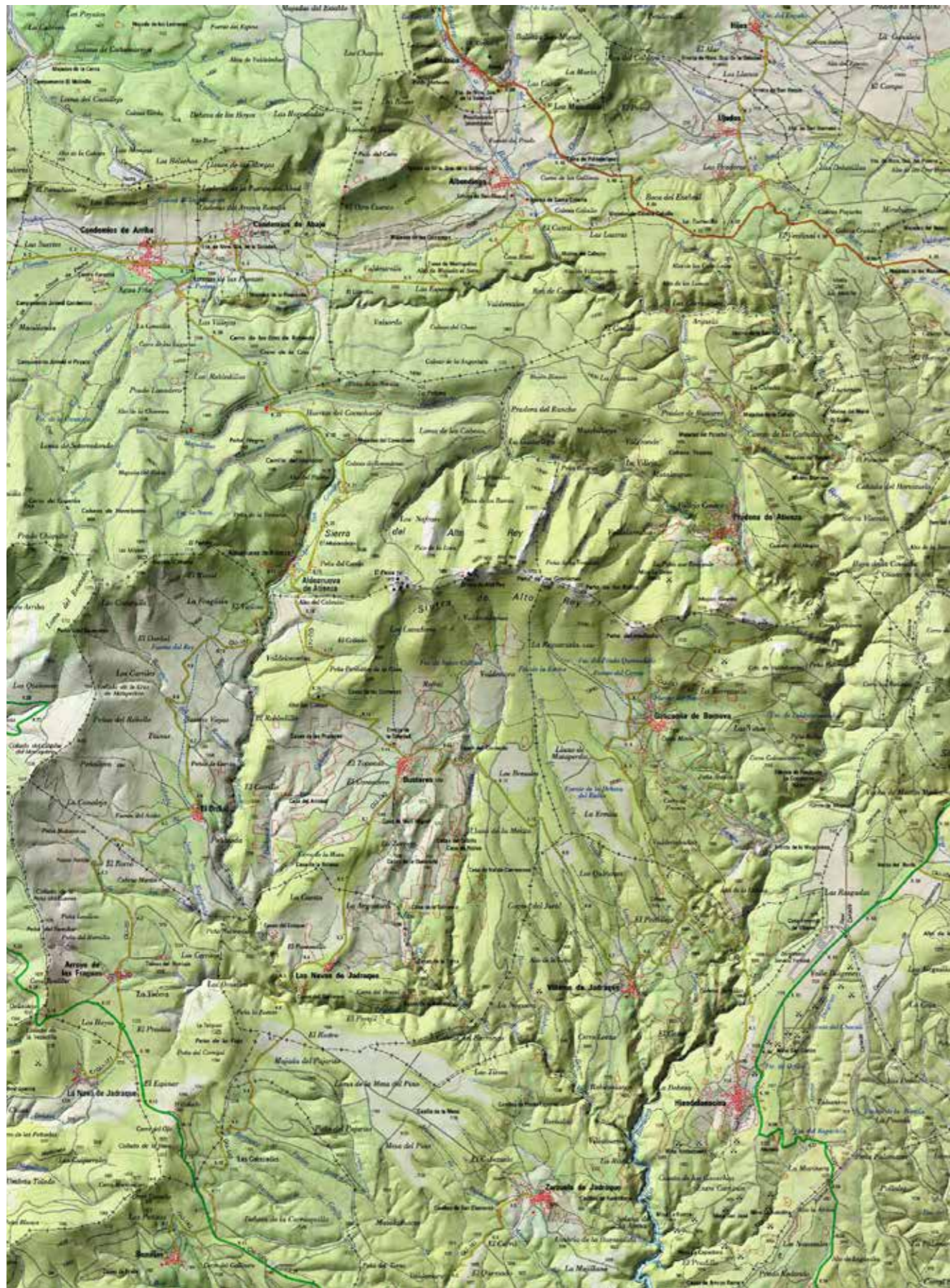
Para la realización del “*Estudio de indicadores ambientales del río Bornova*”, fueron necesarios dos años de intensa labor con la participación de 65 personas entre voluntarios y socios de APCR, como muestra sirvan los cerca de 8.000 km recorridos en desplazamientos hasta la zona objeto de estudio.

Para conocer la calidad del agua y del hábitat se siguieron las pautas establecidas por la Directiva Marco del Agua; se recorrió más de 30 km de curso fluvial en los que se tomaron datos sobre la heterogeneidad del cauce y la vegetación de ribera, así como la caracterización de muestras de macroinvertebrados.

Se realizaron análisis fisicoquímicos de agua, lodos y sedimentos en presas y azudes en los que se midieron más de 200 parámetros. También se efectuaron muestreos de ictiofauna e inmersiones, realizadas por buzos de la Asociación, en el embalse de Alcorlo.

Cuando se planteó el “*Estudio de los indicadores ambientales del Río Bornova*” se pretendía conocer en qué medida los impactos humanos y las perturbaciones climáticas anuales podrían estar afectando a un ecosistema acuático sometido a explotación minera, hidráulica, ganadera, agrícola y piscícola durante más de un siglo.

El análisis pormenorizado, confirmó la presencia de multitud de aspectos atomizados y de impacto relativo pero que, unidos en un efecto sinérgico, se muestran muy limitantes y de difícil solución si en breve no se toman las medidas adecuadas; así, los efectos generados en el cauce por la multitud de obras hidráulicas que lo afectan –nueve presas y azudes en apenas seis kilómetros–, su historia minera –con más de 150 pozos de minas de plata en Hiendelaencina y sus alrededores–, las explotaciones agroganaderas, el excesivo esfuerzo pesquero al que es sometido –en no pocas ocasiones fuera de la Ley– y la variación de caudales típica de los ríos mediterráneos, han contribuido a mermar la fauna íctica de un río que, por las crónicas de los vecinos y pescadores y por su gran potencial ambiental, debería ser capaz de albergar una mayor biomasa ictícola.



Han sido muchos años en los que las innumerables perturbaciones han ido haciendo mella en el ecosistema fluvial del río Bornova. Perturbaciones que han contribuido al cambio por completo del escenario fluvial “salvaje”.

El estudio realizado ha demostrado que el río Bornova no alberga la población piscícola que debiera por diversas causas que se refuerzan entre sí. Entre ellas destacan:

- El efecto barrera de obsoletas presas y diques que si bien han generado desarrollo económico, riqueza y bienestar antaño, hoy no dejan de ser más que exponentes caducos que han dejado de ser útiles; barreras que eliminan el eterno fluir del Bornova.
- La segregación de las poblaciones piscícolas y trucheras, en particular por el efecto barrera y la disminución en los reclutamientos netos de las poblaciones trucheras por la colmatación (*hormigonado*) de los frezaderos.
- Las explotaciones agrícolas y de ganadería extensiva (con más cabezas de ganado de las que pueden soportar la capacidad de carga de prados y espacios) fomentando la erosión de las riberas. Ganadería que, a su vez, drena las turberas y aumenta la materia orgánica de las aguas y la colmatación de los fondos.
- La falta de sistemas de gestión de las aguas residuales de los pueblos ribereños, salvo en el caso de Prádena de Atienza.
- El esfuerzo pesquero que se ha practicado y, a día de hoy, se practica en el río, fuera y dentro de la Ley.



En definitiva, el río Bornova genera un sistema con una alta potencialidad ecológica. Si bien es cierto que su curso alberga innumerables exponentes de fauna y flora terrestre, típicos de ecosistemas de alta montaña, las perturbaciones sinérgicas y acumulativas originadas en el río han mermado considerablemente la capacidad de acogida de este ecosistema fluvial.

Es, por tanto, el conjunto de problemas que hemos detectado en el río, y no sólo uno de ellos, los que han afectado a la disminución paulatina de sus poblaciones trucheras, siendo éste un claro ejemplo de lo que ha sucedido en muchos ríos españoles durante los últimos 30 años.

Destaca el hecho de que la cuenca del Bornova conserva aún excelentes exponentes de poblaciones salvajes de trucha común (*Salmo trutta*) como demuestran los trabajos realizados por A. Machordom et al, publicados en: “*Allozyme diversity in brown trout (Salmo trutta) from Central Spain: Genetic consequences of restocking.*”

Este trabajo fue la base para crear un reservorio genético de *Salmo trutta* en el Refugio de Pesca del Arroyo Pelagallinas tributario del Bornova por parte de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.



II MARCO DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

La recuperación y la mejora de los sistemas acuáticos es tarea de todos.

Esta certidumbre es la inspiradora de la Directiva Marco del Agua y del Plan Nacional de Restauración de los Ríos que considera la creación y el desarrollo de un programa de Voluntariado; programa contemplado como una herramienta de participación directa de la sociedad en las tareas de mejora y conservación de los ríos.

Durante siglos, en el entorno de los ríos, se han desarrollado multitud de actividades productivas. Estas actividades han ocasionado una clara regresión en su calidad con el consiguiente perjuicio para los hábitats y especies que acogen, entre ellas la más significativa y objeto de este proyecto: la *Salmo trutta*.

La cuenca alta del río Bornova no ha sido ajena a estas actividades. Muy al contrario, ha sufrido graves alteraciones en su cauce debido a una floreciente industria minera que se desarrolló en su cuenca.

Dicha actividad provocó la construcción de multitud de obstáculos (9 en apenas 6 km) en forma de presas para conseguir fuerza motriz o energía eléctrica de las que, en la actualidad, subsisten dos: las presas para las fundiciones que se llamaron en su día “La Plata” y “La Constante”.

El efecto barrera de estas dos presas, impide la conexión longitudinal del cauce, lo que ocasiona una importante disminución de las especies en general y muy en particular, de especies migratorias como la trucha común, ya que interrumpen la migración reproductora.

Por otro lado es bien conocido el efecto “enlentecido” sobre los caudales, regulando las



avenidas y disminuyendo el efecto arrastre de las mismas y, por consiguiente, favoreciendo el depósito de sedimentos.

La cuenca alta del río Bornova presenta dos particularidades que acentúan sobremanera los efectos de los azudes mencionados y de los pequeños diques que jalonan todo su cauce.

El río se alimenta, sobre todo en verano, de las aguas que fluyen desde el río Manadero. Este pequeño río, con un caudal de apenas 1 m³/s forma, al poco de

nacer, la Laguna de Somolinos. Esta laguna regula de forma natural el cauce lo que supone una ventaja al mantener un caudal más o menos constante a lo largo del año, pero también actúa como un regulador natural de las avenidas.

La otra particularidad son las explotaciones ganaderas y agrícolas situadas en los nacientes situados en el valle que forman la Sierra Poyatos y la Meseta de Los Llanos, donde se asientan los pueblos de Galve de Sorbe, Condemios de Arriba y de Abajo, Somolinos y Albendiego.

Este valle, por el que discurre otro de los afluentes del río Bornova – El Río Condemios-, está sometido al impacto de grandes explotaciones agrarias y ganaderas.

El proceso erosivo del río se ve potenciado por la presencia constante de ganadería en sus márgenes. La presencia de estas explotaciones ganaderas, con numerosas cabezas de ganado, ha puesto en crisis la capacidad de carga del espacio.

Los animales han eliminado cualquier cobertura vegetal asociada al cauce del Río Condemios, al igual que las explotaciones agrícolas en las márgenes del Manadero.

Se han perdido los efectos de corredor verde, conectividad, efecto barrera para la contaminación difusa (agrícola), protección de riberas y atenuador de avenidas, del bosque de ribera, quedando las orillas al descubierto, sin protección, originándose importantes fenómenos de erosión, encajando el río y favoreciendo el descalce de taludes.

La *Salmo trutta* desova en las cabeceras de los arroyos o ríos tributarios de los sistemas hidrográficos, siempre que el sustrato sea apto para ello.

En estos sitios, las aguas son de poca profundidad, frías y limpias y el lecho de almacén de los huevos debe contener guijarros y piedras limpias de depósitos arcillosos o arenosos.

Por consiguiente, los sedimentos, al colmatar el medio intersticial, provocan que éste pierda su capacidad biogénica.



En el caso del río Bornova los efectos descritos se potencian entre ellos, resultando una densidad poblacional muy baja, de 300-400 individuos/ha (ver “Análisis de los indicadores medioambientales en el río Bornova”).

Por todo lo expuesto, creemos plenamente justificadas las actuaciones llevadas a cabo, ya que la acumulación de sedimentos finos en el cauce del Río Bornova dañan gravemente el medio intersticial, medio primordial para la mayoría de especies animales del río, que sirve de depósito para

sus huevos y, además, como criadero de larvas y alevines.



III OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Este proyecto es una iniciativa de la Asociación de Pescadores para la Conservación de los Ríos (APCR), cuyo desarrollo se vertebra por dos cauces distintos a la vez que complementarios: socioeducativo y ecológico.

CAUCE SOCIOEDUCATIVO Pretendemos con él estimular la participación activa de la sociedad en la conservación y mejora de los ríos.

Intentará fomentar el acercamiento de las personas y permitirá conocer cómo son y cómo funcionan estos ecosistemas; los organismos que podemos encontrar y su importancia ambiental y social; así como los problemas que sufren y qué podemos hacer para mejorarlos.

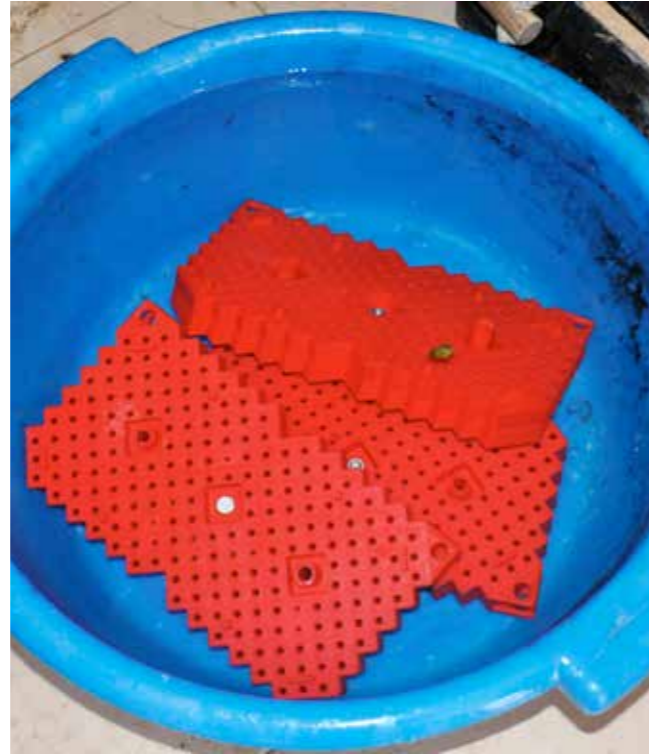
Esta línea de actuación viene marcada por el convencimiento de que para poder proteger algo es necesario conocerlo y estimarlo.

CAUCE ECOLÓGICO Con el que pretendemos recuperar la capacidad reproductiva de la fauna ictícola principal del río Bornova, por medio de dos acciones diferentes:

Intervención sobre el medio físico, mediante dos actuaciones complementarias:

- *Primera actuación:* recuperando la estructura y funcionalidad del medio intersticial en las zonas del curso principal del río Bornova más adecuadas para la freza de la trucha, rehabilitando, dicho medio, mediante rastrillado manual con el propósito de retirar los sedimentos finos que lo colmatan, aumentando, de esta forma, su potencialidad biológica





- *Segunda actuación:* con la regeneración vegetal de las riberas mediante la utilización de estaquillado de uno de los tributarios del Bornova: el arroyo Condemios, muy deteriorado por la degradación de sus riberas y que aporta gran cantidad de sedimentos que colmatan el lecho del cauce.

Intervención sobre la eficiencia de la freza de *Salmo trutta* mediante la utilización del sistema Incubator en el río.

Este sistema patentado en Canadá ha sido testado con éxito por APCR en este mismo año 2011 (con capacidad propia para implantar más de 20.000 huevos) en la piscifactoría de Uña en Cuenca, con

huevos embrionados de *S. trutta* proporcionados por la JCCM y con el apoyo de sus técnicos.

Los diferentes ensayos, que han sido objeto de publicación de un artículo en la revista especializada "Dánica" (*Anexo 7.8 Artículo Dánica*), permiten asegurar un porcentaje de nacimientos por encima del 90%, cuando en condiciones naturales apenas nace un 10%.

Entre los objetivos específicos podemos destacar:

- 1 Realizar una caracterización limnológica de los tramos de estudio con el objetivo de conocer y valorar el estado ecológico de dichos tramos. Por otra parte se pretende realizar una

caracterización ecológica que recogerá toda la información referente a sus parámetros morfométricos y fisicoquímicos

- 2 Rehabilitar el medio hiporreico del lecho fluvial en localizaciones seleccionadas como hábitat de reproducción natural de la trucha común
- 3 Testar la utilidad y la eficacia del sistema de incubación denominado "Incubators"
- 4 Ofrecer una información dinámica a la Confederación Hidrográfica del Tajo que sirva como herramienta de trabajo en las tareas de actuaciones, gestión, conservación, información y educación ambiental.

5 Generar un registro de datos físico-químicos y biológicos como base para posteriores investigaciones y como documento histórico del estado actual de este ecosistema previo a las actuaciones y su evolución en el tiempo.

6 Regenerar la cubierta vegetal del Río Manadero en los tramos degradados para evitar los futuros descalces de las riberas, evitando la erosión y el aporte de finos.

7 Sensibilizar a la ciudadanía en general en el cuidado y aprovechamiento sostenible del río.

IV DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VERTIENTE

El río Bornova es un tributario del río Henares que nace en la sierra Pela, donde recibe el nombre de río Manadero.

Sierra Pela, declarada Monumento Natural, es un páramo elevado más de 1.500 m sobre litologías básicas, declarado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC).

Cerca de su nacimiento el río Bornova-Manadero forma la Laguna de Somolinos, de origen travertínico.

Esta laguna alberga poblaciones de los moluscos *Sphaerium corneum* y *Pseudoamnicola falkeri*, raros en España.

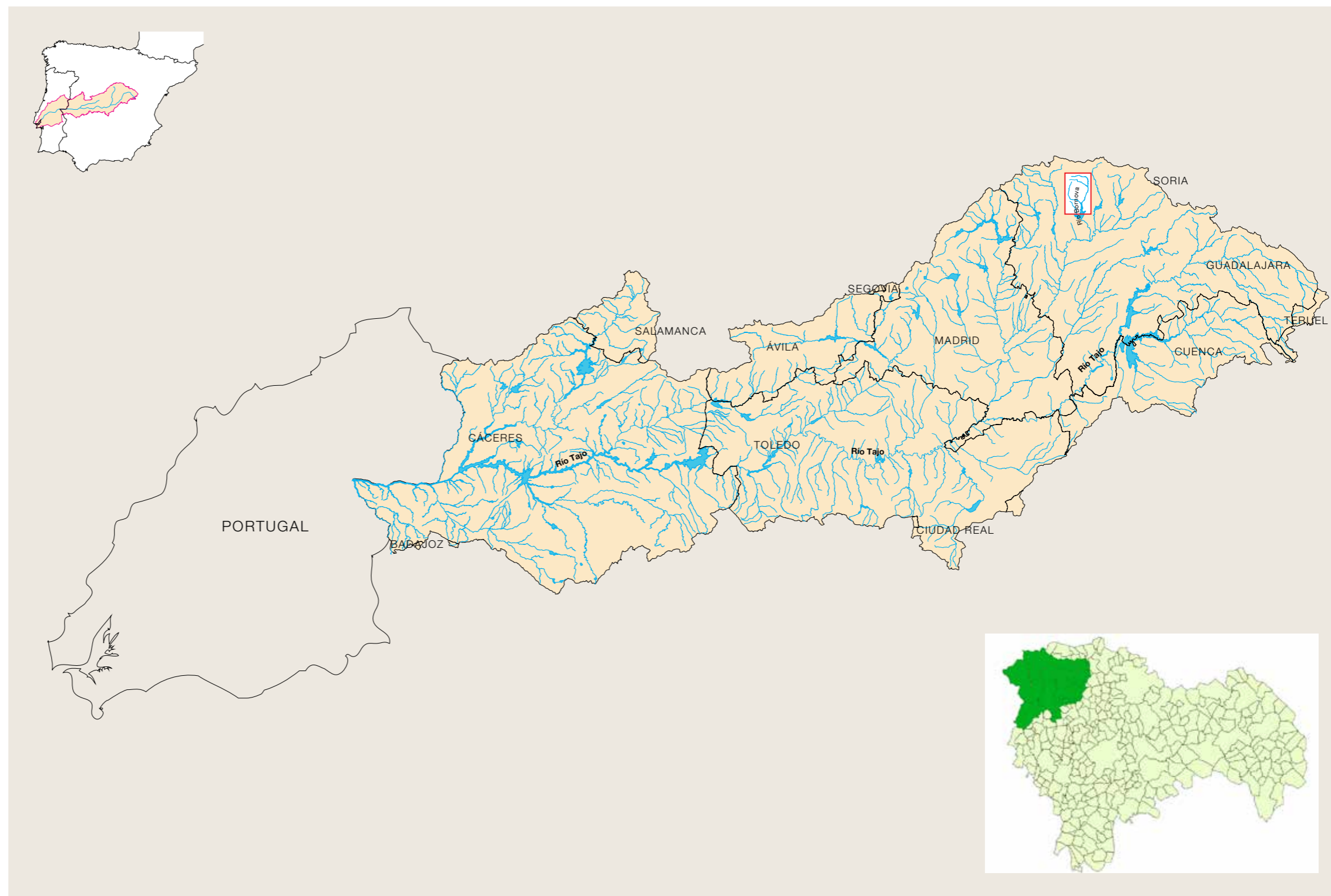
Una reducida comunidad de aves acuáticas, compuesta por polla de agua (*Gallinula chloropus*), rascón (*Rallus aquaticus*), focha (*Fulica atra*), zampullín chico (*Tachybaptus ruficollis*) y ánade real (*Anas platyrhynchos*), habita en esta laguna con muy reducido número de ejemplares.

Desde la laguna, el río toma dirección Sur adentrándose en la sierra del Alto del Rey de donde provienen sus principales tributarios, como los arroyos Pelagallinas y San Cristóbal.

Tras unos 30 km de recorrido forma el embalse de Alcorlo que, con una capacidad de 180 Hm³, es el tercero de la provincia detrás de los de Buendía y Entrepeñas.

Finalmente, desemboca en el río Henares, entre los municipios de Jadraque y Carrascosa de Henares.

La zona de actuación se ubica en el recientemente creado Parque Natural de la Sierra Norte de Guadalajara. Este parque engloba a las sierras de Ayllon y Pela, así como a los preexistentes



del Hayedo de la Tejera Negra, Macizo del Pico del Lobo-Cebollera, la reserva fluvial del Arroyo Pelagallinas y la Reserva Nacional de caza del Sonsaz, entre otros espacios naturales.

El relieve del Parque Natural de la Sierra Norte de Guadalajara es muy accidentado, conformando un conjunto montañoso que incluye diversas sierras y macizos, como el macizo del Pico del Lobo-Cebollera, la Sierra de La Tejera Negra (La Buitrera), la Sierra de Alto Rey, la Sierra de La Bodera, el Macizo de La Tornera-Centenera (Sierras de Concha y de La Puebla) y la Sierra Gorda. En este relieve están presentes las tres cumbres de mayor altitud de Castilla-La Mancha: el Pico del Lobo (2.273 m), el Cerrón (2.199 m) y la Peña Cebollera Vieja o Tres Provincias (2.129 m).

Son, en su mayoría, macizos silíceos, con rocas de la era paleozoica y posiblemente también precámbrica, dominando las pizarras y cuarcitas, con presencia de gneises.

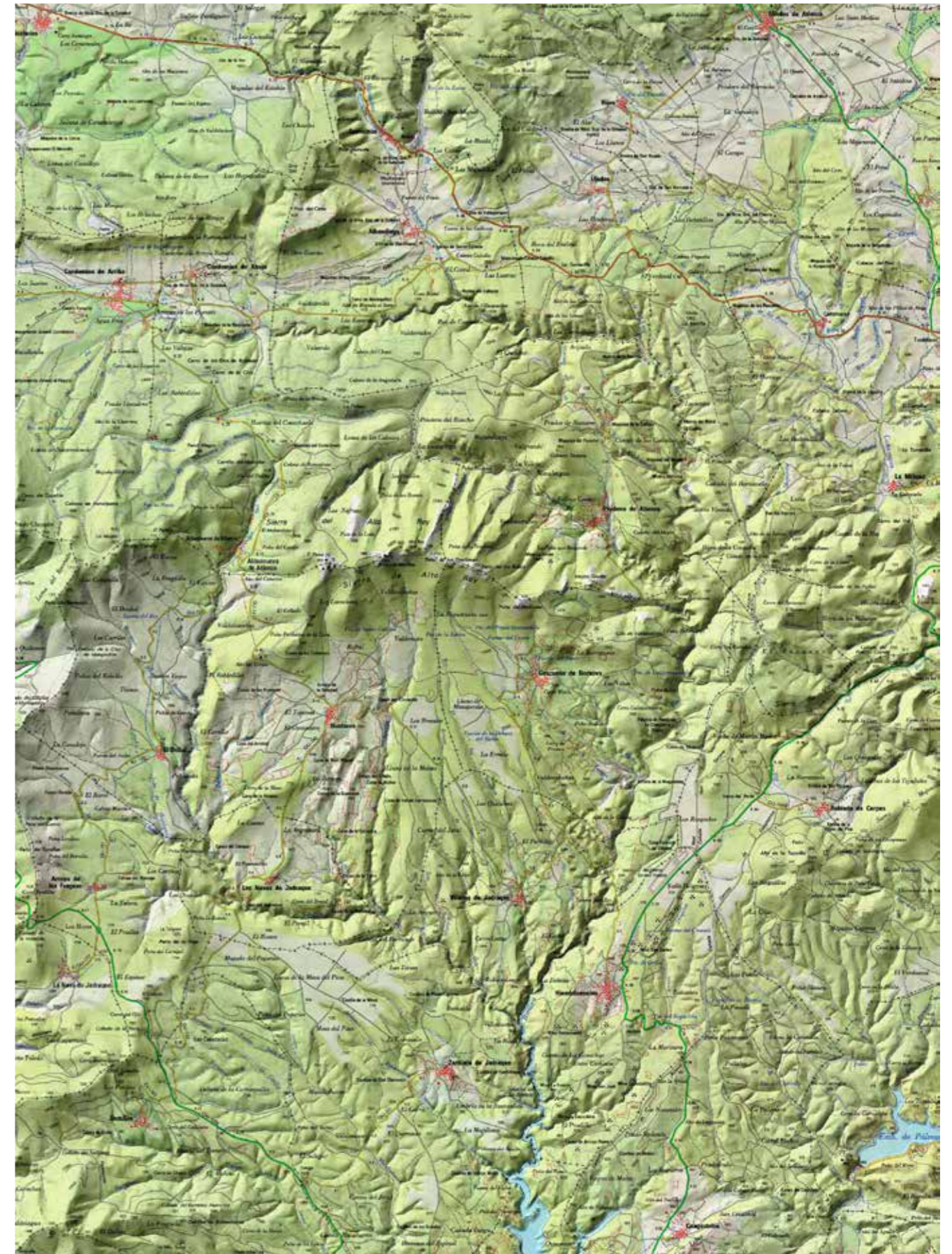
La elevada geodiversidad de la zona se completa con enclaves de gran interés mineralógico y petrológico (Hiendelaencina, El Cardoso, etc.), así como la gran abundancia y diversidad de elementos geomorfológicos de gran valor, como crestones cuarcíticos, escarpes, cuchillares, pedrizas, circos glaciares con presencia de restos de antiguas morrenas glaciares y diversas formas periglaciares, hoces fluviales de gran valor ecológico sobre los materiales calizos, valles encajados, etc.

Estos sistemas montañosos son surcados por las cuencas hidrográficas de los ríos Jaramilla, Jarama, Lozoya, Sorbe y Bornova, con sus múltiples afluentes de aguas de excelente calidad biológica (Eremito, Berbellido, Sonsaz, Pelagallinas, San Cristóbal, etc.), todos ellos pertenecientes a la cuenca del Tajo.

En la zona hay tres embalses importantes: El Vado, Beleña y Alcorlo, sobre los ríos Jarama, Sorbe y Bornova, respectivamente.

En el parque natural se incluyen 46 núcleos urbanos pertenecientes a un total de 35 términos municipales. La densidad de población es muy baja y se concentra en pequeños núcleos rurales.

Los usos principales en este territorio son el forestal, ya sea sobre bosques naturales o sobre repoblaciones artificiales, el ganadero en régimen extensivo y, en menor medida, la agricultura, y el uso cinegético, ubicándose en la zona la Reserva de Caza de Sonsaz.



V ACTIVIDADES DESARROLLADAS

INTRODUCCIÓN

A continuación, se describen brevemente las actividades referidas a la limpieza de frezaderos como actuación destacada en la mejora del medio físico; así como, la reforestación de unos 200 metros de un tramo del Río Manadero y la implantación de los Incubators como estrategia para favorecer la eficiencia de la freza de la *Salmo trutta*.

La sedimentación es un problema común a muchos ríos de nuestro país, sobre todo los regulados y/o con riberas deforestadas. Esta acumulación de sedimentos ciegan los espacios entre los cantos y las gravas que sirven de nido a las truchas.

La recuperación del hábitat intersticial permite aumentar las zonas de freza disponibles mejorando, de esta forma, la reproducción y el reclutamiento de la población truchera.

Entre las distintas alternativas para aumentar y mejorar las poblaciones de trucha autóctona del río Bornova, proponemos un sistema de naturaleza dual: la remoción manual del sustrato y la implantación de cajas de incubación “Incubators”

La remoción manual se realiza mediante rastrillado y/o picado dependiendo del grado de compactación del lecho fluvial. Se actúa sobre zonas seleccionadas previamente y especialmente querenciosas para la trucha como son las salidas de los remansos, zonas someras de poca profundidad, las llamadas “raseras”, etc.

Incubators es un sistema de incubación consistente en una caja o set de polipropileno capaz de albergar hasta 1.000 huevos. Cada set se compone de platos individuales con un diseño especial en forma de celdillas (panal de abeja) que pueden albergar 200 huevos. El diseño de la





celdilla aporta la proporción idónea de oxígeno a cada huevo y, al aislar completamente uno de otro, evita la propagación de infecciones por hongos muy común en las puestas naturales.

Por otra parte favorece la reabsorción del saco vitelino de los embriones, una fase especialmente sensible pues tienen muy limitadas su estrategia natatoria, lo cual los defiende de eventuales riadas.

La ventaja fundamental del sistema “Incubators” es que, por un lado, el sistema es de bajo impacto económico y poco invasivo del medio y, por otro, que los individuos nacen en el río, con lo que se potencia la naturaleza brava y esquiva de

estos animales desde el comienzo, favoreciendo el desarrollo de la musculatura específica y despertando su instinto depredador.

La Consejería de Medio Ambiente de la JCCM, con la colaboración de voluntarios y monitores de nuestra asociación, recogerán mediante pesca eléctrica reproductores del arroyo Manadero. A dichos reproductores se les extraerá el esperma y los huevos procediendo a su fecundación *in situ*.

Los huevos fecundados, se llevarán río abajo hacia la zona de alojamiento definitivo y, una vez allí, los monitores y voluntarios procederán a la carga de los

set de incubación y su traslado e implantación en las zonas seleccionadas previamente.

Esta actividad, estará dirigida por el profesor de la UPM de Madrid D. Fernando Torren director, a su vez, de la piscifactoría que la ETSI de Montes tiene en el Campus de la UPM de Madrid.

En este apartado de actividades no incluimos cómo actividad propiamente dicha, el estudio de la ictiofauna que realizará una empresa especializada, en 2 de las 4 estaciones seleccionadas.

Estos estudios son de una gran ayuda en el conocimiento y valoración del medio acuático, ya

que permiten obtener información de la calidad del ecosistema en su conjunto y extrapolable a un intervalo prolongado de tiempo, completando la información obtenida a través de los parámetros físico-químicos.

Para la valoración de los tramos fluviales que proponemos, se emplearán una serie de bioindicadores que reflejen las características del medio e integren la información de un cierto periodo de tiempo; se elaborarán varios índices de calidad del ecosistema y se analizará un conjunto de parámetros fisicoquímicos de acuerdo a las exigencias de la Directiva Marco del Agua para evaluar el estado ecológico de los ríos.

ACTIVIDAD I: PUNTOS DE ACTUACIÓN

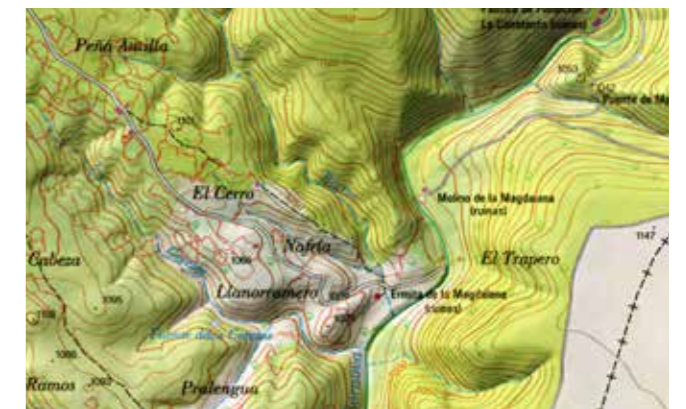


El objetivo de esta actividad consistió en localizar las zonas de actuación o estaciones de trabajo.

Se trataba de localizar 4 transectos idóneos para las puestas de las truchas, una zona de ribera para estaquillar con varas de sauce y la zona donde poder conseguir las por poda.

6 monitores de la asociación recorrieron con 2 vehículos todoterreno, unos 400 km por distintas zonas previamente seleccionadas, tomando fotografías, coordenadas GPS, etc.

Finalmente se seleccionaron las zonas que detallamos a continuación, teniendo en cuenta que los accesos fueran lo más fáciles posible.



Estación 1: Molino de la Luz

Zona en el término municipal de Villares de Jadraque seleccionada para la restauración de frezaderos y colocación de los Incubators.

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 499.928.32
UTM 30 Y 4.550.853.31

Altura: 966 m

Estación 2: La Constante

Zona perteneciente al término municipal de Gascuña del Bornova seleccionada para la restauración de frezaderos y medición de valores morfológicos y biológicos.

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 500.586.95
UTM 30 Y 4.552.568

Altura: 975 m



Estación 3: La Majadas

Zona perteneciente al término municipal de Prádena de Atienza, seleccionada para la restauración de frezaderos y medición de valores morfológicos y biológicos

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 501.447.64
UTM 30 Y 4.559.111.98

Altura: 1.080 m

Estación 4: Albendiego

Zona perteneciente al término municipal de Albendiego, seleccionada para el estaquillado de orillas y medición de valores morfológicos y biológicos

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 496.241.77
UTM 30 Y 4.563.324.84

Altura: 1.168 m

Estación 5: Somolinos

Zona perteneciente al término municipal de Somolinos y seleccionada para la restauración de frezaderos y la captura de reproductores

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 494.649.73
UTM 30 Y 4.566.581.04

Altura: 1.270 m

Estación 6: Umbralejo-La Huerce

Zona perteneciente al término municipal de Umbralejo-La Huerce y seleccionada para la recogida de estaquillas. Puente de la carretera GU-211 sobre el Río Sorbe, en la zona del Molino de Umbralejo

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 483.823.41
UTM 30 Y 4.553.262.68

Altura: 1.060 m

ACTIVIDAD II: RECOGIDA DE MATERIA VEGETAL

Zona de actuación:

Umbralejo-La Huerce. Puente de la carretera GU-211 sobre el río Sorbe, en la zona del Molino de Umbralejo

Coordenadas geográficas:

ETRS89 X 483.823.41

UTM 30 Y 4.553.262.68



El objetivo de esta actividad fue la recogida de material vegetal para la forestación de un tramo de ribera del río Manadero, afluente del río Bornova cerca de su nacimiento.

La técnica elegida fue la reproducción vegetativa por estaquillas. Esta técnica es una manera muy eficaz de recuperar pequeños transectos de ribera y muy fácil de emplear por personal voluntario inexperto.

Básicamente, consiste en forzar a la porción de la planta madre que queremos reproducir, a emitir raíces adventicias.

Una estaquilla es la porción de la planta que “echa raíces” obteniendo, de esta forma, muchas plantas con idénticas características genéticas. A la hora de podar las plantas, hay que tener esto en cuenta y obtener las estaquillas de individuos distintos con el fin de mantener la riqueza genética.

La forestación se realiza exclusivamente con especies autóctonas, respetando siempre el esquema de las bandas de vegetación ribereña, es decir, seleccionando la especie más adecuada para cada lugar en función de la distancia al eje del cauce.

No será por la falta de especies ibéricas que reúnan buenas condiciones para estar en riberas: majuelos, endrinos, escaramujos, madreselvas, zarzamoras, tarayes, sauces, fresnos, álamos blanco y negro, etcétera.



De todas ellas, elegimos el sauce (género *Salix*) y concretamente el sauce blanco o *Salix alba* por su facilidad de enraizamiento y abundancia en la zona. Se trata de una especie que produce estaquillas de madera dura y cuya poda y plantación se realiza en primavera.

Se recogieron unas 300 estaquillas de brotes juveniles recolectados de plantas madres y permanecieron conservadas en arena de río tratada con hormona vegetal IBA (ácido indolebutírico) para favorecer su enraizamiento.

La poda se realizó en la cuenca del río hermano Sorbe, en el lugar conocido como Molino de Umbralejo.

En el conjunto de la cuenca oriental del Tajo, el río Sorbe destaca como el curso fluvial mejor conservado desde el punto de vista de la vegetación riparia, siendo también destacable en el conjunto de la mitad septentrional española.

Buena parte de sus bosques y matorrales ribereños son ecosistemas maduros, perfectamente



estructurados y con un estado de conservación óptimo o cercano a esta situación.

En el tramo medio de recolección, el río discurre por un valle muy encajado y sinuoso, entre los 850 y 960 m de altitud.

El río atraviesa materiales silíceos, principalmente pizarras negras ordovícicas, aunque afloran también areniscas triásicas y materiales básicos, calizas, margas y dolomías cretácicas.

El cauce es por lo general relativamente ancho, pero poco profundo (<0,5 m) y sus orillas sostienen normalmente densas galerías de alisos, con un sotobosque rico en arbustos y zonas de saucedas.

ACTIVIDAD III: ESTAQUILLADO

Zona de actuación:

Estación 4 Albendiego. Puente sobre el río Manadero de la carretera que comunica el municipio de Albendiego con los de Condemios.

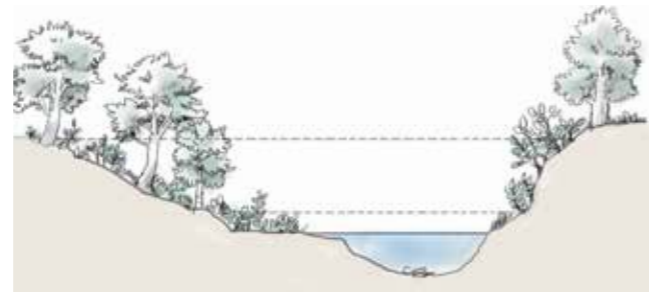
Coordenadas geográficas:

ETRS89 X 496.241.77

UTM 30 Y 4.563.324.84



La zona de actuación era muy adecuada para el desarrollo de esta actividad. Además de su fácil acceso, a ambos lados del puente sus orillas carecen de bosque de ribera en un tramo aproximado de 150 m. A partir de ese tramo, el río tiene una vegetación de ribera abundante en una zona de recreo.



El **bosque de ribera** se podría definir como el espacio vegetal que establece el límite entre un río o arroyo y su entorno, constituyendo una zona de transición entre los sistemas terrestres de ladera y los acuáticos del cauce, presentando unos caracteres ecológicos singulares y diferenciados.

Cuando la cubierta vegetal alcanza el porte arbóreo, se comienza a definir como bosque de galería, bosque de ribera o sotobosque.

El bosque de galería crea un microclima con sus propias condiciones de temperatura, humedad, insolación, etc., presentándose como un verdadero ecosistema lineal.

La importancia del bosque de ribera es mucha, ya que su vegetación cumple una serie de funciones específicas entre las que podemos destacar:

- *Estabilización de márgenes y orillas y prevención de avenidas.* La presencia de vegetación en los ríos da una mayor cohesión al suelo a través de su sistema de raíces, aumentando de manera considerable la resistencia a la erosión.





- *Control de la influencia del entorno sobre el cauce.* La vegetación de ribera tiene la cualidad de ejercer de filtro sobre todo tipo de aportes que se hacen al río a través de su cuenca. Absorbe buena parte de los nitratos y otros nutrientes que vienen disueltos en las escorrentías.
- *Control térmico.* Los bosques de galería evitan en gran medida que los rayos de sol incidan directamente sobre el agua, reduciendo las oscilaciones térmicas excesivas y evitando parte de la evaporación

- *Son considerados ecosistemas fuente.* Crean naturaleza y la irradian hacia su entorno. Si, además de esto, se tiene en cuenta su linealidad característica, la conclusión será que los bosques de ribera son corredores ecológicos de primera magnitud.

Para “crear” nuestro pequeño bosque de ribera, se desplazaron a la zona 11 personas entre monitores y voluntarios.

En la naturaleza, el sauce blanco se sitúa preferentemente en la orilla, cerca del cauce bajo, lugar donde plantamos nuestras estaquillas recolectadas anteriormente



Acodamos estaquillas de unos 30 cm y estacones de 60 cm de un dedo de espesor. Antes de clavarlas en el terreno, hicimos unas pequeñas incisiones en su base y las sumergimos

unos instantes en hormona vegetal para facilitar la salida y posterior desarrollo de las raíces.

Se plantaron unas 250 estaquillas en un tramo de unos 300 m entre las dos orillas del Río Manadero. Con el fin de evitar desgarros en las plantas, realizamos los hoyos con una varilla metálica.

A finales de agosto, se realizó una visita al lugar para comprobar el estado de las estaquillas. Podemos afirmar que la actividad resultó un gran éxito al brotar más del 90% de los sauces plantados

ACTIVIDAD IV: INCUBATORS

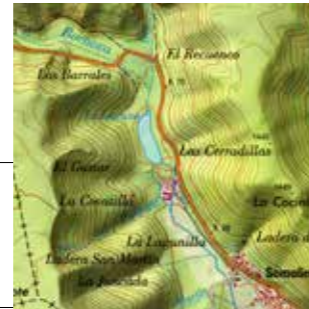
El objetivo de esta actividad fue el aumento en la eficiencia de la freza de *Salmo trutta*, mediante el sistema de incubación denominado **Incubators**.

Esta actividad, fue dirigida por D. Fernando Torren, profesor de la UPM de Madrid y director de la piscifactoría que la ETSI de Montes tiene en el Campus de la UPM de Madrid.

Se desarrolló en dos zonas:

Zona 1:

Situada en el término municipal de Somolinos. En ella se capturaron los ejemplares de *Salmo trutta* para el desove y la fecundación.



Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 494.649.73
UTM 30 Y 4.566.581.04

Zona 2:

Se ubicó en el término municipal de Villares de Jadraque y en ella se emplazaron los Incubators con los huevos fecundados.



Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 499.928.32
UTM 30 Y 4.550.853.31





Para conseguir el éxito de esta actuación, era necesario la captura de varios individuos silvestres y sexualmente maduros de *Salmo trutta*. Para ello, la asociación organizó grupos de trabajo que, con el necesario permiso, recorrieron diversos arroyos y pequeños afluentes.

Mediante la técnica de pesca denominada “a mosca” y usando anzuelos sin muerte, se fue comprobando durante un periodo de un mes aproximadamente, el comportamiento de los peces y su grado de maduración. Además, se contó con la inestimable ayuda de los agentes forestales del parque.

Finalmente se optó por actuar en el aliviadero natural de la laguna de Somolinos, en el término municipal del mismo nombre (*Zona 1*)

Bajo la dirección del profesor D. Fernando Torren, se desplazaron a la zona un total de 25 personas entre técnicos, voluntarios, personal de la Consejería, de la CHT, etc.

Mediante redes, se sectorizó un tramo de unos 20 m de largo, cortando la entrada a la laguna para evitar que los peces escaparan. Con un equipo de pesca eléctrica portátil aportado por Tragsa, se procedió a la captura de varios ejemplares con el resultado que recoge la *Tabla 1*.



**TABLA 1:
CAPTURA DE
REPRODUCTORES**

Conductividad del agua: 0,4 µS
Temperatura: 5,9 °C
Sólidos totales: 220 ppm
Truchas desovadas (*pesos tomados después de vaciadas*).
No se anotó el peso previo.

Sexo	Peso (g)	Talla (mm)
H	588	415
H	642	415
H	485	380
M	1.200	495
M	220	265
M	156	238

En total se capturaron 3 hembras y tres machos que pesaron 3.291 g entre los seis ejemplares. Se obtuvieron alrededor de 4.000 huevos que, in situ, se procedió a su fecundación por el método “en seco”.

Este método consiste en extraer manualmente a una bandeja limpia y seca, los ovecitos de las hembras presionando firmemente.

A continuación se rocían directamente con el esperma de dos o tres machos obtenido de la misma manera y se mezclan suavemente durante un minuto.

Tras esta operación, los huevos se dejan reposar 5 minutos y a continuación se lavan con agua limpia varias veces hasta que desaparezca el aspecto lechoso.

Finalmente se realiza la hidratación de los huevos dejándolos reposar en un balde con agua limpia unos 30 minutos aproximadamente. Durante este tiempo, los huevos crecen y se endurecen lo que permite su traslado, el cual puede realizarse en el transcurso de las siguientes 24 horas como máximo.

Las ovas obtenidas a pie de río y fecundadas de la manera descrita, se trasladaron para su implantación en la zona 2 del río, a una distancia aproximada de 27 km aguas abajo, con un contenedor isotermo de poliestireno expandido

Mediante unas bandejas de metacrilato diseñadas para tal fin y unas plumas de ave, los voluntarios y monitores fueron introduciendo cada huevo en cada una de las celdillas del Incubator. Se “cargaron” 10 cajas con 200 huevos cada una: 2.000 huevos en total.

Se eligieron tres zonas diferentes de una misma tabla del río y mediante unos rastrillos de hierro, se prepararon tres nidos donde depositar los Incubators.

En el primero, situado al comienzo de la tabla con una corriente de fuerza moderada, se instaló un set con 3 platos y 600 huevos.

En el segundo se preparó a mitad de la tabla y también con corriente moderada, un set de 4 platos y 800 huevos.

Finalmente, en la zona inferior de la tabla y con corriente fuerte, se depositó el tercer set con tres platos y 600 huevos.

Para que los nidos aguantaran fuertes crecidas y no se perdieran, se ataron con bridas plásticas a una pica de ferralla de 1,2 m de altura y 10 mm de diámetro clavada firmemente y a continuación, se cubrieron con piedras del lecho.

Aunque la actividad, propiamente dicha, concluyó con la colocación de los incubadores, con el fin de obtener datos y conocer el porcentaje de éxito obtenido, 5 monitores de la asociación se desplazaron para recogerlos pocos días antes del comienzo de la temporada de pesca.

Es importante tener en cuenta que el tiempo de incubación está relacionado inversamente con la temperatura del agua, de tal manera que a mayor temperatura, menor tiempo de incubación.

El concepto de Unidad Térmica Acumulada, o grados acumulados por día, (1 UTA = 1 °C durante 1 día) pone de manifiesto que la relación entre la temperatura media del agua (grados centígrados) y el tiempo de incubación necesario (días) es

constante para cada especie (400 UTA en el caso de la trucha común).

De esta manera, si el agua tiene una temperatura media de 10 °C, la eclosión se producirá alrededor de los 40 días, mientras que si la temperatura media es de 5 °C, se necesitarán 80 días para completar el desarrollo embrionario.

Los alevines nacen tras una incubación de aproximadamente 400 grados/días y para la

reabsorción de la vesícula, momento en que el alevín puede abandonar su celdilla, se completa después de 200 grados/días más.

Debido a la baja temperatura del agua del río Bornova, de una media aproximada de 4 °C, cuando se retiraron y abrieron los set de incubación los huevos aún no había eclosionado, encontrándose en la fase de ojo visible. Se procedió a realizar un conteo de los huevos fallidos, cuyo resultado se recoge en la *Tabla 2*.

TABLA 2:
RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS INCUBATORS

Nido de zona inferior	Tres platos de 200 huevos cada uno			
	Fallidos	Viabiles	% Éxito por caja	% Éxito por nido
Primera bandeja exterior	10	190	95,00	
Segunda bandeja interior	7	193	96,50	
Tercera bandeja exterior	12	188	94,00	
				95,16666667
Nido de zona intermedia	Cuatro platos de 200 huevos cada uno			
	Fallidos	Viabiles	% Éxito por caja	% Éxito por nido
Primera bandeja exterior	25	175	87,50	
Segunda bandeja interior	13	187	93,50	
Tercera bandeja interior	11	189	94,50	
Cuarta bandeja exterior	30	170	85,00	
				90,125
Nido de zona superior	Tres platos de 200 huevos cada uno			
	Fallidos	Viabiles	% Éxito por caja	% Éxito por nido
Primera bandeja exterior	20	180	90,00	
Segunda bandeja interior	24	176	88,00	
Tercera bandeja exterior	35	165	82,50	
				86,83333333
Éxito total:				90,65 %



ACTIVIDAD V: RESTAURACIÓN DE FREZADEROS

El objetivo de esta actividad consistió en la remoción manual del lecho mediante rastrillado, con el fin de soltar el sustrato en zonas adecuadas para la freza de la trucha, previamente seleccionadas.

Los días previos a la realización de la actividad, se produjeron fuertes lluvias con inundaciones en diferentes puntos de España. Esta circunstancia, retrajo mucho la participación voluntaria, concurriendo 12 personas que conformaron tres grupos de cuatro personas, pudiendo rastrillar en 3 de las 4 zonas previstas.

Una parte de los voluntarios y monitores partieron de Madrid en dirección a Hiendelaencina, lugar elegido como segundo punto de encuentro. Allí se reunieron con un segundo grupo y con D. Ignacio Franco Irastorza, del Instituto de Estudios del Medio. Se trabajó en las tres zonas que detallamos a continuación, al pie de la página.

Tras las lluvias, el agua estaba turbia y de color marrón debido al arrastre de los sedimentos. Esta coyuntura sirvió para que los voluntarios visualizaran claramente el problema que representa la colmatación de los ríos.



Estación 1: Molino de la Luz. Río Bornova

Zona perteneciente al término municipal de Villares de Jadraque.

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 49992832
UTM 30 Y 455085331

Altura: 966 m

Estación 2: La Constante. Río Bornova

Zona perteneciente al término municipal de Gascuña del Bornova.

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 50058695
UTM 30 Y 4552568

Altura: 975 m

Estación 3: La Majadas. Río Bornova

Zona perteneciente al término municipal de Prádena de Atienza.

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 50144764
UTM 30 Y 455911198

Altura: 1.080 m



A pie de río se explicó el funcionamiento de un ecosistema fluvial, el ciclo reproductivo de la fauna ictícola y en especial el de la trucha común. Se enseñó qué es un frezadero y cómo la trucha lo selecciona y prepara, en qué consistía la actividad y el método para llevarla a cabo. Para ello, se les facilitó botas altas de vadeo y unos rastrillos de construcción en acero templado, especiales para el movimiento de piedra y grava. Calculando una anchura media de 8 m, se removió un área aproximada de 150 m².

Se analizaron tres muestras de agua con la mochila de reactivos químicos de Hanna Instruments, diseñada específicamente para el trabajo de campo, midiendo factores como oxígeno disuelto, pH, etc. Los resultados se muestran en las tablas del Anexo.

La actividad propiamente dicha, finalizó a las 15:00 horas aproximadamente. Tras la comida un grupo de voluntarios acompañados de tres monitores, bajaron por el cañón que el río forma en esa zona, para visitar el antiguo dique de la explotación minera conocida como “La Plata”.

Esta circunstancia sirvió para explicarles la historia minera que atesora la cuenca del río Bornova y cómo este hecho ha influido en la calidad de su ecosistema. Y vieron cómo, en este caso, la CHT ha intentado mejorar la situación abriendo una escotadura de 1,2 m de ancho en la pantalla de la presa con el fin de permeabilizarla al paso de la ictiofauna procedente del embalse de Alcorlo

Puesto que para obtener el mejor resultado posible la remoción del sustrato ha de realizarse en las fechas más cercanas a la puesta natural y dado que ésta ocurre alrededor de mediados-finales del mes de diciembre, la Asociación realizará, con recursos propios, una segunda jornada de mejora el sábado 10 de noviembre de 2012.

SEGUNDA JORNADA DE MEJORA

10/11/2012

Como estaba previsto, se realizó una segunda jornada de restauración de frezaderos

El objetivo de esta actividad consistió, igual que en la jornada precedente, en la remoción manual del lecho mediante rastrillado, con el fin de soltar el sustrato en zonas adecuadas para la freza de la trucha.

A la convocatoria acudieron 22 voluntarios, a los que se organizó en 5 grupos de trabajo que rastrillaron una superficie aproximada de 220 m², actuando en las cinco estaciones que se indican.

Tras las abundantes lluvias el agua presentaba un aspecto turbio, de un color marrón que impedía ver con claridad el lecho del río. Dicho color lo aportaban las escorrentías procedentes del río Condemios y, en menor medida, del arroyo Pelagallinas. El río Manadero, por encima del río Condemios, presentaba un color ligeramente blanquecino. Por encima de la laguna de Somolinos, el agua estaba transparente.

En las estaciones de trabajo situadas en el río Bornova (estaciones 1, 2 y 3) la turbidez era máxima, situación que obligó a realizar muestreos



Estación 1: Molino de la Luz. Río Bornova

Zona perteneciente al término municipal de Villares de Jadraque.

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 49992832
UTM 30 Y 455085331

Altura: 966 m

Estación 2: La Constante. Río Bornova

Zona perteneciente al término municipal de Gascuña del Bornova.

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 50058695
UTM 30 Y 4552568

Altura: 975 m

Estación 3: La Majadas. Río Bornova

Zona perteneciente al término municipal de Prádena de Atienza.

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 50144764
UTM 30 Y 455911198

Altura: 1.080 m

del sustrato consistentes en extraer guijarros con los rastrillos y comprobar su tamaño.

A la hora de facilitar esta ardua tarea, conviene tener en cuenta ciertos parámetros para localizar las zonas más querenciosas. Entre otros, podemos destacar:

- La mayor parte de los frezaderos se encuentran en el centro del cauce y sólo un pequeño porcentaje se sitúan cerca de la orilla.
- Las áreas de freza se localizan en tablas con corriente al final de pozas no muy profundas (de 1 a 1,5 m) donde se produce una elevación del fondo hacia el rápido subsiguiente. Esta inclinación del fondo, con buzamiento a contracorriente, favorece la infiltración del agua y por consiguiente garantiza un buen aporte de oxígeno a los huevos del frezadero.
- La fracción granulométrica más frecuente en el sustrato es la comprendida entre 10 y 50 mm de diámetro.
- Una profundidad entre 20 y 40 cm es la más querenciosa para la ubicación de los frezaderos.



Estación 4: Albendiego. Río Manadero

Zona perteneciente al término municipal de Albendiego.

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 49624177
UTM 30 Y 456332484

Altura: 1.168 m

Estación 5: Somolinos. Río Manadero

Zona perteneciente al término municipal de Somolinos.

Coordenadas geográficas:
ETRS89 X 49464973
UTM 30 Y 456658104

Altura: 1.270 m

VI CAPTACIÓN DE VOLUNTARIOS Y DIFUSIÓN DEL PROYECTO

El proyecto preveía tres jornadas de campo con una participación abierta: la carga e implantación de Incubators, la remoción de frezaderos y el estaquillado de orillas.

La remoción de frezaderos es una labor sencilla y muy adecuada para voluntarios no especializados. Como formación, se impartió una breve charla explicativa al comienzo de la jornada sobre cómo llevarlo a cabo.

Además, se explicó sucintamente el funcionamiento de un ecosistema fluvial, el ciclo reproductor de las truchas y sus principales problemas.

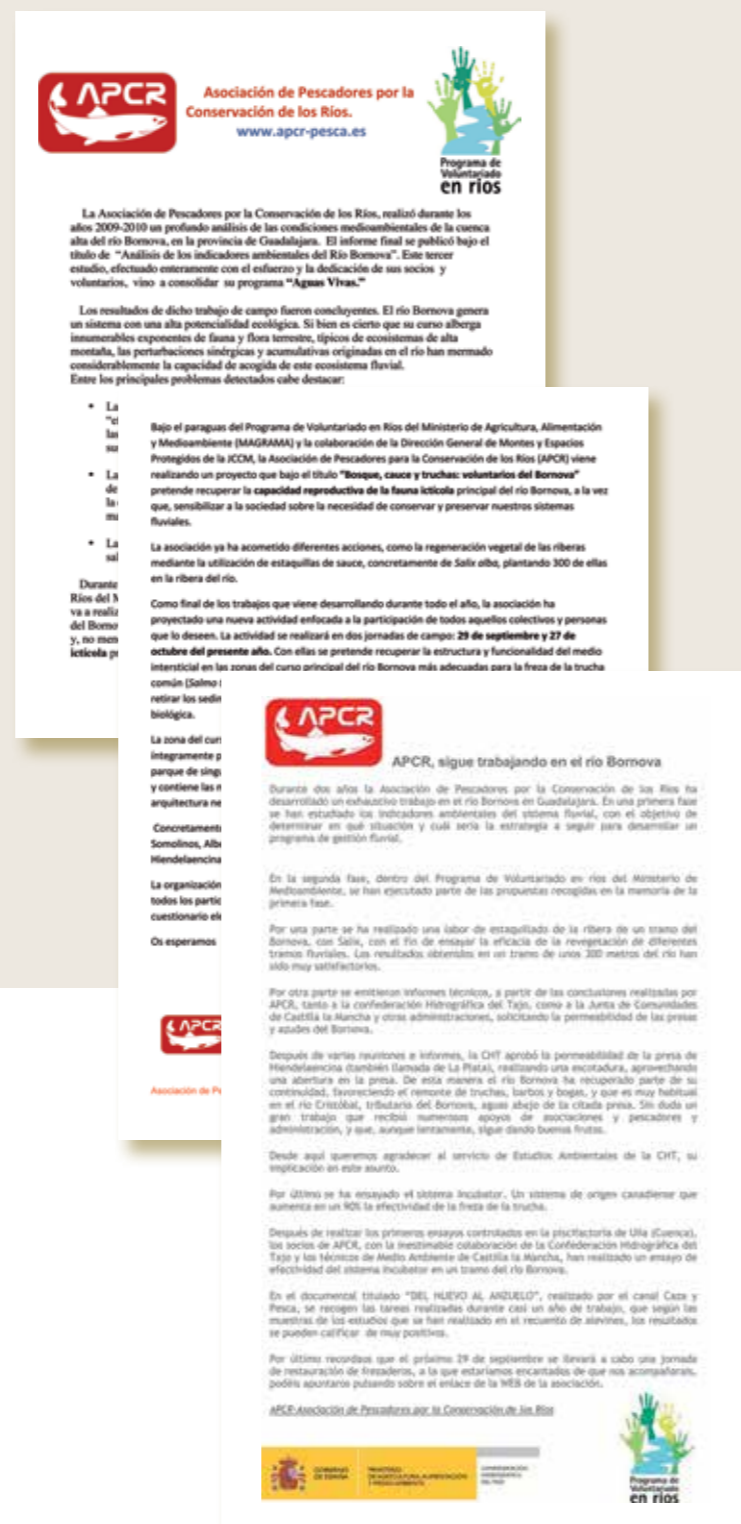
Y se recogieron tres muestras de agua para su análisis mediante reactivos químicos

La carga e implantación de los Incubators con huevos de *Salmo trutta* era una labor algo más compleja que necesitaba cierta destreza. Se solventó con una explicación de su manejo al comienzo de la actividad por parte de los monitores de APCR.

El estaquillado de márgenes también era una actividad muy sencilla e intuitiva. Al utilizar como material de poda los *Salix* de la zona, los monitores de APCR enseñaron las técnicas de plantado, anclaje y conservación de estaquillas.

Para la difusión del proyecto, se elaboraron tres notas de prensa que fueron enviadas a los diarios provinciales y regionales, revistas de pesca, asociaciones de pescadores, etc.

Además, se diseñaron e imprimieron 40 carteles divulgativos que fueron distribuidos por municipios de la zona, como Hiendelaencina, Prádena, Humanes, Galve de Sorbe, Villares de Jadraque, etc.



A la izquierda, notas de prensa enviadas a los medios. Arriba y a la derecha, ejemplar del cartel y su colocación en los pueblos del entorno.



La información fue publicada en diversos medios de comunicación, como por ejemplo:

→ ECOTICIAS.COM

→ RIOSORBE.ES

→ CONMOSCA.COM/ 1

→ CONMOSCA.COM/ 2



Arriba, de izquierda a derecha: La actividad, comentada en distintas webs y blogs de pesca. Abajo: Documental sobre el proyecto en la web de Canal+.

Canal+ emitió por su canal temático Caza y Pesca, que cuenta con más de 100.000 abonados, un reportaje sobre la actividad bajo el título “*Del huevo al anzuelo*”, de 30 minutos de duración. [VIDEO](#)

Además, y de forma permanente, la actividad ha estado anunciada en la web de la asociación. Las personas que querían participar, enviaban un sencillo cuestionario electrónico al que accedían por un enlace en la portada del sitio web.

→ [WEB APCR](#)

→ [INSCRIPCIÓN DE VOLUNTARIOS](#)



Izquierda, de arriba abajo: Páginas de inicio y acceso a la solicitud de voluntariado en la web de APCR y una de las solicitudes electrónicas recibidas.





Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Fecha: 13/09/2012

INFORME TÉCNICO.

EVALUACIÓN DE LA POBLACION DE TRUCHA (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) EN UN TRAMO DEL RÍO BORNOVA, SEPTIEMBRE 2011.

ORGANISMO: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Proyecto: Bosque, cauce y truchas: Voluntarios del Bornova

DIRECCIÓN: Alfonso XIII, N°20. Edf. Portugal, 206. 28280 El Escorial Madrid.

CIMERA ESTUDIOS APLICADOS, S. L.

Limnología. Laboratorio de determinaciones taxonómicas.
Parque Científico de Madrid
P.T.M. – C/Santiago Grisolia 2
28760 Tres Cantos (Madrid)
CIF: B-82642547
Tel: 911280968
Email: buzon@cimera.es
<http://www.cimera.es>



FECHA DE REALIZACIÓN DE INFORME: 13/09/2012

Página 1 de 16



Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Fecha: 13/09/2012

ÍNDICE

0.- DATOS DE LA ENTIDAD ACTUANTE EN EL ESTUDIO	4
1.- DATOS GENERALES DE LA EMPRESA SOLICITANTE	5
2.- ÁMBITO DE ESTUDIO	6
2.1. TRAMO DE MUESTREO DE TRUCHA COMUN EN EL RÍO BORNOVA DONDE SE SITUARON LOS INCUBADORES: BORNOVA_1	6
2.2. TRAMO CONTROL DE MUESTREO DE TRUCHA COMUN EN EL RÍO BORNOVA: BORNOVA_2	7
2.3. METODOLOGÍA DE MUESTREO DE PECES	9
3.- RESULTADOS	11
3.1. CAPTURA DE INDIVIDUOS Y DENSIDAD DE TRUCHA EN EL RIO BORNOVA ..	11
4.- Conclusiones	15

ANEJO Nº 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 2. AUTORIZACIÓN DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE CASTILLA LA MANCHA PARA LA MUESTREO, TRASLADO Y SUELTA DE PECES.

Índice de Tablas:

Tabla 1. Coordenadas UTM de los tramos de muestreo en el río Bornova (Huso 30, Datum WGS84). 8	
Tabla 2. Norma de calidad en las que se basan los protocolos de trabajo de muestreo de peces de CIMERA.....9	
Tabla 3. Parámetros fisicoquímicos medidos <i>in situ</i> en el río Bornova en las dos campañas realizadas.9	
Tabla 4. Parámetros de programación del equipo de pesca eléctrica en las dos campañas realizadas.10	
Tabla 5. Capturas totales (número de individuos) y densidad (ind/m ²) de trucha en el río Bornova durante la campaña de marzo. 11	
Tabla 6. Capturas totales de trucha (número de individuos) y densidad (ind/m ²) en el río Bornova durante la campaña de septiembre. 11	

Página 2 de 16



Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Fecha: 13/09/2012

Índice de Figuras:

Figura 1. Ortofoto de los tramos de muestreo en el río Bornova durante la primera campaña (marzo 2012) sólo se representan los puntos de inicio de cada tramo.....7
Figura 2. Ortofoto de los tramos de muestreo en el río Bornova durante la segunda campaña (septiembre 2012), sólo se representan los puntos de inicio de cada tramo.8
Figura 3. Gráfico del porcentaje de contribución de la clase 0+ y de resto de clases de edad en conjunto los dos tramos estudiados en el río Bornova durante las dos campañas realizadas. 13
Figura 4. Gráfico de la densidad de la clase 0+ y del resto de clases de edad en conjunto para los dos tramos estudiados en el río Bornova durante las dos campañas realizadas. 13
Figura 5. Gráfico de distribución del número de individuos de trucha por clases de edad capturados en el río Bornova durante la campaña en marzo del 2012..... 14
Figura 6. Gráfico de distribución del número de individuos de trucha por clases de edad capturados en el río Bornova durante la campaña en septiembre del 2012. 15



Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Fecha: 13/09/2012

0.- DATOS DE LA ENTIDAD ACTUANTE EN EL ESTUDIO

0.1. NOMBRE DE LA EMPRESA ACTUANTE

CIMERA ESTUDIOS APLICADOS, S. L.

0.2. DOMICILIO

Parque Científico de Madrid.
P.T.M. – C/Santiago Grisolia 2
28760. Tres Cantos (Madrid).

0.3. TÉCNICOS RESPONSABLES

Santiago Robles Claros (Ldo. CC. Biológicas). Director Técnico.
Alfonso Nebra Costas (Ldo. CC. Biológicas). Técnico de Proyectos.

0.4. LABORATORIO DONDE SE REALIZAN LAS DETERMINACIONES

No procede.

0.5. IDENTIFICACIÓN INFORME

Informe: Inf Tec_11_037_GJ



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

1.- DATOS GENERALES DE LA EMPRESA SOLICITANTE

1.1. NOMBRE DE LA EMPRESA

Asociación de Pescadores para la Conservación de los Ríos para el proyecto de Voluntariado en Ríos del MAGRAMA denominado "Bosque, cauce y truchas: Voluntarios del Bornova".

1.2. ACTIVIDAD PRINCIPAL

La Asociación de Pescadores para la Conservación de los Ríos en adelante APCR, realiza en el río Bornova actividades principalmente dirigidas a la recuperación del cauce y de la capacidad de reproducción de la trucha (*Salmo trutta* L. 1758).

1.3. PERSONAS DE CONTACTO

D. Ignacio Rojo, presidente de APCR

D. Víctor Herráiz, secretario de APCR

1.4. FECHA DE INICIO DEL TRABAJO

06 de Marzo de 2012

1.5. ANTECEDENTES Y OBJETIVO DEL TRABAJO

El río Bornova lleva años experimentando un retroceso en la población de trucha común (*Salmo trutta* L. 1758). Este hecho hace tiempo que preocupa a colectivos conservacionistas, a autoridades competentes y por supuesto también a pescadores deportivos. La Asociación sin ánimo de lucro APCR, a la vista de la preocupante situación de la población de trucha en este tramo del río Bornova decidió presentar al Programa de Voluntariado en Ríos de MAGRAMA un proyecto titulado: "Bosque, cauce y truchas: Voluntarios del Bornova", mediante el cual, realizar varias actuaciones con la finalidad de intentar favorecer el reclutamiento de trucha. Entre otras actuaciones, se instaló una serie de incubadores de puestas. Este método novedoso llamado INCUBATOR, es de uso habitual en países como Canadá y USA. Consiste en una serie de cámaras con paredes perforadas que permiten el paso del agua, dentro de las cuales se introducen los huevos de trucha fecundados. El tamaño de los agujeros es el adecuado para permitir el paso del agua pero no para permitir

Página 5 de 16



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

que los huevos salgan. Posteriormente se colocan en el tramo seleccionado con la precaución de que queden bien fijados al lecho para evitar pérdidas durante las crecidas.

El desarrollo larvario tiene lugar dentro de las cámaras al resguardo de posibles predadores por lo que se incrementa la tasa de supervivencia de los huevos. Una vez los alevines pierden el saco vitelino son capaces de abandonar la cámara a través de los agujeros de las paredes por lo que se incrementa el reclutamiento de alevines en el tramo.

Con el objetivo de evaluar el efecto de los incubadores en la recuperación del stock de alevines en este tramo del río Bornova, se decidió realizar un estudio de la densidad poblacional de trucha antes (marzo 2012) y después (septiembre 2012) de la colocación de los incubadores en el tramo seleccionado y en otro tramo situado aguas arriba del anterior que serviría de tramo control.

En este informe se presentan los resultados y la metodología empleada en la realización de este estudio: Evaluación de la población de trucha (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) en un tramo del río Bornova.

Previamente a la realización de los trabajos de muestreo de ejemplares piscícolas, se obtuvo el correspondiente permiso de muestreo emitido por la autoridad competente (Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha) incluido en el Anejo 2 de este informe.

2.- ÁMBITO DE ESTUDIO

La zona de estudio se situó en el río Bornova a su paso por la localidad de Villares de Jadraque (Guadalajara), aguas arriba del puente de Villares de Jadraque. A continuación se describen los dos tramos seleccionados para la realización de este trabajo:

2.1. TRAMO DE MUESTREO DE TRUCHA COMUN EN EL RÍO BORNOVA DONDE SE SITUARON LOS INCUBADORES: BORNOVA_1

Este tramo fue seleccionado para la colocación de los incubadores por sus características hidromorfológicas, entre las que se destacan la de ser un tramo donde el agua corre durante todo el año a pesar del estiaje y la de poseer una granulometría favorable para la freza ya que predominan las gravas. Estas dos características son especialmente importantes para evitar la colmatación de los agujeros del incubador.

Página 6 de 16



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

Además, es un tramo con zonas de refugio (tocones y oquedades) muy importante en el momento en el que los alevines abandonan el incubador.

2.2. TRAMO CONTROL DE MUESTREO DE TRUCHA COMUN EN EL RÍO BORNOVA: BORNOVA_2

Este tramo está situado aguas arriba del tramo anterior (aproximadamente unos 250 metros). Se seleccionó por presentar características similares al tramo donde se instalarían los incubadores. Este tramo actúa como control para evaluar la efectividad de los incubadores en el tramo anterior.

A continuación se presentan las imágenes aéreas de los tramos aquí descritos una para la campaña de marzo y otra para la campaña de septiembre. Se representa exclusivamente el inicio del tramo (aguas abajo) que en ambos casos era de unos 100 metros de longitud.



Figura 1. Ortofoto de los tramos de muestreo en el río Bornova durante la primera campaña (marzo 2012) sólo se representan los puntos de inicio de cada tramo.



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012



Figura 2. Ortofoto de los tramos de muestreo en el río Bornova durante la segunda campaña (septiembre 2012), sólo se representan los puntos de inicio de cada tramo.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los tramos muestreados en las dos campañas.

	Inicio tramo		Fin tramo	
	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
Bornova_1_20120306	499866	4550760	499920	4550837
Bornova_1_20120906	499885	4550769	499921	4550857
Bornova_2_20120306	499917	4550939	499884	4551030
Bornova_2_20120906	499919	4550926	499891	4551018

Tabla 1. Coordenadas UTM de los tramos de muestreo en el río Bornova (Huso 30, Datum WGS84).



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

En el Anejo nº 1 se incluye un reportaje fotográfico de los dos tramos de muestreo y de la metodología empleada durante los muestreos.

2.3. METODOLOGÍA DE MUESTREO DE PECES

A continuación se describe la metodología empleada para el muestreo de peces, su mantenimiento en vivo hasta su devolución al agua y los equipos utilizados en los trabajos realizados.

El trabajo de muestreo de peces se ha realizado de acuerdo con los estándares nacionales y europeos. En la siguiente tabla se recoge la norma de calidad en la que se ha basado el protocolo de trabajo de CIMERA ESTUDIOS APLICADOS S.L.:

PARÁMETRO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO NORMA
ICTIOFAUNA	UNE-EN 14011: 2003	Calidad del agua. Muestreo de peces con electricidad.

Tabla 2. Norma de calidad en las que se basan los protocolos de trabajo de muestreo de peces de CIMERA

A la vista de las características de la zona de muestreo en el río Bornova (vadeable y no muy accidentado), se tomó la decisión de realizar los trabajos con un equipo de pesca eléctrica portátil (Equipo de 1,3 Kw 300/500 w y 940V por pulsos. Protección de clase II y tipo IP55). Los trabajos de muestreo comenzaron realizando una medición de las características fisicoquímicas de agua que se presentan en la siguiente tabla:

	Río Bornova_20120906	Río Bornova_20120906
T° (°C)	2,9	13,74
Cond. (mS/cm)	0,267	0,263
O₂ (mg/l)	10,03	10,15
O₂ (%)	111,5	95,6
Caudal (m³/s)	0,31	0,05

Tabla 3. Parámetros fisicoquímicos medidos *in situ* en el río Bornova en las dos campañas realizadas.

Esta medición permitió seleccionar la regulación óptima del equipo de pesca eléctrica para conseguir la mayor eficiencia en la electronarcosis de los peces pero



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

procurando minimizar el daño por electrocución. El equipo se programó finalmente de la siguiente forma:

	Río Bornova_20120906	Río Bornova_20120906
Tipo de corriente	Continua pulsada	Continua pulsada
Voltaje (V)	600	600
Intensidad (A)	0,4	0,5

Tabla 4. Parámetros de programación del equipo de pesca eléctrica en las dos campañas realizadas.

El método de muestreo fue cuantitativo. Se acotaron los tramos de estudio mediante redes de cierre para evitar tanto la entrada como salida de nuevos individuos en el tramo. Se hicieron pasadas consecutivas y se realizó un test estadístico (Carle-Strub, 1978) para saber el número de pasadas necesarias y dar por finalizado el muestreo.

Una vez los técnicos se han colocado los equipos de protección y el equipo de pesca eléctrica se encuentra correctamente programado, se inician los trabajos. Un técnico porta el motogenerador y una sacadera electrificada (ánodo), mientras que otro técnico recoge los ejemplares piscícolas electronarcotizados con una sacadera no electrificada.

Un tercer técnico permaneció de apoyo recogiendo ejemplares e introduciéndolos en nasas o contenedores de agua. Éstos se mantuvieron en agua corriente y oxigenada alejados del área potencialmente electrificada.

Una vez terminados los trabajos de pesca eléctrica, se procedió a identificar y medir y pesar cada uno de los ejemplares de trucha capturados.



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

3.- RESULTADOS

En este apartado se describen los resultados obtenidos de los muestreos de peces realizados en los dos tramos del río Bornova (Bornova_1 y Bornova_2) en las dos campañas llevadas a cabo (marzo 2012 y septiembre 2012).

3.1. CAPTURA DE INDIVIDUOS Y DENSIDAD DE TRUCHA EN EL RIO BORNOVA

En las siguientes tablas y gráficos se muestran las capturas realizadas en el río Bornova:

	Bornova_1_20120306		Bornova_2_20120306	
	Número de individuos	Densidad (ind/m ²)	Número de individuos	Densidad (ind/m ²)
Individuos 0+	2	0.003	3	0.004
Resto individuos	39	0.057	42	0.059
TOTALES	41	0.060	45	0.063

Tabla 5. Capturas totales (número de individuos) y densidad (ind/m²) de trucha en el río Bornova durante la campaña de marzo.

	Bornova_1_20120906		Bornova_2_20120906	
	Número de individuos	Densidad (ind/m ²)	Número de individuos	Densidad (ind/m ²)
Individuos 0+	41	0.086	12	0.017
Resto individuos	48	0.099	27	0.039
TOTALES	89	0.185	39	0.056

Tabla 6. Capturas totales de trucha (número de individuos) y densidad (ind/m²) en el río Bornova durante la campaña de septiembre.



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

En las tablas 5 y 6 se muestra el número de individuos de trucha capturados durante la campaña de marzo y la de septiembre respectivamente. Se muestra el total de individuos así como el número de individuos pertenecientes al primer año (individuos 0+). Se complementa con el cálculo de densidades en individuos por metro cuadrado para cada tramo, las densidades se calcularon mediante el método de Zippin (1958).

En la primera campaña el número de capturas y el valor de densidad (ind/m²) tanto en el tramo en estudio (Bornova_1) como en el tramo control (Bornova_2) fue muy similar (ver tabla 5) tanto para los individuos 0+ como para el resto de clases de edad, esto hace pensar que la capacidad de carga de ambos tramos es muy similar. La contribución de la clase de edad en esta campaña fue testimonial en ambos tramos representando 4,8 % y 6,6 % respectivamente.

Sin embargo en la segunda campaña el número de individuos capturados en el tramo Bornova_1 fue más del doble que los capturados en el tramo control Bornova_2 (ver tabla 6), la densidad fue también muy superior de 0,185 (ind/m²) a 0,056 (ind/m²) respectivamente. Centrándonos en la clase de edad 0+ que es la que interesa en el estudio, esta representó el 46,06 % del total de individuos capturados en el tramo de estudio Bornova_1; en el tramo control esta clase de edad representó el 30,76 % del total. La diferencia entre el tramo en estudio y el tramo control es del 15,3 %. El número de individuos la clase 0+ fue más de 3 veces superior en el tramo de estudio que en el tramo control.

En las siguientes figuras se muestran estos datos de manera gráfica.



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

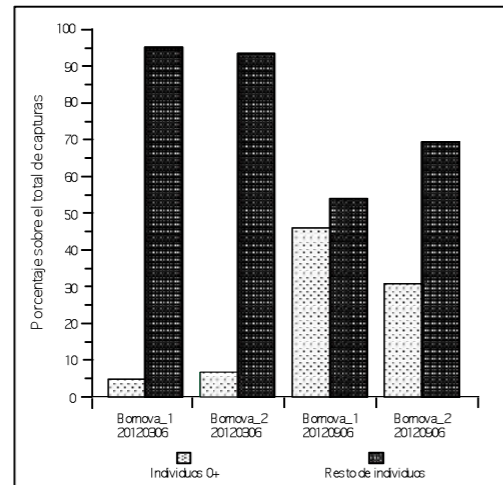


Figura 3. Gráfico del porcentaje de contribución de la clase 0+ y de resto de clases de edad en conjunto los dos tramos estudiados en el río Bornova durante las dos campañas realizadas.

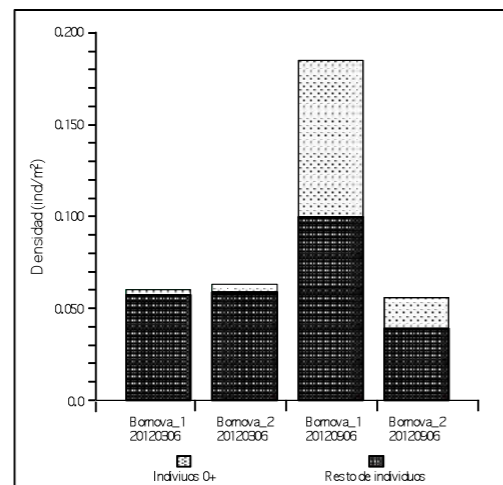


Figura 4. Gráfico de la densidad de la clase 0+ y del resto de clases de edad en conjunto para los dos tramos estudiados en el río Bornova durante las dos campañas realizadas.



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

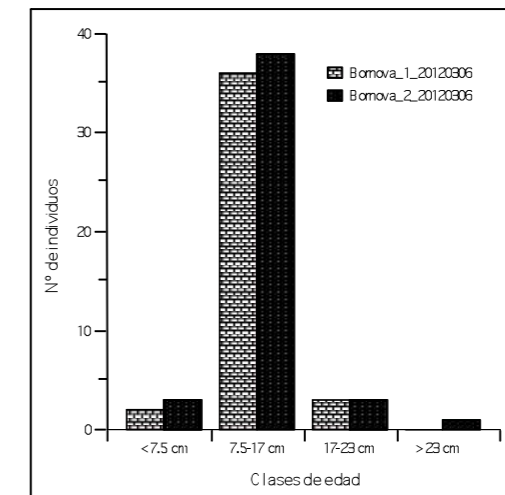


Figura 5. Gráfico de distribución del número de individuos de trucha por clases de edad capturados en el río Bornova durante la campaña en marzo del 2012.

En la figura 5 se observa como la población de trucha en ambos tramos del río Bornova durante la campaña de marzo siguen una distribución normal hecho habitual en las poblaciones naturales, siendo la clase dominante la de longitud furcal 7,5 - 17cm. En este gráfico también se observa que la población en esta campaña es ligeramente superior en el tramo control (Bornova_2).

En la figura 6 se aprecia un cambio en la distribución de clases de edad de la población de trucha en el río Bornova. Se aprecia claramente el reclutamiento de individuos 0+ (<7,5 cm) en ambos tramos, hecho habitual para esta época del año. Se aprecia también que la distribución de la población en el tramo control (Bornova_2) continúa presentando una distribución de tipo normal, mientras que en el tramo de estudio (Bornova_1) la población ya no presenta este tipo de distribución debido al aumento de individuos 0+. En todas las clases de edad se observa que el número de individuos es superior al del tramo control.



Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Fecha: 13/09/2012

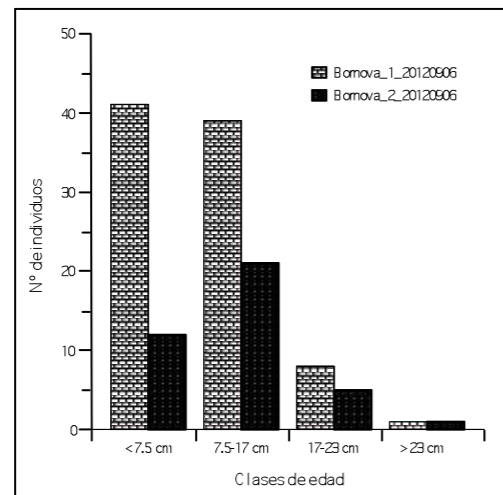


Figura 6. Gráfico de distribución del número de individuos de trucha por clases de edad capturados en el río Bornova durante la campaña en septiembre del 2012.

4.- CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos y las diferencias observadas entre las dos campañas de muestreo, parece existir un efecto positivo por la instalación de los incubadores sobre el reclutamiento de alevines (0+) de trucha común en ese tramo del río Bornova. Sería necesario realizar un estudio más exhaustivo aumentando el número de tramos a estudiar así como el número de campañas y de réplicas para poder realizar un análisis estadístico que elimine la subjetividad y dé más robustez a las conclusiones derivadas de este estudio.



Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Fecha: 13/09/2012

En las dos jornadas de muestreo se capturaron también individuos de las siguientes especies: Gobio (*Gobio lozanoi*) y Cacho (*Squalius pyrenaicus*). Además también se observaron otras especies de vertebrados: Sapo común (*Bufo bufo*), Rana verde (*Pelophylax perezi*) y de la Culebra de agua (*Natrix maura*). Se recolectaron también varios individuos de cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*).

Madrid, a 13 de septiembre de 2012

Alfonso Nebra

Técnico de Proyectos

Santiago Robles Claros

Director Técnico



Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Fecha: 13/09/2012

Tabla 1: Datos generales Estación

Punto de muestreo (código)	Vadeando	Fecha de muestreo	Hora	UTM X30	UTM Y30	ALTITUD	Municipio	Nombre de río	SI_VAD
Bornova_1_20120306	VERDADERO	06-mar-12	10:15	499988	4550967	958	Hiendelaencina	Bornova	VERDADERO
Bornova_2_20120306	VERDADERO	06-mar-12	15:00	499917	4550939	958	Hiendelaencina	Bornova	VERDADERO
Bornova_2_20120906	VERDADERO	06-sep-12	16:00	499919	4550926	993	Hiendelaencina	Bornova	VERDADERO
Bornova_1_20120906	VERDADERO	06-sep-12	11:00	499885	4550769	948	Hiendelaencina	Bornova	VERDADERO

Tabla 2: Variables agua y meteorología

Punto de muestreo (código)	Temperatura °C	Oxígeno (mg/l)	Oxígeno (%sat)	pH	Conductividad (mS/cm)
Bornova_20120306 (1ª)	2,9	10,03	111,5	6	0,267
Bornova_20120906 (2ª)	13,74	10,15	95,6	6	0,263

* Nebra: Sólo se ha hecho una vez al tratarse del mismo río.

Tabla 3: Variables metodológicas

Punto de muestreo (código)	Vadeando	Desde barco	Combinado	Si redes de cierre	No redes de cierre	Si redes	Voltaje (V)	Intensidad (A)	Nº de pasadas	Longitud muestreada (m)	Anchura muestreada (m)	Superficie muestreada (m2)
Bornova_1_20120306	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	600	0,4	3	98	8	784
Bornova_1_20120906	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	600	0,5	3	100	6	600
Bornova_2_20120306	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	600	0,4	3	100	8	800
Bornova_2_20120906	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	FALSO	600	0,5	3	100	7	700



Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Fecha: 13/09/2012

Tabla 4_2: Sección y velocidad de flujo

Punto de muestreo (código)	Punto nº	Horizontal X (cm)	Vertical Y (cm)	Velocidad (m/s)	Observaciones
Bornova_20120306	1	0	0	0	Inicio Perfil
Bornova_20120306	2	40	14	0	
Bornova_20120306	3	40	22	0,05	
Bornova_20120306	4	40	23	0,1	
Bornova_20120306	5	30	17	0,1	
Bornova_20120306	6	20	19	0,2	
Bornova_20120306	7	30	25	0,2	
Bornova_20120306	8	30	22	0,25	
Bornova_20120306	9	30	20	0,35	
Bornova_20120306	10	30	10	0,3	
Bornova_20120306	11	20	10	0,3	
Bornova_20120306	12	30	23	0,3	
Bornova_20120306	13	30	29	0,3	
Bornova_20120306	14	30	35	0,2	
Bornova_20120306	15	30	20	0,3	
Bornova_20120306	16	30	29	0,3	
Bornova_20120306	17	30	29	0,4	
Bornova_20120306	18	30	32	0,1	



Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Fecha: 13/09/2012

Tabla 4_2: Sección y velocidad de flujo (continuación)

Punto de muestreo (código)	Punto n°	Horizontal X (cm)	Vertical Y (cm)	Velocidad (m/s)	Observaciones
Bornova_20120306	19	30	30	0.1	
Bornova_20120306	20	30	22	0.2	
Bornova_20120306	21	30	27	0.3	
Bornova_20120306	22	30	28	0.1	
Bornova_20120306	23	30	20	0	
Bornova_20120306	24	30	0	0	Final Perfil
Bornova_20120906	1	0	0	0	Inicio Perfil
Bornova_20120906	2	30	15	0.1	
Bornova_20120906	3	30	10	0.1	
Bornova_20120906	4	30	9	0.2	
Bornova_20120906	5	30	8	0.3	
Bornova_20120906	6	30	15	0.3	
Bornova_20120906	7	30	18	0.2	
Bornova_20120906	8	30	10	0.3	
Bornova_20120906	9	30	10	0.3	
Bornova_20120906	10	30	8	0	
Bornova_20120906	11	30	5	0	
Bornova_20120906	12	30	2	0	
Bornova_20120906	13	20	0	0	Final Perfil



Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Fecha: 13/09/2012

Tabla 7: Observaciones generales

Pto de muestreo (código)	Observaciones	Union
Bornova_1_20120306	Técnicos de muestreo: S. Robles, J.M. Cristóbal y A. Nebra. Técnico de identificación: S. Robles. Tramo de pesca situado abajo de los incubators. Puente aguas abajo (a 20 metros aproximadamente) del inicio del tramo. Ictiofauna acompañante: Gobio lozanoi, Stalilus pyrenaicus.	21
Bornova_1_20120906	Técnicos de muestreo: A. Herrero y A. Nebra. Técnico de identificación: A. Nebra. Tramo de pesca situado en la localización de los incubators. Puente aguas abajo (a 100 metros aproximadamente) del inicio del tramo. Ictiofauna acompañante: Gobio lozanoi, Sq	0
Bornova_2_20120906	Técnicos de muestreo: A. Herrero y A. Nebra. Técnico de identificación: A. Nebra. Tramo de pesca situado aguas arriba de la localización de los incubators. Puente aguas abajo (a 100 metros aproximadamente) del inicio del tramo. Ictiofauna acompañante: Gobi	0
Bornova_2_20120306	Técnicos de muestreo: S. Robles, J.M. Cristóbal y A. Nebra. Técnico de identificación: S. Robles. Tramo de pesca aguas arriba de los incubators. Ictiofauna acompañante: Gobio lozanoi.	0



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

Tabla 9: Variables de captura

COD PEZ	Nombre científico	Long Furcal (cm)	Peso (g)	Observaciones sanitarias
1	Salmo trutta	17,7	59	
2	Salmo trutta	21,8	108	
3	Salmo trutta	20,0	94	
4	Salmo trutta	15,2	39	
5	Salmo trutta	10,1	14	
6	Salmo trutta	15,1	40	
7	Salmo trutta	10,4	33	Lesión aleta dorsal
8	Salmo trutta	13,5	30	
9	Salmo trutta	13,3	25	
10	Salmo trutta	9,9	14	
11	Salmo trutta	7,9	6	
12	Salmo trutta	9,5	11	
13	Salmo trutta	11,7	17	
14	Salmo trutta	8,2	7	
15	Salmo trutta	9,3	9	
16	Salmo trutta	15,3	38	
17	Salmo trutta	12,9	22	
18	Salmo trutta	8,9	7	
19	Salmo trutta	8,1	5	
20	Salmo trutta	7,9	5	
21	Salmo trutta	14,9	35	
22	Salmo trutta	9,2	10	
23	Salmo trutta	7,9	4	
24	Salmo trutta	8,3	5	
25	Salmo trutta	13,5	24	Aleta caudal erosionada
26	Salmo trutta	15,0	37	
27	Salmo trutta	8,3	8	
28	Salmo trutta	13,4	28	
29	Salmo trutta	16,4	49	Aleta dorsal seccionada
30	Salmo trutta	7,6	4	
31	Salmo trutta	10,4	10	
32	Salmo trutta	7,2	3	
33	Salmo trutta	8,3	5	



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: 13/09/2012

Tabla 9: Variables de captura (continuación)

COD PEZ	Nombre científico	Long Furcal (cm)	Peso (g)	Observaciones sanitarias
34	Salmo trutta	15,9	49	
35	Salmo trutta	10,0	13	
36	Salmo trutta	9,3	11	
37	Salmo trutta	12,9	23	
38	Salmo trutta	8,0	6	
39	Salmo trutta	5,9	3	
40	Salmo trutta	8,9	6	
41	Salmo trutta	8,0	5	
42	Salmo trutta	10,6	13	
43	Salmo trutta	14,8	33	
44	Salmo trutta	9,4	11	
45	Salmo trutta	6,7	7	
46	Salmo trutta	14,3	39	
47	Salmo trutta	8,7	7	
48	Salmo trutta	14,8	35	
49	Salmo trutta	7,6	6	
50	Salmo trutta	9,0	9	
51	Salmo trutta	14,9	37	
52	Salmo trutta	8,3	9	
53	Salmo trutta	14,6	39	
54	Salmo trutta	9,6	14	
55	Salmo trutta	11,3	19	
56	Salmo trutta	9,2	13	
57	Salmo trutta	8,7	9	
58	Salmo trutta	7,6	7	
59	Salmo trutta	7,9	9	
60	Salmo trutta	8,5	8	
61	Salmo trutta	10,0	9	
62	Salmo trutta	9,5	9	
63	Salmo trutta	9,0	9	
64	Salmo trutta	8,8	8	
65	Salmo trutta	7,2	6	
66	Salmo trutta	7,4	6	



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: **13/09/2012**

Tabla 9: Variables de captura (continuación)

COD PEZ	Nombre científico	Long Furcal (cm)	Peso (g)	Observaciones sanitarias
67	Salmo trutta	7,9	8	
68	Salmo trutta	17,1	57	
69	Salmo trutta	23,2	132	
70	Salmo trutta	17,0	58	
71	Salmo trutta	8,1	9	
72	Salmo trutta	14,8	37	
73	Salmo trutta	10,2	13	
74	Salmo trutta	10,0	13	
75	Salmo trutta	7,6	7	
76	Salmo trutta	10,1	14	
77	Salmo trutta	12,8	26	
78	Salmo trutta	10,8	18	
79	Salmo trutta	8,4	9	
80	Salmo trutta	9,1	8	
81	Salmo trutta	19,1	66	
82	Salmo trutta	17,4	53	
83	Salmo trutta	7,7	7	
84	Salmo trutta	10,4	15	
85	Salmo trutta	8,1	7	
86	Salmo trutta	7,9	7	Total ejemplares capturados: 86

87	Salmo trutta	5,5	1	
88	Salmo trutta	6,5	3	
89	Salmo trutta	6,5	3	
90	Salmo trutta	7,0	3	
91	Salmo trutta	6,5	3	
92	Salmo trutta	8,0	4	
93	Salmo trutta	6,5	3	
94	Salmo trutta	5,7	2	
95	Salmo trutta	7,0	4	
96	Salmo trutta	7,5	4	
97	Salmo trutta	7,2	4	
98	Salmo trutta	6,5	3	
99	Salmo trutta	11,7	16	



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: **13/09/2012**

Tabla 9: Variables de captura (continuación)

COD PEZ	Nombre científico	Long Furcal (cm)	Peso (g)	Observaciones sanitarias
100	Salmo trutta	6,2	3	
101	Salmo trutta	6,2	3	
102	Salmo trutta	6,1	3	
103	Salmo trutta	6,1	3	
104	Salmo trutta	5,0	1	
105	Salmo trutta	5,2	1	
106	Salmo trutta	15,0	34	
107	Salmo trutta	4,8	1	
108	Salmo trutta	7,0	3	
109	Salmo trutta	7,3	4	
110	Salmo trutta	5,8	2	
111	Salmo trutta	7,8	5	
112	Salmo trutta	14,0	29	
113	Salmo trutta	13,0	23	
114	Salmo trutta	14,2	29	
115	Salmo trutta	15,0	31	
116	Salmo trutta	7,0	3	
117	Salmo trutta	12,0	17	
118	Salmo trutta	13,4	24	
119	Salmo trutta	16,2	43	
120	Salmo trutta	6,6	3	
121	Salmo trutta	7,3	3	
122	Salmo trutta	6,1	2	
123	Salmo trutta	5,2	1	
124	Salmo trutta	4,9	1	
125	Salmo trutta	14,0	26	
126	Salmo trutta	7,0	3	
127	Salmo trutta	26,5	171	
128	Salmo trutta	12,0	19	
129	Salmo trutta	21,0	91	
130	Salmo trutta	10,7	12	
131	Salmo trutta	13,8	26	
132	Salmo trutta	13,3	36	
133	Salmo trutta	5,1	1	



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: **13/09/2012**

Tabla 9: Variables de captura (continuación)

COD PEZ	Nombre científico	Long Furcal (cm)	Peso (g)	Observaciones sanitarias
134	Salmo trutta	22,4	108	
135	Salmo trutta	15,7	40	
136	Salmo trutta	7,4	4	
137	Salmo trutta	7,9	6	
138	Salmo trutta	18,9	73	
139	Salmo trutta	18,9	64	
140	Salmo trutta	19,0	73	
141	Salmo trutta	12,7	21	
142	Salmo trutta	11,1	14	
143	Salmo trutta	11,8	18	
144	Salmo trutta	11,0	13	
145	Salmo trutta	13,4	21	
146	Salmo trutta	19,5	75	
147	Salmo trutta	5,3	1	
148	Salmo trutta	5,3	1	
149	Salmo trutta	6,3	3	
150	Salmo trutta	21,6	104	
151	Salmo trutta	11,6	18	
152	Salmo trutta	15,6	36	
153	Salmo trutta	10,4	12	
154	Salmo trutta	4,4	1	
155	Salmo trutta	5,7	2	
156	Salmo trutta	6,8	3	
157	Salmo trutta	12,4	18	
158	Salmo trutta	7,6	4	
159	Salmo trutta	5,4	1	
160	Salmo trutta	14,6	28	
161	Salmo trutta	7,7	4	
162	Salmo trutta	12,8	20	
163	Salmo trutta	13,1	19	
164	Salmo trutta	7,8	4	
165	Salmo trutta	12,7	17	
166	Salmo trutta	7,0	4	
167	Salmo trutta	6,3	3	



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

Fecha: **13/09/2012**

Tabla 9: Variables de captura (continuación)

COD PEZ	Nombre científico	Long Furcal (cm)	Peso (g)	Observaciones sanitarias
168	Salmo trutta	19,8	82	
169	Salmo trutta	12,7	18	
170	Salmo trutta	14,0	28	
171	Salmo trutta	8,6	6	
172	Salmo trutta	10,5	12	
173	Salmo trutta	16,7	49	
174	Salmo trutta	6,1	2	
175	Salmo trutta	5,4	1	
176	Salmo trutta	14,2	30	
177	Salmo trutta	21,6	117	
178	Salmo trutta	12,3	19	
179	Salmo trutta	10,9	13	
180	Salmo trutta	12,7	18	
181	Salmo trutta	20,6	84	
182	Salmo trutta	14,1	24	
183	Salmo trutta	13,5	24	
184	Salmo trutta	11,5	15	
185	Salmo trutta	13,3	22	
186	Salmo trutta	14,2	29	
187	Salmo trutta	15,3	34	
188	Salmo trutta	16,7	42	
189	Salmo trutta	5,3	1	
190	Salmo trutta	22,5	112	
191	Salmo trutta	12,5	17	
192	Salmo trutta	6,5	2	
193	Salmo trutta	11,7	15	
194	Salmo trutta	14,6	31	
195	Salmo trutta	13,0	21	
196	Salmo trutta	6,5	2	
197	Salmo trutta	13,0	21	
198	Salmo trutta	6,8	4	
199	Salmo trutta	14,7	37	
200	Salmo trutta	12,5	21	
201	Salmo trutta	19,0	68	



Ref.: Inf Tec_11_037_GJ

Organismo: APCR – Pescadores por la Conservación de los Ríos

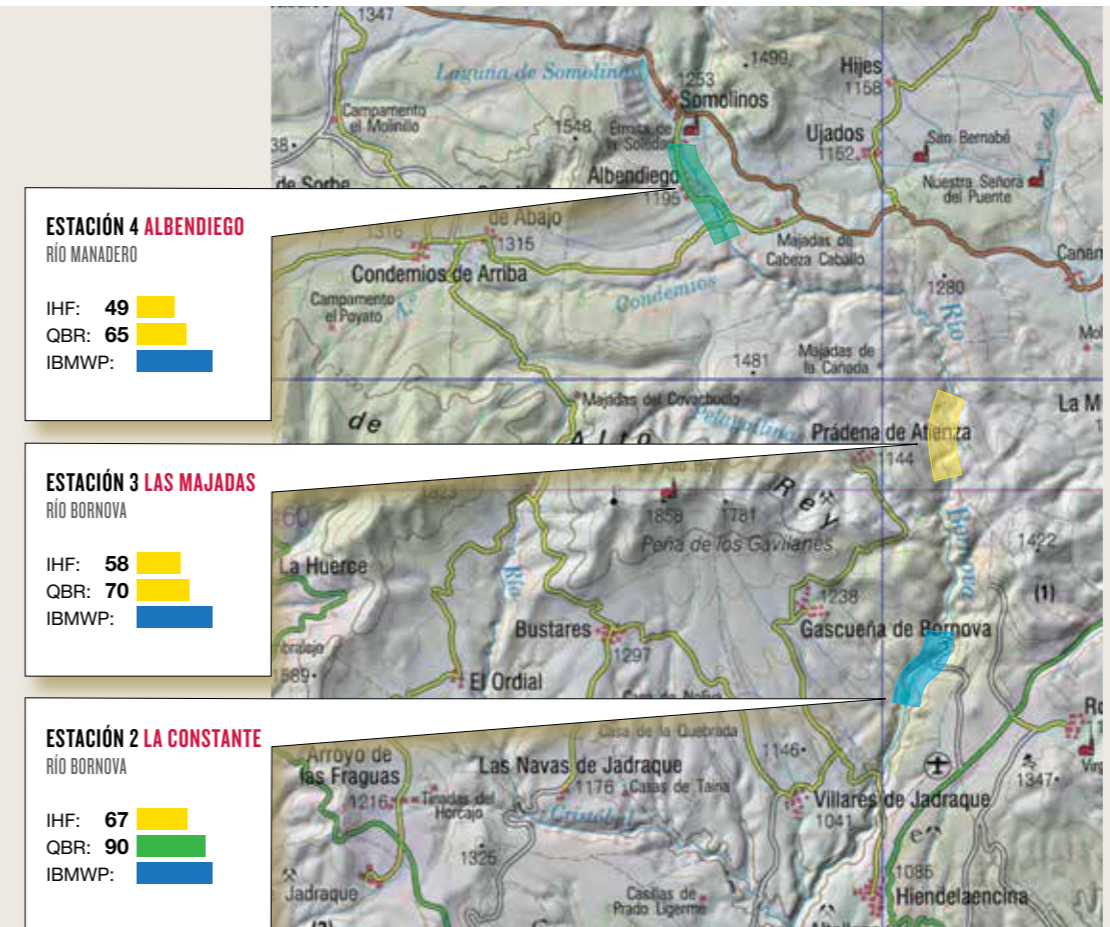
Fecha: 13/09/2012

Tabla 9: Variables de captura (continuación)

COD PEZ	Nombre científico	Long Furcal (cm)	Peso (g)	Observaciones sanitarias
202	Salmo trutta	8,5	7	
203	Salmo trutta	11,5	15	
204	Salmo trutta	7,2	4	
205	Salmo trutta	6,5	2	
206	Salmo trutta	24,5	140	
208	Salmo trutta	6,9	4	
209	Salmo trutta	7,1	4	
210	Salmo trutta	6,0	2	
211	Salmo trutta	5,5	1	
212	Salmo trutta	5,5	1	
213	Salmo trutta	20,0	81	
214	Salmo trutta	12,7	18	
215	Salmo trutta	6,9	4	Total ejemplares capturados: 129

ÍNDICES IHF, QBR Y IBMWP

Cartografía: Instituto Geográfico Nacional.



Valoración del índice IHF

Color	Calidad	Valor IHF
[Blue]	Muy buena	>90
[Green]	Buena	70-90
[Yellow]	Regular	36-69
[Red]	Mala	0-35

Valoración del índice QBR

Color	Calidad	Valor QBR	Descripción
[Blue]	Muy buena	>95	Bosque de ribera sin alteraciones, estado natural
[Green]	Buena	75-90	Bosque ligeramente perturbado
[Yellow]	Moderada	55-70	Inicio de alteración importante
[Orange]	Deficiente	30-50	Alteración fuerte
[Red]	Mala	<25	Degradación extrema

Puntuación IBMWP (Alba-Tercedor y Sánchez Ortega, 1988)

Color	Estado	Valor IBMWP	Descripción
[Blue]	Muy Bueno	>100	Curso de agua no contaminado o no alterado de modo sensible
[Green]	Bueno	61-100	Curso de agua con leves signos de contaminación
[Yellow]	Aceptable	36-60	Curso de agua contaminado o alterado, en situación dudosa
[Orange]	Deficiente	16-35	Curso de agua muy contaminado, en situación crítica
[Red]	Malo	0-15	Curso de agua fuertemente contaminado, en situación muy crítica

ESTACIÓN 2 LA CONSTANTE

Localidad: Gascueña de Bornova

Río: Bornova

Fecha: 06/09/2012

Coordenadas geográficas: ETRS89 X 50058695, UTM 30 Y 4552568

Altura: 975 m

Descripción de la comunidad de macroinvertebrados

Orden	Taxón	Nº individuos	%
Coleoptera	Dryopidae	1	
Coleoptera	Gyrinidae	3	7,27
Diptera	Tabanidae	1	
Diptera	Chironomidae	1	
Diptera	Athericidae	1	
Diptera	Tipulidae	1	7,27
Ephemeroptera	Potamanthidae	2	
Ephemeroptera	Baetidae	9	
Ephemeroptera	Ephemeridae	1	
Ephemeroptera	Heptageniidae	7	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	3	40,05
Heteroptera	Aphelocheiridae	2	3,63
Megaloptera	Sialidae	1	1,81
Mollusca	Lymnaeidae	1	1,81
Odonata	Gomphidae	3	
Odonata	Aeshnidae	1	7,27
Oligochaeta	Oligochaeta	1	1,81
Plecoptera	Taeniopterygidae	1	
Plecoptera	Perlodidae	1	3,63
Trichoptera	Brachycentridae	1	
Trichoptera	Hydropsychidae	2	
Trichoptera	Philopotamidae	2	
Trichoptera	Rhyacophilidae	1	
Trichoptera	Limnephilidae	8	25,45

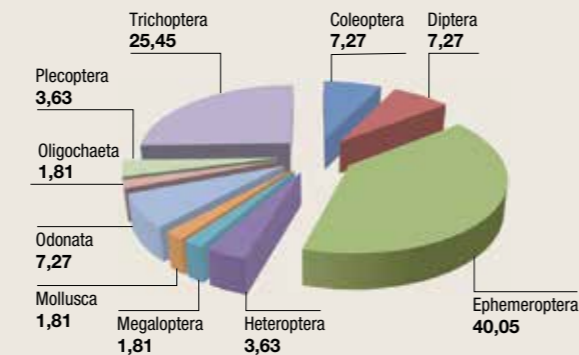
Propiedades físico-químicas del agua

	Muestreo
Turbidez (jtv)	40
T. ambiente	14 °C
T. del agua	12 °C
Oxígeno disuelto (ppm)*	6
Porcentaje de saturación de oxígeno (%)	55,5
pH	7
Porcentaje de nitratos (ppm)	5
Dureza total del agua	200

* El oxígeno disuelto se midió utilizando un Test Kit HI3810, de Hanna Instruments.

CÓDIGO MUESTRA: RB/GLC-17.04.2010			
VALORACIÓN DE LAS MÉTRICAS E ÍNDICES DE CALIDAD ECOLÓGICA			
Nº de Taxones (que puntúan en IBMWP):	24	IBMWP:	164
		IASPT:	6
Taxones seleccionados:	6		
EPT:	12	EPT: Nº de familias de Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera	
OCH:	5	OCH: Nº de familias de Odonata + Coleoptera + Heteroptera	
D:	4	D: Nº de familias de Diptera	
ETD:	14	ETD: Nº de familias de Ephemeroptera + Diptera + Trichoptera	
EPT/OCH:	2,4	EPT/D:	3
		% EPT:	50
		% OCH:	20,83
Clase	Calidad	Color	Estado Ecológico
I	Buena. Aguas no contaminadas o no alteradas de modo sensible	Azul	Muy Bueno

Composición taxonómica de la comunidad de macroinvertebrados %



Grupos tróficos de la comunidad de macroinvertebrados %



ESTACIÓN 3 LAS MAJADAS

Localidad: Prádena de Atienza

Río: Bornova

Fecha: 06/09/2012

Coordenadas geográficas: ETRS89 X 50144764, UTM 30 Y 455911198

Altura: 1.080 m

Descripción de la comunidad de macroinvertebrados

Orden	Taxón	Nº individuos	%
Coleoptera	Elmidae	143	
Coleoptera	Scirtidae	3	23,36
Crustacea	Astacidae	2	0,32
Diptera	Tipulidae	1	
Diptera	Tabanidae	1	
Diptera	Simuliidae	20	
Diptera	Athericidae	2	
Diptera	Chironomidae	16	
Diptera	Limoniidae	1	
Diptera	Psychodidae	1	7,05
Ephemeroptera	Caenidae	54	
Ephemeroptera	Heptageniidae	167	
Ephemeroptera	Baetidae	49	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	100	59,2
Oligochaeta	Oligochaeta	1	0,16
Plecoptera	Nemouridae	4	
Plecoptera	Leuctridae	25	
Plecoptera	Perlodidae	6	
Plecoptera	Taeniopterygidae	25	9,6
Trichoptera	Hydropsychidae	1	
Trichoptera	Polycentropodidae	2	
Trichoptera	Philopotamidae	1	0,64

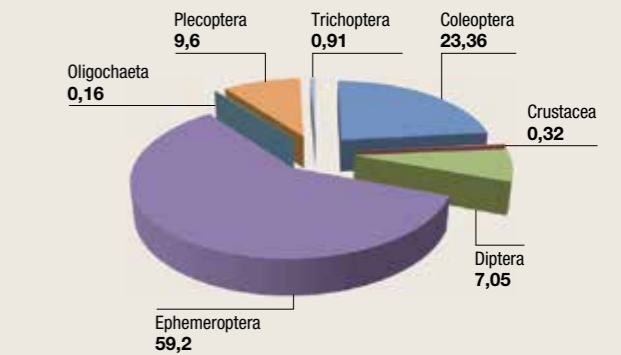
Propiedades físico-químicas del agua

	Muestreo
Turbidez (jtv)	40
T. ambiente	13 °C
T. del agua	12 °C
Oxígeno disuelto* (ppm)	5,5
Porcentaje de saturación de oxígeno (%)	50,9
pH	7
Porcentaje de nitratos (ppm)	0
Dureza total del agua	160

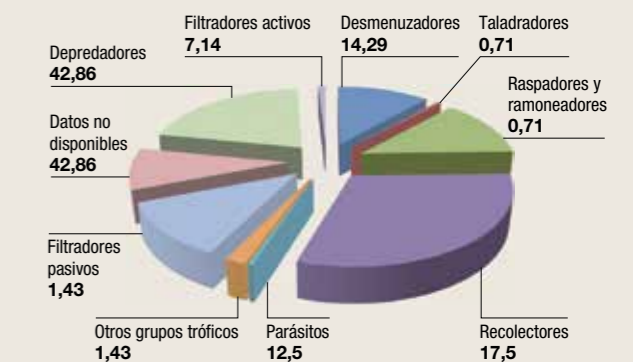
* El oxígeno disuelto se midió utilizando un Test Kit HI3810, de Hanna Instruments.

CÓDIGO MUESTRA: RB/GLM-07.11.2009			
VALORACIÓN DE LAS MÉTRICAS E ÍNDICES DE CALIDAD ECOLÓGICA			
Nº de Taxones (que puntúan en IBMWP):	21	IBMWP:	128
		IASPT:	6,1
Taxones seleccionados:	6		
EPT:	11	EPT: Nº de familias de Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera	
OCH:	2	OCH: Nº de familias de Odonata + Coleoptera + Heteroptera	
D:	7	D: Nº de familias de Diptera	
ETD:	14	ETD: Nº de familias de Ephemeroptera + Diptera + Trichoptera	
EPT/OCH:	5,5	EPT/D:	1,57
		% EPT:	52,38
		% OCH:	9,52
Clase	Calidad	Color	Estado Ecológico
I	Buena. Aguas no contaminadas o no alteradas de modo sensible	Azul	Muy Bueno

Composición taxonómica de la comunidad de macroinvertebrados %



Grupos tróficos de la comunidad de macroinvertebrados %



ESTACIÓN 4 ALBENDIEGO

Localidad: Albendiego
 Río: Manadero
 Fecha: 06/09/2012
 Coordenadas geográficas: ETRS89 X 49624177, UTM 30 Y 456332484
 Altura: 1.168 m

Descripción de la comunidad de macroinvertebrados

Orden	Taxón	Nº individuos	%
Coleoptera	Scirtidae	6	
Coleoptera	Elmidae	1	
Coleoptera	Dytiscidae	1	9,63
Crustacea	Gammaridae	17	20,48
Diptera	Chironomidae	1	
Diptera	Tabanidae	1	
Diptera	Simuliidae	1	3,61
Ephemeroptera	Baetidae	18	
Ephemeroptera	Heptageniidae	3	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	1	26,5
Megaloptera	Sialidae	1	1,2
Mollusca	Planorbidae	1	1,2
Odonata	Calopterygidae	2	2,4
Oligochaeta	Oligochaeta	1	1,1
Plecopera	Taeniopterygidae	1	
Plecopera	Perlodidae	2	
Plecopera	Nemouridae	2	
Plecopera	Leuctridae	2	8,43
Trichoptera	Hydropsychidae	3	
Trichoptera	Polycentropodidae	2	
Trichoptera	Rhyacophilidae	1	
Trichoptera	Lepidostomatidae	3	
Trichoptera	Brachycentridae	6	
Trichoptera	Philopotamidae	5	24,2
Trichoptera	Dugesidae	1	1,2

Propiedades físico-químicas del agua

	Muestreo
Turbidez (jtv)	2
T. ambiente	19 °C
T. del agua	11-12 °C
Oxígeno disuelto (ppm)	8
Porcentaje de saturación de oxígeno (%)	73
pH	6.5
Porcentaje de nitratos (ppm)	2
Dureza total del agua (ppm)	220

* El oxígeno disuelto se midió utilizando un Test Kit HI3810, de Hanna Instruments.

CÓDIGO MUESTRA: **RB/GM-07.11.2009**

VALORACIÓN DE LAS MÉTRICAS E ÍNDICES DE CALIDAD ECOLÓGICA

Nº de Taxones identificados: IBMWP:
 Nº de Taxones (que puntúan en IBMWP): IASPT:
 Nº de Taxones seleccionados:

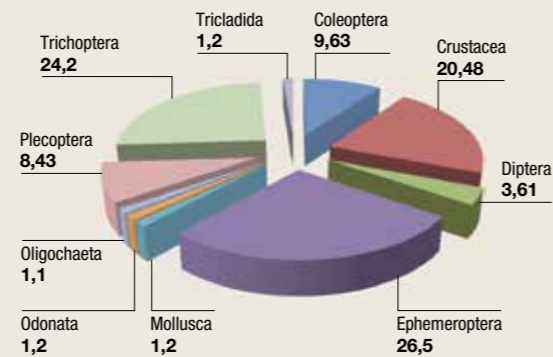
Taxones seleccionados:

EPT: EPT: Nº de familias de Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera
 OCH: OCH: Nº de familias de Odonata + Coleoptera + Heteroptera
 D: D: Nº de familias de Diptera
 ETD: ETD: Nº de familias de Ephemeroptera + Diptera + Trichoptera

EPT/OCH: EPT/D: % EPT: % OCH:

Clase	Calidad	Color	Estado Ecológico
I	Buena. Aguas no contaminadas o no alteradas de modo sensible	Azul	Muy Bueno

Composición taxonómica de la comunidad de macroinvertebrados %



Grupos tróficos de la comunidad de macroinvertebrados %



AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE PESCA ELÉCTRICA



Dirección General de Montes y Espacios Naturales
 Consejería de Agricultura
 C/ Quintanar de la Orden, s/n. - 45011 TOLEDO

Fecha: 25 de enero de 2012
 Su Referencia:

Nuestra Referencia: Servicio de Caza y Pesca / MER PC_2_2012

Asunto: autorización captura científica

VÍCTOR HERRÁIZ
 APCR

MADRID

Adjunto le remito la autorización de pesca científica, para los trabajos del proyecto: "Cauce, bosque y truchas: voluntarios del Bornova".

EL JEFE DE SERVICIO DE CAZA,
 PESCA Y APROVECHAMIENTOS

Fdo.: Enrique Sánchez-Herrera Herencia



CASTILLA-LA MANCHA
 REGISTRO ÚNICO
 Servicios Centrales de la Consejería de Agricultura
 - TOLEDO -

- 2 FEB. 2012

SALIDA Nº	ENTRADA Nº
83611	



Dirección General de Montes y Espacios Naturales
 Consejería de Agricultura
 C/ Quintana de la Orden, s/n. -43071 TOLEDO

**RESOLUCIÓN DE AUTORIZACIÓN PARA PESCAR CON FINES
 CIENTÍFICOS**

Vista la solicitud realizada por el Víctor Herráiz, secretario de APCR (Asociación de Pescadores por la Conservación de los Ríos), para la realización de pesca científica en el marco del proyecto denominado: "Cauce, bosque y truchas: voluntarios del Bornova".

Vistos los artículos 45 de la Ley 1/1992, de 7 de mayo, de Pesca Fluvial de Castilla-La Mancha, los artículos 92 y 93 de su Reglamento de desarrollo parcial, aprobado por Decreto 91/1994, de 13 de septiembre, y el artículo 64 de la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza.

Esta Dirección General ha resuelto su AUTORIZACIÓN en las siguientes condiciones:

1ª.- BENEFICIARIOS:

NOMBRE	APELLIDOS	DNI
Santiago	Robles Claros	
José Miguel	Rodríguez Cristóbal	
Alfonso	Nebra Costas	
Cristina	Pintor Ruano	
Mikel	Zaragüeta Amondarain	
José María	Valle Artaza	

2ª.- ENTIDAD QUE AVALA LA PETICIÓN: Asociación de Pescadores por la Conservación de los ríos.

3ª.- JUSTIFICACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN:

Inventario de densidad y biomasa previo y posterior a la eclosión de huevos colocados en Incubadores en el río Bornova.

4ª.- LUGAR:

La toma de muestras tendrá lugar Ubicación: Río Bornova en Hiendelaencina, acceso camino a la derecha antes del puente de la carretera GU-137 de Hiendelaencina a Villares de Jdraque y Gascuña de Bornova
 Datum ETRS89; Huso 30 XUTM: 499926; YUTM: 4550893

Cualquier modificación respecto a la localización de los puntos de muestreo deberá ser comunicada previamente a la realización de los trabajos al Servicio Periférico de la Consejería de Agricultura en Guadalajara.

Deberá respetarse en todo momento la legislación vigente en el Parque Natural de la Sierra Norte y en particular la regulación de usos incluida en el Anexo II de la Ley 5/2011, de 10 de marzo, de Declaración del Parque Natural de la Sierra Norte de Guadalajara. (D.O.C.M. nº 56, de 22 de marzo de 2011).

5ª.- ESPECIES AUTORIZADOS:

Las presentes en el tramo objeto de estudio

6ª.- PROCEDIMIENTOS AUTORIZADOS:

Se autoriza el uso del equipo de pesca eléctrica.

Sólo se podrá emplear corriente continua o corriente alterna rectificada. En ningún caso se empleará corriente alterna sin rectificar.

Se recomienda que en el muestreo no se sobrepase la intensidad de corriente de 2,5 amperios. En ningún caso se sobrepasará de 3 amperios.

El equipo deberá tener amperímetro y voltímetro visibles, que permitan controlar el valor de estas dos variables en el agua.

Se empleará un anestésico durante la manipulación de los ejemplares.

Se deberá desinfectar todo el material de pesca, entre dos puntos de muestreo, con una solución de lejía comercial u otro desinfectante y al final de los trabajos de muestreo se recomienda un secado de todo el material durante al menos cuatro días antes de su nueva utilización.

7ª.- DESTINO DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS:

Tras su examen, los ejemplares de especies autóctonas se restituirán vivos a las aguas de procedencia.

En el caso de pescar algún ejemplar de especies amenazadas deberá devolverse al agua inmediatamente, con el mínimo daño y sin manipulación adicional.

Queda prohibida la devolución a las aguas de los ejemplares capturados de las especies exóticas declaradas de carácter invasor en Castilla-La Mancha, a saber: percasol (*Lepomis gibbosus*), gobio (*Gobio lozanoi*), alburno (*Alburnus alburnus*), lucioperca (*Sander lucioperca*), cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*), cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), siluro (*Silurus glanis*) pez gato negro (*Ameiurus melas*) y pez gato punteado (*Ictalurus punctatus*).



Dirección General de Montes y Espacios Naturales
Consejería de Agricultura
C/ Guzmán de la Orden, s/n. - 45071 TOLEDO

8ª.- FECHAS DE MUESTREO:

Los muestreos se realizarán en dos campañas, la primera durante el mes de febrero de 2012 la segunda entre los meses de agosto y septiembre de 2012..

9ª.- Esta autorización deberá ser exhibida en el acto a cuantas autoridades o agentes de la misma la requieran.

10ª.- Los beneficiarios de la presente autorización responderán civil y penalmente en tanto en cuanto el ejercicio de su actividad lesione derechos de terceros.

11ª.- Si a consecuencia de los trabajos de muestreo se produce una mortandad superior al 5%, se suspenderán los mismos, y se indemnizará de la forma que establezca la Administración competente según la legislación vigente.

12ª.- La presente resolución caducará el **31 de diciembre de 2012.**

Contra la presente Resolución que no agota la vía Administrativa, y de acuerdo con el artículo 114 de la Ley 30/1992, del Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, cabe la interposición de Recurso de Alzada ante el Consejera de Agricultura en el plazo de un mes contado desde la fecha de notificación.

La interposición de Recurso no suspenderá la ejecución del acto impugnado, salvo los casos previstos por el artículo 111 de la citada Ley.

Toledo, a 25 de enero de 2012
EL DIRECTOR GENERAL
DE MONTES Y ESPACIOS NATURALES

Fdo.: Javier Gómez-Elvira González



Incubator. Análisis y resultados

Incubator, es un novedoso sistema de implantación de huevos embrionados de salmónidos en cursos fluviales.

Texto: Ignacio Rojo Herguedas, Biólogo. Presidente de APCR.
Fotos: Asociación de Pescadores por la Conservación de los Ríos.

En los ríos ibéricos, la abundancia de salmónidos está influida por mecanismos endógenos de retroalimentación densodependientes, tales como la competición territorial o la disponibilidad de alimento y también por procesos exógenos que no dependen de la densidad (condiciones ambientales), que actúan de forma impredecible.

LOS SALMÓNIDOS IBÉRICOS

La hipótesis de que los cambios en la densidad poblacional serían debidos en gran parte a factores endógenos en ambientes favorables, y a factores exógenos en ambientes desfavorables tiene su exponente en la Península Ibérica, pues se encuentran cerca del límite meridional de la distribución natural de la especie, lo que implica que muchas poblaciones de trucha se encuentran en los bordes del nicho ecológico fundamental de la especie. En este sentido, Lobón-Cerviá

y colaboradores han llevado a cabo exhaustivos estudios en ríos de Asturias, encontrando una muy alta correlación entre el reclutamiento de la clase de edad 0+ (determinante a su vez de la fortaleza de la cohorte, y que por tanto dota a la población de una fuerte resiliencia) y la aportación total en volumen (Hm3) en el mes de marzo. Parece por tanto que, en las poblaciones de la Península Ibérica, el régimen de caudales supone un factor exógeno determinante en la dinámica de poblaciones de trucha común. Si a esta presión ambiental tan limitante le unimos las perturbaciones antrópicas, propias de nuestro tiempo, se hacen necesarios ciertos estudios que muestren la eficacia de distintos sistemas de gestión ictícola.

LA PISCIFACTORÍA UÑA

Las piscifactorías como la de Uña, en los tiempos que corren, son conocidas como Centro Ictiogénicos. Desde hace

más de cuarenta años produce trucha común (*Salmo trutta*) para repoblar los cotos de Castilla - La Mancha. En este año 2011 ha producido del orden de un millón y medio de alevines, que serán mantenidos en unas instalaciones perfectamente equipadas y con las aguas de los nacientes del arroyo del Rincón, hasta que alcancen la talla pescable, en unos dos años aproximadamente.

En la zona del laboratorio se sitúan las piletas donde se procede al desove y fecundación de los ovocitos, comenzando sobre el mes de diciembre, y situando los huevos ya fecundados en bandejas con entre 70.000 y 130.000 huevos. Durante los primeros días se realizan dos inspecciones para retirar huevos no fecundados (blancos), que podrían ser atacados por saprolegnia y hacer fracasar toda la puesta. En esta situación y con tratamiento profiláctico de formol al 40%, se mantienen hasta la etapa en la que se alimentan por sí solos. A los veintiocho días del desove, el huevo se encuentra en la fase de "ojo visible", en este momento la membrana del ovocito ha generado una gran resistencia, haciéndose flexible. Una ventaja evolutiva del embrión que ha pasado esta etapa para soportar las agresiones del medio fluvial. Pasados cuarenta y cinco días del desove, las larvas nacen; y pasados otros veintinueve días ya han reabsorbido el saco vitelino y son capaces de nadar libremente y alimentarse por sí solos.

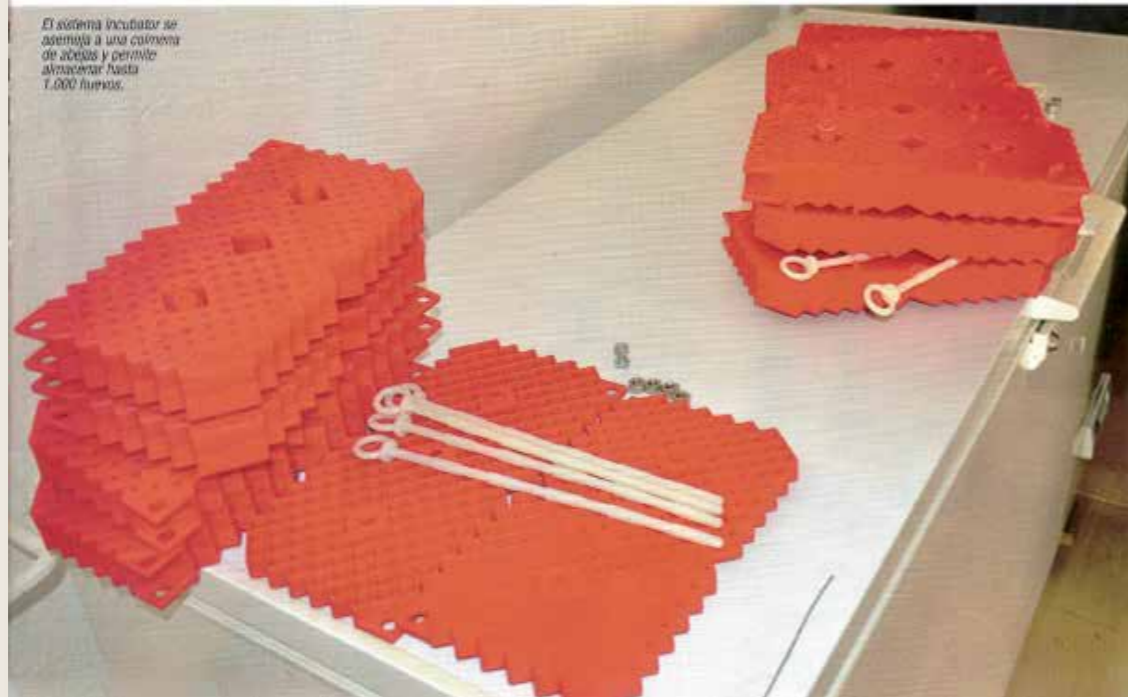
Desde que comenzaron en España las primeras actuaciones pioneras en la reproducción asistida de salmónidos, en los años 40 con la Piscifactoría del Monasterio de Piedra, y posteriormente con el crecimiento vertiginoso durante los años 60 y 70, han cambiado mucho las circunstancias, las técnicas y sobre todo los fines de estas actuaciones. Si bien inicialmente la misión era la generación de biomasa para alimentar a la ciudad y la biomasa para contentar al pescador recreativo, ya en los 80 comienzan timidamente los primeros ensayos de reproducción asistida y repoblación de salmónidos con huevos embrionados en ríos, con el fin de aumentar en biomasa pero en todas las clases de la población de salmónidos, generando una estratificación adecuada que permita su resiliencia en el futuro. Así la utilización pionera de las famosas *Cajas Vibert*, se mostraba como un sistema económico, de fácil manejo y que permitía un control más exhaustivo de la freza, evitando o paliando en cierta medida los efectos exógenos debidos a las perturbaciones ambientales, riadas, sequías, etcétera. La ventaja de la utilización de huevos embrionados, respecto a la repoblación con salmónido de talla pescable, residía en dos aspectos fundamentales. En primer lugar generar una base de alevines y juveniles que fortaleciesen la población, y por otra parte generar un salmónido de calidad, con total capacidad de adaptación al medio, evitando de esta manera las elevadas mortandades de individuos de talla

Los alevines con tallas no atraviesan el orificio: otra forma de selección.



LOS RESULTADOS OBTENIDOS HAN SIDO ALTAMENTE EXITOSOS. PRÁCTICAMENTE REPITEN SISTEMÁTICAMENTE LOS OBTENIDOS EN ASTURIAS Y EN EEUU POR TROUT UNLIMITED

El sistema incubador se asemeja a una colmena de abejas y permite almacenar hasta 1.000 huevos.



pescable en los primeros días de la repoblación.

Durante los años 90 y en la actualidad, los diferentes estudios, Directivas y demás normativa, viene a confirmar que es el medio, el hábitat, los diferentes nichos y las perturbaciones antrópicas, las que han limitado considerablemente el potencial ecológico de los sistemas fluviales. Su conservación es sin lugar a duda la base para el mantenimiento saludable de las poblaciones de salmónidos en el futuro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo el ensayo, APCR contó con la disponibilidad de los socios de APCR, así como la plena colaboración del personal técnico de la Piscifactoría del Rincón de Uña en Cuenca. Se eligió Uña por varios motivos. La colaboración e interés de los técnicos de Castilla - La Mancha, la presencia de un laboratorio bien equipado, la disponibilidad de huevos



Hay que situar los huevos embrionados con precisión en las cajas.



Los huevos se sitúan en modo preciso en las cajas para su liberación.

embrionados en este caso de trucha común estéril triploide, y que las surgencias kársticas de la zona mantienen un caudal muy constante que evitan arroyadas y aportes de sedimentos

EL INCUBADOR

Hace dos años la APCR, tuvo constancia de un novedoso sistema para implantación de huevos embrionados de salmónidos. El sistema patentado por la casa Jordan Scotty, es utilizado habitualmente por asociaciones conservacionistas y de pescadores en EEUU y Canadá, en colaboración con las administraciones de conservación locales o nacionales. En España, la Asociación El Banzo, en Tineo, Asturias, fue la primera en ponerlo a prueba, en arroyos tributarios de los principales cursos fluviales. En esta ocasión, la diferencia fundamental

LAS PISCIFACTORÍAS COMO LA DE UÑA, EN LOS TIEMPOS QUE CORREN, SON CONOCIDAS COMO CENTRO ICTIOGÉNICOS

estriba en que APCR ha realizado también el ensayo en condiciones controladas de laboratorio, con el fin de comparar los resultados. Este sistema denominado *Incubator* se asemeja a una colmena de abejas en la que la disposición de los paneles (cinco subunidades), con doscientas celdillas individuales cada uno, permite albergar un huevo incluso tres como máximo. Cada celdilla a su vez presenta dos orificios descentrados por donde pasa la corriente. Cada *incubator* completo consta de cinco subunidades con capacidad de carga máxima del *incubator* de mil huevos.



Los incubadores geo-referenciados en GPS y se mojan en las celdillas.

Las subunidades permanecen fijas mediante un tornillo pasante y unas anillas a los lados que permite su sujeción mediante anclajes al lecho del río. El diseño hidrodinámico y la disposición de los orificios de las celdillas así como las separaciones entre paneles originan un régimen turbulento que favorece la oxigenación individual de cada huevo y evita la acumulación de sedimentos, tan negativo en las frezas naturales.

El objetivo fundamental era el análisis de la eficacia en la eclosión de huevos embrionados de *Salmo trutta*, del sistema *incubator* para unidades de 200 (simple), 400 (dúo), 600 (triple) y 1.000 huevos (set) en un río natural, ensayando en diferentes condiciones de corriente y caudal y velocidades de la lámina, con los controles de laboratorio bajo prácticamente las mismas condiciones de agua y temperatura. En total se han utilizado catorce *incubators* y 6.400 huevos.

CONDICIONES DE ENSAYO

La primera fase del ensayo consistió en geo-referenciar las localizaciones idóneas en las dos corrientes que surcan las instalaciones. Por un lado el Arroyo del Rincón, y la otra corriente que denominamos Caz. La corriente del Rincón presentaba caudales entre 1,3 y 3,4 m³/sg mientras que el Caz presentaba caudales entre 0,4 y 0,2 m³/sg. En el laboratorio se utilizó una pileta alimentada con la misma agua del río, sin tratamiento alguno, el caudal fue de 1* 10⁻⁴ m³/sg. La segunda fase consistió en cargar los *incubators* con los huevos embrionados de la piscifactoría. Concretamente nos cedieron los huevos de la Pileta 7, desovados y fecundados el 12 de enero y cargados ese día en fase de "ojo visible".

Una vez cargados, los *incubators* se fijan al lecho, en este caso mediante ferrallas y bridas, y se cubren con piedras para atenuar el efecto de la corriente y la luz directa. Pasados 45 días aproximadamente, el alevín ya ha reabsorbido el saco vitelino, en el interior de la celdilla, algo muy importante ya que evita los efectos de deriva



Bajo el agua, los incubadores pasarán unos cuarenta y cinco días aproximadamente.



Resaca el agua y se añaden los huevos.

REFERENCIAS

Alonso, C., Gortázar, J., García de Jalón, D. (2010). Trucha común – *Salmo trutta*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Ehirra, B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
 Lobón-Cerviá, J. (2009b). Why, when and how do fish populations decline, collapse and recover? The example of brown trout (*Salmo trutta*) in Rio Chaballos (northwestern Spain). *Freshwater Biology*, 54: 1149-1162.
 Lobón-Cerviá, J. (2010). Density dependence constrains mean growth rate while enhancing individual size variation in stream salmonids. *Oecologia*, 164 (1): 109-115.

en esta fase en la freza natural, y se incorpora al río con total capacidad natatoria. Una vez se tiene constancia de la eclosión de los huevos y el nacimiento de los alevines, que en nuestro caso fue fácil por los resultados de los controles en el laboratorio, se procede a la retirada de los *incubators* y a la inspección y recuento de huevos fallidos que permanecen en las celdillas.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos han sido altamente exitosos. Prácticamente repiten sistemáticamente los obtenidos en Asturias y en EEUU por *Trout Unlimited* entre otros. Una eclosión por encima de 90 % en los *incubators*

implantados en el río. Aun considerando un 10% de falsos positivos en el recuento por la predación (huevos que no hayamos visto y fueran depredados), los resultados suponen casi diez veces más que la mejor de las frezas naturales (menos de un 10 %), con las condiciones ambientales idóneas. Hay que tener en cuenta que, si bien la utilización de reproductores sesga la variabilidad genética de una cohorte determinada, el sistema se hace completo si el ensayo de refuerzo de poblaciones de salmonidos se realiza durante un tiempo determinado, recogiendo diferentes reproductores en el río y desovándolos para devolverles en el mismo lugar, cada



En el interior encontramos muchos huevos, estos con Alevín reabsorbido y algunos con alevines fallidos.



En el interior de un incubador se encuentran los huevos.

año. Siempre y cuando no se tuviera un stock genético contrastado en el centro ictológico, a día de hoy difícil de encontrar.

Como se observa en las tablas, no se apreciaron diferencias significativas ni entre las diferentes cargas de los incubators ni con los ensayos realizados con caudales altos en el arroyo del Rincón y los más bajos en el Caz, habiendo una diferencia de casi 10 veces en volumen por unidad de tiempo. Esto parece indicar que el diseño del incubator protege a los embriones de fuertes corrientes así como favorece la oxigenación en bajos caudales. Si se han detectado variaciones importantes en los controles del laboratorio. En este caso estamos ante un caudal suministrado por un grifo de 100 ml/sg, muy escaso para mantener unos niveles de oxígeno suficientes. Aun así se ha obtenido un % de eclosión



en torno al 70 %, muy superior al 39 % de las bandejas de eclosión del estilo tradicional. En este caso el propio diseño del *incubator*, la falta de tratamiento profiláctico que indudablemente provoca bajas, así como el aislamiento de cada huevo, evitando el contacto y la transmisión de enfermedades y han sido las causas.

En nuestra opinión, las poblaciones de salmónidos en España se encuentran sometidas a un gran *stress* ambiental. Este hecho hace que las perturbaciones generadas en el medio por los efectos de vertidos y contaminación difusa, extracciones, barreras y la presión pesquera, entre otros, tengan un efecto tan patente en las poblaciones ictícolas que en muchos casos las mantienen al límite de la supervivencia, sin ser capaces de aprovechar en muchas ocasiones el hábitat potencial y real útil. Pa-

RESULTADOS EN EL CAZ DE LA PISCIFACTORÍA

	Huevos implantados	Huevos fallidos	Porcentaje % éxito
Caudal alto 0,4 m ³ /sg	Simple 200	11	95
	Duo 400	28	93
	Triple 600	20	96
	Set 1000	73	93
Caudal bajo 0,2 m ³ /sg	Simple 200	11	95
	Duo 400	36	91
	Triple 600	36	94
	Set 1000	61	94
Control Laboratorio 1* 10-4 m ³ /sg	Simple 200	48	76
	Duo 400	116	71
	Triple 600	169	72
	Set 1000	394	60
Pileta 7 Piscifactoría 1* 10-4 m ³ /sg	66.000	25.860	39

El incubador se ha utilizado 14 incubadores y 6.400 huevos, (se ha utilizado 20 incubadores y 11.000 huevos).

RESULTADOS EN EL ARROYO DEL RINCÓN

	Huevos implantados	Huevos fallidos	Porcentaje % éxito
Caudal alto 3,41-2,18 m ³ /sg	Simple 200	4	98
	Duo 400	15	96
	Triple 600	20	96
	Set 1000	51	95
Caudal bajo 1,65-1,08 m ³ /sg	Simple 200	5	97
	Duo 400	31	92
	Triple 600	30	95
	Set 1000	23	97
Control Laboratorio 1* 10-4 m ³ /sg	Simple 200	48	76
	Duo 400	116	71
	Triple 600	169	72
	Set 1000	394	60
Pileta 7 Piscifactoría 1* 10-4 m ³ /sg	66.000	25.860	39

ra conseguir que las poblaciones de salmónidos vuelvan a recuperar su potencialidad asociada a las fluctuaciones naturales y a los condicionantes del río, se hace necesario en primer lugar un exhaustivo estudio del medio y en segundo lugar aplicar un plan de gestión integral, sostenible e individualizado para cada río. En la gestión ictícola, y siempre desde el punto de vista del gestor, es posible acortar los plazos en varios años para conseguir una población bien estratificada, saludable, con capacidad de resiliencia y sobre todo con perspectivas en el tiempo, dejando atrás la pesca extractiva y apostando por la captura y suelta. El sistema *incubator* aquí expuesto es

un sistema exitoso, que proporciona alevines salvajes sin ser alimentados artificialmente. Los individuos que sobreviven son los mejor adaptados, como ocurre en la naturaleza. Este sistema únicamente atenúa el condicionante ambiental no ligado a la adaptabilidad que proporciona la dotación genética de cada individuo durante la freza. Es además sencillo, intuitivo, económico, con una alta eficiencia, que utiliza muy pocos recursos de los centros ictiogenéticos (45 días), renovable y reproducible cada año y que permite realizar únicamente, refuerzos de poblaciones de salmónidos puntuales, en situaciones de estrés estacional, por accidente o por deficiencias en la gestión pasada.

AGRADECIMIENTOS

La Asociación de Pescadores por la Conservación de los Ríos quiere agradecer su inestimable colaboración e interés, a los técnicos de la JCCM, Llanos Gabaldón, Mónica Espinosa, Angel Luis Martínez Vicente y Darío Delz, así como al personal de la Piscifactoría de Uña, Amed Etalaide, María Purificación Rodríguez, Santiago Briga y Javier Valenciano.

CONCLUSIONES

La Asociación de Pescadores por la Conservación de los Ríos (APCR) realizó en el año 2009-2010 un estudio de indicadores ambientales sobre el río Bornova.

A partir de las conclusiones obtenidas en ese trabajo, se diseñaron una serie de actuaciones con las que se ha pretendido la mejora y corrección de ciertos aspectos medioambientales que someten al ecosistema fluvial del río Bornova a una situación de estrés ambiental. Contribuir a su regeneración ha sido el fundamento de nuestra propuesta al Programa de Voluntariado en Ríos 2012 del Ministerio de Agricultura y Medioambiente.

De los esfuerzos realizados por la Asociación y los voluntarios que han participado en esta convocatoria y cuyas actuaciones se describen en los apartados anteriores, se desprende lo siguiente:

1 La utilización del sistema Incubator en un medio natural como ha sido el río Bornova, ha puesto de manifiesto que los resultados obtenidos en la experiencia realizada en la piscifactoría de Uña, es reproducible en condiciones naturales.

Si bien es cierto que los resultados hacen referencia al éxito de huevos viables, en ambos casos se supera ampliamente el 90%.

2 El año 2011-2012 se ha caracterizado por ser un año pluviométrico con escasas aportaciones lo que ha supuesto unas condiciones extremas.

Por una parte caudales mínimos y por otra, consecuencia de esto último, una temperatura del agua extremadamente baja durante los meses de incubación. Como resultante, el periodo de maduración superó las expectativas reguladas por la Orden de Vedas de Castilla La Mancha.

En este caso se tuvo que proceder a la apertura de los Incubator 45 días antes de lo previsto y situar los huevos embrionados en un frezadero artificial; circunstancia que supuso multiplicar por 30 las bajas en el alevinaje.

De hecho el sistema Incubator es capaz de superar con éxito el periodo de absorción del saco vitelino de los individuos. Una situación crítica en la maduración del alevín y que le hace extremadamente vulnerable a las condiciones ambientales.

3

Aún así, y analizando los resultados obtenidos de reclutamiento, los individuos 0+ del tramo donde se situaron los Incubators, supera en más de 10 veces los aportes de la freza natural a la población salvaje obtenidos en el tramo de control.

Sin duda, el sistema Incubator es un método rápido, fácil de utilizar, barato y efectivo que aporta otra vía para la conservación del ecosistema fluvial, su recuperación y apoyo de las poblaciones trucheras sometidas a estrés por las diferentes perturbaciones ambientales.

4

De los estudios limnológicos y físico-químicos realizados tanto en la memoria inicial como en los trabajos realizados en este Programa de Voluntariado, se informó a la CHT, realizando un exhaustivo registro de datos físico-químicos y biológicos.

En definitiva se ha contribuido a mantener un registro de indicadores ambientales.

5

Con toda la información obtenida, se propuso a la Confederación Hidrográfica del Tajo la permeabilidad de barreras obsoletas en el río Bornova. Como resultado de ello, el Servicio de Estudios Ambientales de dicha confederación realizó una escotadura en la presa de La Plata.

Esta actuación, derivada de los trabajos de voluntariado en el río, ha supuesto una mejora en la continuidad fluvial del río, lo que directamente ha de repercutir en una importante mejora en sus poblaciones piscícolas.

6

Otra de las actuaciones acometidas ha sido la revegetación de las riberas del río Manadero y del Bornova en su cauce alto.

Los resultados demuestran que prácticamente el 90% de las estaquillas utilizadas han enraizado correctamente. Sin duda, un verdadero éxito que se debe en gran medida a la capacidad de regeneración que tiene la especie del género *Salix*.

Esta actividad no presenta ninguna dificultad de manipulación por lo que resulta muy adecuada para la participación del voluntariado.

7

Además de probar la eficacia del sistema Incubator en la reproducción de la trucha, se han realizado dos actuaciones más sobre el lecho hiporreico del río.

Diversos estudios confirman que esta actividad facilita la liberación de finos y la rotura del conglomerado de las gravas que sirven a la trucha común para realizar sus nidos.

Estos trabajos de limpieza de frezaderos se realizan normalmente entre finales de octubre y principios de noviembre.

Puesto que el Programa de Voluntariado, establecía unas fechas previstas para la finalización de las actividades, APCR tuvo que realizar una limpieza de frezaderos en el mes de septiembre.

La Asociación consideró que, dadas las condiciones, la actividad no iba a resultar del todo eficaz, por lo que realizó posteriormente otra nueva jornada de trabajo con el fin de que la limpieza resultase efectiva para los intereses de la trucha.

8

Al igual que la revegetación de la ribera, la limpieza de frezaderos es una actividad muy sencilla de realizar y muy eficaz, a tenor de lo que se desprende en los estudios técnicos realizados por científicos y asociaciones.

9

Los estudios de inventario piscícola han sido realizados por técnicos cualificados que colaboran y trabajan habitualmente con la administración.

Estos estudios, al igual que los datos y registros analíticos físico-químicos y biológicos presentados en este proyecto y en la memoria inicial, están certificados por técnicos competentes, con años de experiencia.

10

La presencia del voluntariado en las actividades, la implicación de las asociaciones como APCR y su colaboración con la Confederación Hidrográfica del Tajo, aportando un informe exhaustivo de indicadores ambientales, ha puesto de manifiesto que la conciliación y colaboración entre sociedad y administración lleva a poner el foco en episodios y actuaciones que, sin duda, mejorarán la situación ecológica de los ecosistema fluviales.

ORGANIGRAMA

Dirección de proyecto

D. Ignacio Rojo Herguedas

Adjunta a la dirección del proyecto

D^a Belén Acosta Gallo

Doctora. Departamento de Ecología de la Universidad Complutense de Madrid.

Subdirección de proyecto

D. Víctor Herráiz

Informe técnico

D. Santiago Robles Claros

D. Alfonso Nebra

Intendencia

D. Mario de Alba Gómez

D. Gabriel Peces

D. Manuel Rubio López

Monitores de voluntarios

D. Ignacio Rojo

D. Mario de Alba

D. Francisco López

D. Manuel Rubio

D. Victor Herráiz

D. Gabriel Peces

Voluntarios y socios participantes

D. Ernesto Cardoso

D. Ismael Alonso

D. Carlos Gómez Bautista

D. Eduardo Arenas

D. Daniel Agut

D. Sergio Barroso

D. J. Luis Castaño

D. Eduardo de las Heras

D. Jaime Romero

D. José Ramón Molina

D. Tanausú López

D. Enrique F. Sicilia

D. Ignacio Alonso

D. Javier Viñuela

D. José Berdugo

D. Dámaso de Mingo

D. Ángel Quesada

D. Javier Roma

D^a Sonia M. Román

D^a Sara Arias Morh

D. José Manuel de Dios

D. Santiago Robles

D. Francisco Muela

D. Luis Quesada Barbado

D. Francisco Armero

D. Manuel Rubi

Nuestro agradecimiento

por su inestimable colaboración y participación a:

D^a Lidia Arenillas Girola

Jefa de Servicio de Estudios Medioambientales de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

D. Fernando Torrent

Director de la piscifactoría de la Escuela de Montes.

D. Angel Luis Martínez Vicente

Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Guadalajara.

D^a Llanos Galbaldón Lozano y

D^a Mónica Espinosa Rincón

Dirección General de Política Forestal. Servicio de Caza y Pesca.

D^a María del Carmen García Olaya

Servicios Periféricos de Agricultura. Servicio de Caza y Pesca.

D. David Sánchez Aragonés

Jefe de Servicio de Medio Natural.

D. Alfonso Guillán

Oficina del Voluntariado del MAGRAMA.

D. Juan Antonio Antolín Martín

Tragsatec.

Y a todos los agentes forestales que nos acompañaron y ayudaron en todas las jornadas.

