



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación:
**Especialidad en Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

**Plan Técnico de Pesca en un tramo medio del
Río Duero**

Alumno: Pablo de Amador Yusta

Tutor: Francisco Javier Sanz-Ronda

Septiembre de 2015

Copia para el tutor/a



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación
**Especialidad en Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

**Plan Técnico de Pesca en un tramo medio del
Río Duero**

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumno/a: Pablo de Amador Yusta

Tutor/a: Francisco Javier Sanz-Ronda

Septiembre 2015

Copia para el tutor/a

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	Situación geográfica	3
1.2.	Estado natural	6
1.2.1.	Climatología	6
1.2.2.	Geología y geomorfología	7
1.2.3.	Hidrografía	8
1.3.	Estado social	9
1.4.	Justificación	10
1.5.	Marco legal	11
1.6.	Bases para la elaboración del Plan de Gestión de la pesca	13
2.	OBJETIVOS DEL PLAN	14
3.	INVENTARIO Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	14
3.1.	Metodología e inventario	14
3.1.1.	Estaciones de muestreo	14
3.1.2.	Parámetros estudiados en las estaciones de muestreo	17
3.1.3.	Técnicas de muestreo	18
3.2.	Evaluación de la situación actual	19
3.3.	Estudio hidrobiológico de la Unidad de Gestión	21
3.3.1.	El hábitat fluvial: características y estado de conservación	21
3.3.2.	Régimen de caudales	26
3.3.3.	Calidad del agua. Estado sanitario	28
3.3.4.	Afecciones al hábitat fluvial	30
3.4.	Comunidad de peces	31
3.4.1.	COMPOSICIÓN	32
3.4.2.	Tamaño de las poblaciones	33
3.4.3.	Estructura de edades	35
3.4.4.	Crecimiento	37
3.4.5.	Genética poblacional	38
3.5.	Presión de pesca	38
3.6.	Perfil medio del pescador en la zona	40
3.7.	Conclusiones	41
4.	PROPUESTAS DE ACTUACIÓN: PLANES DE MEJORA Y MANTENIMIENTO	42
4.1.	Programa de salmónidos	42
4.2.1.	Introducción	42
4.2.2.	Objetivos	43
4.2.3.	Modelo de gestión	44
4.2.4.	Determinación de los niveles poblacionales	44
4.2.5.	Identificación de impactos y mejora del hábitat	45

4.2.6.	Política de repoblaciones.....	45
4.3.	Programa de especies exóticas.	46
4.3.1.	Introducción.....	46
4.3.2.	Objetivos.....	47
4.3.3.	Modelo de gestión.....	47
4.3.4.	Determinación de los niveles poblacionales.....	48
4.3.5.	Política de control.....	48
4.4.	Programa de conservación y mejora del hábitat fluvial.	48
4.4.1.	Evaluación de las poblaciones y su hábitat.....	48
4.4.2.	Identificación de la problemática y factores limitantes.....	49
4.4.3.	Medidas correctoras.....	49
4.4.4.	Seguimiento y evaluación de los resultados.....	50
4.4.5.	Otras medidas de interés.....	51
5.	ZONIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LOS TRAMOS DE PESCA.....	52
6.	COORDINACIÓN CON LOS PLANES DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES (PORN).....	52
7.	PLAN DE PESCA.....	53
7.1.	Criterios técnicos.....	53
7.1.1.	Talla mínima.....	53
7.1.2.	Calendario del Plan de pesca.....	54
7.1.3.	Cebos y artes permitidos.....	54
7.1.4.	Artificios y procedimientos de pesca.....	55
7.2.	Relación de los Planes de Pesca a desarrollar en la Unidad de Gestión.....	55
7.3.	Vigencia del Plan de Pesca.....	56
8.	PROGRAMA DE VIGILANCIA.....	56
8.1.1.	Actividades objeto de vigilancia.....	56
8.2.	Control del hábitat.....	57
8.3.	Seguimiento de la pesca.....	57
9.	VALORACIÓN ECONÓMICA.....	58
9.1.	Gastos.....	58
9.2.	Ingresos.....	59
9.3.	Balance económico.....	60
10.	CARTOGRAFÍA.....	60
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	61

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan Técnico de Gestión de la Pesca, ha sido realizado en un tramo medio del río Duero, a su paso por la provincia de Valladolid, evaluando tres estaciones diferentes (desde Peñafiel hasta Puente Duero) y abarcando una longitud de cauce de 72.3 km. El objetivo principal, como su título indica, es la mejora de la gestión de las poblaciones piscícolas que integran este tramo.

Debido a la vigencia de la nueva Ley de Pesca 9/2013 de 3 de diciembre, de Pesca en Castilla y León, cuyo objetivo principal es proteger y fomentar el derecho al ejercicio de la pesca y el ordenado aprovechamiento de los recursos piscícolas en todos los cursos y masas de agua situados en los límites territoriales de Castilla y León, es necesaria la elaboración de Planes de Ordenación de Recursos Acuáticos (PORA), los cuales engloban a su vez los Planes Técnicos de Gestión de la pesca para áreas más reducidas (a nivel subcuenca o microcuenca), es por tanto necesaria la elaboración de dichos Planes Técnicos de Gestión de la pesca como medida de gestión integrada que cumplan con la Ley 9/2013. Dicha ordenación y gestión cobra especial importancia debido a la necesidad de poder gestionar los recursos presentes en la naturaleza de la forma más eficiente posible, aprovechándolos al máximo y pudiendo garantizar su carácter renovable para que todos aquellos que lo requieran, puedan disfrutarlos sin poner en peligro la pérdida de biodiversidad, la cual, es uno de los recursos más importantes que nos puede otorgar un ecosistema.

1.1. Situación geográfica

El tramo estudiado en este Plan, pertenece a la cuenca del río Duero, en Castilla y León, dentro de la provincia de Valladolid, discurriendo a través de trece municipios que suponen una superficie total de 510,24 km², de entre los cuales, los más importantes son Peñafiel, Quintanilla de Onésimo, Tudela de Duero, Pesquera de Duero, Laguna de Duero y Valladolid.

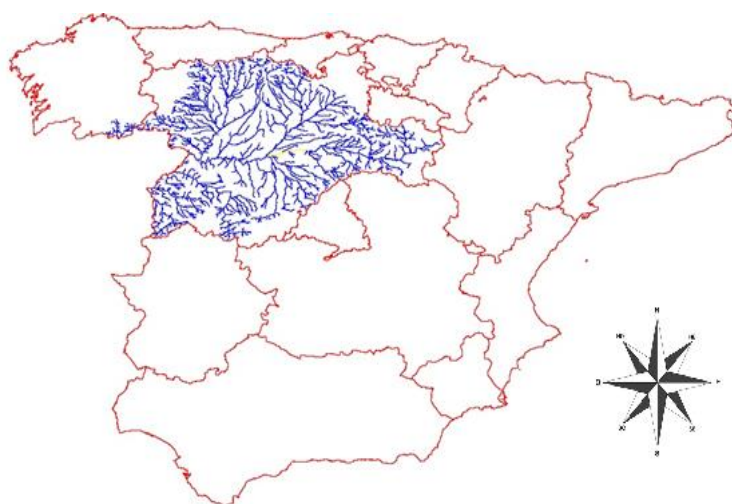


Figura 1. Croquis sin escala de la Cuenca del río Duero dentro de España. Fuente: Cartografía cedida por ITACyL.

Como vemos en la Figura 1, la cuenca del río Duero ocupa prácticamente toda la superficie de Castilla y León, por lo que es vital su división en tramos, subtramos y subcuencas, para la correcta gestión y ordenación de sus recursos. En las Figuras 2, 3 y 4 se sitúa gráficamente el subtramo estudiado.

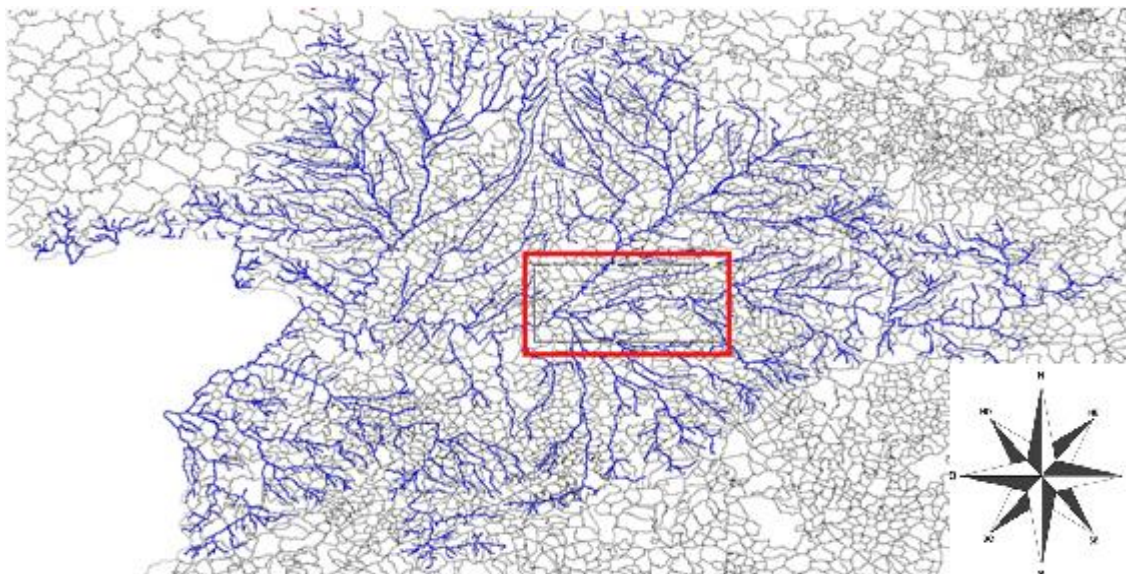


Figura 2. Situación del subtramo estudiado del río Duero dentro de la cuenca del río Duero. Fuente: Cartografía cedida por ITACyL. Escala 1:2200000.

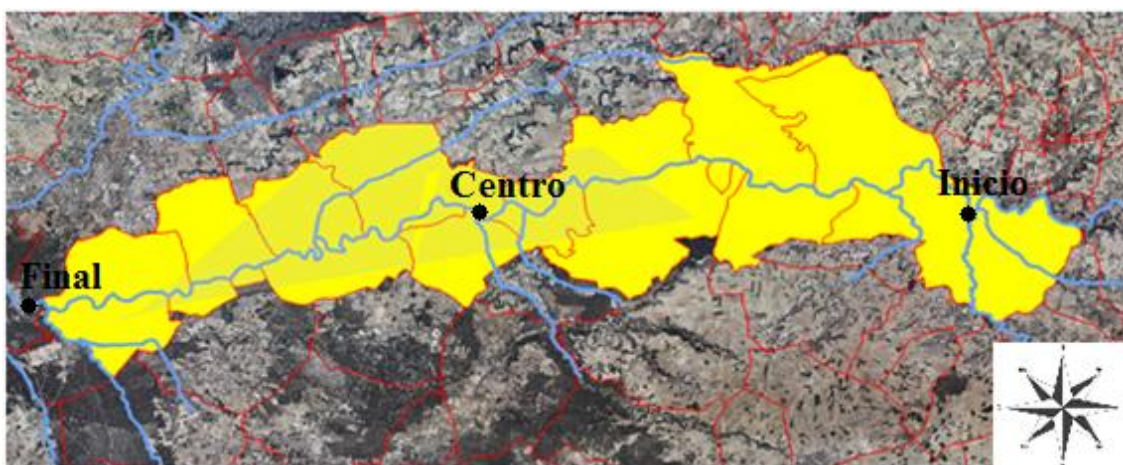


Figura 3. Subtramo estudiado (amarillo) a lo largo de los municipios por los que discurre, junto con los puntos de inicio, centro y final del tramo (ver Tabla 2). Fuente: Cartografía cedida por ITACyL. Escala 1:250000.

Tabla 1. Municipios que ocupa el Subtramo estudiado junto con el porcentaje que representan del total.

Municipio	Superficie (km²)	% respecto al total
Puente Duero (Valladolid)	30,28	5,93
Boecillo	24,15	4,73
Laguna de Duero	29,27	5,74
Cistérniga	31,82	6,24
Tudela de Duero	60,62	11,88
Villabáñez	51,11	10,02
Traspinedo	26,34	5,16
Sardón	19,70	3,86
Quintanilla de Onésimo	55,25	10,83
Valbuena de Duero	46,64	9,14
Quintanilla de Arriba	28,12	5,51
Pesquera de Duero	55,95	10,96
Peñafiel	50,98	9,99

El inicio, final y punto medio del subtramo estudiado se corresponde con las coordenadas mostradas en la Tabla 2 y podemos verlas representadas también en la Figura 3. El inicio se localiza en el municipio de Peñafiel, antes de la desembocadura del el río Duratón, el punto medio se localiza en Villabáñez, cerca de la segunda estación de muestreo (DUE 01-02) y el punto final se encuentra en Puente Duero, un poco más abajo del puente viejo, que cruza el río y sobre el que se asienta la carretera de Rueda.

Tabla 2. Coordenadas UTM de inicio, punto medio y final del subtramo estudiado.

	X	Y
Inicio	406565	4607523
Centro	379063	4607374
Final	343433	4602591

La altitud media de la zona es de 700 m, siendo Peñafiel el municipio que se encuentra a mayor altitud (752 m) y Puente Duero, perteneciente a Valladolid y donde termina el subtramo del río Duero estudiado el más bajo con 699 m de altitud.

El relieve general de la zona es el característico de Tierra de Campos, un relieve bastante monótono con planicies dedicadas a la agricultura (tanto trigo como vides entre Peñafiel y Tudela de Duero principalmente) salpicadas de cerros testigo que se elevan alrededor de 50 m.

1.2. Estado natural

1.2.1. Climatología

Debido a la poca diferencia en altitud y orografía, se ha realizado un estudio climatológico utilizando una sola estación termopluiométrica (T-P), localizada en Tudela de Duero la cual es una zona céntrica de la zona estudiada, con datos recogidos desde los últimos 30 años para las precipitaciones y 15 años para las temperaturas.

Tabla 3. Datos correspondientes a la estación termopluiométrica de Tudela de Duero. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología, coordenadas ETRS89 UTM 30N

Estación	Indicativo	Tipo	Altitud (m)	X	Y
Tudela de Duero	2177	T-P	700	368291.11	4604864.05

La región biogeográfica donde nos encontramos ha sido determinada como Mediterránea (Sundseth et al, 2010) y es característico de esta zona la gran oscilación térmica entre las estaciones fría y cálida, con períodos de sequía estival y una precipitación media anual que ronda los 400-600 mm.

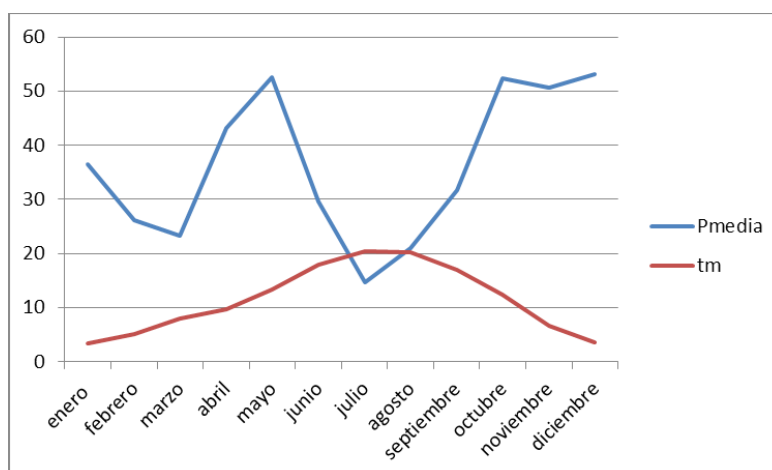


Figura 4. Precipitaciones medias (mm) y temperaturas medias (°C) obtenidas para la estación termopluiométrica de Tudela de Duero. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología.

Como vemos en la Figura 4, en los meses de julio y agosto se produce un déficit hídrico muy característico de esta región biogeográfica, siendo la precipitación media anual de 436 mm.

En cuanto a las temperaturas, puede observarse que los meses más cálidos coinciden con los de verano, propio del hemisferio norte donde nos encontramos. La temperatura media anual es de 11,4 °C, sin embargo la amplitud térmica media es de 16,9 °C entre los meses de enero y julio. En el apartado 1 del Anexo I se pueden ver más detalles, datos, etc.

1.2.2. Geología y geomorfología

El área de estudio pertenece a su vez, a los territorios conocidos como Ribera del Duero (por su producción de vino y cultivo de vides en la zona de Peñafiel) y a Tierra de Campos más hacia el oeste, cabe destacar las llanuras y espacios tan amplios que caracterizan estas zonas, con suelos de pH básico (entre 7,5 y 9) y textura franco limosa según la FAO (en el apartado 2 del Anexo I pueden verse más detalles sobre la edafología). El motivo de la modelación de este paisaje se piensa que es debida a la presencia de un antiguo mar interior que inundaba toda esta zona, pues se han encontrado restos fosilizados de animales marinos en las laderas de los cerros, los cuales presentan la misma altitud. Este mar interior puede también que haya dado lugar al conocido Acuífero de los Arenales, que cubre más de 7000 Km² comprendidos entre el sur del río Duero, el Sistema Central y por el oeste el curso del río Tormes (Martín-Gil J, 2002).

La pendiente de la zona es prácticamente nula al encontrarnos en la submeseta norte, sin embargo encontramos cerros testigo que levantan unos 50 m sobre la superficie (que se encuentra a unos 700 m sobre el nivel del mar) y que sus laderas presentan una pendiente de en torno al 25-30 %, formados por margas y yesos principalmente. En las Figuras 5 y 6 se muestra dicho paisaje.



Figura 5. Llanura y cerros en Peñafiel (Ribera del Duero). Fuente: <http://glosarios.servidor-alicante.com/montanismo-y-senderismo/cerro-testigo>



Figura 6. Tierra de Campos en la provincia de Valladolid. Fuente: <http://www.foro-ciudad.com/valladolid/villavieja-del-cerro/fotos/31913-tierra-de-campos.html>

1.2.3. Hidrografía

Tal como se indicó anteriormente, el subtramo del río Duero estudiado presenta una longitud de 72.3 km desde Peñafiel hasta Puente Duero, con una pendiente muy leve como se menciona en el apartado 2.3.1 (El hábitat fluvial: características y estado de conservación) del 0,08 %. Mencionar brevemente la existencia de 18 obstáculos (azudes) a lo largo de estos 72,3 km de río.

En dicho subtramo tan solo se presenta un afluente importante, el cual es el río Cega, que desemboca en el río Duero en el municipio de Boecillo, prácticamente al final del subtramo estudiado y luego, a parte, varios arroyos a ambas márgenes del río Duero. En la siguiente tabla (Tabla 4) y Figura 7 se muestran los mismos, así como los municipios donde desembocan.

Tabla 4. Afluentes del río Duero en el subtramo estudiado y el municipio donde desembocan. Fuente: Cartografía del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Afluente	Margen	Municipio donde desemboca
Arroyo Jaramiel	Derecha	Tudela de Duero
Arroyo de la Vega	Izquierda	Peñafiel
Arroyo Valimón	Izquierda	Sardón de Duero
Arroyo de Valcorba	Izquierda	Traspinedo
Río Cega	Izquierda	Boecillo



Figura 7. Situación de los afluentes en el subtramo estudiado junto con los pueblos de referencia. Fuente: Cartografía cedida por ITACyL. Escala 1:250000.

Estos afluentes no se han estudiado ya que el presente Plan se centra solamente en el río Duero como tal, aunque es importante hacer referencia a los mismos

En cuanto al perfil longitudinal, indicar que se presenta una pendiente prácticamente constante salvo un leve desnivel que, como se muestra en la siguiente figura (Figura 8) encontramos entre los municipios de Villabáñez y Tudela de Duero.

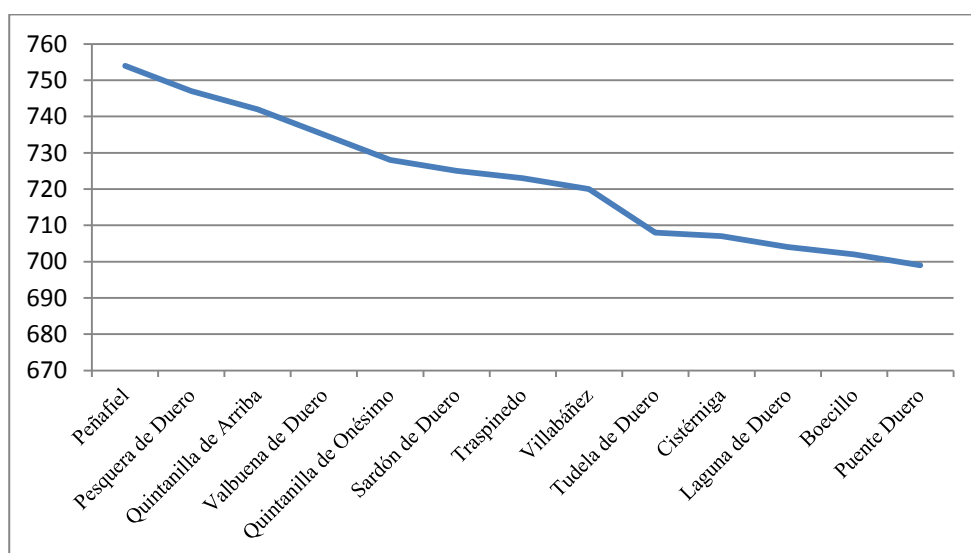


Figura 8. Perfil longitudinal del río Duero en el subtramo estudiado. Fuentes: distancias entre municipios y altitudes medidas con QGis sobre cartografía cedida por ITACyL.

1.3. Estado social

Los pueblos castellanos no se caracterizan por su gran demografía, estando concentrados solamente a lo largo de las riberas de los ríos o zonas de cultivo. En la presente zona de estudio el municipio con más habitantes es Peñafiel y con menos habitantes es Villabáñez. En la siguiente tabla se muestran algunos de estos municipios con su demografía en el año 2015.

Tabla 5. Poblaciones y habitantes en el año 2015. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Población	Habitantes (2015)
Tudela de Duero	8717
Quintanilla de Onésimo	1109
Peñafiel	5428
Villabáñez	566

Entre las fuentes de ingreso cabe destacar la industria del vino (Ribera del Duero) muy arraigado desde Peñafiel a Tudela de Duero y los cultivos de cereales hasta Puente Duero (Instituto Nacional de Estadística, datos del año 2009).

1.4. Justificación

Los Planes Técnicos de Gestión de la pesca surgen como medida de gestión integrada dentro de los Planes Regionales de Ordenación de Recursos Acuáticos (PORA), con objeto de regular, cuantificar y establecer unos parámetros y medidas que garanticen la correcta evolución de las poblaciones piscícolas dentro del marco territorial en el que se realizan, de manera sostenible.

Acorde al Artículo 36 de la Ley 9-2013 de Gestión de la Pesca en Castilla y León, un Plan Técnico de Gestión de la pesca debe ser un estudio técnico en el que se establezca una ordenación y gestión de la pesca para cada una de las cuencas y subcuencas establecidas en el PORA, en este caso nos encontramos en la cuenca del río Duero, en concreto en el tramo medio a su paso por la provincia de Valladolid.

Son por tanto los Planes Técnicos de Gestión de la pesca, herramientas para fomentar la mejora del hábitat de manera compatible con otras actividades e integrada con el objetivo global de la conservación de los ecosistemas acuáticos, según el Artículo 40 de la Ley 9-2013 de Gestión de la Pesca en Castilla y León.

La metodología a seguir para una correcta gestión es la siguiente:

- Realización de un inventario piscícola (recursos piscícolas), con el fin de poder cuantificar tanto especies como bienes y servicios que presenta el tramo estudiado.
- Ordenación y análisis del inventario para su correcta gestión en base a una planificación adecuada.
- Seguimiento y control de los recursos estipulados en la ordenación previa que garantice la evolución de forma correcta de los mismos.

1.5. Marco legal.

Antes de proceder a la síntesis de la legislación correspondiente al plan, cabe decir que nos encontramos en un tramo de aguas ciprinícolas, del río Duero en su curso medio. Parte de las aguas que fluyen en este tramo son destinadas en los meses de estío al abastecimiento de regadío, regulado por **la Directiva 2000/60/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. El desarrollo de actividades como la pesca estará regulado por el organismo competente, que en este caso es la Junta de Castilla y León a través de la Conserjería de Medio Ambiente.

En este caso se debe mencionar, que nos encontramos en una masa de agua con régimen de aprovechamiento pescable y de acceso libre, legislado por la Ley de pesca 9/2013 de 3 de diciembre principalmente, que será la más condicionante para el ejercicio de dicha actividad.

Directiva 92/43/CEE (“Hábitats”), relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

Legislación de protección y ejecución del medio acuático y la pesca

Ley de 20 de febrero de 1942 por la que se regula el fomento y conservación de la pesca fluvial.

Decreto de 6 de abril de 1943 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley de Pesca Fluvial de 20 de febrero de 1942.

Modificaciones del Decreto de 6 de abril de 1943:

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Esta Ley establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, como parte del deber de conservar y del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, establecido en el artículo 45.2 de la Constitución.

En materia de pesca, en el Artículo 62, estipula que las especies pescables vendrán reguladas por las correspondientes Comunidades Autónomas, así como que la pesca continental se regulará de modo que queden garantizados la conservación y el fomento de las especies autorizadas para este ejercicio, a cuyos efectos la Comunidades Autónomas determinarán los terrenos y las aguas donde puedan realizarse tales actividades, así como las fechas hábiles para cada especie.

Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Agua y dominio público hidráulico

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Última modificación 26 de diciembre de 2013.

Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Legislación autonómica de Castilla y León

ORDEN FYM/1089/2014, de 15 de diciembre, por la que se establecen las normas reguladoras de la pesca en la Comunidad de Castilla y León para el año 2015. Junto con la corrección de errores de la Orden FYM/1089/2014, de 15 de diciembre, por la que se establecen las normas reguladoras de la pesca en la Comunidad de Castilla y León para el año 2015.

En el Artículo 1 se muestran las especies pescables dentro del marco territorial de Castilla y León para el año 2015, además, en el apartado 7 del Anexo I pueden verse más detenidamente.

ORDEN FYM/486/2015, de 5 de junio, por la que se modifica la Orden FYM/1089/2014, de 15 de diciembre, por la que se establecen las normas reguladoras de la pesca en la Comunidad de Castilla y León para el año 2015. Modificaciones que en principio no afectan al tramo de río estudiado.

ORDEN FYM/161/2014, de 11 de marzo, por la que se declaran las aguas trucheras de Castilla y León.

Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Duero, de fecha 20 de septiembre de 2001 por el que se aprueba la propuesta de la Comisaría de Aguas, sobre las normas para el otorgamiento de las concesiones a aplicar a las Unidades Hidrogeológicas 02.13 "páramo de Cuéllar" y 02.17 "Región de los Arenales", contenidas en el informe 9/2001, "informe de actualización del estudio 5/2001 de la DGOHCA y propuesta de normas de otorgamiento de concesiones de aguas subterráneas de las unidades hidrogeológicas 02.13 páramo de Cuéllar y 02.17 región de los arenales".

Ley 9/2013, de 3 de diciembre, de Pesca de Castilla y León. En la que a través de su Artículo 2, se considera pues, que la acción de pescar la ejercida por las personas mediante el uso de las artes y medios autorizados en la Ley para la captura de las especies objeto de pesca. También, se considerará igualmente acción de pescar el tránsito por las masas de agua o por sus inmediaciones, portando útiles de pesca, siempre y cuando éstos se encuentren dispuestos para su uso de forma inmediata e incluyendo cebos o señuelos. También se estipulan los medios de pesca permitidos,

así como los prohibidos, las aguas pescables, la necesidad en cada caso de licencia de pesca, etc. en sus diferentes Artículos que integran la Ley.

Ley 6/1992, de 18 de diciembre, de Protección de los Ecosistemas Acuáticos y de Regulación de la Pesca en Castilla y León. Esta Ley, en sus artículos 43 y 44 recoge la obligatoriedad del desarrollo de planes técnicos de gestión de la pesca continental. Junto con las modificaciones de la **Ley 9/2008**, de 9 de diciembre en los Artículos 21, 32, 33 y 60 de la Ley 6/1992, de 18 de diciembre.

Dicha Ley, expone en su Artículo 1 que se tiene por objeto la conservación, protección, fomento y ordenado aprovechamiento de los ecosistemas acuáticos de Castilla y León y de los seres que los integran.

En su Artículo 5, nos indica de forma clara que el régimen de caudales ecológicos garantizará la capacidad biogénica potencial de un ecosistema acuático y se determinará en función de su biocenosis potencial y de la fijación de un biotopo disponible suficiente para ella, este es un punto importante a tener en cuenta a la hora de realizar un Plan Técnico de Gestión de la pesca en caso de que nos encontremos en una masa de agua en el que el caudal ecológico pueda peligrar.

De nuevo se cita que la conservación, fomento y ordenado aprovechamiento de los recursos acuáticos es competencia de la Junta en el territorio de la Comunidad, en este caso la Junta de Castilla y León.

1.6. Bases para la elaboración del Plan de Gestión de la pesca

Las bases sobre las que se ha procedido a elaborar el presente Plan Técnico de Gestión de la pesca son las siguientes:

- Seguimiento de las poblaciones en tres estaciones de muestreo, desde Peñafiel hasta Puente Duero, realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010.
- Borrador del PORA de Castilla y León, a través del cual se ha seguido el índice establecido en este Plan Técnico de Gestión de la pesca.
- Puntos de interés de zonas pesqueras en diferentes municipios a lo largo del tramo estudiado, realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010.
- Estudio hidrológico obtenido de la Confederación Hidrográfica del Duero, elaborado en el año 2009.
- Encuestas a pescadores sobre la evolución que han ido viendo desde el año 2010 hasta ahora en las poblaciones piscícolas, elaboradas por Pablo de Amador en el año 2015.

2. OBJETIVOS DEL PLAN

Los objetivos fijados son:

- Conseguir una sostenibilidad que compagine las demandas de pesca deportiva, el desarrollo correcto de las comunidades piscícolas y que además pueda reportar beneficios económicos a través de licencias de pesca promoviendo dicha actividad.
- Tratar de frenar el avance de las especies introducidas e invasoras para reducir el desplazamiento y la presión que ejercen sobre las poblaciones autóctonas.
- Aumento y mejora del desarrollo de las poblaciones piscícolas autóctonas.
- Disponer de una herramienta de gestión sostenible y adecuada, aplicable para el tramo de río estudiado.
- Contribuir a la mejora del ecosistema y medio ambiente, conduciéndolo a un estado natural previo a la modificación por parte del ser humano.

Las medidas aplicadas deberán de garantizar sobre todas las cosas la sostenibilidad y contribuir a un mejor desarrollo de las comunidades piscícolas y calidad ambiental, buscando el estado natural inicial en el que se encontrase el río antes de que fuese intervenido por el hombre (mediante creación de pequeñas presas, diques, introducción de especies, etc.), siendo a su vez necesario que produzcan el menor impacto posible, es decir, medidas paulatinas poco drásticas buscando una buena aceptación tanto social como ecológica.

3. INVENTARIO Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Metodología e inventario

3.1.1. Estaciones de muestreo

Se han evaluado tres estaciones de muestreo, desde Peñafiel hasta Puente Duero, la superficie de río muestreada asciende a un total de 3690 m² y la longitud del tramo estudiado de un extremo al otro es de alrededor de 70 km. Las estaciones se encuentran en Peñafiel, Villabáñez y Puente Duero (Tablas 6, Tabla 7 y Figura 9).

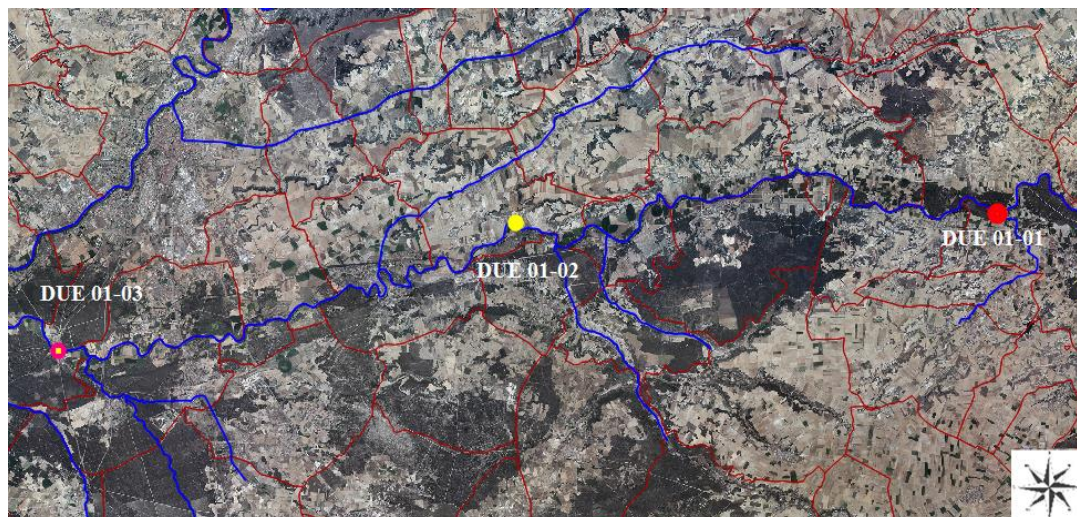


Figura 9. Situación de las estaciones de muestreo a lo largo del subtramo del río Duero estudiado. Fuente: cartografía cedida por ITACyL. Escala 1:200000

La elección de las estaciones de muestreo fue hecha por parte de la Junta de Castilla y León en su sección encargada de Medio Ambiente y dicho trabajo fue realizado en el año 2010 por esta entidad.

Todas las estaciones de muestreo elegidas corresponden a tramos libres de pesca, en aguas catalogadas como ciprinícolas.

Tabla 6. Estaciones de muestreo y especies encontradas.

Código	Localidad	Estación	Superficie muestreada (m ²)	Especies encontradas
DUE 01-01	Peñafiel	Puente medieval	360	Carpín, Barbo, Boga, Alburno, Gobio, Percasol, Black bass
DUE 01-02	Villabáñez	Pesquera de Villabáñez	1230	Barbo, Percasol
DUE 01-03	Puente Duero	Pesquera de Puente Duero	2100	Carpa, Carpín, Barbo, Tenca, Alburno, Gambusia, Percasol

Como se puede observar en la Tabla 6, las estaciones que presentan mayor número de especies son las correspondientes a las localidades de Peñafiel y Puente Duero, pese a que la estación de Peñafiel es mucho menor en cuanto a superficie muestreada. Es de interés citar que se hace notoria la aparición de especies catalogadas como invasoras (tales como el percasol o el black bass), correspondiendo a prácticamente la mitad en número de especies encontradas. Si aplicásemos índices de biodiversidad (Shannon, Simpson, etc.) dichos índices aumentarían su valor al aumentar el número de especies, sin embargo las especies invasoras son consideradas una de las mayores amenazas para los ecosistemas acuícolas y su biodiversidad, por lo que a la larga resultaría perjudicial su presencia (Gozlan et al, 2005).

Tabla 7. Coordenadas de la margen derecha y morfología de las estaciones de muestreo.

Código	Tipo de tramo	Huso	X	Y	Morfología	Flujo dominante
DUE 01-01	Libre	30	407073	4607459	Recto	Tabla rápida
DUE 01-02	Libre	30	373821	4606969	Recto	Tabla lenta
DUE 01-03	Libre	30	350431	4601724	Recto	Tabla lenta

Como vemos en la Tabla 7, el tramo total muestreado presenta un flujo dominante de tabla, por lo que son aguas con poca corriente y más o menos profundas, que forman un ecotono propicio para el desarrollo de poblaciones ciprinícolas, tanto nadadoras como propias de remansos. Al estar regulado prácticamente todo el río Duero por presas y azudes, en consonancia con la anchura del cauce, se facilita que dicho flujo sea tipo tabla, en lugar de alternancia entre rápidos y remansos.



Figura 10. Estación de muestreo DUE 01-01 (Peñañiel). Fuente: Junta de Castilla y León



Figura 11. Estación de muestreo DUE 01-02 (Villabáñez). Fuente: Junta de Castilla y León



Figura 12. Estación de muestreo DUE 01-03 (Puente Duero). Fuente: Junta de Castilla y León

3.1.2. Parámetros estudiados en las estaciones de muestreo

Localización: Municipio, paraje, coordenadas UTM y altitud (medidas con GPS).

Tipo de tramo en el que nos encontramos (en cuanto a gestión se refiere en el año que se realizó el muestreo).

Dimensiones (medidas en metros): longitud de recorrido, anchura media, anchura máxima y anchura mínima (medidas con cinta métrica).

Tipo de flujo: clasificándolo en rápidos, rápidos de escalera, corrientes, tablas (rápidas o lentas), remansos, pozas y pozos, asignando un valor porcentual a cada uno.

Tipo de sustrato: clasificado en roca madre, bolos, piedras, cantos, gravas, arenas o elementos finos y asignando un valor porcentual a cada uno de ellos.

Índices: QBR (Calidad de Bosque de Ribera), IHF (Hábitat Fluvial para los ríos mediterráneos), valorados ambos en una escala cualitativa ascendente de 0-100.

Islas o isletas: clasificación cualitativa en función de abundancia, tamaño y vegetación.

Orillas: valoración de las orillas atendiendo al grado de alteración y estabilidad, distinguiendo entre ambas márgenes.

Vegetación sumergida: atendiendo a la cobertura y tipos.

Vegetación de ribera: distinguiendo entre matorral, arbolado, herbáceas y ancho que ocupa la faja vegetal en cada una de las márgenes, evaluadas de forma porcentual. Además se anotaron especies asociadas al cauce de los estratos arbóreos y arbustivos, junto con las asociadas al cauce del sustrato herbáceo.

Usos del suelo: diferenciando ambas márgenes.

Refugios: clasificados por abundancia desde muy abundantes hasta muy escasos, así como la fisiografía que los forman.

Condiciones fisicoquímicas del agua: temperatura ($^{\circ}\text{C}$) medido con termómetro y conductividad (μS) medida a través de conductímetro.

Técnicas de muestreo empleadas: pesca eléctrica estándar, desde embarcación o trasmallos.

Comunidades de peces: anotando la fecha, superficie muestreada y atendiendo a la especie, número de capturas, población estimada, probabilidad de captura de un individuo de dicha especie, densidad de población (individuos/ m^2) y biomasa (g/m^2). También se midió cada ejemplar capturado.

La **estructura** de las poblaciones piscícolas se realizó atendiendo a la talla y abundancia

En el Anexo II, se pueden encontrar todos los datos del inventario utilizados.

3.1.3. Técnicas de muestreo

La pesca eléctrica es la técnica de muestreo de peces más utilizada en ríos y aguas estancadas vadeables (Ministerio de Medio Ambiente, 2005). Puede ejecutarse de varias formas, desde embarcación si es un tramo no vadeable y de forma manual con un equipo adecuado (entre 2 y 4 personas, generador de corriente alterna con rectificador de onda, ánodo, cátodo y sacadera principalmente). En las tres estaciones muestreadas se realizó pesca eléctrica desde embarcación, a mayores, en la estación de Peñafiel también pesca eléctrica manual en zonas vadeables y en la estación de Puente Duero se utilizaron redes (trasmallos), muestreo parcial

Las capturas obtenidas no se devolvieron al agua hasta haber completado todos los barridos (extracción sin reemplazo) que suelen ser 3, o en su defecto, hasta que no haya más capturas (Sanz Ronda, 2015). La base de esta técnica de muestreo es que en cada barrido se extrae cierto número de individuos, el cual va disminuyendo según vamos realizando más barridos. Es un tipo de muestreo total pues nos proporciona información sobre la totalidad de la población. Para que dicho muestreo se lleve a cabo de forma correcta hay que tener en cuenta las siguientes pautas (Sanz Ronda, J. 2015):

- Misma probabilidad de ser capturados todos los individuos.
- Se debe trabajar en un entorno acotado para que no haya variaciones poblacionales mientras realizamos la pesca eléctrica.
- Los barridos deben mermar cada vez más el número de individuos que se obtienen de forma significativa.
- El esfuerzo empleado en cada barrido ha de ser el mismo y a poder ser, realizado por los mismos operarios para evitar errores y falseo de datos.
- La manipulación de los peces capturados debe ser adecuada, velando por su bienestar para evitar influir aumentando la tasa de mortalidad.

- Las mediciones oportunas se realizarán de forma que el individuo capturado y objeto de medición sufra lo menos posible y se hará de forma rápida evitando que permanezca más tiempo de la cuenta fuera del agua.

Los datos recogidos y analizados de cada individuo fueron:

- Especie.
- Longitud furcal (cm).
- Peso (g).

Los materiales más importantes empleados en campo fueron:

- Vehículo de transporte.
- Generador de corriente alterna con rectificador de onda.
- Ánodo y cátodo.
- Calderos.
- Sacaderas.
- Barca.
- Trasmallos.
- Vadeador.

Una vez realizado todo el muestreo en las tres estaciones se procedió al análisis en gabinete para determinar la densidad de individuos y biomasa en cada una de las estaciones.

3.2. Evaluación de la situación actual

Se ha aplicado el Índice de Biodiversidad de Shannon en cada una de las estaciones muestreadas con el fin de poder comparar unas con otras (Tabla 8), a su vez se han recogido los porcentajes de las especies catalogadas como invasoras (Tabla 9). En el apartado 4 del Anexo I se recogen todos los datos.

Tabla 8. Índice de Shannon en cada estación muestreada.

Estación	Índice de Shannon (H')
DUE 01-01	1,20
DUE 01-02	0,64
DUE 01-03	1,32

Para elaborar dicho Índice de Shannon, se ha escogido el porcentaje de cada especie capturada dentro de cada estación muestreada y se ha aplicado la fórmula:

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Siendo:

- H' el valor del índice de Shannon.
- p_i el porcentaje representativo de cada especie capturada dentro de cada estación.
- n_i el número capturado de cada especie.
- N el número total de especies capturadas dentro de cada estación.

Estos datos obtenidos sirven simplemente para poder comparar la biodiversidad de unas estaciones con respecto a las otras, siendo la tercera estación (Puente Duero) la más rica en biodiversidad. Sin embargo se debe analizar también la riqueza en especies autóctonas, pues como antes se mencionó, la presencia de especies invasoras conlleva a la destrucción muchas veces del ecosistema acuícola y su biodiversidad (Gozlan et al, 2005).

En la Tabla 9, se muestra la relación de especies invasoras y especies autóctonas, pudiendo estar a su vez relacionada la pérdida de biodiversidad con el aumento en la representación de las especies invasoras, pues como se observa, representan en torno al 50 % de total de las especies capturadas en los muestreos realizados en cada estación.

Tabla 9. Porcentaje acumulado de especies invasoras y especies autóctonas capturadas.

Estación	Especies exóticas/invasoras capturadas (%)	Especies autóctonas capturadas (%)
DUE 01-01	50,00	50,00
DUE 01-02	50,00	50,00
DUE 01-03	42,86	57,14

Tabla 10. Estimaciones de densidad del río Duero (individuos/m²) en las estaciones muestreadas. (N. E.: No estimable).

Estación	Carpa	Carpín	Barbo	Boga	Tenca	Alburno	Gobio	Gambusia	Percasol	Black bass
DUE 01-01		N.E.	0,18	0,043		N.E.	0,164		0,016	0,008
DUE 01-02			0,009						0,019	
DUE 01-03	0,002	0,013	0,037		N.E.	0,003		N.E.	0,016	

Basándonos en la Tabla 10, podríamos decir que en términos generales, el barbo es la especie más abundante a lo largo del río Duero en los tramos analizados (excepto en la estación de Villabáñez que es el percasol). El resto de las especies aparecen como accesorias y no de forma continua, pues las únicas dos especies presentes en todos los puntos analizados son el barbo y percasol, seguidos de carpas, carpines, gobios, etc.

A grandes rasgos podemos decir que la situación actual de las poblaciones piscícolas según los datos obtenidos no presenta grave peligro, pero no se debe perder de vista la evolución de las poblaciones de especies exóticas invasoras ya que pueden desplazar en un futuro a las autóctonas.

3.3. Estudio hidrobiológico de la Unidad de Gestión

3.3.1. El hábitat fluvial: características y estado de conservación

Para analizar el hábitat fluvial y su estado de conservación se ha atendido a varios parámetros calculados.

La **pendiente** del curso estudiado es muy poco significativa, pues entre las tres estaciones tan solo hay un desnivel de 53 m y una distancia de 72,3 km, dando lugar a una pendiente media del 0,08 %. Esta pendiente tan poco acusada da lugar a un tramo en el que principalmente se producirá sedimentación.

La **vegetación** propia de la zona se corresponde con bosques de *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* mezclados en ocasiones con *Quercus ilex sub.ballota* y *Quercus faginea* principalmente, propios de un clima mediterráneo continental con veranos secos y déficit hídrico (sequía) en sus meses más calurosos, así como precipitaciones que oscilan entre 400 y 600 mm anuales dependiendo del año y zona (Junta de Castilla y León, 2007). La anchura de la franja vegetal de las orillas oscila entre los 6 y más de 20 m, dependiendo de la zona (mediciones hechas con SIG sobre ortofotos).

Sin embargo, al encontrarnos en el río Duero, el cual tiene caudal variable pero todo el año (no hay meses en los que se seque el tramo estudiado), la vegetación dominante en ambos márgenes es aquella catalogada como “vegetación de ribera”, que incluye especies del género *Salix*, *Populus*, *Crataegus*, *Rosa*, *Euonymus*, etc., a la cual hay que prestar una vital atención pues es posiblemente la vegetación más intensamente transformada por las actividades humanas siendo a su vez, un tipo de vegetación con propiedades muy significativas y además muy diferenciadas como su alta diversidad

biológica, alta productividad y elevado dinamismo de los hábitats que acogen en un espacio tan reducido (MAGRAMA, 2015).



Figura 13. Río Duero a su paso por Herrera de Duero, con vegetación de ribera. Fuente propia (25/08/2015).

En la siguiente tabla se recogen las especies vegetales principales observadas a lo largo del cauce en las estaciones de muestreo (Tabla 11).

Tabla 11. Vegetación de ribera encontrada en cada estación.

Estación	Especies de estratos arbóreo y arbustivo	Especies asociadas al cauce del sustrato herbáceo
DUE 01-01	<i>Populus x canadensis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Salix fragilis</i> , <i>S. atrocinerea</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Rosa sp.</i> , <i>Rubus sp.</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>P. alba</i> , <i>P. x canadensis</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Alnus glutinosa</i>	Algas filamentosas, <i>Ranunculus sp.</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Sparganium sp.</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Solanum dulcamara</i> , <i>Typha sp.</i> , <i>Epilobium sp.</i>
DUE 01-02	<i>Quercus faginea</i> , <i>Rubus sp.</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Humulus lupulus</i>	Algas verdes y filamentosas, <i>Phragmites australis</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Solanum dulcamara</i> , <i>Lythrum salicaria</i>
DUE 01-03	<i>Populus x canadensis</i> , <i>Salix fragilis</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>Pinus pinea</i> , <i>Rosa sp.</i> , <i>Rubus sp.</i>	Algas verdes, <i>Polygonum amphibium</i> , <i>Typha sp.</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Scirpus lacustris</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Solanum dulcamara</i>

En el año 2011 se realizó un pequeño inventario por parte de los alumnos de Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, en Herrera de Duero sobre la **fauna autóctona** presente, entre las especies encontradas, destacar la fuerte presencia de cuco, ánade azulón, abubilla, martín pescador, milano real, algún ejemplar de búho (evidencias, no por vista directa) y liebre, así como la presencia de cormorán, que como sabemos comienza a adentrarse tierra adentro alimentándose de pequeños peces y anfibios. En el apartado 5 del Anexo I se reflejan las tablas del inventario realizado junto con la abundancia relativa y el hábitat donde se encontraron.

Desde Soria hasta la frontera portuguesa, el río Duero recorre los **suelos** blandos formados por los sedimentos terciarios a lo largo de 499 km, incluyendo el tramo estudiado (Confederación Hidrográfica del Duero, 2009).

En las estaciones estudiadas, el **sustrato dominante** está compuesto por elementos finos en las estaciones de Villabáñez y Puente Duero y cantos rodados más arriba, en la estación de Peñafiel, al ser la pendiente es muy baja, se produce sedimentación y erosión de elementos gruesos que no pueden ser transportados más que en las épocas de avenidas y riadas. Según el Instituto Técnico Agrario de Castilla y León (ITACyL) en su publicación de Atlas Agroclimático de Castilla y León (2013), el lecho sobre el que se asienta el río Duero en el tramo objeto de estudio está clasificado como fluvisol calcárico, siendo aquellos que tienen material calcárico entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo (edafología.ugr.es).

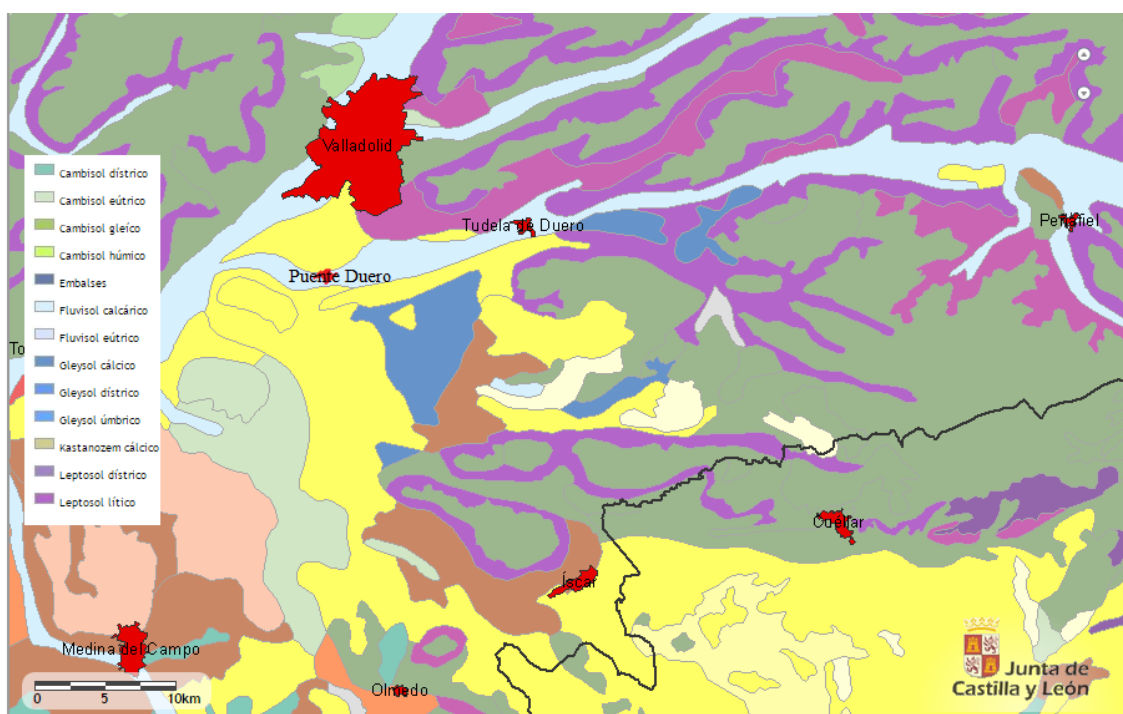


Figura 14. Plano de suelos en el tramo estudiado (Peñafiel - Puente Duero). Fuente: http://suelos.itacyl.es/visor_datos

Las **orillas** están fuertemente alteradas en la primera estación (Peñafiel), posiblemente debido a la presión humana, sin embargo río abajo ninguna de las orillas se encuentra tan alterada en las estaciones muestreadas, aunque sí con inicios

importantes de ésta. La vegetación colindante como ya se ha mencionado es vegetación de ribera.

La **anchura** del cauce oscila desde los 6.5 m hasta los 50 m, dependiendo de la zona y la época, pudiendo alcanzarse en ocasiones más de 30 m si hay avenidas fuertes (Figuras 15 y 16) que no pueden ser reguladas por las presas (mediciones realizadas con SIG sobre ortofotos).



Figura 15. Pesquera de Herrera de Duero en verano. Fuente propia (25/08/2015).

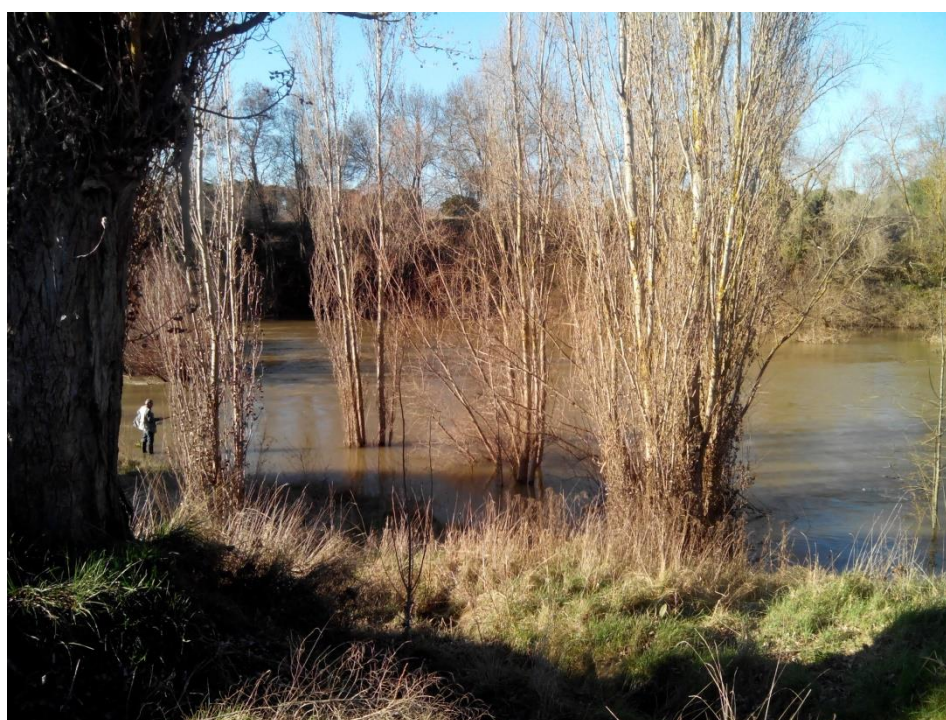


Figura 16. Pesquera de Herrera de Duero en un periodo de avenida. Fuente propia (7 de marzo de 2014).

En cuanto a los **obstáculos**, se han encontrado un total de 18 azudes a lo largo de todo el tramo estudiado, todos de hormigón y la gran mayoría sin escala para peces, con alturas comprendidas entre los 0,5 y 12 m, alcanzando de forma general los 2,5 y

3 m. En la figura que se muestra a continuación (Figura 17) se puede observar la distribución de dichos obstáculos. En el apartado 8 del Anexo I se pueden ver con más detalle.



Figura 17. Situación orientativa de los obstáculos (azudes) identificados como triángulos en color amarillo, que se encuentran en el subtramo estudiado. Fuente: cartografía cedida por ITACyL. Escala 1:180000

Por norma general los azudes son franqueables en este tramo, habiéndose construido escalas y pasos para peces de varios tipos (escalas para peces y estanques sucesivos) en aquellos tramos que de no estar presentes estas estructuras serían calificadas como infranqueables, pues tan solo pueden ser superadas a través de dichos pasos. Sin embargo el hecho de que puedan ser atravesados ocasionalmente, no implica que no creen fragmentación del hábitat, pues en tan solo 72,3 km encontrar 18 azudes suponen un agotamiento y dificultad añadida al paso de los peces río arriba, además de favorecer aguas arriba de dicho obstáculo regímenes lentos y aguas profundas adecuadas para el desarrollo de depredadores y especies invasoras (Sanz Ronda J., 2015)

Los usos de dichos azudes son principalmente la industria hidroeléctrica y los canales de derivación para aliviaderos, utilizados en las tierras de cultivo de alrededores.

Se aplicaron también, dos **índices** para la evaluación del hábitat, el primero, índice de Calidad de Bosque de Ribera (QBR) y el segundo, Índice de Hábitat Fluvial para Ríos Mediterráneos (IHF). Los resultados obtenidos han sido los que se muestran en la siguiente tabla (ver Tabla 12). Además, en el apartado 6 del Anexo I, se puede encontrar más información sobre estos índices y cómo se valoran.

Tabla 12. Resultados Índices QBR e IHF. Fuente: datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente, correspondientes al año 2010.

Estación	QBR	Nivel de calidad	IHF	Nivel de calidad
DUE 01-01	60	Inicio de alteración importante	61	Diversidad de hábitats media
DUE 01-02	65	Inicio de alteración importante	48	Baja diversidad de hábitats
DUE 01-03	60	Inicio de alteración importante	54	Diversidad de hábitats media

A través de estos valores obtenidos con los índices QBR e IHF, podemos concluir que el estado es mejorable, prestando especial atención al bosque de ribera pues comienza a sufrir alteraciones, posiblemente por acción antrópica. Sin embargo en cuanto a la diversidad de hábitats se refiere, aplicando el IHF obtenemos valores

medios/bajos, correspondiéndose el valor más bajo de diversidad, con la estación DUE 01-02, al igual que ocurrió al aplicar el Índice de Shannon anteriormente.

En cuanto a los **frezaderos**, los más importantes que podemos encontrar (por estar en zonas de fácil acceso y sean lugares donde se practica la pesca de forma habitual), están situados en los municipios de Puente Duero, Herrera de Duero, Tudela de Duero, Quintanilla de Onésimo, Villabáñez y Peñafiel (Ver Documento II Planos). En los meses de freza de especies ciprínícolas como *Luciobarbus bocagei*, pueden verse alterados por la apertura de azudes, que producen un caudal bastante regular a lo largo del año, muy distinto al que pudiera darse de forma natural.

Si se hiciera un **diagnóstico** cualitativo y además teniendo en cuenta los datos anteriores de este apartado, podríamos establecer a grandes rasgos dos tipos de hábitat, el propio río y el bosque de ribera circundante. Ambos hábitats presentan problemas, los cuales pueden tener corrección. Desde el punto de vista de la dinámica de las poblaciones ictícolas, la presencia de diques y azudes constituye una barrera antrópica muy importante, que, como se ha citado anteriormente, impide el paso de muchos ejemplares río arriba principalmente, además, algunos de los frezaderos disponibles pueden verse colmatados y arrasados al abrir las compuertas de dichos azudes, ya que se genera un caudal artificial que es regulado a voluntad por el hombre, siendo en ocasiones muy superior al que se daría de forma natural, sobre todo en verano cuando se necesita más agua para el riego de los cultivos cercanos. En cuanto al bosque de ribera, podemos encontrar zonas que están prácticamente sin alterar en puntos muy concretos, por ejemplo, la margen derecha que discurre entre Viana de Cega y Tudela de Duero, que está prácticamente inalterada ya que no hay ningún tipo de acceso al río por esta zona. Sin embargo, la margen izquierda por lo general presenta mayores puntos de acceso, ya que la carretera de Tudela junto con la de Soria, están asentadas en esta margen, por tanto hay más alteración de este hábitat, fundamentalmente de origen humano, ya sea por la creación de pistas recreativas, como por la presencia de pesqueras, merenderos, etc. Estas alteraciones en principio no deben suponer un gran problema si son llevadas de forma adecuada, es decir, sin generar residuos que permanezcan en este hábitat y siendo respetuosos con el medio ambiente, pese a ello, el índice QBR nos indica que se está comenzando a producir una alteración que quizá no tenga vuelta atrás si no se frena a tiempo.

3.3.2. Régimen de caudales

Se han estudiado los caudales a partir de los datos recogidos de la Confederación Hidrográfica del Duero en su Anejo 4, sobre la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico, correspondiente a Caudales Ecológicos.

Entre las tres estaciones muestreadas se recoge la totalidad de los caudales máximos, mínimos y naturales del tramo estudiado en este Plan. Mencionar que todos los caudales catalogados como naturales, se corresponden con caudales de simulación hidrológica (sin influencia de presas), realizados por la Confederación Hidrográfica del Duero. Todos los datos son medias recogidas y analizadas desde el año 1980 hasta el año 2006.

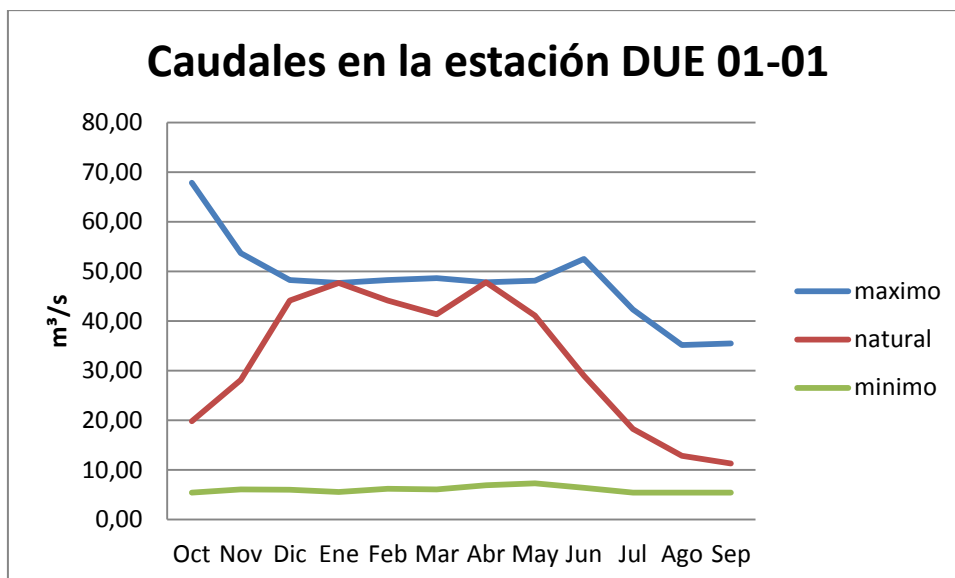


Figura 18. Caudales medios mensuales en la estación DUE 01-01, correspondiente a la masa de agua número 344 (Peñafiel), del Anejo 4, sobre la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico, correspondiente a Caudales Ecológicos.

En estos caudales se incluye el subtramo del río Duero que abarca desde la confluencia con el río Duratón (Peñafiel) hasta la confluencia con el Arroyo. Valimón en Sardón de Duero. Como podemos observar en enero y mayo coincide el caudal máximo con el natural, debido a las crecidas que se experimentan esos meses y gracias a la regulación de presas y azudes, el caudal natural no desciende hasta el mínimo en épocas de sequía.

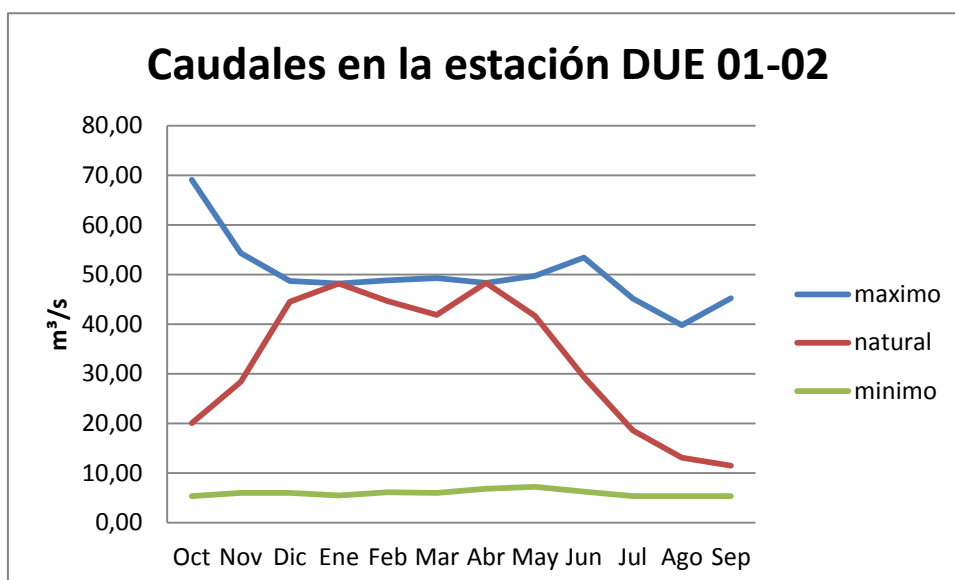


Figura 19. Caudales en la estación DUE 01-02, correspondiente a la masa de agua número 345 (Villabáñez) del Anejo 4, sobre la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico, correspondiente a Caudales Ecológicos.

En estos caudales se incluye el subtramo del río Duero que abarca desde Sardón de Duero hasta Tudela de Duero, este subtramo es muy similar al anterior (344), y

también se aprecia la coincidencia de caudal máximo y natural en los meses de avenidas, así como la diferencia entre caudal natural y mínimo en los meses de estío.

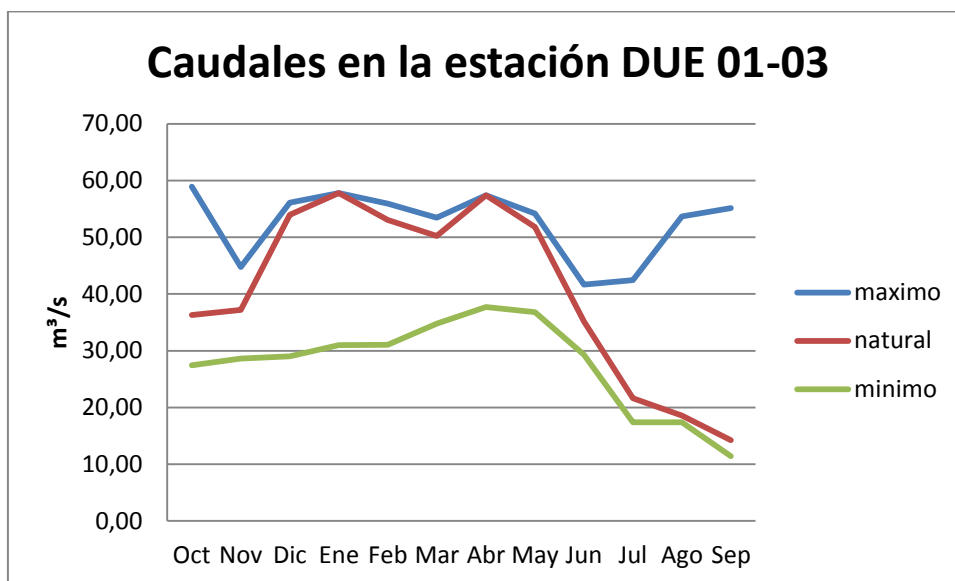


Figura 20. Caudales en la estación DUE 01-03, correspondiente a la masa de agua número 376 (Puente Duero) del Anejo 4, sobre la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico, correspondiente a Caudales Ecológicos.

En estos caudales se incluye el subtramo del río Duero que abarca desde la confluencia con el río Cega hasta la confluencia con el río Pisuerga. Como se puede observar, el río Duero en este subtramo tiene un caudal medio más elevado, sin embargo en los meses de verano el caudal natural cae muy cercano al mínimo, siendo este último más variable dependiendo del mes en el que nos encontremos, posiblemente debido a que ya no encontramos tantas presas y azudes como en los tramos anteriores pues es una zona más próxima a la ciudad donde no abundan tanto los cultivos de regadío y vid.

3.3.3. Calidad del agua. Estado sanitario

La Directiva Marco del Agua introduce el concepto de **estado de las aguas** (Figura 23), que amplía este enfoque de manera sustancial, otorgando al agua un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas hídricos, e integrando aspectos biológicos e hidromorfológicos, además de ampliar los parámetros físico-químicos tradicionalmente considerados. En el caso de las aguas subterráneas, se valora la cantidad de recurso disponible, que puede tener repercusiones en la calidad ecológica de las aguas superficiales y de los ecosistemas terrestres asociados (Cortes González J. et al, 2014)

El tramo de río estudiado pertenece al tipo N° 17, grandes ejes en ambiente mediterráneo, como puede observarse en la siguiente figura (Figura 21) según el estudio realizado por Cortes González J et al 2014.

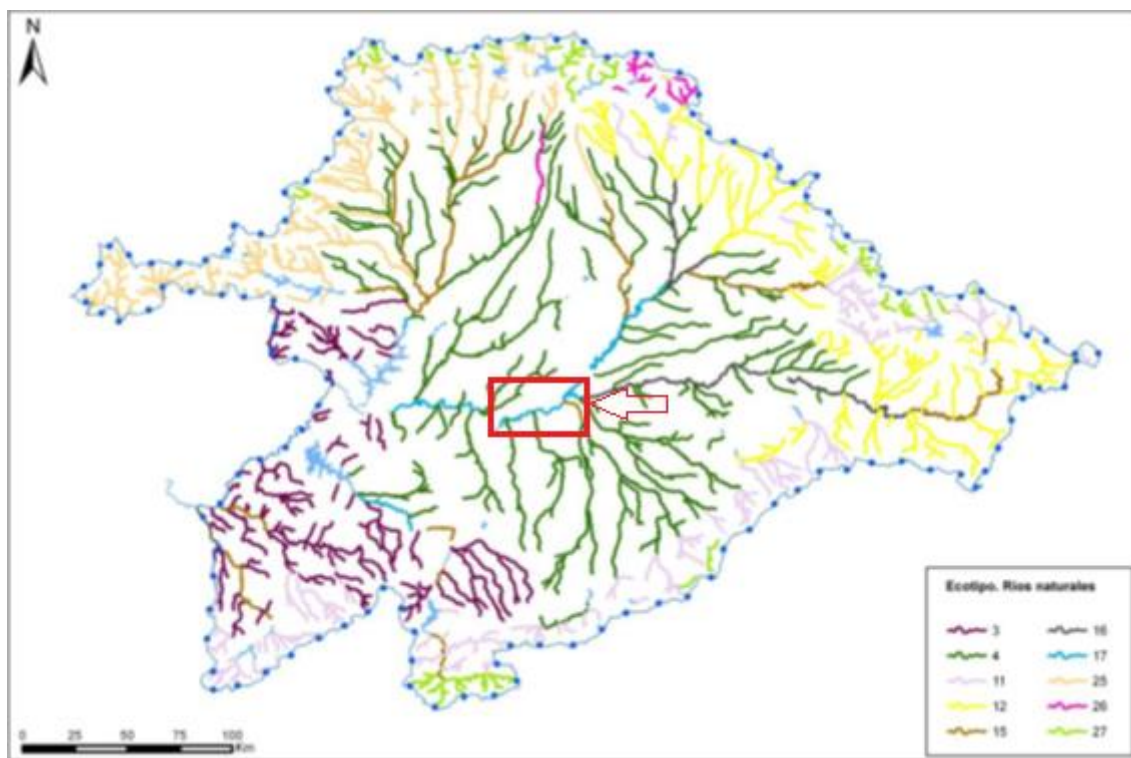


Figura 21. Tipos de masas de agua de río natural dentro de la cuenca del río Duero. Fuente: Cortés González J. et al, 2014

El estado químico del tramo estudiado según los datos obtenidos a través de la Confederación Hidrográfica del Duero visto en Cortés González J. et al 2014 es considerado como bueno, puede observarse en la siguiente figura (ver Figura 22)

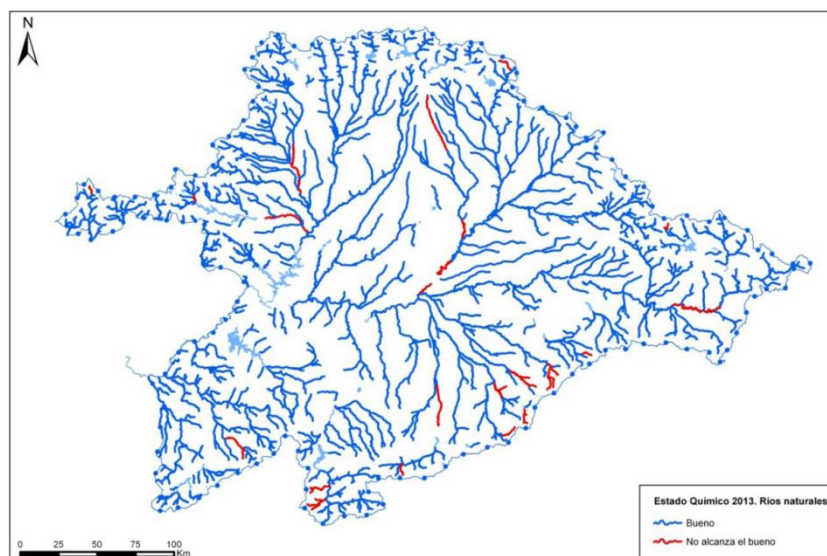


Figura 22. Resultados de estado químico en ríos naturales. Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero, visto en Cortes González J., et al 2014.

Finalmente, como resultado de estado tal cual indica la Directiva Marco de Aguas y a través de los datos facilitados por la Confederación Hidrográfica del Duero, podemos decir que nuestro tramo presenta un estado sanitario bueno o mejor (con un total de

11,7 puntos de estado ecológico para el indicador IPS en ríos naturales, según el Borrador de Informe sobre la Interpolación del IBMWP e IPS de mayo de 2009), perteneciendo al pequeño porcentaje de ríos con tal etiqueta (16,78 %) frente al 83,22 % que están catalogados como peores, según los datos obtenidos (Figura 23). Estos índices (IBMWP e IPS), expresan la calidad de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos a través de parámetros fisicoquímicos y biológicos, el índice IBMWP se basa en los macroinvertebrados y el índice IPS se fundamenta en las diatomeas (Loné Pérez, P., 2015).

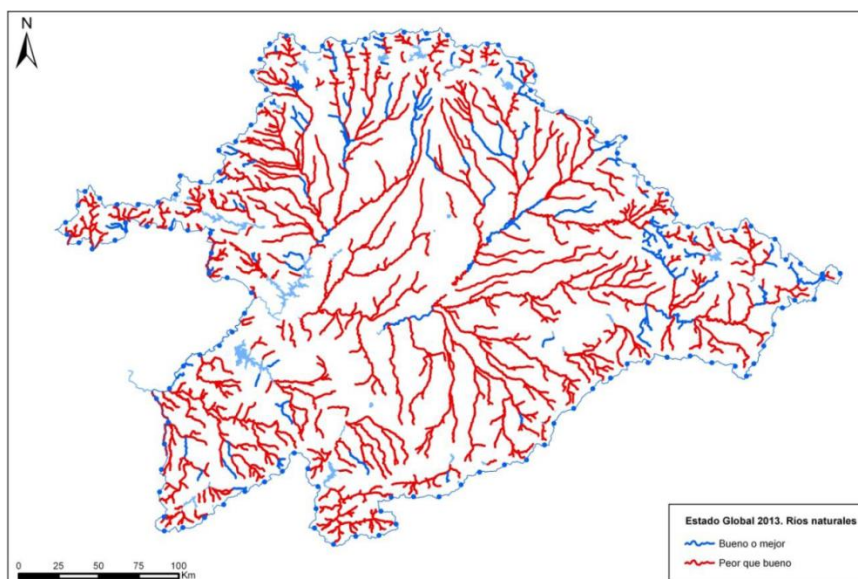


Figura 23. Resultados de estado sanitario en ríos naturales. Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero, visto en Cortes González J., et al 2014.

3.3.4. Afecciones al hábitat fluvial

Según la Confederación Hidrográfica del Duero, en su Anexo de actualización del Estudio General de la Demarcación Hidrográfica del Duero realizado en el año 2008, las **masas de agua subterráneas** sobre las que se asienta el subtramo estudiado (por ejemplo el acuífero de los arenales y la zona catalogada como aluvial del Duero desde Aranda de Duero hasta Tordesillas), presentan un riesgo seguro por contaminación, presentando en ocasiones, concentraciones de nitratos de hasta 200 mg/l, como ocurre en zonas próximas a Peñafiel. También se han dado casos de contaminación por Arsénico en el acuífero de los arenales, procedentes del uso de fertilizantes en la agricultura y causando el cierre y prohibición de consumo de agua en localidades (Portillo, San Miguel del Arroyo, etc.) que extraen mediante pozos el agua de esta masa subterránea en los años 2004-2007.

En cuanto a las **márgenes**, desde el año 2000 hasta el año 2010, según la Confederación Hidrográfica del Duero a través de su panel de consulta de actuaciones, podemos observar que se han llevado a cabo 7 actuaciones de mejora en el subtramo estudiado. La mayoría dedicadas al mantenimiento y conservación de cauces, que en ocasiones elimina gran parte de la vegetación natural existente en dichas zonas de actuación, pudiendo producir alteraciones en el hábitat fluvial, por ejemplo, en caso de que se produzca una riada al no haber vegetación suficiente,

puede perderse suelo en grandes cantidades. En la siguiente tabla (Tabla 13), pueden observarse las actuaciones realizadas por año y municipio, así como el código impuesto por la Confederación Hidrográfica del Duero.

Tabla 13. Actuaciones clasificadas por año y localidad en las márgenes del río Duero dentro del subtramo estudiado. Fuente: Confederación Hidrográfica de Duero, a través del portal de consulta de actuaciones.

Año	Municipio	Código	Tipo de actuación
2000	Quintanilla de Onésimo	VA9479	Acondicionamiento de cauces
2001	Quintanilla de Onésimo	VA9429	Acondicionamiento de cauces
2004	Valbuena de Duero	VA9079	Defensa de márgenes
2004	Puente Duero	VA9074	Mantenimiento y conservación de cauces
2009	Valbuena de Duero	VA0086	Mantenimiento y conservación de cauces
2009	Boecillo	VA0257	Mantenimiento y conservación de cauces
2010	Puente Duero	VA0292	Mantenimiento y conservación de cauces

Tal como se ha mencionado en apartados anteriores, la presencia de obstáculos (azudes principalmente) constituyen una de las mayores afecciones al hábitat fluvial, en especial al **cauce**. Estas estructuras provocan (pese a ser en ocasiones franqueables a través de los pasos para peces) una drástica e importante fragmentación del hábitat, siendo de especial relevancia en las épocas reproductoras de las comunidades ictícolas, condicionándolas a un desarrollo mucho más localizado y limitado por dichos obstáculos. Mencionar también que la construcción de estas presas, pueden estar relacionadas con la expansión de **especies exóticas invasoras** como el alburno (*Alburnus alburnus*), el cual está invadiendo y expandiéndose de forma muy significativa en todos los ríos de la Península Ibérica (a excepción de zonas localizadas en el norte) y puede representar una importante afección al hábitat fluvial si consigue desplazar a especies autóctonas ya sea por falta de alimento, ocupación de hábitat o depredación de las huevas en los frezaderos (Vinyoles, D. et al, 2007).

Es importante decir también, que en el subtramo estudiado no se encuentra ningún tipo de desagüe de vertidos procedente de fábricas importantes, lo que otorga una buena calidad del agua (tal como se comentó en apartado 3.3.3. Calidad de las aguas).

3.4. Comunidad de peces

En el tramo objeto de estudio, podemos encontrar varias especies que no han sido capturadas en los muestreos realizados, pero que están presentes. Algunas de estas, ni siquiera aparecen en enciclopedias como Doadrio 2002, pues se han introducido

recientemente y no se ha tenido noción de su existencia hasta hace relativamente pocos años (como es el caso por ejemplo del lucio (*Esox lucius*), o la lucioperca (*Sander lucioperca*)). a través de encuestas a pescadores y observaciones directas. A parte de las especies invasoras introducidas que tanto daño causan y no han sido capturadas en el muestreo, destacamos algunas otras no invasoras como la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), muy en declive en los últimos años y muy difícil de ver por su número tan reducido, el bordallo (*Squalius carolitertii*), también conocido como “cacho” entre los pescadores de esta zona (pese a que el cacho propiamente dicho corresponde a otra especie no presente en estas aguas) (Doadrio I., 2002), e incluso se han pescado en el año 2010 ejemplares de pez gato negro (*Ameiurus melas*) en Tudela de Duero, indicando una posible invasión y consecuentemente un descenso importante del número de ejemplares autóctonos en las próximas décadas, si esta especie consigue prosperar y expandirse río abajo (información extraída a partir de encuestas a pescadores y experiencias propias).

Pese a no ser peces, pero sí especies pescables, mencionaremos también la presencia de cangrejo señal y americano (*Pacifastacus leniusculus* y *Procambarus clarkii* respectivamente), muy apreciados por los pescadores de la zona que practican su pesca con reteles desde diferentes zonas, siendo los arroyos y desembocaduras de los mismos en el cauce del río, aquellos puntos con más presencia de estas especies, que tan pronto como empiezan a aparecer comienzan a capturarlas.

Además, las poblaciones de peces y su estado de conservación deben ser evaluados mediante la obtención de datos de la Red de Seguimiento y Control de las Poblaciones Acuáticas, haciendo especial hincapié en:

3.4.1. COMPOSICIÓN

En las tres estaciones analizadas encontramos que siempre están presentes la carpa y el barbo, siendo esta última la principal a lo largo del tramo estudiado por su gran representación. Río abajo el alburno gana representación y más desde los últimos años hasta ahora debido a su gran proliferación y pocos depredadores que puedan ejercer presión sobre esta especie. En total, se han encontrado 10 especies, siendo la familia Cyprinidae la que más especies engloba. En la siguiente figura (Figura 24) se muestra la composición en densidad (individuos/m²) de las especies encontradas dentro de cada estación. También se sabe que hay ejemplares de *Sander lucioperca* y *Esox lucius*, los cuales no fueron capturados.

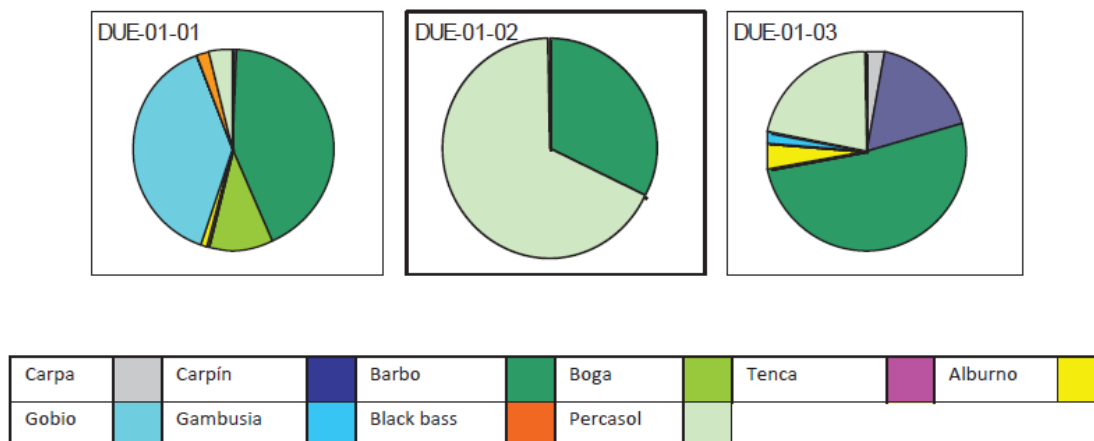


Figura 24. Gráficos sectoriales de la estima de composición y densidad del el río Duero (individuos/m²) en las estaciones muestreadas. Fuente: datos facilitados por la Junta de Castilla y León, en su sección de Medio Ambiente (2010).

3.4.2. Tamaño de las poblaciones

A través de los datos de análisis y muestreo poblacional de la Junta de Castilla y León en el año 2010 podemos observar los diferentes tamaños poblacionales obtenidos por el método Zippin (Tablas 14, 15 y 16), que se basa en resolver una función de probabilidad binomial correspondiente a las capturas obtenidas al ejercer un determinado esfuerzo de captura constante (Sanz Ronda, J., 2015) de donde obtenemos también la probabilidad de captura, y, teniendo hallada la superficie donde hemos realizado las capturas, podemos obtener la densidad. Además también se pesó cada muestra y se obtuvo la biomasa. La estación en la que más individuos se capturaron y que presenta mayor número de especies es la estación DUE 01-01 (Peñafiel) lo cual posiblemente esté relacionado con una mayor población piscícola que las que pudiéramos encontrar río abajo.

Tabla 14. Población en la estación de muestreo DUE 01-01 (Peñafiel). Fuente: Datos de la Junta de Castilla y León, 2010 y procesado con DIMP. Las siglas N.E. significan No Estimable.

Especie	Nº de capturas	Población estimada	Probabilidad de captura	Densidad de población (individuos/m)	Biomasa (g/m ²)
<i>Luciobarbus bocagei</i>	64	70 ± 9	0,552±0,156	0,180±0,023	6,541±0,831
<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	15	17±5	0,553±0,331	0,043±0,012	0,068±0,020
<i>Alburnus alburnus</i>	1	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
<i>Gobio lozanoi</i>	60	64±6	0,610±0,148	0,164±0,015	0,215±0,2
<i>Micropterus salmoides</i>	3	3±1	0,710±0,559	0,008±0,002	0,478±0,109
<i>Lepomis gibbosus</i>	7	6±1	0,710±0,395	0,016±0,003	0,286±0,046

Como puede observarse (Figura 24) y se mencionó en varias ocasiones anteriormente, el barbo es la especie más representativa de este tramo junto con el gobio.

Tabla 15. Población en la estación de muestreo DUE 01-02 (Villabáñez). Fuente: Datos de la Junta de Castilla y León, 2010.

Especie	Nº de capturas	Población estimada	Probabilidad de captura	Densidad de población (individuos/m)	Biomasa (g/m ²)
<i>Luciobarbus bocagei</i>	11	11±1	0,9±0,206	0,009±0,001	6,396±0,007
<i>Lepomis gibbosus</i>	22	23±3	0,778±0,241	0,019±0,003	0,178±0,008

En esta ocasión tan solo tenemos dos especies, en la que el percasol gana representación en número mientras que el barbo mantiene una biomasa constante aunque desciende su densidad respecto a la estación anterior (DUE 01-01).

Tabla 16. Población en la estación de muestreo DUE 01-03 (Puente Duero). Fuente: Datos de la Junta de Castilla y León, 2010. Las siglas N.E.y Pre. significan No Estimable y Presencia.

Especie	Nº de capturas	Población estimada	Probabilidad de captura	Densidad de población (individuos/m)	Biomasa (g/m ²)
<i>Cyprinus carpio</i>	4	5±3	0,667±0,667	0,002±0,001	1,779±0,730
<i>Carassius auratus</i>	20	28±22	0,462±0,462	0,013±0,011	2,005±0,000
<i>Luciobarbus bocagei</i>	69	77±12	0,673±0,179	0,037±0,006	8,500±1,406
<i>Tinca tinca</i>	1	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
<i>Alburnus alburnus</i>	7	7±1	0,833±0,353	0,003±0,001	0,003±0,000
<i>Gambusia holbrooki</i>	Pre.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
<i>Lepomis gibbosus</i>	30	35±10	0,636±0,294	0,016±0,005	0,406±0,070

Como vemos en esta estación aparecen varias especies no presentes en el tramo anterior, como es la carpa y la tenca aunque con poca representación, sin embargo el carpín hace notoria su presencia siendo la tercera población representativa después del percasol y el barbo.

Como última anotación decir que la probabilidad de captura máxima evidentemente es 1 y la probabilidad de captura mínima 0, por lo que valores de probabilidad de captura como el presente en la Tabla 16 para *Cyprinus carpio* 0,667±0,667 indicarán probabilidad máxima 1, probabilidad mínima 0, representando una gran variabilidad. Lo mismo ocurre con la población estimada, siguiendo el mismo caso de la Tabla 16

para *Cyprinus carpio* con 4 capturas y 5 ± 3 individuos, tenemos la certeza de haber capturado 4 individuos, por lo que el mínimo será de 4 individuos y el máximo de 8 ($5+3$), esto es debido a que no se trata de un Intervalo de Confianza (IC) propiamente dicho, sino de un Intervalo Poblacional, sumando los valores de los IC en cada clase de edad (Sanz Ronda J., 2010) previamente calculado para los datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente del año 2010.

3.4.3. Estructura de edades

Para establecer la edad de los peces y poblaciones que integran suelen utilizarse dos métodos:

- Análisis de la distribución de frecuencias de longitud (método Petersen).
- Lectura de zonas de crecimiento en estructuras duras (como por ejemplo escamas).

Para la realización de este apartado del Plan, se ha escogido el método Petersen debido a la fácil interpretación visual del mismo una vez organizadas las estructuras poblacionales por tallas. Este método es muy interesante ya que determina la edad de los peces a través de la representación gráfica de las frecuencias de longitud en el muestreo, asociando a cada moda o valores más repetidos una clase de edad. Estas modas son más reconocibles entre las clases de edad más jóvenes, mientras que en las últimas se hacen difíciles de detectar y separar (Sanz Ronda J., 2015).

En las siguientes figuras se observan las estructuras por edad de cada estación muestreada en el tramo estudiado. En el apartado 10 del Anexo I, se pueden ver con más detalle las estructuras por edades de todas las especies encontradas, así como los datos analizados para extraer los presentes resultados.

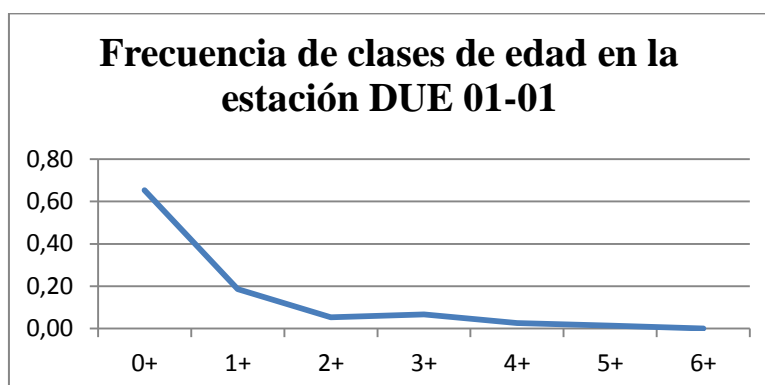


Figura 25. Frecuencias de clases de edad en la estación DUE 01-01. Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

Los resultados indican que en esta estación (Figura 25) la población presenta una buena estructura por edades, bastante equilibrada en la que encontramos más alevines que individuos adultos. Cabe decir que la principal aportación de alevines (clase de edad 0+), en esta ocasión es debida al barbo y al gobio, siendo muy poco representativas otras especies para la misma. Lo mismo ocurre con el resto de clases, pues el barbo es la especie más representativa y numerosa de las capturadas en el

muestreo (prácticamente la mitad de capturas se corresponden con la especie *Luciobarbus bocagei*).

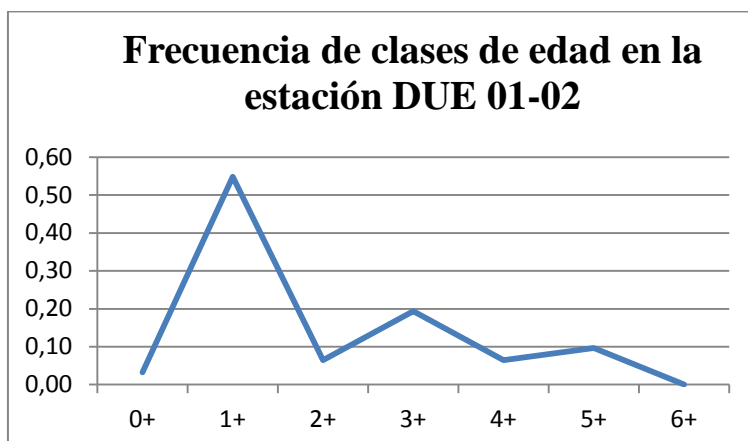


Figura 26. Frecuencias de clases de edad en la estación DUE 01-01. Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

En este caso (Figura 26) tenemos una distribución similar a la estación anterior (DUE 01-01), sin embargo no encontramos prácticamente alevines (clase de edad 0+), posiblemente debido a que tan solo se capturaron dos especies (percasol y barbo) y al haberse hecho el muestreo en agosto, los alevines deberían estar a punto de aparecer (caso del percasol por ejemplo, que freza en los meses cálidos). En el apartado 10 del Anexo I se puede encontrar más información sobre las posibles causas.

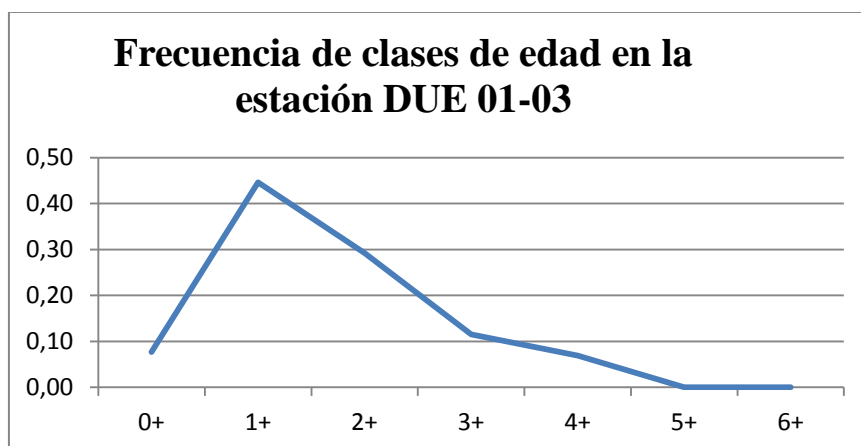


Figura 27. Frecuencias de clases de edad en la estación DUE 01-01. Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

Finalmente, en la última estación de muestreo (DUE 01-03) se observa que la población es prácticamente madura y en edad de reproducirse, sin embargo no se presentan prácticamente alevines (clase de edad 0+), lo cual puede resultar de un caso similar a la estación antes comentada. En el apartado 10 del Anexo I se puede encontrar más información.

Como resumen final de estructuras por edad, se presenta la siguiente figura (Figura 28), en la cual, se han sumado todos los individuos capturados en el muestreo del año 2010 realizado por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente y se han agrupado por clases de edad, después se ha representado la frecuencia de cada clase de edad respecto del total capturado en las tres estaciones para ver cuál es más representativa en cada tramo.

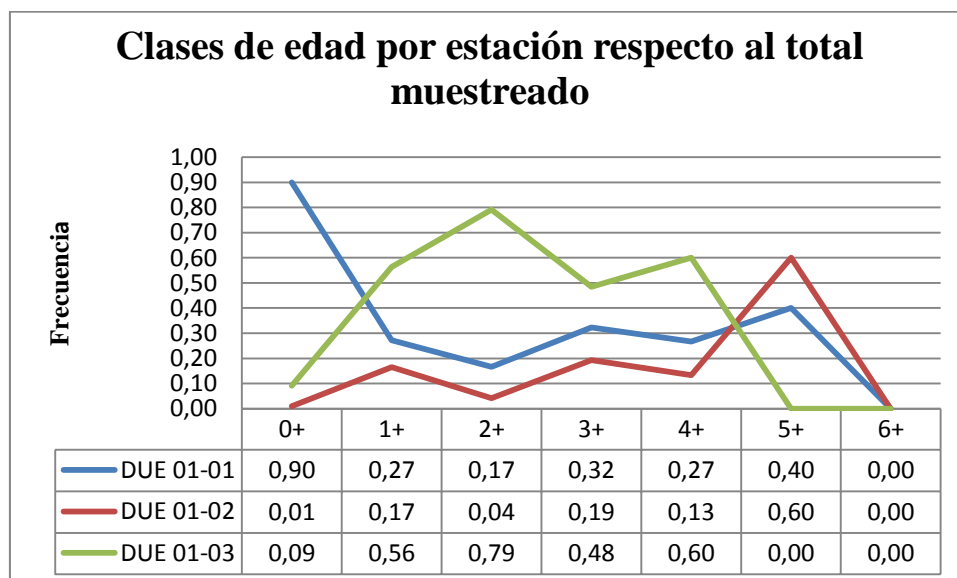


Figura 28. Frecuencias de clases de edad en las estaciones muestreadas respecto al total de especies capturadas. Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

Como queda reflejado en la Figura 28, en el tramo estudiado los alevines e individuos de clase 0+ son aportados por la estación DUE 01-01 prácticamente en su totalidad, mientras que la clase 1+, 2+, 3+ y 4+ está más representada en la estación DUE 01-03. La estación DUE 01-02 presenta la mayor frecuencia de individuos en tallas mayores, 5+.

3.4.4. Crecimiento

Basándonos en estudios previos, ya que para la elaboración del presente Plan Técnico de Gestión de la pesca no se han podido obtener datos representativos, se han extraído los siguientes resultados relacionados con el crecimiento de las especies autóctonas más representativas del tramo (*Luciobarbus bocagei*, *Pseudochondrostoma duriense* y *Cyprinus carpio*) desde el punto de vista de la pesca deportiva, pues es la más estilada por los pescadores de la zona, basándonos en las encuestas a pescadores realizadas.

En la especie *Luciobarbus bocagei*, los machos maduran con una talla mínima de 7 cm y las hembras con 18-20 cm. El 6 % de los machos maduran en su segundo año (clase de edad 1+), el 92 % en el tercero (2+) y el 100 % en el cuarto (3+). El 50 % de las hembras maduran en el sexto año, el 40 % en el séptimo y el 100 % en el octavo (Lobón-Cerviá et al, 1984). En la clase de edad 0+, se producen los mayores crecimientos, alcanzando los 3 cm anuales, agrupados en los meses de julio a octubre y durante los 5 primeros años en machos. Las hembras pueden crecer 2,5 cm anuales

por año pese a que la media es de 3 cm anuales. (Salvador A., 2012). En algunos ríos (como el Jarama, según Lobón-Cerviá 1984) los machos pueden alcanzar clases de edad de 9+ y las hembras 11+.

En cuanto a la boga del Duero (*Pseudochondrostoma duriense*), según estudios realizados, las hembras tienden a crecer más en longitud que los machos y a vivir más años, alcanzando los 10 y 8 años respectivamente, con tallas máximas (L_{∞}) correspondientes a 322 mm los machos y 358 mm las hembras (parámetro obtenido a partir de la gráfica Ford-Fwalfort calculada para machos y hembras). También ocurre que los machos sufren un descenso en la tasa de crecimiento en longitud a partir de la clase de edad 3+, precisamente en el instante en que comienzan a alcanzar la madurez sexual. Este descenso se ve más atenuado en las hembras, a partir de la clase de edad 5+ donde ambos sexos reducen paralelamente su incremento en longitud. En cuanto a peso, los machos presentan una mayor tasa instantánea de crecimiento en la edad 1+ produciéndose un descenso paulatino del mismo y llegando a alcanzar un peso medio de 148 g mientras que las hembras pese a tener una menor tasa instantánea de crecimiento, pueden llegar a superar los 240 g de peso medio (Lobón-Cerviá et al, 1981).

Para la especie *Cyprinus carpio*, las hembras maduran sexualmente en las clases de edad 3+ y 4+, al igual que los machos, alcanzando tallas de más de 80 cm, en edades de hasta 15+ (cartapiscícola.org, 2015). Además según estudios realizados, se sabe que esta especie puede crecer entre 0,054 cm y 2.25 g cada día, resultados obtenidos a través de la Ecuación de Von Bertalanffy (González Yañez et al, 2001).

3.4.5. Genética poblacional

Para la correcta y completa elaboración de un Plan Técnico de Gestión de la pesca, sería interesante conocer la genética poblacional, pues nos podemos hacer una idea del genotipo de las especies ictícolas así como su relación con la adaptación al ambiente y sus diferencias con individuos pertenecientes a la misma especie que podamos encontrar en otro nicho ecológico (como puede ser simplemente otro río cercano, e incluso en el mismo subtramo puede haber diferencias significativas en individuos de la misma especie según cambiemos de zona) indicando aquellas adaptaciones que han hecho que esos individuos se adapten mejor al tramo en el que se desarrollan. Esta información sería de vital importancia de cara a un futuro, en caso de producirse cualquier tipo de alteración que dañase las poblaciones piscícolas en el subtramo estudiado (o en cualquier tramo que se vaya a estudiar), pues podrían hacerse repoblaciones con individuos lo más semejantes genéticamente y con más posibilidades de adaptación al medio objeto de repoblación. Sin embargo no se han realizados estudios al respecto, pues son muy costosos y laboriosos, lo que no significa que no haya que dejar constancia de la importancia de su elaboración.

3.5. Presión de pesca

Como se ha mencionado anteriormente, el tipo de pesca más cotejado es la deportiva, con captura y suelta. Se sabe según el Instituto Nacional de Estadística, que los últimos años (desde 2002 hasta 2009), se han expedido anualmente alrededor de 180.000 - 200.000 licencias de pesca en toda Castilla y León, presentando la provincia

de Valladolid valores de entre 5.000 y 8.000 licencias expedidas por año. Sin embargo, a raíz de la entrada de la nueva Ley 9/2013 de Pesca en Castilla y León, el número en 2014 de licencias expedidas bajó hasta cifras cercanas a 140.000, haciéndose este descenso, más notable en las zonas de aguas trucheras que en la propia provincia de Valladolid, la cual no brilla por poseer aguas trucheras. Además de la entrada en vigor de la ya mencionada Ley, el aumento de las tasas de las licencias (pasando de pagar alrededor de 7€ a los 15,20€ actuales) ha hecho que el número de licencias expedidas por año en la provincia de Valladolid haya descendido en torno a un 20 % desde el año 2002 pese a ser una zona en la que la pesca más practicada es la deportiva (Instituto Nacional de Estadística, 2015). Con estos datos se quiere reflejar que se presenta un gran número de pescadores con licencia, pese a ser de las provincias que menos licencias expiden anualmente (tan solo por delante de Palencia y Soria).

Sin embargo, pese a haber en torno a 6.000 pescadores con licencia, la superficie sobre la que se puede pescar (tramos libres) sin permisos a mayores es prácticamente la totalidad de la provincia, pudiendo quedar muy bien repartidas las zonas donde se ejerce la presión y no localizadas en varios puntos muy concurridos como puede ocurrir en otras provincias (Zamora en las aguas del Tera, Palencia en las aguas del alto Pisuerga, etc.). Es por ello, que a partir de las encuestas realizadas a pescadores, se ha elaborado la siguiente tabla (Tabla 18) en la que se han recogido de forma muy breve las localidades del subtramo estudiado donde más pescadores se han observado (tanto por observación directa, como a través de encuestas). Pese a haber una zona que se ha catalogado como “Muy acusada”, el hecho es que los valores de máximo número de pescadores vistos por día y pesquera siguen siendo relativamente bajos y repartidos en el espacio.

Tabla 17. Código para la cuantificación del máximo de pescadores vistos por día y pesquera.

Código	Máximo de pescadores vistos por día y pesquera
Muy acusada	<10
Acusada	10-7
Media	5-7
Poco acusada	3-5
Muy poco acusada	1-3

Tabla 18. Presión en las pesqueras y municipios más importantes determinada mediante encuestas a pescadores y observación directa.

Municipio	Cuantía de pescadores	Tipo de pesca	Época de mayor presión	Especies objetivo
Puente Duero	Poco acusada	Fondo, boya, spinning	Mayo-Septiembre	Barbo y carpa
Herrera de Duero	Media	Fondo, boya, mosca ahogada	Junio-Agosto	Barbo y carpa
Tudela de Duero	Acusada	Fondo, boya, spinning	Marzo-Septiembre	Barbo, carpa y lucioperca
Quintanilla de Onésimo	Muy acusada	Fondo, boya, mosca ahogada y spinning	Abril-Septiembre	Barbo, carpa y boga
Villabáñez	Media	Fondo y boya	Junio-Septiembre	Barbo y carpa
Peñafiel	Media	Fondo, boya y spinning	Marzo-Septiembre	Barbo, carpa y lucioperca

3.6. Perfil medio del pescador en la zona

En base a las encuestas realizadas a pescadores, disponibles en el apartado 12 del Anexo I, podemos establecer de forma muy básica un perfil medio del pescador que frecuenta la zona objeto de estudio en el presente Plan. Éste es, una persona joven generalmente varón, de entre 15 y 45 años, pescador deportivo y con fines recreativos, generalmente en un área reducida cercana a su localidad, sin realizar grandes desplazamientos, además es conocedor de prácticamente la totalidad de especies que pueden encontrarse en su zona habitual aunque no siempre conocedor de la legislación vigente, sobre todo en los más jóvenes (como podemos observar, en ocasiones las especies catalogadas como exóticas invasoras que no pueden ser devueltas ni transportadas vivas al río u otra zona, han sido devueltas). Cabe hacer especial mención de que es conocedor de las épocas más propicias para la pesca de las diferentes especies, por lo que a grandes rasgos tiene una idea básica de lo que puede encontrar en las diferentes estaciones y por tanto, utilizar una u otra técnica para conseguir su objetivo, así como los cebos más propios de cada época. Pese a afirmar en muchas ocasiones que la zona frecuentada está limpia y libre de basuras (latas, restos de envases de cebos, etc.) también se ha mencionado en ocasiones que las pesqueras están sucias, por lo que se debe hacer hincapié en la recogida de dichos envases, colillas, etc. al terminar la jornada de pesca para mantener en un buen estado dichas zonas.

En materia de pesca propiamente dicha, la gran mayoría de los encuestados llevan practicándola en esta zona entre 5 y 10 años, relativamente poco tiempo para notar cambios en las dinámicas de las poblaciones de forma drástica, aun así, muchos mencionan la gran explosión demográfica que ha experimentado el alburno desde hace pocos años hasta ahora, así como la aparición de otras especies exóticas invasoras, desplazando y reduciendo el número de capturas de especies autóctonas. Éste es un punto muy importante a tener en cuenta, pues como se ha mencionado, el

tiempo de observación es corto para apreciar cambios importantes y sin embargo parece ser que está ocurriendo.

3.7. Conclusiones

Tomando como punto de partida los datos cedidos por la Junta de Castilla y León con los que se ha trabajado durante todo este Plan, se debe recalcar la gran importancia de la conservación del subtramo estudiado, pues presenta una gran biodiversidad sobre todo en cuanto al número de especies piscícolas que podemos encontrar, junto con la flora y fauna que están presentes en las márgenes y la inexistencia de fábricas o infraestructuras que supongan vertidos importantes causantes de impacto en la calidad de las aguas, ya que según la Confederación Hidrográfica del Duero, tenemos tan solo un 16,78 % de aguas calificadas como en buen estado en la cuenca del Duero y el subtramo estudiado pertenece a dicho porcentaje.

Pese a mantener una buena calidad de agua, la cual es indispensable para todos los cultivos circundantes además de para las poblaciones piscícolas, la fragmentación del hábitat que producen los azudes se hace muy notoria favoreciendo así la proliferación y cantidad de especies catalogadas como exóticas e invasoras, que representa en ocasiones un alto porcentaje representativo en ciertos puntos (50 % del total de las especies capturadas son invasoras en las estaciones de Peñafiel y Villabáñez), y más si evaluamos el porcentaje de especies invasoras respecto a las autóctonas por número de individuos capturados, donde se alcanza el 67 %. Podemos observarlo en las tablas (Tablas 9 y 19).

Tabla 19. Porcentaje de individuos pertenecientes a especies invasoras y autóctonas capturadas en cada estación. Fuente: datos del año 2010, cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente.

Estación	Individuos de especies exóticas/invasoras capturados (%)	Individuos de especies autóctonas capturadas (%)
DUE 01-01	6,71	93,29
DUE 01-02	67,00	33,00
DUE 01-03	29,32	70,68

El hecho de que las especies exóticas invasoras no tenga una mayor representación porcentual en estos datos es debido a que el barbo, como se menciona en apartados anteriores, presenta una gran aportación en cuanto a número de ejemplares capturados, superior en algunos casos al 50 %, siendo pues, una medida vital el intentar conservar esta especie ya que si se ve minada en número y baja su representación, posiblemente el porcentaje de individuos de especies exóticas invasoras aumente de forma desproporcionada haciendo prácticamente irrecuperable el estado natural del río.

En cuanto al estado del hábitat, a partir de los índices QBR e IHF, como se expone en apartados anteriores, se debe hacer hincapié en la mejora del mismo ya que puede estar en vías de alteración sin retorno según los datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente del año 2010.

Es por tanto, en base a lo aquí expuesto que se precisa de una herramienta de gestión que integre todos los puntos clave que puedan ser mejorables, centrándose en la conservación y mantenimiento de la calidad del tramo estudiado, así como la concienciación ciudadana del interés y valor ecológico que presenta la zona.

4. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN: PLANES DE MEJORA Y MANTENIMIENTO

Se proponen a continuación las directrices que, basadas en el borrador del futuro Plan de Ordenación de los Recursos Acuáticos de Castilla y León, servirán de guía como la herramienta de gestión integrada mencionada en el apartado de conclusiones y objetivos del plan dando lugar a los planes de mejora y mantenimiento tanto de especies piscícolas como de mejora de hábitat y sensibilización ambiental entre los más importantes.

4.1. Programa de salmónidos.

El subtramo estudiado en este Plan, no presenta poblaciones de salmónidos lo suficientemente representativas como para la elaboración de un programa de salmónidos, ya que tan solo podemos encontrar ejemplares de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) muy esporádicos en las inmediaciones de Peñafiel cerca de la desembocadura del río Duratón, que en ocasiones escapan de la piscifactoría que se encuentra en la localidad Segoviana de El Vivar, 16 km río abajo desde su desembocadura en el Duero.

4.2. Programa de ciprínidos y otras especies pescables.

4.2.1. Introducción

En el subtramo estudiado se han inventariado varias especies catalogadas pescables que además son de la familia de Cyprinidae, según el Anexo 1 de la ORDEN FYM/1089/2014, de 15 de diciembre, los cuales son, el barbo común (*Luciobarbus bocagei*), la boga del Duero (*Pseudochondrostoma duriense*), la carpa (*Cyprinus carpio*), el carpín (*Carassius auratus*), el alburno (*Alburnus alburnus*) y el gobio (*Gobio lozanoi*). También se tiene constancia de que pueda haber ejemplares de tenca (*Tinca tinca*). Actualmente el alburno está considerada especie exótica invasora pese a ser un ciprínido, por su gran facilidad de invadir territorios nuevos y su gran capacidad de engendrar nuevos individuos temporada tras temporada, es por esto, que esta especie aun siendo un ciprínido, será tratada a parte dentro del apartado 4.3. Programa de especies exóticas.

Las poblaciones de ciprínidos llevan asentadas en el río Duero de forma natural el suficiente tiempo como para que se las considere autóctonas, pese a que en ocasiones (como ocurre con *Cyprinus carpio*, originaria de Asia e introducida en Europa por los romanos y ampliamente difundida por toda Europa por los monasterios en la edad media (González Fernández, G., 1999)) no sea del todo cierto (por ejemplo el gobio también fue introducido en el siglo XIX y fue aclimatándose a las condiciones peninsulares (González Fernández, G., 1999)).



Figura 29. De izquierda a derecha: Barbo común, carpa y boga del Duero. Fuente: google images.



Figura 30. De izquierda a derecha: Carpín, alburno y gobio. Fuente: google images.

El resto de especies ciprinícolas están catalogadas como pescables, pudiendo adaptarse fácilmente al hábitat natural y ninguna ha sido incluida dentro de las llamadas Especie de Interés Preferente (EIP) por la nueva Ley de Pesca 9/2013, pese a que como se ha mencionado, los ejemplares de barbo común permiten que las especies invasoras no aumenten su número y colonicen aún más nuevas zonas.

Es importante mencionar que la especie *Luciobarbus bocagei* no aparece como amenazada en el Libro Rojo de Vertebrados Españoles, aunque pueda ser abundante localmente en la actualidad se encuentra en estado de regresión por la presión que ejercen las especies exóticas invasoras (Tola et al, 2002).

4.2.2. Objetivos

Serán objetivos prioritarios aquellos relacionados con la conservación y mejora de las poblaciones ciprinícolas y pescables tales como:

- Ayudar a la conservación de las especies ciprinícolas y pescables.
- Potenciar el aumento de individuos pertenecientes a dichas especies pescables y ciprinícolas.
- Elaborar estudios genéticos con el fin de determinar aquellas poblaciones que, en caso de necesitarse, pudieran adaptarse mejor al presente hábitat si fuera necesaria una repoblación.
- Conocimiento y seguimiento de la evolución de las poblaciones pescables y ciprinícolas del presente subtramo estudiado.
- Fomento de una pesca sostenible de especies ciprinícolas y pescables, preferiblemente sin muerte, con el fin de evitar que especies invasoras puedan encontrar facilidades en su desarrollo por falta de competidores y aumento del hábitat disponible.

- Aumento de la participación y concienciación ciudadana sobre la importancia del mantenimiento de las poblaciones ciprinícolas y pescables autóctonas.
- Compatibilidad del desarrollo de las poblaciones ciprinícolas y pescables con el ejercicio de la pesca, de manera que se altere lo menos posible alguna de las dos partes.

Para conseguir todos los objetivos anteriormente expuestos, será vital la colaboración ciudadana junto con las administraciones competentes, tanto locales, como comarcales y provinciales. Además de elaborar un seguimiento que nos permita conocer la evolución de dichas poblaciones.

4.2.3. Modelo de gestión

El ejercicio de la pesca debe considerarse, como una actividad recreativa y deportiva, que en ningún caso debe hacer mella en las poblaciones ictícolas autóctonas, compaginando una demanda social con un estado natural adecuado, ya que además, puede considerarse una fuente de ingreso en el medio rural.

Para mantener dicho equilibrio entre demanda social y estado natural óptimo, será necesaria la adecuación de la presión que ejercen los pescadores sobre las poblaciones objeto de pesca y deberá determinarse una intensidad correcta del ejercicio de la misma, ya que no solamente influye la presión ejercida por los pescadores, sino también la ejercida por las especies exóticas invasoras y la fragmentación del hábitat producida por los obstáculos (azudes) presentes en el subtramo estudiado.

Por tanto, el modelo de gestión debe estar basado en la sostenibilidad, cumpliendo además la Ley de Pesca 9/2013, que promueve el aprovechamiento ordenado y sostenible de la pesca, mantenimiento de la diversidad genética, acceso al ejercicio de la pesca y que además, cumpla un punto muy importante y vital introducido con esta nueva Ley, la concienciación y fomento de la pesca responsable, principalmente sin muerte.

Aplicando este tipo de gestión sostenible por parte tanto de las administraciones como de los pescadores, en un futuro podemos encontrar un estado natural del río muy cercano al original y prácticamente auto-sostenible.

4.2.4. Determinación de los niveles poblacionales

Dado que el objetivo principal de cualquier herramienta de gestión es el correcto uso de los recursos de forma sostenible, es primordial conocer en este caso, las poblaciones ictícolas que integran el subtramo estudiado junto con todos sus parámetros que las condicionan (crecimiento, natalidad, mortalidad, cantidad, capacidad de carga, etc.), de forma que pueda evaluarse su crecimiento, estado actual y hacer previsiones de futuro para obrar en consecuencia.

Para conocer dichos parámetros y conocer sus límites y niveles admisibles, se ha establecido la Red de Seguimiento y Control de las Poblaciones Acuáticas (RSCPA), como un instrumento básico de gestión enfocado al seguimiento de las poblaciones que habitan nuestros ríos. Además puede integrarse como medida extra, la creación

de encuestas a pescadores que se rellenarán al final de cada jornada de pesca y que de forma muy básica puede darnos una idea, con el paso del suficiente tiempo, del estado y evolución de las poblaciones ictícolas.

4.2.5. Identificación de impactos y mejora del hábitat

En relación a lo anterior, un programa de seguimiento debe identificar y clasificar aquellos tramos del río donde las poblaciones ictícolas no completan un desarrollo total en función de la potencialidad del hábitat en el que se encuentran. Es por ello que será necesaria la identificación y valoración de las causas de estos desarrollos incompletos y qué puede verse mejorado en el hábitat para garantizar una mejor adaptación de las poblaciones al medio. Una vez identificadas las causas (impactos) deberán analizarse y buscar soluciones que compaginen una vez más, la demanda social junto con la mejora del estado natural.

Algunos de estos impactos objeto de mejora son:

- Frezaderos colmatados.
- Excesiva vegetación en las pesqueras más importantes que hace imposible el ejercicio de la pesca.
- Zonas sin vegetación que han de revegetarse.
- Áreas que presentan basuras.

Dichos impactos pueden corregirse mediante actividades de mejora del hábitat, como son la limpieza de frezaderos colmatados, limpieza de márgenes (tanto de basuras como de exceso de vegetación), la revegetación de riberas, etc. Pese a ello, todavía sigue habiendo puntos en los que la actividad humana ha degradado el hábitat a tal nivel que es prácticamente irrecuperable, aunque no en el subtramo del presente Plan.

4.2.6. Política de repoblaciones

En caso de ser necesaria, pese a ser una herramienta de gestión más aplicada a poblaciones de salmónidos, se deberá establecer una política de repoblaciones, basada en la integridad genética de los individuos de la zona para garantizar la mejor adaptación al medio posible. Es por tanto necesario el conocimiento de la genética de las poblaciones, como se indica en los objetivos del programa, pues adquiere especial relevancia a la hora de ser necesaria una repoblación piscícola.

No se debe dejar de lado la experiencia obtenida en las repoblaciones de trucha de origen centroeuropeo, en las numerosas actuaciones realizadas en Castilla y León, las cuales muchas veces acaban perjudicando la variabilidad genética de las poblaciones autóctonas pese a ser la misma especie, perdiendo el carácter salvaje de las mismas, debido a que son individuos criados en cautividad. Con esto se quiere expresar, que las repoblaciones piscícolas, son una herramienta útil pero que no deben tomarse como norma general y primera solución cuando se produce un descenso de los niveles poblacionales muy acusado, debiéndose aplicar como última medida de conservación.

4.3. Programa de especies exóticas.

4.3.1. Introducción

Tal como se ha comentado numerosas veces, cerca del 50 % de las especies que pueblan el subtramo estudiado en este Plan, son catalogadas como exóticas invasoras por la ORDEN FYM/1089/2014, de 15 de diciembre, es el caso del anteriormente citado alburno (*Alburnus alburnus*), black bass (*Micropterus salmoides*), percasol (*Lepomis gibbosus*) capturados en los muestreos realizados. También se tiene noción de la presencia de lucioperca (*Sander lucioperca*) y de lucio (*Esox lucius*) a través de las encuestas realizadas a pescadores.



Figura 31. De izquierda a derecha: Black bass y percasol. Fuente: google images.



Figura 32. De izquierda a derecha: Lucioperca y lucio. Fuente: google images.

El percasol y black bass son de origen americano, introducido en 1986 el percasol, en una laguna de Manganeses de la Lampreana (Zamora) en Castilla y León, pero en España hay datos del año 1964 en el lago de Bañolas en Gerona (González Fernández, G., 1999). El black bass fue introducido en España en 1955 con fines deportivos y fue aclimatándose de forma muy buena a los numerosos embalses y tramos de río más caudalosos (González Fernández, G., 1999). Destacar la voracidad de estas especies, en concreto la avidez del percasol por alimentarse de las huevas del resto de especies que pueblan los ríos, impidiendo su nacimiento. El black bass ataca tanto a alevines como a individuos en edad de reproducirse si éste presenta un buen tamaño, pues pueden alcanzar los 60 cm. En cuanto al lucio, lucioperca y alburno, son de origen principalmente europeo aunque puedan encontrarse también en otros continentes como Norteamérica, en el caso del lucio y la lucioperca nos encontramos con individuos que pueden alcanzar más de 15 kg y superar con creces los 120 cm (González Fernández, G., 1999). Estas especies causan un mayor daño debido a su gran tamaño e instinto voraz, además de ser unos grandes depredadores, que, incluso en ocasiones se les ha visto atacando a aves acuáticas de gran tamaño (cormorán, pato azulón, etc.).

El caso del alburno es más peculiar, pues fue introducido en España en la década de los 90 presenta una gran problemática ya que el origen de su introducción fue con fines de que se aclimatara como pez pasto del resto de depredadores introducidos anteriormente mencionados (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2006). Dicha aclimatación se ha producido y actualmente sus poblaciones están asentadas a lo largo de prácticamente todo el Duero excepto en sus puntos más altos cerca de Soria, pues las aguas excesivamente frías no son su nicho ecológico más adecuado. Al reproducirse con tanta facilidad, está desplazando a otras especies ciprinícolas autóctonas y menguando su número ya que también es un pe muy voraz, capaz de alimentarse de huevas de otras especies. Según los datos obtenidos a partir de las encuestas a pescadores realizadas, supone un gran problema en el subtramo estudiado y se debe hacer gran hincapié en el control de esta especie.

4.3.2. Objetivos

A diferencia del caso anterior en las especies ciprinícolas y pescables, con las especies exóticas e invasoras se perseguirán los objetivos contrarios, el minar la población lo máximo posible e impedir todas aquellas facilidades que tengan para su adaptación al medio. De forma general serán los siguientes:

- Concienciación ciudadana sobre la importancia y daño que producen al ecosistema las especies exóticas invasoras.
- Reducir lo máximo posible el número de individuos pertenecientes a especies catalogadas como exóticas invasoras pero sin perjudicar a las especies ciprinícolas pescables.
- Impedir la expansión de estas especies en tramos de río que no se encuentren actualmente.
- Control de las zonas donde se presentan, establecer planes de seguimiento y evolución.
- Conocimiento total de su biología con el fin de poder encontrar una manera de frenar su avance de manera que sólo se vean afectadas las poblaciones objetivo.

4.3.3. Modelo de gestión

Como ya se ha expuesto, el modelo de gestión principal será aquel dedicado al control de la población, para ello se debe conocer completamente los hábitos, biología y principalmente zonas de freza de las poblaciones de estas especies catalogadas como exóticas invasoras. Debe fomentarse la pesca sin devolución al río de estas especies ya que de lo contrario, además de incumplir la Ley d 9/2013, se perjudica gravemente el medio ambiente.

4.3.4. Determinación de los niveles poblacionales

Al igual que en las especies ciprinícolas pescables, para evaluar y conocer el seguimiento de las poblaciones especies exóticas invasoras, será necesario estudiar el estado de sus poblaciones con el fin de conocer el estado actual, poder hacer previsiones de futuro e intentar llevar a cabo los objetivos propuestos.

4.3.5. Política de control

Dado que el objetivo principal que gira en torno a las especies exóticas invasoras es su control e impedimento de expansión, deberá elaborarse un plan de control que garantice dichos objetivos. Algunas medidas posibles pueden ser, el descaste controlado por pesca eléctrica (como se hizo con el lucio en el Tera, Porma y otros ríos a finales de los años 90), identificación de frezaderos junto con instalación de medidas de control, programas dedicados a la información y concienciación ciudadana, incremento de la guardería en zonas donde no estén presentes dichas especies para evitar su introducción, etc.

4.4. Programa de conservación y mejora del hábitat fluvial.

La mejora de las poblaciones piscícolas debe plantearse en función de los objetivos predefinidos en el modelo de gestión, siguiendo ciertas etapas que garanticen la correcta planificación y éxito en la consecución de los objetivos planteados:

- Evaluación de las poblaciones y de su hábitat.
- Identificación de problemas en dichas poblaciones y su hábitat, así como de los factores limitantes.
- Proposición de medidas correctoras planificadas.
- Seguimiento y evaluación de dichas medidas. Resultados.

4.4.1. Evaluación de las poblaciones y su hábitat

Tal como se incluye en el programa de especies pescables y ciprinícolas, se hace necesaria una evaluación tanto de las poblaciones como del hábitat en el que están integradas. Actualmente con los datos facilitados por la Junta de Castilla y León, podemos decir que:

- El bosque de ribera está sufriendo inicios de alteración importantes en las estaciones muestreadas, según nos indica el índice QBR.
- La diversidad de hábitats y estado de los frezaderos es mejorable, en las tres estaciones de muestreo.
- La viabilidad de las poblaciones ciprinícolas autóctonas puede verse comprometida si las especies exóticas invasoras aumentan su tamaño poblacional y ocupacional.

4.4.2. Identificación de la problemática y factores limitantes

Las causas de la degradación y alteración del bosque de ribera, está principalmente causado por alteraciones humanas, es decir, de origen antrópico. Estas zonas degradadas con inicio de alteración se localizan en los tres puntos escogidos como estaciones de muestreo (DUE 01-01, DUE 01-02 y DUE 01-03) además de otro punto de especial importancia que hace años fue revegetado en Tudela de Duero, a la altura del puente de piedra que cruza el río y sirve de comunicación con el pueblo.

La diversidad de hábitats como ya se ha comentado, presenta valores que pueden ser mejorables y se ve alterada principalmente por la acción tanto antrópica como la propia acción natural (pues en las épocas de crecida muchas zonas son inundadas, colmatadas de barro y arrasadas por falta o exceso de vegetación que retiene los sedimentos). Además la falta de pesqueras y áreas en buenas condiciones para el ejercicio de la pesca dificulta la misma, por lo que este será otro punto a mejorar, compaginándolo con la posibilidad del aumento en la diversidad de hábitats.

En cuanto a la problemática de las especies autóctonas y su correcto desarrollo por la presencia de especies invasoras, dado que es muy difícil controlar estas últimas, se optará por favorecer las condiciones ecológicas para el desarrollo de las especies ciprinícolas pescables, pues algunos frezaderos están colmatados en épocas en las que estas especies realizan la reproducción. Los frezaderos a los que se puede tener acceso para poder realizar labores de mejora y mantenimiento se encuentran en las pesqueras de los municipios reflejadas en la Tabla 18.

4.4.3. Medidas correctoras

Para tratar de corregir los problemas mencionados en el punto anterior, se va a optar por la mejora del hábitat, favoreciendo la retención de las márgenes así como el mantenimiento de frezaderos de ciprínidos pertenecientes a especies pescables (zonas de grava que puedan ser utilizados principalmente por barbos (Tola et al, 2002), que como se ha comentado anteriormente es una especie principal en el tramo estudiado). Para conseguir estos objetivos, entre otras se revegetarán las márgenes desprotegidas, compaginando la protección con el aumento de diversidad de hábitats y tratando de paliar las alteraciones del bosque de ribera. Dichas actuaciones propuestas son las siguientes:

- Para mejorar el estado del bosque de ribera en las tres estaciones de muestreo y la pesquera de Tudela de Duero, se propone una **revegetación de márgenes con estaquillas** de especies del género *Salix sp.*, presentes en la zona, los cuales son más adecuados que otros obtenidos en viveros, por estar adaptados a ella, además de que pueden ser afectados por un menor número de plagas y enfermedades forestales que por ejemplo, especies del género *Populus sp.*
- Con el fin de aumentar la diversidad de hábitats en las pesqueras principales expuestas en la Tabla 18, se propone la **limpieza de márgenes** con el fin además de compaginar dicho aumento de la diversidad de hábitats con la facilitación del ejercicio de la pesca.

- Por último, como medida de actuación que persigue el objetivo de la facilitación del desarrollo de especies ciprinícolas y pescables, se propone la **limpieza de los frezaderos** localizados en aquellas pesqueras más importantes y con acceso posible a la realización de esta labor.

En las siguientes tablas (Tablas 20 y 21) se expone la superficie junto con las actuaciones por localidades donde se han propuesto las actuaciones anteriores:

Tabla 20. Frezaderos donde se propone realizar actuaciones de limpieza.

Municipio	Actuación	Superficie
Herrera de Duero	Limpieza frezadero	152
Puente Duero	Limpieza frezadero	200
Tudela de Duero	Limpieza frezadero	445
Villabáñez	Limpieza frezadero	259
Quintanilla de Onésimo	Limpieza frezadero	419
Peñafiel	Limpieza frezadero	576
Peñafiel	Limpieza frezadero	258

En el apartado 11 del Anexo I puede encontrarse más información.

Tabla 21. Actuaciones propuestas en las principales pesqueras.

Municipio	Actuación	Superficie (m²)
Puente Duero	Revegetar	1076
Puente Duero	Revegetar	993
Puente Duero	Revegetar	1273
Herrera de Duero	Limpieza margen	511
Tudela de Duero	Limpieza margen	2901
Tudela de Duero	Revegetar	1435
Villabáñez	Limpieza margen	857
Villabáñez	Limpieza margen	3975
Peñafiel	Limpieza margen	1799
Peñafiel	Limpieza margen	2234

4.4.4. Seguimiento y evaluación de los resultados

Para cumplimentar finalmente todos los apartados expuestos en este programa, se deberán realizar **muestreos** periódicos cada tres años por personal cualificado en las zonas propuestas de actuación (pesqueras más relevantes reflejadas en la Tabla 18), en los que se incluya la elaboración y valoración de resultados, además de la ejecución del inventario del hábitat y estudio de poblaciones para poder evaluar su

desarrollo. En estos muestreos se debe contemplar, como parte del estudio de poblaciones:

- Fluctuaciones de la cantidad de individuos, tanto en biomasa como en densidad.
- Cambios si los hubiera en sus estructuras de edades, por especies y global.
- Tasa de mortalidad.
- Cambios en el crecimiento de las poblaciones.

En cuanto a lo correspondiente para la evaluación del hábitat, se propone evaluar los siguientes puntos:

- Superficie cubierta de bosque de ribera.
- Estado de los frezaderos sobre los que se ha actuado.
- Índices QBR e IHF.

Para llevar a cabo estos puntos, se estima que será necesario disponer de un técnico cualificado para desempeñar dicha labor.

4.4.5. Otras medidas de interés

Como medidas complementarias a todas las propuestas anteriormente, destinadas al seguimiento de la pesca e información a los pescadores.

Como medida de seguimiento de la pesca, se propone el uso más extendido de sencillas **encuestas a pescadores**, que serán recibidas al final de la jornada de pesca y entregadas por la guardería de la zona, adjuntadas además con un sobre prefranqueado que será enviado a la empresa adjudicada para la evaluación de dichos documentos por parte del pescador, con el objetivo de recibir la mayor cantidad de información posible (facilidades para los pescadores encuestados) En el apartado 12 del Anexo I se puede ver un modelo simple de encuesta a pescadores.

En cuanto a la información destinada a los pescadores, se propone el envío adjunto con la licencia anual, de la **documentación necesaria** para poder llevar a cabo el ejercicio de la pesca de la forma más sostenible posible y cumpliendo la Ley vigente. Estos documentos, deberán tener un lenguaje claro y sencillo, de fácil comprensión pero abordando los principales problemas que se deben corregir (mantenimiento de pesqueras libres de basura, especies invasoras, artes no permitidas, etc.), los derechos que tiene el pescador y la Ley por la que se rige dicho ejercicio. Es importante que estos documentos sean entregados anualmente, ya que se producen variaciones en las Leyes, modificaciones de especies catalogadas como exóticas invasoras que después dejan de serlo (como el caso del carpín, *Carassius auratus*), etc. Finalmente, decir que esta documentación junto con las encuestas a pescadores, se realizará y entregará por parte del organismo competente en materia de pesca de Castilla y León, pudiendo ser sufragados los gastos con el dinero recaudado de las licencias.

5. ZONIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LOS TRAMOS DE PESCA

5.1. Situación actual

Actualmente la totalidad subtramo estudiado en el presente Plan es catalogada por la Ley de Pesca 9/2013 como Aguas de Acceso Libre, siendo necesaria únicamente la posesión de la licencia de pesca para poder ejercer el derecho de la misma.

Debido a que no hay presencia de salmónidos ni Especies de Interés Preferente (EIP) catalogadas en dicho subtramo, no ha sido necesaria la elaboración y estudio de zonificación para garantizar el desarrollo y correcta evolución de las especies objeto de aprovechamiento, ya que nos encontramos en aguas ciprinícolas. No obstante, según la Ley 9/2013 se debe reflejar en los Planes de Pesca, la clasificación de las masas de agua en función de su régimen de aprovechamiento siempre que sea una masa catalogada como Agua Pescable y en caso de ser necesario, el régimen de aprovechamiento de las Aguas de Acceso Libre será regulado en el correspondiente Plan de Pesca.

5.2. Propuestas de zonificación

En base a los datos actuales se propone seguir manteniendo dicho subtramo como Agua de Acceso Libre por no encontrarse, como se ha mencionado anteriormente, Especies de Interés Preferente. Además el tipo de pesca en este subtramo es prácticamente en su totalidad deportiva, sin interés en obtener ingresos económicos ni beneficios propios a partir de ella más que el mero entretenimiento, por lo que el aprovechamiento como tal es leve.

Sin embargo, es importante destacar de nuevo la presencia y grave presión que ejercen las especies exóticas invasoras sobre las poblaciones autóctonas, pudiendo en un futuro no muy lejano ser desplazadas e incluso desaparecer o reducir su número a mínimos irrecuperables. No obstante, no conviene dejar de lado esta situación, prestando especial atención a los muestreos que deben realizarse cada tres años y revisando el presente Plan, con objeto de poder evaluar la situación, evolución y elaboración de un pronóstico futuro en el que quizá sea necesaria la declaración de este subtramo como Tramo Libre sin Muerte en cuanto a las especies ciprinícolas más relevantes (como *Lucibarbus bocagei* o *Pseudochondrostoma duriense*). Esta sería una figura nueva de gestión, que podría servir para otros subtramos en los que las especies exóticas invasoras están ejerciendo mucha presión sobre las autóctonas. El objetivo a perseguir será siempre el de las sostenibilidad y desarrollo del ecosistema hacia su forma más natural.

6. COORDINACIÓN CON LOS PLANES DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES (PORN)

Como establece la Ley de Pesca, los Planes Técnicos de Gestión de pesca han de ponerse en relación y coordinarse con los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales en aquellas zonas que disponen de dicho instrumento, sin embargo en el subtramo estudiado no se encuentra ninguna zona catalogada como protegida ni de

interés desde el punto de vista de la conservación (tales como LIC, ZEPA, etc.) por lo que tampoco existen a fecha de hoy Planes de Ordenación de Recursos Naturales.

7. PLAN DE PESCA

Como se ha citado varias veces anteriormente, los Planes de Pesca son herramientas fundamentales como parte de la ordenación y aprovechamiento (principalmente en aquellos tramos con presencia de salmónidos) de los ecosistemas fluviales.

Se establece en base a los datos obtenidos del estudio hidrobiológico (en este caso a partir de los datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente) compaginando la demanda externa con el desarrollo sostenible de las poblaciones piscícolas, estableciendo periodos relativamente cortos la duración del Plan de Ordenación con objeto de permitir una buena adaptación del mismo a los cambios que puedan darse en los recursos acuícolas.

7.1. Criterios técnicos

Los criterios técnicos a seguir deberán compaginar la garantía del desarrollo correcto de las poblaciones junto con la demanda social y a ser posible, ingresos económicos, es decir, han de ser una serie de criterios basados en la sostenibilidad.

7.1.1. Talla mínima

Para una correcta gestión de la pesca, es necesario fijar una serie de tallas mínimas para cada especie y a ser posible para cada tramo de río, pues el ecosistema es variable a lo largo del río. Dichas tallas deben estar relacionadas con la posibilidad de que dicho individuo haya tenido la oportunidad, al menos una vez, de reproducirse, garantizando así el relevo generacional.

La fijación de dicha talla a su vez ha de estar relacionada con el tamaño y estructura de la especie pescable y con el tamaño y estructura potencial que pueda desarrollar. Si la población está desequilibrada o por debajo de su máximo, la aplicación de la talla mínima puede ser una herramienta y criterio técnico muy adecuado para la ordenación y gestión de dicha especie.

En el subtramo estudiado en el presente Plan, la especie más relevante, como es *Luciobarbus bocagei*, alcanza la madurez sexual en las clases de edad 2+ (machos) y 6+ las hembras, con longitudes comprendidas entre los 7 y los 18 cm respectivamente, estableciéndose así como está fijado en la Ley de Pesca de 2013, una talla mínima para esta especie de 18 cm.

Además del establecimiento de una talla mínima, es necesario el seguimiento de las poblaciones (mediante inventarios cada tres años) ya que puede haber clases de edad con mucha más representación de la que debieran tener, con el objetivo de distribuir entre todas las clases de edad la presión ejercida.

Las tallas mínimas fijadas por la Ley 9/2013 para las especies más importantes del tramo son:

Boga del Duero (*Pseudochondrostoma duriense*): 10 cm y 6 ejemplares por pescador y día.

Barbo común (*Luciobarbus bocagei*): 18 cm y 6 ejemplares por pescador y día.

Carpa común (*Cyprinus carpio*): 18 cm y 12 ejemplares por pescador y día.

Tenca (*Tinca tinca*): 15 cm y 12 ejemplares por pescador y día.

Cacho (*Squalius carolitertii*): 10 cm y 6 ejemplares por pescador y día.

Gobio (*Gobio lozanoi*): 8 cm y sin limitación de ejemplares.

Carpín (*Carassius auratus*): 8 cm y sin limitación de ejemplares.

7.1.2. Calendario del Plan de pesca

En este caso, al ser un subtramo catalogado como libre en materia de pesca, nos encontramos en unas aguas en las que puede pescarse todo el año sin violar la Ley. Sin embargo, en aguas generalmente con presencia de salmónidos, se hace necesaria la elaboración de un calendario de pesca en el que dicha actividad no perjudique a especies acuáticas en períodos importantes de su ciclo biológico, siendo a la vez compatible la actividad con la posibilidad de reproducción de las especies acuáticas y en ocasiones, es necesaria la presencia de vigilancia para controlar que se cumple dicho calendario de pesca.

En caso de que se necesitase la elaboración de un calendario de pesca, por diversas causas, éste deberá repartir los cupos diarios de pesca disponibles a lo largo de la temporada de pesca, determinando los días en los que está permitida y los horarios hábiles para el ejercicio de la misma.

7.1.3. Cebos y artes permitidos

Para determinar los cebos y artes permitidas, de nuevo, se hace referencia a la Ley. En el caso del tramo de río estudiado en el presente Plan, se puede pescar con cualquier cebo natural que no sea pez vivo (de cualquier especie) ni huevos o cualquier fase de desarrollo de animales no pertenecientes a la fauna local y con cualquier tipo de artificial (que no utilice pilas) en modalidad de spinning o mosca.

En cuanto al cebado, podrá realizarse en aguas no trucheras durante el ejercicio de la pesca siempre y cuando se esté pescando con la modalidad de pesca sin muerte. En la Ley de Pesca de 2013, en su artículo 55 vienen expresamente aquellos medios que está prohibida su utilización, algunos de ellos son armas de fuego o gas comprimido, redes y artes no selectivas, nasas, arpones, flechas, aparatos electrocutantes, etc.

Las artes permitidas más utilizadas por los pescadores de la zona son:

- **A fondo:** la línea madre presenta una plomada de peso variable en función de la corriente y profundidad, con un bajo y terminación en el anzuelo donde se coloca el cebo. Con esta modalidad suele utilizarse lombriz de tierra, maíz o pan y es destinada a la pesca generalmente de peces de tallas grandes pues trabaja en profundidad. La caña se deja apoyada en un soporte, con el sedal

tensado a la espera de la picada del pez, generalmente se utiliza también un cascabel con una pinza, puesto en la puntera que nos indica mediante el característico sonajero que dicha picada se ha efectuado.

- **A boya:** en este caso la línea madre tiene un flotador (generalmente hecho de corcho) y de éste cuelga el anzuelo, a una profundidad variable. Este tipo de aparejo está destinado a trabajar en superficie o a medias aguas, siendo movido por la corriente del río. Generalmente se utiliza maíz o pan como cebo y es destinado a la pesca de peces de tallas tanto grandes como más pequeñas.
- **Spinning:** es un arte de pesca más o menos nuevo introducido en nuestras aguas, destinado a la pesca de grandes depredadores. Se coloca un señuelo al final de la línea madre (Rappala, vinilos, cucharillas, etc.) y se le da movimientos como si se tratara de un pez herido. Es un tipo de pesca muy dinámica que compagina tanto la habilidad del pescador como la eficacia del señuelo.
- **A mosca ahogada:** consiste en un flotador transparente y lleno de agua para que gane peso y sea poco vistoso al que se le coloca un bajo generalmente de fluorocarbono con varios señuelos que imitan a las moscas presentes en el río, la técnica es similar al spinning, en donde tu lanzas y recoges, siguiendo la velocidad de la corriente y a la espera de la picada. Este tipo de pesca se utiliza tanto para peces de tallas grandes como pequeñas.

7.1.4. Artificios y procedimientos de pesca

Según la Ley de Pesca 9/2013, tan solo se permite la pesca mediante el uso de caña y retel (en caso de pesca de cangrejos). En el subtramo estudiado, cada pescador podrá utilizar un máximo de dos cañas simultáneas.

Como elemento auxiliar para la extracción de las capturas se podrá utilizar únicamente la sacadera y otros elementos reglamentados, estando su uso prohibido como arte o medio de pesca.

La distancia mínima entre pescadores, que sólo será exigido si alguno de ellos lo requiere será de diez metros.

En caso de tener más de dos cañas montadas listas para usarse, estas serán consideradas a todos los efectos que se están utilizando para el ejercicio de la pesca y por tanto puede ser sancionable.

La pesca de cangrejo se autoriza mediante retel, así como la de la rana común únicamente es autorizada la captura mediante la caña de pesca y señuelo artificial, siendo necesario el sacrificio de la captura antes de la amputación de las ancas.

7.2. Relación de los Planes de Pesca a desarrollar en la Unidad de Gestión

Es necesaria la concordancia de los distintos Planes de Pesca a desarrollar dentro del Plan de Ordenación de los Recursos Acuáticos que los engloba. De esta forma se consigue la integración conjunta de todas aquellas herramientas de gestión utilizadas con fin de establecer una correcta ordenación y aprovechamiento de los recursos

acuáticos. Sin embargo, a día de hoy, no se ha realizado ningún Plan de Ordenación de los Recursos Acuáticos en nuestra comunidad, pues está al parecer, en proceso de dicha elaboración, lo que no significa, que sea necesario el dejar constancia de que dicha relación se lleve a cabo cuando existan más Planes.

7.3. Vigencia del Plan de Pesca

Según García de Jalón (1993), los planes de gestión de recursos piscícolas son documentos que cada dos a cinco años es necesaria su revisión para poder realizar una correcta gestión y seguimiento de dicho plan de gestión. Es por esto, que el presente Plan ha de ser revisado cada cinco años como máximo siendo un período suficiente para poder extraer conclusiones y ver la evolución de las poblaciones, así como si han resultado aquellas actuaciones propuestas en beneficio de las mismas.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA

8.1. Vigilancia del tramo de río

Según la Ley de Pesca de 9/2013, la vigilancia de la actividad de la pesca en Castilla y León será desempeñada principalmente por:

- Agentes medioambientales, forestales y celadores de medio ambiente de la Junta de Castilla y León.
- Agentes de la Guardia Civil y otros cuerpos de seguridad del estado competentes, así como la policía local.

Debido a la facilidad de alteración que presenta el ecosistema fluvial y en muchas ocasiones, las negligencias y faltas de respeto que se dan en este medio, es necesaria una vigilancia del mismo para garantizar el mantenimiento del ecosistema, así como el cumplimiento con la Ley (por ejemplo, estar en posesión de la licencia de pesca)

8.1.1. Actividades objeto de vigilancia

La Ley 9/2013 será la encargada de regular aquellas actividades objeto de vigilancia y en su defecto, dichas actividades serán reguladas por el correspondiente Plan de pesca. Las principales son las siguientes:

- Posesión de la licencia de pesca, actualizada y válida para la fecha en la que se solicite por parte de la autoridad competente.
- La devolución al agua de especies exóticas invasoras (vivas) deberá ser, por lo menos, objeto de sanción primariamente verbal con objeto de informar al pescador y si se produce reiteradas veces será penada económicamente con su correspondiente denuncia, por parte de la autoridad competente.
- El hecho de tirar basuras, deshechos o cualquier elemento ya sea orgánico o inorgánico que pueda considerarse contaminante o potencialmente contaminante será también objeto de revisión, aviso y sancionable, por parte de la autoridad competente en caso de ser advertido por la misma.
- El cumplimiento en su totalidad de la Ley de Pesca de 9/2013 ha de ser el principal objetivo, por tanto es necesario el completo conocimiento de la misma

por las autoridades competentes, haciendo hincapié en la posesión máxima de dos cañas montadas por pescador, cupos y tallas mínimas, etc. Estos son puntos clave que deben ser objeto de vigilancia en consonancia con los anteriormente mencionados.

La época más adecuada y en la que siendo más necesaria la tanto la revisión como la vigilancia de dichas actividades será aquella en la que las poblaciones piscícolas más importantes realicen la freza, es decir a principios de verano, coincidiendo con el mayor auge de pescadores en la zona.

Además de cumplir con la Ley de Pesca 9/2013, se deberán vigilar otros aspectos como vertidos incontrolados a aguas del río o cercanas con posibilidad de llegar a ellas, así como cualquier otra acción que pueda causar perjuicio en las poblaciones piscícolas del subtramo estudiado.

8.2. Control del hábitat

Se propone también la evaluación del hábitat mediante inventarios cada tres años, con el fin de corregir y evaluar las medidas tomadas en los programas de mejora y mantenimiento del hábitat, así como la posibilidad, si fuera necesario, de corregir dichas medidas y permitir una ordenación flexible de los recursos acuáticos.

Dentro de estos inventarios se deberán analizar aspectos tales como la superficie cubierta por el bosque de ribera, el estado de las márgenes y su transitabilidad, el estado de los frezaderos, índices QBR e IHF, etc.

8.3. Seguimiento de la pesca

Para conseguir una buena gestión de la pesca, es imprescindible conocer de forma general el tipo de pesca que se realiza en el tramo. Para ello se deben analizar los siguientes parámetros:

- Especies presentes.
- Especies más pescadas.
- Temporadas en las que hay mayor demanda de pesca.
- Conocimiento de la Ley vigente por parte de los pescadores.
- Cebos utilizados.
- Situación actual de la pesca respecto a tiempos pasados.
- Modalidad de pesca principal utilizada por los pescadores.

Con el fin de poder evaluar dichos parámetros y en consonancia con el apartado 4.4.5. Otras medidas de interés, se propone el uso de encuestas de pescadores mencionadas anteriormente.

9. VALORACIÓN ECONÓMICA

Para realizar las actividades de mejora propuestas en los apartados 4.4.3 y 4.4.4, es necesaria una inversión económica con su correspondiente valoración.

La suma de todos los costes y acciones previstas a lo largo del Plan nos debe mostrar si es viable en función de los fondos disponibles o del carácter y urgencia de la realización de las mismas. La posibilidad de inviabilidad económica de la gestión de la pesca es en ocasiones una realidad ineludible, que puede incluso explicar eventualmente la falta de la misma en tramos que la precisen.

Dado que el disfrute tanto de los ríos como las acciones y aprovechamiento que puedan realizarse en ellos son de carácter generalmente público, los organismos que velan por que esto siga siendo así deberán serlo también (tales como la Junta de Castilla y León), trabajando de forma que garantice el correcto mantenimiento y calidad de aquellos bienes públicos al servicio de los ciudadanos. En el subtramo de río estudiado, los gastos que genera la gestión de la pesca son sufragados a partir de los Presupuestos Generales de la Junta de Castilla y León en casi su totalidad.

Sin embargo si los gastos no pueden hacerse frente y a la larga pueden generar deudas, en ocasiones, como ya se ha mencionado, la gestión de la pesca está destinada a, por lo menos, esperar tiempos mejores en los que haya los fondos suficientes para hacerla frente.

9.1. Gastos

Para un correcto planteamiento de los gastos que conlleva la realización del Plan, se hace necesaria la individualización de cada elemento y acciones a realizar, junto con una partida de imprevistos ya que es un terreno en el que pueden ocurrir multitud de acciones no pronosticadas a las que habrá que hacer frente.

Un listado orientativo sobre los gastos a valorar que acarrea cada acción de mejora puede ser la que se muestre a continuación, recordando que en Castilla y León la gestión de la pesca es de carácter público y existen gastos generales de la Administración que también han de ser cubiertos (vehículos, mantenimiento de instalaciones, personal especializado, etc.).

Los elementos de valoración para la planificación y ejecución de los **muestreos** son los siguientes:

- Personal técnico (peones agroforestales).
- Obreros para la elaboración del muestreo en campo.
- Disposición de vehículos
- Material de muestreo
- Trabajo en gabinete e instalaciones

Los elementos de valoración para la ejecución de las acciones de **mejora** descritas en los apartados 4.4.3 y 4.4.4 son:

- Personal técnico (peones agroforestales).
- Herramientas y maquinaria de mano.
- Equipos de protección individual.
- Disposición de vehículo

Para la estimación de la cantidad de jornales necesarios para la limpieza de márgenes, se ha estipulado una media de 2 jornales por kilómetro cada dos años, por tanto, $1,03 \text{ km} \times 2 \text{ jornales} \times 2 \text{ años} = 4 \text{ jornales}$ y por tanto, 4 peones agroforestales en total junto con su equipación correspondiente (motosierras, etc.).

Para estimar la cantidad de jornales necesarios encargados de la revegetación se ha estimado un total de 50 jornales para revegetar 4.777 m^2 , trabajando a un ritmo de 96 m^2 por jornal, o lo que es lo mismo, a un ritmo de $12 \text{ m}^2/\text{h}$. En total 10 peones agroforestales

Para la limpieza de los frezaderos se ha estimado necesaria la cantidad de 86 jornales para limpiar un total de 2.309 m^2 trabajando a un ritmo de 27 m^2 por jornal. Esta actividad se realizará cada 5 años. En total 8 peones agroforestales.

En la elaboración del muestreo de las poblaciones y evaluación del inventario propuesto, se ha estimado la necesidad de 97 jornales. Además se contará con 4 peones agroforestales para la elaboración del trabajo en campo y 4 técnicos agroforestales para el trabajo en gabinete.

El fondo de imprevistos catalogado como gastos generales (15% del coste total del Plan), será destinado a:

- Gastos administrativos.
- Gastos no previstos.

9.2. Ingresos

Debido a que en el presente Plan no se encuentra ninguna zona calificada como Coto de Pesca, los ingresos específicos en este subtramo serán considerados nulos. Tan solo el capital obtenido a partir de las licencias de pesca expedidas podrán ser consideradas como ingresos, aunque por otro lado, es difícil prever la cantidad de las mismas ya que no existe un censo de pescadores de la zona y mucho menos se conoce la intención de adquirirla por futuros practicantes, así como la futura renovación de los que ya la poseen. Este capital obtenido a partir de las licencias de pesca, según la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente, es destinado en su totalidad a la gestión de la misma.

En el caso de que hubiera ingresos que superasen a los gastos en un futuro, dichos beneficios económicos deberán ser destinados e invertidos en la mejora de la gestión de la pesca (incluyendo por supuesto, la mejora del hábitat fluvial y sus poblaciones), haciendo de la pesca algo auto-subservencionable.

9.3. Balance económico

Tal como se ha expuesto en el apartado anterior 9.1, al no presentarse ganancias la ejecución del presente Plan ascendería a una cantidad total de 28.183,65 € de pérdida. Por tanto, como medida final para poder llevarlo a cabo se propone:

- Sufragado del déficit a cargo de los Presupuestos Generales de la Junta de Castilla y León, como por ejemplo, el inventario y seguimiento de las poblaciones y revegetación, ya que este organismo los realiza periódicamente.
- Sufragado de parte del déficit a cargo de actuaciones llevadas a cabo por la Confederación Hidrográfica del Duero, como por ejemplo la limpieza de márgenes, que, como la Junta de Castilla y León, lo lleva a cabo de forma periódica (ver Tabla 13).
- Colaboración con las Sociedades de Pesca en la limpieza de márgenes.

En el apartado número 14 del Anexo I, se puede observar más detalladamente el presupuesto y los gastos estipulados.

10. CARTOGRAFÍA

Se han realizado para la mejor experiencia visual y con objetivo de localizar mejor cualquier elemento mencionado en el presente Plan, una serie de planos descriptivos que pueden encontrarse en el Documento II Planos.

11. BIBLIOGRAFÍA

Agència Catalana de l'Aigua; 2006. Protocolo HIDRI. Protocolo para la valoración de la calidad Hidromorfológica de los Ríos. Páginas 61-106.

Cartapiscicola.org, 2015. www.cartapiscicola.org

Confederación Hidrográfica del Duero; 2008. Plan hidrológico de la parte española de la demarcación del Duero. Estudio general de la demarcación hidrográfica, anexo de actualización. Revisado 03/08/2015. Publicado en www.chduero.es

Confederación Hidrográfica del Duero; 2009. Propuesta Plan Hidrológico 2009. Revisado 02/07/2015 Publicado en www.chduero.es

Confederación Hidrográfica del Ebro; 2006. Especies Exóticas Invasoras en Aragón. Gobierno de Aragón, departamento de Medio Ambiente. Páginas 2-18.

Cortes González J., Mucientes Herrero P.; 2014. Propuesta de proyecto de revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero (2015-2021). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en concordancia con la Confederación Hidrográfica del Duero. Páginas 10-81

Doadrio, I.; 2002. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de España. Páginas 1-369.

García de Jalón, D.; 1993. Principios y técnicas de gestión de la pesca en aguas continentales. Ediciones Mundi-Prensa.

González Fernández, G.; 1999. Lo que usted debe saber de los peces de Castilla y León. Cartilla de Divulgación número 7, Caja España. Páginas 30-58.

González Yáñez, J., Auró de Ocampo, A., Anislao Tolentino, V.; 2001. Evaluación del crecimiento de carpa común (*Cyprinus carpio*, var. *communis*) alimentada con cerdaza ensilada. Veterinaria México, vol. 33, núm. 2, abril-junio, 2002, pp. 109-118. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México

Gozlan, R.E., St-Hilaire, S., Feist, S.W., Martin, P., Kent, M.L.; 2005. Disease threats on European fish. Nature 435, páginas 1045, 1046.

http://edafologia.ugr.es/programas_suelos/practclas/clasol/comun/subunwrb.htm

<http://hispagua.cedex.es/instituciones/confederaciones/duero>

<http://vegetacionderibera.cedex.es/intro.php>

Instituto Nacional de Estadística 2015, a través de su web <http://www.ine.es/>

Junta de Castilla y León; 2007. Forestación de Tierras Agrícolas 2007-2013, Cuaderno de Zona Nº 15, Torozos-Cerratos. Páginas 10-27.

Lobón Cervía, J., Elvira, B.; 1981. Edad, crecimiento y reproducción de la boga de río (*Chondrostoma polylepis*) en el embalse de Pinilla (río Lozoya). Bol. Inst. Espa. Océano. Tomo IV. Centro de zoología aplicada. ICONA. Recinto ferial de la Casa de Campo. Avd. de Portugal. s/n. Madrid.

Lobón-Cerviá, J., Fernández-Delgado, C.; 1984. On the biology of the barbel (*Barbus bocagei*) in the Jarama River. *Folia Zoologica*, 33 (4): 371-384.

Loné Pérez, P.; 2015. Criterios a tener en cuenta para catalogar la calidad de una masa de agua. Revisado 31/07/2015. a través de: <http://www.comunidadism.es/blogs/%C2%BFcuales-son-los-principales-criterios-que-hay-que-tener-en-cuenta-para-catalogar-la-calidad-o-estado-de-una-masa-de-agua>

MAGRAMA (Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente); 2015. Guía Visual Interactiva de la Vegetación de Ribera Española. CEDEX, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Pública. Revisado 01/07/2015

Martín-Gil, J., San Martín Toro J.M., Martín-Villota M.J.; 2002. Problemática planteada por la presencia de niveles elevados de arsénico en el Acuífero de Los Arenales (sur del Duero). *Tecnoambiente*, 2002, año XII (118), pp 5-9

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Confederación Hidrográfica del Duero, 2010: Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico, Anejos, 4. Caudales Ecológicos. Páginas 37-854.

Ministerio del Medio Ambiente; 2005. Metodología para el establecimiento el Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para ictiofauna. Octubre 2005, páginas 10-45.

Nafría García, D., Garrido del Pozo, N., Álvarez Arias, M., Cubero Jiménez, D., Fernández Sánchez, M., Villarino Barrea, I., Gutiérrez García, A., Abia Llera, I.; 2013. Atlas Agroclimático de Castilla y León. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en colaboración con Junta de Castilla y León a través del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León y Agencia Estatal de Meteorología. Página 78.

Pardo, I., Miranda, A.; 2004. Aplicación del Índice de Hábitat Fluvial (IHF) a ríos mediterráneos y atlánticos. Universidad de Vigo. Páginas 3-16.

PescaBlackbass.es, 2011; El BlackBass: Crecimiento y etapas. Revisado 19/07/2015 a través de: <http://www.pescablackbass.es/2011/09/crecimineto-del-black-bass.html>

Salvador, A.; 2012. Barbo común – *Luciobarbus bocagei*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Elvira, B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Sanz Ronda, J.; 2015. Bloque III, Ordenación de la Pesca y Acuicultura, Tema 2 Dinámica de Poblaciones de Peces. U.D. de Hidráulica e Hidrología. ETSIIA UVA. Apuntes pertenecientes a la asignatura Gestión de Fauna Silvestre y Espacios Naturales Protegidos.

Sundseth, K., Ecosystems Ltd.; 2010. Natura 2000 en la Región Mediterránea. Comisión Europea, apartado de Medio Ambiente. Página 4.

Tola, J., Infiesta, E.; 2002. Peces continentales de la Península Ibérica. Editorial Jaguar. Página 100.

Vinyoles, D., Robalo, J., de Sostoa, A., Almodóvar, A., Elvira, B., Nicola, G., Fernández-Delgado, C., Santos, C., Doadrio, I., Sardá-Palomera, F., Almada, V.; 2007.

Spread of the alien bleak *Alburnus alburnus* in the Iberian Peninsula: The role of reservoirs. *Graellsia*, 63(1): 101-110.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación
**Especialidad en Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

**Plan Técnico de Pesca en un tramo medio del
Río Duero**

DOCUMENTO II: PLANOS

Alumno/a: Pablo de Amador Yusta

Tutor/a: Francisco Javier Sanz-Ronda

Septiembre 2015

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO II PLANOS

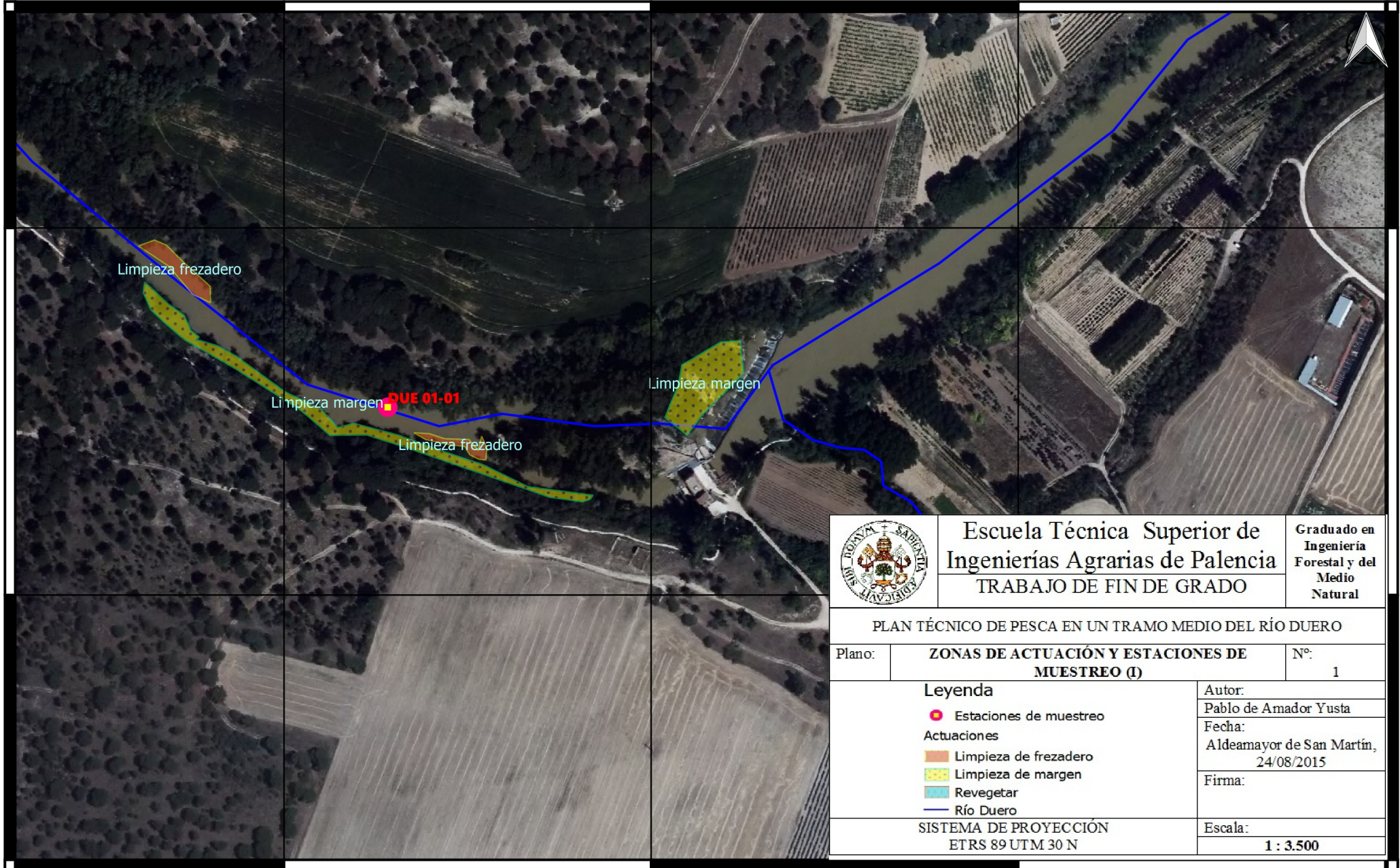
- 1 Plano de actuación y estaciones I
- 2 Plano de actuación y estaciones II
- 3 Plano de actuación y estaciones III
- 4 Plano de actuación y estaciones IV
- 5 Plano de actuación y estaciones V
- 6 Plano de actuación y estaciones VI
- 7 Plano de frezaderos I
- 8 Plano de frezaderos II
- 9 Plano de frezaderos III
- 10 Plano de frezaderos IV
- 11 Plano de frezaderos V
- 12 Plano de frezaderos VI
- 13 Plano de obstáculos I
- 14 Plano de obstáculos II

401500.000

401750.000

402000.000

402250.000



4608750.000

4608500.000



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO

Plano:	ZONAS DE ACTUACIÓN Y ESTACIONES DE MUESTREO (I)	Nº:	1
--------	--	-----	---

Leyenda

- Estaciones de muestreo
- Actuaciones**
- Limpieza de frezadero
- Limpieza de margen
- Revegetar
- Río Duero

SISTEMA DE PROYECCIÓN
 ETRS 89 UTM 30 N

Autor:
 Pablo de Amador Yusta
 Fecha:
 Aldeamayor de San Martín,
 24/08/2015

Firma:

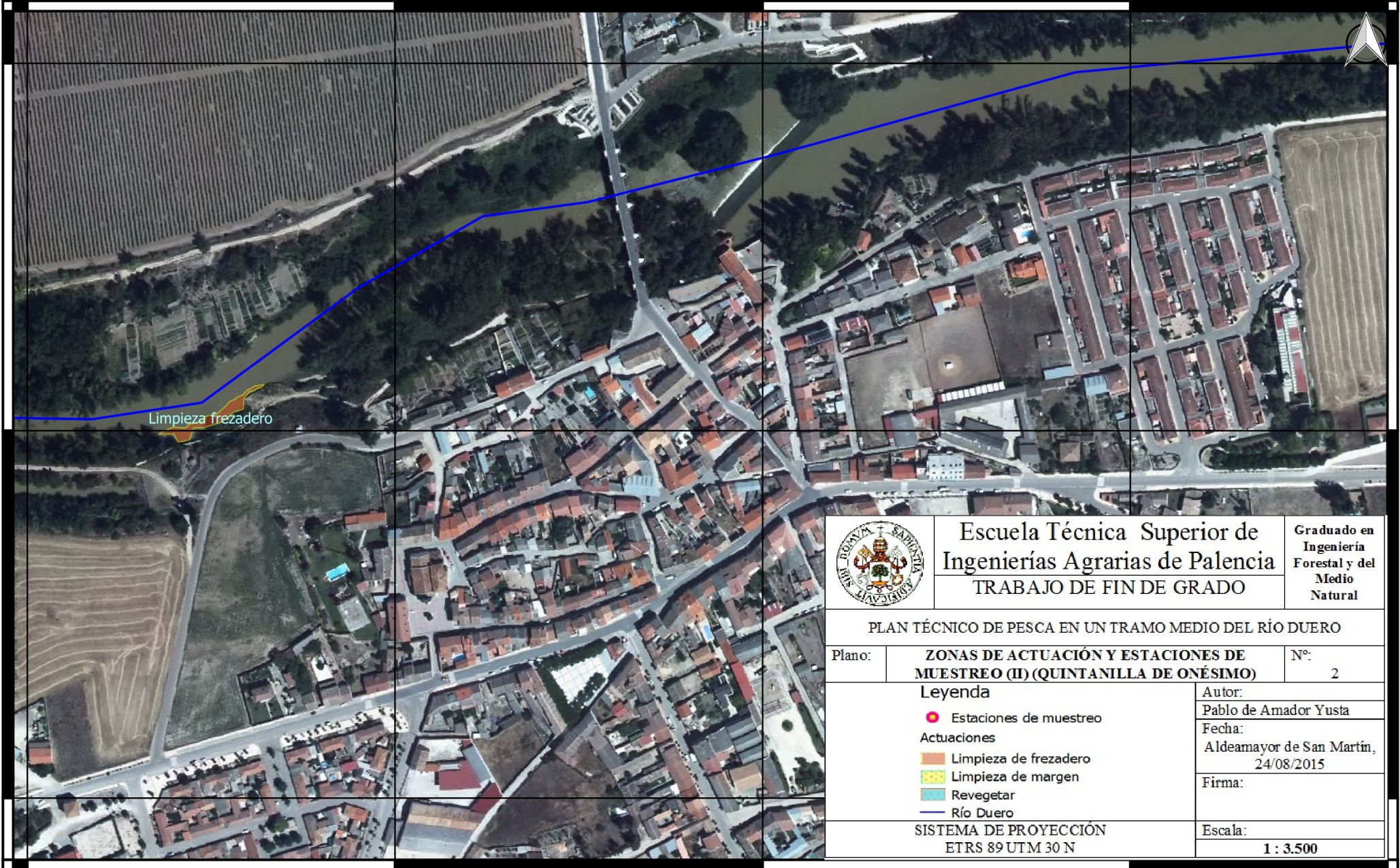
Escala:
1 : 3.500

386000.000

386250.000

386500.000

386750.000




4609500.000

4609250.000

4609000.000



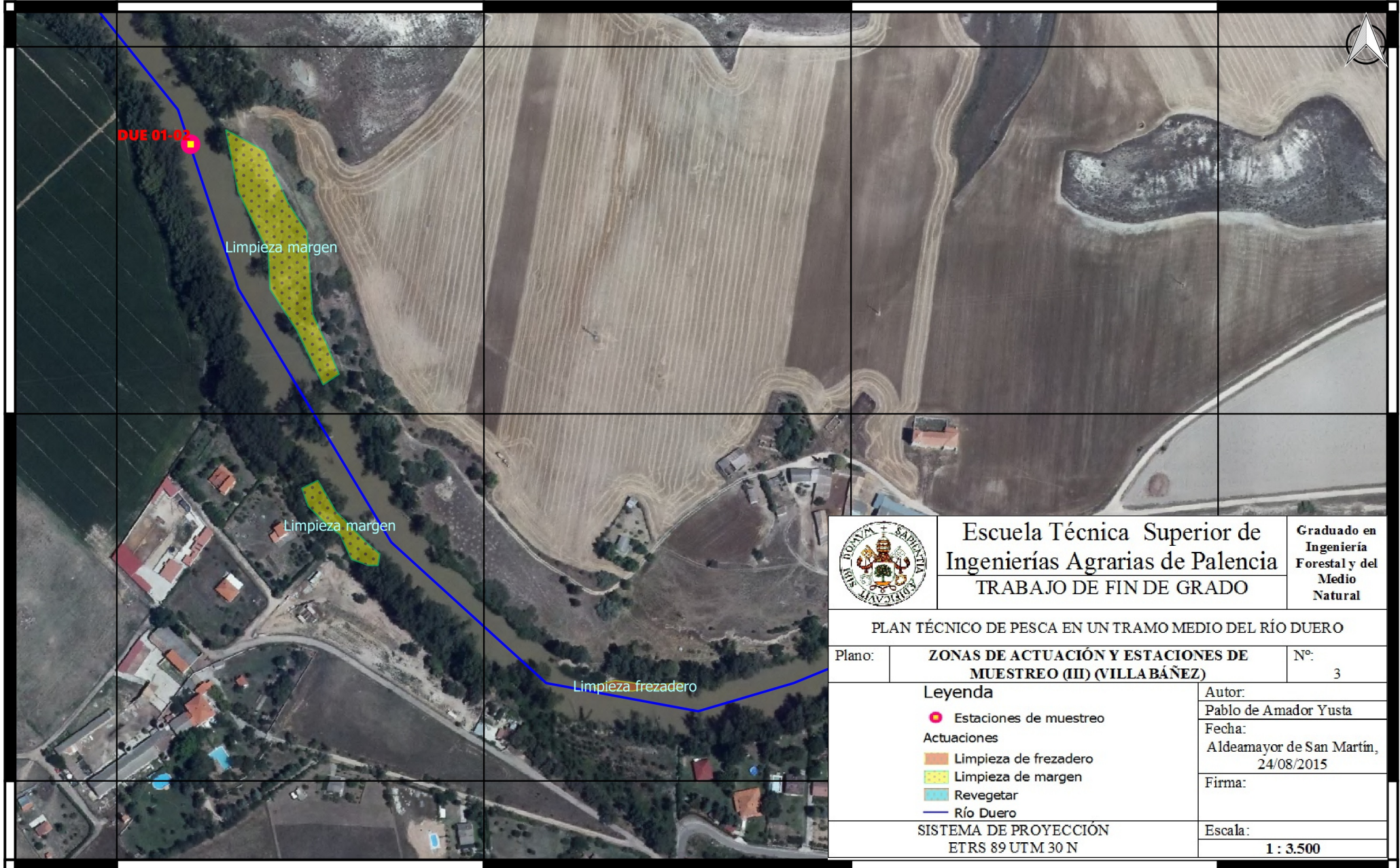
	Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia TRABAJO DE FIN DE GRADO		Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
	PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO		
Plano:	ZONAS DE ACTUACIÓN Y ESTACIONES DE MUESTREO (II) (QUINTANILLA DE ONÉSIMO)	Nº:	2
Leyenda <ul style="list-style-type: none"> ● Estaciones de muestreo Limpieza de frezadero Limpieza de margen Revegetar — Río Duero 		Autor: Pablo de Amador Yusta Fecha: Aldeamayor de San Martín, 24/08/2015 Firma:	
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS 89 UTM 30 N		Escala: 1 : 3.500	

375500.000

375750.000

376000.000

376250.000



4608250.000

4608000.000

4607750.000



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia
 TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO

Plano:	ZONAS DE ACTUACIÓN Y ESTACIONES DE MUESTREO (III) (VILLA BÁÑEZ)	Nº:	3
--------	---	-----	---

Leyenda

- Estaciones de muestreo
- Actuaciones
- Limpieza de frezadero
- Limpieza de margen
- Revegetar
- Río Duero

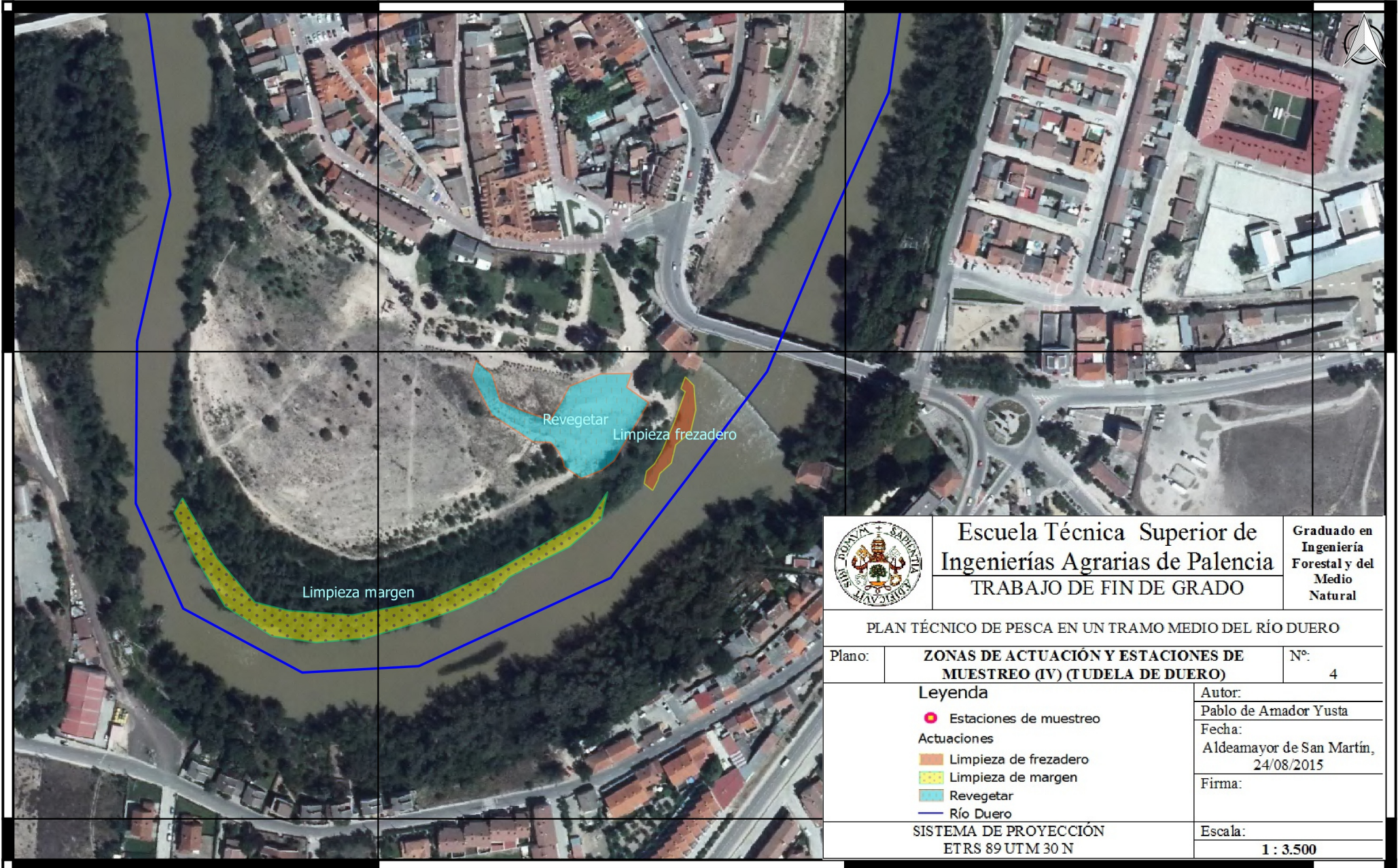
Autor:	Pablo de Amador Yusta
Fecha:	Aldeamayor de San Martín, 24/08/2015
Firma:	
Escala:	1 : 3.500

SISTEMA DE PROYECCIÓN
 ETRS 89 UTM 30 N

368250.000

368500.000

368750.000



Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en
Ingeniería
Forestal y del
Medio
Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO

Plano:	ZONAS DE ACTUACIÓN Y ESTACIONES DE MUESTREO (IV) (TUDELA DE DUERO)	Nº: 4
Legenda <ul style="list-style-type: none"> ● Estaciones de muestreo Actuaciones ■ Limpieza de frezadero ■ Limpieza de margen ■ Revegetar — Río Duero 		Autor: Pablo de Amador Yusta Fecha: Aldeamayor de San Martín, 24/08/2015 Firma:
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS 89 UTM 30 N		Escala: 1 : 3.500

4604500.000

4604250.000

361750.000

362000.000



Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en
Ingeniería
Forestal y del
Medio
Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO

Plano:	ZONAS DE ACTUACIÓN Y ESTACIONES DE MUESTREO (V) (HERRERA DE DUERO)	Nº: 5
Legenda <ul style="list-style-type: none"> ● Estaciones de muestreo Actuaciones Limpieza de frezadero Limpieza de margen Revegetar — Río Duero 		Autor: Pablo de Amador Yusta Fecha: Aldeamayor de San Martín, 24/08/2015 Firma:
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS 89 UTM 30 N		Escala: 1 : 1.750

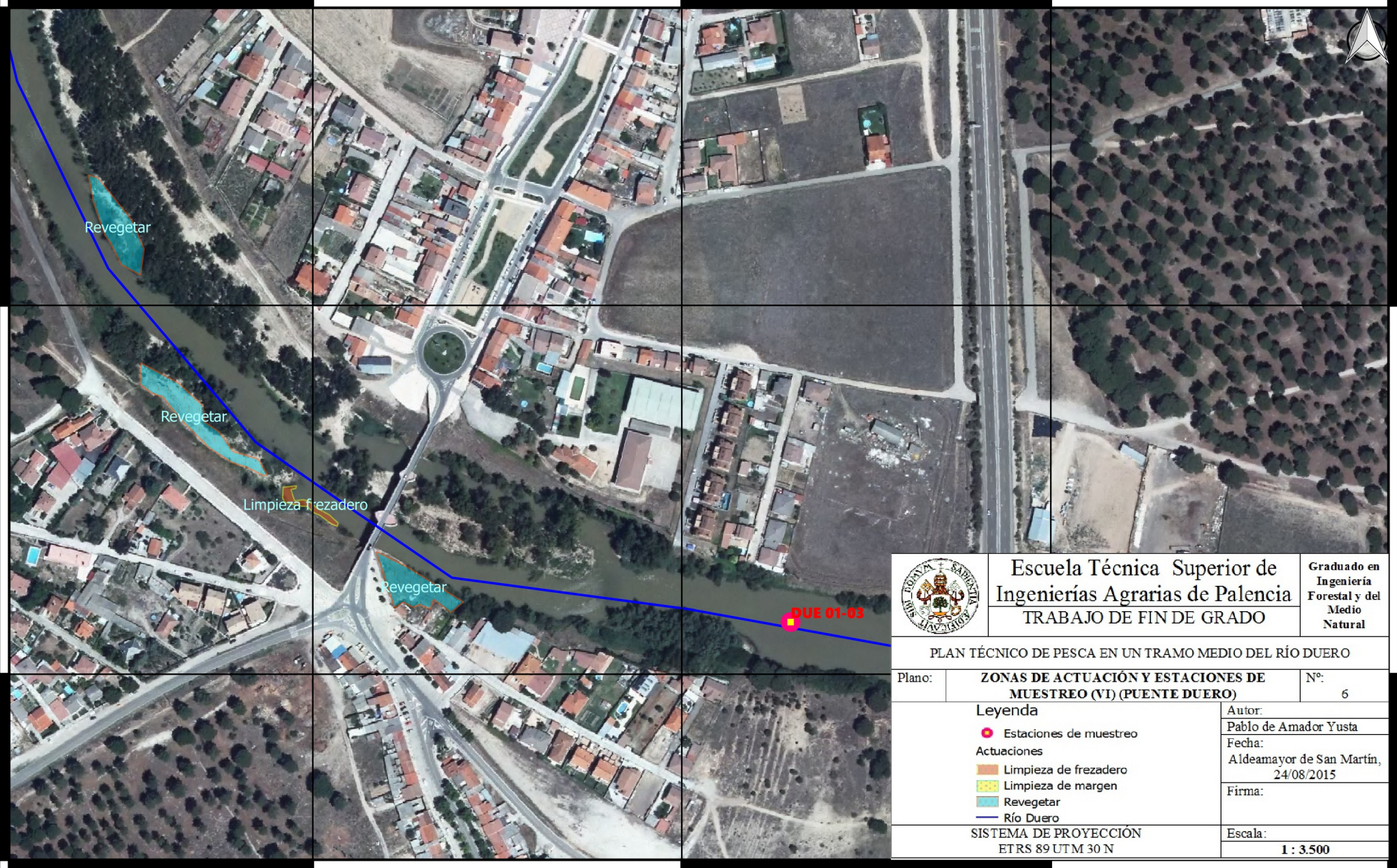


4602750.000

350500.000

350750.000

351000.000



4601750.000
4601500.000



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO

Plano:	ZONAS DE ACTUACIÓN Y ESTACIONES DE MUESTREO (VI) (PUENTE DUERO)	Nº:	6
Leyenda		Autor:	
● Estaciones de muestreo		Pablo de Amador Yusta	
Actuaciones		Fecha:	
■ Limpieza de frezadero		Aldeamayor de San Martín,	
■ Limpieza de margen		24/08/2015	
■ Revegetar		Firma:	
— Río Duero		Escala:	
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS 89 UTM 30 N		1 : 3.500	

350400.000

350500.000

350600.000



4601600.000



Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en
Ingeniería
Forestal y del
Medio
Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO

Plano:	FREZADEROS (I) (PUENTE DUERO)	Nº:	7
--------	-------------------------------	-----	---

Legenda

- Estaciones de muestreo
- Frezaderos
- Río Duero

Autor:	Pablo de Amador Yusta
Fecha:	Aldeamayor de San Martín, 24/08/2015
Firma:	
Escala:	1 : 1.000

SISTEMA DE PROYECCIÓN
ETRS 89 UTM 30 N

361700.000

361800.000

361900.000



Herrera de Duero



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO




Plano:

FREZADEROS (II) (HERRERA DE DUERO)

Nº:

8

Legenda

-  Estaciones de muestreo
-  Frezaderos
-  Río Duero

Autor:

Pablo de Amador Yusta

Fecha:

Aldeamayor de San Martín,
24/08/2015

Firma:

Escala:

1 : 1.000

SISTEMA DE PROYECCIÓN
ETRS 89 UTM 30 N

4602900.000

4602800.000

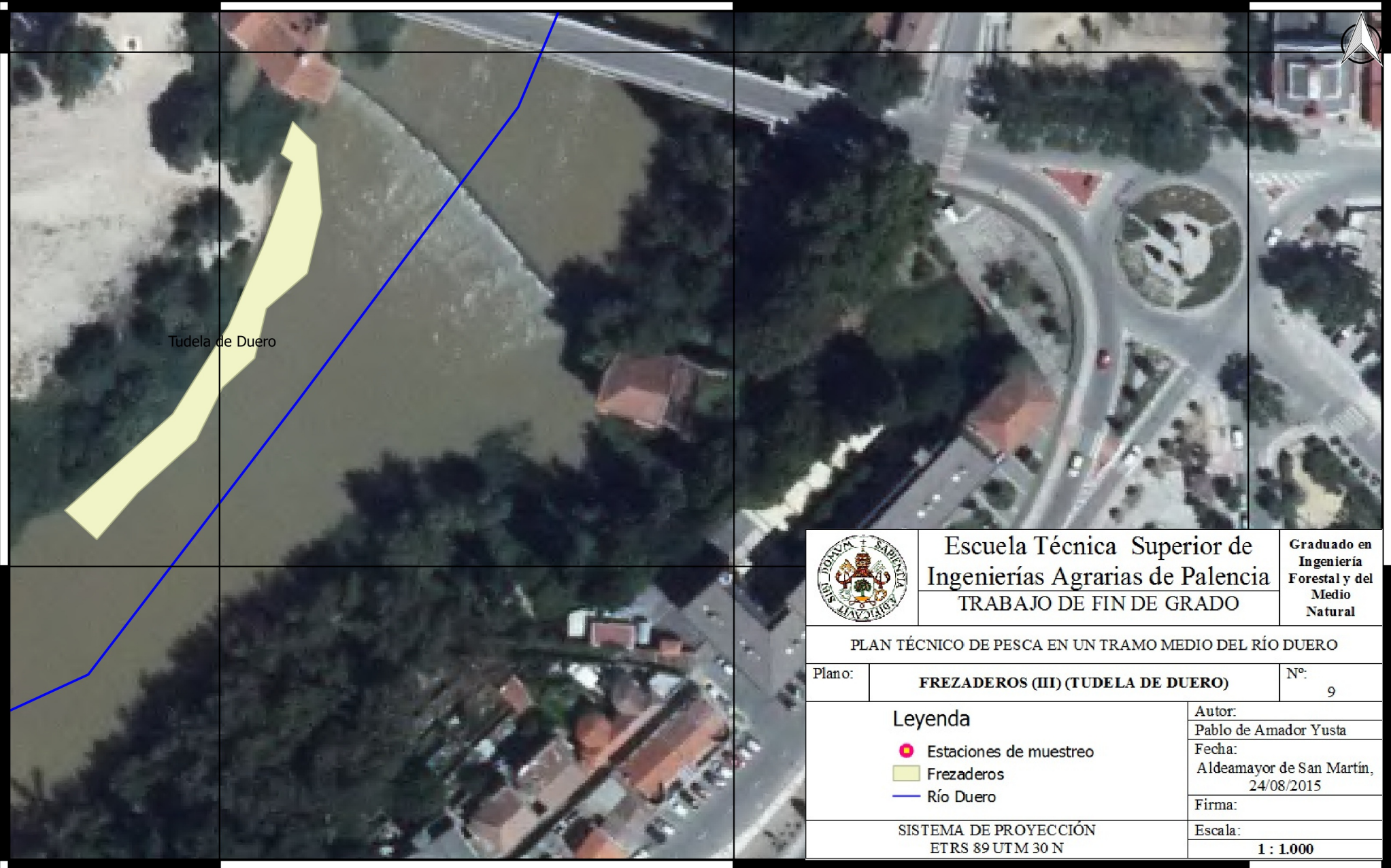
368400.000

368500.000

368600.000

4604500.000

4604400.000



Tudela de Duero



Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en
Ingeniería
Forestal y del
Medio
Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO

Plano:	FREZADEROS (III) (TUDELA DE DUERO)	Nº:	9
--------	---	-----	---

Leyenda

- Estaciones de muestreo
- Frezaderos
- Río Duero

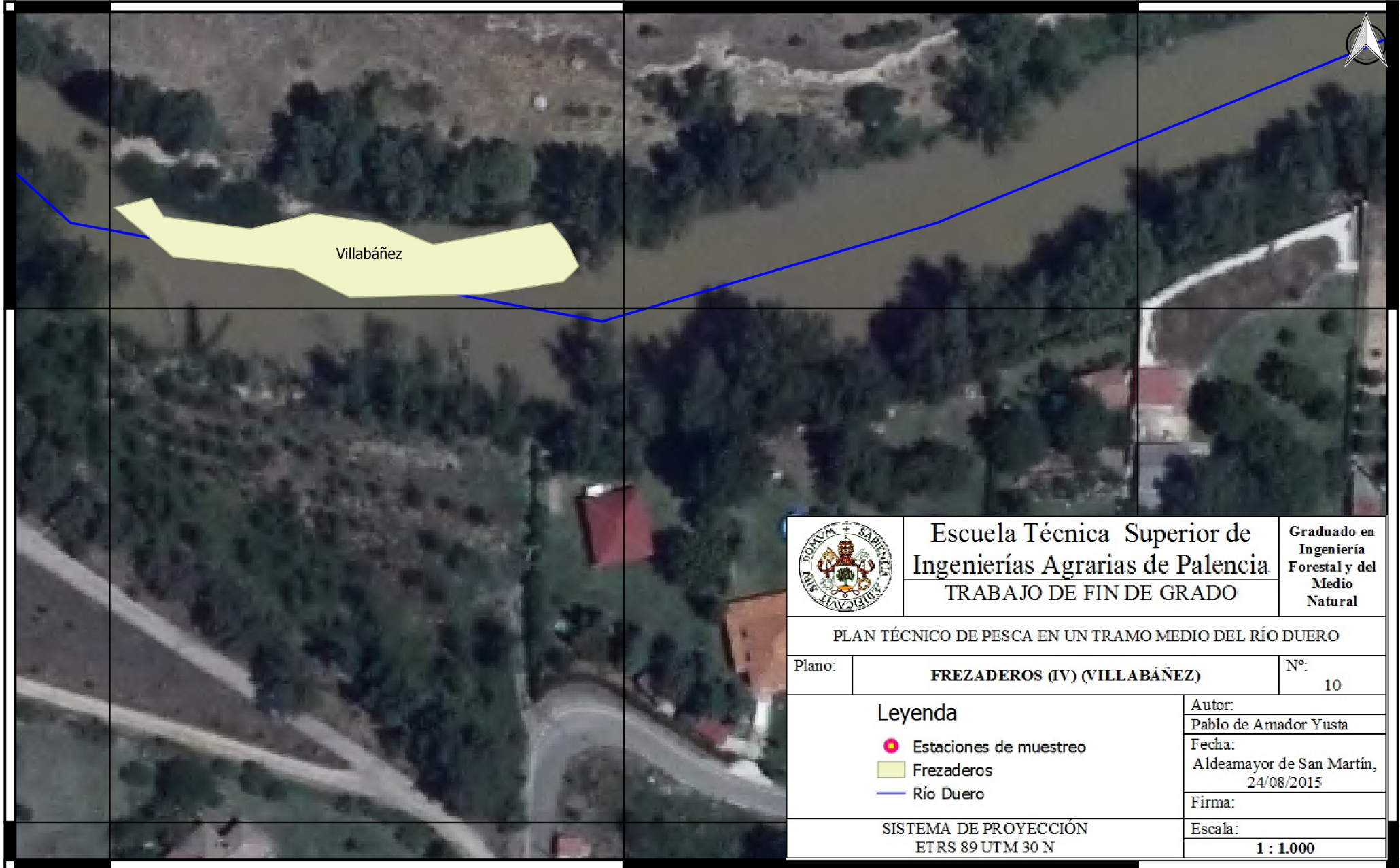
Autor:	Pablo de Amador Yusta
Fecha:	Aldeamayor de San Martín, 24/08/2015
Firma:	
Escala:	1 : 1.000

SISTEMA DE PROYECCIÓN
ETRS 89 UTM 30 N

375800.000





375900.000

376000.000



4607800.000

4607700.000

	Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia TRABAJO DE FIN DE GRADO		Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
	PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO		
Plano:	FREZADEROS (IV) (VILLABÁÑEZ)	Nº:	10
Leyenda  Estaciones de muestreo  Frezaderos  Río Duero		Autor: Pablo de Amador Yusta Fecha: Aldeamayor de San Martín, 24/08/2015 Firma:	Escala: 1 : 1.000
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS 89 UTM 30 N			

386000.000

386100.000

386200.000

386300.000



Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en
Ingeniería
Forestal y del
Medio
Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO

Plano:	FREZADEROS (V) (QUINTANILLA DE ONÉSIMO)	Nº: 11
Legenda Estaciones de muestreo Frezaderos Río Duero		Autor: Pablo de Amador Yusta Fecha: Aldeamayor de San Martín, 24/08/2015 Firma:
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS 89 UTM 30 N		Escala: 1 : 1.000

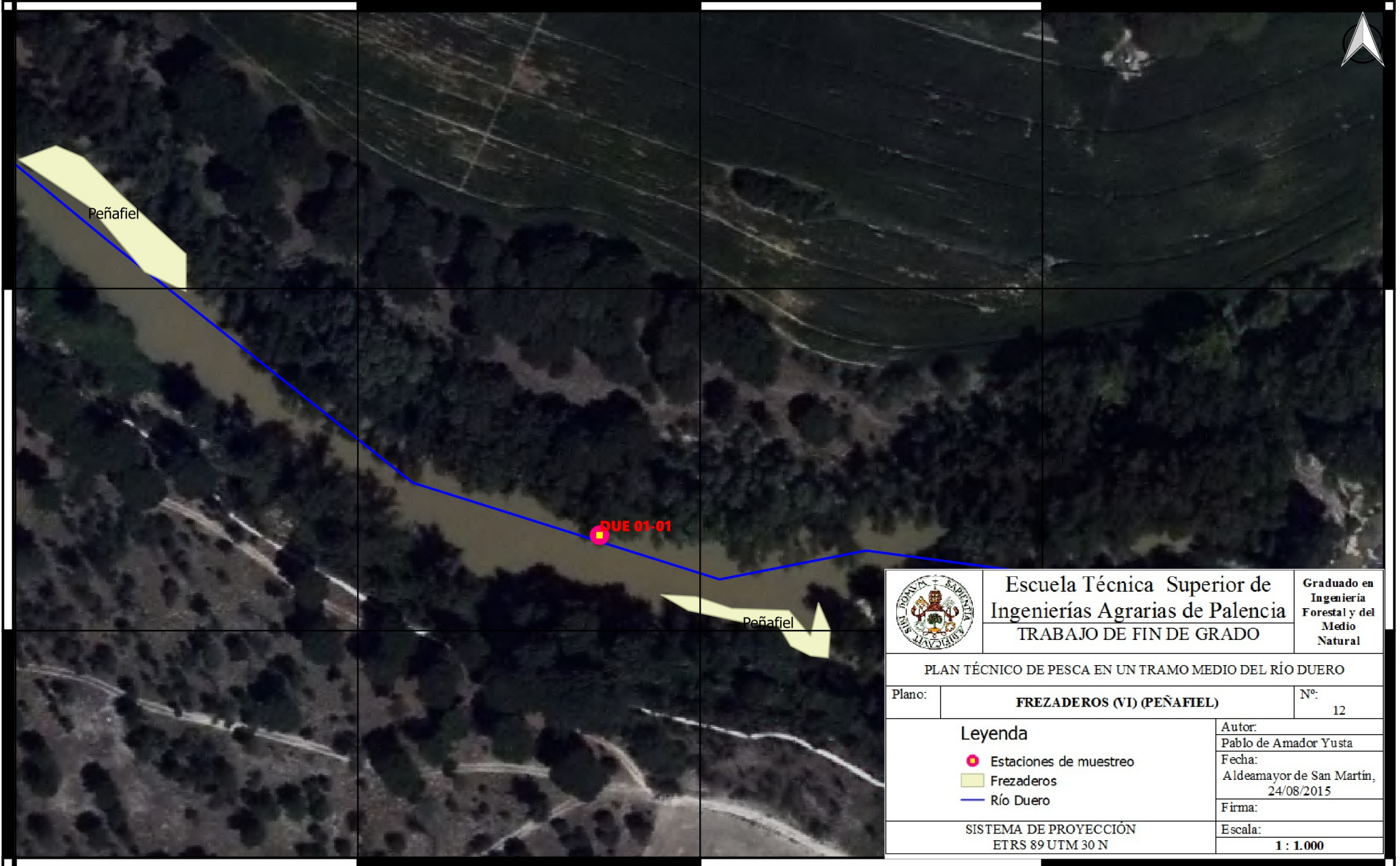
4609300.000
4609200.000

401400.000

401500.000

401600.000

401700.000



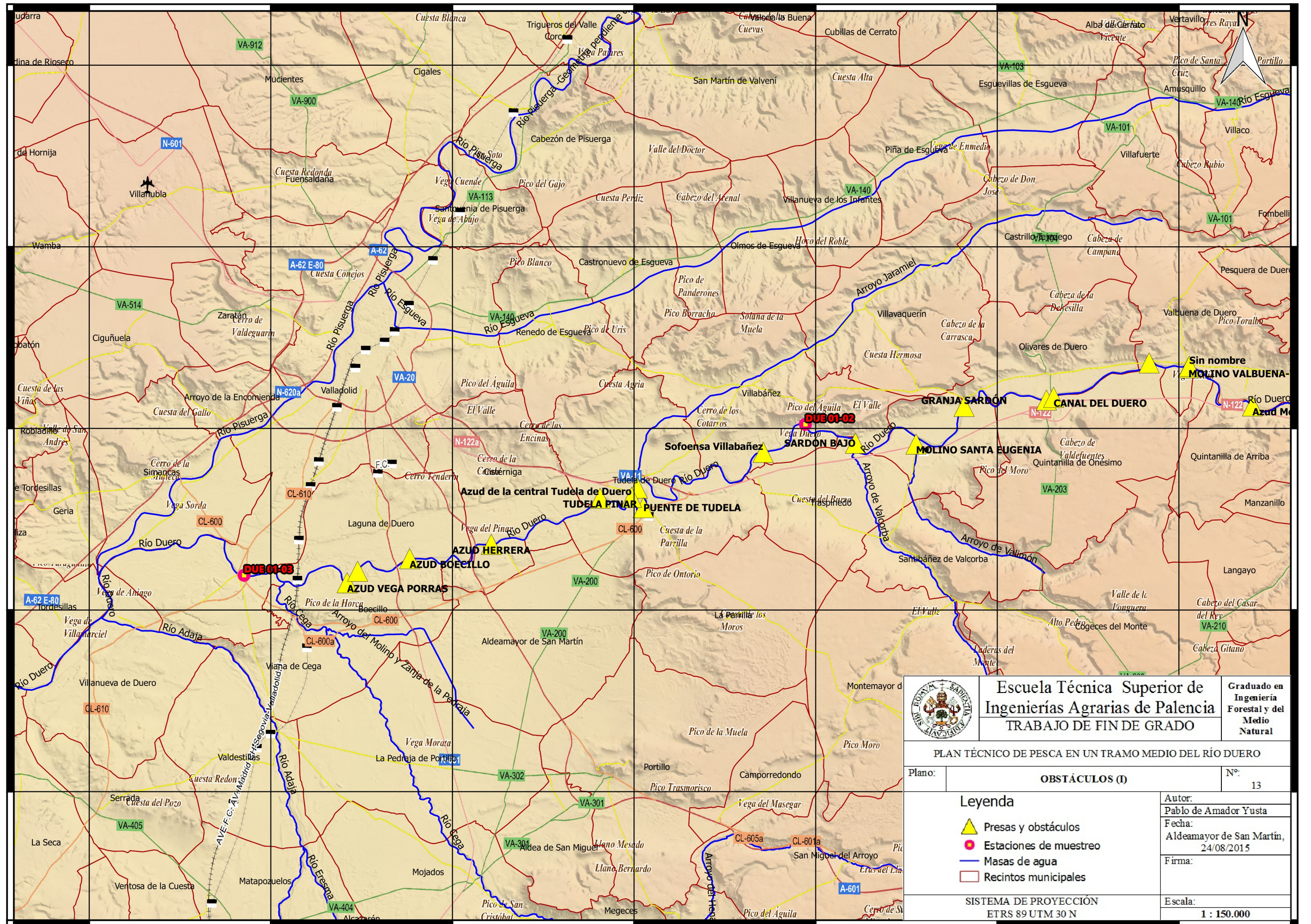
4608700.000
4608600.000



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO		
Plano:	FREZADEROS (VI) (PEÑAFIEL)	Nº: 12
Leyenda		Autor:
● Estaciones de muestreo		Pablo de Amador Yusta
■ Frezaderos		Fecha:
— Río Duero		Aldeamayor de San Martín, 24/08/2015
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS 89 UTM 30 N		Firma:
		Escala:
		1 : 1.000



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO

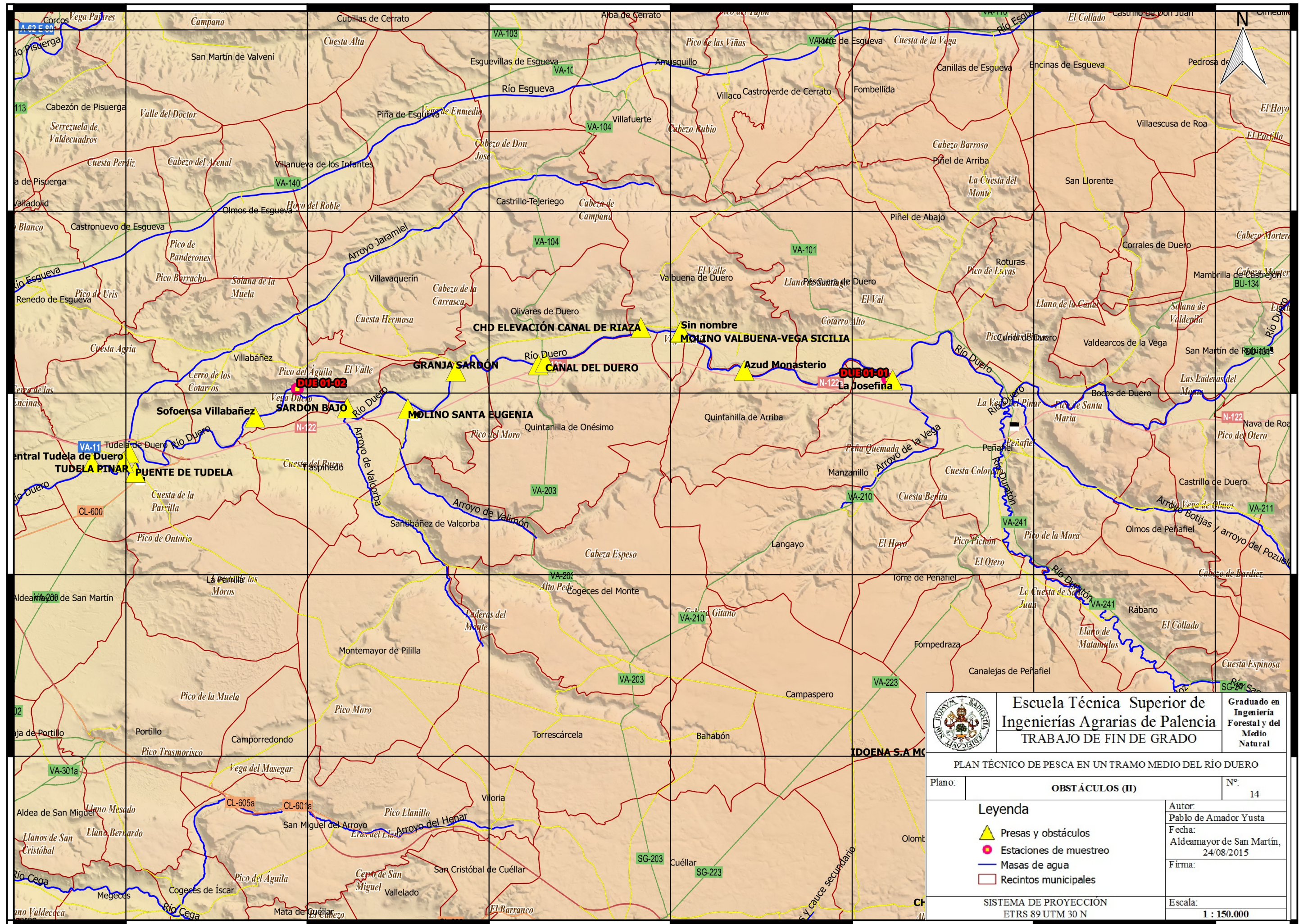
Plano:	OBSTÁCULOS (I)	Nº:	13
--------	-----------------------	-----	----

- Legenda**
- Presas y obstáculos
 - Estaciones de muestreo
 - Masas de agua
 - Recintos municipales

Autor:
Pablo de Amador Yusta
Fecha:
Aldeamayor de San Martín,
24/08/2015
Firma:

Escala:
1 : 150.000

SISTEMA DE PROYECCIÓN
ETRS 89 UTM 30 N



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PLAN TÉCNICO DE PESCA EN UN TRAMO MEDIO DEL RÍO DUERO

Plano:	OBSTÁCULOS (II)	Nº:	14
--------	------------------------	-----	----

Legenda

- Presas y obstáculos
- Estaciones de muestreo
- Masas de agua
- Recintos municipales

Autor:
Pablo de Amador Yusta

Fecha:
Aldeamayor de San Martín,
24/08/2015

Firma:

SISTEMA DE PROYECCIÓN
ETRS 89 UTM 30 N

Escala:
1 : 150.000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación
**Especialidad en Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

**Plan Técnico de Pesca en un tramo medio del
Río Duero**

ANEJOS A LA MEMORIA I

Alumno/a: Pablo de Amador Yusta

Tutor/a: Francisco Javier Sanz-Ronda

Septiembre 2015

Copia para el tutor/a

CONTENIDO DE ANEJOS A LA MEMORIA I

1. CLIMATOLOGÍA.....	2
2. ANÁLISIS DEL SUELO. RESULTADOS.....	6
3. ELABORACIÓN DEL PERFIL LONGITUDINAL	11
4. ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE SHANNON.....	13
5. ESPECIES FAUNÍSTICAS ENCONTRADAS EN EL INVENTARIO DE 2011.....	15
6. ÍNDICES DE CALIDAD DE HÁBITAT	18
7. ESPECIES PESCABLES.....	20
8. OBSTÁCULOS	23
9. CÁLCULO DE RÉGIMEN DE CAUDALES	26
10. ESTRUCTURA DE EDADES	28
11. ZONAS DE ACTUACIÓN.....	41
12. ENCUESTAS A PESCADORES Y ENCUESTA TIPO	43
13. PRESUPUESTO.....	62

1. CLIMATOLOGÍA

ÍNDICE

1.1 Temperaturas	3
1.2 Precipitaciones	4
1.3 Heladas	4

1.1. Temperaturas

En este apartado vamos a calcular las medias de las temperaturas registradas en los últimos 15 años, e interpretar los resultados mensual y anualmente. De esta forma obtenemos como resultado la temperatura de un año tipo y un cuadro resumen de temperaturas, que utilizaremos para elaborar diferentes gráficas. La leyenda utilizada es la siguiente:

- **Ta**≡ temperatura máxima absoluta.
- **T'a**≡ Media de las temperaturas máximas absolutas.
- **T**≡ temperatura media de las máximas.
- **tm**≡ temperatura media mensual
- **t**≡ temperatura media de las mínimas.
- **t'a**≡ media de las temperaturas mínimas
- **ta**≡ temperatura mínima absoluta.

Tabla 1. Temperaturas mensuales en la estación termopluviométrica de Tudela de Duero. Fuente: AEMET.

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviem	diciembre
Ta	13,6	21,0	22,5	27,8	32,5	35,6	36,5	37,5	35,2	27,8	23,0	16,0
T'a	13,0	17,0	20,8	23,6	28,7	32,8	35,5	35,3	30,9	24,5	18,5	13,5
T	7,3	10,6	14,2	16,0	19,9	25,8	28,7	28,3	24,0	18,2	11,3	7,8
tm	3,5	5,2	8,1	9,8	13,3	17,9	20,4	20,3	17,0	12,5	6,6	3,6
t	0,0	-0,2	1,9	3,6	6,4	10,2	12,1	12,3	10,0	6,9	2,0	-0,5
t'a	-6,5	-5,3	-4,8	-3,0	0,1	3,0	6,3	6,6	3,7	0,4	-3,9	-6,7
ta	-11,8	-8,6	-9,8	-4,5	-3,4	-0,5	2,4	4,0	1,2	-3,8	-7,4	-11,0

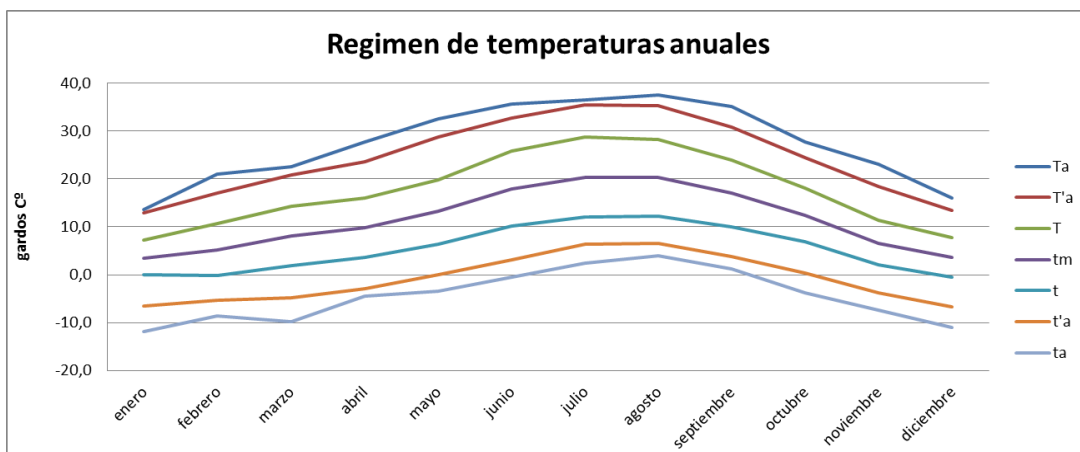


Figura 1. Representación gráfica de las temperaturas mensuales de un año tipo. Fuente: AEMET.

1.2. Precipitaciones

Calcularemos la precipitación media de un año tipo, (medida en mm) es decir, sirviéndonos de los valores medios de precipitaciones que tenemos desde hace 30 años.

Tabla 2. Precipitaciones medias mensuales de un año tipo (unidades mm). Fuente: AEMET.

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual
Pmedia	36,45	26,18	23,22	43,26	52,60	29,63	14,73	20,99	31,64	52,37	50,63	53,17	434,87

1.3. Heladas

Se han realizado estimaciones directas para la determinación de los periodos de heladas. Siendo:

- Fecha más temprana de la primera helada: 10 de Junio de 2000
- Fecha más tardía de la primera helada: 24 de Noviembre de 2005
- Fecha más temprana de última helada: 6 de Marzo de 2011
- Fecha más tardía de última helada: 10 de Junio de 2000
- Fecha media de la primera helada: 7 de Noviembre
- Fecha media de última helada: 2 de Mayo

El periodo máximo de heladas: desde el 10 de Junio hasta el 10 de Junio. (coinciden ambas, ya que en el año 2000 se produjo una helada ese mismo día)

El periodo mínimo de heladas: desde el 24 de Noviembre hasta el 6 de Marzo

2. ANÁLISIS DEL SUELO. RESULTADOS

A través de la Universidad de Valladolid y de manera personal por medio de la asignatura de 2º curso Edafología y Climatología, en el año 2011 se realizó un estudio edafológico en las laderas de un cerro próximo a Tudela de Duero. Se muestran a continuación los resultados más relevantes.

La **textura** según la FAO, corresponde a un suelo franco-limoso, pues con un reparto de 48 % Limo, 33 % arcilla y 19 % arena, se aleja un poco del equilibrio que puede presentar un suelo franco en el que hay arena (40-42 %)>limo(38-40 %)>arcilla(18-20 %)

Después de los análisis de laboratorio, viendo que su **capacidad de campo** es del 30,1 %, podemos deducir que gracias a esta propiedad del suelo, las plantas pueden aguantar largos períodos de sequía, (para asegurar esto, debemos hablar del punto de marchitez, que en este caso es del 9.8 %, dejando un margen de agua útil del 20,3 %).

Aun así, los cultivos de la zona son mayoritariamente de secano, al igual que en la mayor parte de la meseta central, tales como cereales y cebada, capaces de aguantar muy bien estos déficits temporales de agua.

La **conductividad hidráulica** obtenida fue de 1,21 cm/h. Si rebobinamos un poco y volvemos a la textura, el elemento mayoritario es el limo, que no deja de tener una granulometría pequeña, lo que hace que una vez saturada la muestra de suelo a analizar, dificulte más el paso de agua a su través por tener los poros más pequeños, que si por ejemplo, el elemento mayoritario fuera la arena

En cuanto al **Fósforo asimilable**, que suele ser limitante como nutriente para la mayoría de los vegetales por su escasa cantidad en el suelo como forma asimilable, su contenido fue de 1,1 ppm, o lo que es análogo, 1,1 mg/l. Una cantidad dentro del margen razonable según la FAO.

La **Capacidad de Cambio Catiónico** también entraba dentro de los límites de los suelos comunes, entre 5 y 50 cmol(+)/Kg, ya que solo superan estos valores suelos con gran cantidad de arcillas 2:1 capaces de fijar hasta 200 cmol(+)/Kg.

El valor del **pH** medido en laboratorio fue de 8,5 y 9. Se midió en agua y en solución de KCl.

En la Tabla 3 que se expone a continuación se indican los resultados obtenidos en laboratorio y campo resultantes de las mediciones.

Tabla 3. Información general obtenida de las mediciones en campo y laboratorio. Fuente: studio edafológico en 2012.

INFORMACIÓN				
Número de perfil: 1 y 2		Fecha: 9-3-2012		
Autores: Pablo De Amador Yusta				
Referencias de situación:	Provincia: Valladolid		Municipio: Tudela de Duero	
	Paraje o finca: -		Mapa:-	
	X: 368291.11		Y: 4604864.05	
	Altitud: 700 m		Coordenadas UTM 30 N	
	Otros:			
1. FACTORES DE FORMACIÓN DEL SUELO				
Factor	Característica	Ref.	Clase	Código
1.1 Clima	Condiciones meteorológicas		Soleado/Claro	SU
	Tiempo actual	1.1.1		
	Tiempo anterior	1.1.1	Sin lluvia en la última semana	WC2
	Humedad del suelo	1.1.2		
	Temperatura del suelo	1.1.2	Mésico	ME
1.2 Topografía	Posición fisiográfica		Colina de pendiente media	SH
	Posición	1.2.1		
	Formas complejas	1.2.2	En forma de cuesta	CV
	Pendiente:		Forma recta	SS
	Forma	1.2.3		
	Gradiente	1.2.4	Fuertemente inclinado	7
	Orientación	1.2.4	Noroeste	NW
1.3 Vegetación y uso de la tierra	Uso de la tierra	1.3.1	Protección Natural (parque)	PN2
	Cultivos	1.3.2	Plantación forestal	F P
	Influencia humana	1.3.3	No conocida	Nk
	Vegetación natural	1.3.4	Arbustos perennifolios	SN
1.4 Material parental	Clasificación litológica	1.4.1	Calizas y otras rocas con carbonatos	SO1
1.5 Edad de la superficie	TERCIARIO	1.5.1	Llanuras altas, terradas y penillanuras	T
2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
Cualidad	Característica	Ref.	Clas	Código
Afloramientos rocosos	Superficie cubierta	2.1.1	Muy	V
	Distancia entre afloramientos	2.1.1	>50metro	1
Pedregosidad superficial	Superficie cubierta	2.1.2	Muy	V
	Tamaño	2.1.2	Grava media	M
Erosión	Tipo	2.1.3	Erosion o deposición por agua	WR
	Área afectada	2.1.4	5-	2
	Actividad	2.1.4	Actividad presente	A
	Grado	2.1.5	Debi	S
Costra superficial	Grosor	2.1.6	Ningun	N
	Consistencia	2.1.6	Medi	M
Grietas	Anchura	2.1.7	Fina	F
	Distancia	2.1.7	Espaciadas 2-5m	W
	Profundidad	2.1.7	<2cm, clase superficial	S

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO							
2.2 Límites entre horizontes							
Cualidad	Característica	Ref.	Horizonte 1	Horizonte 2	Horizonte 3	Horizonte 4	Horizonte 5
Profundidad	cm (t. 21)	2.2.1	15cm	15-28 cm	28-...cm		
Límites	Grosor (t. 21)	2.2.1	A	A	A		
	Topografía (t. 21)	2.2.1	S	S	S		
Código	cm/G/T		15/A/S	13/A/S	.../A/S		
2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO							
2.3 DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES: Constituyentes primarios							
Cualidad	Característica		Ref.	Clase		Código	
Textura	Medida en campo		2.3.1/2.3.2	Franco limoso		SIL	
	Medida en laboratorio	Arena 19% FAO	III	Según la FAO es un suelo Franco limoso		SIL	
		Limo 48% FAO					
Arcilla 33% FAO							
Elementos gruesos	Abundancia		2.3.3/2.3.4	Muchas 29.16%		M	
	Tamaño		2.3.3/2.3.4	Grava fina		F	
	Intemperización		2.3.5	Fresco o débilmente intemperizado		F	
	Forma		2.3.6	Subredondeadas		S	
	Naturaleza		2.3.6	Carbonato Cálcico		-	
Horizontes orgánicos	Grado descomposición y humificación		2.3.7	Fuerte		D4	
	Capas orgánicas en suelos de bosque		2.3.8	No hay bosque			
2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO							
2.4 DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES: Color y moteado del suelo							
Cualidad	Característica	Ref.	Clase		Código		
Color	Medida en seco	2.4.1	Marrón		2.5YR 5/2		
	Medida en húmedo	2.4.1	Marrón		2.5YR 4/2		
Moteado	Color	2.4.2	marrón				
	Abundancia	2.4.3/2.3.4	Muy pocas		V		
	Tamaño	2.4.3/2.3.4	Muy finas		V		
	Contraste	2.4.4	Tenue		F		
	Límite	2.4.4	Difuso		D		
2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO							
2.5 DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES: Características químicas							
Cualidad	Característica	Ref.	Clase		Código		
Condiciones reductoras	Potencial redox	2.5.1	Emporal formación Fe²⁺		rH: <20		
	Color del suelo	2.5.2	Verde-Grisáceo		5-6-Y5B2-3/1-3		
Carbonatos	Contenido Campo Laboratorio	2.5.3	Efervescencia fuertemente visible		ST		
		IX	71.78% extremadamente calizo		EX		
	Formas	2.5.4	Concreciones duras		HC		
Yeso	Contenido (laborat.)	2.5.5/VIII	0-5%		SL		
	Formas	2.5.6	Escaso contenido				
Sales solubles	Cond. eléctrica Laboratorio (1/2,5) Laboratorio (extracto) % de sales	VII	1.15x10⁻² dS/m				
			5.21x10⁻² dS/m				
			8.73x10⁻² %				
Acidez	pH Laboratorio (agua) Laboratorio (KCl)	VII	8,7				
			7,9				
Olor	Olfato	2.5.7	ninguno		N		
Caract. ándicas	Test de campo	2.5.8	Sin presencia aparente				
Materia orgánica	Contenido Campo Laboratorio	2.5.9	-				
		VI	4,27% materia orgánica				
			0.488% materia orgánica oxidable				

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO					
2.6 DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES: Características Físicas					
Cualidad	Característica	Ref.	Clase	Código	
Estructura	Grado	2.6.1	Débilmente desarrollada	WE	
	Tipo	2.6.2/2.6.3	Sin estructura/grano simple	SG	
	Tamaño	2.6.4	Fina	FI	
Consistencia	Compacidad en suelo seco	2.6.5	SUelto	<0	
	Compacidad en suelo húmedo	2.6.6	suelto	<0	
	Adhesividad	2.6.7	Adherente	ST	
	Plasticidad	2.6.8	Ligeramente plástico	P<	
Agua del suelo	Campo	2.6.9	Seco(PF=4)		
	Lab. Capacidad de campo	IV	30,10%		
	Coef. marchitamiento		9,80%		
Densidad aparente	Campo	2.6.10	1,748 g/cm³	BD5	
	Laboratorio	V	2,6 g/cm³		
Poros	Porosidad	Campo	2.6.11	Alta	4
		Laboratorio	V	31,53%	
	Tamaño	2.6.12/2.6.14	Fino	F	
	Abundancia	2.6.13/2.6.14	Normal	c	
	Tipo	2.6.15	Intersticial	I	
Acumulaciones	Revestimientos		Ninguno	N	
	Abundancia	2.6.16			
	Contraste	2.6.17	-		
	Naturaleza	2.6.18	-		
	Forma	2.6.19	-		
	Localización	2.6.20	-		
	Cementación y compactac.		Fracturada	B	
	Continuidad	2.6.21			
	Estructura	2.6.22	-	-	
	Naturaleza	2.6.23	Carbonatos	k	
	Grado	2.6.24	No cementada, no compactada	M	
	Acumulaciones minerales		Pocas	F	
	Abundancia	2.3.3/2.3.4			
	Dureza Tipos	2.6.26	Blando	s	
	Tamaño	2.6.27	Fragmentos de rocas residuales	R	
Forma	2.4.3/2.3.4	Muy finas	V		
Naturaleza	2.6.29	Redondo, esférica	R		
Color	2.6.30	Carbonato cálcico	K		
	2.6.31	Marrón	BR		

2. DESCRIPCIÓN DEL SUELO					
2.7 DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES: Actividad Biológica					
Cualidad	Característica	Ref.	Clase	Código	
Actividad biológica	Raíces	Tamaño	2.7.1	finas	F
		Abundancia	2.7.2	Muchas	M
	Otras. activ	Abundancia	2.7.3	Muchas	M
		Tipo	2.7.4	Madrigueras	B
Materiales humanos	Artefactos		Abundantes	A	
	Abundancia	2.3.3/2.3.4			
	Tamaño	2.3.3/2.3.4	-	-	
	Intemperización	2.3.5	Temperizado	W	
	Dureza	2.6.26	-	-	
	Color	2.6.31	-	-	
	Clase	2.7.9	Material mixto	MN	
	Transportado	2.7.10	Material superficial del suelo	VA1	

3. ELABORACIÓN DEL PERFIL LONGITUDINAL

Se muestran a continuación, en la Tabla 4, los datos utilizados para la elaboración del perfil longitudinal del subtramo del río Duero estudiado.

Tabla 4. Localidades con sus respectivas altitudes sobre el nivel del mar y distancias entre municipios. Fuente: medido sobre cartografía cedida por ITACyL mediante QGis.

Localidad	Altitud	Distancia (m)	Longitud del tramo (m)
Puente Duero	699	0	0
Boecillo	702	10500	10500
Laguna de Duero	704	11644	22144
Cistérniga	707	7230	29374
Tudela de Duero	708	3210	32584
Villabáñez	720	8270	40854
Traspinedo	723	6538	47392
Sardón de Duero	725	3502	50894
Quintanilla de Onésimo	728	5126	56020
Valnuena de Duero	735	5035	61055
Quintanilla de Arriba	742	7084	68139
Pesquera de Duero	747	2312	70451
Peñafiel	754	1884	72335

Una vez conseguidas las distancias entre municipios y sus altitudes, es fácil la elaboración del perfil longitudinal, siendo resultante el gráfico que se muestra a continuación, el mismo utilizado en el apartado 1.2.3 HIDROGRAFÍA, donde se relacionan dichos municipios, con su distancia y altitud.

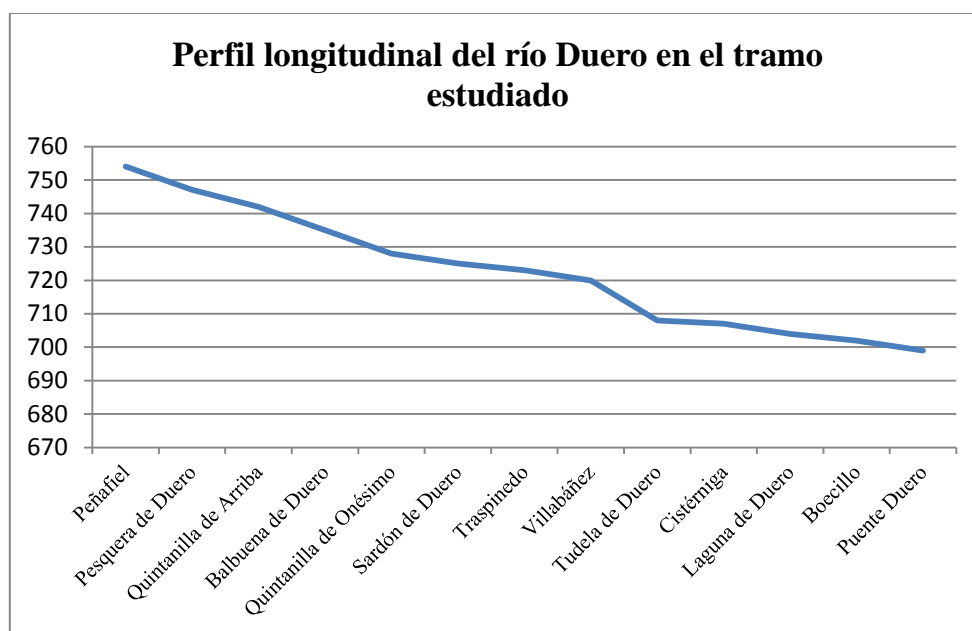


Figura 2. Perfil longitudinal del río Duero en el subtramo estudiado. Fuentes: distancias entre municipios y altitudes medidas con QGis sobre cartografía cedida por ITACyL.

4. ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE SHANNON

En la siguiente tabla (Tabla 5), se recogen los datos a partir de los cuales se ha elaborado el Índice de Shannon, mostrado en el apartado 2.2. Evaluación de la situación actual.

Tabla 5. Elaboración del Índice de Shannon. Fuente: Datos de la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente, recogidos en el año 2010.

Estación	Especie	Individuos capturados	Porcentaje (pi)	Índice de Shannon (pi*lnpi)
DUE 01-01	<i>Luciobarbus bocagei</i>	64	0,43	0,36
DUE 01-01	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	15	0,10	0,23
DUE 01-01	<i>Alburnus alburnus</i>	1	0,01	0,03
DUE 01-01	<i>Gobio lozanoi</i>	60	0,40	0,37
DUE 01-01	<i>Micropterus salmoides</i>	3	0,02	0,08
DUE 01-01	<i>Lepomis gibbosus</i>	6	0,04	0,13
DUE 01-01	TOTAL	149	1	1,20
DUE 01-02	<i>Luciobarbus bocagei</i>	11	0,33	0,37
DUE 01-02	<i>Lepomis gibbosus</i>	22	0,67	0,27
DUE 01-02	TOTAL	33	1	0,64
DUE 01-03	<i>Cyprinus carpio</i>	4	0,03	0,11
DUE 01-03	<i>Carassius auratus</i>	20	0,15	0,28
DUE 01-03	<i>Luciobarbus bocagei</i>	69	0,52	0,34
DUE 01-03	<i>Tinca tinca</i>	1	0,01	0,04
DUE 01-03	<i>Alburnus alburnus</i>	7	0,05	0,15
DUE 01-03	<i>Gambusia holbrooki</i>	2	0,02	0,06
DUE 01-03	<i>Lepomis gibbosus</i>	30	0,23	0,34
DUE 01-03	TOTAL	133	1	1,32

5. ESPECIES FAUNÍSTICAS ENCONTRADAS EN EL INVENTARIO DE 2011.

Como ya se citó anteriormente, el siguiente inventario forma parte de un trabajo mayor perteneciente a la asignatura de Zoología que se cursa en el segundo ciclo de Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural y que fue realizado en Herrera de Duero. Se han utilizado tan solo los datos de inventario de las salidas realizadas que se muestran a continuación. Los hábitats analizados fueron bosque caducifolio, ribera, cultivo y un pequeño encinar cercano.

Tabla 6. Especies encontradas en Herrera de Duero en el año 2011. Fuente: Estudio de Zoología 2011.

Época de salida: Otoño		Número de salida:1				Vertebrados			
Meteorología		T _a : 27 ^o C		Fecha: 14, octubre, 2011		Duración		H. inicio: 17:30	
		Viento: NO						H. final: 20:30	
		Nubosidad: Despejado							
Especie		Abundancia relativa	Hábitat				Localización	observadón	
Nombre científico	Nombre común		Ribera	Cultivo	Encinar	Bosque cad.		Directa	Indirecta
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	Poco(1)	X				Arboles		X
<i>Microtus arvalis</i>	Topo de campo	mucho(10)	X		X	X	Suelo		Cantando
<i>Picus viridis</i>	Pito real	media(3)	X				Arbol/tronco		Agujero
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	poca(1)	X				Maleza		Huero
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	mucha(7)			X	X	Volando y arbol	X	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Anade azulón	media(5)	X				Rio	X	
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	media(4)			X		Volando y arbol	X	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	alta(6)	X				Volando y arbol	X	
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña	poca(2)	X				Nido		X
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	media(5)				X	Arboles	X	
<i>Alcedo attis</i>	Martín pescador	poca(1)	X				Rio		
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	media(6)	X		X	X	volando	X	
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	poca(3)	X		X		volando	X	

Tabla 7. Especies encontradas en Herrera de Duero en el año 2011. Fuente: Estudio de Zoología 2011.

Época de salida: Otoño		Número de salida:2				Vertebrados			
Meteorología		T _a : 17 ^o C		Fecha: 22, Octubre, 2011		Duración		H. inicio: 11:30	
		Viento: NO						H. final: 14:30	
		Nubosidad: Despejado						0	
ESPECIE		ABUNDANCIA RELATIVA	HABITAT				LOCALIZACION	OBSERVACION	
Nombre científico	Nombre común		Ribera	Cultivo	Encinar	Bosque cad.		Directa	Indirecta
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	media	X			X	Arboles	X	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Añade azulón	media	X				rio	X	
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	alta				X	Arboles		canto
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	alta				X	volando	X	
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	media			X	X	Arboles	X	
<i>Corvus frugilegus</i>	Graja	alta-media			X		volando	X	
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre	bajo			X		suelo	X	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	alta	X				Arboles	X	
<i>Bubo bubo</i>	Búho	baja				X	Arboles		egagropilas
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	media			X	X	suelo	X	
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	media(3)			X		hullendo	X	

Tabla 8. Especies encontradas en Herrera de Duero en el año 2011. Fuente: Estudio de Zoología 2011.

Época de salida: Otoño		Número de salida:3				Vertebrados			
Meteorología		Tº: 3-7ºC		Fecha: 25, Octubre, 2011		Duración		H. inicio: 11:00	
		Viento: NO						H. final: 14:30	
		Nubosidad: niebla matinal							
ESPECIE		ABUNDANCIA RELATIVA	HABITAT				LOCALIZACION	OBSERVACION	
Nombre científico	Nombre común		Ribera	Cultivo	Encinar	Bosque cad.		Directa	Indirecta
<i>Eritacus rubecula</i>	Petirrojo	poca	X	X	X	X	Varios	X	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Añade azulón	mucha	X				rio	X	
<i>Alcedo attis</i>	Martín pescador	poca	X				volando	X	
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña	mucha	X				Nido		Nido
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	media			X	X	volando	X	
<i>Corvus frugileus</i>	Graja	mucha		X			volando	X	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	poca		X			canto y vuelo	X	canto
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	poca	X				volando	X	
<i>Grus grus</i>	Gruña	poca(1)	X				volando en rio	X	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán común	poca	X				volando	X	
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Poca(3)	X			X	Volando	X	
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Poca(2)	X		X		volando	X	
<i>Pica pica</i>	Urraca	Poca(4)		X	X		Volando	X	
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	poca	X				suelo	X	
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre	mucha	X	X			suelo	X	

Tabla 9. Especies encontradas en Herrera de Duero en el año 2011. Fuente: Estudio de Zoología 2011.

Época de salida: Otoño-Invierno		Número de salida:4				Vertebrados			
Meteorología		Tº: 1-5ºC		Fecha: 9, Diciembre, 2011		Duración		H. inicio: 11:00	
		Viento: NO						H. final: 14:00	
		Nubosidad: niebla matinal							
ESPECIE		ABUNDANCIA RELATIVA	HABITAT				LOCALIZACION	OBSERVACION	
Nombre científico	Nombre común		Ribera	Cultivo	Encinar	Bosque cad.		Directa	Indirecta
<i>Enthacus rubecula</i>	Petirrojo	mucha(15)	X			X	Arbol	X	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Añade azulón	media(12)	X				rio	X	
<i>Corvus frugileus</i>	Graja	mucha(6)				X	volando	X	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormoran comun	poca-medial(1)	X				Rio	X	
<i>Turdus merula</i>	Mirlo negro	poca(3)				X	Arbol	X	
<i>Columba palumbus</i>	paloma torcaz	mucha(7)		X		X	volando y plumas	X	plumas
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	poca(3)				X	volando	X	
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	poca(3)	X			X	volando	X	
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	media(5)	X	X			volando	X	

6. ÍNDICES DE CALIDAD DE HÁBITAT

El índice QBR es de aplicación rápida y sencilla, que integra aspectos biológicos y morfológicos del lecho del río y su zona inundable y los utiliza para evaluar la calidad ambiental de las riberas, se analizan varios parámetros como el grado de cubierta vegetal sobre la ribera, estructura vertical que presenta la vegetación, calidad y diversidad de la cubierta vegetal y por último el grado de naturalidad del canal fluvial. Cada apartado se pondera entre 0 y 25 puntos, siendo 0 el mínimo y 25 el máximo, obteniendo finalmente el valor del índice, que expresa el grado de calidad de la zona (Agència Catalana de l'Aigua; 2006). En la Tabla 10 se muestra la ponderación.

Tabla 10. Ponderación del índice QBR.

Nivel de calidad	Estado	Valor índice QBR
Muy bueno	Bosque de ribera sin alteraciones	>95
Bueno	Bosque ligeramente perturbado	75-90
Moderado	Inicio de alteración importante	55-70
Deficiente	Alteración fuerte	30-50
Malo	Degradación extrema	<25

El índice IHF es un índice que evalúa la heterogeneidad ambiental o la diversidad de hábitats fluviales. Esta valoración cobra vital importancia para interpretar adecuadamente el estado ecológico, ya que incluso de forma natural pueden darse comunidades biológicas empobrecidas, si el río presenta una baja diversidad de sustratos y hábitats disponibles (Pardo et al, 2004). El procedimiento de evaluación de dicho índice analiza 7 apartados, los cuales son composición del sustrato y medida de las partículas (20 puntos), regímenes de velocidad/profundidad. (10 puntos), inclusión de rápidos y sedimentación pozas. (10 puntos), frecuencia de rápidos. (10 puntos), porcentaje de sombra en el cauce. (10 puntos), elementos de heterogeneidad. (Máx. 10 puntos), cobertura y diversidad de la vegetación acuática. (30 puntos). El valor del índice IHF será la suma de los apartados anteriores y la ponderación utilizada es la siguiente (Pardo et al, 2004): En la Tabla 11 se muestra la ponderación.

Tabla 11. Ponderación del índice IHF.

Nivel de calidad	Valor índice IHF
Muy alta diversidad de hábitats	>90
Alta diversidad de hábitats	71-90
Diversidad de hábitats media	50-70
Baja diversidad de hábitats	31-49
Muy baja diversidad de hábitats	<30

7. ESPECIES PESCABLES

Se muestran a continuación las especies pescables así como las catalogadas como especies exóticas invasoras, según el Anexo 1 de la ORDEN FYM/1089/2014, de 15 de diciembre:

Trucha común (*Salmo trutta*).

Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).

Hucho o salmón del Danubio (*Hucho hucho*).

Anguila (*Anguilla anguilla*).

Barbo común (*Luciobarbus bocagei*).

Barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii*).

Barbo colirrojo (*Barbus haasi*).

Boga del Duero (*Pseudochondrostoma duriense*).

Boga de río (*Pseudochondrostoma polylepis*).

Madrilla (*Parachondrostoma miegii*).

Bordallo (*Squalius caroliterti*).

Cacho (*Squalius pyrenaicus*).

Carpa (*Cyprinus carpio*).

Carpín (*Carassius auratus*).

Gobio (*Gobio lozanoi*).

Tenca (*Tinca tinca*).

Piscardo (*Phoxinus phoxinus*).

Asimismo, será pescable la rana común (*Pelophylax perezi*) en las masas de agua relacionadas en el apartado 13.º de los anexos de esta misma Ley. La pesca del cangrejo rojo y señal (*Procambarus clarkii* y *Pacifastacus leniusculus*) también vienen regulados por esta Ley.

Las principales especies catalogadas como exóticas invasoras que no podrán ser devueltas vivas al agua son:

Lucio (*Esox lucius*)

Gambusia (*Gambusia holbrooki*)

Lucioperca (*Sander lucioperca*)

Perca-sol (*Lepomis gibbosus*)

Pez gato (*Ameiurus melas*)

Alburno (*Alburnus alburnus*)

Siluro (*Silurus glanis*)

Salvelino (*Salvelinus fontinalis*)

Black bass (*Micropterus salmoides*)

8. OBSTÁCULOS

En este apartado se han inventariado los obstáculos atendiendo a su localización, tipo, material de construcción y dimensiones. Puede observarse en la Tabla 12.

Las mediciones oportunas de longitudes correspondientes a los azudes han sido realizadas con QGis, para valorar la franqueabilidad del obstáculo en sí se han tomado como referencia los ciprínidos, que en ocasiones pueden atravesar obstáculos de más de 2 m de altitud (cartapiscicola.org, 2015).

El hecho de que se catalogue como “Franqueable con dificultad” indica que solamente será franqueable en épocas con caudales por encima de los mínimos, es decir, fuera de periodos de sequía o en los que se utilice demasiada agua para el riego y afecte a a posibilidad de paso a través de dichos obstáculos por parte de las poblaciones piscícolas.

Tabla 12. Inventario de obstáculos en el subtramo estudiado. Fuente: propia junto con cartografía cedida por ITACyL Longitudes medidas con QGIS.

Número	ID	X	Y	Nombre	Municipio	Material	Tipo	Pasos para peces	Alto (m)	Longitud (m)	Franqueable	Uso
1	831	355361	4601205	Azud de Vega Porras	Boecillo	Gaviones	Azud	No tiene	0,6	25	Sí	Sin uso
2	3623	355824	4601712	Azud Central Espadaña	Boecillo	Hormigón	Azud	Sí tiene, escala para peces	12,6	28	Sí	Hidroeléctrico
3	2809	358117	4602267	Azud de Boecillo	Boecillo	Gaviones	Azud	No tiene	0,5	24	Sí	Sin uso
4	829	361711	4602894	Azud de Herrera	Tudela de Duero	Hormigón	Azud	No tiene	0,5	28	Sí	Sin uso
5	828	366505	4604929	Azud de Tudela Pinar	Tudela de Duero	Gaviones	Azud	No tiene	0,6	28	Sí	Sin uso
6	827	367890	4604966	Central Tudela de Duero	Tudela de Duero	Hormigón	Azud	Si tiene, estanques sucesivos	3,8	39	Con dificultad	Hidroeléctrico
7	826	368409	4604511	Puente de Tudela	Tudela de Duero	Hormigón	Azud	No tiene	1,2	48	Con dificultad	Antiguo molino
8	823	368145	4605374	Central La Conchita	Tudela de Duero	Hormigón	Azud	Si tiene, estanques sucesivos	3,9	45	Sí	Aliviadero
9	841	373949	4606950	Sofoensa Villabáñez	Traspinedo	Hormigón	Azud	Si tiene, estanques sucesivos	4,2	29	Sí	Aliviadero
10	845	377753	4607352	Azud de Sardón Bajo	Traspinedo	Hormigón	Azud	Si tiene, estanques sucesivos	6	29	Si	Aliviadero
11	844	382538	4608973	Azud Granja de Sardón	Sardón de Duero	Hormigón	Azud	No tiene	1,8	28	Con dificultad	Aliviadero
12	825	386165	4609251	S.A.I.H. Quintanilla	Quintanilla de Onésimo	Hormigón	Azud	No tiene	1,2	29	Con dificultad	Aliviadero
13	843	386483	4609372	Azud del Canal del Duero	Quintanilla de Onésimo	Hormigón	Azud	No tiene	1,2	34	Con dificultad	Abastecimiento
14	842	390688	4610890	Elevación Canal de Riaza	Quintanilla de Onésimo	Hormigón	Azud	No tiene	2,2	45	Con dificultad	Apoyo canal de Riaza
15	834	392420	4610672	Molino Valbuena-Vega Sicilia	Valbuena de Duero	Hormigón	Azud	No tiene	2,3	48	Con dificultad	Molino sin uso
16	2822	392459	4610741	Azud secundario Valbuena	Valbuena de Duero	Hormigón	Azud	No tiene	1,1	47	Si	Sin uso
17	3624	395243	4608993	Azud del Monasterio	Quintanilla de Arriba	Hormigón	Azud	No tiene	1,3	45	Con dificultad	Hidroeléctrico
18	814	401785	4608584	Central La Josefina	Peñafiel	Hormigón	Azud	Si tiene, estanques sucesivos	2,9	17	Sí	Hidroeléctrico

9. CÁLCULO DE RÉGIMEN DE CAUDALES

A partir de los datos obtenidos de la Confederación Hidrográfica del Duero en su Anejo 4, sobre la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico, correspondiente a Caudales Ecológicos, se ha completado la siguiente tabla (Tabla 13), con el fin de determinar los caudales máximos, mínimos y naturales dentro de cada estación y mes.

Tabla 13. Caudales máximos, mínimos y naturales en cada estación y mes. Fuente: Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico, correspondiente a Caudales Ecológicos. Confederación Hidrográfica del Duero.

Estación	Caudal (m ³ /s)	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Media (m ³ /s)
DUE 01-01	maximo	67,85	53,68	48,26	47,64	48,23	48,65	47,83	48,15	52,51	24,26	35,18	35,46	46,47
	natural	19,83	28,10	44,14	47,64	44,13	41,33	47,83	41,12	28,98	18,29	12,86	11,27	32,13
	minimo	5,45	6,10	6,00	5,58	6,20	6,09	6,94	7,28	6,37	5,45	5,45	5,45	6,03
DUE 01-02	maximo	69,09	54,34	48,67	48,20	48,82	49,28	48,31	49,73	53,39	45,17	39,78	45,21	50,00
	natural	20,06	28,36	44,51	48,20	44,66	41,84	48,31	41,65	29,37	18,60	13,13	11,50	32,52
	minimo	5,38	6,02	5,98	5,50	6,12	6,02	6,87	7,21	6,29	5,38	5,38	5,38	5,96
DUE 01-03	maximo	58,94	44,75	56,10	57,78	55,94	53,45	57,41	54,18	41,64	42,42	53,65	55,12	52,61
	natural	36,27	37,21	53,98	57,78	53,04	50,24	57,41	51,83	35,17	21,62	18,59	14,21	40,61
	minimo	27,42	28,61	29,04	31,00	31,03	34,76	37,70	36,81	29,29	17,42	17,42	27,42	28,99

10. ESTRUCTURA DE EDADES

Se muestran y comentan a continuación las estructuras por edades de las especies capturadas en el muestreo del año 2010 elaborado por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente.

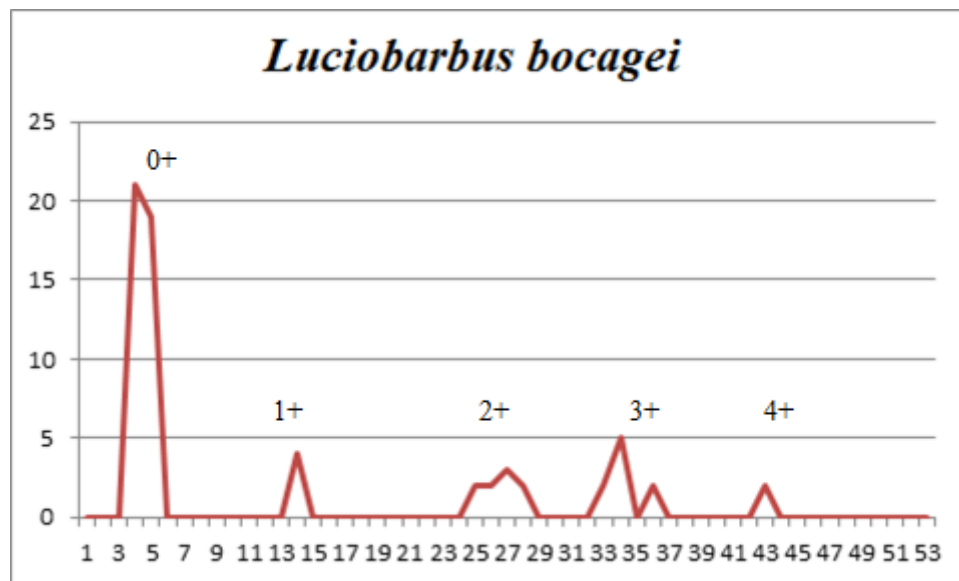


Figura 3. Estructura por edades de *Luciobarbus bocagei* en la estación de muestreo DUE 01-01 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

En el caso de *Luciobarbus bocagei* para la estación de muestreo DUE 01-01, encontramos 5 clases de edad siendo la más representativa la clase 0+, para tener una población con estructura irregular (mayor número de individuos en clases de edad jóvenes) necesitaríamos mayor número de individuos de la clase 1+, lo que no ocurre posiblemente porque el año en que se reprodujeron sus progenitores y nacieron como alevines pudo ser un mal año, o por la presencia de depredadores que ejercen gran presión sobre éstos últimos, sabiendo que en esta estación encontramos percasol y black bass (aunque en poca proporción respecto a los ciprínidos) es posible que esta sea una de las causas por las cuales hay muchos individuos de la clase 0+ y se produce el salto negativo a los individuos de la clase 1+. Otra posibilidad es que los individuos de la clase de edad 1+ se hayan desplazado río abajo y teniendo en cuenta que el barbo se freza de mayo a junio y está alrededor de dos meses en estado de huevo, al hacer el muestreo en agosto (Sanz Ronda J., 2015) se haya disparado el número de alevines (individuos de la clase 0+).

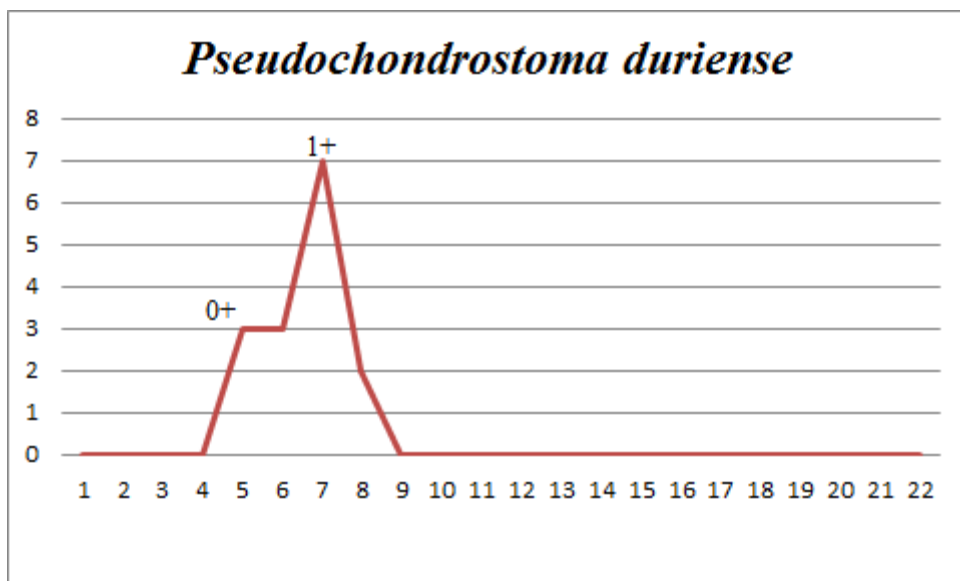


Figura 4. Estructura por edades de *Pseudochondrostoma duriense* en la estación de muestreo DUE 01-01 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

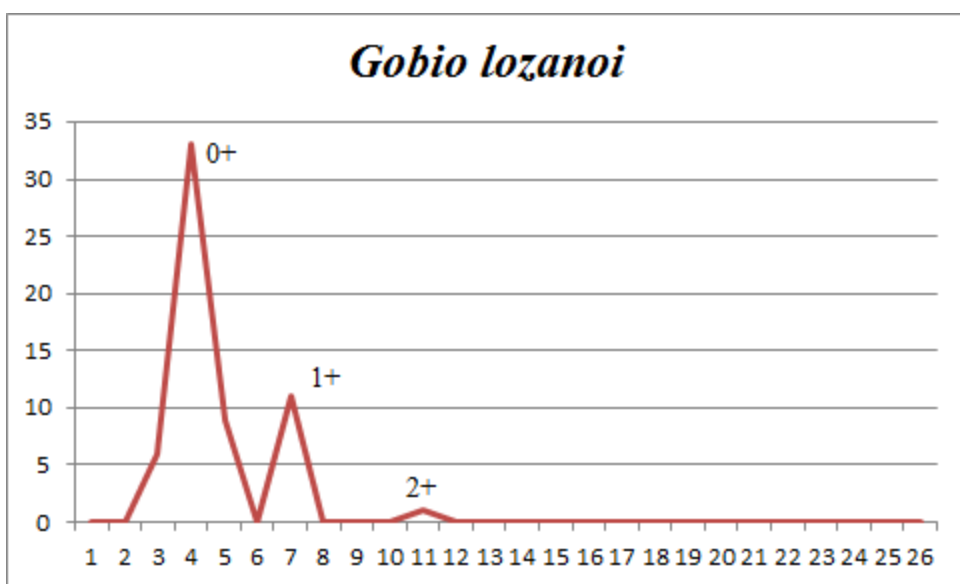


Figura 5. Estructura por edades de *Gobio lozanoi* en la estación de muestreo DUE 01-01 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

En el caso de la boga (Figura 4), tan solo se han capturado ejemplares de clases de edades jóvenes (0+ y 1+), lo cual no indica que no haya individuos en edades mayores. Al encontrarnos en un tramo con poca corriente y obstáculos en ocasiones muy restrictivos para estos tipos de peces que se sirven de la corriente tanto para alimentarse como para escapar de depredadores (excelentes nadadores), no resulta difícil encontrar varias posibles explicaciones a este fenómeno, la primera es que río arriba están los individuos reproductores y en este tramo tan solo encontramos alevines por falta de corriente, que son depositados río abajo. La segunda es que los alevines en este tramo no son capaces de reproducirse y aumentar su tamaño debido a la presión ejercida por los depredadores que arrasan su población, pues como se

dijo antes, su presencia se hace notoria. La última y más obvia es que hay individuos reproductores y no han sido capturados ya que son muy pocos los presentes.

En el caso del gobio (Figura 5) podría ocurrir algo similar, sin embargo este tipo de pez no es buen nadador, sino que es más bentónico y no alcanza tallas tan grandes como pueda alcanzar la boga. Es posible que pese a que los primeros estadios sean mermados por presión depredadora, no suponga daños graves a la población pues tenemos una población irregular (como antes se dijo, más individuos en clases de edad bajas que en clases de edad superiores).

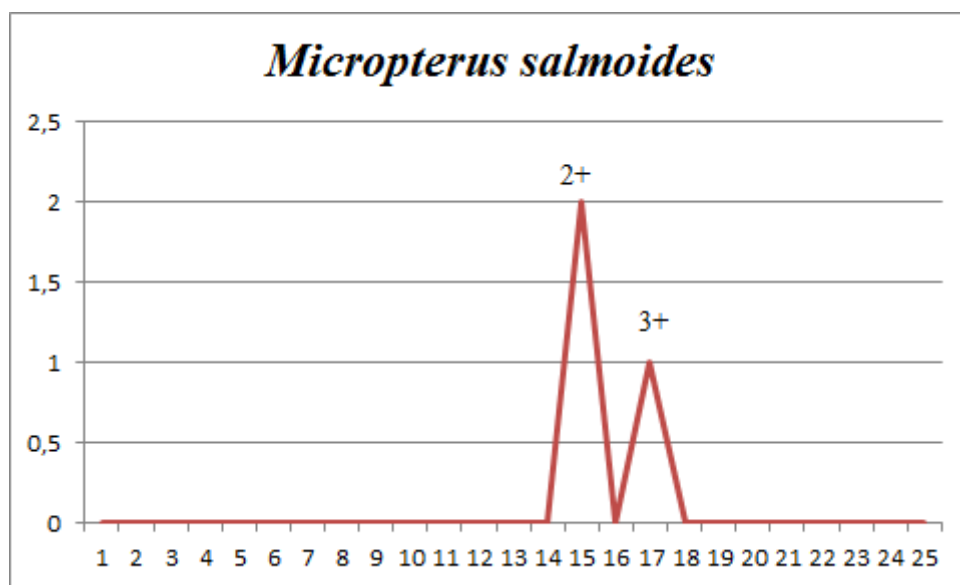


Figura 6. Estructura por edades de *Micropterus salmoides* en la estación de muestreo DUE 01-01 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

En el caso del black bass (Figura 6) podemos interpretar que no se presentan alevines pero sí individuos juveniles (2+ y 3+). El crecimiento de esta especie es rápido en condiciones normales (en este tramo es una especie introducida) alcanzando tallas de entre 7 y 13 cm y los machos adultos las mayores longitudes comprendidas entre 40 y 50 cm (Pescablackbass.es, 2011). Es de esperar que si hay individuos adultos depreden sobre los alevines (2-3 cm) pues comparten hábitat, lo mismo que podría ocurrir con las especies antes mencionadas (boga y gobio), lo que explica la ausencia de ellos.

Nos centramos ahora en la siguiente estación de muestreo (DUE 01-02) para analizar su estructura poblacional en lo referente a clases de edad.

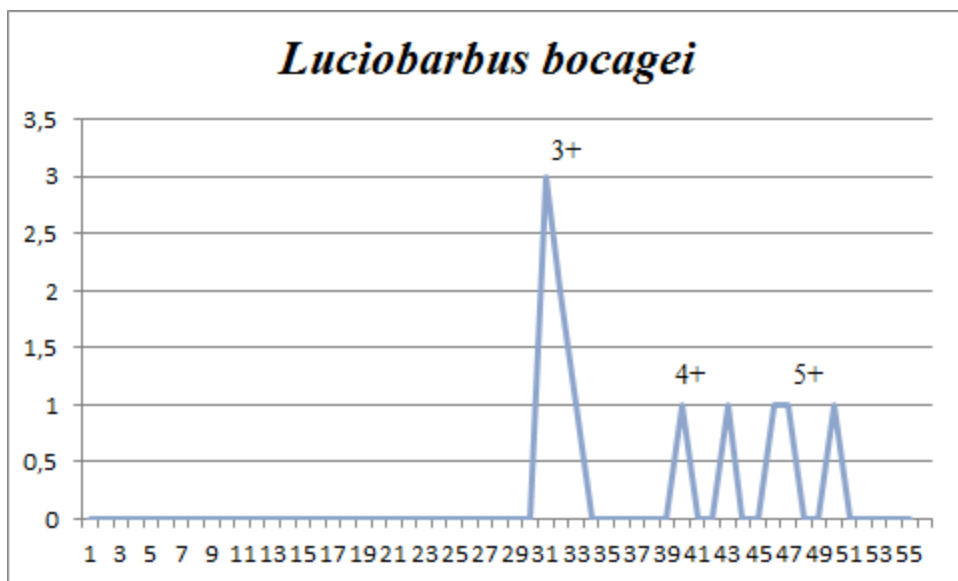


Figura 7. Estructura por edades de *Luciobarbus bocagei* en la estación de muestreo DUE 01-02 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

Al contrario que ocurre en la estación anterior (DUE 01-01) aquí encontramos individuos adultos de barbo sin presencia de alevines. Está claro que son individuos en edades reproductoras (hembras en edades de 5+ a 6+ y machos a partir de 2+, (cartapiscicola.org, 2015)) y que se han reproducido muchos de ellos posiblemente más de una vez, una posible razón que explicaría este fenómeno es la clara presencia de percasol en este tramo, que como sabemos se alimenta de las huevas de cualquier especie que habite en su mismo nicho ecológico, creando un círculo vicioso en el que las demás especies no presentan alevines en sus poblaciones mientras que la población de percasol aumenta considerablemente hasta llegar muchas veces al colapso.

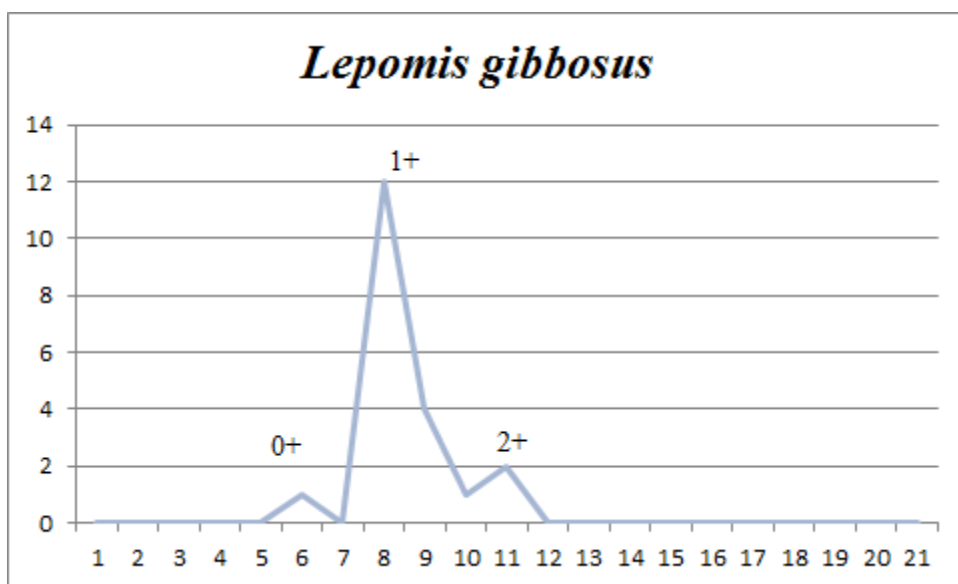


Figura 8. Estructura por edades de *Lepomis gibbosus* en la estación de muestreo DUE 01-02 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

En esta ocasión encontramos tan solo individuos jóvenes (el percasol puede llegar a vivir hasta 9 años), pero también reproductores (en ocasiones pueden reproducirse tan solo en la clase de edad 1+), los cuales son los más abundantes posiblemente por la época en la que se hizo el muestreo, ya que frezan de mayo a agosto y posiblemente no hayan eclosionado aún los alevines (cartapiscicola.org, 2015).

Se analiza a continuación la estructura por edades de la estación DUE 01-03.

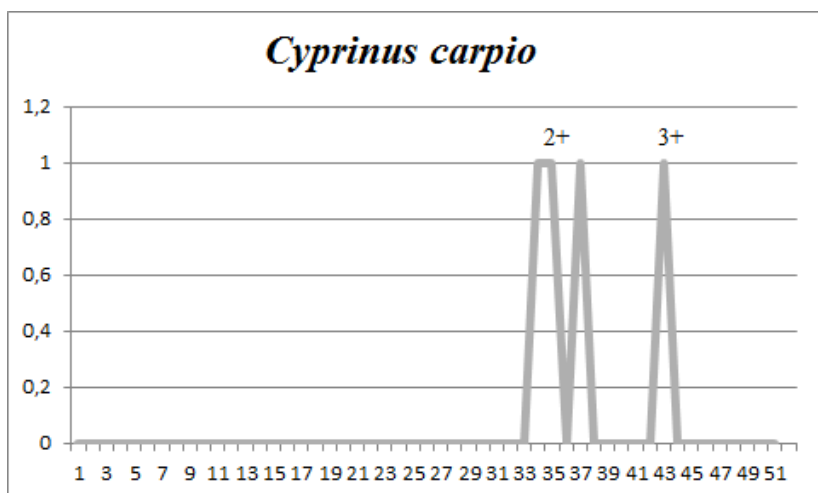


Figura 9. Estructura por edades de *Cyprinus carpio* en la estación de muestreo DUE 01-03 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

De nuevo en la Figura 9, estructura por edades de *Cyprinus carpio*, nos encontramos con una población en la que los alevines no aparecen representados (lo que no significa en ningún caso que no estén ahí), siendo una causa muy posible que al encontrarnos en un tramo bastante ancho y pese a haber utilizado redes para muestrear no se haya podido conseguir capturar ningún ejemplar de carpa, pues son bastante esquivos y los que son capturados ya sea por pescadores o en muestreos como se puede observar presentan un tamaño importante.

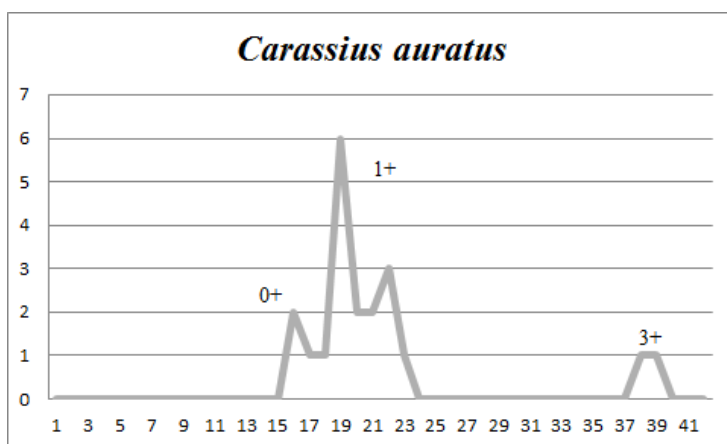


Figura 10. Estructura por edades de *Carassius auratus* en la estación de muestreo DUE 01-03 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

Aquí en el caso del percasol, (Figura 10), notamos la ausencia de individuos de la clase de edad 2+ y una población de individuos 0+ muy cercana a pasar a formar parte de la clase 1+. Puede deberse a la alternancia de años buenos para esta especie y años malos, ya que este tramo es ciprinícola y no se presentan ni hay evidencias de depredadores como black bass o lucio que ataquen a individuos de mayor talla.

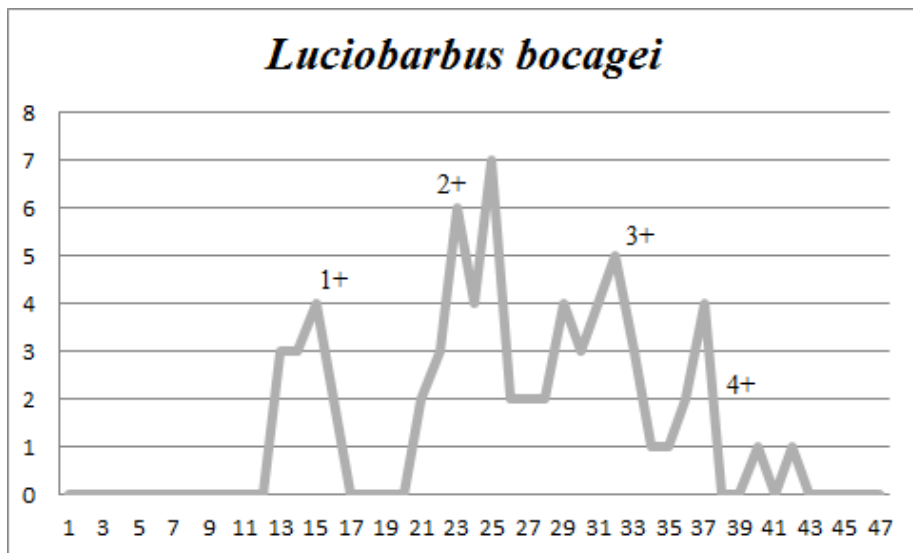


Figura 11. Estructura por edades de *Luciobarbus bocagei* en la estación de muestreo DUE 01-03 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

En este caso (Figura 11) notamos de nuevo la ausencia de alevines al igual que en las demás poblaciones estudiadas en esta estación, sin embargo a partir de las clases de edad 2+ hasta 4+, podemos decir que hay cierto equilibrio de edades y una tendencia normal.

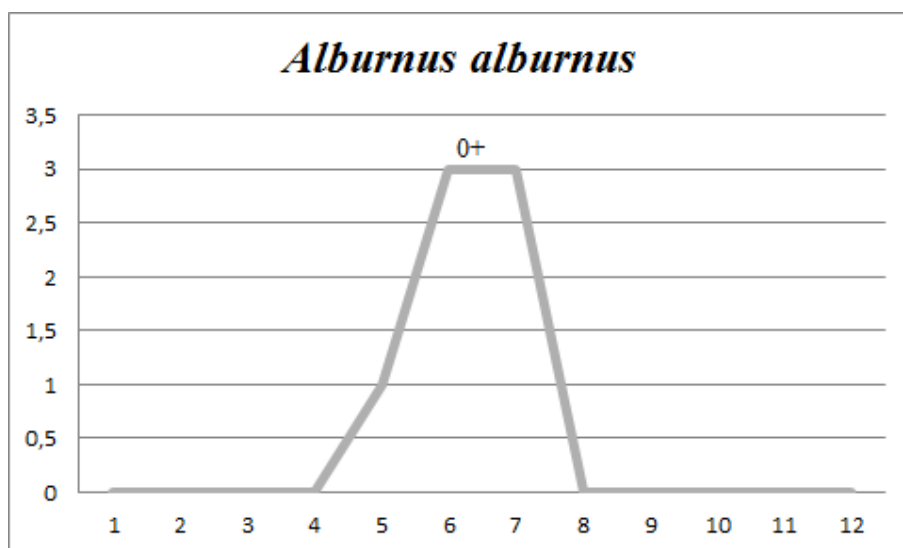


Figura 12. Estructura por edades de *Alburnus alburnus* en la estación de muestreo DUE 01-03 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

En la Figura 12, encontramos una población de alburnos muy joven, que probablemente haya sido introducida hace poco en este tramo y al encontrar tan solo otro individuo más de esta especie en la estación de muestreo de Peñafiel (DUE 01-01), podemos pensar que río abajo encontraremos poblaciones cada vez mayores, que probablemente acaben remontando río arriba e invadiendo el territorio, como se sabe que ya ha ocurrido en los tramos de Tudela de Duero, Herrera de Duero y Quintanilla. (Ver encuestas de pescadores).

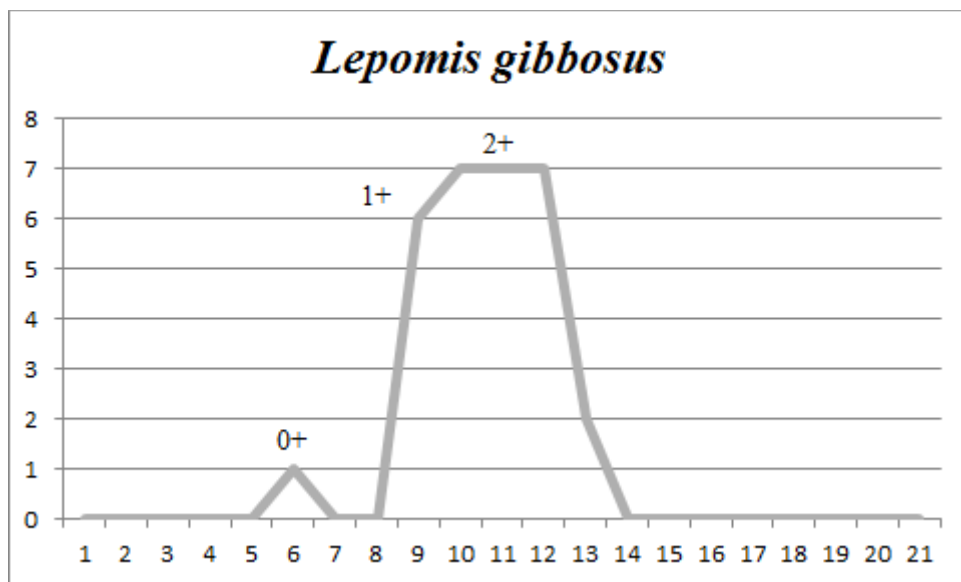


Figura 13. Estructura por edades de *Lepomis gibbosus* en la estación de muestreo DUE 01-03 a partir del número de ejemplares capturados. Fuente: Datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente correspondientes al año 2010.

En esta ocasión (Figura 13) ocurre como en la estación DUE 01-02 en el apartado dedicado al percasol, pues encontramos individuos en edades suficientes para realizar reproducción pero muy pocos alevines, que posiblemente meses después eclosionen aumentando la población de la clase de edad 0+.

Los datos utilizados para la elaboración de dichos resultados son los siguientes (de Tabla 14 a Tabla 20):

Tabla 14. Individuos capturados clasificados por especie y talla en la estación DUE 01-01. Datos obtenidos a partir del muestreo realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010 en su sección de Medio Ambiente.

Talla (cm)	<i>Luciobarbus bocagei</i>	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	<i>Alburnus alburnus</i>	<i>Gobio lozanoi</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	<i>Micropterus salmoides</i>
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	6	0	0
3	21	3	0	33	0	0
4	19	3	0	9	0	0
5	0	7	0	0	0	0
6	0	2	0	11	2	0
7	0	0	0	0	1	0

Tabla 14 (Continuación). Individuos capturados clasificados por especie y talla en la estación DUE 01-01. Datos obtenidos a partir del muestreo realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010 en su sección de Medio Ambiente.

Talla (cm)	<i>Luciobarbus bocagei</i>	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	<i>Alburnus alburnus</i>	<i>Gobio lozanoi</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	<i>Micropterus salmoides</i>
8	0	0	0	0	1	0
9	0	0	0	0	3	0
10	0	0	1	1	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	4	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	2
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	1
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	2	0	0	0	0	0
25	2	0	0	0	0	0
26	3	0	0	0	0	0
27	2	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0
32	2	0	0	0	0	0
33	5	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	2	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0
42	2	0	0	0	0	0

Tabla 15. Individuos capturados clasificados por especie y talla en la estación DUE 01-02. Datos obtenidos a partir del muestreo realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010 en su sección de Medio Ambiente.

Talla (cm)	<i>Luciobarbus bocagei</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	1
6	0	0
7	0	12
8	0	4
9	0	1
10	0	2
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	3	0
31	2	0
32	1	0
33	0	0
34	0	0
35	0	0
36	0	0
37	0	0
38	0	0
39	1	0
40	0	0
41	0	0

Tabla 15 (Continuación). Individuos capturados clasificados por especie y talla en la estación DUE 01-02. Datos obtenidos a partir del muestreo realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010 en su sección de Medio Ambiente.

Talla (cm)	<i>Luciobarbus bocagei</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>
42	1	0
43	0	0
44	0	0
45	1	0
46	1	0
47	0	0
48	0	0
49	1	0
50	0	0
51	0	0
52	0	0
53	0	0
54	0	0

Tabla 16. Individuos capturados clasificados por especie y talla en la estación DUE 01-03. Datos obtenidos a partir del muestreo realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010 en su sección de Medio Ambiente.

Talla (cm)	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Carassius auratus</i>	<i>Luciobarbus bocagei</i>	<i>Alburnus alburnus</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0
4	0	0	0	3	0
5	0	0	0	3	1
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	6
9	0	0	0	0	7
10	0	0	0	0	7
11	0	0	3	0	7
12	0	0	3	0	2
13	0	0	4	0	0
14	0	2	2	0	0
15	0	1	0	0	0
16	0	1	0	0	0
17	0	6	0	0	0
18	0	2	0	0	0
19	0	2	2	0	0
20	0	3	3	0	0
21	0	1	6	0	0
22	0	0	4	0	0
23	0	0	7	0	0
24	0	0	2	0	0

Tabla 16 (Continuación). Individuos capturados clasificados por especie y talla en la estación DUE 01-03. Datos obtenidos a partir del muestreo realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010 en su sección de Medio Ambiente.

Talla (cm)	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Carassius auratus</i>	<i>Luciobarbus bocagei</i>	<i>Alburnus alburnus</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>
25	0	0	2	0	0
26	0	0	2	0	0
27	0	0	4	0	0
28	0	0	3	0	0
29	0	0	4	0	0
30	0	0	5	0	0
31	0	0	3	0	0
32	0	0	1	0	0
33	1	0	1	0	0
34	1	0	2	0	0
35	0	0	4	0	0
36	1	1	0	0	0
37	0	1	0	0	0
38	0	0	1	0	0
39	0	0	0	0	0
40	0	0	1	0	0
41	0	0	0	0	0
42	1	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0

Tabla 17. Estructuras de especies por edad en la estación DUE 01-01. Datos obtenidos a partir del muestreo realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010 en su sección de Medio Ambiente.

Especie	Clases de edad							Total	
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+		
<i>Luciobarbus bocagei</i>		40	4	5	9	4	2	0	64
<i>Pseudochondrostoma duriense</i>		6	9	0	0	0	0	0	15
<i>Alburnus alburnus</i>		0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Gobio lozanoi</i>		48	11	1	0	0	0	0	60
<i>Lepomis gibbosus</i>		4	3	0	0	0	0	0	7
<i>Micropterus salmoides</i>		0	0	2	1	0	0	0	3

Tabla 18. Estructuras de especies por edad en la estación DUE 01-02. Datos obtenidos a partir del muestreo realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010 en su sección de Medio Ambiente.

Especie	Clases de edad							Total	
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+		
<i>Luciobarbus bocagei</i>		0	0	0	6	2	3	0	11
<i>Lepomis gibbosus</i>		1	17	2	0	0	0	0	20

Tabla 19. Estructuras de especies por edad en la estación DUE 01-03. Datos obtenidos a partir del muestreo realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010 en su sección de Medio Ambiente.

DUE 01-03	Clases de edad							Total	
	Especie	0+	1+	2+	3+	4+	5+		6+
<i>Cyprinus carpio</i>		0	0	3	1	0	0	0	4
<i>Carassius auratus</i>		2	16	0	2	0	0	0	20
<i>Luciobarbus bocagei</i>		0	13	35	12	9	0	0	69
<i>Alburnus alburnus</i>		7	0	0	0	0	0	0	7
<i>Lepomis gibbosus</i>		1	29	0	0	0	0	0	30

Tabla 20. Estructura por edades de las especies capturadas en todas las estaciones. Datos obtenidos a partir del muestreo realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2010 en su sección de Medio Ambiente.

Estación	Clases de edad						
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
DUE 01-01	98	28	8	10	4	2	0
DUE 01-02	1	17	2	6	2	3	0
DUE 01-03	10	58	38	15	9	0	0
TOTAL	109	103	48	31	15	5	0

11. ZONAS DE ACTUACIÓN.

En las siguientes tablas (Tablas 21, 22 y 23) se muestran las localidades y superficies junto con las coordenadas y códigos utilizados en la realización de la cartografía (columnas ID y Código) donde se propone la realización de actuaciones de mejora, en concordancia con el apartado 4.4 Programa de conservación y mejora del hábitat fluvial. Todas las mediciones han sido realizadas con Quantum Gis sobre ortofotos cedidas por ITACyL.

Tabla 21. Actuaciones propuestas en frezaderos.

CÓDIGO	Municipio	Actuación	Superficie (m ²)	X inicio	Y inicio	X final	Y final
FR_HD	Herrera de Duero	Limpieza frezadero	152	361708	4602901	361745	4602898
FR_PD	Puente Duero	Limpieza frezadero	200	350489	4601569	350513	4601599
FR_TD	Tudela de Duero	Limpieza frezadero	445	368369	4604411	368414	4604485
FR_VB	Villabáñez	Limpieza frezadero	259	375801	4607818	375890	4607807
FR_QdO	Quintanilla de Onésimo	Limpieza frezadero	419	386079	4609251	386192	4609292
FR_PF_2	Peñafiel	Limpieza frezadero	576	401400	4608736	401450	4608697
FR_PF_1	Peñafiel	Limpieza frezadero	258	401588	4608609	401638	4608591

Tabla 22. Actuaciones propuestas de limpieza de márgenes y pesqueras.

CÓDIGO	Municipio	Actuación	Superficie (m ²)	X inicio	Longitud (m)	Y inicio	X final	Y final
HD_1	Herrera de Duero	Limpieza margen	511	361714	67,5	4602893	361778	4602868
TD_2	Tudela de Duero	Limpieza margen	2901	368142	283	4604413	368372	4604423
VB_2	Villabáñez	Limpieza margen	857	375626	69,8	4607948	375677	4607896
VB_1	Villabáñez	Limpieza margen	3975	375577	185	4608195	375890	4607818
PF_2	Peñafiel	Limpieza margen	1799	401759	73,1	4608609	401812	4608650
PF_1	Peñafiel	Limpieza margen	2234	401397	353,1	4608706	401723	4608564

Tabla 23. Actuaciones propuestas de revegetación en márgenes.

CÓDIGO	Municipio	Actuación	Superficie (m ²)	X inicio	Y inicio	X final	Y final
PD_3	Puente Duero	Revegetar	1076	350348	4601837	350382	4601770
PD_1	Puente Duero	Revegetar	993	350543	4601582	350601	4601549
PD_2	Puente Duero	Revegetar	1273	350368	4601748	350459	4601560
TD_1	Tudela de Duero	Revegetar	1435	368150	4604510	368385	4604465

12. ENCUESTAS A PESCADORES Y ENCUESTA TIPO

ÍNDICE

12.1 Encuestas tipo	45
12.2 Encuestas realizadas	46

12.1. Encuesta tipo

Encuesta piscícola diseñada con motivo de la realización un Plan Técnico de Gestión de la pesca como Trabajo de Fin de Grado, en un tramo medio del río Duero, comprendido entre Peñafiel y Puente Duero, por el alumno de Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Valladolid, Pablo de Amador Yusta.

En la presente encuesta tan solo es necesario **marcar con una X** al final la respuesta que se considere, pudiendo marcar varias y donde proceda, exponer brevemente lo que se indica.

Encuesta número:	Fecha:	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva	Tudela de Duero	A diario
Para comer	Herrera de Duero	Semanalmente varias veces
Pasar el rato, no suelo pescar	Puente Duero	Semanalmente una vez
Otros	Peñafiel	Mensualmente varias veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo	Mensualmente una vez
Barbo	Villabáñez	Anualmente varias veces
Carpa	Otros	Muy pocas veces
Boga	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Gobio		Empecé este año
Lucio		Dos años
Lucioperca		Entre tres y 5 años
Pez gato		Entre 5 y 10 años
Black bass		Más de 10 años
Alburno	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
Carpín		Sí
Percasol		No
Cacho		No, suelo llevar una bolsa para recoger
Otros		Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí	Redes y nasas	
No	A fondo	
No sé cuáles son	A boya	
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos)	
	Mosca seca o ahogada	
	Otros	
	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s?		
Devolverla		
Me la llevé a casa viva		
Me la llevé a casa muerta		
Sacrificarla		
Otros		

12.2. Encuestas realizadas

Encuesta número: 1	Fecha: 3/07/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X	Tudela de Duero X	A diario
Para comer	Herrera de Duero X	Semanalmente varias veces
Pasar el rato, no suelo pescar	Puente Duero	Semanalmente una vez
Otros	Peñafiel	Mensualmente varias veces X
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo X	Mensualmente una vez
Barbo X	Villabáñez	Anualmente varias veces
Carpa X	Otros	Muy pocas veces
Boga X	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Gobio X	Últimamente suelo pescar bastantes alburnos, de vez en cuando algún barbo también y carpas en Tudela de Duero sobre todo.	Empecé este año
Lucio X		Dos años
Lucioperca		Entre tres y 5 años X
Pez gato		Entre 5 y 10 años
Black bass		Más de 10 años
Alburno X	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
Carpín X	Depende, normalmente pan o maíz, lombriz en primavera.	Sí
Percasol X		No
Cacho X		No, suelo llevar una bolsa para recoger
Otros		Depende del día X
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X	Redes y nasas	He visto que antes a mosca entraban más cachos que ahora, que entra solo alburno, también he notado que hay menos barbo y menos percasol.
No	A fondo X	
No sé cuáles son	A boyas X	
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos) X	
Alburnos, percasoles, black bas.... Una lucioperca en Tudela de Duero el verano pasado y poco más.	Mosca seca o ahogada X	
	Otros	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?
¿Qué hiciste con ella/s?	Pues creo que por lo que he hablado además con otros pescadores está bastante claro, el alburno principalmente está haciendo estragos, ha desplazado incluso al percasol que antes en cualquier junquera salían y ahora ni con gusano en julio. Lo mismo con los barbos, antes en una mañana igual sacabas 2-3, ahora en una tarde sacas con suerte uno. He llegado a pescar hasta alburnos con maíz y a fondo con anzuelos del número 7, hablamos ya de alburnos bastante crecidos y bien adaptados. También he sacado black bass en zonas que antes ni pensaba que pudiera haberlos.	
Devolverla X		
Me la llevé a casa viva		
Me la llevé a casa muerta		
Sacrificarla X		
Otros		

Encuesta número: 2	Fecha: 7/7/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X Para comer Pasar el rato, no suelo pescar Otros	Tudela de Duero X Herrera de Duero X Puente Duero X Peñafiel	A diario Semanalmente varias veces Semanalmente una vez X Mensualmente varias veces Mensualmente una vez Anualmente varias veces Muy pocas veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo Villabáñez Otros	
Barbo X Carpa X Boga X Gobio X Lucio X Lucioperca X Pez gato X Black bass X Alburno X Carpín X Percasol X Cacho X Otros X	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas? Bogas en Junio	¿Desde cuándo llevas pescando? Empecé este año Dos años Entre tres y 5 años Entre 5 y 10 años X Más de 10 años
	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas? Miga de pan	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar? Sí X No No, suelo llevar una bolsa para recoger Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X No No sé cuáles son	Redes y nasas A fondo A boya X Spinning (cucharillas y vinilos) Mosca seca o ahogada X Otros	Sí, noto que hay menos bogas que hace tiempo
¿Cuál/es? Alburno	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s? Devolverla Me la llevé a casa viva Me la llevé a casa muerta X Sacrificarla X Otros	He pasado de pescar bastantes bogas y barbos a pescar prácticamente solo alburnos, quizá les estén desplazando	

Encuesta número: 3	Fecha: 15/07/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X Para comer Pasar el rato, no suelo pescar Otros	Tudela de Duero Herrera de Duero X Puente Duero Peñañiel	A diario Semanalmente varias veces Semanalmente una vez Mensualmente varias veces X Mensualmente una vez Anualmente varias veces Muy pocas veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo	
Barbo X Carpa X Boga X Gobio Lucio Lucioperca Pez gato Black bass	Villabáñez Otros	
	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
	BARBO EN MARZO-ABRIL CARPA, BOGA Y CAHO VERANO ALBURNO CUALQUIER ÉPOCA	Empecé este año Dos años Entre tres y 5 años X Entre 5 y 10 años Más de 10 años
Alburno X Carpín Percasol Cacho X Otros	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
	MAIZ Y PAN	Sí X No No, suelo llevar una bolsa para recoger Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X No No sé cuáles son	Redes y nasas A fondo X A boya X	SI, HA AUMENTADO DRASTICAMENTE EL NUMERO DE ALBURNOS Y NO HE CAPTURADO NINGUNA BOGA
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos) Mosca seca o ahogada Otros	
ALBURNO	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s?	PODRIA SER COMPETENCIA POR ALIMENTO	
Devolverla Me la llevé a casa viva Me la llevé a casa muerta Sacrificarla X Otros		

Encuesta número: 4	Fecha: 18/7/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva Para comer X Pasar el rato, no suelo pescar Otros	Tudela de Duero Herrera de Duero Puente Duero X Peñafiel X	A diario Semanalmente varias veces Semanalmente una vez Mensualmente varias veces Mensualmente una vez X Anualmente varias veces Muy pocas veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo Villabáñez Otros	
Barbo X Carpa X Boga X Gobio X Lucio X Lucioperca X Pez gato X Black bass X Alburno X Carpín X Percasol X Cacho X Otros X	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas? Trucha en primavera Barbo en verano	¿Desde cuándo llevas pescando? Empecé este año Dos años X Entre tres y 5 años Entre 5 y 10 años Más de 10 años
	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
	Maíz, miga de pan, pescado comprado de la pescadería, moscas	Sí No No, suelo llevar una bolsa para recoger X Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X No No sé cuáles son	Redes y nasas A fondo X A boya	No voy con tanta frecuencia al río como para notarlos
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos) X Mosca seca o ahogada X Otros	
Alburno, black bass	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s?		
Devolverla Me la llevé a casa viva Me la llevé a casa muerta Sacrificarla X Otros		

Encuesta número: 5	Fecha:20/07/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X Para comer Pasar el rato, no suelo pescar Otros	Tudela de Duero X Herrera de Duero X Puente Duero Peñafile	A diario Semanalmente varias veces Semanalmente una vez Mensualmente varias veces X Mensualmente una vez Anualmente varias veces Muy pocas veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo Villabáñez Otros	
Barbo X Carpas X Boga X Gobio Lucio X Lucioperca X Pez gato X Black bass X Alburno X Carpín X Percasol X Cacho X Otros	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas? Carpas en verano Barbo en verano Black bass en verano Alburno en verano ¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas? Maíz Pez artificiales	¿Desde cuándo llevas pescando? Empecé este año Dos años Entre tres y 5 años X Entre 5 y 10 años Más de 10 años ¿Está limpia la zona en la que sueles pescar? Sí No X No, suelo llevar una bolsa para recoger Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X No No sé cuáles son	Redes y nasas A fondo X A boya X Spinning (cucharillas y vinilos) X Mosca seca o ahogada Otros	Sí, mucho, sobre todo en las zonas con especies invasoras.
¿Cuál/es?		
Alburno, black bass.		
	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s?		
Devolverla X Me la llevé a casa viva Me la llevé a casa muerta Sacrificarla X Otros	La introducción de especies invasoras sobre todo con los alburnos que son una gran plaga.	

Encuesta número:6	Fecha: 21/07/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X Para comer Pasar el rato, no suelo pescar Otros	Tudela de Duero X Herrera de Duero Puente Duero X Peñañiel	A diario Semanalmente varias veces X Semanalmente una vez Mensualmente varias veces Mensualmente una vez Anualmente varias veces Muy pocas veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo Villabáñez Otros X	¿Desde cuándo llevas pescando?
Barbo X Carpa X Boga X Gobio X Lucio X Lucioperca X Pez gato X Black bass X Alburno X Carpín X Percasol X Cacho X Otros	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas? Barbo y carpas en primavera y verano Lucio y black bass en verano y otoño	Empecé este año Dos años Entre tres y 5 años Entre 5 y 10 años Más de 10 años X
	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
	Señuelos artificiales, pan, maíz.	Sí No X No, suelo llevar una bolsa para recoger Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X No No sé cuáles son	Redes y nasas A fondo X A boya X Spinning (cucharillas y vinilos) X Mosca seca o ahogada Otros	Sí, este año no hay muchas carpas, sobre todo se sacan más barbos. Los black bass tienen un mayor tamaño que otros años.
¿Cuál/es? Alburnos, black bass, percasol, lucio.		¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?
¿Qué hiciste con ella/s? Devolverla Me la llevé a casa viva Me la llevé a casa muerta Sacrificarla X Otros X	Aumento de la temperatura de las aguas y peces pasto como el alburno.	

Encuesta número:7	Fecha: 21/07/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X	Tudela de Duero X	A diario
Para comer X	Herrera de Duero	Semanalmente varias veces X
Pasar el rato, no suelo pescar	Puente Duero X	Semanalmente una vez
Otros	Peñañiel	Mensualmente varias veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo	Mensualmente una vez
Barbo X	Villabáñez X	Anualmente varias veces
Carpa X	Otros	Muy pocas veces
Boga X	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Gobio X	Barbo (Febrero-Octubre)	Empecé este año
Lucio X	Carpa (Febrero-Octubre)	Dos años
Lucioperca X	Percasol (Marzo- Septiembre)	Entre tres y 5 años
Pez gato X	Black bass (Marzo-Septiembre)	Entre 5 y 10 años X
Black bass X	Alburno (Todo el año)	Más de 10 años
Alburno X	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
Carpín X	Maíz, Corteza de pan, Lombriz, Asticot (larva de mosca), Señuelos artificiales.	Sí
Percasol X		No
Cacho X		No, suelo llevar una bolsa para recogerX
Otros		Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X	Redes y nasas	Excesiva cantidad de alburnos en el río
No	A fondo X	Los barbos que pican son de menor tamaño que temporadas pasadas
No sé cuáles son	A boya X	
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos) X	
Black bass, Percasol, Alburno, Lucio	Mosca seca o ahogada	
	Otros	
	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s?	La reiteración de la pesca de barbos de gran tamaño, les hace desconfiados del cebo.	
Devolverla		
Me la llevé a casa viva		
Me la llevé a casa muerta		
Sacrificarla		
Otros		

Encuesta número: 8	Fecha: 22/07/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X	Tudela de Duero X	A diario
Para comer	Herrera de Duero X	Semanalmente varias veces
Pasar el rato, no suelo pescar	Puente Duero X	Semanalmente una vez X
Otros	Peñañiel	Mensualmente varias veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo	Mensualmente una vez
Barbo X	Villabáñez	Anualmente varias veces
Carpa X	Otros	Muy pocas veces
Boga	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Gobio	Alburno y barbo en verano sobre todo	Empecé este año
Lucio X		Dos años
Lucioperca		Entre tres y 5 años
Pez gato		Entre 5 y 10 años X
Black bass X		Más de 10 años
Alburno X	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
Carpín	Pan y maíz	Sí
Percasol X		No
Cacho		No, suelo llevar una bolsa para recoger
Otros		Depende del día X
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí x	Redes y nasas	Sí, ahora pesco más alburnos que hace unos años.
No	A fondo X	
No sé cuáles son	A boya X	
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos) X	
Alburno y percasol	Mosca seca o ahogada	
	Otros	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?
¿Qué hiciste con ella/s?	Quizá tenga que ver con las presas que hay río arriba que cambian el río, o que la temperatura del agua ha cambiado.	
Devolverla X		
Me la llevé a casa viva		
Me la llevé a casa muerta		
Sacrificarla X		
Otros		

Encuesta número: 9	Fecha: 28/07/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X	Tudela de Duero X	A diario
Para comer	Herrera de Duero X	Semanalmente varias veces
Pasar el rato, no suelo pescar	Puente Duero X	Semanalmente una vez X
Otros	Peñañiel X	Mensualmente varias veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo X	Mensualmente una vez
Barbo X	Villabáñez X	Anualmente varias veces
Carpa X	Otros X	Muy pocas veces
Boga X	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Gobio X	Alburno, barbo, carpa, a veces alguna boga...	Empecé este año
Lucio X	Sobre todo en verano que es cuando más voy a pescar.	Dos años
Lucioperca X		Entre tres y 5 años X
Pez gato X		Entre 5 y 10 años
Black bass X		Más de 10 años
Alburno X	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
Carpín X	Pan, maíz, lombriz, gusano...	Sí
Percasol X		No
Cacho X		No, suelo llevar una bolsa para recoger
Otros X		Depende del día X
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X	Redes y nasas	Sí, la verdad que bastantes, hay menos barbos, las bogas están casi desaparecidas y los alburnos están ocupando prácticamente todos los terrenos.
No	A fondo X	
No sé cuáles son	A boya X	
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos) X	
Lucio, alburno, black bass, percasol...	Mosca seca o ahogada X	
	Otros	
	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s?	En mi opinión creo que es debido a la presencia tan grande de especies como el alburno que son muy voraces y no dejan que el resto de especies aumente su número, prácticamente sólo pescamos alburnos.	
Devolverla		
Me la llevé a casa viva		
Me la llevé a casa muerta		
Sacrificarla X		
Otros		

Encuesta número: 11	Fecha: 3/08/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X	Tudela de Duero	A diario
Para comer	Herrera de Duero	Semanalmente varias veces
Pasar el rato, no suelo pescar	Puente Duero	Semanalmente una vez
Otros	Peñañiel X	Mensualmente varias veces X
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo	Mensualmente una vez
Barbo X	Villabáñez	Anualmente varias veces
Carpa X	Otros	Muy pocas veces
Boga X	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Gobio X	Alburnos, alguna lucioperca y a veces barbos	Empecé este año
Lucio		Dos años
Lucioperca X		Entre tres y 5 años
Pez gato		Entre 5 y 10 años X
Black bass X		Más de 10 años
Alburno X	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
Carpín	Maíz, lombriz y vinilos artificiales	Sí X
Percasol X		No
Cacho		No, suelo llevar una bolsa para recoger
Otros		Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X	Redes y nasas	Sí, alguno
No	A fondo X	
No sé cuáles son	A boya X	
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos) X	
Lucioperca, lucio, black bass, alburno, percasol...	Mosca seca o ahogada	
	Otros	
¿Qué hiciste con ella/s?	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
Devolverla	Posiblemente que va mucha gente a pescar y muchos se las llevan a casa, aunque no se las coman y no las devuelven.	
Me la llevé a casa viva		
Me la llevé a casa muerta X		
Sacrificarla X		
Otros		

Encuesta número: 12	Fecha: 4/08/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X	Tudela de Duero	A diario
Para comer	Herrera de Duero	Semanalmente varias veces
Pasar el rato, no suelo pescar	Puente Duero	Semanalmente una vez X
Otros	Peñañiel	Mensualmente varias veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo X	Mensualmente una vez
Barbo X	Villabáñez	Anualmente varias veces
Carpa X	Otros	Muy pocas veces
Boga X	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Gobio X	Barbos y alburnos, algún carpa. En verano y primavera	Empecé este año
Lucio X		Dos años X
Lucioperca		Entre tres y 5 años
Pez gato		Entre 5 y 10 años
Black bass X		Más de 10 años
Alburno X	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
Carpín	Pan, gusano y maíz	Sí
Percasol X		No
Cacho		No, suelo llevar una bolsa para recoger
Otros		Depende del día X
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X	Redes y nasas	No
No	A fondo X	
No sé cuáles son	A boya X	
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos)	
alburnos	Mosca seca o ahogada	
	Otros	
	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s?	No he apreciado cambios	
Devolverla X		
Me la llevé a casa viva		
Me la llevé a casa muerta		
Sacrificarla X		
Otros		

Encuesta número: 13	Fecha: 8/08/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva Para comer Pasar el rato, no suelo pescar X Otros	Tudela de Duero X Herrera de Duero Puente Duero Peñafiel Quintanilla de Onésimo Villabáñez Otros	A diario Semanalmente varias veces Semanalmente una vez Mensualmente varias veces Mensualmente una vez Anualmente varias veces Muy pocas veces X
¿Qué especies conoces del río?	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Barbo X Carpas X Boga Gobio Lucio Lucioperca Pez gato Black bass Alburno Carpín Percasol Cacho Otros	Barbos en verano	Empecé este año X Dos años Entre tres y 5 años Entre 5 y 10 años Más de 10 años
	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
	Maíz	Sí No No, suelo llevar una bolsa para recoger Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí No X No sé cuáles son	Redes y nasas A fondo X A boya Spinning (cucharillas y vinilos) Mosca seca o ahogada Otros	No, pero me han contado que los barbos antes eran más grandes, no sé si es verdad
¿Cuál/es?	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s?	No lo sé, quizá que ahora no hay tanto alimento.	
Devolverla Me la llevé a casa viva Me la llevé a casa muerta Sacrificarla Otros		

Encuesta número: 14	Fecha: 20/08/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X	Tudela de Duero	A diario
Para comer	Herrera de Duero	Semanalmente varias veces
Pasar el rato, no suelo pescar	Puente Duero	Semanalmente una vez
Otros	Peñañiel	Mensualmente varias veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo	Mensualmente una vez
Barbo X	Villabáñez X	Anualmente varias veces X
Carpa X	Otros	Muy pocas veces
Boga X	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Gobio	Barbo, alburno y carpa, de primavera a finales de verano	Empecé este año
Lucio X		Dos años X
Lucioperca		Entre tres y 5 años
Pez gato		Entre 5 y 10 años
Black bass X		Más de 10 años
Alburno X	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
Carpín	Pan y patata cocida	Sí
Percasol X		No X
Cacho		No, suelo llevar una bolsa para recoger
Otros		Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X	Redes y nasas	Sí, el año pasado salían más barbos que este
No	A fondo	
No sé cuáles son	A boya X	
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos)	
Alburnos	Mosca seca o ahogada	
	Otros	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?
¿Qué hiciste con ella/s?	Puede ser porque cada año es diferente	
Devolverla		
Me la llevé a casa viva		
Me la llevé a casa muerta		
Sacrificarla X		
Otros		

Encuesta número: 15	Fecha: 21/08/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X	Tudela de Duero	A diario
Para comer	Herrera de Duero X	Semanalmente varias veces
Pasar el rato, no suelo pescar	Puente Duero	Semanalmente una vez X
Otros	Peñafield	Mensualmente varias veces
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo	Mensualmente una vez
Barbo X	Villabáñez	Anualmente varias veces
Carpa X	Otros	Muy pocas veces
Boga	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Gobio X	Barbos y alburnos, de vez en cuando alguna carpa. Desde marzo hasta septiembre.	Empecé este año
Lucio		Dos años
Lucioperca		Entre tres y 5 años X
Pez gato		Entre 5 y 10 años
Black bass X		Más de 10 años
Alburno X	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
Carpín	Maíz y masilla de pan	Sí X
Percasol X		No
Cacho		No, suelo llevar una bolsa para recoger
Otros		Depende del día
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X	Redes y nasas	Sí, hace 5 años pescaba mucho más, y de mayor tamaño, además había más barbos y carpas, ahora nada más que se sacan alburnos y de vez en cuando algún barbo si tienes suerte.
No	A fondo X	
No sé cuáles son	A boya	
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos)	
Alburnos y black bass	Mosca seca o ahogada	
	Otros	
	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s?	Para mí que es la cantidad de alburnos que hay, no dejan que las demás especies crezcan y se comen todo.	
Devolverla		
Me la llevé a casa viva		
Me la llevé a casa muerta		
Sacrificarla X		
Otros		

Encuesta número: 16	Fecha: 25/08/2015	MARCAR SOLO CON UNA X
Tipo de pesca que practicas	Localidad donde sueles pescar	Frecuencia con la que vas a pescar
Deportiva X	Tudela de Duero	A diario
Para comer	Herrera de Duero	Semanalmente varias veces
Pasar el rato, no suelo pescar	Puente Duero X	Semanalmente una vez
Otros	Peñafiel	Mensualmente varias veces X
¿Qué especies conoces del río?	Quintanilla de Onésimo	Mensualmente una vez
Barbo X	Villabáñez	Anualmente varias veces
Carpa X	Otros	Muy pocas veces
Boga X	De las especies que conoces, ¿Cuáles sueles pescar más? ¿En qué épocas?	¿Desde cuándo llevas pescando?
Gobio X	Carpas y alburnos	Empecé este año
Lucio X		Dos años
Lucioperca X		Entre tres y 5 años X
Pez gato X		Entre 5 y 10 años
Black bass X		Más de 10 años
Alburno X	¿Qué cebo sueles utilizar para pescarlas?	¿Está limpia la zona en la que sueles pescar?
Carpín X	Maíz y pan	Sí
Percasol X		No
Cacho		No, suelo llevar una bolsa para recoger
Otros		Depende del día X
¿Has pescado alguna especie invasora?	¿Cómo sueles pescar?	¿Has notado cambios en las capturas desde los últimos años a ahora?
Sí X	Redes y nasas	Poco, sale algún barbo menos cada año
No	A fondo X	
No sé cuáles son	A boya X	
¿Cuál/es?	Spinning (cucharillas y vinilos) X	
Alburnos y algún lucio	Mosca seca o ahogada	
	Otros	
	¿Cuál crees que es la causa de dichos cambios en las capturas, en caso de haberlos?	
¿Qué hiciste con ella/s?	Supongo que porque se pesca mucho	
Devolverla X		
Me la llevé a casa viva		
Me la llevé a casa muerta X		
Sacrificarla X		
Otros		

13. PRESUPUESTO

ÍNDICE

13.1 Presupuesto	64
13.2 Cuadro de precios 1	66
13.3 Cuadro de precios 2	67
13.4 Cuadro de precios descompuestos	69
13.5 Resumen del presupuesto	71

13.1. Presupuesto

El presupuesto que se muestra a continuación, ha sido elaborado a partir de precios y datos cedidos por la Junta de Castilla y León en su sección de Medio Ambiente.

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01. REVEGETACIÓN DE MÁRGENES									
PM01	m ²	REVEGETACIÓN DE MÁRGENES Estaquillado (4 estaquillas/m ²) en zonas a recuperar con <i>Salix sp.</i> , incluyendo la búsqueda, selección y obtención "in situ" de la estaquilla; con eliminación previa de la vegetación palustre y herbácea.					4.777,00	0,85	4.060,45
TOTAL CAPÍTULO 01 REVEGETACIÓN DE MÁRGENES									4.060,45

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02. LIMPIEZA DE MÁRGENES									
LM01	Km	LIMPIEZA DE MÁRGENES Mejora del acceso en las márgenes mediante la limpieza de las mismas, con herramientas manuales, (desbrozadora y motosierra). La limpieza de márgenes se ha de realizar eliminando toda aquella vegetación, plásticos y materiales que puedan obstaculizar el paso de agua y tránsito de pescadores.					1,03	452,40	465,97
TOTAL CAPÍTULO 02 LIMPIEZA DE MÁRGENES									465,97

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03. LIMPIEZA DE FREZADEROS									
LF01	m ²	LIMPIEZA DE FREZADEROS Limpieza de frezaderos mediante remoción con herramientas manuales de las piedras y gravas del lecho del río, empezando siempre por la parte del cauce que se encuentra aguas arriba de la zona a limpiar.					2.309,00	3,18	7.342,62
TOTAL CAPÍTULO 03 LIMPIEZA DE FREZADEROS									7.342,62

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04. SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES PISCÍCOLAS									
SPP01	ud	MUESTREOS							
		Muestreo, elaboración y valoración de los resultados. También incluye la ejecución del inventario del hábitat y estudio de macroinvertebrados.					1,00	7.978,60	7.978,60
		TOTAL CAPÍTULO 04 SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES PISCÍCOLAS							7.978,60

13.2. Cuadro de precios 1

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01. REVEGETACIÓN DE MÁRGENES			
PM01	m ²	<p>REVEGETACIÓN DE MÁRGENES</p> <p>Estaquillado (4 estaquillas/m²) en zonas a recuperar con <i>Salix sp.</i>, incluyendo la búsqueda, selección y obtención "in situ" de la estaquilla; con eliminación previa de la vegetación palustre y herbácea.</p>	0,85
CERO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 02. LIMPIEZA DE MÁRGENES			
LM01	Km	<p>LIMPIEZA DE MÁRGENES</p> <p>Mejora del acceso en las márgenes mediante la limpieza de las mismas, con herramientas manuales, (desbrozadora y motosierra). La limpieza de márgenes se ha de realizar eliminando toda aquella vegetación, plásticos y materiales que puedan obstaculizar el paso de agua y tránsito de pescadores.</p>	452,40
CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 03. LIMPIEZA DE FREZADEROS			
LF01	m ²	<p>LIMPIEZA DE FREZADEROS</p> <p>Limpieza de frezaderos mediante remoción con herramientas manuales de las piedras y gravas del lecho del río, empezando siempre por la parte del cauce que se encuentra aguas arriba de la zona a limpiar.</p>	3,18
TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 04. SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES PISCÍCOLAS			
SPP01	u	<p>MUESTREOS</p> <p>Muestreo, elaboración y valoración de los resultados. También incluye la ejecución del inventario del hábitat y estudio de macroinvertebrados</p>	7.978,60
SIETE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			

13.3. Cuadro de precios 2

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01. REVEGETACIÓN DE MÁRGENES			
PM01	m ²	REVEGETACIÓN DE MÁRGENES Estaquillado (4 estaquillas/m ²) en zonas a recuperar con <i>Salix sp.</i> , incluyendo la búsqueda, selección y obtención "in situ" de la estaquilla; con eliminación previa de la vegetación palustre y herbácea.	
		Resto de obra y materiales	0,85
		TOTAL PARTIDA	0,85

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 02. LIMPIEZA DE MÁRGENES			
LM01	Km	LIMPIEZA DE MÁRGENES Mejora del acceso en las márgenes mediante la limpieza de las mismas, con herramientas manuales, (desbrozadora y motosierra). La limpieza de márgenes se ha de realizar eliminando toda aquella vegetación, plásticos y materiales que puedan obstaculizar el paso de agua y tránsito de pescadores.	
		Mano de obra	326,40
		Maquinaria	126,00
		TOTAL PARTIDA	452,40

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 03. LIMPIEZA DE FREZADEROS			
LF01	m ²	LIMPIEZA DE FREZADEROS Limpieza de frezaderos mediante remoción con herramientas manuales de las piedras y gravas del lecho del río, empezando siempre por la parte del cauce que se encuentra aguas arriba de la zona a limpiar.	
		Resto de obra y materiales	
		TOTAL PARTIDA	3,18

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 04. SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES PISCÍCOLAS			
SPP01	u	MUESTREOS	
		Muestreo, elaboración y valoración de los resultados. También incluye la ejecución del inventario del hábitat y estudio de macroinvertebrados	
		Mano de obra	7.934,60
		Maquinaria	44,00
		TOTAL PARTIDA	7.978,60

13.4. Cuadro de precios descompuestos

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01. REVEGETACIÓN DE MÁRGENES					
PM01	m²	REVEGETACIÓN DE MÁRGENES			
		Estaquillado (4 estaquillas/m ²) en zonas a recuperar con <i>Salix sp.</i> , incluyendo la búsqueda, selección y obtención "in situ" de la estaquilla; con eliminación previa de la vegetación palustre y herbácea.			
PSM001	h	Peón ordinario agroforestal, incluyendo transporte hasta la zona	10,20	0,85	
TOTAL PARTIDA					0,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02. LIMPIEZA DE MÁRGENES					
LM01	Km	LIMPIEZA DE MÁRGENES			
		Mejora del acceso en las márgenes mediante la limpieza de las mismas, con herramientas manuales, (desbrozadora y motosierra). La limpieza de márgenes se ha de realizar eliminando toda aquella vegetación, plásticos y materiales que puedan obstaculizar el paso de agua y tránsito de pescadores.			
PSM001	32,00 h	Peón ordinario agroforestal, incluyendo transporta hasta la zona.	10,20	326,40	
MAD020	4,00 h	Desbrozadora 4 tiempos	25,50	102,00	
MAM020	4,00 h	Motosierra de poda a gasolina y combustible	6,00	24,00	
TOTAL PARTIDA					452,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 03. LIMPIEZA DE FREZADEROS

LF01	m²	LIMPIEZA DE FREZADEROS			
		Limpieza de frezaderos mediante remoción con herramientas manuales de las piedras y gravas del lecho del río, empezando siempre por la parte del cauce que se encuentra aguas arriba de la zona a limpiar.			
MLF001	1,00 h	Peón ordinario agroforestal, incluyendo transporte hasta la zona.	10,20	3,18	
TOTAL PARTIDA					3,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 04. SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES PISCÍCOLAS

SPP01	u	MUESTREOS			
		Muestreo, elaboración y valoración de los resultados. También incluye la ejecución del inventario del hábitat y estudio de macroinvertebrados			
PSM001	32,00 h	Peón ordinario agroforestal, incluyendo transporta hasta la zona.	10,20	326,40	
MO01EPE01	1,00 d	Equipo de pesca eléctrica incluyendo ánodo, cátodo, generador, cableado, dos redes y transporte.	44,00	44,00	
MUE01	1,00 u	Ejecución y elaboración del muestreo incluyendo todo el material necesario y análisis de laboratorio.	7.608,20	7.608,20	
TOTAL PARTIDA					7.978,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

13.5. Resumen del presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	REVEGETACIÓN DE MÁRGENES	4.060,45	20,4581
2	LIMPIEZA DE MÁRGENES	465,97	2,347735
3	LIMPIEZA DE FREZADEROS	7.342,62	36,99493
4	SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES PISCÍCOLAS	7.978,60	40,19924
	TOTAL EJECUCIÓN	19.847,64	
	15,00% Gastos generales	2.977,15	
	6,00 % Beneficio industrial	1.190,86	
	Suma G.G y B.I	4.168,00	
	21,00 % IVA	4.168,00	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	28.183,65	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	28.183,65	



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación
**Especialidad en Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

**Plan Técnico de Pesca en un tramo medio del
Río Duero**

ANEJOS A LA MEMORIA II

Alumno/a: Pablo de Amador Yusta

Tutor/a: Francisco Javier Sanz-Ronda

Septiembre 2015

Copia para el tutor/a

CONTENIDO ANEJOS A LA MEMORIA II

Ficha muestreo estación DUE 01-01 (Peñafile)	1
Ficha muestreo estación DUE 01-02 (Villabáñez)	7
Ficha muestreo estación DUE 01-03 (Puente Duero)	11

Clave Curso Localidad

Municipio Paraje

UTM datum ETRS89 Tipo geomorfológico Altitud m.

Tramo

DIMENSIONES

Longitud	<input type="text" value="60"/> m	Anchura mínima	<input type="text" value="3,8"/> m
Anchura media	<input type="text" value="6,5"/> m	Anchura máxima	<input type="text" value="10,5"/> m

Morfología



TIPO DE FLUJO

Remansos:	<input type="text" value="13"/> %	NºSaltos:	<input type="text"/>
Rápidos:	<input type="text"/>	AlturaSaltos:	<input type="text"/>
Pozas:	<input type="text" value="4"/> %		
Rápidos Escalera	<input type="text"/>		
Pozos:	<input type="text"/>		
Corrientes:	<input type="text" value="21"/> %		
Tabla Rápida:	<input type="text" value="48"/> %		
Tabla Lenta:	<input type="text" value="14"/> %		
	<input type="text"/>		
	<input type="text"/>		
	<input type="text"/>		

TIPO DE SUSTRATO

Roca Madre	<input type="text"/>
Bolos:	<input type="text" value="2"/> %
Piedras:	<input type="text" value="28"/> %
Cantos:	<input type="text" value="33"/> %
Gravas:	<input type="text" value="13"/> %
Arenas:	<input type="text" value="12"/> %
Finos:	<input type="text" value="12"/> %
	%

INDICES

QBR:	<input type="text" value="60"/>
IHF:	<input type="text" value="61"/>

ISLAS O ISLETAS

<p>Abundancia</p> <p><input checked="" type="radio"/> No hay</p> <p><input type="radio"/> Pocas</p> <p><input type="radio"/> Frecuentes</p> <p><input type="radio"/> Abundantes</p>	<p>Tamaño</p> <p><input type="radio"/> Pequeñas</p> <p><input type="radio"/> Medianas</p> <p><input type="radio"/> Grandes</p>	<p>Vegetación</p> <p><input type="radio"/> Sin vegetación</p> <p><input type="radio"/> Herbácea</p> <p><input type="radio"/> Arbustiva</p> <p><input type="radio"/> Arbórea</p>
--	---	--

ORILLAS

	Grado de alteración	Estabilidad
Izquierda	<input type="text" value="Fuertemente alterada"/>	<input type="text" value="Buena"/>
Derecha	<input type="text" value="Fuertemente alterada"/>	<input type="text" value="Buena"/>
Causas		

Clave **DUE-01-01**

VEGETACIÓN SUMERGIDA

Cobertura	
<input checked="" type="radio"/> Menor del 10 %	<input checked="" type="checkbox"/> Epilítica
<input type="radio"/> Entre el 10 y el 50%	<input type="checkbox"/> Briofitos
<input type="radio"/> Mayor del 50 %	<input checked="" type="checkbox"/> Macrofitas sumergidas
<input type="checkbox"/> Ausente	<input checked="" type="checkbox"/> Macrofitas emergentes

VEGETACIÓN DE RIBERA

Arbolado:	<input type="text" value="27"/>	%	Arbolado:	<input type="text" value="17"/>	%
Margen Izquierda			Margen derecha		
Matorral:	<input type="text" value="27"/>	%	Matorral:	<input type="text" value="31"/>	%
Herbácea:	<input type="text" value="46"/>	%	Herbácea:	<input type="text" value="52"/>	%
Ancho de faja <input type="text" value="4"/> m <input type="text" value="4"/> m					

Especies asociadas al cauce de los estratos arbóreo y arbustivo

Populus x canadensis, Ulmus minor, Fraxinus angustifolia, Salix fragilis, S. purpurea, Crataegus monogyna, Rosa sp., Rubus sp.

Especies asociadas al cauce del sustrato herbáceo

Algas filamentosas, Ranunculus sp., Phragmites australis, Phalaris arundinacea, Sparganium sp., Lythrum salicaria, Solanum dulcamara, Typha sp., Epilobium sp.

Sombra sobre lámina de agua %

Tipo:

USOS DEL SUELO

Margen Derecha	<input type="text" value="Monte - Forestal; Urbano"/>	Margen Izquierda	<input type="text" value="Monte - Forestal; Urbano"/>
----------------	---	------------------	---

REFUGIOS

<input type="checkbox"/> Muy abundantes
<input type="checkbox"/> Abundantes
<input checked="" type="checkbox"/> Moderados
<input type="checkbox"/> Escasos
<input type="checkbox"/> Muy escasos

OFRECIDOS POR

	Cuevas	Sustrato	Vegetación sumergida	Vegetación de ribera	Raíces	Otros
Dominante	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abundante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones

Presencia de cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) y rastros de nutria (*Lutra lutra*).

Clave **DUE-01-01**

Condiciones del agua

Temperatura:	21,2 °C	Conductividad:	460 μS
--------------	---------	----------------	--------

Técnica de muestreo

Pesca eléctrica estándar Pesca eléctrica desde embarcación Redes de trasmallo

COMUNIDAD DE PECES

Fecha 23/08/2010

Superficie m²

Especie	Nº de capturas	Población estimada	Probabilidad de captura	Densidad de población	Biomasa
<i>Barbus bocagei</i>	64	70 ± 9	0,552 ± 0,156	0,180 ± 0,023	6,541 ± 0,831
<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	15	17 ± 5	0,535 ± 0,331	0,043 ± 0,012	0,068 ± 0,020
<i>Alburnus alburnus</i>	1	N. E. ±	N. E. ±	N. E. ±	N. E. ±
<i>Gobio lozanoi</i>	60	64 ± 6	0,610 ± 0,148	0,164 ± 0,015	0,215 ± 0,200
<i>Micropterus salmoides</i>	3	3 ± 1	0,710 ± 0,559	0,008 ± 0,002	0,478 ± 0,109
<i>Lepomis gibbosus</i>	6	6 ± 1	0,710 ± 0,395	0,016 ± 0,003	0,286 ± 0,046

Densidad de población en individuos/m²

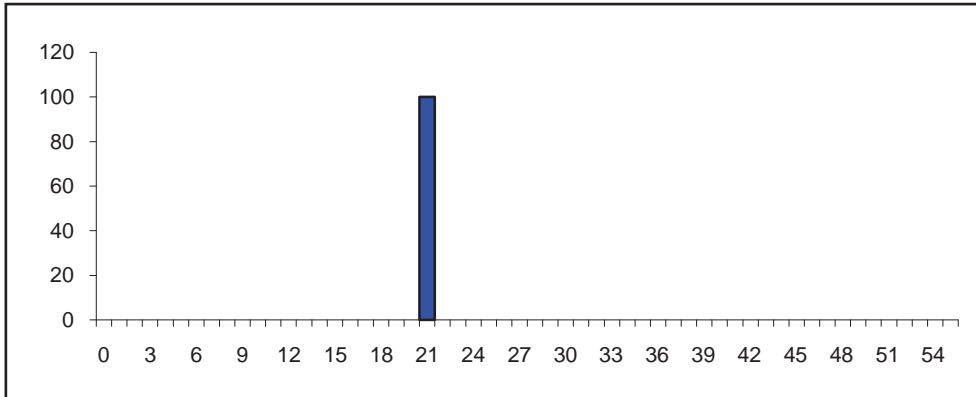
Biomasa en gr/m²

N. E.: Valor no estimable

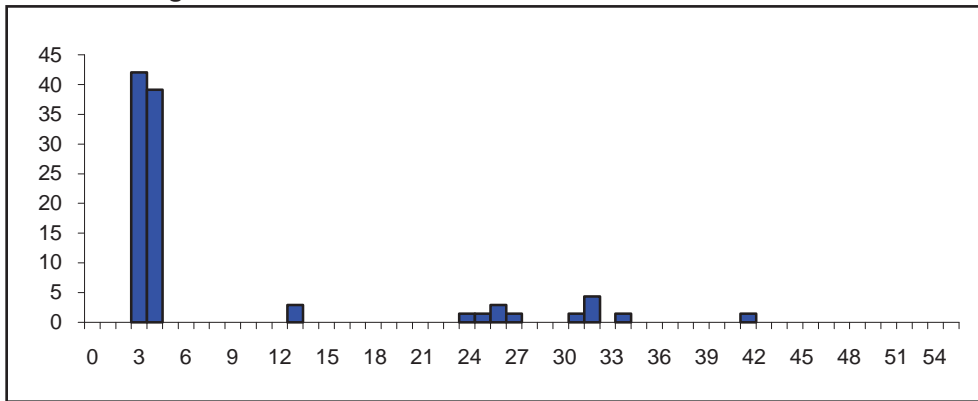
Pre.: Presencia

Estructura de la población en clases de talla

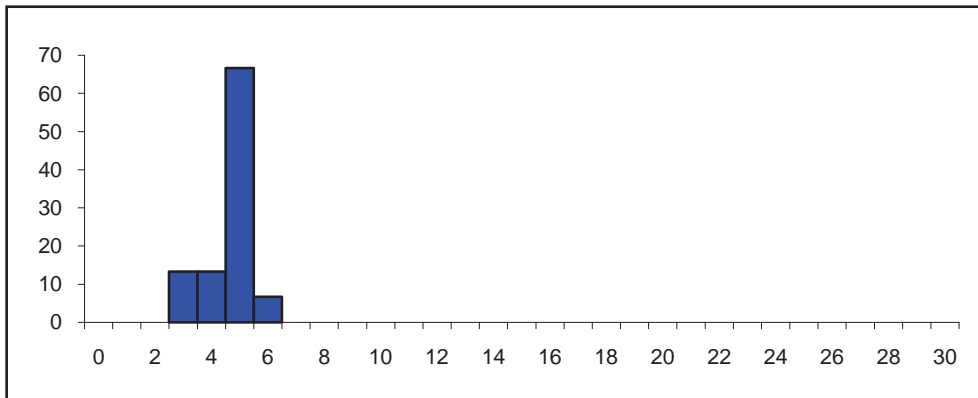
Carassius auratus



Barbus bocagei

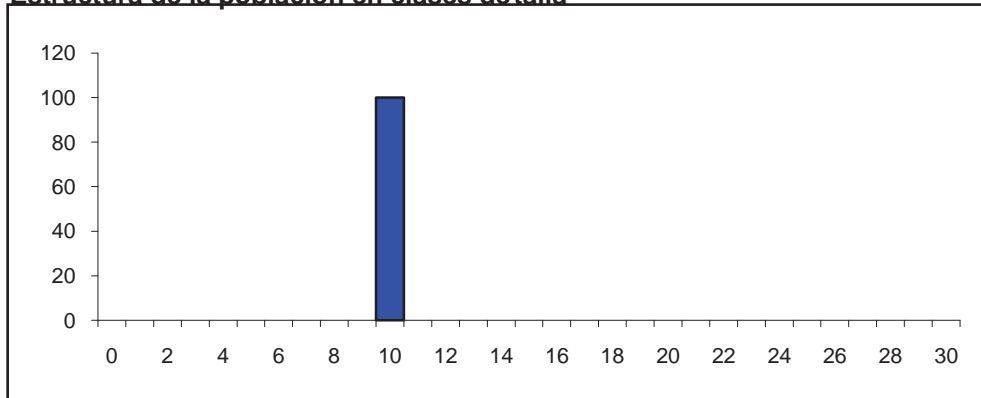


Pseudochondrostoma duriense



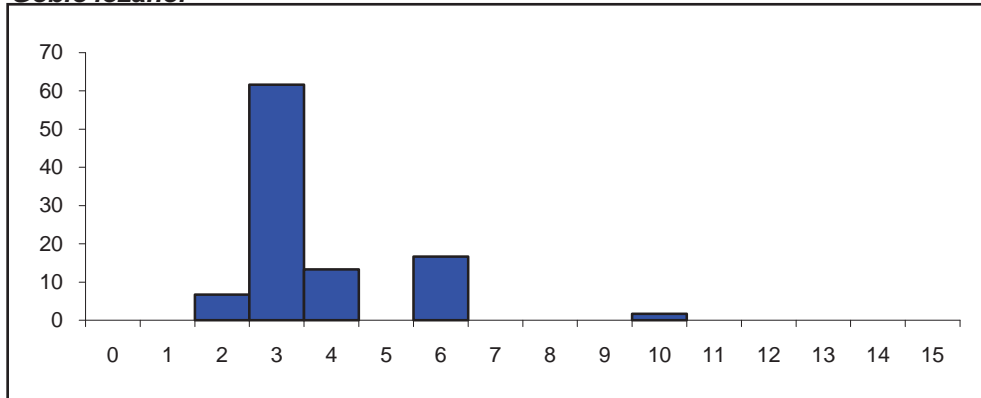
Alburnus alburnus

Estructura de la población en clases de talla

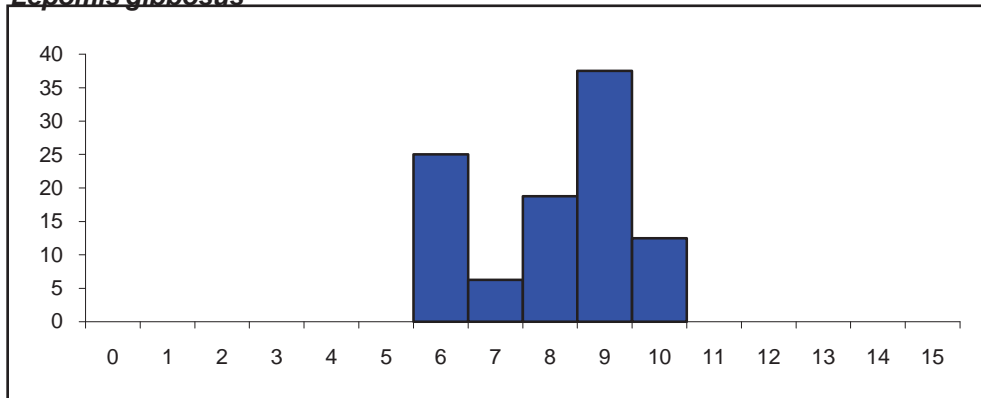


Estructura de la población en clases de talla

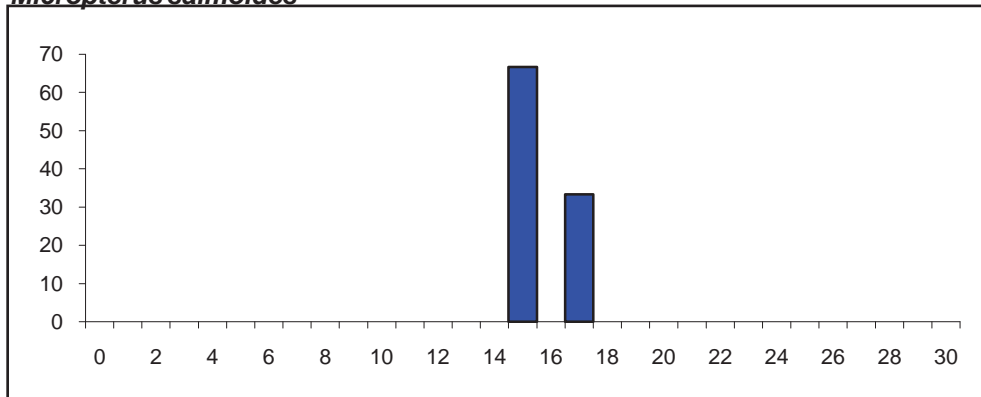
Gobio lozanoi



Lepomis gibbosus



Micropterus salmoides



Clave Curso Localidad

Municipio Paraje

UTM datum ETRS89 Tipo geomorfológico Altitud m.

Tramo

DIMENSIONES

Longitud m Anchura mínima m
Anchura media m Anchura máxima m

Morfología



TIPO DE FLUJO

Rápidos: % NºSaltos:
RápidosEscalera % AlturaSaltos:
Corrientes: %
Tabla Rápida: %
Tabla Lenta: %
Remansos: %
Pozas: %
Pozos: %

TIPO DE SUSTRATO

Roca Madre %
Bolos: %
Piedras: %
Cantos: %
Gravas: %
Arenas: %
Finos: %

INDICES

QBR:
IHF:

ISLAS O ISLETAS

Abundancia <input checked="" type="radio"/> No hay <input type="radio"/> Pocas <input type="radio"/> Frecuentes <input type="radio"/> Abundantes	Tamaño <input type="radio"/> Pequeñas <input type="radio"/> Medianas <input type="radio"/> Grandes	Vegetación <input type="radio"/> Sin vegetación <input type="radio"/> Herbácea <input type="radio"/> Arbustiva <input type="radio"/> Arbórea
---	--	---

ORILLAS

	Grado de alteración	Estabilidad
Izquierda	<input type="text" value="No alterada"/>	<input type="text" value="Excelente"/>
Derecha	<input type="text" value="No alterada"/>	<input type="text" value="Excelente"/>
Causas		

Clave **DUE-01-02**

VEGETACIÓN SUMERGIDA

Cobertura	
<input checked="" type="radio"/> Menor del 10 %	<input checked="" type="checkbox"/> Epilítica
<input type="radio"/> Entre el 10 y el 50%	<input type="checkbox"/> Briofitos
<input type="radio"/> Mayor del 50 %	<input type="checkbox"/> Macrofitas sumergidas
<input type="checkbox"/> Ausente	<input checked="" type="checkbox"/> Macrofitas emergentes

VEGETACIÓN DE RIBERA

Arbolado:	<input type="text" value="37"/>	%	Arbolado:	<input type="text" value="35"/>	%
Margen Izquierda			Margen derecha		
Matorral:	<input type="text" value="26"/>	%	Matorral:	<input type="text" value="28"/>	%
Herbácea:	<input type="text" value="37"/>	%	Herbácea:	<input type="text" value="37"/>	%
Ancho de faja <input type="text" value="7"/> m <input type="text" value="4"/> m					

Especies asociadas al cauce de los estratos arbóreo y arbustivo

Populus nigra, P. alba, P. x canadensis, Fraxinus angustifolia, Salix atrocinerea, Ulmus minor, Alnus glutinosa, Quercus faginea, Rubus sp., Crataegus monogyna, Humulus lupulus

Especies asociadas al cauce del sustrato herbáceo

Algas verdes y filamentosas, Phragmites australis, Phalaris arundinacea, Solanum dulcamara, Lythrum salicaria

Sombra sobre lámina de agua %

Tipo:

USOS DEL SUELO

Margen Derecha	<input type="text" value="Monte - Forestal y Agrícola"/>	Margen Izquierda	<input type="text" value="Monte - Forestal y Agrícola"/>
----------------	--	------------------	--

REFUGIOS

<input type="checkbox"/> Muy abundantes
<input type="checkbox"/> Abundantes
<input type="checkbox"/> Moderados
<input checked="" type="checkbox"/> Escasos
<input type="checkbox"/> Muy escasos

OFRECIDOS POR

	Cuevas	Sustrato	Vegetación sumergida	Vegetación de ribera	Raíces	Otros
Dominante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abundante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones

Presencia de martín pescador (Alcedo atthis).

Clave **DUE-01-02**

Condiciones del agua

Temperatura:	22,8 °C	Conductividad:	437 μS
--------------	---------	----------------	--------

Técnica de muestreo

Pesca eléctrica estándar Pesca eléctrica desde embarcación Redes de trasmallo

COMUNIDAD DE PECES

Fecha 30/08/2010

Superficie **1230** m²

Especie	Nº de capturas	Población estimada	Probabilidad de captura	Densidad de población	Biomasa
<i>Barbus bocagei</i>	11	11 ± 1	0,900 ± 0,206	0,009 ± 0,001	6,396 ± 0,007
<i>Lepomis gibbosus</i>	22	23 ± 3	0,778 ± 0,241	0,019 ± 0,003	0,178 ± 0,008

Densidad de población en individuos/m²

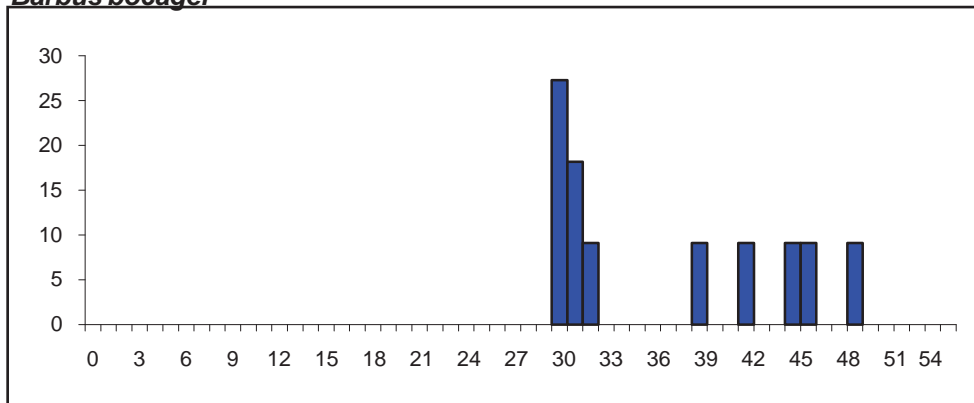
Biomasa en gr/m²

N. E.: Valor no estimable

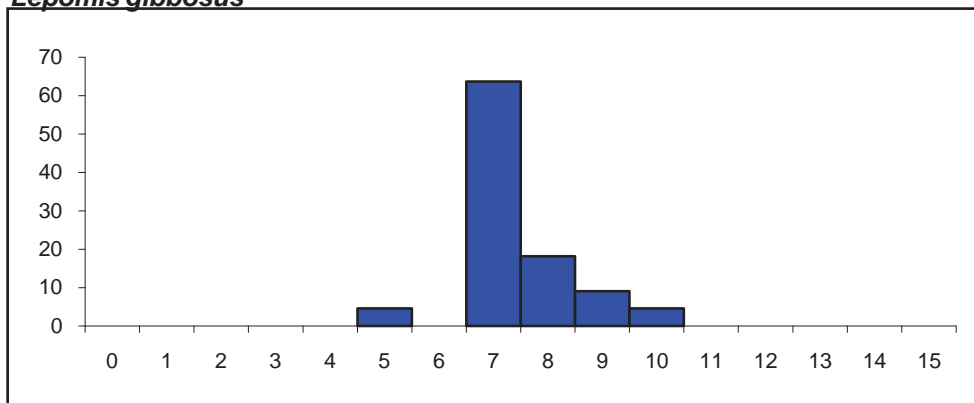
Pre.: Presencia

Estructura de la población en clases de talla

Barbus bocagei



Lepomis gibbosus



Clave Curso Localidad

Municipio Paraje

UTM datum ETRS89 Tipo geomorfológico Altitud m.

Tramo

DIMENSIONES

Longitud m Anchura mínima m
Anchura media m Anchura máxima m

Morfología



TIPO DE FLUJO

Remansos: %
Rápidos: %
Pozas: %
Rápidos Escalera: %
Pozos: %
Corrientes: %
Tabla Rápida: %
Tabla Lenta: %

Nº Saltos:
Altura Saltos:

TIPO DE SUSTRATO

Roca Madre %
Bolos: %
Piedras: %
Cantos: %
Gravas: %
Arenas: %
Finos: %

INDICES

QBR:
IHF:

ISLAS O ISLETAS

Abundancia
 No hay
 Pocas
 Frecuentes
 Abundantes

Tamaño
 Pequeñas
 Medianas
 Grandes

Vegetación
 Sin vegetación
 Herbácea
 Arbustiva
 Arbórea

ORILLAS

	Grado de alteración	Estabilidad
Izquierda	<input type="text" value="No alterada"/>	<input type="text" value="Excelente"/>
Derecha	<input type="text" value="No alterada"/>	<input type="text" value="Excelente"/>
Causas		

Clave **DUE-01-03**

VEGETACIÓN SUMERGIDA

Cobertura	<input checked="" type="checkbox"/> Epilítica
<input checked="" type="radio"/> Menor del 10 %	<input type="checkbox"/> Briofitos
<input type="radio"/> Entre el 10 y el 50%	<input checked="" type="checkbox"/> Macrofitas sumergidas
<input type="radio"/> Mayor del 50 %	<input checked="" type="checkbox"/> Macrofitas emergentes
<input type="checkbox"/> Ausente	

VEGETACIÓN DE RIBERA

Arbolado: <input type="text" value="78"/> %	Arbolado: <input type="text" value="72"/> %
Margen Izquierda	Margen derecha
Matorral: <input type="text" value="14"/> %	Matorral: <input type="text" value="16"/> %
Herbácea: <input type="text" value="8"/> %	Herbácea: <input type="text" value="12"/> %
Ancho de faja <input type="text" value="6"/> m <input type="text" value="7"/> m	

Especies asociadas al cauce de los estratos arbóreo y arbustivo

Populus x canadensis, Salix fragilis, S. purpurea, Pinus pinea, Rosa sp., Rubus sp.

Especies asociadas al cauce del sustrato herbáceo

Algas verdes, Polygonum amphibium, Typha sp., Phragmites australis, Scirpus lacustris, Lythrum salicaria, Solanum dulcamara

Sombra sobre lámina de agua %

Tipo:

USOS DEL SUELO

Margen Derecha	<input type="text" value="Pinar - Forestal"/>	Margen Izquierda	<input type="text" value="Chopera - Forestal"/>
----------------	---	------------------	---

REFUGIOS

<input type="checkbox"/> Muy abundantes
<input type="checkbox"/> Abundantes
<input checked="" type="checkbox"/> Moderados
<input type="checkbox"/> Escasos
<input type="checkbox"/> Muy escasos

OFRECIDOS POR

	Cuevas	Sustrato	Vegetación sumergida	Vegetación de ribera	Raíces	Otros
Dominante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abundante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones

--

Clave **DUE-01-03**

Condiciones del agua

Temperatura:	24,4 °C	Conductividad:	546 µS
--------------	---------	----------------	--------

Técnica de muestreo

Pesca eléctrica estándar Pesca eléctrica desde embarcación Redes de trasmallo

COMUNIDAD DE PECES

Fecha 26/08/2010

Superficie m²

Especie	Nº de capturas	Población estimada	Probabilidad de captura	Densidad de población	Biomasa
<i>Cyprinus carpio</i>	4	5 ± 3	0,667 ± 0,754	0,002 ± 0,001	1,779 ± 0,730
<i>Carassius auratus</i>	20	28 ± 22	0,462 ± 0,495	0,013 ± 0,011	2,005 ± 0,000
<i>Barbus bocagei</i>	69	77 ± 12	0,673 ± 0,179	0,037 ± 0,006	8,500 ± 1,406
<i>Tinca tinca</i>	1	N. E. ±	N. E. ±	N. E. ±	N. E. ±
<i>Alburnus alburnus</i>	7	7 ± 1	0,833 ± 0,353	0,003 ± 0,001	0,003 ± 0,000
<i>Gambusia holbrooki</i>	Pre.	N. E. ±	N. E. ±	N. E. ±	N. E. ±
<i>Lepomis gibbosus</i>	30	35 ± 10	0,636 ± 0,294	0,016 ± 0,005	0,406 ± 0,070

Densidad de población en individuos/m²

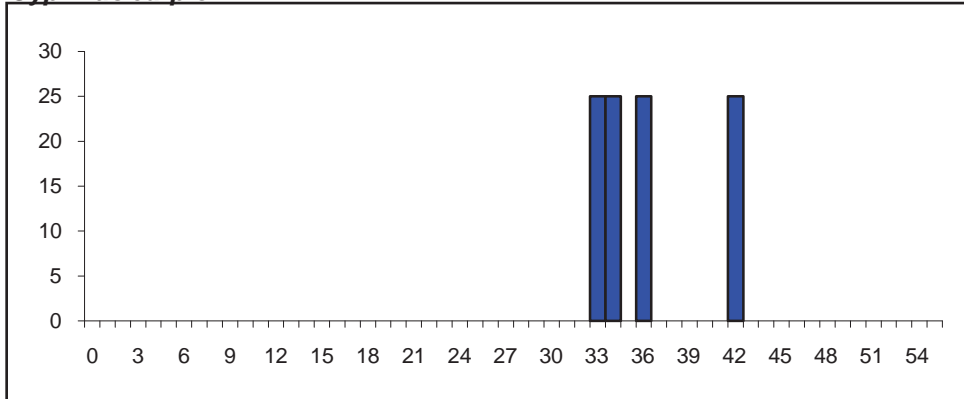
Biomasa en gr/m²

N. E.: Valor no estimable

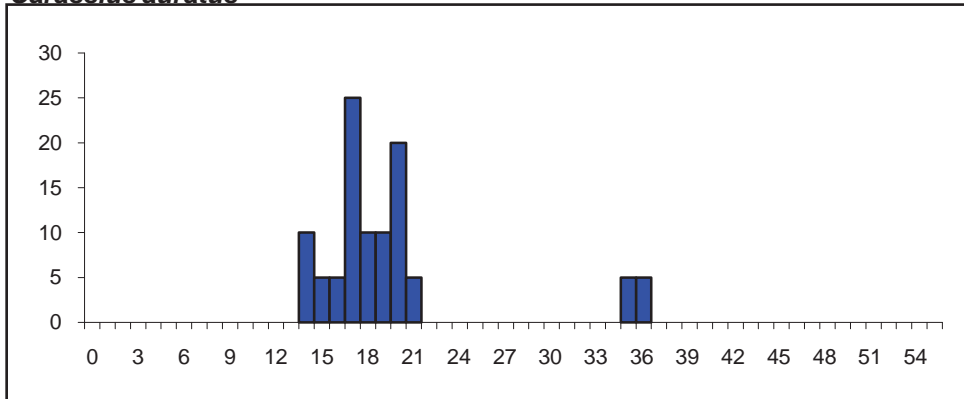
Pre.: Presencia

Estructura de la población en clases de talla

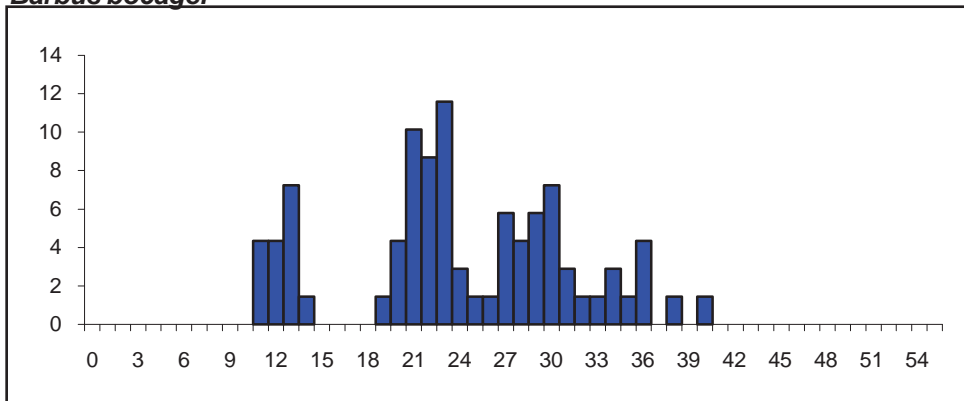
Cyprinus carpio



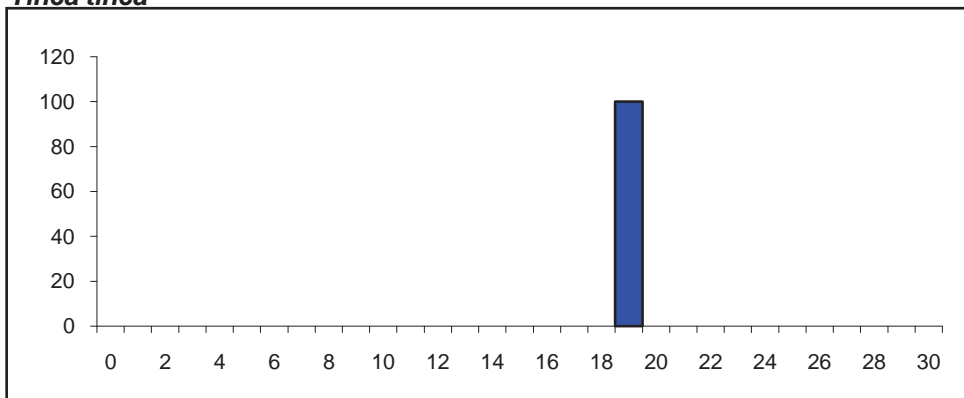
Carassius auratus



Barbus bocagei

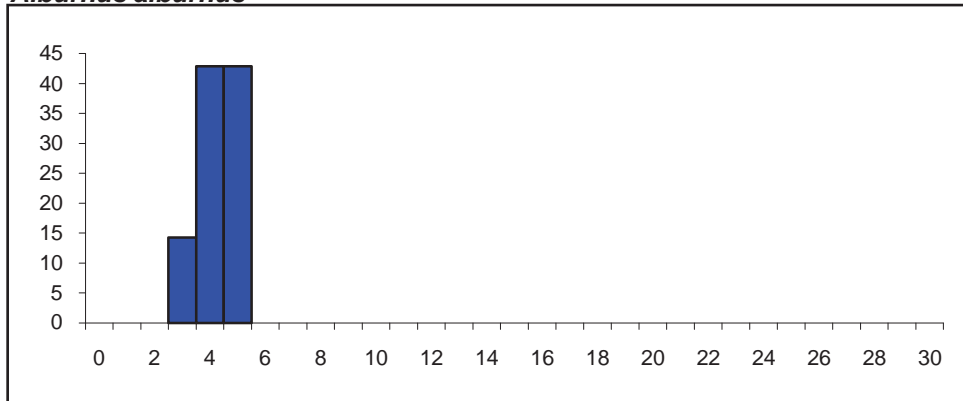


Tinca tinca



Estructura de la población en clases de talla

Alburnus alburnus



Lepomis gibbosus

