

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN DEL “ALTO JARAMA”



realizado por



**ASOCIACIÓN DE PESCADORES  
POR LA CONSERVACIÓN DE LOS RÍOS**  
para



CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE  
Y ORDENACION DEL TERRITORIO

**Comunidad de Madrid**

## **EQUIPO DE REDACCIÓN**

### **Dirección técnica y redacción**

Ignacio Rojo Herguedas. Biólogo  
Santiago Robles Claros. Biólogo

### **Redacción y documentación**

Andrés Chazarra Bernabé  
Ernesto Cardoso  
Dámaso de Mingo

### **Edición y maquetación**

Fernando González

### **Fotografía**

Juan José Nieto Vicente  
Carlos Martín Paredes  
Fernando González  
Ignacio Alonso  
Andrés Chazarra Bernabé  
José Luis González Álvarez  
Ignacio Rojo Herguedas

### **Vídeo**

Ernesto Cardoso



---

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	OBJETIVOS .....	3
3	ALCANCE .....	3
4	LOCALIZACIÓN .....	4
5	EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	5
5.1	Medio Abiótico .....	5
5.2	Geología y Geomorfología .....	6
5.3	Hidrología e Hidrogeología .....	7
6	MEDIO BIÓTICO.....	9
6.1	Vegetación.....	9
6.2	Fauna.....	12
6.3	Espacios protegidos y elementos singulares.....	12
7	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO .....	13
7.1	Ámbito socio-territorial.....	13
7.2	Población y Tendencias .....	13
7.3	Actividades económicas.....	14
7.4	Infraestructuras de comunicación .....	14
7.5	Infraestructuras deportivas.....	14
7.6	Servicios.....	14
8	TRABAJO DE CAMPO .....	15
9	DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS REALIZADOS .....	16
9.1	Descripción de los tramos .....	17
10	DESCRIPCIÓN DE LAS OBSERVACIONES REALIZADAS EN LOS DIFERENTES TRAMOS.....	17
11	TOMA DE MUESTRAS DEL RÍO JARAMA .....	41
11.1	Análisis fisico-químico .....	41
11.2	Análisis microbiológico .....	44
12	ANÁLISIS DE MACROINVERTEBRADOS DEL BENTOS .....	45
12.1	Protocolos de muestreo (Método IBMWP) .....	45
12.2	Tratamiento de las muestras en laboratorio .....	47
13	CONCLUSIONES Y PROPUESTAS .....	52
14	BIBLIOGRAFÍA.....	56

ANEXO

## 1. INTRODUCCIÓN

Para realizar la evaluación ambiental de un espacio, existen numerosas herramientas técnicas. En este caso nos hemos basado en el proceso de análisis que recoge la Evaluación de Impacto Ambiental para el río Jarama.

La EIA es un proceso de análisis, encaminado a formar un juicio previo, lo más objetivo posible, sobre los efectos ambientales de una acción humana prevista y la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables.

Técnicamente, la EIA es un proceso de análisis para identificar (relaciones causa-efecto), predecir (cuantificar), valorar (interpretar) y prevenir (corregir de forma preventiva) el impacto ambiental de un proyecto en el caso de que se ejecute. Su finalidad es contribuir a la toma de decisiones por parte del órgano competente de la Administración, según el procedimiento legalmente establecido, en la idea de que la decisión sobre un proyecto será probablemente más acertada si se somete a este análisis que si no se hace.

El contenido de la Evaluación de Impacto Ambiental se refiere fundamentalmente a las variables o factores ambientales que se van a considerar, al alcance, al grado de profundidad con que se van a tratar y al programa y calendario en que se van a desarrollar las distintas fases de trabajo en relación con el propio proceso de desarrollo del proyecto. El contenido, alcance y programa del EIA depende entre otros:

- Del marco legal y administrativo que lo regula y controla.
- De la fragilidad y potencialidad del medio físico-natural en que se ubique.
- De la actualidad de su entorno social.

Tal y como queda fijado por el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (Real Decreto 1131/1998, de 30 de septiembre) la Evaluación de Impacto Ambiental, (Ley 2/2002 de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad de Madrid) debe comprender, entre otros aspectos, la estimación de los efectos sobre la población humana, la fauna, la flora, la vegetación, la gea, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje. En definitiva, la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada. Asimismo, debe comprender la estimación de la incidencia de la actividad o actividades sobre los elementos que componen el Patrimonio Técnico español, sobre las relaciones sociales y la de cualquier otra incidencia ambiental.

Puesto que en nuestro caso no se va a realizar proyecto alguno, nos hemos limitado a realizar un análisis del medio físico y biótico, así como la utilización de diferentes técnicas de análisis para determinar la calidad ambiental del entorno propuesto. Con los resultados obtenidos se emitirán unas conclusiones encaminadas a determinar el estado ambiental del río Jarama en la zona y a su vez proponer las medidas necesarias para paliar o corregir los potenciales impactos, si los hubiera, derivados de actividades desarrolladas en la zona. Asimismo, se recomendarán las acciones encaminadas a potenciar el conocimiento del entorno, como acción elemental que fomente el respeto y su conservación.

La cabecera del río Jarama dentro de los límites de la CAM comprende unos 14 km, de los cuales aproximadamente 5,5 km se encuentran dentro de los límites del Espacio Natural Protegido del Hayedo de Montejo. Se encuentra dentro de todo su recorrido en la recientemente designada Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón.



Las Reservas de la Biosfera fueron concebidas para conciliar la conservación de la naturaleza, el desarrollo económico y social y el mantenimiento de valores culturales. Particularmente y dentro las funciones que debe cumplir la Sierra del Rincón como Reserva de la Biosfera es la conservación de los paisajes, los ecosistemas y las especies, el desarrollo económico y humano sostenible de sus poblaciones y el apoyo a proyectos y programas de investigación y educación ambiental.

La catalogación de Reserva de la Biosfera no altera la práctica de determinadas actividades deportivas, como la pesca fluvial, por lo que se pueden seguir realizando allí donde antes ya se practicaban. La Reserva no supone una nueva restricción a la práctica de la pesca, y además una de sus funciones es la de promover mejoras para las especies. La pesca por tanto es considerada un recurso para la Reserva de la Biosfera.

Dentro de los objetivos de la declaración de un área como Reserva de la Biosfera es la de fomentar iniciativas científicas, formativas y recreativas. En general todo esto repercutirá en el desarrollo socioeconómico sostenible de las poblaciones de la zona.

En este sentido, la ASOCIACIÓN DE PESCADORES POR LA CONSERVACIÓN DE LOS RÍOS (APCR) propuso la realización de un estudio de evaluación ambiental, para promover la Rehabilitación ambiental del Alto Jarama. El fin último de este trabajo es la realización de un estudio que propicie el desarrollo posterior de programas de gestión de los recursos acuáticos del Tramo Alto del Jarama. Entre otros aspectos, la pesca en su modalidad sin muerte es una actividad sostenible con los recursos de la zona, posibilitando la reactivación de diversos sectores económicos en la Sierra del Rincón, dentro del marco de las prioridades establecidas por la UNESCO.

## 2. OBJETIVOS

Este proyecto es una iniciativa de la ASOCIACIÓN DE PESCADORES POR LA CONSERVACIÓN DE LOS RÍOS (APCR) que tiene como objetivo principal estimular la participación activa de la sociedad en la conservación y mejora de los ríos de la Comunidad de Madrid. Esta línea de actuación viene marcada por el convencimiento de que para poder proteger algo, primero hace falta conocerlo y estimarlo.

Otros objetivos del trabajo son:

- Fomentar el acercamiento al río y permitir conocer cómo son y como funcionan estos ecosistemas, los organismos que podemos encontrar, su importancia ambiental y social, así como los problemas que sufren y qué podemos hacer por mejorarlos.
- Estudiar los ecosistemas fluviales y las masas de aguas continentales, como base para potenciar el uso sostenible de sus recursos, fomentando los valores del respeto hacia los organismos que en ellas viven. Siempre bajo un enfoque de trabajo sólido basado en los conocimientos científicos y en la utilización de técnicas aceptadas.
- Proponer herramientas de educación ambiental que faciliten el conocimiento del ecosistema fluvial, sobre todo en los más jóvenes.

## 3. ALCANCE

El alcance de este trabajo es:

1. Determinar los factores clave en el funcionamiento ecológico del Alto Jarama.
2. Realizar una jornada de campo de detección de impactos con el fin de obtener una rápida respuesta de gestión.
3. Detectar y describir los procesos hidrobiológicos y su influencia en el desarrollo y la dinámica de los organismos acuáticos.
4. Redactar unas bases ecológicas y propuestas a ejecutar, que incidan en la gestión del Alto Jarama.
5. Proponer un programa de fomento y gestión de la pesca sin muerte en el Tramo Alto del Jarama.
6. Difundir toda esta información al público, mediante un programa de Educación ambiental. Este Programa incluirá la elaboración de diverso material didáctico con la colaboración de la Comunidad de Madrid y la FIDA.

#### 4. LOCALIZACIÓN

La zona de estudio se encuentra entre los municipios de Montejo de la Sierra y la Hiruela (Madrid) y Cardoso de la Sierra (Guadalajara).



## 5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

### 5.1. Medio Abiótico

#### 5.1.1 Clima. Macroclima

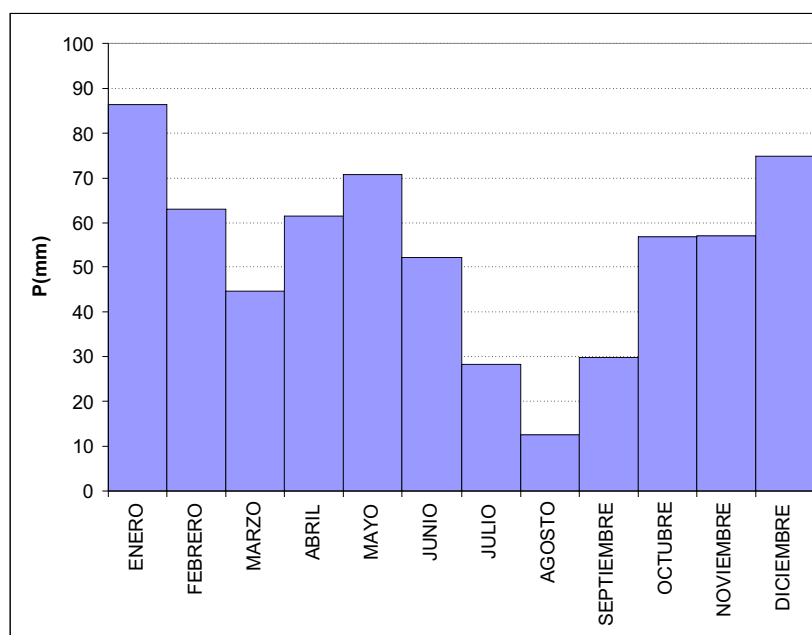
La cuenca alta del Jarama pertenece al dominio de clima mediterráneo que se extiende por gran parte de la costa mediterránea y del interior de la Península Ibérica, caracterizado principalmente por la existencia de un periodo seco durante el verano. La elevada altitud de la zona y su relativo aislamiento de las masas de agua oceánicas hacen que presente a su vez rasgos de continentalidad.

Según la clasificación climática de Köppen, toda la región pertenece al tipo Csb (clima mediterráneo-templado con veranos secos y suaves), mientras que en la clasificación agroclimática de Papadakis le corresponden unos inviernos tipo Avena o Trigo y unos veranos tipo Maíz, Trigo o Polar Cálido, perteneciendo por su régimen de humedad al tipo Mediterráneo Húmedo.

#### 5.1.2 Clima Local

A pesar de que nuestra área de estudio es de poco más de 14 Km de longitud, su compleja orografía, con grandes diferencias de altitud y de exposición de unos puntos a otros, hace que las variables climáticas presenten notables diferencias dentro de la zona.

Según datos del INM, se estima una temperatura media anual que oscila entre unos 11°C para las zonas bajas del valle y 6°C para las zonas más altas. Los inviernos son fríos y largos, con una temperatura media del mes más frío entre -2 y 3°C, y los veranos son suaves (entre 16 y 20°C de temperatura media en el mes más cálido). Los valores extremos registrados en Montejo de la Sierra son 38°C de máxima y -17°C de mínima.



Precipitaciones medias mensuales registradas en Montejo de la Sierra (periodo 1970-80). Fuente de los datos: INM



Las precipitaciones varían en la cuenca entre 600 y 900 mm, observándose un máximo a final del otoño y comienzo del invierno. Las primaveras son lluviosas, especialmente el mes de mayo, mientras que en verano se observa un marcado descenso de las precipitaciones, con un mínimo absoluto en el mes de agosto. Gran parte de las precipitaciones de los meses más fríos son en forma de nieve, estimándose un promedio de entre 13 y 21 días con nevadas al año.

Temperatura media anual	6 a 11°C
Temperatura media del mes más frío	-2 a 3°C
Temperatura media del mes más cálido	16 a 20°C
Núm. medio anual de días de helada	105 a 130 días
Precipitación media anual	600 a 900 mm
Núm. medio de días de nieve	13 a 21 días

Cuadro resumen de variables climáticas para la zona de estudio

## 5.2. Geología y Geomorfología

La mayor parte de la cuenca alta del Jarama pertenece al dominio oriental del Sistema Central, caracterizado por un predominio de las series ordovícicas y posteriores, un metamorfismo de bajo o medio grado y la ausencia de granitoides tardihercínicos. Predominan en la zona las series del ordovícico inferior (cuarcitas, esquitos y pizarras) y del cámbrico-precámbrico (micaesquistos con niveles de metasamitas, anfibolitas y rocas de silicatos cálcicos), con afloraciones de rocas ígneas prehercínicas (gneises de El Cardoso y de Berzosa).

Únicamente una pequeña extensión de la parte más alta de la cuenca, situada al oeste del río del Horcajo, corresponde al Dominio Occidental, caracterizado por el afloramiento exclusivo de series preordovícicas, un metamorfismo regional de grado medio y alto y la presencia de granitoides tardihercínicos.

La litología se caracteriza por el predominio de materiales metamórficos (gneis, micacita y pizarra). Esporádicamente aparecen vetas o filones de cuarcita. Los suelos van desde los cambisoles, presentes bajo cubierta forestal, a los ranker, propios de los brezales y otros tipos de matorral. La elevada pendiente limita el desarrollo edáfico, efecto que se manifiesta con más fuerza tras el rejuvenecimiento del bosque y de los perfiles edáficos por la acción del hombre.

La pendiente y la exposición afectan al régimen hídrico influyendo en el grado de insolación y en la esorrentía superficial. Todo el área en torno al Chaparral posee pendientes elevadas que superan el 15%, a diferencia del Corredor de Prádena con superficies de menor inclinación.

La topografía influye marcadamente sobre el microclima, la edafogénesis y la vegetación. Se pueden diferenciar cuatro unidades geomorfológicas básicas en la comarca: superficies

de cumbre y paramera, laderas, superficies tipo piedemonte y valles fluviales. Para cada cota altitudinal se dan distintas situaciones en cuanto al balance hídrico, dependiendo de la posición geomorfológica y de la orientación; las zonas más desfavorables corresponden a laderas de orientación sur, cumbres y parameras y las más favorables a laderas de orientación norte y fondos de valle. Estos últimos suelen ser estrechos y tienen gran importancia para la vegetación al proporcionar espacios con mejores condiciones edáficas y microclimáticas, constituyendo vías de migración para algunas especies forestales (abedules, chopos, alisos y otros).

El relieve forma un conjunto elevado, muy incidido por la red de drenaje, donde las divisoriares son muy acusadas y los valles muy profundos. La morfología de la red de drenaje es de tipo detrítico, subtipo angular, de densidad media-alta.

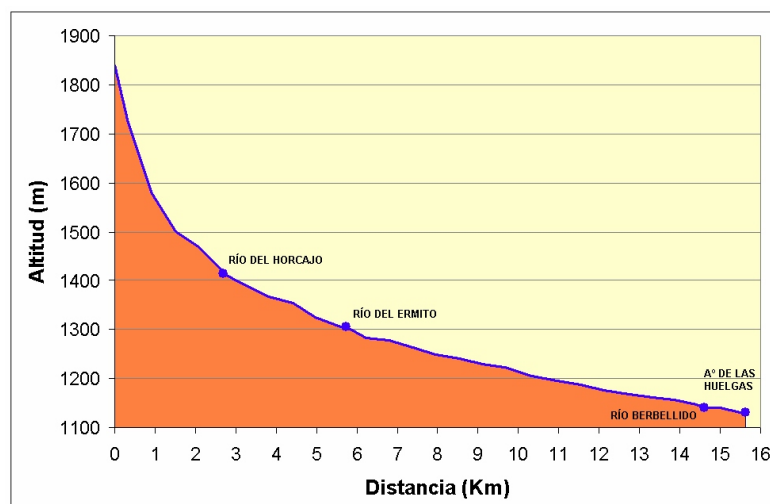
Así, las formas fluviales de carácter sedimentario están constituidas principalmente por fondos de valle con formas estrechas y alargadas y con depósitos de carácter silíceo (gravas y arenas de cuarzo y cuarcita).

En cuanto a las formas de gravedad, son abundantes los canchales y los coluviones.

### 5.3. Hidrología e Hidrogeología

El Jarama nace recogiendo las aguas de los picos de Tres Provincias y de Coto de Montejo, a más de 1800 m de altitud. En su parte más alta es un torrente de montaña que desciende rápidamente hacia el fondo del valle por un terreno con fuerte pendiente. Sus principales afluentes en el tramo alto son el río del Horcajo y el río del Ermito, ambos por su margen izquierda.

Aguas abajo de la confluencia con el río del Ermito, el río aumenta gradualmente de caudal gracias a las aportaciones de pequeños arroyos como los del Guijón, de la Umbría y de la Fuentecilla por su margen derecha, y los del Espinar y del Ejido por su izquierda. A la altura del puente de la carretera de La Hiruela a Colmenar de la Sierra recibe por la izquierda las aguas del río Berbellido, que aporta un caudal similar al del propio Jarama, duplicándose prácticamente el volumen de agua a partir de este punto. Un kilómetro más abajo recibe por su derecha las aguas del Arroyo de las Huelgas, abandonando en este punto a la Comunidad de Madrid.

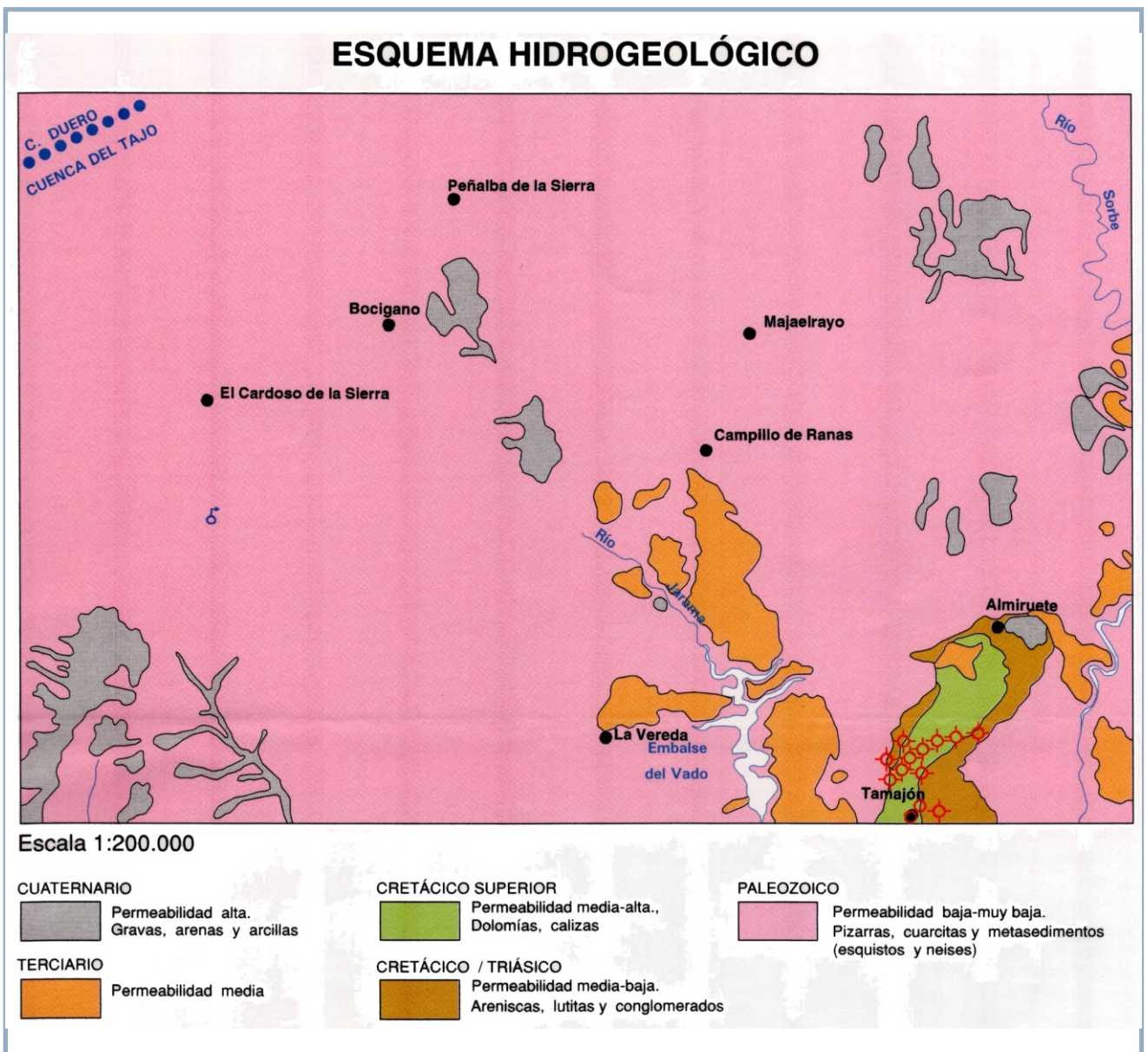


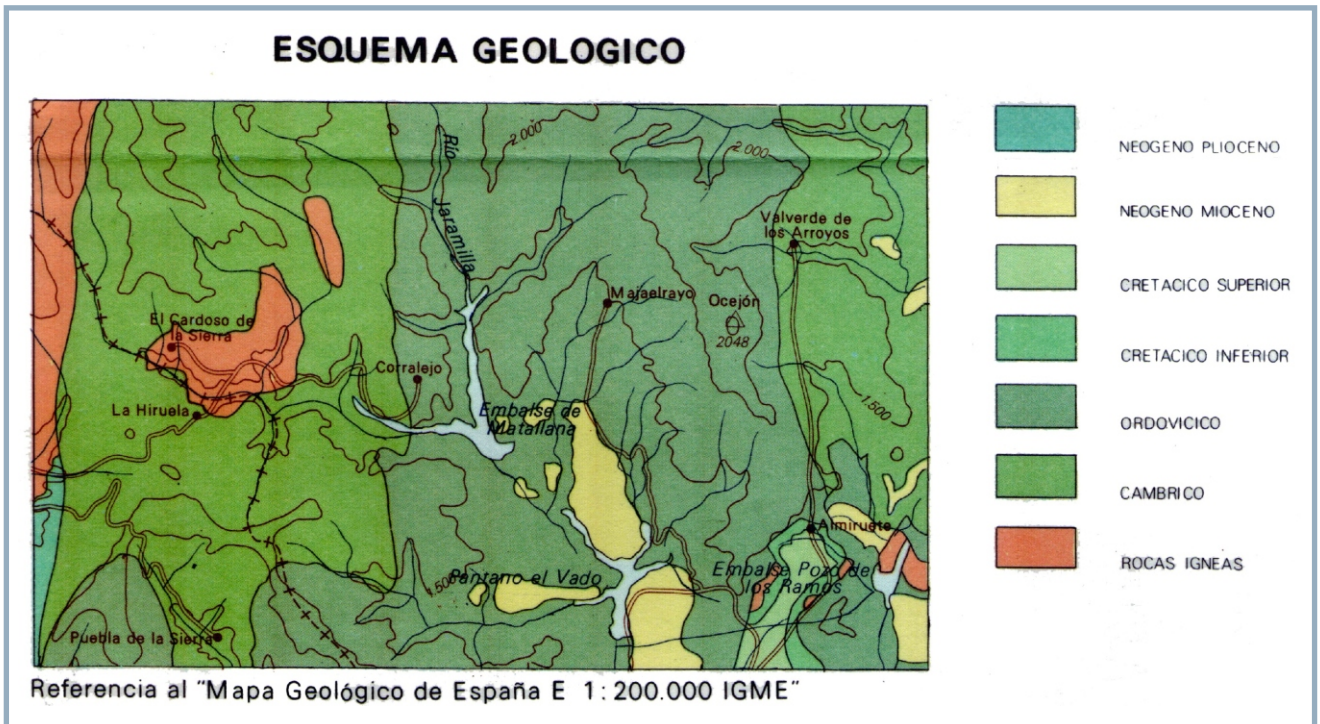
Perfil longitudinal del curso del río desde su nacimiento y confluencia de los principales afluentes.

El caudal del río varía notablemente a lo largo del año. La escasa permeabilidad del terreno y la elevada pendiente propician que el agua de la lluvia escurra rápidamente, bajando habitualmente el río con mucha fuerza a comienzos de la primavera, coincidiendo con el deshielo de la nieve acumulada en las cumbres, mientras que en verano sufre un severo estiaje, especialmente durante los meses de julio a septiembre.

Toda la cabecera del Jarama está configurada sobre terrenos paleozoicos (pizarras, esquistos y cuarcitas) junto con enclaves de ortoneises, tratándose por tanto de materiales de muy baja permeabilidad. Presentan un alto grado de recristalización y están afectados por una intensa red de fracturación.

El interés hidrogeológico radica en que es una zona de alimentación de la red fluvial, en la que se pueden formar además pequeños acuíferos de interés local, proceso que se ve favorecido por la alteración de los materiales en niveles superficiales y la fracturación, que permite la circulación del agua.





## 6. MEDIO BIÓTICO

### 6.1 Vegetación

#### 6.1.1 Biogeografía. Comunidades Citosociológicas

El área se encuentra en la zona del bosque planocaducifolio marcescente de melojo, *Quercus pyrenaica*, y del bosque aciculifolio de pino silvestre, *Pinus sylvestris*. El primero de ellos se desarrolla actualmente entre los 1000 y 1700 metros de altitud aproximadamente, mientras que el pinar constituye el límite de la vegetación arbórea y asciende hasta los 2000 metros. La heterogeneidad del medio permite la presencia de otros tipos de bosques entre los que se encuentran los hayedos (*Fagus sylvatica*).

La mayoría de la superficie forestal natural actual está formada por el melojar, bosque de las características intermedias entre el templado planocaducifolio y el mediterráneo plano-perennifolio. Su área de distribución ibérica comprende gran parte de la zona interior peninsular, siendo común en la media montaña. Posee una clara adaptación a un clima submediterráneo y precisa de una precipitación media anual superior a los 600 mm. Cuando el melojar no se encuentra muy explotado es un bosque diverso con un rico estrato arbustivo y herbáceo. Esto es consecuencia de la densidad de su follaje que, como en la mayor parte de los robles, deja pasar una gran cantidad de luz al sotobosque.

El robledal de *Quercus petraea* posee una estructura similar al melojar. La especie se localiza principalmente en el norte peninsular debido a su mayor exigencia en humedad. No se extiende demasiado hacia el oeste apareciendo solo esporádicamente en Galicia; su mayor abundancia se da en la Cornisa Cantábrica, desde el occidente asturiano hasta Navarra. En

el Sistema Central aparece, sin formar manchas extensas, en numerosos lugares incluido el norte madrileño. El roble albar se encuentra en la comarca en el seno de otras formaciones como hayedos o melojares, además de formar parte de bosques mixtos con especies de carácter templado (serbales, abedules, tejos, álamos temblones o acebos), sin alcanzar en ningún punto gran extensión, aunque su área de distribución es más amplia que la del haya.

Las riberas del Jarama, y otras áreas asociadas a condiciones de humedad freática, presentan distintas formaciones forestales. Las fresnedas (*Fraxinus angustifolia*) se encuentran principalmente en dehesas de pasto localizadas en fondos de valle o en zonas llanas, navas y vallonadas siempre que el suelo presente capa de agua freática más o menos permanente. El abedul (*Betula alba*) posee mayores exigencias de humedad y se presenta, normalmente, de forma aislada o en pequeños rodales. Otras especies de ribera presentes en la zona son el álamo temblón (*Populus tremula*) y el aliso (*Alnus glutinosa*).

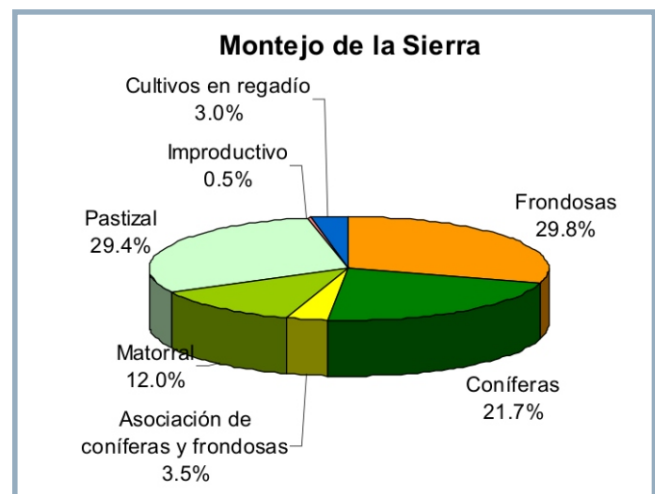
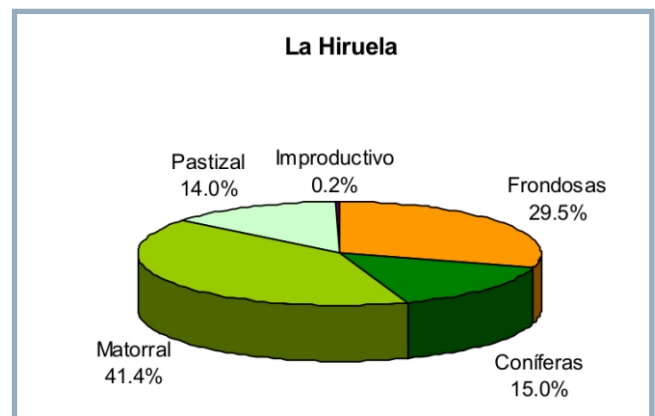
### 6.1.2 Vegetación y usos de suelo

Destacan en la cuenca alta del Jarama las masas forestales, que abarcan más de la mitad de la superficie, siendo también considerables las masas de pastizal y matorral. Las superficies improductivas son escasas, y se limitan a los pocos núcleos de población existentes en la zona y a pequeñas zonas rocosas. La superficie destinada a labores de cultivo es mínima, restringida a pequeñas zonas alrededor de los pueblos; únicamente en el término municipal de Montejo de la Sierra existen cultivos en regadío, si bien estos se localizan junto al arroyo de la Mata y por tanto fuera de la cuenca del Jarama.

En las zonas más altas predominan los pastizales de alta montaña y los matorrales de enebro común (*Juniperus communis*).

Gran parte de las laderas y del fondo del valle se encuentran cubiertas por bosques de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) procedentes de repoblaciones, y por bosques de roble melojo (*Quercus pyrenaica*). Destaca en la margen derecha del río el Sitio Natural de Interés Natural del Hayedo de Montejo, en el que se conserva en buen estado un bosque formado por la asociación de roble melojo (*Quercus pyrenaica*), haya (*Fagus sylvatica*) y roble albar (*Quercus petraea*).

Las zonas de matorral están formadas principalmente por brezo y jara, frecuentemente con ejemplares aislados de roble y de pino silvestre.



Porcentajes de usos del suelo en los términos municipales de La Hiruela y de Montejo de la Sierra.  
Fuente de datos: Ministerio de Agricultura.

Son frecuentes además ejemplares dispersos de acebo, álamo temblón, abedul, serval de cazadores, majuelo, arraclán, sauce, avellano, cerezo silvestre, endrino, etc.

La gran deforestación del territorio ha hecho que las formaciones vegetales mayoritarias en la actualidad sean los matorrales y pastizales que ocupan más de la mitad de la comarca. Dentro de los primeros, los más extendidos son, en orden decreciente: brezales (*Erica arborea*, *E. australis*, *Calluna vulgaris*, *Halimium umbelatum* y *H. ocymoides*), piornales (*Cytisus oromediterraneus*, *Juniperus comunis*, *Genista florida* y *Cytisus scoparius*) y cambrionales (*Adenocarpus complicatus* y *A. hispanicus*). Las áreas más castigadas por la erosión se encuentran ocupadas por cantuesares y tomillares, formaciones de escasa talla y cobertura con especies como *Lavandula stoechas*, *Thymus mastichina* y *T. zygis*. Los pastizales son del tipo atlántico-centroeuropeo. Cuando se ven sometidos a pastoreo evolucionan mediante la entrada de plantas perennes, alcanzando una mayor cobertura; aparecen entonces especies como *Bromus erectus*, *Festuca ovina*, *Trifolium pratense*, *Poa bulbosa* y *Trifolium subterraneum*. En las zonas con elevado grado de humedad se encuentran los cervunales de *Nardus stricta* que permanecen verdes todo el año. Las formaciones de mayor interés para la ganadería son las praderas de siega, formaciones herbáceas altas e higrófilas surgidas naturalmente o por siembra. Algunas de sus especies características son: *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Bromus racemosus* o *Festuca rubra*.



## 6.2 Fauna

La fauna existente no es la característica de un hayedo, debido a su pequeño tamaño; podemos encontrar especies como el corzo, el jabalí, el zorro, la garduña, el gato montés, la perdiz, el azor, el águila calzada, el cárabo común, el picapinos, el pito negro, el mirlo acuático y aves paseriformes (carbonero, herrerillo, arrendajo, trepador azul, agateador común...).

La fauna piscícola más representativa de los cursos fluviales que tributan al Jarama es la trucha común (*Salmo trutta*)



### 6.2.1 Especies cinegéticas. Cotos de Caza

Toda la zona de estudio pertenece a la Reserva Nacional de Caza de Sonsaz, creada en 1973. Los aprovechamientos cinegéticos más importantes corresponden a la caza mayor, principalmente corzo y jabalí. Según estudios cinegéticos, se estiman



densidades de 8,83 ejemplares de corzo por kilómetro cuadrado, y de 2,5 ejemplares de jabalí por kilómetro cuadrado en la reserva de caza.

Como especies de caza menor encontramos el conejo y la liebre, con densidades inferiores a 1 ejemplar por kilómetro cuadrado, y la perdiz, cuya densidad está próxima a los 8 ejemplares por kilómetro cuadrado.



## 6.3 Espacios protegidos y elementos singulares

- Sitio Natural de Interés Nacional del Hayedo de Montejo (1974)
- Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón (2005)

## 7. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

### 7.1. Ámbito socio-territorial

Prácticamente desde su nacimiento, el Jarama sirve de divisoria entre las provincias de Madrid y Guadalajara, condición que mantiene hasta su confluencia con el Arroyo de las Huelgas, donde deja de servir de frontera para adentrarse en tierras guadalajareñas.

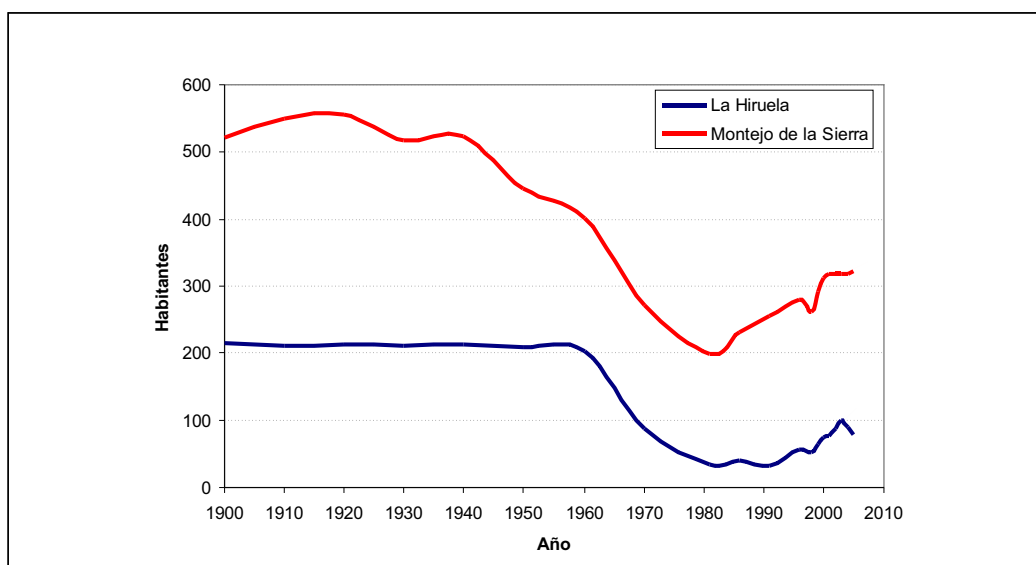
La margen derecha del valle pertenece a los términos municipales de Montejo de la Sierra y de la Hiruela (Madrid), mientras que la margen izquierda corresponde al municipio de El Cardoso de la Sierra (Guadalajara).

### 7.2 Población y Tendencias

Actualmente se encuentran censadas 322 en el municipio de Montejo de la Sierra y 72 personas en La Hiruela, lo que equivale a densidades de población de 10,1 y 4,6 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente, unas de las más bajas de la Comunidad de Madrid.

A pesar de su cercanía a Madrid, la zona se mantenido tradicionalmente en una posición marginal respecto de la capital. Con una orografía montañosa y suelos pobres, se mantuvo gracias a sus recursos forestales y ganaderos y a una agricultura básica de autosuficiencia. A partir de los años sesenta, el fuerte crecimiento industrial de Madrid produjo un éxodo masivo de habitantes de la zona hacia la capital, de forma que a comienzos de los años ochenta la población se había reducido a menos de la mitad.

Sin embargo, a partir de los años ochenta la tendencia ha cambiado y la población ha experimentado un ligero crecimiento coincidiendo con el desarrollo del turismo rural en la zona.



Evolución de la población de los Municipios de Montejo de la Sierra y La Hiruela  
Fuentes de datos: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.



### **7.3 Actividades Económicas**

El sistema económico de la zona se ha basado tradicionalmente en la ganadería, principalmente ovina, complementada por una agricultura de autoconsumo.

Hoy en día se mantiene la tradición ganadera, si bien predomina actualmente el ganado bovino del que se obtienen productos lácteos y cárnicos de gran demanda en Madrid. Existen algunas cooperativas de vacuno y se han creado nuevas zonas de pastos.

La agricultura sigue siendo una actividad residual, de carácter familiar. Existen colmenas para la obtención de miel, explotadas también de forma familiar.

La actividad forestal tiene gran importancia en la zona. La superficie forestal ocupa el 55% del término municipal de Montejo de la Sierra y el 45% del término municipal de La Hiruela, existiendo varios montes públicos gestionados por la Comunidad de Madrid.

La industria es inexistente en la zona. Sin embargo, a nivel comercial, Montejo de la Sierra es un centro subcomarcal con un significativo número de establecimientos.

El mayor desarrollo económico de la zona durante los últimos años ha correspondido al sector turístico recreativo, impulsado principalmente por el Hayedo de Montejo que atrae cada año a miles de visitantes, y que ha posibilitado la creación de numerosos negocios de hostelería y de tiempo libre en la zona, principalmente en el municipio de Montejo de la Sierra.

### **7.4. Infraestructuras de comunicación**

La red de comunicaciones es bastante limitada, constituida por carreteras estrechas asfaltadas que unen los diferentes núcleos de población y algunas pistas forestales y caminos carreteros.

El único medio de transporte público consiste en una línea de autobuses que enlaza La Hiruela y Montejo de la Sierra con Buitrago del Lozoya.

### **7.5. Infraestructuras deportivas**

En Montejo de la Sierra: Frontón cubierto • Pista deportiva • Piscina

En La Hiruela: Frontón

### **7.6. Servicios**

En Montejo de la Sierra: Biblioteca • Consultorio Médico • Farmacia

En La Hiruela: Consultorio médico

## 8. TRABAJO DE CAMPO

El pasado día 7 de octubre un grupo de 24 socios y amigos de APCR se reunieron en la cabecera del río Jarama para realizar un reconocimiento de este tramo.



La jornada comenzó en una pradera próxima al área de recreo cercana al Hayedo de Montejo de la Sierra. A pie de río, Santiago Robles e Ignacio Rojo, biólogos de la asociación, instruyeron a los asistentes de cómo efectuar el reconocimiento con una charla teórica y la explicación de la ficha sobre la que se ha basado este estudio. Posteriormente se realizaron las primeras tomas de muestras biológicas y de calidad de agua.

A continuación se crearon cuatro grupos de trabajo a los que dotó de la documentación y del equipo necesario para realizar su cometido. Se distribuyeron en distintos tramos de forma que se abarcó, durante el resto de la mañana, el reconocimiento de casi la totalidad de los 14 kilómetros previstos en el estudio.

Durante el recorrido del río se recogieron muestras biológicas y se evaluaron algunos parámetros de la calidad del agua *in situ* en varios puntos, también se procedió a completar unas detalladas fichas sobre las características de cada tramo en las que se describen la naturalidad de cada tramo y los impactos observados.

Posteriormente, y después de una comida de confraternización entre todos los asistentes a este evento, se procedió al examen minucioso de las muestras, clasificando cada ejemplar de fauna bentónica extraído.

Esta clasificación se hizo a pie de río gracias al importante esfuerzo de los biólogos de la asociación que instalaron un laboratorio de campo para posibilitarla. Todos los asistentes pudieron observar a través de una lupa entomológica, diversos ejemplares de macroinvertebrados, en su mayoría plecópodos, dípteros, odonatos, tricópteros y efémeras.



## 9. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

El tramo del río Jarama propuesto para su examen comprende desde su nacimiento en la Peña cebollera -Sierra de Ayllón- (Lat 41°9'2.72"N, Long 3°31'55,88"W) en el término municipal de Montejo de la Sierra (Madrid) a unos 2000 m. de altitud, hasta su entrada en la provincia de Guadalajara en el término municipal de La Hiruela (41°4'37.46"N, 3°25'25.23"W). En total unos 14 km de recorrido en los que buena parte hace de límite entre las comunidades de Madrid y Castilla la Mancha. El río discurre por los términos municipales de Montejo de la Sierra (Madrid), El Cardoso de la Sierra (Guadalajara) y la Hiruela (Madrid).

Los aproximadamente 14 Km de río se dividieron en cuatro tramos para su estudio:

- Tramo 1: Desde el Nacimiento del río hasta el puente de la carretera de Montejo de la Sierra al Cardoso de la Sierra (M-139/GU-187). Este tramo está vedado a la pesca. 6,8 km.
- Tramo 2: Desde el puente de la carretera de Montejo de la Sierra al Cardoso de la Sierra hasta la altura del mismo pueblo 3,1 km. Tramo libre sin muerte.
- Tramo 3: desde el Cardoso de la Sierra hasta el puente de la carretera del Cardoso a la Hiruela. 3,6 Km. Tramo libre sin muerte.
- Tramo 4: desde el puente de la carretera del Cardoso a la Hiruela hasta que el Jarama sale de la Comunidad de Madrid 1,2 km. Tramo libre sin muerte.

Cada equipo de trabajo fue dotado con red entomológica, diversos botes de plástico para recoger las muestras (botes de plástico modelo Anaclin de 1500 mm estériles), cámara digital y fichas de trabajo con diversos campos que se debían rellenar por los componentes de cada equipo y que recogían observaciones del entono.



## 9.1. Descripción de los Tramos

### 9.1.1 Tramo 1

Límite superior: Nacimiento

Límite inferior: Puente de la carretera M-139 sobre el río Jarama

Dirección: Ignacio Rojo Herguedas

Equipo de Trabajo: Sandra Alonso Tornos, María del Mar Tornos, Rafael Alonso García y José Luis González Álvarez-Nava.

La totalidad de tramo estudiado corresponde a un tramo de cabecera de río, su estado de conservación es bueno. No en vano discurre en sus primeros tramos por uno de los paisajes menos alterados de la sierra madrileña como es el Hayedo de Montejo de la Sierra.

Para acceder al punto de inicio de reconocimiento del tramo 1, accedemos por una pista forestal en la parte de la Comunidad de Castilla La Mancha. Dos agentes forestales de esta Comunidad, nos acercan al límite superior de la zona de estudio es sus vehículos oficiales.

Aprovechamos para recorrer el tramo, las sendas que realiza el ganado, siempre difusas y sin dejar huella apreciable.

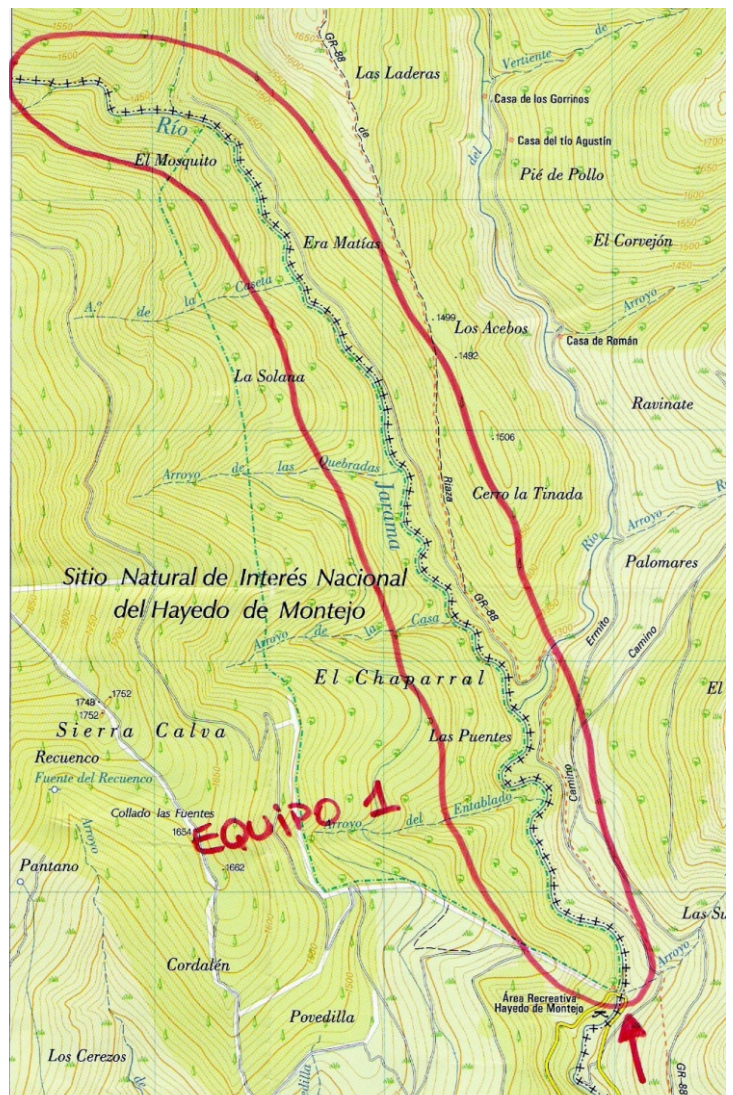
El río en este tramo se caracteriza por abundancia de rápidos y pequeñas pozas que diversifican el hábitat. Siendo más abundantes los rápidos en la zona alta hasta la zona donde se une el río Ermito.

El río presenta un caudal medio-bajo debido al estiaje.

En la parte final del tramo, cuando entramos en la zona del Hayedo, se observan labores de gestión del monte y un cambio completo en la morfología del cauce, y del flujo del agua pasando a ser laminar e incluso estacionario en muchos casos, generando pozas de profundidad media con abundante limo.

La vegetación predominante la forma el roble con árboles dispersos de fresno, serbal, acebo y algunos rodales de haya.

Se observaron abundante número de ejemplares de trucha común (*Salmo trutta*), dado que el río en esta zona se encuentra vedado a la pesca.

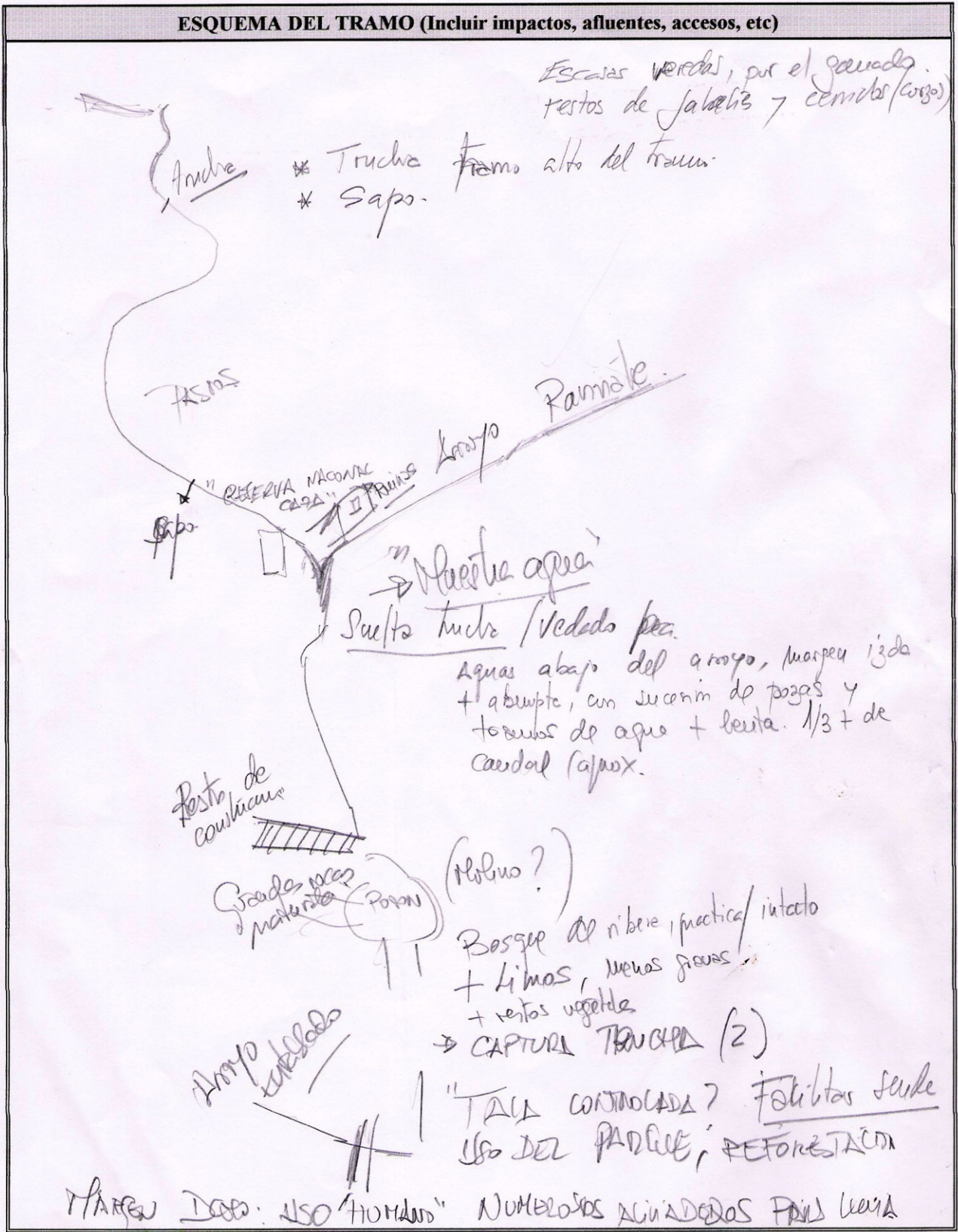




		<b>FICHA DE EVALUACIÓN DEL TRAMO</b>	
<b>Jornada de Inspección Biológica del río Jarama</b>		Participantes: ALBA AMARAL-NAVA JOE WIS MA DE MAR TORRES PEDRE SANDRA ALONSO TORRES RAFAEL ALONSO GARCIA	
Fecha: 07.10.06	Responsable: IGNACIO RAO		
Hora:			
TRAMO DE MUESTREO			
Tramo: 1	Coordenadas (UTM). HUSO [ ]		
Acceso:	Punto inicial del tramo	X1:	Y1:
	Punto final del tramo	X2:	Y2:
Observaciones:		casas	HOVEDA
W. 3.498.15° N 41.11884°		W. 349484 41.11460	W. 348914 N 41.10402
DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS			
TERRAZA IZQUIERDA		TERRAZA DERECHA	
Uso principal: PASTIZAL MONTE	PASTIZAL MONTE	Uso principal: MONTE MONTE	
Uso secundario: PASO DE GANADO		Uso secundario: HOVEDA	
TIPOS DE IMPACTO			
ALTERACIONES DIRECTAS SOBRE EL CAUCE		ALTERACIONES SOBRE LA RIBERA	
<input type="checkbox"/> Desviación del cauce <input type="checkbox"/> Drenado <input type="checkbox"/> Canalizado <input type="checkbox"/> Puente <input type="checkbox"/> Formación de pozas artificiales (piscinas) <input type="checkbox"/> Otros (excavado...)		<input checked="" type="checkbox"/> Desbroce y/o limpieza 1 3º (casas) <input type="checkbox"/> Alteración de la vegetación <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Restos de quemas <input type="checkbox"/> Presencia de cultivos, pastos... (3) pastos <input type="checkbox"/> Presión recreativa	
ALTERACIONES SOBRE EL CAUDAL		CONTAMINACIÓN	
<input type="checkbox"/> Azud aguas arriba <input type="checkbox"/> Extracciones directas <input type="checkbox"/> Canales		<input type="checkbox"/> Basuras comunes (plásticos, colillas, papeles...) <input type="checkbox"/> Residuos sólidos urbanos <input type="checkbox"/> Vertidos <input type="checkbox"/> Escombreras <input type="checkbox"/> Carga ganadera (Ganado suelto) <input type="checkbox"/> Carga ganadera (Ganado estabulado)	
EFECTOS VISIBLES DE LOS IMPACTOS			
<input type="checkbox"/> Pérdida de hábitat <input type="checkbox"/> Depósito de sedimentos <input type="checkbox"/> Alteración en la frecuencia de rápidos y pozas <input type="checkbox"/> Alteración en la cobertura de vegetación <input type="checkbox"/> Cambios en elementos de heterogeneidad (hojarasca, troncos y ramas, raíces expuestas, diques naturales).			



OTROS IMPACTOS				MORFOLOGÍA DEL CAUCE		
<input type="checkbox"/> Introducción de especies <input type="checkbox"/> Infraestructuras <input type="checkbox"/> Caza <input type="checkbox"/> Pesca				Proporción de cada tipo (%): Rápido <input type="text"/> Poza <input type="text"/> Flujo laminar <input type="text"/>		
SUSTRATO						
COMPONENTES INORGÁNICOS (deben sumar el 100%)				COMPONENTES ORGÁNICOS (no necesariamente deben sumar el 100%)		
TIPO	DIAMETRO	% COMPOSICIÓN ÁREA DE MUESTEO		TIPO	CARACTERÍSTICAS	% COMPOSICIÓN ÁREA DE MUESTEO
Lecho de roca		100%	100	Detritus	Ramas, troncos, palos, etc..	10% 30
Bloques	> 256 mm	90%	20			
Guijarros	264-256 mm	30%	30	Fango	Materia orgánica muy fina. (Negro)	2% 40
Gravas	2-64 mm	20%	10			
Arenas	0.06-2 mm	15%	30	Marl	Restos de conchas y otras estructuras animales (gris).	0%
Limos	0.004-0.06 mm	5%	10			
NATURALIDAD DEL CAUDAL						
<input type="checkbox"/> Caudal mayor al óptimo <input type="checkbox"/> Caudal menor al óptimo <input type="checkbox"/> Riada por causas naturales <input type="checkbox"/> Fuerte estiaje por causas naturales <input type="checkbox"/> Excesiva fluctuación no natural <input checked="" type="checkbox"/> Caudal aparentemente óptimo			Presencia de agua: <input checked="" type="checkbox"/> Fluye <input type="checkbox"/> Intermitente <input type="checkbox"/> Charca <input type="checkbox"/> Seco		Anchura mínima del tramo de estudio (m) <input type="text" value="1m"/> Anchura máxima del tramo de estudio (m) <input type="text" value="1.5"/>	
VERTIDOS <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Difuso						
CALIDAD DEL AGUA				CALIDAD DEL SEDIMENTO/SUSTRATO		
Turbidez	Olores	Aceites		Depósitos	Olores	Aceites
<input checked="" type="checkbox"/> Claro <input type="checkbox"/> Ligera/ turbio <input type="checkbox"/> Turbio <input type="checkbox"/> Opaco <input type="checkbox"/> Manchas <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Pescado <input type="checkbox"/> Resid. fecales <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Fino <input type="checkbox"/> Motas, puntos, salpicaduras <input type="checkbox"/> Círculos <input type="checkbox"/> Otros		<input type="checkbox"/> Lodos fecales <input type="checkbox"/> Serrines <input type="checkbox"/> Arenas o limos <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Anaeróbico <input type="checkbox"/> Resid. fecales <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Ausentes <input type="checkbox"/> Pocos <input type="checkbox"/> Moderados <input type="checkbox"/> Bastantes
Piedras hundidas parcialmente en el sedimento con la parte inferior negra <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No ¿Se observan espumas en algún punto del tramo evaluado? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No ¿Se observan peces vivos? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No ¿Se observan peces muertos? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No						
Otras observaciones:						





PIE DE FOTO



PIE DE FOTO



PIE DE FOTO



PIE DE FOTO





### 9.1.2 Tramo 2

Límite superior: Puente de la carretera M-139 sobre el río Jarama

Límite inferior: El Cardoso de la Sierra

Dirección: Ernesto Cardoso

Equipo de Trabajo: José Miguel, Carlos, Juanjo, Esteban y Nano.

Recorridos el 50 % del tramo desde el puente de la M-139 hasta las inmediaciones del pueblo del Cardoso de la Sierra, no existen senderos próximos al río y existen varias zonas donde los roquedos obligan a cruzarse de orilla para poder continuar.

El acceso al río se hizo por un camino que parte a 100 m. del puente en la carretera GU-187. El tramo discurre sobre una altitud media de 1200 m. sobre el nivel del mar.

Al inicio del tramo, en la orilla derecha existe un área recreativa con mesas, presión humana debida a la cercanía de la entrada del Hayedo de Montejo en el que encontramos algo de basura. Los arcones del tramo de carretera cercanos al puente se usan como aparcamiento. En la orilla derecha se denota un uso ganadero, con notoria presencia de excrementos de estos animales, incluso vemos vacas sueltas por la zona.

En esta zona podemos encontrar un pequeño azud, sin uso aparente, de una altura inferior

a un metro, poco más abajo encontramos una pasarela de hormigón en buen estado.

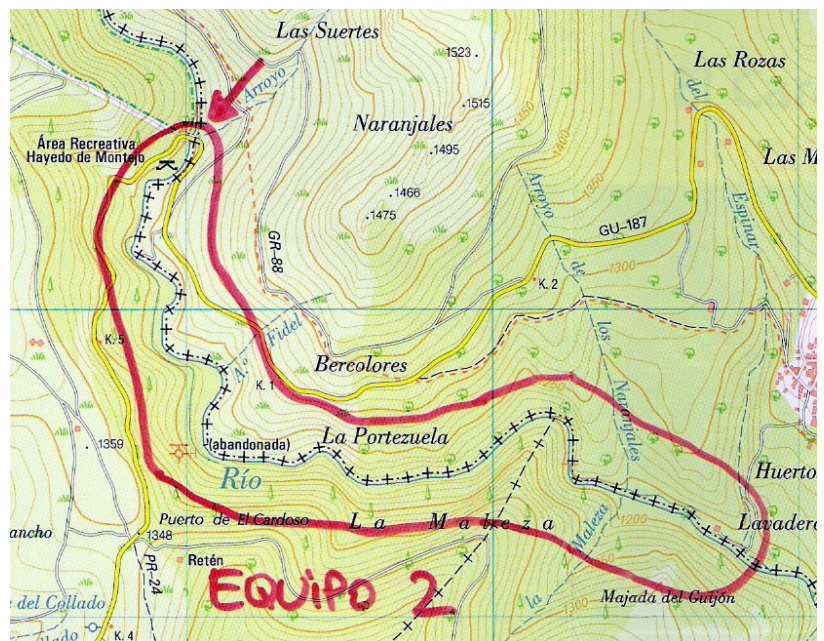
Un poco más abajo, en la orilla izquierda, está la pradera donde nos reunimos.

Posteriormente se cierra el río en una zona de unos 200 m. donde en la orilla izquierda es escarpada y poco accesible y en la derecha se han construido unas escolleras de piedra pizarra para evitar la erosión que continúan intermitentemente.

Aproximadamente en el kilómetro 2 de la GU-187 vemos un vertedero ilegal que en el momento de hacer la exploración del río estaba ardiendo.

Posteriormente encontramos una pista que cruza el río sin puente, más abajo, en la orilla derecha, están las ruinas de una antigua central eléctrica y un poco más abajo un puente de madera derruido.

En el tramo se observa una buena cobertura de vegetación de ribera, y a pesar de ser una zona de pesca libre sin muerte, no se nota que el terreno esté muy transitado por lo cerrada que está la vegetación en los accesos al río. El río discurre entre bosques de pino albar y roble.





		<b>FICHA DE EVALUACIÓN DEL TRAMO</b>	
<b>Jornada de Inspección Biológica del río Jarama</b>		Participantes: CARLOS, ERNESTO, JOSE MIGUEL JUANJO, ESTEBAN, NANO	
Fecha: 07/10/06	Responsable: ERNESTO		
Hora:			
TRAMO DE MUESTREO			
Tramo: 2		Coordenadas (UTM). HUSO [ ]	
Acceso: BAZADA DESDE KM-1 DE LA GU-187		Punto inicial del tramo	X1: Y1:
		Punto final del tramo	X2: Y2:
Observaciones:			
DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS			
TERRAZA IZQUIERDA		TERRAZA DERECHA	
Uso principal: GANADERO		Uso principal: VEGETACION / CORTADOS	
Uso secundario: VEGETACION.		Uso secundario: GANADERO	
TIPOS DE IMPACTO			
ALTERACIONES DIRECTAS SOBRE EL CAUCE		ALTERACIONES SOBRE LA RIBERA	
<input type="checkbox"/> Desviación del cauce <input type="checkbox"/> Drenado <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Puente <input type="checkbox"/> Formación de pozas artificiales (piscinas) <input checked="" type="checkbox"/> Otros (excavado...) ESCOBERAS PIZARRA		<input checked="" type="checkbox"/> Desbroce y/o limpieza <input type="checkbox"/> Alteración de la vegetación <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Restos de quemas <input checked="" type="checkbox"/> Presencia de cultivos, pastos... <input checked="" type="checkbox"/> Presión recreativa	
ALTERACIONES SOBRE EL CAUDAL		CONTAMINACIÓN	
<input checked="" type="checkbox"/> Azud aguas arriba 41°05'59,3"N 3°29'29,3"W <input type="checkbox"/> Extracciones directas <input type="checkbox"/> Canales		<input type="checkbox"/> Basuras comunes (plásticos, colillas, papeles...) <input type="checkbox"/> Residuos sólidos urbanos <input type="checkbox"/> Vertidos <input type="checkbox"/> Escombreras <input type="checkbox"/> Carga ganadera (Ganado suelto) <input type="checkbox"/> Carga ganadera (Ganado estabulado)	
EFECTOS VISIBLES DE LOS IMPACTOS			
<input type="checkbox"/> Pérdida de hábitat <input type="checkbox"/> Depósito de sedimentos <input type="checkbox"/> Alteración en la frecuencia de rápidos y pozas <input type="checkbox"/> Alteración en la cobertura de vegetación <input type="checkbox"/> Cambios en elementos de heterogeneidad (hojarasca, troncos y ramas, raíces expuestas, diques naturales).			

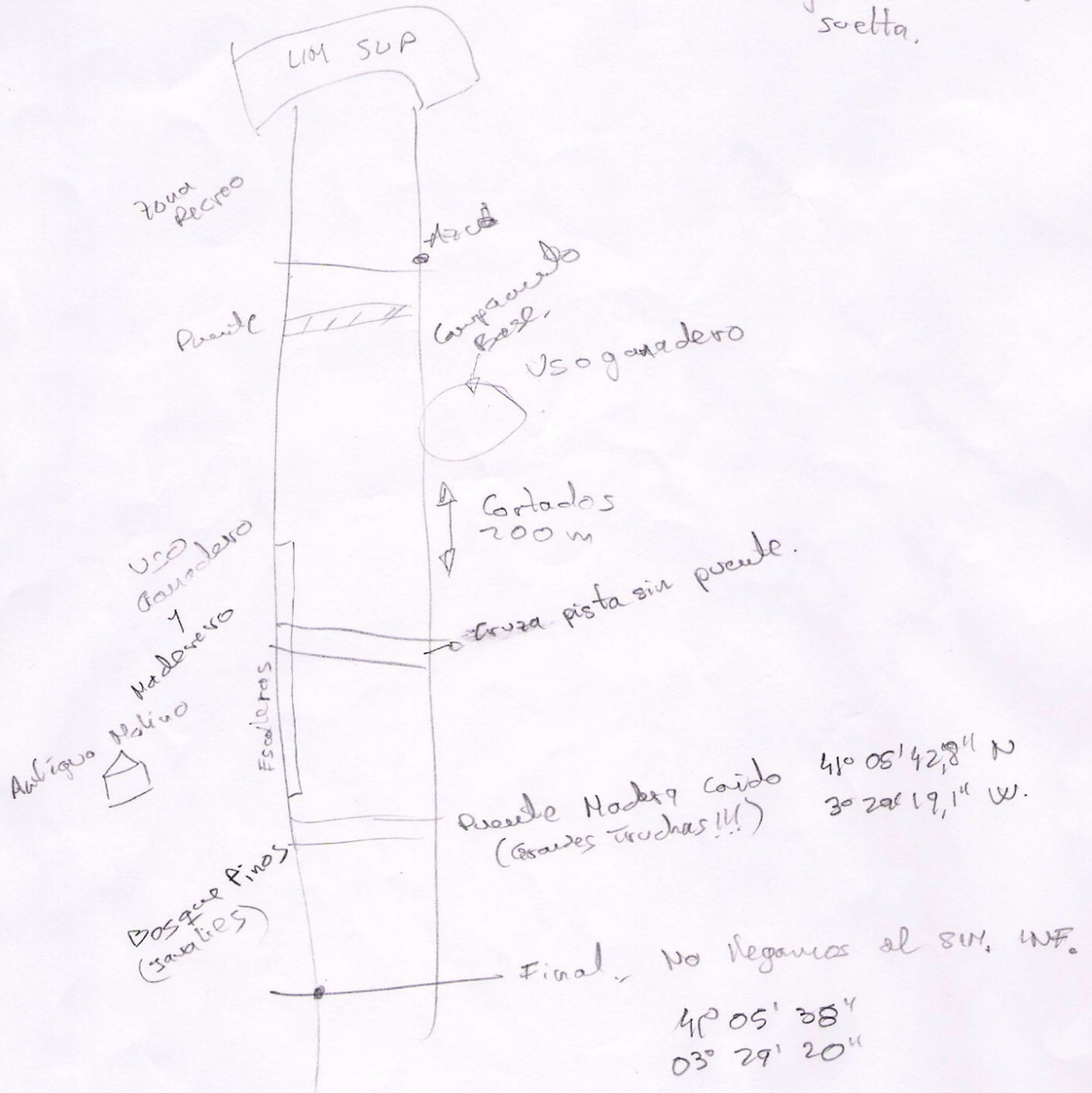
OTROS IMPACTOS			MORFOLOGÍA DEL CAUCE		
<input type="checkbox"/> Introducción de especies <input type="checkbox"/> Infraestructuras <input type="checkbox"/> Caza <input type="checkbox"/> Pesca			Proporción de cada tipo (%): Rápido <input type="text" value="70"/> Poza <input type="text" value="10"/> Flujo laminar <input type="text" value="20"/>		
SUSTRATO					
COMPONENTES INORGÁNICOS (deben sumar el 100%)			COMPONENTES ORGÁNICOS (no necesariamente deben sumar el 100%)		
TIPO	DIAMETRO	% COMPOSICIÓN AREA DE MUESTEO	TIPO	CARACTERISTICAS	% COMPOSICIÓN AREA DE MUESTEO
Lecho de roca			Detritus	Ramas, troncos, palos, etc..	
Bloques	> 256 mm	10			
Guijarros	264-256 mm	80	Fango	Materia orgánica muy fina. (Negro)	
Gravas	2-64 mm				
Arenas	0.06-2 mm	10	Marl	Restos de conchas y otras estructuras animales (gris).	
Limos	0.004-0.06 mm				
NATURALIDAD DEL CAUDAL					
<input type="checkbox"/> Caudal mayor al óptimo <input checked="" type="checkbox"/> Caudal menor al óptimo <input type="checkbox"/> Riada por causas naturales <input type="checkbox"/> Fuerte estiaje por causas naturales <input type="checkbox"/> Excesiva fluctuación no natural <input type="checkbox"/> Caudal aparentemente optimo		Presencia de agua: <input checked="" type="checkbox"/> Fluye <input type="checkbox"/> Intermitente <input type="checkbox"/> Charca <input type="checkbox"/> Seco		Anchura mínima del tramo de estudio (m) <input type="text" value="2"/> Anchura máxima del tramo de estudio (m) <input type="text" value="5"/>	
VERTIDOS			<input type="checkbox"/> Puntual		<input type="checkbox"/> Difuso
CALIDAD DEL AGUA			CALIDAD DEL SEDIMENTO/SUSTRATO		
Turbidez	Olores	Aceites	Depósitos	Olores	Aceites
<input checked="" type="checkbox"/> Claro <input type="checkbox"/> Ligera/ turbio <input type="checkbox"/> Turbio <input type="checkbox"/> Opaco <input type="checkbox"/> Manchas <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Pescado <input type="checkbox"/> Resid. fecales <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Fino <input type="checkbox"/> Motas, puntos, salpicaduras <input type="checkbox"/> Círculos <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Lodos fecales <input type="checkbox"/> Serrines <input type="checkbox"/> Arenas o limos <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Anaeróbico <input type="checkbox"/> Resid. fecales <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Ausentes <input type="checkbox"/> Pocos <input type="checkbox"/> Moderados <input type="checkbox"/> Bastantes
Piedras hundidas parcialmente en el sedimento con la parte inferior negra <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No ¿Se observan espumas en algún punto del tramo evaluado? <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No ¿Se observan peces vivos? <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No ¿Se observan peces muertos? <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No					
Otras observaciones:					

**ESQUEMA DEL TRAMO (Incluir impactos, afluentes, accesos, etc)**

UMITE SUPERIOR: Candelera de Montejo (Puente)

DERRECHA a 50m del SIM SUP. → Area Recreativa  
 TRAMO LIBRE SIN MUERTE.

↓  
 Algo de basura  
 suelta.





### 9.1.3. Tramo 3

Límite superior: El Cardoso de La Sierra

Límite inferior: Área recreativa del Molino de La Hiruela

Dirección: Andrés Chazarra.

Equipo de Trabajo: Teodoro, Cesar y Fernando.

Recorrimos aproximadamente el 80% del tramo, desde el área recreativa del Molino hasta algo más arriba del puente del sendero que va de La Hiruela a El Cardoso.

Bajamos al río a la altura del Área Recreativa de el Molino. Desemboca en este punto el Arroyo de la Fuentecilla, que viene de cerca de La Hiruela, con poco caudal y agua aparentemente limpia.

Área recreativa con un molino restaurado en una zona de prados. Zona muy modificada para uso recreativo, mesas, vallas para evitar el paso de ganado y algunos árboles plantados. Varias pozas recreadas con piedras para baño, bastantes sedimentos depositados en las pozas. Un puente. No se observa basura por el suelo, únicamente restos de las protecciones empleadas para los plantones de la repoblación dispersas por la zona, no muy abundantes.

El molino está aparentemente en funcionamiento para uso turístico, existe un caz que deriva la mayor parte del agua hacia el molino, dejando un tramo de unos 150 m con muy poco caudal. Pequeño represamiento con piedras para la derivación de agua hacia el molino. Vemos truchas de pequeño tamaño.

Seguimos río arriba, dejando atrás la zona recreativa. Robledal aclarado para uso ganadero, con bastante impacto sobre la zona. Vallas a veces muy cerca del cauce, vemos también unos cables de acero que cruzan totalmente el río para impedir el paso del ganado por el río. Orillas pisoteadas y erosionadas por el ganado. Vegetación de las márgenes escasa y con señales de ser ramoneada por el ganado. Sedimentos abundantes en las zonas de aguas paradas. Vemos truchas de pequeño y mediano tamaño en el río.

Cruzamos el Arroyo de la Umbría, totalmente seco.


Senderistas y recolectores de setas en la zona. Nos comentan estos últimos que esta es una zona muy buena para las setas pero que muy poca gente de Madrid la conoce, estando poco explotada.

Llegamos a las ruinas del Molino de Juan Bravo, apenas quedan cuatro piedras en pie. Cartel indicador de las ruinas. No hay derivación de caudales.

Pequeño puente de cemento sobre el río, en el camino de La Hiruela a El Cardoso. Señales de pintura indicadoras del camino.

A medida que avanzamos, se nota menor presión de las actividades ganaderas sobre el río y sus orillas. La vegetación de las márgenes comienza a ser abundante. Cuesta avanzar por las orillas. Volvemos sobre nuestros pasos mientras hacemos el muestreo de macroinvertebrados.

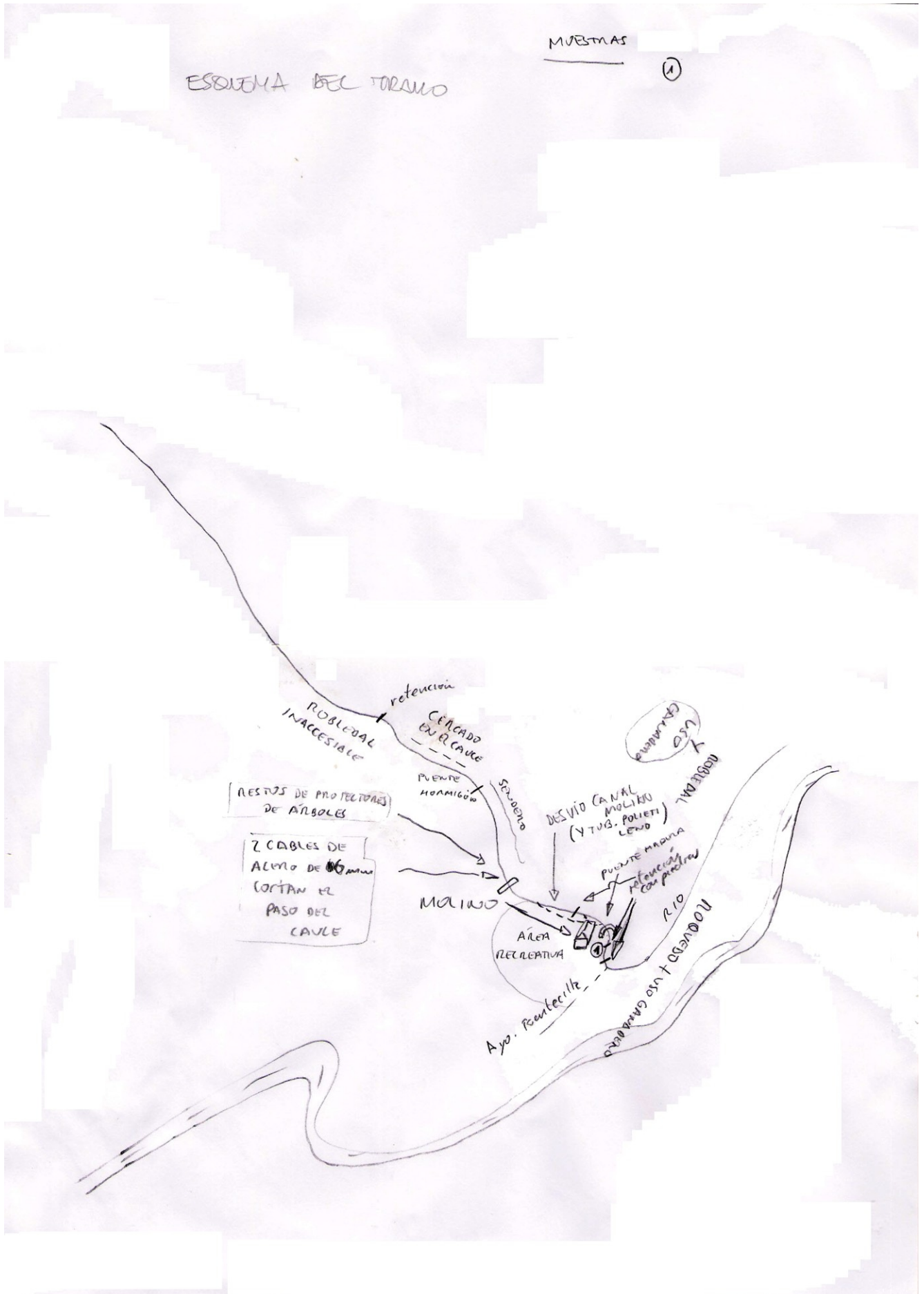


		<b>FICHA DE EVALUACIÓN DEL TRAMO</b>	
<b>Jornada de Inspección Biológica del río Jarama</b>		Participantes:	
Fecha: 7/10/2006	Responsable:	ANDRÉS CHAZARRA FERNANDO GONZÁLEZ ORTIZ TEOBALDO ACEVEDO GONZÁLEZ CESAR SANJUAN PROALES	
Hora: 12:30	ANDRÉS CHAZARRA		
<b>TRAMO DE MUESTREO</b>			
Tramo: 3	Coordenadas (UTM). HUSO [ ]		
Acceso: ÁREA RECREATIVA DEL MOLINO DE LA WIDUECA	Punto inicial del tramo	X1:	Y1:
	Punto final del tramo	X2:	Y2:
	Observaciones:		
<b>DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS</b>			
<b>TERRAZA IZQUIERDA</b>		<b>TERRAZA DERECHA</b>	
Uso principal: GANADERÍA Y USOS RECREATIVOS		Uso principal: GANADERO Y USOS RECREATIVOS	
Uso secundario:		Uso secundario:	
<b>TIPOS DE IMPACTO</b>			
<b>ALTERACIONES DIRECTAS SOBRE EL CAUCE</b>		<b>ALTERACIONES SOBRE LA RIBERA</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Desviación del cauce <input type="checkbox"/> Drenado <input checked="" type="checkbox"/> Canalizado (CAF DEL MOLINO) <input checked="" type="checkbox"/> Puente <input checked="" type="checkbox"/> Formación de pozas artificiales (piscinas) <input type="checkbox"/> Otros (excavado...)		<input type="checkbox"/> Desbroce y/o limpieza <input type="checkbox"/> Alteración de la vegetación <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Restos de quemas <input checked="" type="checkbox"/> Presencia de cultivos, pastos... RIEGA ACERADA PARA GANADERÍA <input checked="" type="checkbox"/> Presión recreativa EN EL ÁREA RECREATIVA	
<b>ALTERACIONES SOBRE EL CAUDAL</b>		<b>CONTAMINACIÓN</b>	
<input type="checkbox"/> Azud aguas arriba <input type="checkbox"/> Extracciones directas <input type="checkbox"/> Canales		<input type="checkbox"/> Basuras comunes (plásticos, colillas, papeles...) <input type="checkbox"/> Residuos sólidos urbanos <input type="checkbox"/> Vertidos <input type="checkbox"/> Escombreras <input checked="" type="checkbox"/> Carga ganadera (Ganado suelto) <input type="checkbox"/> Carga ganadera (Ganado estabulado)	
<b>EFFECTOS VISIBLES DE LOS IMPACTOS</b>			
<input type="checkbox"/> Pérdida de hábitat <input checked="" type="checkbox"/> Depósito de sedimentos <input type="checkbox"/> Alteración en la frecuencia de rápidos y pozas <input checked="" type="checkbox"/> Alteración en la cobertura de vegetación Falta vegetación de ribera por pastoreo excesivo <input type="checkbox"/> Cambios en elementos de heterogeneidad (hojarasca, troncos y ramas, raíces expuestas, diques naturales).			





OTROS IMPACTOS			MORFOLOGÍA DEL CAUCE		
<input type="checkbox"/> Introducción de especies <input type="checkbox"/> Infraestructuras <input type="checkbox"/> Caza <input type="checkbox"/> Pesca			Proporción de cada tipo (%): Rápido <input type="text" value="30"/> Poza <input type="text" value="20"/> Flujo laminar <input type="text" value="50"/>		
SUSTRATO					
COMPONENTES INORGÁNICOS (deben sumar el 100%)			COMPONENTES ORGÁNICOS (no necesariamente deben sumar el 100%)		
TIPO	DIAMETRO	% COMPOSICIÓN AREA DE MUESTEO	TIPO	CARACTERISTICAS	% COMPOSICIÓN AREA DE MUESTEO
Lecho de roca		2	Detritus	Ramas, troncos, palos, etc..	50
Bloques	> 256 mm	28			
Guijarros	264-256 mm	40	Fango	Materia orgánica muy fina. (Negro)	50
Gravas	2-64 mm	20			
Arenas	0.06-2 mm	10	Marl	Restos de conchas y otras estructuras animales (gris).	
Limos	0.004-0.06 mm				
NATURALIDAD DEL CAUDAL					
<input type="checkbox"/> Caudal mayor al óptimo <input type="checkbox"/> Caudal menor al óptimo <input type="checkbox"/> Riada por causas naturales <input type="checkbox"/> Fuerte estiaje por causas naturales <input type="checkbox"/> Excesiva fluctuación no natural <input checked="" type="checkbox"/> Caudal aparentemente optimo		Presencia de agua: <input checked="" type="checkbox"/> Fluye <input type="checkbox"/> Intermitente <input type="checkbox"/> Charca <input type="checkbox"/> Seco		Anchura mínima del tramo de estudio (m) <input type="text" value="2"/>  Anchura máxima del tramo de estudio (m) <input type="text" value="12"/>	
VERTIDOS			<input type="checkbox"/> Puntual	<input type="checkbox"/> Difuso	
CALIDAD DEL AGUA			CALIDAD DEL SEDIMENTO/SUSTRATO		
Turbidez	Olores	Aceites	Depósitos	Olores	Aceites
<input checked="" type="checkbox"/> Claro <input type="checkbox"/> Ligera/ turbio <input type="checkbox"/> Turbio <input type="checkbox"/> Opaco <input type="checkbox"/> Manchas <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Pescado <input type="checkbox"/> Resid. fecales <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Fino <input type="checkbox"/> Motas, puntos, salpicaduras <input type="checkbox"/> Círculos <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Lodos fecales <input type="checkbox"/> Serrines <input checked="" type="checkbox"/> Arenas o limos <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Anaeróbico <input type="checkbox"/> Resid. fecales <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Ausentes <input type="checkbox"/> Pocos <input type="checkbox"/> Moderados <input type="checkbox"/> Bastantes
Piedras hundidas parcialmente en el sedimento con la parte inferior negra <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No ¿Se observan espumas en algún punto del tramo evaluado? <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No ¿Se observan peces vivos? <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No ¿Se observan peces muertos? <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No					
Otras observaciones:					







#### 9.1.4. Tramo 4

Límite superior: Área recreativa del Molino de La Hiruela

Límite inferior: Salida de la provincia

Dirección: Santiago Robles Claros.

Equipo de Trabajo: Sergio, Enrique, Dámaso, Ignacio, Dolores y Manuel.

Desde la desembocadura del arroyo de la Fuentecilla en el Jarama por el margen derecho, hasta la salida de la provincia.

Longitud aproximada 4 km.

El tramo se puede dividir en dos zonas:

Zona primera: Desde el arroyo de la Fuentecilla hasta el puente en la carretera de La Hiruela a Colmenar de la Sierra, donde recibe por el margen izquierdo al río Berbellido.

Esta zona comienza en un área recreativa junto al molino de La Hiruela y es más fácil de andar por el margen izquierdo del río ya que tiene algunos prados, el margen derecho es más empinado y está cubierto por jaras y brezos principalmente, el bosque de ribera lo forman robles principalmente.

El cauce del río esta formado por piedras y pizarras y discurre, serpenteando de forma continua, alternando las corrientes, con pozos y algunas tablas.

Todo el tramo está bordeado a cierta altura, por la carretera de La Hiruela a Colmenar de la Sierra.

Zona segunda: Desde el puente de la carretera hasta la salida de la provincia.

En esta segunda zona, el río tiene más caudal al recibir las aguas del Berbellido y se diferencia de la primera por encontrarse el río mas encajonado y apenas tener bosque de ribera; las laderas se encuentran cubiertas por robles y pinares, junto con jaras y brezos, en las que se encuentra ganado vacuno en libertad.

Esta zona es más difícil de andar por la vera del río, siendo preciso ascender en muchos puntos para poder seguir.

El lecho del río, es de roca en gran parte del recorrido al igual que en el tramo anterior predominan las corrientes alternan con algunos



pozos y tablas de corta longitud.

Es de destacar la gran cantidad de truchas de pequeño y mediano tamaño que se pueden observar en todo el tramo.

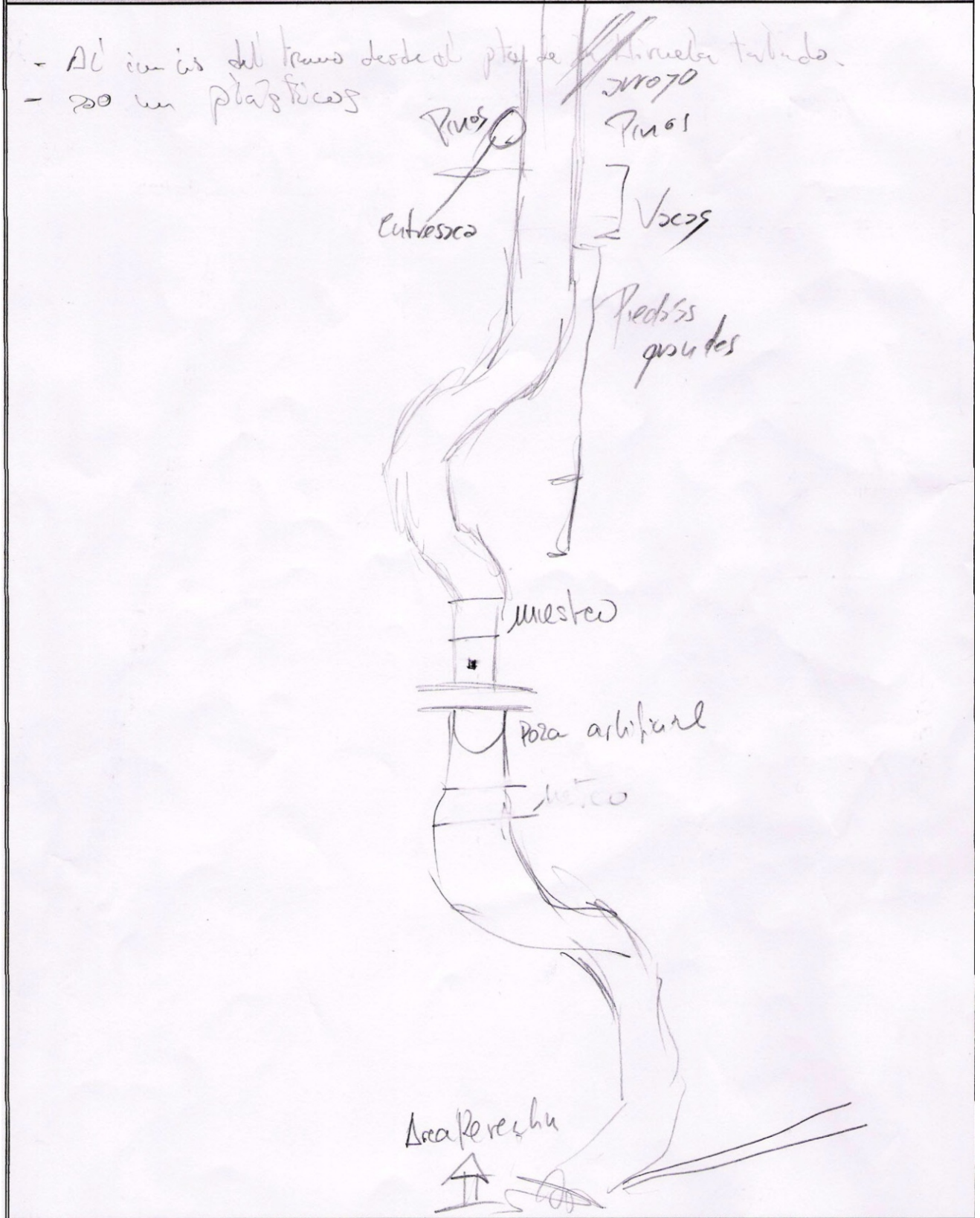


		<b>FICHA DE EVALUACIÓN DEL TRAMO</b>	
<b>Jornada de Inspección Biológica del río Jarama</b>		Participantes: SERGIO CERCEZO PACHÓN - ENRIQUE GONZÁLEZ ORTIZ - DAMASO DE HINBO RODA - IGNACIO ALONSO HERNÁNDEZ - DOLORES LÓPEZ CAMACHO - MANUEL RUBIO LÓPEZ	
Fecha: 7/10/2006	Responsable: ROBLES		
Hora: 12:30	SANTIAGO CLAROS		
<b>TRAMO DE MUESTREO</b>			
Tramo: 4 - Área de muestreo de aguas - LAS HUELAGAS	Coordenadas (UTM). HUSO [ ]		
Acceso: - Camino margen izquierda	Punto inicial del tramo	X1: 462427	Y1: 4547920
	Punto final del tramo	X2: 464128	Y2: 4547622
Observaciones: - Camino que se complica según avanza			
<b>DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS</b>			
<b>TERRAZA IZQUIERDA</b>		<b>TERRAZA DERECHA</b>	
Uso principal: Natural (Roble, Pino)		Uso principal: Natural (Roble)	
Uso secundario: - Ganadero		Uso secundario: - Ganadero	
<b>TIPOS DE IMPACTO</b>			
<b>ALTERACIONES DIRECTAS SOBRE EL CAUCE</b>		<b>ALTERACIONES SOBRE LA RIBERA</b>	
<input type="checkbox"/> Desviación del cauce <input type="checkbox"/> Drenado <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Puente (iniciado) <input type="checkbox"/> Formación de pozas artificiales (piscinas) <input type="checkbox"/> Otros (excavado...)		<input type="checkbox"/> Desbroce y/o limpieza <input checked="" type="checkbox"/> Alteración de la vegetación <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Restos de quemas <input type="checkbox"/> Presencia de cultivos, pastos... <input type="checkbox"/> Presión recreativa	
<b>ALTERACIONES SOBRE EL CAUDAL</b>		<b>CONTAMINACIÓN</b>	
<input type="checkbox"/> Azud aguas arriba <input type="checkbox"/> Extracciones directas <input type="checkbox"/> Canales		<input checked="" type="checkbox"/> Basuras comunes (plásticos, colillas, papeles...) <input type="checkbox"/> Residuos sólidos urbanos <input type="checkbox"/> Vertidos <input type="checkbox"/> Escombreras <input checked="" type="checkbox"/> Carga ganadera (Ganado suelto) <input type="checkbox"/> Carga ganadera (Ganado estabulado)	
<b>EFECTOS VISIBLES DE LOS IMPACTOS</b>			
<input type="checkbox"/> Pérdida de hábitat <input type="checkbox"/> Depósito de sedimentos <input type="checkbox"/> Alteración en la frecuencia de rápidos y pozas <input checked="" type="checkbox"/> Alteración en la cobertura de vegetación <input type="checkbox"/> Cambios en elementos de heterogeneidad (hojarasca, troncos y ramas, raíces expuestas, diques naturales).			

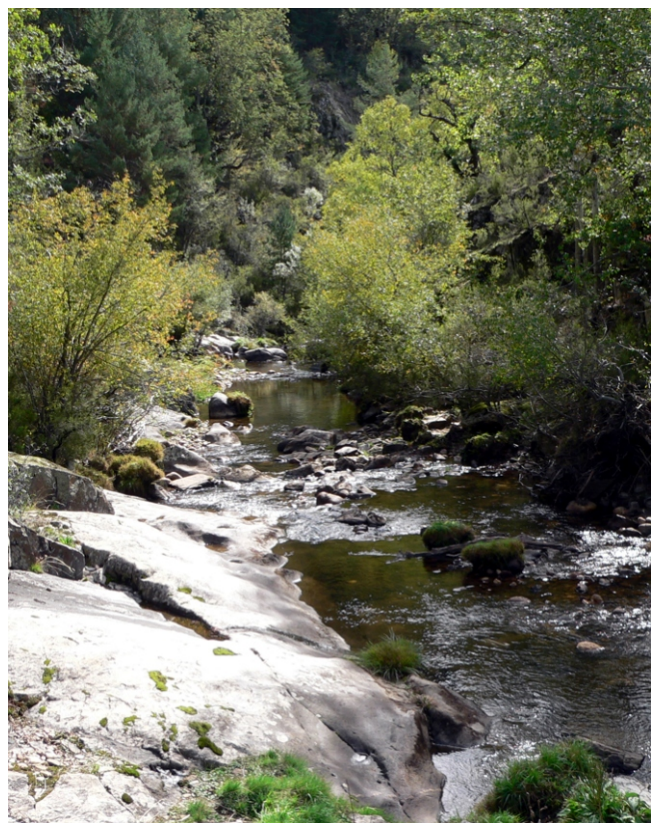


OTROS IMPACTOS			MORFOLOGÍA DEL CAUCE		
<input type="checkbox"/> Introducción de especies <input type="checkbox"/> Infraestructuras <input checked="" type="checkbox"/> Caza <input checked="" type="checkbox"/> Pesca			Proporción de cada tipo (%): Rápido <input type="text" value="40"/> Poza <input type="text" value="20"/> Flujo laminar <input type="text" value="40"/>		
SUSTRATO					
COMPONENTES INORGÁNICOS (deben sumar el 100%)			COMPONENTES ORGÁNICOS (no necesariamente deben sumar el 100%)		
TIPO	DIAMETRO	% COMPOSICIÓN AREA DE MUESTEO	TIPO	CARACTERISTICAS	% COMPOSICIÓN AREA DE MUESTEO
Lecho de roca		40%	Detritus	Ramas, troncos, palos, etc..	13%
Bloques	> 256 mm	30%			
Guijarros	264-256 mm	10%	Fango	Materia orgánica muy fina. (Negro)	5%
Gravas	2-64 mm	10%			
Arenas	0.06-2 mm	15%	Marl	Restos de conchas y otras estructuras animales (gris).	0%
Limos	0.004-0.06 mm	5%			
NATURALIDAD DEL CAUDAL					
<input type="checkbox"/> Caudal mayor al óptimo <input type="checkbox"/> Caudal menor al óptimo <input type="checkbox"/> Riada por causas naturales <input checked="" type="checkbox"/> Fuerte estiaje por causas naturales <input type="checkbox"/> Excesiva fluctuación no natural <input type="checkbox"/> Caudal aparentemente óptimo		Presencia de agua: <input checked="" type="checkbox"/> Fluye <input type="checkbox"/> Intermitente <input type="checkbox"/> Charca <input type="checkbox"/> Seco		Anchura mínima del tramo de estudio (m) <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="1"/> Anchura máxima del tramo de estudio (m) <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="7"/>	
VERTIDOS					
			<input type="checkbox"/> Puntual		<input type="checkbox"/> Difuso
CALIDAD DEL AGUA			CALIDAD DEL SEDIMENTO/SUSTRATO		
Turbidez	Olores	Aceites	Depósitos	Olores	Aceites
<input checked="" type="checkbox"/> Claro <input type="checkbox"/> Ligera/ turbio <input type="checkbox"/> Turbio <input type="checkbox"/> Opaco <input type="checkbox"/> Manchas <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Pescado <input type="checkbox"/> Resid. fecales <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Fino <input type="checkbox"/> Motas, puntos, salpicaduras <input type="checkbox"/> Círculos <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Lodos fecales <input type="checkbox"/> Serrines <input type="checkbox"/> Arenas o limos <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Anaeróbico <input type="checkbox"/> Resid. fecales <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Ausentes <input type="checkbox"/> Pocos <input type="checkbox"/> Moderados <input type="checkbox"/> Bastantes
Piedras hundidas parcialmente en el sedimento con la parte inferior negra <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No ¿Se observan espumas en algún punto del tramo evaluado? <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No ¿Se observan peces vivos? <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No ¿Se observan peces muertos? <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No					
Otras observaciones: muestras tomadas aguas abajo amogé berdelido.					

ESQUEMA DEL TRAMO (Incluir impactos, afluentes, accesos, etc)







## 10. DESCRIPCIÓN DE LAS OBSERVACIONES REALIZADAS EN LOS DIFERENTES TRAMOS

Los resultados de las fichas de campo se detallan a continuación.

### NATURALIDAD DEL RÍO

<i>Calidad del caudal</i>	<b>Tramo 1</b>	<b>Tramo 2</b>	<b>Tramo 3</b>	<b>Tramo 4</b>	
<i>Calidad del caudal</i>	Menor al óptimo (estiaje)	Menor al óptimo (estiaje)	Menor al óptimo (estiaje)	Fuerte estiaje por causas naturales	
<i>Presencia de agua</i>	Fluye	Fluye	Fluye	Fluye	
<i>Anchura mínima</i>	1 m	2 m	2 m	1 m	
<i>Anchura máxima</i>	2 m	5 m	12 m	7 m	
<b>Calidad del agua</b>					
<i>Turbidez</i>	Claro	Claro	Claro	Claro	
<i>Olores</i>	Normal	Normal	Normal	Normal	
<i>Aceites</i>	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	
<b>Calidad del sedimento/sustrato</b>					
<i>Depósitos</i>	No aparentes	No aparentes	Arenas o limos	No aparentes	
<i>Olores</i>	Normal	Normal	Normal	Normal	
<i>Aceites</i>	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	
<b>Componentes inorgánicos del sustrato (%)</b>					
	<b>Diámetro</b>	<b>Tramo 1</b>	<b>Tramo 2</b>	<b>Tramo 3</b>	<b>Tramo 4</b>
<i>Lecho de roca</i>		Inicial		2 %	40 %
<i>Bloques</i>	>256 mm	20%	10 %	28 %	30 %
<i>Guijarros</i>	64-256 mm	30%	80 %	40 %	10 %
<i>Gravas</i>	2-64 mm	10%		20 %	10 %
<i>Arenas</i>	0.06-2 mm	30%	10 %	10 %	5 %
<i>Limos</i>	0.004-0.06 mm	10%			5 %
<b>Componentes orgánicos del sustrato (%)</b>					
	<b>Características</b>	<b>Tramo 1</b>	<b>Tramo 2</b>	<b>Tramo 3</b>	<b>Tramo 4</b>
<i>Detritus</i>	Ramas, troncos, palos, etc.	10%			15 %
<i>Fango</i>	Materia orgánica muy fina. (Negro)	2%			5 %
<i>Marl</i>	Restos de conchas y otras estructuras animales (Gris)	0%	0 %	0 %	0 %

<b>Morfología del cauce (porcentaje)</b>	<b>Tramo 1</b>	<b>Tramo 2</b>	<b>Tramo 3</b>	<b>Tramo 4</b>
<i>Rápido</i>	75%	70 %	30 %	40 %
<i>Poza</i>	5%	10 %	20 %	20 %
<i>Flujo laminar</i>	20%	20 %	50 %	40 %

## IMPACTOS AMBIENTALES

<b>Descripción de impactos</b>	<b>Tramo 1</b>	<b>Tramo 2</b>	<b>Tramo 3</b>	<b>Tramo 4</b>
<i>Uso principal terraza izquierda</i>	Pastizal. Monte	Vegetación Recreativo	Ganadero	Natural
<i>Uso secundario terraza izquierda</i>	Paso de ganado	Ganadero	Recreativo	Ganadero
<i>Uso principal terraza derecha</i>	Monte	Vegetación	Ganadero	Natural
<i>Uso secundario terraza derecha</i>	Vereda	Ganadero	Recreativo	Ganadero
<b>Tipos de impacto</b>				
<i>Alteraciones directas sobre el cauce</i>	No aparentes	Puente. Escolleras pizarra	Desviación cauce. Puente Pozas artificiales	Puente
<i>Alteraciones sobre la ribera</i>	Desbroces ocasionales	Desbroces. Pastizales. Presión recreativa	Pastizales. Presión recreativa	Alteración de la vegetación
<i>Alteraciones sobre el caudal</i>	No aparentes	Azud aguas arriba	Canal (caz de un molino)	No aparentes
<i>Contaminación</i>	No aparente	Basura (papeles, plásticos)	Carga ganadera (ganado suelto)	Basura (plásticos) Carga ganadera
<i>Efectos visibles de los impactos</i>	No aparente	No aparente	Depósito de sedimentos. Alteración de cobertura de vegetación	Alteración de cobertura de vegetación
<i>Otros impactos</i>	No aparente	No aparente	No aparente	No aparente

<b>Otras características para determinar contaminantes</b>				
<i>Piedras sumergidas con sedimento negro en la parte inferior</i>	no	no	no	no
<i>Espumas en algún lugar del tramo</i>	no	no	no	no
<i>Peces vivos</i>	si	si	si	si
<i>Peces muertos</i>	no	no	no	no

## 11. TOMA DE MUESTRAS DEL RÍO JARAMA

Durante la jornada de campo se tomaron muestras de agua para su posterior análisis físico-químico y microbiológico, de cada uno de los tramos estudiados. Por otra parte se realizaron muestreos de fauna macroinvertebrada en esos mismos tramos.

### 11.1. Análisis físico-químico

Los análisis se realizaron el 9 de octubre. Los resultados físico-químicos se obtuvieron el 10 de octubre. Los resultados microbiológicos el día 18 de octubre después del periodo de incubación de mesófilos. Los ensayos se realizaron por Sigma Laboratorios s.l., laboratorio autorizado por la Comunidad de Madrid (REGISLABO 33AB/M). (VER ANEXO)

#### Parámetros analizados

pH: Mide la acidez relativa del agua. Un nivel 7 se considera neutro, si es menor, ácido; si sobrepasa el nivel 7, se cataloga como básico. El agua potable debe estar entre 6,5 y 8,5 de pH. Para la vida acuática, concretamente para la trucha común, debe oscilar entre 5,8 y 6,2 de pH.

*Rango de efectos para la fauna piscícola*

<b>Rango de pH</b>	<b>Efectos</b>
3.0 – 3.5	Se desconoce algún pez que pueda sobrevivir
3.5 – 4.0	Rango letal para salmónidos
4.0 – 4.5	Muy perjudicial, podrán sobrevivir si se han aclimatado previamente
5.0 – 6.0	Muy perjudicial para huevos, alevines. Perjudicial para adultos
6.0 – 6.5	No perjudicial

6.5 – 9.0	Perjudicial para los peces debido a diferentes tipos de venenos
9.0 – 9.5	Perjudicial para salmónidos si pasan tiempo en estas condiciones
9.5 – 10.5	Letal para salmónidos en exposiciones prolongadas
10.5 – 11.0	Letal para salmónidos
11.0 – 11.5	Letal para todos los tipos de peces

**DBO<sub>5</sub>:** Se denomina al grado de consumo de oxígeno durante la oxidación de contaminantes en el agua, llevada a cabo por microorganismos durante cinco días. Si hay muchos compuestos orgánicos habrá muchas bacterias presentes trabajando en la descomposición de dichos compuestos, con lo cual la demanda de oxígeno de dichas bacterias será alta.

**Conductividad:** Es la capacidad que tiene el agua de conducir la corriente eléctrica, debido a la presencia de iones en la misma.

**Sólidos en suspensión:** Muestra la cantidad de partículas sólidas que se encuentran en el agua. Los efectos de los sólidos son varios en los peces: dificultan su visión, dificultan el éxito de las puestas, disminuyen la cantidad de oxígeno disuelto, etc. Se habla de una concentración crítica de 300 a 500 miligramos por litro.

**DQO:** Demanda química de oxígeno. Demanda de oxígeno exigida para la descomposición de la materia por procesos químicos.

**Dureza total:** Una propiedad que refleja la presencia de metales alcalinotérreos como calcio y magnesio, principalmente. La legislación no indica ningún límite máximo al respecto.

**Cloruros:** Este Ion ingresa al agua tanto de forma natural como por acciones contaminantes. Los efectos de elevadas concentraciones de cloruros en los peces, son también diversos, desde una mayor tasa de mortalidad en las puestas a la muerte de adultos, a una concentración de 0,05 mg/l de cloro.

**Fosfatos:** Se encuentran en los fertilizantes y detergentes, y pueden llegar al agua por filtraciones, desechos industriales o descargas de aguas negras. Son nutrientes para las plantas, y si hay fosfatos en demasía, aumenta el crecimiento de las plantas, siendo uno de los factores que provocan la eutrofización del agua.

**Nitratos:** Fuente de contaminación difusa, otro de los responsables de la eutrofización de las aguas, al igual que los fosfatos son un aporte alimenticio de las algas fitoplactónicas que originan dicha eutrofización. Indican en parte actividad bacteriológica.

**Nitritos:** La presencia de los nitritos es un indicador de contaminación fecal, así como existencia de vertidos de detergentes y fertilizantes. Dentro de un organismo, en elevadas concentraciones, forma nitrosaminas, de carácter cancerígeno y tóxico. Valores por encima de 1,0 mg/L impiden la vida piscícola y el establecimiento de un ecosistema sano.

**Amonio y amoníaco:** Los efectos dañinos para la vida de la ictiofauna dependen del valor del pH y de la temperatura del agua, la tolerancia de las especies depende de la especie en cuestión. La concentración letal más baja para salmónidos es de 0,2 mg de amonio por litro. Otros efectos adversos pueden ser, desde cambios en la piel, afectando a la permeabilidad, al crecimiento o al sistema sanguíneo.

**Hierro:** Puede ser síntoma de contaminación de aguas subterráneas. Llega a fuentes de abastecimiento después de sufrir procesos biológicos ligados a la alimentación de materia orgánica de las bacterias descomponedoras.

ORIGEN MUESTRA	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4
pH	7,6	7,2	7,5	7,2
Conductividad ( $\mu\text{S/cm}$ )	123	60	41	28
Salinidad TSD (mg/l)	117	57	56	38
Alcalinidad TA (mg/l)	0	0	0	0
Alcalinidad TAC (mg/l)	32	18	10	7
Cloruros CL (mg/l)	18	13	12	7
Dureza Total TH (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	13	13	13	11
Dureza Cálcica (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	7	7	7	6
Dureza Magnésica (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	6	6	6	5
Hierro Fe (mg/l)	0,078	0,148	0,122	0,169
Sólidos en suspensión (mg/l)	7	2	1	5
Fosfatos (mg/l P)	<0,001	0,019	0,019	<0,001
Cobre Cu (mg/l)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Demanda Química de Oxígeno DQO (mg/l O <sub>2</sub> )	20	10	45	12
Nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> )	0,010	0,022	0,009	0,001
Nitrógeno Amoniacal (mg/l NH <sub>3</sub> )	0,02	0,01	0,03	<0,01
Demanda Biológica de Oxígeno DBO <sub>5</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )	9	5	19	6
Zinc Zn (mg/l)	0,305	0,215	0,659	0,033

## 11.2 Análisis microbiológico

PARÁMETRO	RESULTADOS OBTENIDOS				VALOR RECOMEND. RD 865/2003
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	
Aerobios 22°C	3,1 x 10 <sup>3</sup> UFC en 1 ml	4,5 x 10 <sup>3</sup> UFC en 1 ml	2,0 X 10 <sup>2</sup> UFC en 1 ml	4,2 x 10 <sup>3</sup> UFC en 1 ml	≤ 10 <sup>4</sup> UFC/ml
Aerobios 37°C	1,2 x 10 <sup>3</sup> UFC en 1 ml	1,5 x 10 <sup>3</sup> UFC en 1 ml	7,0 x 10 <sup>2</sup> UFC en 1 ml	1,8 x 10 <sup>3</sup> UFC en 1 ml	

### Calidad exigible a las aguas continentales para la vida de los peces (directiva 78/659 CEE)

Parámetros	Umbrales tolerables	
	Ríos salmonícolas	Ríos ciprinícolas
<b>Temperatura</b>		
<b>Tem. Máx.</b>	21.5°C	28°C
<b>Temp. Máx. en la reproducción</b>	10°C	-
<b>O2 disuelto</b>	>6 mg/l	>4 mg/l
<b>pH</b>	6-9	6-9
<b>Sólidos en suspensión</b>	<25 mg/l	<25 mg/l
<b>DBO</b>	<3 mg/l	<6 mg/l
<b>Fósforo total</b>	<0.2 mg/l	<0.4 mg/l
<b>Nitritos</b>	<0.01 mg/l	<0.03 mg/l
<b>Cobre soluble</b>	<0.04 mg/l	<0.04 mg/l
<b>Hidrocarburos del petróleo</b>	No se formarán películas superficiales ni dará olor al pescado	
<b>Amoníaco</b>	<0.025 mg/l	<0.025 mg/l
<b>Amonio total</b>	<1 mg/l	<1 mg/l
<b>Cloro residual total</b>	0.005 mg/l	0.005 mg/l
<b>Zinc total</b>	<0.3 mg/l	<1 mg/l

Si los resultados obtenidos los comparamos con los niveles recogidos en la directiva 78/659 CEE, se observa que los niveles de DBO, Amonio y Zn, se encuentran ligeramente por encima de los umbrales tolerables para las poblaciones salmonícolas. Por otra parte, hay que considerar que los niveles microbiológicos son muy bajos por lo que demuestra que no hay indicios de contaminación fecal o derivada de una fuerte presión ganadera.

Estos resultados han de interpretarse considerando las condiciones meteorológicas extremas a las que estaba expuesto el río durante el periodo de muestreo. El fuerte estiaje que sufre el Jarama durante la estación seca, es la causa de que los niveles de ciertos parámetros aparezcan algo elevados o al límite de los umbrales tolerables.

Sin embargo, es más que probable que estos niveles se encuentren muy por debajo de lo establecido en la directiva de referencia, con las primeras lluvias del otoño, manteniendo el agua unos niveles de calidad muy buenos durante el resto del año.

Estas condiciones temporales, no son óbice para que el río Jarama, en el tramo de estudio, presente una elevada y sana población truchera, perfectamente aclimatada a la temporalidad de las condiciones extremas de un río tipo mediterráneo.

## 12 ANÁLISIS DE MACROINVERTEBRADOS DEL BENTOS

### Definición y Valor indicador

Los macroinvertebrados son los invertebrados (componen parte del zoobentos) de un tamaño relativamente grande (visibles al ojo humano), no muy inferiores a 0,5 mm pero habitualmente mayores de 3 mm. Son el grupo dominante en ríos y también se encuentran en el litoral y fondo de lagos y humedales.

Los macroinvertebrados han sido definidos como uno de los indicadores biológicos propuestos actualmente en la Directiva Marco del Agua para determinar el estado ecológico en ríos. Una de las razones es que han venido empleándose con éxito durante los últimos quince años en ecosistemas fluviales como indicadores de calidad. Algunas de las cualidades que reúnen como excelente indicador son su elevada diversidad, encontrando en las comunidades de macroinvertebrados multitud de taxones con muy distintos requerimientos ecológicos relacionados con las características hidromorfológicas, fisicoquímicas y biológicas del medio acuático.

Los invertebrados bentónicos se consideran útiles para la detección y seguimiento de los siguientes tipos de presiones (tanto a medio como a largo plazo):

- Presiones fisicoquímicas relacionadas con contaminación térmica, cambios en la mineralización del agua, contaminación orgánica, eutrofización o contaminación por metales u otros contaminantes.
- Presiones de tipo hidromorfológico relacionadas con alteraciones en el régimen de caudales y alteraciones en la morfología del lecho fluvial.

### 12.1. Protocolos de muestreo (Método IBMWP)

Las muestras se recogieron en 4 puntos de los distintos tramos de estudio del río Jarama. La toma de muestras finalizó cuando ya no aparecieron nuevos taxones en las sucesivas redadas.





El método propuesto para la recolección de macroinvertebrados en este estudio fue del tipo multihábitat semicuantitativo mediante red de mano. Se trata de un método ampliamente utilizado en todo el mundo y relativamente fácil de aplicar.



Las muestras se recogieron mediante una red de mano tipo Kicker de 25 x 20,5 cm y red de Nytex de 50 cm de largo y 500  $\mu$ m de tamaño de poro, según norma UNE-EN 27828: 1995 “Calidad del agua. Métodos de muestreo biológico. Guía para el muestreo manual de macroinvertebrados bénticos”.

Se realizó un recorrido visual a lo largo del tramo a muestrear y se identificaron los diferentes hábitats potenciales para los macroinvertebrados. El objetivo del método es obtener la mayor representación posible de taxones de macroinvertebrados.

Por ello se tendrá en cuenta la existencia de microhábitats, rápidos, pozas, existencia de macrófitos, raíces y en general cualquier aspecto que incluya variabilidad en la composición de la comunidad en la muestra.

El muestreo se realizó de aguas abajo hacia aguas arriba del tramo para evitar que la perturbación haga huir a los animales. Para evitar que al colmatarse la red la corriente ayude a los animales a escapar, se vació a menudo el contenido de la red en bateas de plástico blanco.

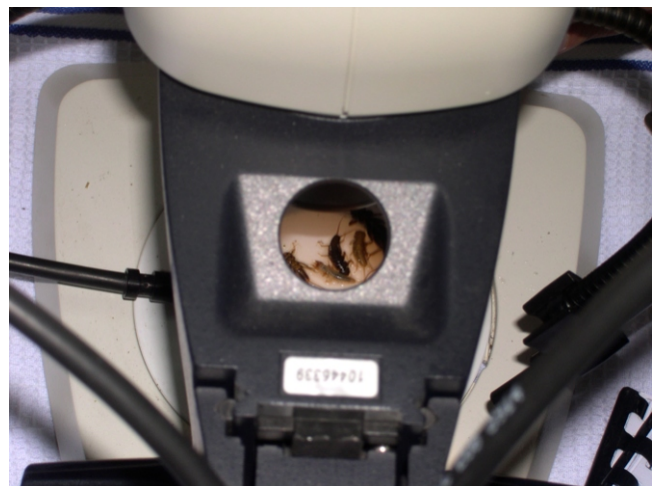
Posteriormente se almacenó en botes de polietileno utilizando como sustancia conservante alcohol al 70 %.



## 12.2. Tratamiento de las muestras en laboratorio

Las muestras de macroinvertebrados recolectadas, se procesaron en el laboratorio para su identificación hasta nivel de familia. Para ello se utilizaron lupas binoculares de la marca Leica modelo S6E, apropiadas para la identificación de organismos bentónicos. Este trabajo se realizó por personal cualificado experto en identificación y taxonomía de invertebrados bentónicos.

Finalmente, con la información obtenida se procedió al cálculo de los índices: el índice iBMWP conforme a la metodología establecida por ALBA-TERCEDOR et al. (2002) en su artículo “Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice iBMWP (=BMWP’)” y el cálculo del IBASTP (iBMWP/num. Taxones). También se han calculado otras métricas basadas en la riqueza de taxones y que resultan de interés para este trabajo.



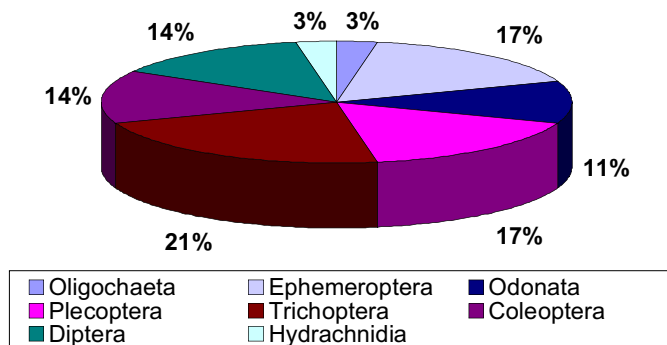
**INDICADORES BIOLÓGICOS: MACROBENTOS**

PUNTO: Alto Jarama	FECHA DE MUESTREO: 07/10/2006
--------------------	-------------------------------

**DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS**

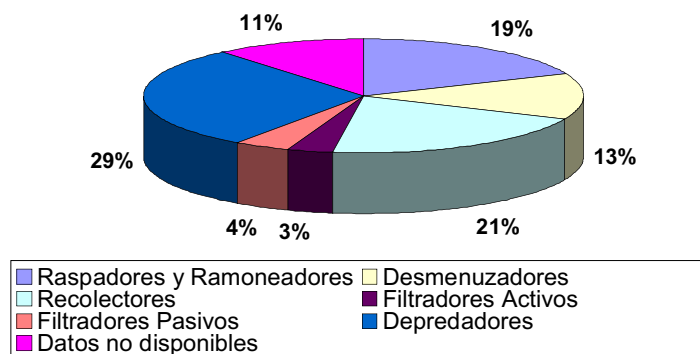
GRUPO	TAXON
OLIGOCHAETA	OLIGOCHAETA
HYDRACARINA	HYDRACARINA
EFEMERÓPTEROS	Baetidae
EFEMERÓPTEROS	Caenidae
EFEMERÓPTEROS	Ephemerellidae
EFEMERÓPTEROS	Ephemeridae
EFEMERÓPTEROS	Heptageniidae
EFEMERÓPTEROS	Leptophlebiidae
ODONATOS	Aeshnidae
ODONATOS	Calopterygidae
ODONATOS	Cordulegasteridae
ODONATOS	Gomphidae
PLECÓPTEROS	Capniidae
PLECÓPTEROS	Leuctridae
PLECÓPTEROS	Nemouridae
PLECÓPTEROS	Perlidae
PLECÓPTEROS	Perlodidae
PLECÓPTEROS	Taeniopterygidae
COLEÓPTEROS	Dryopidae
COLEÓPTEROS	Elmidae
COLEÓPTEROS	Gyrinidae
COLEÓPTEROS	Hydraenidae
COLEÓPTEROS	Scirtidae
TRICÓPTEROS	Brachycentridae
TRICÓPTEROS	Glossosomatidae
TRICÓPTEROS	Goeridae
TRICÓPTEROS	Hydropsychidae
TRICÓPTEROS	Lepidostomatidae
TRICÓPTEROS	Limnephilidae
TRICÓPTEROS	Rhyacophilidae
TRICÓPTEROS	Sericostomatidae
DIPTEROS	Ceratopogonidae
DIPTEROS	Chironomidae
DIPTEROS	Empididae
DIPTEROS	Limoniidae
DIPTEROS	Simuliidae

**Composición taxonómica de la Comunidad de Macroinvertebrados**



La composición taxonómica se ve dominada (62%) por los grupos de Efemerópteros, Plecópteros y Tricópteros, con una buena representación también los Odonatos, Coleópteros o Dípteros. La riqueza en número de taxones es muy elevada, lo que indica una amplia variedad de hábitats y condiciones de caudal aparentemente óptimas que ofrecen una amplia diversidad de nichos para la comunidad.

**Grupos Tróficos de la Comunidad de Macroinvertebrados**



La estructura trófica de la comunidad se ajusta a la esperada en este tramo. Existe una buena proporción de depredadores, y la productividad del sistema se refleja en el desarrollo del perifiton del que se alimentan los raspadores y ramoneadores (que suponen un 19%). Sin embargo la base trófica parece depender de los desmenuzadores, recolectores y filtradores.

La materia orgánica más gruesa proveniente del entorno es procesada en primera instancia por los desmenuzadores. Los recolectores y filtradores serán los encargados de procesar la materia más fina transportada en suspensión o depositada en pozas y remansos.

Las proporciones equilibradas de los distintos grupos indican la existencia de distintas condiciones (lechos rocosos estables y zonas de tipo arenoso estructurados en sistemas rápido-poza) dentro del canal fluvial.

### VALORACIÓN DE LAS MÉTRICAS E ÍNDICES DE CALIDAD ECOLÓGICA

<b>Número de taxones</b>	36
<b>IBMWP (1, 2)</b>	246
<b>IBASPT (1, 2)</b>	6,8
<b>EPT (3)</b>	20
<b>CHO (4)</b>	9
<b>EPT/CHO (5)</b>	2,2
<b>EPT [%](6)</b>	55,5
<b>CHO% (7)</b>	28,1
<b>EPT/Diptera (8)</b>	4
<b>Clase (1, 2)</b>	I
<b>Estado (1, 2)</b>	<b>Muy Bueno</b>
<b>Rango de calidad (1, 2)</b>	<b>Buena. Aguas no contaminadas o no alteradas de modo sensible</b>

Definiciones:

EPT- Métrica. Suma del número de familias de Efemerópteros, Plecópteros y Tricópteros.

CHO- Métrica. Suma del número de familias de Coleópteros, Heterópteros y Odonatos.

EPT/CHO- Métrica. División de la suma del número de familias de Efemerópteros, Plecópteros y Tricópteros entre la suma del número de familias de Coleópteros, Heterópteros y Odonatos.

EPT [%]- Métrica. Porcentaje sobre el total de familias de la suma del número de taxones de Efemerópteros, Plecópteros y Tricópteros.

Toda la diversidad de hábitat y alimento potencial del tramo de estudio se ve reflejada en un índice de calidad muy elevado (IBMWP de 246). En este tramo de montaña la estructura rápido-poza ofrece una amplia diversidad de hábitats con un variado rango en valores de



velocidad del agua, tipos de sustrato y profundidades sobre los que se van a distribuir los distintos organismos.

La buena conservación de las riberas y del canal fluvial junto con la ausencia de impactos que puedan deteriorar la integridad del sistema propicia un rango de calidad óptimo. Esto favorece la presencia de taxones exclusivos de sistemas de aguas limpias (promedio elevado en la puntuación IASPT) y muy sensibles a cualquier tipo de impacto o contaminación (p. ej: Epheméridae, Perlidae o Goeridae).

Las condiciones del tramo de estudio propician una diferencia notable entre las métricas EPT y CHO. Aunque el número de taxones de Coleópteros y Odonatos no es bajo, se ve ampliamente superado por la gran variedad de taxones de Efemerópteros, Plecópteros y Tricópteros. El caudal no parece haber manifestado los efectos de un

fuerte estiaje, por lo que la dinámica poblacional ha favorecido a estos últimos grupos.





### 13. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

#### de la calidad de las aguas...

La cabecera del río Jarama dentro de los límites de la Comunidad de Madrid comprende unos 14 km, de los cuales aproximadamente 5,5 km se encuentran dentro de los límites del Espacio Natural Protegido del Hayedo de Montejo. Por otra parte cabe destacar que todo su recorrido forma parte de la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón.

Con estos antecedentes cabría esperar que el río Jarama, en su tramo Alto, debiera tratarse de un sistema fluvial de excelente calidad.

Sin embargo, y teniendo como ejemplos otros cursos que forman parte de espacios protegidos, el mismo Jarama en el parque Regional del Sureste, sería aventurado siempre, dar por hecho su excelencia.



Los trabajos que ha realizado APCR, han confirmado, felizmente, lo que se pudieramos intuir a priori. Un sistema fluvial que se encuentra casi virgen en el tramo estudiado. La presión ganadera que soporta no es muy elevada y, además, no se encuentran actuaciones de fuerte incidencia antrópica en este tramo. No hay fábricas, ni explotaciones ganaderas intensivas, ni puntos importantes de vertido. A lo sumo, limitadas alteraciones del bosque de ribera en determinadas zonas, siempre debidas a prácticas ganaderas, de escaso impacto.

Con estos antecedentes, a simple vista, pudiera intuirse que la calidad de las aguas sería buena. Y así ha sido.

Los análisis físico-químicos demuestran que los parámetros, indicadores umbrales de las especies salmonícolas, se encuentran en la mayor parte de los casos por debajo de lo que estipula la Directiva. Aún así, el aumento en algunos otros, es puramente anecdótico puesto que los parámetros recogidos en esta Directiva, están referenciados a un caudal medio. En nuestro caso, el caudal del Jarama en la fecha de muestreo, sufría un fuerte estiaje. Condición que, por limitación del efecto de dilución, hace aumentar ciertos parámetros, de forma temporal en ambientes mediterráneos.

Si consideramos estas fluctuaciones debidas a la variación estacional del caudal del Jarama, además de la nula incidencia de la carga microbiana, podemos considerar la calidad del agua de este río en la zona como Excelente (Potable incluso).

La determinación físico-química es importante en la caracterización de un sistema fluvial.- Sin embargo, no siempre determina un buen estado de conservación ecológica, puesto que únicamente realiza una “foto” del momento de la muestra.

Para confirmar estos resultados realizamos un estudio de indicadores biológicos (macroinvertebrados), mediante una metodología multihábitat, propuestos actualmente en la Directiva Marco del Agua para determinar el estado ecológico en ríos. Metodología que utiliza criterios espacio-temporales.

Los resultados han sido concluyentes. La buena conservación de las riberas y del canal fluvial junto con la ausencia de impactos que puedan deteriorar la integridad del sistema propicia un rango de calidad óptimo. Esto favorece la presencia de taxones exclusivos de sistemas de aguas limpias (promedio elevado en la puntuación IASPT) y muy sensibles a cualquier tipo de impacto o contaminación (p. ej: Ephemeridae, Perlidae o Goeridae).

Toda la diversidad de hábitat y alimento potencial del tramo de estudio se ve reflejada en un índice de calidad muy elevado (IBMWP de 246).

Todas estas condiciones han permitido crear el hábitat idóneo para la trucha común (*Salmo trutta*). No en vano, durante la jornada de campo todos los asistentes de los cuatro equipos observaron multitud de truchas, la mayor parte de ellas de pequeño tamaño, e incluso algún ejemplar fue capturado por las mismas redes de entomopraxis.

En definitiva, un curso fluvial que en esta zona, goza de excelente calidad.

### **...de la gestión piscícola**

Actualmente el río Jarama presenta una gestión piscícola regulada por la Orden de Vedas Anual de la Comunidad de Madrid. El periodo hábil para la pesca en este tramo es desde mediados de marzo hasta últimos de julio, intervalo general para la mayor parte de los cursos fluviales de la CM, no sometidos a régimen especial.

En este tramo está permitida la pesca en la modalidad de “captura y suelta”, lo que viene a demostrar de nuevo, que este tipo de práctica es la menos agresiva con los recursos piscícolas permitiendo la conservación de sus poblaciones.

La propuesta de APCR, es que este régimen de “captura y suelta”, se siga manteniendo en el tramo. Sin embargo consideramos que estas aguas han de ser consideradas como Alta Montaña, retrasando la apertura de la veda a mediados de abril o principios de mayo. Este retraso en la apertura incidirá de manera significativa en el aumento de la tasa de recluta-





miento de la población truchera, al permitir el desarrollo de los alevines y su salida de los frezaderos.

Otra cuestión a considerar es la falta de sincronización o de interpretación de la gestión piscícola por parte de las dos Administraciones que gestionan el tramo, Castilla la Mancha y la Comunidad de Madrid.

Proponemos desde APCR que se unifiquen los criterios de gestión de este tramo (Órdenes de Vedas) compartido. Por el bien de las comunidades fluviales.

Durante las jornadas de campo coincidimos con Agentes Forestales de la Comunidad de Madrid. Estos nos expresaron que debido a la cantidad de aspectos que deben controlar, en ocasiones, no conocen todas las técnicas de pesca, teniendo escasas nociones del funcionamiento del ecosistema fluvial.

APCR estaría dispuesta a impartir jornadas o cursos de formación a estos profesionales con el fin enriquecer sus conocimientos.

### **...de la educación ambiental**

El Hayedo de Montejo, el hayedo más meridional de Europa calificado como Sitio Natural de Interés Nacional del Hayedo de Montejo (1974), y todo su entorno como Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón (2005), cuenta con el Centro de Información de la Mancunidad de la Sierra del Rincón en la localidad de Montejo de la Sierra. Perteneciente a la red de Centros de Información Ambiental de la Comunidad de Madrid.

En este Centro de información, se muestran los recursos naturales de toda la Sierra del Rincón, además de ser el lugar de interpretación y gestión de visitas del propio Hayedo.

Es cierto que de estos Centros, permiten una aproximación generalista a las peculiaridades ambientales a nivel regional. Sin embargo, no es habitual que muestren en detalle las características singulares del ecosistema fluvial.

Desde APCR consideramos que la educación ambiental del público en general, pero particularmente de los más jóvenes, es una estrategia imprescindible para profundizar en el conocimiento y por ende en el respeto y la conservación de los recursos fluviales.

El “descubrimiento” de los distintos “personajes” que forman parte del ecosistema fluvial, de la presencia de multitud de acto-

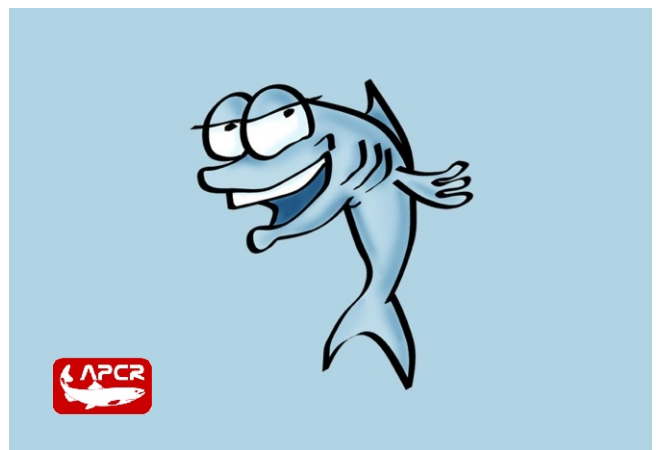
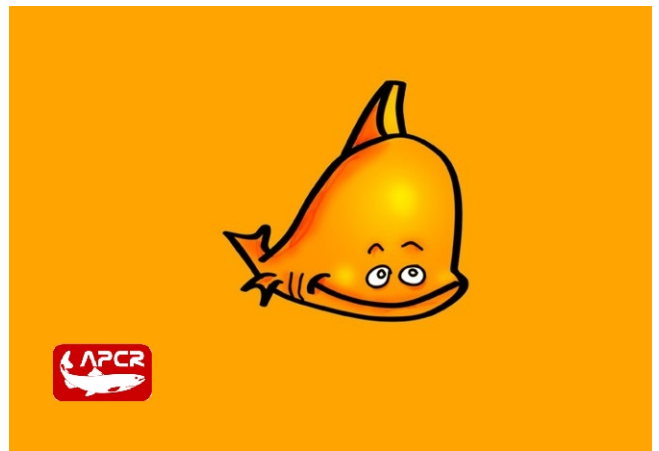
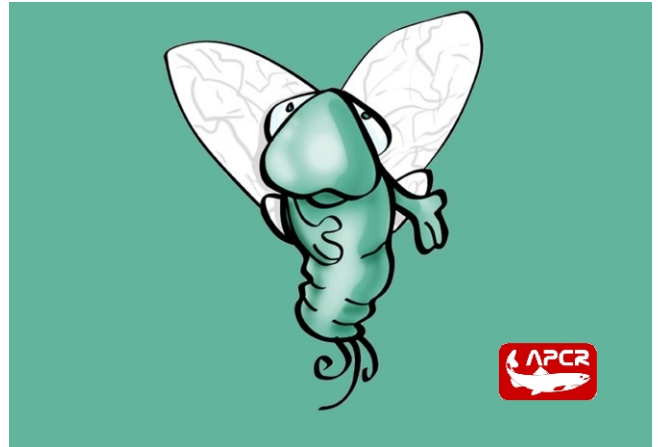


res, vegetales y animales y sus conexiones, es de suma importancia. Se trata de la mejor herramienta para mostrar la fragilidad del ecosistema.

Considerando la escasa cultura fluvial que presentan los manuales de interpretación e incluso los libros de texto, en APCR hemos creado una familia de personajes animados, unos bocetos iniciales elaborados a partir de los habitantes del río, ninfas de plecóptero, efémeras, etc. Estos personajes nacen con la intención de formar parte de un libreto, comic, o poster animado, que ensalzará las excelencias de un río, o del Jarama, en particular.

Serían elaborados bajo un guión realizado por los biólogos de esta asociación, supervisado por profesionales de la educación y con la colaboración necesaria de la Dirección General de Promoción y Disciplina Ambiental.

Se trataría por tanto de una iniciativa novedosa que conjugaría la rigurosidad científica, con el respeto hacia lo no conocido, por medio de unos simpáticos protagonistas que contarán de manera amena su función en el ecosistema fluvial.



## 14. BIBLIOGRAFÍA

- ALBA-TERCEDOR, J. et al. (2002). Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP'). *Limnetica*, 21(3-4): 175-185.
- ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA: CLIMATOLOGÍA (Sección II, Grupo 9). Instituto Geográfico Nacional (2004)
- El Hayedo de Montejo. Pasado y Presente. Gil Sánchez, L. et al. Ed. Comunidad de Madrid (1999)
- JÁIMEZ-CUÉLLAR, P. et al. (2002). Protocolo GUADALMED (PRECE). *Limnetica* 21 (3-4): 187-204.
- MAPA DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS: TAMAJÓN (459). Dirección General de la Producción Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1982)
- MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA: TAMAJÓN (459). Segunda serie Primera edición. Instituto Geológico y Minero de España (2005)
- PATRIMONIO NATURAL Y TERRITORIO: LA SIERRA DEL RINCÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID. M<sup>a</sup> Luisa Lourés Seoane. Instituto Juan de Herrera (2001)
- POBLACIONES DE REFERENCIA DE LA COMUNIDAD DE MADRID 1900-2005. Instituto de Estadística. Comunidad de Madrid (2005)

## ANEXO



## INFORME DE ENSAYO

INFORME:	051223		
CODIGO MUESTRA:	095417		
CLIENTE:	TECNICOS DE MANTENIMIENTOS REUNIDOS, S.L C/ OVIEDO, Nº 8 28970 , HUMANES DE MADRID (MADRID )		
REFERENCIA:	ESTEBAN		
MUESTRA:	TRAMO 4		
TIPO DE ENVASE Y VOLUMEN:	BOTE DE ESTERIL - 1,5L.		
FECHA DE RECOGIDA:	FECHA DE ENTRADA:	INICIO DE ANÁLISIS:	FIN DE ANÁLISIS:
09/OCT/2006	10/OCT/2006	10/OCT/2006	13/OCT/2006

## RESULTADO DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR RECOMENDADO RD 865/2003
AEROBIOS 22°C (*)	4,2 x 10 <sup>3</sup> UFC EN 1 ML.	≤ 10 <sup>4</sup> UFC/ML

ENSAYO REALIZADO DE ACUERDO A LA INSTRUCCIÓN MIAG002

(\*) LA INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO ESTÁ A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE

PARÁMETRO	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR RECOMENDADO RD 865/2003
AEROBIOS 37°C (*)	1,8 x 10 <sup>3</sup> UFC EN 1 ML.	≤ 10 <sup>4</sup> UFC/ML

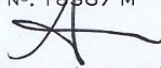
ENSAYO REALIZADO DE ACUERDO A LA INSTRUCCIÓN MIAG003

(\*) LA INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO ESTÁ A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE

MADRID A 16 DE OCTUBRE DE 2006.

**SIGMA LABORATORIOS, S.L.**  
Teléf. 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67

FDO. DIRECTOR TÉCNICO  
M<sup>a</sup> DOLORES SUALDEA  
COLEGIADA Nº: 18367 M



PAG. 4 DE 4

ESTE INFORME SÓLO AFECTA A LA/S MUESTRA/S ANALIZADA/S. SÓLO PODRÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE CON LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO.  
SIGMA LABORATORIOS, S.L. NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS CONDICIONES DE LA TOMA NI DEL MUESTREO

Ensayo realizado por Sigma Laboratorios cuyo sistema de calidad está certificado por la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid (EC-1.432.0403)  
Sigma Laboratorios S.L es Laboratorio autorizado por la Comunidad de Madrid (REGISLABO 33AB/M) y empresa colaboradora del Ministerio de Medio ambiente (E.C 353 gd/AT)

Pol. Ind. "La Cantueña" Av. de La Cantueña, 4 nave 3. 28942, Fuenlabrada (Madrid) Telf.: 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67  
info@sigmalaboratorios.com - www.sigmalaboratorios.com



## INFORME DE ENSAYO

INFORME:	051223
CODIGO MUESTRA:	095416

CLIENTE:	TECNICOS DE MANTENIMIENTOS REUNIDOS, S.L C/ OVIEDO, Nº 8 28970 , HUMANES DE MADRID (MADRID )
REFERENCIA:	ESTEBAN
MUESTRA:	TRAMO 3
TIPO DE ENVASE Y VOLUMEN:	BOTE DE ESTERIL - 1,5L.

FECHA DE RECOGIDA:	FECHA DE ENTRADA:	INICIO DE ANÁLISIS:	FIN DE ANÁLISIS:
09/OCT/2006	10/OCT/2006	10/OCT/2006	13/OCT/2006

## RESULTADO DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR RECOMENDADO RD 865/2003
AEROBIOS 22°C (*)	2,0 x 10 <sup>2</sup> UFC EN 1 ML.	≤ 10 <sup>4</sup> UFC/ML

ENSAYO REALIZADO DE ACUERDO A LA INSTRUCCIÓN MIAG002

(\*) LA INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO ESTÁ A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE

PARÁMETRO	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR RECOMENDADO RD 865/2003
AEROBIOS 37°C (*)	7,0 x 10 <sup>2</sup> UFC EN 1 ML.	≤ 10 <sup>4</sup> UFC/ML

ENSAYO REALIZADO DE ACUERDO A LA INSTRUCCIÓN MIAG003

(\*) LA INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO ESTÁ A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE

MADRID A 16 DE OCTUBRE DE 2006.

**SIGMA LABORATORIOS, S.L.**  
Teléf. 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67

FDO. DIRECTOR TÉCNICO  
M<sup>a</sup> DOLORES SUALDEA  
COLEGIADA Nº: 18367 M

PAG. 3 DE 4

ESTE INFORME SÓLO AFECTA A LA/S MUESTRA/S ANALIZADA/S. SÓLO PODRÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE CON LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO.  
SIGMA LABORATORIOS, S.L. NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS CONDICIONES DE LA TOMA NI DEL MUESTREO

Ensayo realizado por Sigma Laboratorios cuyo sistema de calidad está certificado por la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid (EC-1.432.0403)  
Sigma Laboratorios S.L es Laboratorio autorizado por la Comunidad de Madrid (REGISLABO 33AB/M) y empresa colaboradora del Ministerio de Medio ambiente (E.C 353 gd/AT)

】 Pol. Ind. "La Cantueña" Av. de La Cantueña, 4 nave 3. 28942, Fuenlabrada (Madrid) Telf.: 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67 【  
info@sigmalaboratorios.com - www.sigmalaboratorios.com



## INFORME DE ENSAYO

INFORME:	051223		
CODIGO MUESTRA:	095415		
CLIENTE:	TECNICOS DE MANTENIMIENTOS REUNIDOS, S.L C/ OVIEDO, Nº 8 28970 , HUMANES DE MADRID (MADRID )		
REFERENCIA:	ESTEBAN		
MUESTRA:	TRAMO 2		
TIPO DE ENVASE Y VOLUMEN:	BOTE DE ESTERIL - 1,5L.		
FECHA DE RECOGIDA:	FECHA DE ENTRADA:	INICIO DE ANÁLISIS:	FIN DE ANÁLISIS:
09/OCT/2006	10/OCT/2006	10/OCT/2006	13/OCT/2006

## RESULTADO DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR RECOMENDADO RD 865/2003
AEROBIOS 22°C (*)	4,5 x 10 <sup>3</sup> UFC EN 1 ML.	≤ 10 <sup>4</sup> UFC/ML

ENSAYO REALIZADO DE ACUERDO A LA INSTRUCCIÓN MIAG002

(\*) LA INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO ESTÁ A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE

PARÁMETRO	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR RECOMENDADO RD 865/2003
AEROBIOS 37°C (*)	1,5 x 10 <sup>3</sup> UFC EN 1 ML.	≤ 10 <sup>4</sup> UFC/ML

ENSAYO REALIZADO DE ACUERDO A LA INSTRUCCIÓN MIAG003

(\*) LA INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO ESTÁ A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE

MADRID A 16 DE OCTUBRE DE 2006.

**SIGMA LABORATORIOS, S.L.**  
Teléf. 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67

FDO. DIRECTOR TÉCNICO  
M<sup>a</sup> DOLORES SUALDEA  
COLEGIADA Nº: 18367 M

PAG. 2 DE 4

ESTE INFORME SÓLO AFECTA A LA/S MUESTRA/S ANALIZADA/S. SÓLO PODRÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE CON LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO.  
SIGMA LABORATORIOS, S.L. NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS CONDICIONES DE LA TOMA NI DEL MUESTREO

Ensayo realizado por Sigma Laboratorios cuyo sistema de calidad está certificado por la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid (EC-1.432.0403)  
Sigma Laboratorios S.L es Laboratorio autorizado por la Comunidad de Madrid (REGISLABO 33AB/M) y empresa colaboradora del Ministerio de Medio ambiente (E.C 353 gd/AT)

Pol. Ind. "La Cantueña" Av. de La Cantueña, 4 nave 3. 28942, Fuenlabrada (Madrid) Telf.: 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67  
info@sigmalaboratorios.com - www.sigmalaboratorios.com



## INFORME DE ENSAYO

INFORME:	051223		
CODIGO MUESTRA:	095414		
CLIENTE:	TECNICOS DE MANTENIMIENTOS REUNIDOS, S.L C/ OVIEDO, Nº 8 28970 , HUMANES DE MADRID (MADRID )		
REFERENCIA:	ESTEBAN		
MUESTRA:	TRAMO I		
TIPO DE ENVASE Y VOLUMEN:	BOTE DE ESTERIL - 1,5L.		
FECHA DE RECOGIDA:	FECHA DE ENTRADA:	INICIO DE ANÁLISIS:	FIN DE ANÁLISIS:
09/OCT/2006	10/OCT/2006	10/OCT/2006	13/OCT/2006

## RESULTADO DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR RECOMENDADO RD 865/2003
AEROBIOS 22°C (*)	3,1 x 10 <sup>3</sup> UFC EN 1 ML.	≤ 10 <sup>4</sup> UFC/ML

ENSAYO REALIZADO DE ACUERDO A LA INSTRUCCIÓN MIAG002

(\*) LA INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO ESTÁ A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE

PARÁMETRO	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR RECOMENDADO RD 865/2003
AEROBIOS 37°C (*)	1,2 x 10 <sup>3</sup> UFC EN 1 ML.	≤ 10 <sup>4</sup> UFC/ML

ENSAYO REALIZADO DE ACUERDO A LA INSTRUCCIÓN MIAG003

(\*) LA INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO ESTÁ A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE

MADRID A 16 DE OCTUBRE DE 2006.

**SIGMA LABORATORIOS, S.L.**  
Teléf. 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67

FDO. DIRECTOR TÉCNICO  
M<sup>a</sup> DOLORES SUALDEA  
COLEGIADA Nº 18367 M

PAG. 1 DE 4

ESTE INFORME SÓLO AFECTA A LA/S MUESTRA/S ANALIZADA/S. SÓLO PODRÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE CON LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO.  
SIGMA LABORATORIOS, S.L. NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS CONDICIONES DE LA TOMA NI DEL MUESTREO

Ensayo realizado por Sigma Laboratorios cuyo sistema de calidad está certificado por la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid (EC-1.432.0403)  
Sigma Laboratorios S.L es Laboratorio autorizado por la Comunidad de Madrid (REGISLABO 33AB/M) y empresa colaboradora del Ministerio de Medio ambiente (E.C 353 gd/AT)

Pol. Ind. "La Cantueña" Av. de La Cantueña, 4 nave 3. 28942, Fuenlabrada (Madrid) Telf.: 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67  
info@sigmalaboratorios.com - www.sigmalaboratorios.com



INFORME:	051222	PÁGINA 1 DE 2
CODIGO:	095410 095411 095412 095413	

CLIENTE:	TECNICOS DE MANTENIMIENTOS REUNIDOS, S.L C/ OVIEDO, Nº 8 28970 , HUMANES DE MADRID (MADRID )
REFERENCIA:	ESTEBAN
TIPO DE ENVASE Y VOLUMEN:	BOTE ESTERIL 1.500 ML.

FECHA DE RECOGIDA:	FECHA DE ENTRADA:	INICIO DE ANÁLISIS:	FIN DE ANÁLISIS:
09/OCT/2006	10/OCT/2006	10/OCT/2006	18/OCT/2006

ENSAYO: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

ORIGEN MUESTRA	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4
PH	7,6	7,2	7,5	7,2
CONDUCTIVIDAD (µS/CM)	123	60	41	28
SALINIDAD TSD(MG/L)	117	57	56	38
ALCALINIDAD TA (MG/L)	0	0	0	0
ALCALINIDAD TAC (MG/L)	32	18	10	7
CLORUROS CL <sup>-</sup> (MG/L)	18	13	12	7
DUREZA TOTAL TH (MG/L CaCO <sub>3</sub> )	13	13	13	11
DUREZA CALCICA (MG/L CaCO <sub>3</sub> )	7	7	7	6
DUREZA MAGNESICA (MG/L CaCO <sub>3</sub> )	6	6	6	5

ESTE INFORME SÓLO AFECTA A LA/S MUESTRA/S ANALIZADA/S. SÓLO PODRÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE CON LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO. SIGMA LABORATORIOS, S.L. NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS CONDICIONES DE LA TOMA NI DEL MUESTREO

Ensayo realizado por Sigma Laboratorios cuyo sistema de calidad está certificado por la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid (EC-1.432.0403) Sigma Laboratorios S.L es Laboratorio autorizado por la Comunidad de Madrid (REGISLABO 33AB/M) y empresa colaboradora del Ministerio de Medio ambiente (E.C 353 gd/AT)

Pol. Ind. "La Cantueña" Av. de La Cantueña, 4 nave 3. 28942, Fuenlabrada (Madrid) Telf.: 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67  
info@sigmalaboratorios.com - www.sigmalaboratorios.com





INFORME:	051222	PÁGINA 2 DE 2
CODIGO:	095410 095411 095412 095413	

CLIENTE:	TECNICOS DE MANTENIMIENTOS REUNIDOS, S.L C/ OVIEDO, Nº 8 28970 , HUMANES DE MADRID (MADRID )
REFERENCIA:	ESTEBAN
TIPO DE ENVASE Y VOLUMEN:	BOTE ESTERIL 1.500 ML.

FECHA DE RECOGIDA:	FECHA DE ENTRADA:	INICIO DE ANÁLISIS:	FIN DE ANÁLISIS:
09/OCT/2006	10/OCT/2006	10/OCT/2006	18/OCT/2006

ENSAYO: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

ORIGEN MUESTRA	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4
HIERRO FE(MG/L)	0,078	0,148	0,122	0,169
SOLIDOS EN SUSPENSIÓN (MG/L)	7	2	1	5
FOSFATOS (MG/L P)	<0,001	0,019	0,019	<0,001
COBRE CU (MG/L)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO DQO (MG/L O <sub>2</sub> )	20	10	45	12
NITRITOS (MG/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0,010	0,022	0,009	0,001
NITRÓGENO AMONICAL (MG/L NH <sub>3</sub> )	0,02	0,01	0,03	<0,01
DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO DBO <sub>5</sub> (MG/L O <sub>2</sub> )	9	5	19	6
ZINC ZN (MG/L)	0,305	0,215	0,659	0,033

MADRID A 18 DE OCTUBRE DE 2006  
**SIGMA LABORATORIOS, S.L.**  
 Teléf. 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67  
 FDO: DIRECTOR TÉCNICO  
 M<sup>a</sup> DOLORES SUALDEA  
 COLEGIADA Nº: 18367 M

ESTE INFORME SÓLO AFECTA A LA/S MUESTRA/S ANALIZADA/S. SÓLO PODRÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE CON LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO.  
 SIGMA LABORATORIOS, S.L. NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS CONDICIONES DE LA TOMA NI DEL MUESTREO

Ensayo realizado por Sigma Laboratorios cuyo sistema de calidad está certificado por la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid (EC-1.432.0403)  
 Sigma Laboratorios S.L es Laboratorio autorizado por la Comunidad de Madrid (REGISLABO 33AB/M) y empresa colaboradora del Ministerio de Medio ambiente (E.C 353 gd/AT)

Pol. Ind. "La Cantueña" Av. de La Cantueña, 4 nave 3. 28942, Fuenlabrada (Madrid) Telf.: 91 642 10 05 - Fax: 91 642 20 67  
 info@sigmalaboratorios.com - www.sigmalaboratorios.com



**Asociación de Pescadores por la Conservación de los Ríos**  
Registro Nacional de Asociaciones: Grupo 1/Sección 1/ Número Nacional 585414  
CIF G84425990 • [www.apcr-pesca.org](http://www.apcr-pesca.org)