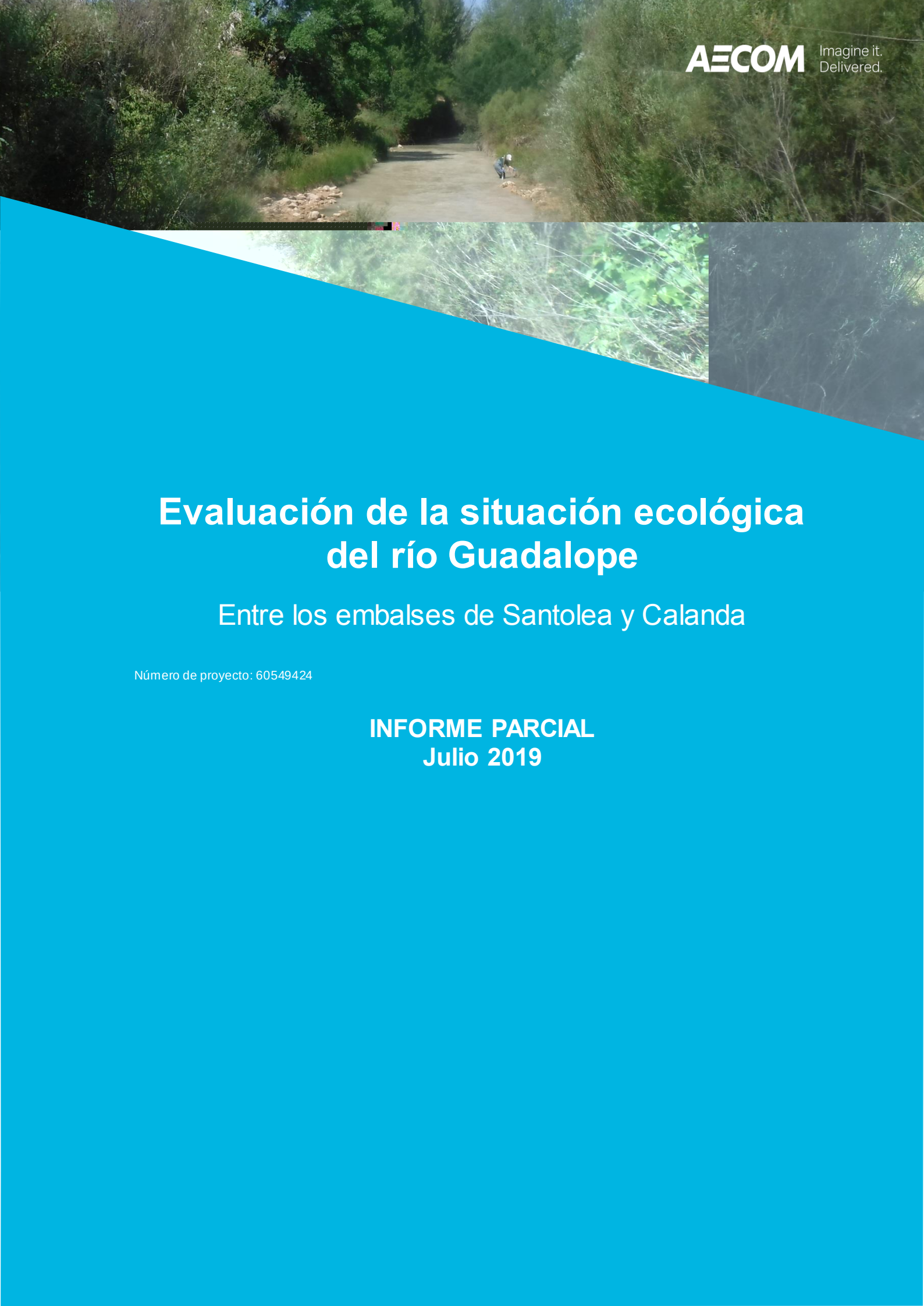




Evaluación de la situación ecológica del río Guadalope

Entre los embalses de Santolea y Calanda

Número de proyecto: 60549424

INFORME PARCIAL
Julio 2019

Preparado por



Elvira Romans

Revisado por



Montserrat Real

Aprobado por



Jordi Noguero

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Nombre	Posición
0	30/07/2019	Informe parcial	Elvira Romans	Técnico de Proyecto

Preparado para:

Área de Calidad de Aguas, Confederación Hidrográfica del Ebro
Patricia Navarro

Preparado por:

Evira Romans

AECOM URS España S.L.U.

Alfonso XII Street

62 5th floor

28014 Madrid

Spain

T: + 34 915 487 790

aecom.com

© 2019 AECOM URS España S.L.U. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM URS España S.L.U. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría ,aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

1. Índice

1.	Índice	4
2.	Introducción y objetivos	5
3.	Plan de trabajo	6
3.1	Campaña y estaciones de muestreo	6
4.	Metodología de los trabajos	8
4.1	Procedimientos de campo y laboratorio	8
4.1.1	Fauna bentónica de invertebrados	9
4.2	Evaluación del Estado Ecológico mediante la fauna bentónica de invertebrados	9
5.	Resultados	11
5.1	Resultados muestreo físico-químico	11
5.2	Resultados de la fauna bentónica de invertebrados	11
5.2.1	Resultados del índice IBMWP	12
5.3	Evolución de los parámetros físico-químicos y de fauna bentónica de invertebrados	13
5.3.1	Evolución parámetros físico-químicos	13
5.3.2	Evolución de la fauna bentónica de invertebrados	14
6.	Conclusiones	16

Anexo 1 - Reportaje fotográfico

Anexo 2 - Informe de Ensayos de Campo

Anexo 3 - Informe de Ensayos de Laboratorio Físico-químico

Anexo 4 - Informe de Ensayos de Laboratorio Biológico

2. Introducción y objetivos

AECOM URS España S.L.U. (AECOM, en adelante) ha sido contratada por el **Área de Calidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE, en adelante)** para la evaluación del estado ecológico del río Guadalope entre los embalses de Santolea y Calanda durante cuatro campañas repartidas entre 2019 y 2020, (nº de referencia 2019-PCV-22) mediante la evaluación de la fauna bentónica de invertebrados y la determinación de parámetros físico-químicos de interés en cinco puntos de muestreo.

Las obras que se llevan a cabo en el embalse de Santolea, programadas hasta el 2021, han propiciado que el cauce del río Guadalope, aguas abajo de Santolea, reciba gran cantidad de aportes de sedimentos desde finales de 2018 y, por lo tanto, que el río en el tramo afectado presente elevados valores de turbidez, según los datos aportados por la CHE.

El objetivo de este estudio es el seguimiento del estado ecológico del río Guadalope aguas abajo del embalse de Santolea para valorar la incidencia del elevado aporte de sedimentos en el río. Para ello se realiza la toma de muestras de fauna bentónica de invertebrados y la medición de parámetros físico-químicos en cinco estaciones situadas en las masas de agua afectadas (ES091MSPF951 y ES091MSPF137).

Dicho informe corresponde a la primera campaña llevada a cabo en el mes de Julio de 2019 (10/07/2019).

Se agradece la colaboración de los técnicos de la guardería fluvial de la CHE, que han facilitado la localización de las diferentes estaciones durante el muestreo. Asimismo se agradece la colaboración del Área de Calidad de la CHE.

3. Plan de trabajo

3.1 Campaña y estaciones de muestreo

El primero de los cuatro muestreos programados para este estudio se llevó a cabo el 10 de julio de 2019. Dicha fecha fue acordada con la CHE teniendo en cuenta las condiciones hidrológicas y el desarrollo de las obras del embalse de Santolea, para asegurar un muestreo representativo del tramo.

En el estudio previo realizado en febrero de 2019 por AECOM se fijaron cinco puntos en los que realizar la evaluación en el río Guadalope entre los embalses de Santolea y Calanda. Estos mismos puntos fueron muestreados durante la campaña de julio de 2019.

El área de estudio del presente trabajo se sitúa en el río Guadalope, entre las localidades de Castellote, Abénfigo y Mas de Las Matas.

Se tomaron muestras biológicas (macroinvertebrados) en cuatro puntos y físico-químicas en cinco. En la Tabla 1 se presentan los datos de localización y las características de las diferentes estaciones de muestreo visitadas.

Tabla 1. Localización de las estaciones de muestreo.

Código Estación	Coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30)		Situación de la estación	Masa Agua y Tipo Plan Hidrológico DH del Ebro (RD 1/2016)	Tipo de muestreo
	UTM X	UTM Y			
GS-1	727.120	4.517.815	Río Guadalope en Puente de la Vega, Castellote (500 m aguas abajo de la estación de aforo (A0106)). Junto al <i>Frezadero nº17-Castellote</i> .	ES091MSPF951 R-T09	Fauna bentónica de invertebrados y parámetros físico-químicos
GS-2	731.006	4.522.319	Río Guadalope en Abenfigo, unos 2 km bajo el azud. Junto al <i>Frezadero nº2-Abenfigo</i> .	ES091MSPF137 R-T09	Fauna bentónica de invertebrados y parámetros físico-químicos
GS-3	733.254	4.523.454	Río Guadalope, bajo puente A225 en Mas de Las Matas. Junto a la <i>Estación CHE-1235</i> .	ES091MSPF137 R-T09	Fauna bentónica de invertebrados y parámetros físico-químicos
GS-4	734.542	4.526.992	Río Guadalope antes de su confluencia con el río Bergantes (1,5 km antes). Junto a la <i>Estación CHE-1428</i> .	ES091MSPF137 R-T09	Fauna bentónica de invertebrados y parámetros físico-químicos
GS-5	734.725	4.528.628	Río Guadalope justo antes de la confluencia con el río Bergantes.	ES091MSPF137 R-T09	Parámetros físico-químicos

AECOM
7



4. Metodología de los trabajos

4.1 Procedimientos de campo y laboratorio

En la tabla siguiente se enumeran los parámetros físico-químicos que se han medido en todas las estaciones del presente estudio. El análisis de los parámetros físico-químicos *in situ* se realiza con sondas de medición individual. Para el análisis de amonio y materia en suspensión se toman muestras para su posterior determinación en el laboratorio de AECOM. El laboratorio de AECOM está acreditado por ENAC (nº de expediente 597/LE1300) para la realización de ensayos físico-químicos en aguas continentales (Tabla 2).

Tabla 2. Métodos de ensayo para mediciones físico-químicas *in situ* y en el laboratorio.

Matriz	Parámetro	Método	Rango de aplicación	Procedimiento de ensayo
Aguas continentales	pH <i>in situ</i>	Potenciometría	4,0 – 10,0 ud. pH	PNT-A-003
	Conductividad <i>in situ</i> a 20°C	Electrometría	45 – 90.450 µS/cm	PNT-A-004
	Oxígeno disuelto <i>in situ</i>	Electrometría / Luminiscencia	0,5 – 20,0 mg O ₂ / L	PNT-A-005
	Saturación de Oxígeno disuelto <i>in situ</i>	Electrometría / Luminiscencia	5,0 – 200,0 % sat O ₂	PNT-A-005
	Temperatura <i>in situ</i>	Termometría	5,0 °C – 45,0 °C	PNT-A-006
	Turbidez <i>in situ</i>	Nefelometría	0,4 – 600,0 NTU	* PNT-A-027
	Toma de muestras puntuales e integradas para ensayos físico-químicos			PNT-TM-005
	Amonio	Espectrofotometría UV-VIS	≥ 0,04 mg NH ₄ / L	* PNT-A-053
	Materia en Suspensión	Gravimétrico	≥ 0,4 mg / L	* PNT-A-023

* Las actividades marcadas no están amparadas por la acreditación de ENAC.

La metodología para la toma y análisis de muestras de fauna bentónica de invertebrados se basa en los procedimientos internos de AECOM, basados a su vez en los protocolos aplicables de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO, en adelante). Estos ensayos están acreditados por ENAC (nº de expediente 597/LE1300). En la Tabla 3 se presentan los métodos de AECOM para la toma y análisis de muestras de macroinvertebrados bentónicos, con indicación de los protocolos correspondientes del MITECO.

Tabla 3. Métodos de ensayo para toma de muestra y análisis biológicos.

Matriz	Parámetro	Método	Procedimiento de ensayo
Cursos de Agua	Macroinvertebrados bentónicos	Toma de muestras de Macroinvertebrados Bentónicos de Ríos para análisis semicuantitativo	ML-Rv-I-2013
		Protocolo de análisis semicuantitativo	ML-Rv-I-2013
		Índice IBMWP	IBMWP-2013

4.1.1 Fauna bentónica de invertebrados

La toma y análisis de muestras de fauna bentónica de invertebrados se efectúan por técnicos cualificados pertenecientes a la plantilla estable de AECOM. El análisis se lleva a cabo en el laboratorio de AECOM. La metodología para la toma de muestras así como para la obtención de datos de composición y abundancia de macroinvertebrados y para el cálculo posterior del índice IBMWP se basan en:

- *Protocolo de Muestreo y Laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables*¹ (código: ML-Rv-I-2013).
- *Protocolo de cálculo del índice IBMWP*² (código: IBMWP-2013).

La muestra se obtiene de acuerdo con el procedimiento semicuantitativo de 20 *kicks* (ML-Rv-I-2013) de uso habitual en las redes de control biológico de las distintas Confederaciones Hidrográficas. Mediante una red de mano de 500 µm de luz de malla se muestrean los hábitats característicos observados de estos organismos, teniendo en cuenta de forma complementaria la velocidad y la profundidad del tramo. La muestra se conserva en una solución final de alcohol etílico al 70% hasta su análisis en el laboratorio de AECOM.

En el laboratorio se procede al análisis de las muestras y, por lo tanto, a la identificación de los taxones presentes a nivel de familia (o superior) para la aplicación del índice biótico IBMWP.

4.2 Evaluación del Estado Ecológico mediante la fauna bentónica de invertebrados

El índice IBMWP es una de las métricas seleccionadas para la evaluación del estado/potencial ecológico en cumplimiento con los requisitos de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), y permite la clasificación de estado/potencial ecológico mediante el elemento de calidad de la fauna bentónica de invertebrados. Para la determinación del estado/potencial se tienen en cuenta los umbrales de

¹ MAGRAMA, 2013. *Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables*. Código: ML-Rv-I-2013.

² MAGRAMA, 2013. *Protocolo de cálculo del índice IBMWP*. Código: IBMWP-2013.

estado ecológico establecidos en el Real Decreto 817/2015³ (RD 817/2015 en adelante, Anexo II – Condiciones de referencia, máximo potencial ecológico y límites de clase de estado).

Según el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, las estaciones muestreadas en este estudio pertenecen a masas de agua catalogadas como tipo R-T09 “Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea” (Tabla 14).

Para la clasificación del estado ecológico según esta métrica (IBMWP) y atendiendo a los criterios establecidos en el RD 817/2015, hay que proceder al cálculo de la Ratio de Calidad Ecológica (RCE). Para ello, la puntuación obtenida del IBMWP se divide por el valor de la condición de referencia específica del tipo. La ratio obtenida (RCE) se compara con los límites de cambio establecidos en el RD 817/2015.

En la Tabla 4 se indican las condiciones de referencia, los límites de cambio de clase y los valores umbral para el tipo R-T09, a tener en cuenta en este estudio.

Tabla 4. Condición de referencia y límites de cambio de clase de estado para la tipología R-T09.

Tipo de río	Indicador	Condición de referencia	Límites cambio de clase de estado (RCE)			
			Muy Bueno / Bueno	Bueno / Moderado	Moderado / Deficiente	Deficiente / Malo
R-T09	IBMWP	189	0,84	0,51	0,30	0,13

³ Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las masas de agua superficiales y las normas de calidad ambiental.

5. Resultados

5.1 Resultados muestreo físico-químico

En la Tabla 5 se presentan los resultados de los análisis físico-químicos realizados *in situ* y en el laboratorio (amonio y sólidos en suspensión).

Tabla 5. Resultados de los análisis físico-químicos, julio 2019.

Estación	Temperatura (°C)	Conductividad a 20°C (µS/cm)	pH (unidades)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Oxígeno disuelto (%)	Amonio disuelto (mg/L)	Turbidez (NTU)	Sólidos en Suspensión (mg/L)
GS-1	16,6	564	8,3	9,6	104,5	0,08	157	111,4
GS-2	17,2	556	8,3	9,6	105,2	0,07	103	90,8
GS-3	18,3	550	8,3	9,5	107,4	0,04	95,2	92,4
GS-4	19,2	580	8,2	9,4	108,6	0,07	95,3	60,2
GS-5	20,8	574	8,3	9,0	108,1	0,06	74,7	53,7

En todas las estaciones, las aguas están bien oxigenadas, con una conductividad y un pH similares entre estaciones, y acordes con el tipo de aguas. Los valores de temperatura son acordes con la época del año y se observa un incremento a lo largo del día de muestreo. El amonio es detectable pero con valores bajos, entre 0,04 y 0,08 mg/L.

La turbidez presenta cierto patrón espacial, con valores más elevados inmediatamente aguas abajo de la presa del embalse de Santolea y descendentes a medida que se avanza aguas abajo en el río Guadalope. Los valores de turbidez presentan concordancia con la concentración de sólidos en suspensión en las distintas estaciones.

Los sólidos en suspensión presentan valores elevados y son superiores al límite de 25 mg/L establecido en la Directiva 2006/44/CE⁴, indicado como valor guía de las concentraciones medias a no superar en aguas continentales para ser aptas para la vida de los peces. La misma normativa establece que en condiciones excepcionales como avenidas pueden tolerarse concentraciones elevadas pero debe tenerse en cuenta como objetivo de calidad.

5.2 Resultados de la fauna bentónica de invertebrados

Estación GS-1: el inventario de macroinvertebrados está formado por 21 taxones. La comunidad está dominada por la familia de dípteros *Chironomidae* y de efemerópteros *Baetidae*. El grupo con mayor representación de taxones son los dípteros (6 de los 21 taxones). Respecto a la abundancia de macroinvertebrados, en esta estación se obtiene el valor más elevado de todas las estaciones de muestreo (1.075 ind/m²).

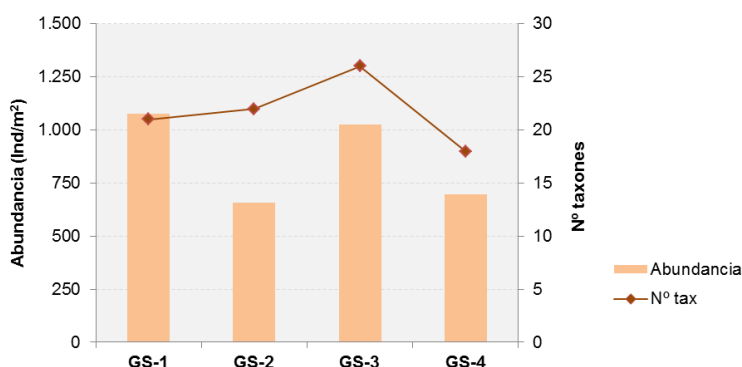
⁴ Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.

Estación GS-2: el inventario está formado por 22 taxones, con una comunidad muy similar a la obtenida en la estación aguas arriba aunque menos abundante. Las familias dominantes son las mismas que en la estación GS-1, aunque en este caso, la familia *Baetidae* es más abundante que la familia de dípteros *Chironomidae*. La abundancia de macroinvertebrados es la menor de todas las estaciones de muestreo (656 ind/m²).

Estación GS-3: el inventario está compuesto por 26 taxones, lo que indica que se trata de una comunidad bentónica más diversa que la del resto de estaciones, con una mayor variedad de odonatos. La abundancia observada es muy similar a la obtenida en GS-1 (1.026 ind/m²).

Estación GS-4: el inventario de macroinvertebrados es el menos variado de todas las estaciones, y consta de 18 taxones. La comunidad está dominada por las familias *Chironomidae* (dípteros) y *Gammaridae* (crustáceos). La abundancia observada es muy similar a la estación GS-2 (698 ind/m²).

Figura 1. Abundancia (ind/m²) y nº de taxones en el río Guadalupe, julio 2019.



5.2.1 Resultados del índice IBMWP

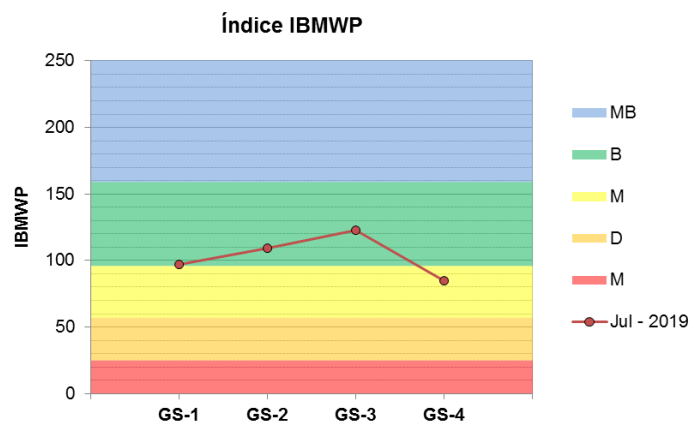
Los resultados de la aplicación del índice IBMWP en la campaña de julio en las distintas estaciones estudiadas se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Valores del índice IBMWP en el río Guadalupe, julio 2019.

Código Estación	Puntuación IBMWP	RCE IBMWP	Clase de Estado
GS-1	97	0,51	Bueno
GS-2	109	0,58	Bueno
GS-3	123	0,65	Bueno
GS-4	85	0,45	Moderado

La valoración de Estado Ecológico según la fauna bentónica de invertebrados es “Moderado” para la estación GS-4 y “Bueno” para el resto de estaciones (GS-1, GS-2 y GS-3).

Figura 2. Evolución del índice IBMWP en el río Guadalope, julio 2019.



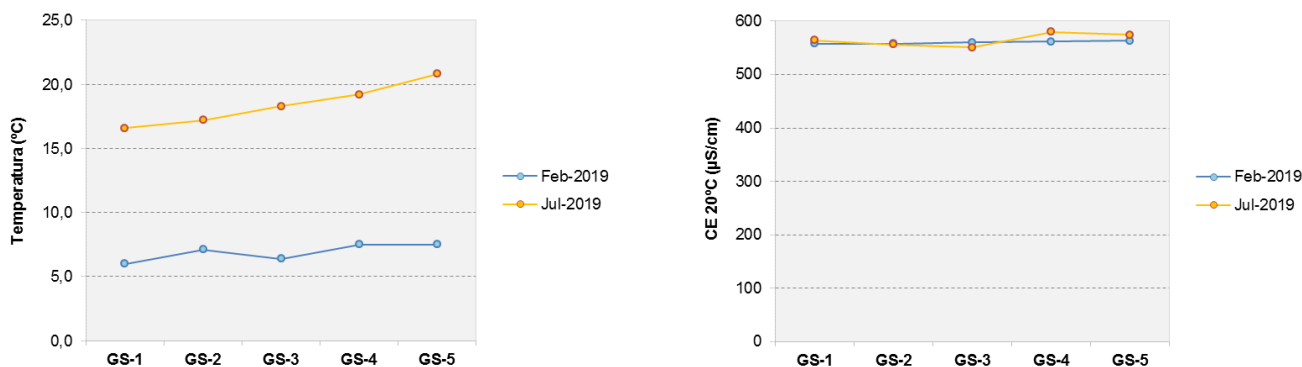
El valor del índice IBMWP es menor en la estación GS-4, debido a la ausencia de algunos taxones que sí que aparecen en las estaciones aguas arriba, como algunas familias de dípteros, odonatos o plecópteros. Esto conlleva una valoración algo inferior del estado ecológico para dicha estación.

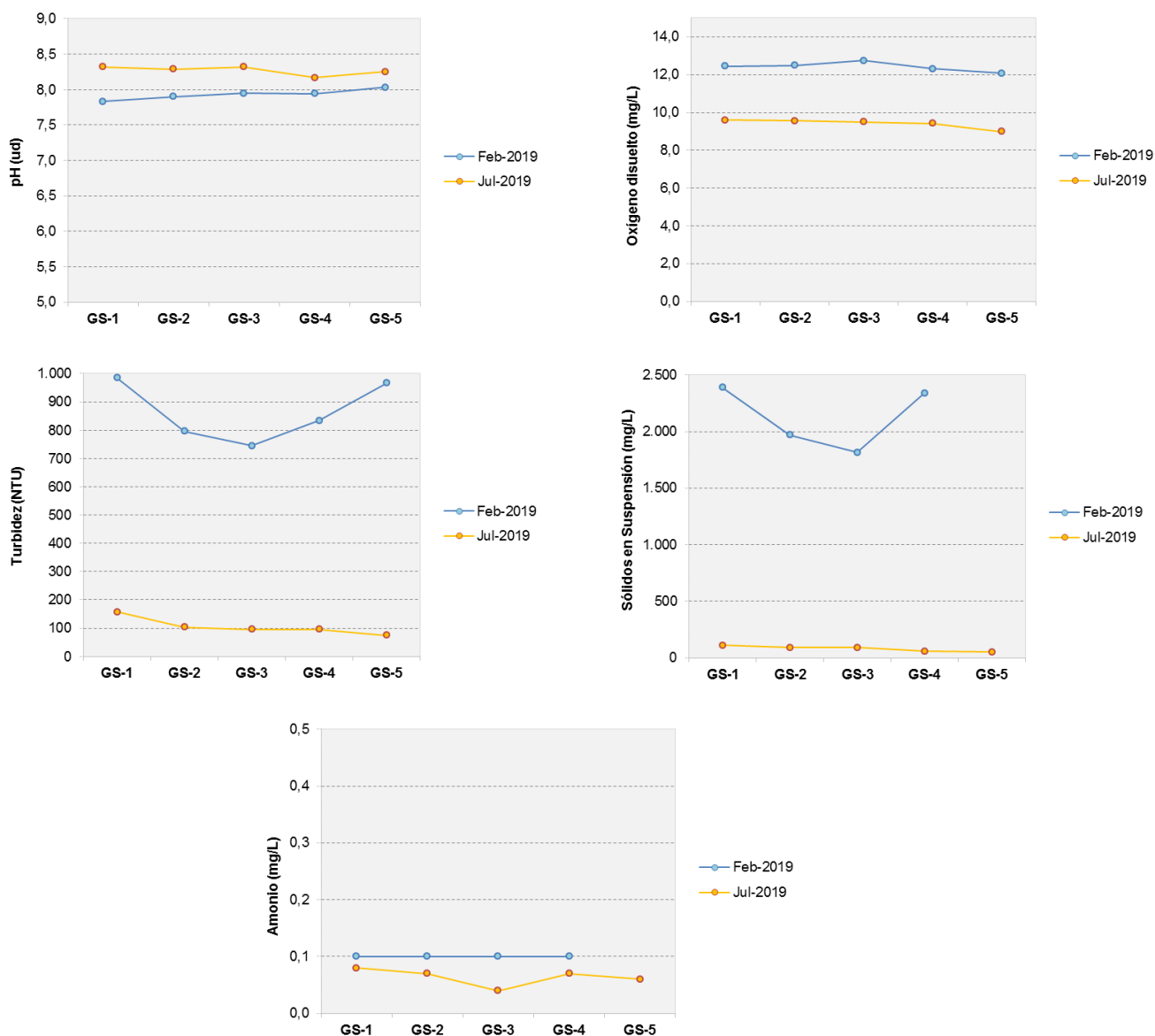
5.3 Evolución de los parámetros físico-químicos y de fauna bentónica de invertebrados

5.3.1 Evolución parámetros físico-químicos

La evolución de los parámetros físico-químicos a lo largo del tramo de río durante los muestreos de febrero y julio de 2019 se presentan en la Figura 3.

Figura 3. Parámetros físico-químicos en el río Guadalope, febrero y julio 2019.



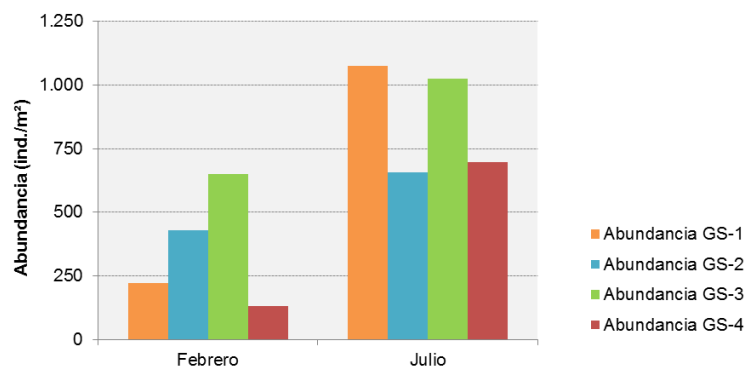


Los datos son acordes con cada época del año (invierno e inicios de verano) y las diferencias observadas entre ambas campañas (temperatura, oxígeno) se relacionan con las condiciones climáticas de la época de muestreo.

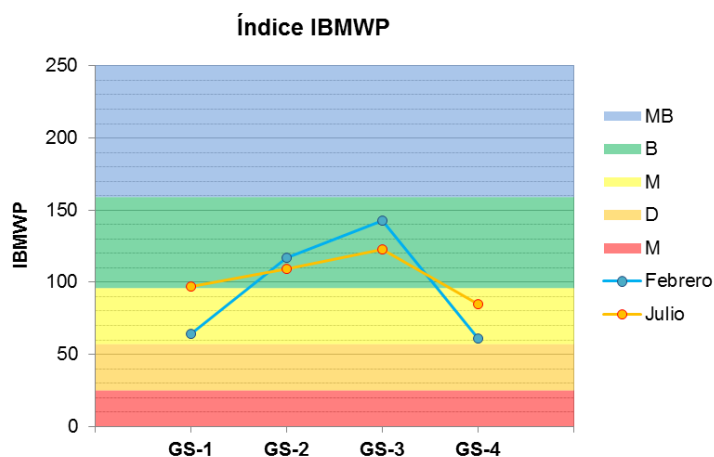
La mayor diferencia se observa en los valores de turbidez y en la concentración de sólidos en suspensión. Se aprecia un marcado descenso en ambos parámetros entre ambas campañas en todas las estaciones de muestreo. En el caso de la turbidez, el rango detectado en febrero era de 700 y 1.000 NTU, mientras que en julio, este rango desciende a 75 y 160 NTU. Lo mismo ocurre con los sólidos en suspensión, dándose concentraciones entre 1.800 y 2.500 mg/L en febrero, que descienden a valores entre 55 y 115 mg/L en julio.

5.3.2 Evolución de la fauna bentónica de invertebrados

La evolución de la abundancia y del índice IBMWP se presenta en la Figura 4 y Figura 5.

Figura 4. Abundancia (ind./m²) de macroinvertebrados, febrero y julio 2019.

La abundancia de invertebrados ha incrementado de febrero a julio en todas las estaciones (Figura 4). Los valores mínimos han pasado de 132 ind/m² en febrero (GS-4) a 656 ind/m² en julio (GS-2).

Figura 5. Evolución del índice IBMWP en el río Guadalope, febrero y julio 2019.

Los valores del índice IBMWP incrementan de febrero a julio en las estaciones GS-1 y GS-4. Así, en la estación situada más aguas arriba (GS-1), la valoración del estado ecológico, según la fauna bentónica de invertebrados, incrementa de “Moderado” a “Bueno”. En el resto de estaciones se mantiene el estado ecológico entre “Bueno” (GS-2 y GS-3) y “Moderado” (GS-4).

6. Conclusiones

A partir de la evaluación de la situación ecológica del río Guadalope, entre los embalses de Santolea y Calanda, en la campaña de julio de 2019, se puede concluir:

Parámetros físico-químicos

- Los parámetros físico-químicos evaluados presentan valores acordes con la cuenca y con la época del año, a excepción de la turbidez y sólidos en suspensión que presentan valores elevados.

Fauna bentónica de macroinvertebrados

- Se observa una comunidad estructurada de fauna macroinvertebrada en todas las estaciones de muestreo. La riqueza de taxones oscila entre 18 y 26 taxones y la abundancia entre 656 y 1.075 ind/m². Los valores de clase de estado según el índice IBMWP, y siguiendo los criterios del RD 817/2015, indican que la calidad es Buena en tres de las cuatro estaciones (GS-1, GS-2 y GS-3) y Moderada en GS-4.

Comparación entre campañas

- Comparando los datos físico-químicos de febrero y julio de 2019, se observa un descenso tanto en los valores de turbidez como en la concentración de sólidos en suspensión, aunque éstos siguen superando el límite de 25 mg/L establecido en la Directiva 2006/44/CE, indicado como valor guía de las concentraciones medias a no superar en aguas continentales para ser aptas para la vida de los peces.
- El estado ecológico según la fauna bentónica de invertebrados ha mejorado respecto a la campaña de febrero para la estación GS-1 (de Moderado a Bueno) y se ha mantenido en el resto de estaciones (Bueno para GS-2 y GS-3 y Moderado para GS-4). Entre ambas campañas, la abundancia de macroinvertebrados ha incrementado de forma considerable en todas las estaciones.

Anexo 1 - Reportaje fotográfico



Figura 1. Río Guadalo, estación GS-1, vista aguas arriba. 10/07/2019.



Figura 2. Río Guadalo, estación GS-1, vista aguas abajo. 10/07/2019.



Figura 3. Río Guadalo, estación GS-2, vista aguas arriba. 10/07/2019.



Figura 4. Río Guadalo, estación GS-2, vista aguas abajo. 10/07/2019.



Figura 5. Río Guadalo, estación GS-3, vista aguas arriba. 10/07/2019.



Figura 6. Río Guadalo, estación GS-3, vista aguas abajo. 10/07/2019.



Figura 7. Río Guadalupe, estación GS-4, vista aguas arriba. 10/07/2019.



Figura 8. Río Guadalupe, estación GS-4, vista aguas abajo. 10/07/2019.



Figura 9. Río Guadalupe, estación GS-5, vista aguas arriba. 10/07/2019.



Figura 10. Río Guadalupe, estación GS-5, vista aguas abajo. 10/07/2019.

Anexo 2 - Informe de Ensayos de Campo

(*) Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

Datos del solicitante:

Confederación Hidrográfica del Ebro

Paseo Sagasta, 24-26

50071 ZARAGOZA

DATOS DE LAS MUESTRAS

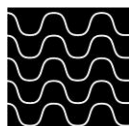
Condiciones ambientales de la toma de muestras:

Soleado en todas las estaciones.

Id. Muestra	Tipo de TM	Objeto de TM	Localización estación	Fecha de TM	Técnicos
GS-1	Puntual	Agua de río	Guadalope en Castellote. UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0727120; Y: 4517815	10/07/2019	M. Real I. Miró
GS-2	Puntual	Agua de río	Guadalope en Abenfigo. UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0731006; Y: 4522319	10/07/2019	
GS-3	Puntual	Agua de río	Guadalope en Mas de Las Matas (CHE1235). UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0733254; Y: 4523454	10/07/2019	
GS-4	Puntual	Agua de río	Guadalope bajo Mas de Las Matas (CHE1428). UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0734542; Y: 4526992	10/07/2019	
GS-5	Puntual	Agua de río	Guadalope en confluencia Bergantes. UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0734725; Y: 4528628	10/07/2019	

DATOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	MÉTODO ANALÍTICO	UNIDADES
Temperatura <i>in situ</i>	PNT-A-006	°C
pH <i>in situ</i>	PNT-A-003	unidades de pH
Conductividad Eléctrica a 20°C <i>in situ</i>	PNT-A-004	µS/cm
Saturación de Oxígeno Disuelto <i>in situ</i>	PNT-A-005	% sat O2
Oxígeno Disuelto <i>in situ</i>	PNT-A-005	mg O ₂ / L
*Turbidez <i>in situ</i>	PNT-A-027	NTU



entidad

colaboradora

de la administración

hidráulica

(*) Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

RESULTADOS

Id. Muestra	Temperatura	CE 20°C	pH	Oxígeno		(*)Turbidez
	°C	µS/cm	ud.	mg/L	%Sat	NTU
GS-1	16,6	564	8,3	9,6	104,5	157
GS-2	17,2	556	8,3	9,6	105,2	103
GS-3	18,3	550	8,3	9,5	107,4	95,2
GS-4	19,2	580	8,2	9,4	108,6	95,3
GS-5	20,8	574	8,3	9,0	108,1	74,7

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de AECOM URS España S.L.U.

Las incertidumbres de las medidas están a disposición de los clientes que lo soliciten.

Barcelona, a 15 de Julio de 2019

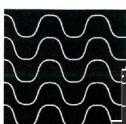
Informe elaborado por: Elvira Romans

Aprobado por:



Montserrat Real

Dirección Técnica del Laboratorio



entidad

colaboradora

de la administración

hidráulica

Anexo 3 - Informe de Ensayos de Laboratorio Físico-químico

Datos del solicitante:**Confederación Hidrográfica del Ebro**

Paseo Sagasta, 24-26

50071 ZARAGOZA

DATOS DE LAS MUESTRAS**Condiciones ambientales de la toma de muestras:**

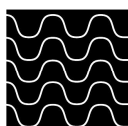
Soleado en todas las estaciones.

Id. Muestra	Tipo de Toma de Muestra	Objeto de Toma de Muestra	Localización Estación	Fecha de Toma de Muestra	Técnicos	Fecha de Recepción
GS-1	Puntual	Agua de río	Guadalope en Castellote. UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0727120; Y: 4517815	10/07/2019	Montserrat Real Isabel Miró	11/07/2019
GS-2	Puntual	Agua de río	Guadalope en Abenfigo. UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0731006; Y: 4522319	10/07/2019		11/07/2019
GS-3	Puntual	Agua de río	Guadalope en Mas de Las Matas (CHE1235). UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0733254; Y: 4523454	10/07/2019		11/07/2019
GS-4	Puntual	Agua de río	Guadalope bajo Mas de Las Matas (CHE1428). UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0734542; Y: 4526992	10/07/2019		11/07/2019
GS-5	Puntual	Agua de río	Guadalope en confluencia Bergantes. UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0734725; Y: 4528628	10/07/2019		11/07/2019

DATOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	MÉTODO ANALÍTICO	UNIDADES
Toma de muestras	PNT-TM-005	-
Amonio	PNT-A-053	mg NH ₄ / L
Sólidos en Suspensión	PNT-A-023	mg / L

Fecha inicio análisis:	11/07/2019
Fecha final análisis:	23/07/2019



entidad

colaboradora

de la administración

hidráulica

RESULTADOS

Id. Muestra	GS-1	GS-2	GS-3	GS-4	GS-5
Amonio	0,08	0,07	0,04	0,07	0,06
Sólidos en Suspensión	111,4	90,8	92,4	60,2	53,7

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de AECOM URS España S.L.U.

Las incertidumbres de las medidas están a disposición de los clientes que lo soliciten.

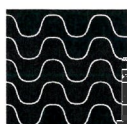
Barcelona, a 30 de julio de 2019

Informe elaborado por: David Vernis Piedra

Aprobado por:

Montserrat Real

Dirección Técnica del Laboratorio



entidad

colaboradora

de la administración

hidráulica

Anexo 4 - Informe de Ensayos de Laboratorio Biológico

Datos del solicitante:**Confederación Hidrográfica del Ebro**

Paseo Sagasta, 24-26

50071 ZARAGOZA

DATOS DE LAS MUESTRAS**Condiciones ambientales de la toma de muestras:**

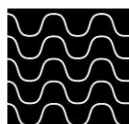
Soleado en todas las estaciones

Id. Muestra	Objeto de la TM	Localización Toma Muestra	Fecha Toma Muestra	Técnico	Tipo de TM	Fecha Recepción
GS-1	Curso de agua	Río Guadalupe en Castellote. UTM (ETRS89) 30T X: 727.120; Y: 4.517.815	10/07/2019	M. Real	Toma de Muestra	11/07/2019
GS-2	Curso de agua	Río Guadalupe en Abenfigo. UTM (ETRS89) 30T X: 731.006; Y: 4.522.319	10/07/2019	M. Real	Toma de Muestra	11/07/2019
GS-3	Curso de agua	Río Guadalupe en Mas de las Matas. UTM (ETRS89) 30T X: 733.254; Y: 4.523.454	10/07/2019	M. Real	Toma de Muestra	11/07/2019
GS-4	Curso de agua	Río Guadalupe bajo Mas de las Matas. UTM (ETRS89) 30T X: 734.542; Y: 4.526.992	10/07/2019	M. Real	Toma de Muestra	11/07/2019

DATOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	ENSAYO	MÉTODO ANALÍTICO	UNIDADES
Toma de Muestra Semicuantitativa 20 kicks	-	ML-Rv-I-2013	-
Macroinvertebrados Bentónicos	Abundancia total	ML-Rv-I-2013	individuos / m²
Macroinvertebrados Bentónicos	IBMWP	IBMWP-2013	-

Fecha inicio análisis:	22/07/2019
Fecha final análisis:	24/07/2019



entidad

colaboradora

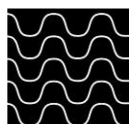
de la administración

hidráulica

RESULTADOS- ENSAYO SEMICUANTITATIVO-IBMWP

ID. MUESTRA	GS-1		
LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m²	PUNTUACIÓN IBMWP
ARACNIDA	Acariformes	4,8	4
COLEOPTERA	Dytiscidae	12,8	3
COLEOPTERA	Elmidae	92,8	5
COLEOPTERA	Gyrinidae	6,4	3
COLEOPTERA	Hydrophilidae	2	3
CRUSTACEA	Gammaridae	0,4	6
DIPTERA	Anthomyiidae	0,4	4
DIPTERA	Ceratopogonidae	2	4
DIPTERA	Chironomidae	370	2
DIPTERA	Empididae	20,8	4
DIPTERA	Simuliidae	76,8	5
DIPTERA	Tipulidae	2	5
EPHEMEROPTERA	Baetidae	251,6	4
EPHEMEROPTERA	Caenidae	6,4	4
EPHEMEROPTERA	Ephemerellidae	0,8	7
HEMIPTERA	Gerridae	0,4	3
ODONATA	Gomphidae	0,8	8
OLIGOCHAETA		43,2	1
PLECOPTERA	Leuctridae	6,4	10
TRICHOPTERA	Hydropsychidae	173,2	5
TRICHOPTERA	Rhyacophilidae	0,8	7
TOTAL		1.075	97

ID. MUESTRA	GS-2		
LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m²	PUNTUACIÓN IBMWP
ARACNIDA	Acariformes	24	4
COLEOPTERA	Dryopidae	0,4	5
COLEOPTERA	Elmidae	80	5
COLEOPTERA	Hydrophilidae	0,4	3
CRUSTACEA	Gammaridae	8	6



entidad

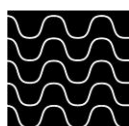
colaboradora

de la administración

hidráulica

ID. MUESTRA	GS-2		
LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m²	PUNTUACIÓN IBMWP
DIPTERA	<i>Anthomyiidae</i>	13,6	4
DIPTERA	<i>Ceratopogonidae</i>	6,4	4
DIPTERA	<i>Chironomidae</i>	116	2
DIPTERA	<i>Empididae</i>	0,4	4
DIPTERA	<i>Simuliidae</i>	6,4	5
DIPTERA	<i>Stratiomyidae</i>	1,6	4
DIPTERA	<i>Tipulidae</i>	1,2	5
EPHEMEROPTERA	<i>Baetidae</i>	220,8	4
EPHEMEROPTERA	<i>Caenidae</i>	58	4
EPHEMEROPTERA	<i>Ephemerellidae</i>	4,8	7
EPHEMEROPTERA	<i>Heptageniidae</i>	14,4	10
HEMIPTERA	<i>Gerridae</i>	0,4	3
ODONATA	<i>Gomphidae</i>	0,8	8
OLIGOCHAETA	Todos	19,2	1
PLECOPTERA	<i>Leuctridae</i>	0,8	10
TRICHOPTERA	<i>Hydropsychidae</i>	62,8	5
TRICHOPTERA	<i>Hydroptilidae</i>	16	6
TOTAL		656	109

ID. MUESTRA	GS-3		
LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m²	PUNTUACIÓN IBMWP
ARACNIDA	Acariformes	32	4
COLEOPTERA	<i>Dryopidae</i>	10,8	5
COLEOPTERA	<i>Dytiscidae</i>	0,4	3
COLEOPTERA	<i>Elmidae</i>	92,8	5
COLEOPTERA	<i>Hydrophilidae</i>	6,4	3
CRUSTACEA	<i>Gammaridae</i>	1,6	6
CRUSTACEA	Ostracoda	6,4	3
DIPTERA	<i>Anthomyiidae</i>	6,8	4
DIPTERA	<i>Ceratopogonidae</i>	38,4	4
DIPTERA	<i>Chironomidae</i>	362	2



entidad

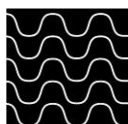
colaboradora

de la administración

hidráulica

ID. MUESTRA	GS-3		
LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m²	PUNTUACIÓN IBMWP
DIPTERA	<i>Empididae</i>	6,4	4
DIPTERA	<i>Simuliidae</i>	25,6	5
DIPTERA	<i>Tipulidae</i>	16	5
EPHEMEROPTERA	<i>Baetidae</i>	221,2	4
EPHEMEROPTERA	<i>Caenidae</i>	6,4	4
EPHEMEROPTERA	<i>Ephemerellidae</i>	6,4	7
EPHEMEROPTERA	<i>Ephemeridae</i>	0,4	10
HEMIPTERA	<i>Gerridae</i>	+	3
HIRUDINEA	<i>Erpobdellidae</i>	1,2	3
MOLLUSCA	<i>Hydrobiidae</i>	3,6	3
ODONATA	<i>Aeshnidae</i>	0,4	8
ODONATA	<i>Calopterygidae</i>	0,8	8
ODONATA	<i>Gomphidae</i>	4,4	8
OLIGOCHAETA	Todos	74,4	1
TRICHOPTERA	<i>Hydropsychidae</i>	92	5
TRICHOPTERA	<i>Hydroptilidae</i>	9,6	6
TOTAL		1.026	123

ID. MUESTRA	GS-4		
LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m²	PUNTUACIÓN IBMWP
ARACNIDA	Acariformes	7,6	4
COLEOPTERA	<i>Dryopidae</i>	0,8	5
COLEOPTERA	<i>Dytiscidae</i>	0,4	3
COLEOPTERA	<i>Elmidae</i>	19,2	5
CRUSTACEA	<i>Gammaridae</i>	180,8	6
DIPTERA	<i>Anthomyiidae</i>	8	4
DIPTERA	<i>Ceratopogonidae</i>	0,4	4
DIPTERA	<i>Chironomidae</i>	70,4	2
DIPTERA	<i>Simuliidae</i>	68,8	5
EPHEMEROPTERA	<i>Baetidae</i>	275,2	4
EPHEMEROPTERA	<i>Caenidae</i>	17,6	4



entidad

colaboradora

de la administración

hidráulica

ID. MUESTRA	GS-4		
LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m²	PUNTUACIÓN IBMWP
EPHEMEROPTERA	<i>Ephemerellidae</i>	0,4	7
EPHEMEROPTERA	<i>Heptageniidae</i>	0,4	10
MOLLUSCA	<i>Hydrobiidae</i>	2	3
OLIGOCHAETA	Todos	1,2	1
TRICHOPTERA	<i>Hydropsychidae</i>	44,4	5
TRICHOPTERA	<i>Hydroptilidae</i>	0,4	6
TRICHOPTERA	<i>Rhyacophilidae</i>	0,4	7
TOTAL		698	85

Las muestras de organismos separados se conservarán como mínimo 1 año después de la entrega del informe final. Las muestras no separadas en su totalidad (por fraccionamiento de la muestra) se conservarán hasta la entrega del informe final.

Observaciones:

(+) Taxones vistos *in situ*

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de AECOM URS España S.L.U.

Las incertidumbres de las medidas están a disposición de los clientes que lo soliciten.

Barcelona, a 24 de Julio de 2019

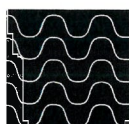
Informe elaborado por: E. Romans

Aprobado por:



Montserrat Real

Dirección Técnica del Laboratorio



entidad

colaboradora

de la administración

hidráulica

