

# Evaluación de la situación ecológica del río Guadalupe

Entre los embalses de Santolea y Calanda

Número de proyecto: 60549424

**INFORME PARCIAL**  
**Noviembre 2020**

Preparado por



Elvira Romans

Revisado por



Jordi Cirera

Aprobado por



Jordi Noguero

## Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Nombre	Posición
1	16/12/2020	Informe parcial	Jordi Cirera	Técnico de Proyecto

**Preparado para:**

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

**Preparado por:**

Elvira Romans  
**AECOM URS España S.L.U.**  
**Alfonso XII, 62, 5ª Planta**  
**28014 Madrid**

**T: + 34 915 487 790**  
**aecom.com**

© 2020 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 (Confederación Hidrográfica del Ebro, Área de Calidad de Aguas) 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 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.

## Índice

1.	Introducción y objetivo .....	5
2.	Plan de trabajo.....	6
2.1	Campaña y estaciones de muestreo.....	6
3.	Metodología de los trabajos .....	8
3.1	Procedimientos de campo y laboratorio .....	8
3.1.1	Fauna bentónica de invertebrados.....	9
3.2	Evaluación del Estado Ecológico mediante la fauna bentónica de invertebrados.....	9
4.	Resultados.....	11
4.1	Resultados de los análisis fisicoquímicos .....	11
4.2	Resultados de la fauna bentónica de invertebrados.....	11
4.2.1	Resultados del índice IBMWP.....	13
4.3	Evolución de los parámetros fisicoquímicos y de fauna bentónica de invertebrados.....	14
4.3.1	Evolución de parámetros fisicoquímicos .....	14
4.3.2	Evolución de la fauna bentónica de invertebrados .....	16
5.	Conclusiones .....	18

Anexo 1 - Reportaje fotográfico  
Anexo 2 - Informe de Ensayo de Campo  
Anexo 3 - Informe de Ensayo de Laboratorio Fisicoquímico  
Anexo 4 - Informe de Ensayo de Laboratorio Biológico

## 1. Introducción y objetivo

**AECOM URS España S.L.U.** (AECOM, en adelante) ha sido contratada por el **Área de Calidad del Agua de la Confederación Hidrográfica del Ebro** (CHE, en adelante) para evaluar el estado ecológico del río Guadalupe entre los embalses de Santolea y Calanda (nº de referencia 2019-PCV-22). Los trabajos consisten en la evaluación de la fauna bentónica de invertebrados y en la determinación de parámetros fisicoquímicos en cuatro campañas de muestreo repartidas entre 2019 y 2020.

Las obras que se llevan a cabo en el embalse de Santolea, programadas hasta el 2021, han propiciado que el cauce del río Guadalupe aguas abajo de la presa reciba una gran cantidad de sedimento desde finales de 2018.

El objetivo de este estudio es el seguimiento del estado ecológico del río Guadalupe aguas abajo del embalse de Santolea, con el fin de valorar la incidencia del aporte de sedimento al río. Para ello se toman muestras de fauna bentónica de invertebrados y se miden parámetros fisicoquímicos en cinco estaciones de muestreo situadas en las masas de agua afectadas (ES091MSPF951 y ES091MSPF137), entre las localidades de Castellote, Abenfigo y Mas de Las Matas.

El presente informe incluye los resultados de la cuarta campaña de muestreo, llevada a cabo en el mes de noviembre de 2020 (12/11/2020).

AECOM agradece a los técnicos de la guardería fluvial de la CHE su colaboración en la localización de las estaciones de muestreo. El agradecimiento se hace extensivo al Área de Calidad del Agua de la CHE por facilitar la información antecedente del estudio.

## 2. Plan de trabajo

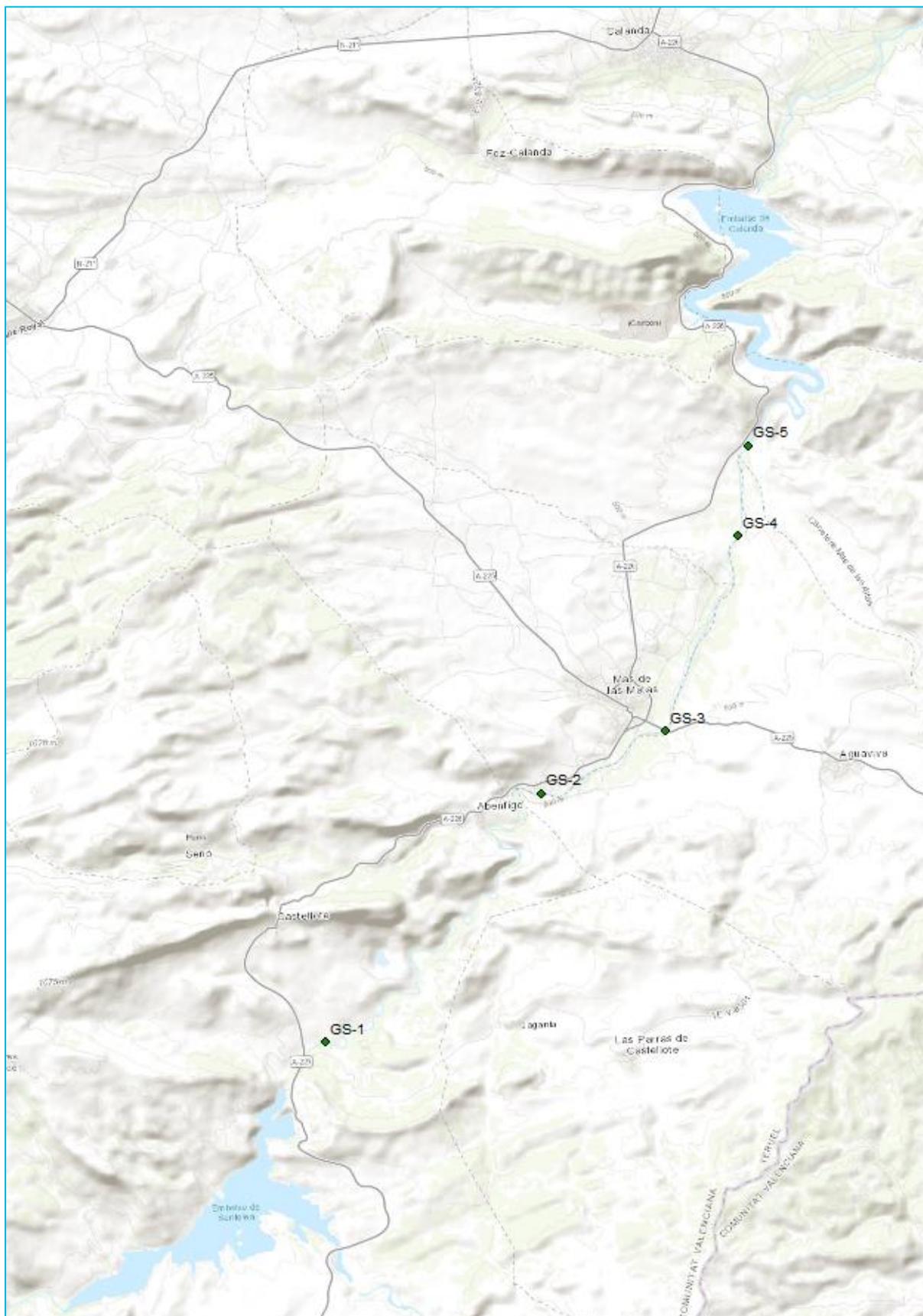
### 2.1 Campaña y estaciones de muestreo

Los trabajos de campo relativos al último de los cuatro muestreos programados se llevaron a cabo el 12 de noviembre de 2020. La planificación de los trabajos se acordó con la CHE para asegurar un muestreo representativo del tramo, teniendo en cuenta las condiciones hidrológicas del río y el desarrollo de las obras en el embalse de Santolea.

A lo largo de 2019 y 2020 se han mantenido los mismos 5 puntos de muestreo que se establecieron en el estudio previo realizado por AECOM en febrero de 2019 (0). Se toman muestras de macroinvertebrados en cuatro puntos de muestreo y se efectúan análisis fisicoquímicos *in situ* y en el laboratorio en cinco puntos. En la Tabla 1 se presentan los datos de localización y las características de las estaciones de muestreo.

**Tabla 1.** Localización y características de las estaciones de muestreo.

Código Estación	Coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30)		Situación de la estación	MAS y Tipo Plan Hidrológico DH del Ebro (RD 1/2016)	Tipo de muestreo
	UTM X	UTM Y			
<b>GS-1</b>	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 fisicoquímicos
<b>GS-2</b>	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 fisicoquímicos
<b>GS-3</b>	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 fisicoquímicos
<b>GS-4</b>	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 fisicoquímicos
<b>GS-5</b>	734.725	4.528.628	Río Guadalope justo antes de la confluencia con el río Bergantes.	ES091MSPF137 R-T09	Parámetros fisicoquímicos



Localización de las estaciones de muestreo en el río Guadalope.

### 3. Metodología de los trabajos

#### 3.1 Procedimientos de campo y laboratorio

En la tabla siguiente se enumeran los parámetros fisicoquímicos medidos en todas las estaciones de muestreo. El análisis de los parámetros fisicoquímicos *in situ* se realiza con sondas de medición individual. Para el amonio y la materia en suspensión se toman muestras para su posterior análisis en el laboratorio de AECOM. El laboratorio realiza actividades de ensayo de parámetros fisicoquímicos en aguas continentales acreditadas por ENAC (nº de expediente 597/LE1300), cuyos métodos y rangos de aplicación se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Análisis fisicoquímicos *in situ* y en el laboratorio de aplicación en el presente estudio, con indicación del método, rango de aplicación y norma/procedimiento de ensayo.

Matriz	Parámetro	Método	Rango de aplicación	Norma/ Procedimiento de ensayo
Aguas continentales no tratadas	pH <i>in situ</i>	Potenciometría	4,0 – 10,0 ud. pH	PNT-A-003 Método interno basado en: UNE-EN ISO 10523
	Conductividad <i>in situ</i> a 20°C	Electrometría	45 – 90.450 $\mu$ S/cm	PNT-A-004 Método interno basado en: UNE 27888
	Oxígeno disuelto <i>in situ</i>	Electrometría / Luminiscencia	$\geq 0,5$ mg O <sub>2</sub> / L	PNT-A-005 Método interno basado en: ISO 17289
	Saturación de Oxígeno disuelto <i>in situ</i>	Electrometría / Luminiscencia	$\geq 5,0$ % sat O <sub>2</sub>	PNT-A-005 Método interno basado en: ISO 17289
	Temperatura <i>in situ</i>	Termometría	$\geq 5,0$ °C	PNT-A-006 Método interno basado en: SM 2550
	Turbidez <i>in situ</i>	Nefelometría	0,4 – 600,0 NTU	PNT-A-027 Método interno basado en: UNE 7027-1
	Toma de muestras puntuales e integradas para ensayos fisicoquímicos			PNT-TM-005 Método interno basado en: UNE-EN ISO 5667-4, UNE-EN ISO 5667-6, UNE-EN ISO 5667-11
	Amonio	Espectrofotometría UV-VIS	$\geq 0,04$ mg NH <sub>4</sub> / L	PNT-A-053 Método interno basado en: EPA 350.2
	Materia en Suspensión	Gravimetría	$\geq 1,3$ mg / L	PNT-A-023 Método interno basado en: SM 2540 B

La metodología para la toma y análisis de muestras de fauna bentónica de invertebrados se fundamenta en los procedimientos internos de AECOM, basados en los protocolos de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO, en adelante). Estas actividades de ensayo están acreditadas 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.** Análisis biológicos de aplicación en el presente estudio, con indicación del método y norma/procedimiento de ensayo.

Matriz	Parámetro	Método	Norma/Procedimiento de ensayo
Cursos de Agua	Macroinvertebrados bentónicos	Toma de muestras de Macroinvertebrados Bentónicos de Ríos para análisis semicuantitativo. Método 20 kicks.	ML-Rv-I-2013
		Análisis semicuantitativo de macroinvertebrados bentónicos.	ML-Rv-I-2013
		Índice IBMWP.	IBMWP-2013

### 3.1.1 Fauna bentónica de invertebrados

La toma y análisis de muestras de fauna bentónica de invertebrados se efectúa por técnicos cualificados de AECOM, y el análisis se lleva a cabo en el laboratorio de AECOM. La metodología para la toma de muestras, para la obtención de datos de composición y abundancia de macroinvertebrados y para el cálculo del índice IBMWP, se basan en:

- *Protocolo de Muestreo y Laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables*<sup>1</sup> (código: ML-Rv-I-2013).
- *Protocolo de cálculo del índice IBMWP*<sup>2</sup> (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 observados y característicos 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 a la identificación de los taxones presentes a nivel de familia (o superior) para el cálculo del índice biótico IBMWP.

## 3.2 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 de 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 estado ecológico establecidos en el Anexo II.A.2 del Real Decreto 817/2015<sup>3</sup> (RD 817/2015

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

<sup>2</sup> MAGRAMA, 2013. *Protocolo de cálculo del índice IBMWP*. Código: IBMWP-2013.

<sup>3</sup> 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.

en adelante), relativo a las condiciones de referencia y a los límites de cambio de clase de estado.

Según el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, las estaciones muestreadas pertenecen a masas de agua catalogadas como tipo R-T09 “Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea” (Tabla 1).

Para la clasificación del estado ecológico según esta métrica (IBMWP) se calcula 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 RCE obtenida se compara con los límites de cambio de clase de estado publicados 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.

**Tabla 4.** Condición de referencia y límites de cambio de clase de estado para el tipo 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

## 4. Resultados

### 4.1 Resultados de los análisis fisicoquímicos

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

**Tabla 5.** Resultados de los análisis fisicoquímicos, noviembre 2020.

Estación	Temperatura (°C)	Conductividad a 20°C (µS/cm)	pH (unidades)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Tasa saturación oxígeno (%)	Amonio (mg/L)	Turbidez (NTU)	Sólidos en Suspensión (mg/L)
GS-1	11,8	516	8,5	10,5	97,2	0,11	13,5	18,7
GS-2	10,9	515	8,5	10,9	98,9	0,11	13,9	14,7
GS-3	11,4	511	8,6	11,0	100,9	0,11	10,5	24,4
GS-4	12,1	539	8,6	12,1	112,2	0,10	8,5	11,7
GS-5	12,2	539	8,7	11,8	110,4	0,11	8,4	16,4

Todas las estaciones presentan aguas bien oxigenadas (entre 10,5 y 12,1 mg/L), con valores de conductividad y pH similares entre estaciones y acordes con la naturaleza calcárea de la cuenca. Los valores de temperatura (en torno a 11,5°C) son muy similares a los registrados en la campaña de noviembre de 2019. Se detecta amonio en concentraciones bajas en todas las estaciones (entre 0,10 y 0,11 mg/L), como es habitual en los distintos muestreos realizados.

La turbidez detectada es de las más bajas registradas en las cuatro campañas e, igual que en las anteriores campañas, presenta un gradiente longitudinal descendiente. La concentración de sólidos en suspensión es inferior a 25 mg/L en todos los puntos de muestreo, que corresponde al valor guía (recomendado) en la Directiva 2006/44/CE<sup>4</sup>, relativa a la calidad de las aguas continentales para ser aptas para la vida de los peces, en todos los puntos de muestreo.

### 4.2 Resultados de la fauna bentónica de invertebrados

**Estación GS-1:** el inventario de macroinvertebrados incluye 32 taxones, con una abundancia en la muestra mayor que en los muestreos anteriores (3.131 ind/m<sup>2</sup>). Es la estación de muestreo con mayor riqueza taxonómica de las cuatro muestreadas (similar a GS-3).

La comunidad está dominada por la familia de tricópteros *Hydropsychidae*, a diferencia de las campañas anteriores (los efemerópteros *Baetidae* eran los más abundantes). Los grupos con mayor representación de taxones son los dípteros (7

<sup>4</sup> 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.

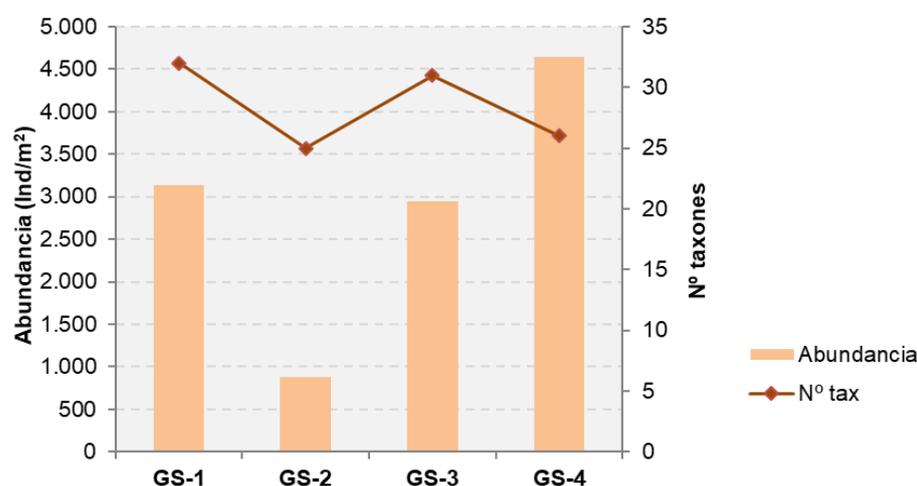
taxones) y los tricópteros (6 taxones). Cabe destacar la presencia del díptero *Athericidae* y de los tricópteros *Leptoceridae* y *Limnephilidae*, indicadoras de un buen estado de las aguas, aunque con abundancias muy bajas.

**Estación GS-2:** se identifican 25 taxones e, igual que en las campañas anteriores, la abundancia total de macroinvertebrados es la más baja de todas las estaciones (878 ind/m<sup>2</sup>). La comunidad es similar a la obtenida en la estación aguas arriba, aunque sin la presencia de moluscos y con menor variedad de dípteros y tricópteros. Las familias dominantes son el tricóptero *Hydropsychidae* (como en GS-1) y el efemeróptero *Heptageniidae*.

**Estación GS-3:** el inventario está compuesto por 31 taxones, con una abundancia de macroinvertebrados similar a la observada en la estación GS-1 (2.942 ind/m<sup>2</sup>). La comunidad es muy similar a la encontrada en GS-1, aunque las familias dominantes son *Chironomidae* (díptero) y *Baetidae* (efemeróptero). Los grupos con mayor representación son los dípteros (8 taxones) y los tricópteros (6 taxones).

**Estación GS-4:** el inventario de macroinvertebrados consta de 26 familias y, como es habitual, la abundancia total obtenida corresponde con el valor más elevado de las cuatro estaciones (4.643 ind/m<sup>2</sup>).

Se observa la mayor riqueza de taxones registrada en esta estación dentro de las cinco campañas realizadas desde febrero de 2019. La comunidad está dominada por las familias *Hydropsychidae* (tricóptero) y *Baetidae* (efemeróptero).



Abundancia (ind/m<sup>2</sup>) y nº de taxones en el río Guadalope, noviembre 2020.

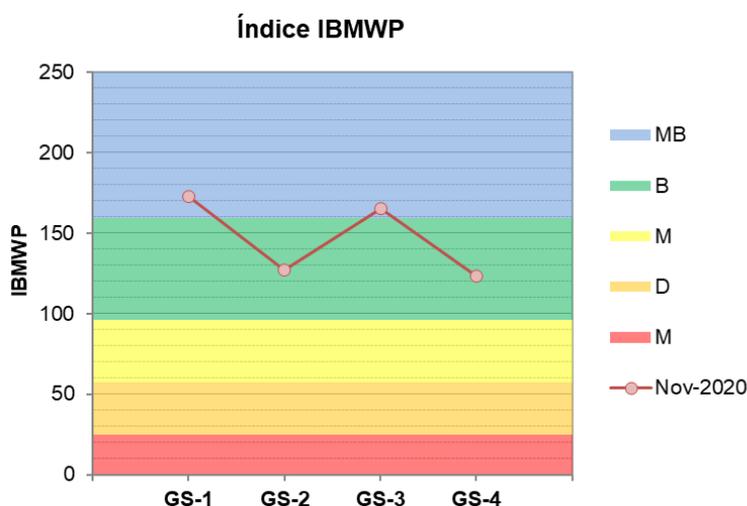
### 4.2.1 Resultados del índice IBMWP

Los resultados de la aplicación del índice IBMWP en la campaña de noviembre se presentan en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Valores del índice IBMWP en el río Guadalope, noviembre 2020.

Código Estación	Puntuación IBMWP	RCE IBMWP	Clase de Estado
GS-1	173	0,92	Muy Bueno
GS-2	127	0,67	Bueno
GS-3	165	0,87	Muy Bueno
GS-4	123	0,65	Bueno

La valoración de Estado Ecológico según la fauna bentónica de invertebrados es “Muy Bueno” en las estaciones GS-1 y GS-3, y “Bueno” en las estaciones GS-2 y GS-4.



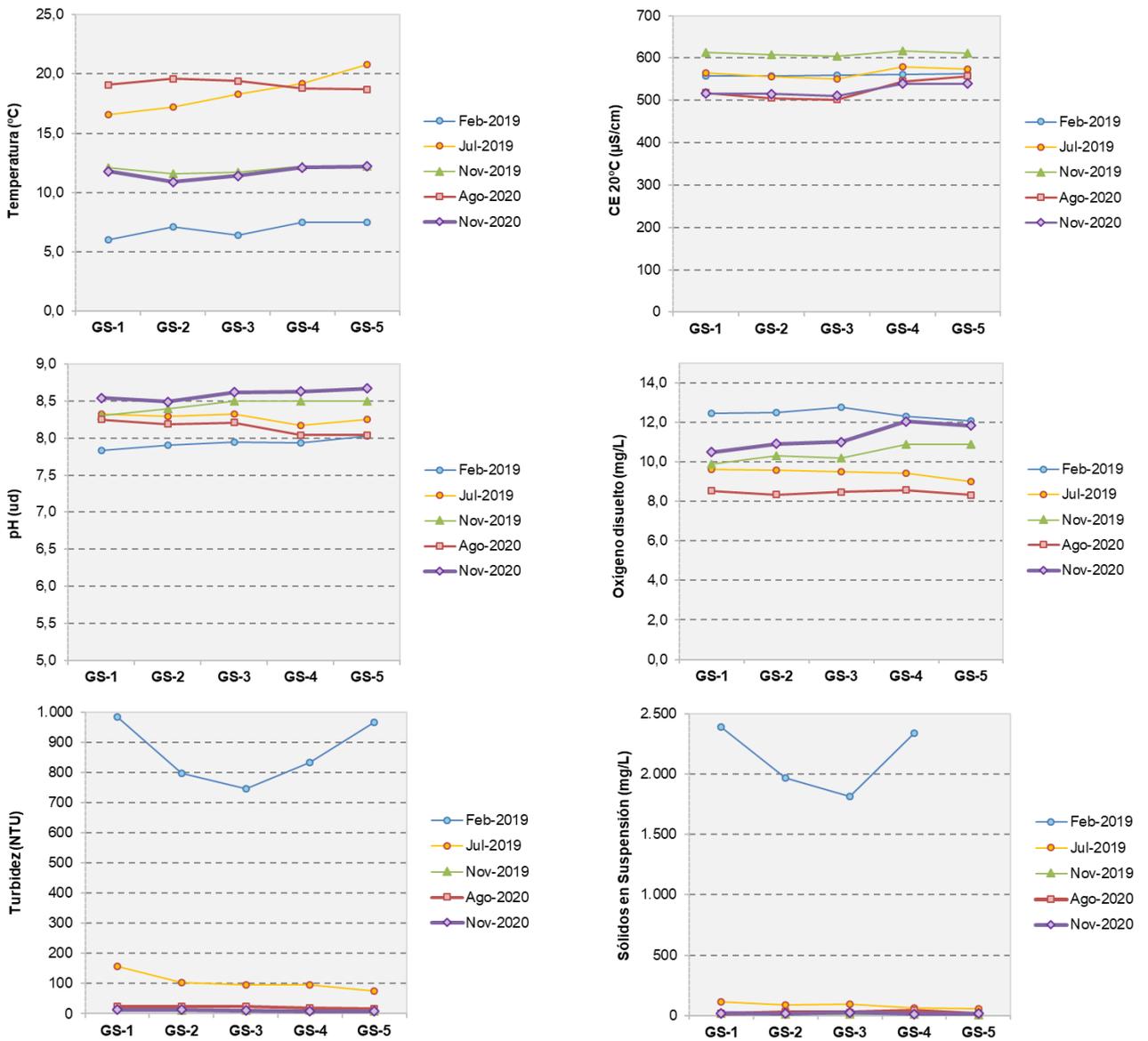
**Evolución del índice IBMWP en el río Guadalope, noviembre 2020.**

El valor del índice IBMWP es similar en las estaciones GS-1 y GS-3, correspondiente al Muy Buen estado. En ambas estaciones la comunidad es muy similar, en la que destaca la variedad de odonatos y tricópteros. Asimismo, las estaciones GS-2 y GS-4 tienen un valor del índice IBMWP similar, dentro del Buen Estado. Para GS-2 la clasificación se mantiene como en campañas anteriores, y mejora de forma considerable para la estación GS-4, cuya clase de estado se mantenía en “Moderado” hasta agosto de 2020. La mejora del índice se atribuye a un aumento de la diversidad de taxones, con presencia de odonatos.

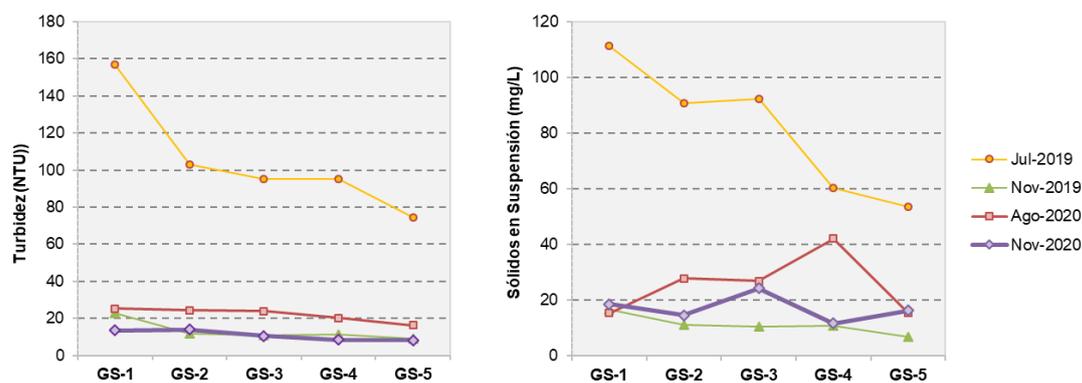
### 4.3 Evolución de los parámetros fisicoquímicos y de fauna bentónica de invertebrados

#### 4.3.1 Evolución de parámetros fisicoquímicos

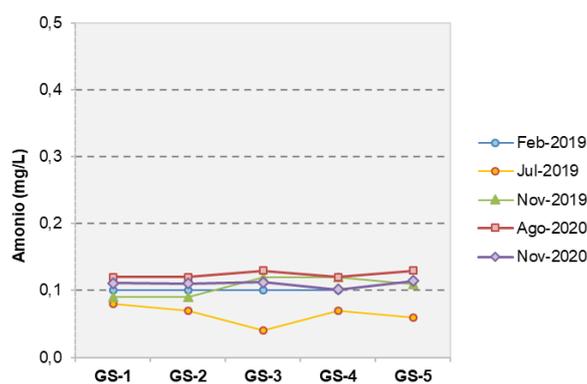
La evolución de los parámetros fisicoquímicos a lo largo del tramo de río durante los muestreos de 2019 (febrero, julio y noviembre) y los muestreos de 2020 (agosto y noviembre) se presentan en la 0 y 5.



Parámetros fisicoquímicos en el río Guadalope en 2019 (febrero, julio y noviembre) y en 2020 (agosto y noviembre).



Ampliación de las gráficas de Turbidez y Sólidos en Suspensión para las campañas posteriores a febrero 2019.



(cont.) Parámetros fisicoquímicos en el río Guadalope en 2019 (febrero, julio y noviembre) y en 2020 (agosto y noviembre).

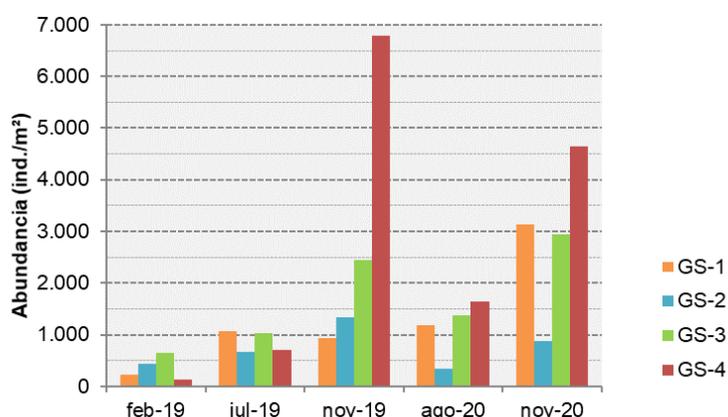
Los datos de temperatura y oxígeno disuelto son acordes con las condiciones climáticas de cada época de muestreo (invierno, otoño y verano). Los valores de conductividad eléctrica (502 – 616  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y de pH (7,8 – 8,7 ud.) se mantienen sin grandes variaciones, con un gradiente longitudinal ascendente a lo largo del tramo de estudio.

Los valores de turbidez y de materia en suspensión medidos a partir de noviembre de 2019 muestran un descenso importante respecto los resultados de febrero y julio de 2019, y alcanzan valores mínimos de 8,4 NTU y 11,7 mg/L en noviembre de 2020 (estaciones GS-4 y GS-5). La turbidez tiene un gradiente longitudinal descendente, que es menos evidente en la concentración de sólidos en suspensión, ya que este parámetro está influenciado por el tamaño de las partículas de sedimento.

Las concentraciones de amonio se mantienen bajas en todos los muestreos (rango de 0,04 – 0,13 mg  $\text{NH}_4/\text{L}$ ).

### 4.3.2 Evolución de la fauna bentónica de invertebrados

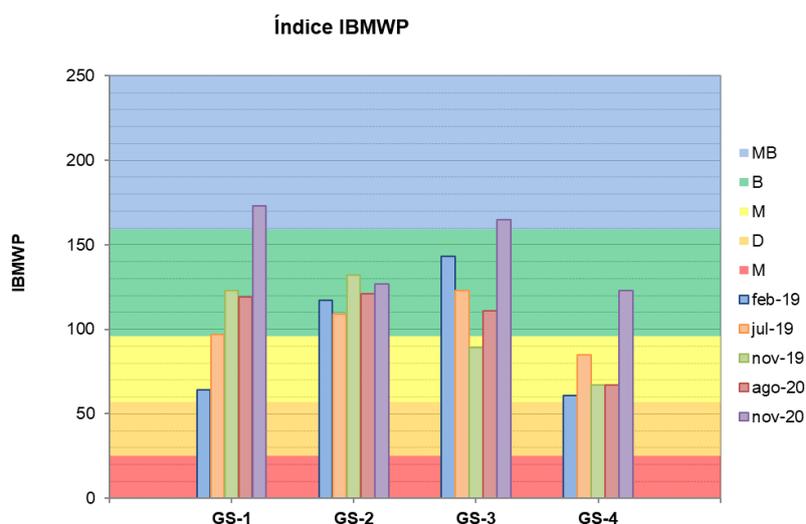
La evolución de la abundancia de macroinvertebrados y del índice IBMWP se presenta en la 0 y 7.



Abundancia (ind./m²) de macroinvertebrados, campañas de 2019 y 2020.

La abundancia de macroinvertebrados obtenida en la campaña de noviembre de 2020 es elevada en comparación con el resto de los muestreos: en las estaciones GS-1 y GS-3 los totales de abundancia alcanzan máximos (3.131 y 2.942 ind/m²); y en GS-2 y GS-4 los valores son elevados para estas estaciones (878 y 4.643 ind/m²), superados únicamente en la campaña de noviembre de 2019.

Las condiciones hidrológicas favorables en esta última campaña, igual que en noviembre de 2019, permitieron el acceso a toda la sección del cauce en todas las estaciones. Asimismo, la mayor transparencia del agua en noviembre de 2020 facilitó la observación de los distintos hábitats a muestrear.



Evolución del índice IBMWP en el río Guadalope, campañas de 2019 y 2020.

A lo largo del período de estudio los valores del índice IBMWP en las estaciones GS-1, GS-3 y GS-4 han aumentado, lo que indica una mejora de estado. En la estación GS-2 el índice se mantiene estable a lo largo de los muestreos. Las estaciones que

presentan un mayor incremento del índice son GS-1 y GS-4, con valores que han pasado de un estado “Moderado” a “Muy Bueno”.

## 5. Conclusiones

### ***Parámetros fisicoquímicos***

- Aguas bien oxigenadas, con un pH básico y valores de conductividad acordes con la naturaleza calcárea de la cuenca. La temperatura es muy similar a la registrada en la campaña de noviembre de 2019, y se detecta amonio en concentraciones bajas (en torno a 0,10 mg NH<sub>4</sub>/L). Los parámetros medidos son acordes con la serie de datos, y se mantienen sin variaciones importantes.
- Los valores de turbidez y de materia en suspensión medidos a partir de noviembre de 2019 muestran un descenso importante respecto los resultados de febrero y julio de 2019. A lo largo del periodo de estudio se observa cierta disminución de arena y sedimento fino acumulado en el cauce, influenciado por los caudales circulantes.
- En noviembre de 2020 los valores de turbidez alcanzan mínimos dentro de la serie de datos del presente estudio, y los sólidos en suspensión se mantienen por debajo del valor guía establecido en la Directiva 2006/44/CE (< 25 mg/L).

### ***Fauna bentónica de macroinvertebrados***

- Se observa una comunidad estructurada de fauna macroinvertebrada en todas las estaciones de muestreo. La riqueza oscila entre 25 y 32 taxones, y la abundancia entre 878 y 4.643 ind/m<sup>2</sup>. Los valores de clase de estado según el índice IBMWP corresponden al Muy Buen Estado en dos de las cuatro estaciones (GS-1 y GS-3), y al Buen Estado en las estaciones GS-2 y GS-4.
- A lo largo del período de estudio (febrero 2019 – noviembre 2020), la abundancia de macroinvertebrados y el índice IBMWP han aumentado de forma considerable en todas las estaciones salvo en GS-2, que se mantiene estable.

## Anexo 1 - Reportaje fotográfico



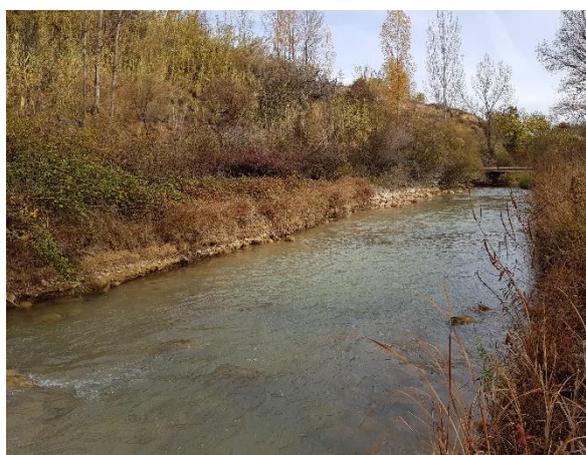
Río Guadalope, estación GS-1, inicio del tramo, vista aguas arriba. 12/11/2020.



Río Guadalope, estación GS-1, vista aguas abajo. 12/11/2020.



Río Guadalope, estación GS-2, vista aguas arriba. 12/11/2020.



Río Guadalope, estación GS-2, vista aguas abajo. 12/11/2020.



Río Guadalope, estación GS-3, vista aguas arriba. 12/11/2020.



Río Guadalope, estación GS-3, vista aguas abajo. 12/11/2020.



Río Guadalo, estación GS-4, vista aguas arriba. 12/11/2020.



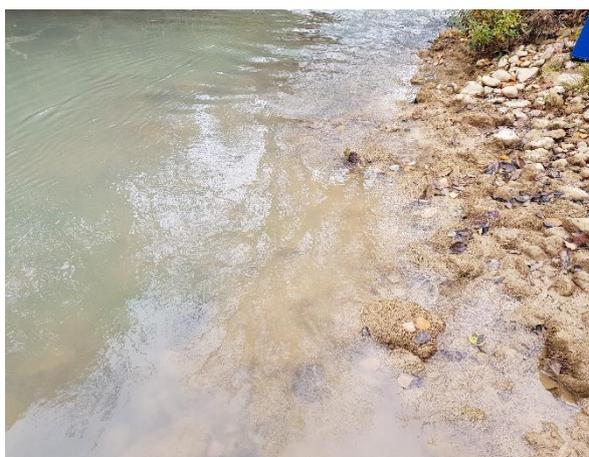
Río Guadalo, estación GS-4, vista aguas abajo. 12/11/2020.



Río Guadalo, estación GS-5, vista aguas arriba. 12/11/2020.



Balsa de decantación. Aguas abajo embalse Santolea. 12/11/2020.



Río Guadalo, estación GS-1, detalle turbidez de las aguas. 12/11/2020



Río Guadalo, estación GS-3, detalle turbidez de las aguas. 12/11/2020.

## Anexo 2 - Informe de Ensayo de Campo

**Datos del solicitante:**

**Confederación Hidrográfica del Ebro**  
 Paseo Sagasta, 24-26  
 50071 ZARAGOZA

**DATOS DE LAS MUESTRAS**

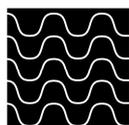
**Condiciones ambientales de la toma de muestras:**

Nublado 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: 727.103; Y: 4.517.821	12/11/2020	X. Julià R. Cledera
GS-2	Puntual	Agua de río	Guadalope en Abenfigo. UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 731.006; Y: 4.522.319		
GS-3	Puntual	Agua de río	Guadalope en Mas de Las Matas (CHE1235). UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 733.254; Y: 4.523.454		
GS-4	Puntual	Agua de río	Guadalope bajo Mas de Las Matas (CHE1428). UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 734.542; Y: 4.526.992		
GS-5	Puntual	Agua de río	Guadalope en confluencia Bergantes. UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 734.725; Y: 4.528.628		

**DATOS ANALÍTICOS**

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



entidad  
 colaboradora  
 de la administración  
 hidráulica

**RESULTADOS**

Id. Muestra	Temperatura	CE 20°C	pH	Oxígeno		Turbidez
	°C	µS/cm	ud. pH	mg/L	%Sat	NTU
GS-1	11,8	516	8,5	10,5	97,2	13,5
GS-2	10,9	515	8,5	10,9	98,9	13,9
GS-3	11,4	511	8,6	11,0	100,9	10,5
GS-4	12,1	539	8,6	12,1	112,2	8,5
GS-5	12,2	539	8,7	11,8	110,4	8,4

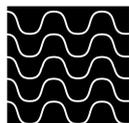
**Observaciones:**

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 17 de noviembre de 2020

Informe elaborado por: Rafael Cledera

Aprobado por:

**Montserrat Real**  
Dirección Técnica del Laboratorioentidad  
colaboradora  
de la administración  
hidráulica

## **Anexo 3 - Informe de Ensayo de Laboratorio Fisicoquímico**

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

Paseo Sagasta, 24-26

50071 ZARAGOZA

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

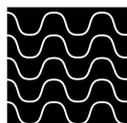
Nublado en todas las estaciones.

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: 727.103; Y: 4.517.821	12/11/2020	Rafael Cledera Xavier Julià	17/11/2020
GS-2	Puntual	Agua de río	Guadalope en Abenfigo. UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0731006; Y: 4522319	12/11/2020		17/11/2020
GS-3	Puntual	Agua de río	Guadalope en Mas de Las Matas (CHE1235). UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0733254; Y: 4523454	12/11/2020		17/11/2020
GS-4	Puntual	Agua de río	Guadalope bajo Mas de Las Matas (CHE1428). UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0734542; Y: 4526992	12/11/2020		17/11/2020
GS-5	Puntual	Agua de río	Guadalope en confluencia Bergantes. UTM (ETRS89): HUSO 30; X: 0734725; Y: 4528628	12/11/2020		17/11/2020

**DATOS ANALÍTICOS**

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

Fecha inicio análisis:	17/11/2020
Fecha final análisis:	18/11/2020



entidad

colaboradora

de la administración

hidráulica

**RESULTADOS**

Id. Muestra	GS-1	GS-2	GS-3	GS-4	GS-5
Amonio	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11
Sólidos en Suspensión	18,7	14,7	24,4	11,7	16,4

**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 19 de noviembre de 2020

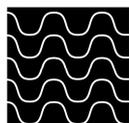
Informe elaborado por: David Vernis

Aprobado por:



Montserrat Real

Dirección Técnica del Laboratorio



entidad

colaboradora

de la administración

hidráulica

## Anexo 4 - Informe de Ensayo 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:**

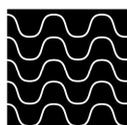
Nublado en todas las estaciones.

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: 727.140; Y: 4.517.820	12/11/2020	Xavier Juliá	Toma de Muestra	17/11/2020
GS-2	Curso de agua	Río Guadalupe en Abenfigo. UTM (ETRS89) 30T X: 731.117 Y: 4.522.330	12/11/2020	Xavier Juliá	Toma de Muestra	17/11/2020
GS-3	Curso de agua	Río Guadalupe en Mas de las Matas. UTM (ETRS89) 30T X: 733.271; Y: 4.523.472	12/11/2020	Xavier Juliá	Toma de Muestra	17/11/2020
GS-4	Curso de agua	Río Guadalupe bajo Mas de las Matas. UTM (ETRS89) 30T X: 734.543; Y: 4.527.021	12/11/2020	Xavier Juliá	Toma de Muestra	17/11/2020

**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 / m <sup>2</sup>
Macroinvertebrados Bentónicos	IBMWP	IBMWP-2013	-

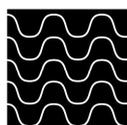
<b>Fecha inicio análisis:</b>	18/11/2020
<b>Fecha final análisis:</b>	24/11/2020



entidad  
 colaboradora  
 de la administración  
 hidráulica

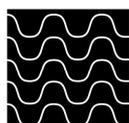
**RESULTADOS- ENSAYO SEMICUANTITATIVO-IBMWP**

ID. MUESTRA	GS-1			
	LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m <sup>2</sup>	PUNTUACIÓN IBMWP
ARACNIDA	Acariformes		52,4	4
COLEOPTERA	Elmidae		51,2	5
COLEOPTERA	Gyrinidae		26,4	3
COLEOPTERA	Hydraenidae		0,4	5
CRUSTACEA	Atyidae		0,4	6
CRUSTACEA	Gammaridae		121,6	6
DIPTERA	Athericidae		0,4	10
DIPTERA	Ceratopogonidae		4	4
DIPTERA	Chironomidae		661,2	2
DIPTERA	Empididae		0,4	4
DIPTERA	Psychodidae		0,8	4
DIPTERA	Simuliidae		30,8	5
DIPTERA	Tipulidae		3,6	5
EPHEMEROPTERA	Baetidae		298	4
EPHEMEROPTERA	Caenidae		64	4
EPHEMEROPTERA	Ephemeridae		5,2	10
EPHEMEROPTERA	Heptageniidae		194	10
HEMIPTERA	Corixidae		39,2	3
HEMIPTERA	Gerridae		+	3
MOLLUSCA	Hydrobiidae		0,4	3
MOLLUSCA	Lymnaeidae		1,2	3
MOLLUSCA	Physidae		1,2	3
ODONATA	Aeshnidae		0,8	8
ODONATA	Calopterygidae		6,4	8
ODONATA	Gomphidae		10,4	8
OLIGOCHAETA			2,8	1
TRICHOPTERA	Hydropsychidae		1327,6	5
TRICHOPTERA	Hydroptilidae		170,4	6
TRICHOPTERA	Leptoceridae		14,4	10
TRICHOPTERA	Limnephilidae		0,4	7
TRICHOPTERA	Polycentropodidae		0,4	7
TRICHOPTERA	Rhyacophilidae		40,4	7
<b>TOTAL</b>			<b>3.131</b>	<b>173</b>



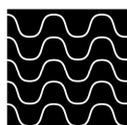
entidad  
 colaboradora  
 de la administración  
 hidráulica

ID. MUESTRA	GS-2		
	LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m <sup>2</sup>
ARACNIDA	Acariformes	60,8	4
COLEOPTERA	<i>Dytiscidae</i>	0,4	3
COLEOPTERA	<i>Elmidae</i>	109,6	5
COLEOPTERA	<i>Gyrinidae</i>	9,6	3
COLEOPTERA	<i>Hydrophilidae</i>	0,8	3
CRUSTACEA	<i>Gammaridae</i>	61,2	6
CRUSTACEA	<i>Cambaridae</i>	+	-
DIPTERA	<i>Ceratopogonidae</i>	6,4	4
DIPTERA	<i>Chironomidae</i>	48,8	2
DIPTERA	<i>Dixidae</i>	2,4	4
DIPTERA	<i>Simuliidae</i>	6,8	5
DIPTERA	<i>Tipulidae</i>	10,8	5
EPHEMEROPTERA	<i>Baetidae</i>	76,8	4
EPHEMEROPTERA	<i>Caenidae</i>	32	4
EPHEMEROPTERA	<i>Ephemeridae</i>	6	10
EPHEMEROPTERA	<i>Heptageniidae</i>	154,8	10
HEMIPTERA	<i>Corixidae</i>	51,2	3
ODONATA	<i>Calopterygidae</i>	54	8
ODONATA	<i>Gomphidae</i>	3,2	8
OLIGOCHAETA		6,4	1
TRICHOPTERA	<i>Hydropsychidae</i>	167,2	5
TRICHOPTERA	<i>Leptoceridae</i>	0,8	10
TRICHOPTERA	<i>Philopotamidae</i>	0,8	8
TRICHOPTERA	<i>Rhyacophilidae</i>	0,4	7
TURBELARIA	<i>Dugesidae</i>	6,4	5
<b>TOTAL</b>		<b>878</b>	<b>127</b>



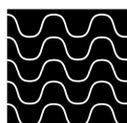
entidad  
colaboradora  
de la administración  
hidráulica

ID. MUESTRA	GS-3			
	LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m <sup>2</sup>	PUNTUACIÓN IBMWP
ARACNIDA	Acariformes		134,4	4
COLEOPTERA	Elmidae		110	5
COLEOPTERA	Gyrinidae		6,4	3
CRUSTACEA	Gammaridae		68,4	6
CRUSTACEA	Cambaridae		0,8	-
DIPTERA	Anthomyiidae		0,4	4
DIPTERA	Ceratopogonidae		6,8	4
DIPTERA	Chironomidae		854	2
DIPTERA	Empididae		0,4	4
DIPTERA	Psychodidae		34,4	4
DIPTERA	Simuliidae		57,6	5
DIPTERA	Tabanidae		0,4	4
DIPTERA	Tipulidae		4,4	5
EPHEMEROPTERA	Baetidae		782,8	4
EPHEMEROPTERA	Caenidae		38,4	4
EPHEMEROPTERA	Ephemeridae		1,6	10
EPHEMEROPTERA	Heptageniidae		322	10
HEMIPTERA	Corixidae		0,4	3
MOLLUSCA	Hydrobiidae		0,4	3
MOLLUSCA	Physidae		1,2	3
ODONATA	Aeshnidae		0,4	8
ODONATA	Calopterygidae		2	8
ODONATA	Gomphidae		5,6	8
OLIGOCHAETA			180	1
PLECOPTERA	Leuctridae		0,4	10
TRICHOPTERA	Hydropsychidae		286	5
TRICHOPTERA	Hydroptilidae		32,4	6
TRICHOPTERA	Leptoceridae		7,6	10
TRICHOPTERA	Philopotamidae		0,8	8
TRICHOPTERA	Polycentropodidae		0,4	7
TRICHOPTERA	Rhyacophilidae		1,6	7
<b>TOTAL</b>			<b>2.942</b>	<b>165</b>



entidad  
 colaboradora  
 de la administración  
 hidráulica

ID. MUESTRA	GS-4		
	LISTADO DE CLASES/ÓRDENES	LISTADO DE FAMILIAS	Individuos / m <sup>2</sup>
ARACNIDA	Acariformes	115,2	4
COLEOPTERA	<i>Elmidae</i>	64	5
COLEOPTERA	<i>Gyrinidae</i>	3,2	3
CRUSTACEA	<i>Gammaridae</i>	371,6	6
CRUSTACEA	Ostracoda	0,4	3
DIPTERA	<i>Ceratopogonidae</i>	39,6	4
DIPTERA	<i>Chironomidae</i>	492	2
DIPTERA	<i>Dixidae</i>	0,4	4
DIPTERA	<i>Simuliidae</i>	180,8	5
DIPTERA	<i>Tipulidae</i>	1,2	5
EPHEMEROPTERA	<i>Baetidae</i>	1304,4	4
EPHEMEROPTERA	<i>Caenidae</i>	90	4
EPHEMEROPTERA	<i>Heptageniidae</i>	343,2	10
HEMIPTERA	<i>Corixidae</i>	0,4	3
HIRUDINEA	<i>Erpobdellidae</i>	2,8	3
MOLLUSCA	<i>Hydrobiidae</i>	0,4	3
MOLLUSCA	<i>Lymnaeidae</i>	3,6	3
NEMATOMORPHA		0,4	-
ODONATA	<i>Calopterygidae</i>	12	8
ODONATA	<i>Gomphidae</i>	0,8	8
ODONATA	<i>Platycnemididae</i>	0,4	6
OLIGOCHAETA		145,2	1
TRICHOPTERA	<i>Hydropsychidae</i>	1324	5
TRICHOPTERA	<i>Hydroptilidae</i>	130	6
TRICHOPTERA	<i>Leptoceridae</i>	0,4	10
TRICHOPTERA	<i>Psychomyiidae</i>	16,4	8
<b>TOTAL</b>		<b>4.643</b>	<b>123</b>



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 observados *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.

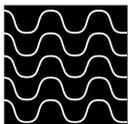
Barcelona, a 27 de Noviembre de 2020

Informe elaborado por: G. González

Aprobado por:



**Montserrat Real**  
Dirección Técnica del Laboratorio



entidad  
colaboradora  
de la administración  
hidráulica

