

# REVISIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL RÍO TAJUÑA EN RELACIÓN CON LOS VERTIDOS URBANOS

Manla Solana, H.<sup>1</sup>; Bueno Casín, L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Asociación Vertidos Cero; <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Madrid.



La conservación de los recursos hídricos suponen un papel fundamental en el buen funcionamiento del resto del ecosistema. El área de estudio se encuentra situado en la cuenca baja del río Tajuña, atravesando una serie de Lugares de Interés Comunitario (LIC) y Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA). Esto debe ser un factor más a tener en cuenta para proteger el ecosistema y aumentar los esfuerzos para que los sistemas acuáticos, y por tanto el ecosistema al cual pertenecen, no se vean contaminados.

## OBJETIVOS

Los objetivos del estudio son:

- Conocer la situación actual de las aguas del río Tajuña en su tramo bajo en cuanto a la calidad de éstas para los diferentes usos que se realizan en la zona.
- Estudiar la evolución de la calidad de las aguas de la zona de estudio a lo largo del tiempo utilizando datos bibliográficos.
- Analizar el impacto de los vertidos urbanos realizados por las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales sobre la calidad del medio acuático para diferentes fines.

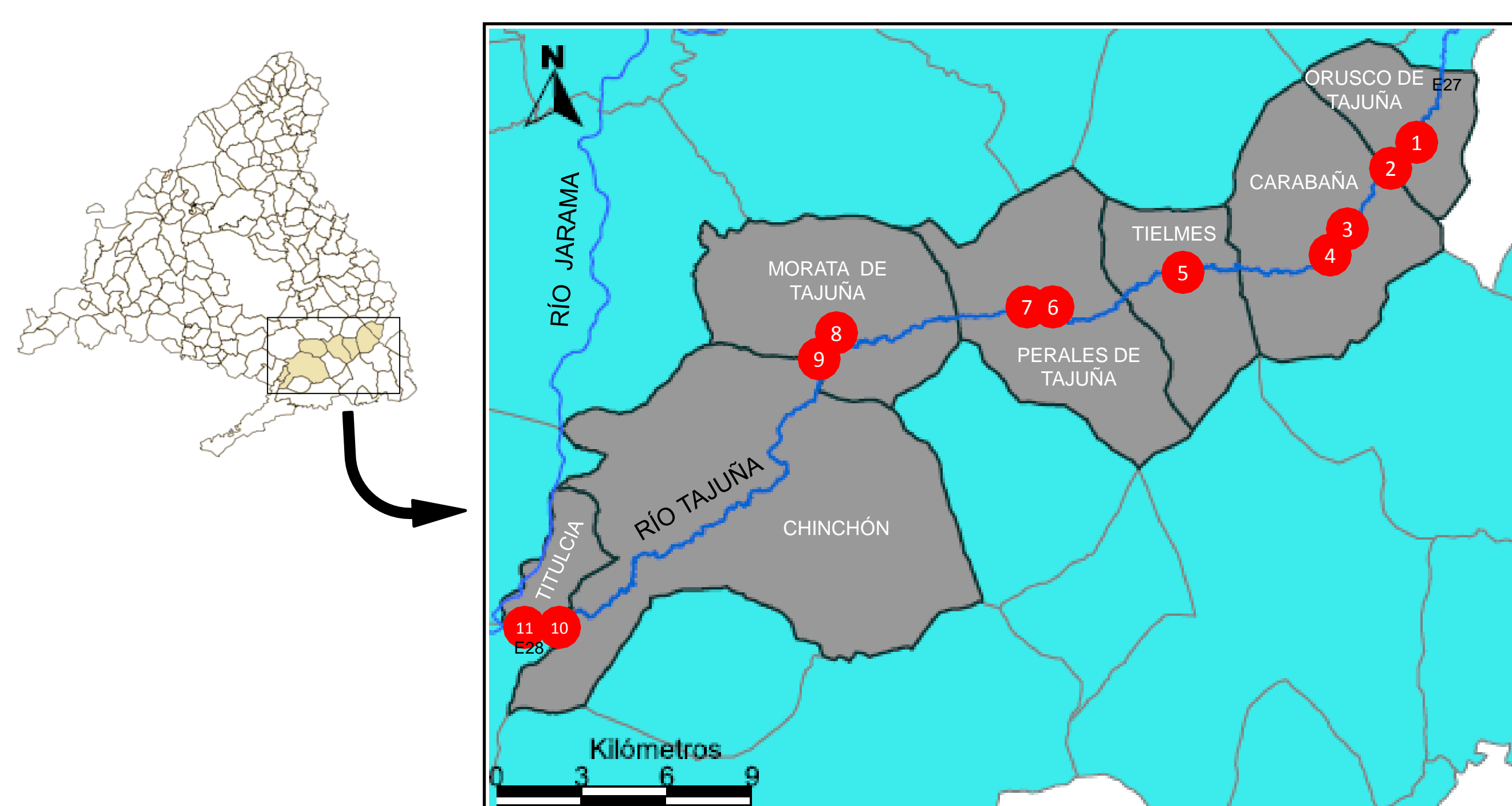
## LOCALIZACIÓN

El estudio se ha localizado en el tramo bajo del río Tajuña, desde el municipio de Orusco hasta su confluencia con el río Jarama. La zona objeto de estudio se encuentra dentro de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM), al sudeste de esta, e incluye los municipios de: Orusco de Tajuña, Carabaña, Tielmes, Perales de Tajuña, Morata de Tajuña, Chinchón y Titulcia.

En la zona de estudio, principalmente en Morata de Tajuña y Titulcia, se encuentra situado el LIC 'Vegas, cuevas y páramos del Sureste de Madrid' (código ES3110006) situado en el extremo sur de la Comunidad de Madrid. Su importancia se debe a sus formaciones florísticas endémicas, relictas y marginales, aportando hábitats de interés (brezales oromediterráneos, matorrales halófitos, pastizales o estepas salinas; Red Natura, 2000).

En el tramo de estudio se encuentran cinco Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) correspondientes a Orusco de Tajuña, Carabaña, Tielmes-Perales de Tajuña, Morata de Tajuña y Titulcia. Estas EDARs fueron construidas entre los años 2003 y 2005 y cuentan con tratamientos convencionales. Todas ellas cuentan con la Autorización de Vertido por la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT)

Figura 1. Situación geográfica de la zona de estudio, municipios. Se indican los puntos donde se tomaron las muestras. (1-10) y las estaciones ICA (E27 y E28).



## ANTECEDENTES

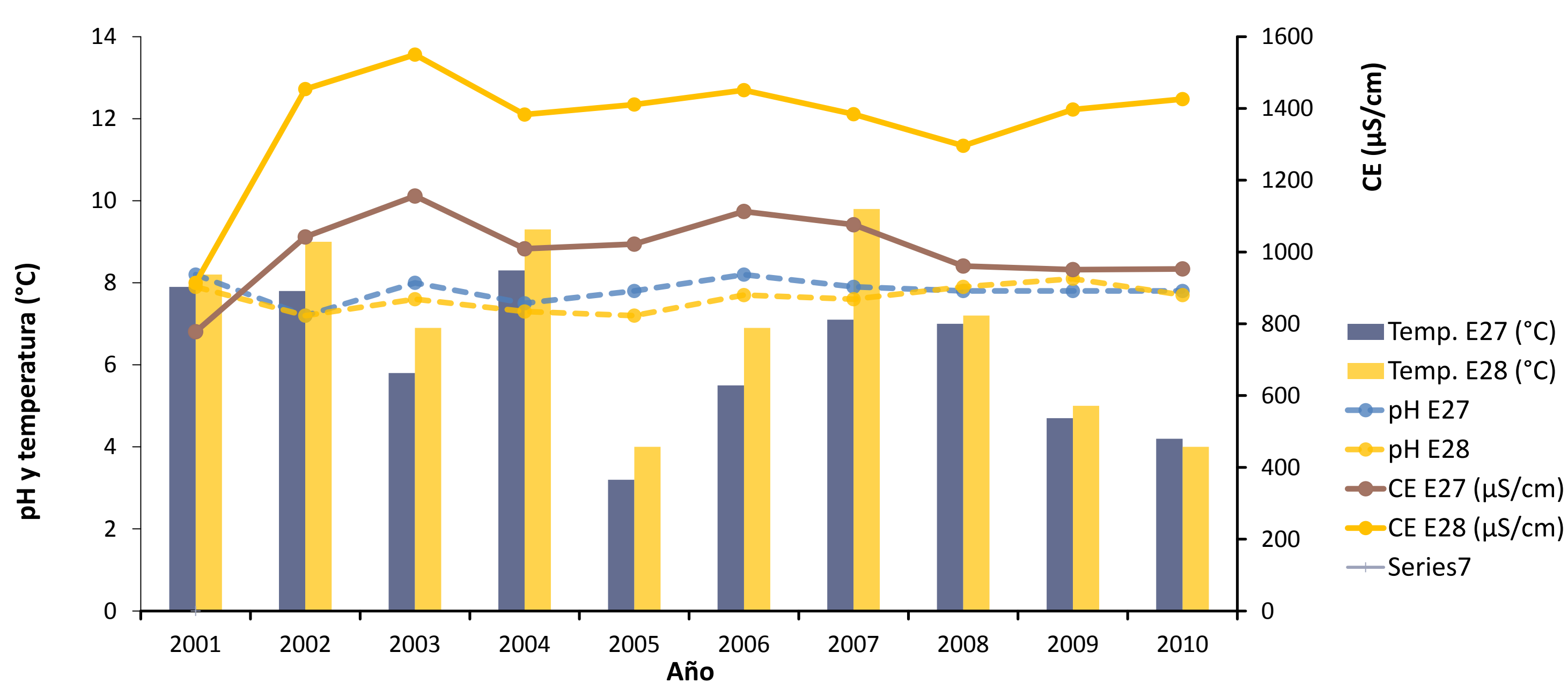
La Demarcación Hidrográfica del Tajo cuenta con una serie de redes de control de calidad, entre ellas se encuentra la Red de Calidad General Físico-Química (Red ICA). Esta red cuenta estaciones localizadas en puntos representativos de la calidad media del tramo controlado, en las que se analizan de forma periódica una serie de parámetros que describen la calidad del agua del río (Fig. 2).

El pH se mantiene estable a lo largo del tiempo y en ambos puntos del río de estudio. De esta forma, se encuentra en torno a valores entre 7 y 8, por lo que son consideradas aguas con un pH neutro, ligeramente básico.

Se observa que, en general, no existen grandes diferencias de temperaturas a lo largo de los años, encontrándose en todo caso entre 3 y 11°C. Se destaca que la temperatura es similar en ambas estaciones pero siendo siempre mayor en E28.

En cuanto a la conductividad eléctrica (CE), se observa como característica común en todos los años de estudio, que ésta es mayor en la E28 respecto de la E27. Es decir, la concentración salina aumenta según se avanza en el río, probablemente a causa de los vertidos realizados.

Figura 2. Datos de temperatura, pH y conductividad eléctrica (CE) obtenidas por las estaciones ICA de Orusco – Tajuña (E27) y Titulcia – Tajuña (E28).



## METODOLOGÍA

Para la realización del trabajo de campo, se llevó a cabo una campaña de muestreo en enero de 2011. Se tomaron 11 muestras del agua del tramo bajo del río Tajuña aguas arriba y abajo de las EDAR que se encontraban en la zona (Fig. 1). Una vez tomadas las muestras, se realizaron los análisis en base a los métodos dispuestos en la Orden MAM/3207/2006, de 25 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MMA-EECC-1/06, determinaciones químicas y microbiológicas para el análisis de las aguas.

## RESULTADOS

En cuanto a los parámetros físico-químicos (Fig. 3), se observa que no existen grandes variaciones según se va avanzando en el río, ni antes ni después de las estaciones depuradoras. No se observa gran influencia del vertido de las depuradoras sobre estos parámetros.

El parámetro más destacable es la elevada conductividad eléctrica (CE), con valores superiores a los 1000 µS/cm, si se tiene en cuenta que se trata de aguas fluviales. Además, la conductividad, va aumentando apreciablemente a lo largo del curso del río, en el punto 1 la CE está en torno a 1000 µS/cm y crece hasta casi los 1400 µS/cm en el punto 11.

En lo referente a la demanda de O<sub>2</sub> (Fig. 4) la demanda química de oxígeno (DQO) aumenta, principalmente y en gran medida, en las muestras tomadas tras las estaciones depuradoras, a excepción del municipio de Titulcia. En cuanto a la demanda biológica de oxígeno a los cinco días (DBO<sub>5</sub>) la cantidad de oxígeno requerido en la mayoría de los casos es nula para degradar la materia orgánica, lo que indica la inexistencia de estos compuestos en el efluente. Sin embargo, en las muestras 4 (tras la depuradora de Carabaña) y 7 (aguas abajo de la depuradora de Tielmes-Perales de Tajuña) se obtienen valores de DBO<sub>5</sub> especialmente altos, siendo ambos superiores a 40 mg/l.

En el análisis de los nutrientes (Fig. 5), la especie nitrogenada que debería predominar son los nitratos ya que se trata de un sistema fluvial oxigenado, bajo condiciones de oxidación. Efectivamente ocurre así de forma que los nitratos suponen más del 95% de los compuestos nitrogenados, encontrándose en niveles bastante estables a lo largo del río. El amonio apenas aparece, aunque se observa que en los casos de Tielmes-Perales de Tajuña, Morata de Tajuña y Titulcia aumentan tras el paso por la depuradora (correspondientes a los puntos de muestreo 7, 9 y 11), cuando debería ser al contrario. En cuanto a los nitritos apenas tienen importancia. El fosfato también aparece en pequeñas cantidades en todo el tramo. Cabe mencionar que el nitrato supera en varios puntos (7, 4 y 5) el límite de 25 ppm que establece un buen estado de las aguas (Orden ARM/2656/2008).

Figura 3. Valores de temperatura, pH y conductividad eléctrica medidos en las muestras.

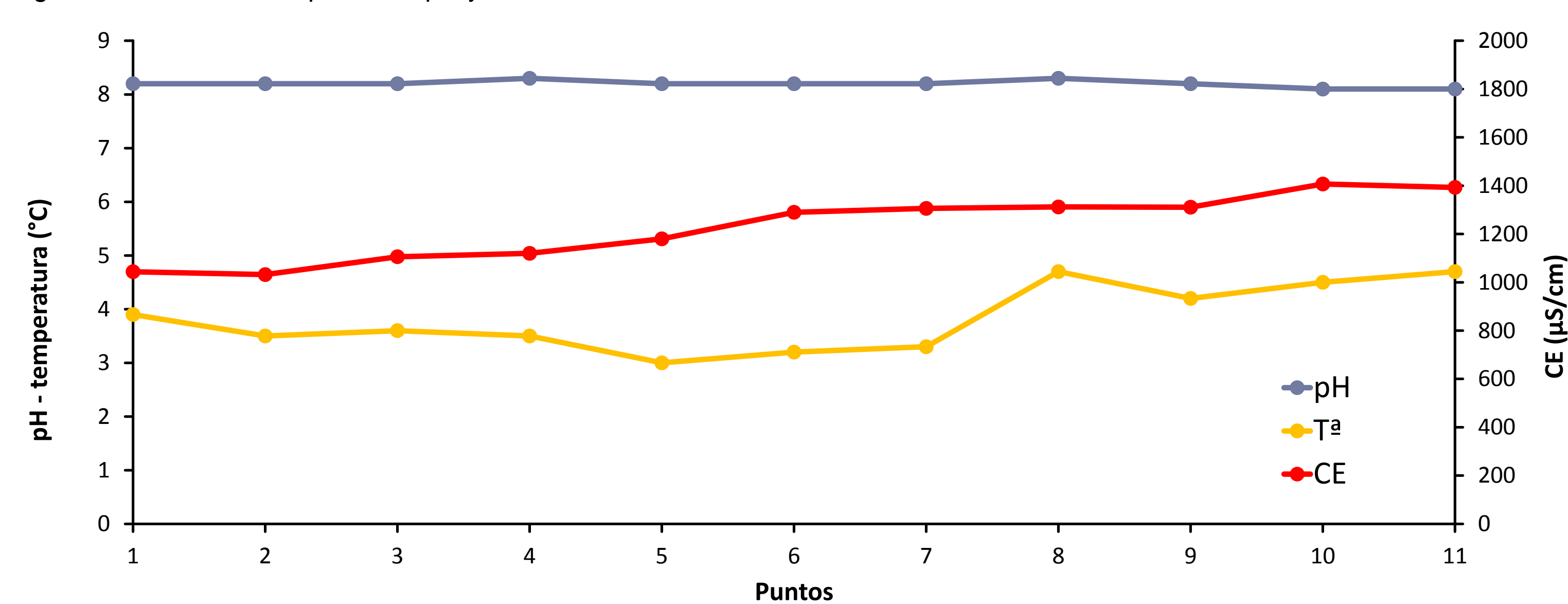


Figura 4. Valores de la demanda de O<sub>2</sub> disuelto: el analizado, el límite de la normativa (Dir. 91/271) y el límite de DBO<sub>5</sub> para considerar un buen estado de las aguas (Orden ARM/2656/2008).

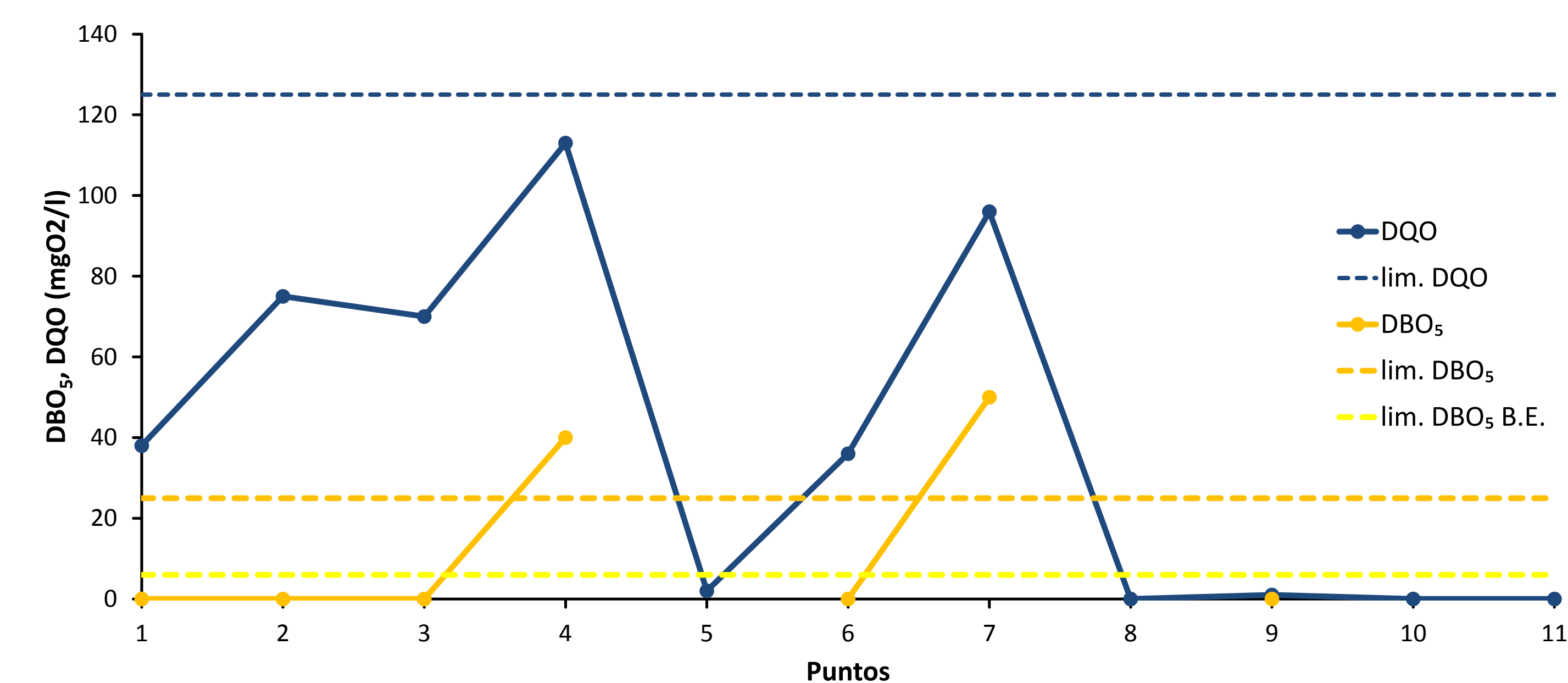
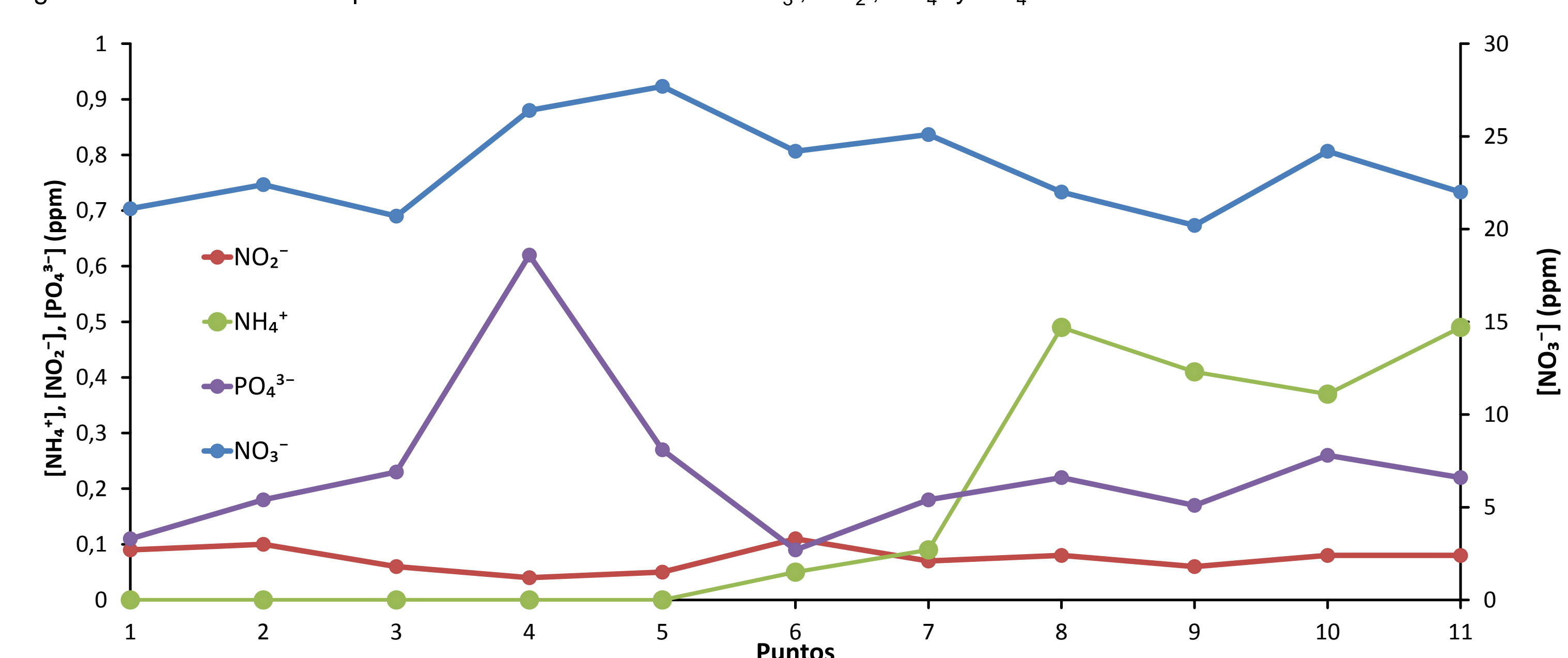


Figura 5. Valores obtenidos para los nutrientes analizados: NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> y PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>.



## CONCLUSIONES

En la cuenca baja del río Tajuña, la calidad se ha mantenido estable, a lo largo de los últimos diez años, incluso tras la construcción de las depuradoras, aunque algunos parámetros, como la demanda química de oxígeno, los valores se han visto ligeramente disminuidos a lo largo del tiempo.

La concentración de nitratos es especialmente alta a lo largo de todo el río. Esto puede ser debido a vertidos ilegales o vertidos que no cumplen con la Autorización de Vertido. En este caso se deberían aumentar las restricciones a los vertidos, así como detectar los vertidos irregulares al cauce. Por otra parte, las elevadas cantidades de nitratos en el agua pueden ser debidas al uso excesivo de abonos nitrogenados por lo que se debería tener un control más exhaustivo del uso de fertilizantes y evitar su aplicación en exceso. La afectación del agua por contaminación difusa en estos casos no puede ser resuelta de manera sencilla mediante actividades de remediación, la concienciación e implicación de los gestores de las explotaciones agrícolas es imperativa para que las prácticas empleadas sean las correctas.

En cuanto a los límites de vertido a cauce, regulados por el Real Decreto 509/96, se observa que en algunos puntos la DQO y DBO<sub>5</sub>, así como, la concentración en nitratos es especialmente alta, superando los límites establecidos por la normativa.

No se puede considerar que el río cuente con un buen estado ecológico ya que en algunos puntos la concentración en nitratos y los valores de demanda biológica de oxígeno superan lo establecido en la normativa. Es de especial interés que se realicen esfuerzos para alcanzar el buen estado de las aguas, sobre todo en las zonas en que el río atraviesa zonas de especial interés ambiental, como LIC's y ZEPA's.

En cuanto a los posibles usos de las aguas de este río, decir que debido a la alta concentración en nitratos, la dureza y la microbiología, hacen muy difícil el uso de estas aguas para la mayoría de los usos: abastecimiento y producción de agua potable, industria, vida piscícola o riego. Sin embargo, podría ser utilizada como agua para ganado, teniendo en cuenta la importancia del sector primario en los municipios de la zona este sería un uso valioso.

Las estaciones depuradoras encargadas de procesar las aguas de los municipios mencionados disponen de instalaciones para tratamientos convencionales a pesar de dar servicio a poblaciones pequeñas. Habría sido más adecuado implantar sistemas de depuración blandos, ya que éstos conllevan menores costes, tanto de implantación como de mantenimiento, son más respetuosos con el medio ambiente, evitan impactos visuales y, sobretodo, suelen ser más eficientes en el tratamiento de volúmenes pequeños de efluente o con poca carga contaminante.