

---

## Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa-Tudela

(49)

---

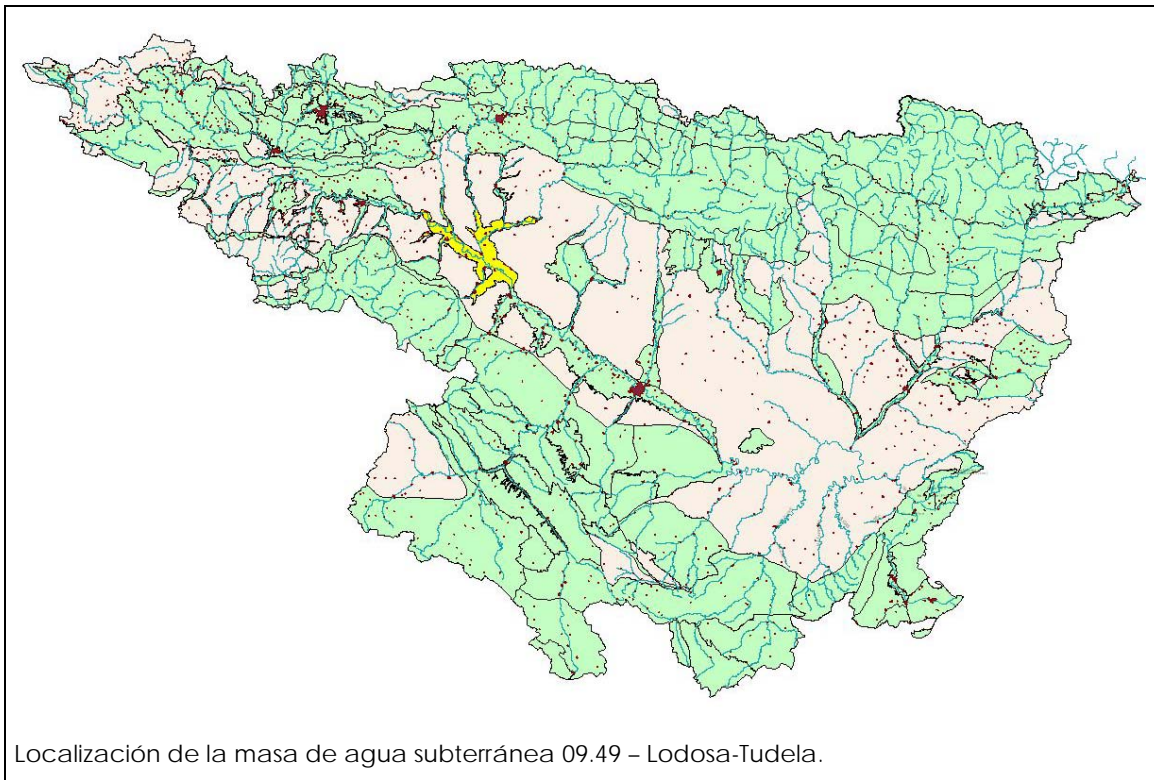
## ÍNDICE

1.- LOCALIZACIÓN Y LÍMITES .....	1
2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS .....	1
3.- ACUÍFEROS .....	2
4.- PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS .....	3
5.- PIEZOMETRÍA Y DIRECCIONES DE FLUJO .....	3
6.- ÁREAS DE RECARGA Y DESCARGA .....	3
7.- HIDROQUÍMICA .....	4
8.- DIAGNOSIS DEL ESTADO .....	4

## 1. - LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

Se identifica con las formaciones aluviales del río Ebro entre las poblaciones de Lodosa y Tudela, y sus afluentes el Ega, Arga y Aragón por la margen izquierda, y Cidacos y Alhama por la derecha.

Tiene una extensión de 643 km<sup>2</sup> distribuidos en las provincias de Navarra y La Rioja.



Los límites de la masa se identifican con las formaciones aluviales del río Ebro entre las poblaciones de Lodosa, en la zona de toma del canal homónimo, y Tudela, y sus afluentes el Ega, Arga y Aragón por la margen izquierda, y Cidacos y Alhama por la derecha.

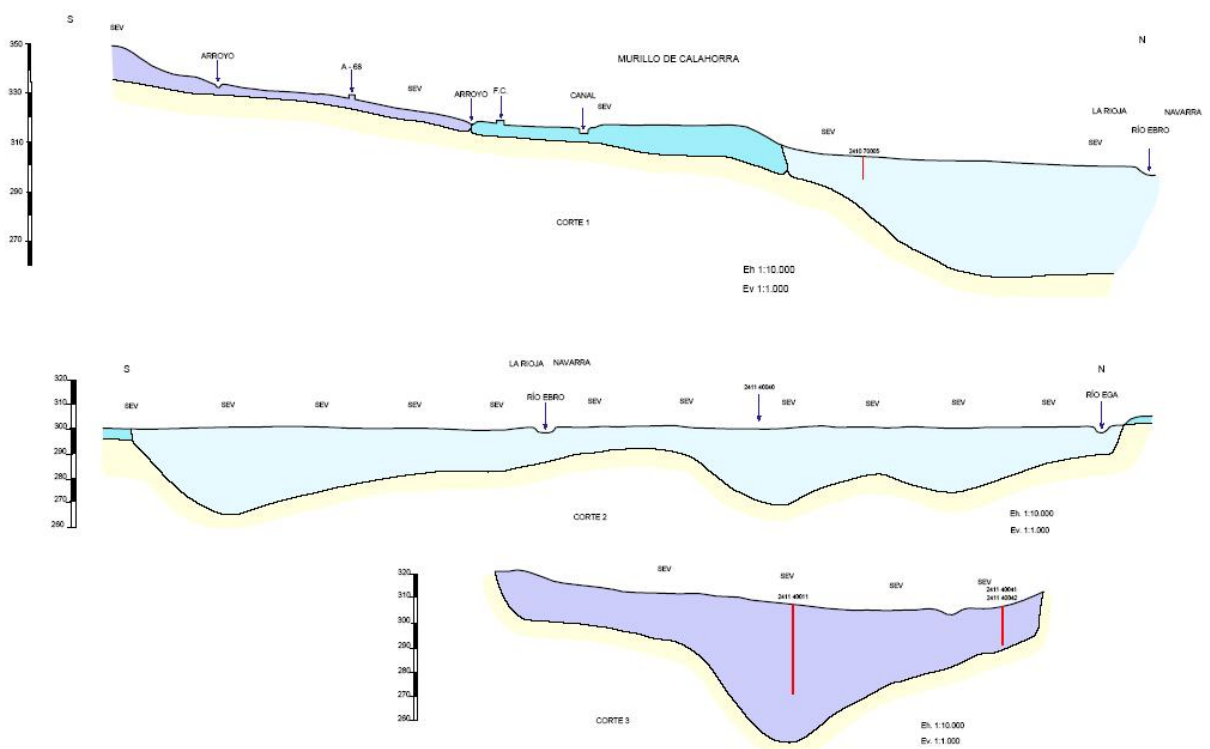
## 2. - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Desde el punto de vista estructural, la unidad abarca una serie de depósitos cuaternarios dispuestos en un conjunto de terrazas, conectadas o no con los cauces fluviales actuales. Además, se incluyen otros depósitos que pueden proporcionar acuíferos de menor interés, como son los niveles de glacia.

La conexión lateral entre terrazas y glacia tiene lugar en la mayor parte de los casos sin solución de continuidad, tanto en los depósitos asociados al Ebro, como sus afluentes.

El número de terrazas se articula según los autores entre seis y ocho niveles. Las alturas de éstas sobre el nivel actual del cauce del Ebro son de 0-5 m (terrazza actual o llanura de inundación), de 5-10 m (terrazza baja) y de 10-20 m (terrazza media), mientras que las más antiguas pueden alcanzar 170-180 m, por lo que se encuentran desconectadas hidráulicamente del río.

La composición litológica de los elementos de cada terraza y su grado de cementación varían considerablemente de unos niveles a otros, aumentando este último conforme más antiguos son los depósitos. Estos materiales descansan sobre sedimentos terciarios continentales correspondientes al Oligoceno superior y Mioceno de la Cuenca del Ebro, constituidos fundamentalmente por margas, yesos y arcillas, considerados como yacente de baja permeabilidad.



### 3. - ACUÍFEROS

El acuífero está constituido por el cuaternario aluvial, formado por las terrazas conectadas con el río y los aluviales actuales de los ríos Ebro, Cidacos, Alhama, Arga, Ega y Aragón. También está formado por depósitos terciarios continentales, arenas, areniscas y limos. La geometría propia de estos depósitos es de perfil fusiforme. La terraza baja conectada con el

río se encuentra a una altura máxima de 10 m sobre el cauce. Los espesores se encuentran entre 10 m en los afluentes y hasta 35 m en el sector central.

#### **4. - PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS**

Las características hidrodinámicas del acuífero presentan una distribución espacial sumamente irregular, con valores de la transmisividad que varían entre 1.000 a 8.000 m<sup>2</sup>/d), aunque no es infrecuente encontrar valores del orden de 10.000 m<sup>2</sup>/d y de 100 m<sup>2</sup>/d. En general, los valores de T disminuyen hacia los bordes de la terraza baja y media debido a la mayor frecuencia de fracciones finas y/o a la disminución del espesor saturado de acuífero, mientras que los máximos corresponden a la parte central del acuífero (aluviales de los ríos Arga y Aragón hasta su confluencia con el río Ebro).

En un reciente ensayo de bombeo realizado en los pozos de abastecimiento de Calahorra se estimó un valor de transmisividad entre 6.000 y 13.000 m<sup>2</sup>/día en función de la dirección, lo que puso de manifiesto la elevada anisotropía del acuífero. El valor del coeficiente de almacenamiento estimado fue del 0,1 a 0,01.

#### **5. - PIEZOMETRÍA Y DIRECCIONES DE FLUJO**

La recarga de la unidad se realiza por infiltración del agua de lluvia y retornos de riego. Otros mecanismos de recarga son el almacenamiento en riberas en épocas de avenida, aportes de barrancos laterales y aportes subterráneos del aluvial aguas arriba de la unidad.

El flujo de las aguas subterráneas coincide grosso modo con el de las aguas superficiales, modificado local y temporalmente por las extracciones y durante las crecidas, que invierten el sentido de la relación río-acuífero.

Las salidas de la unidad se verifican por flujo subterráneo a los ríos que la surcan y lateralmente a los aluviales aguas abajo de la unidad. Otro mecanismo de salida lo constituyen los bombeos, dispersos por toda la unidad.

La circulación del agua subterránea es de tipo convergente desde los bordes del aluvial hacia el cauce del Ebro, con sentido general NO-SE. En el aluvial del río Arga, el sentido de flujo es NE-SO hasta la confluencia con el río Aragón, y NNE-SSO en el tramo del Aragón situado antes de su confluencia con el Ebro.

#### **6. - ÁREAS DE RECARGA Y DESCARGA**

La recarga se realiza principalmente por infiltración del agua de lluvia y por retornos de riego. Otro mecanismo de recarga consiste en el almacenamiento de agua en las riberas en épocas de avenida, aportes procedentes de barrancos laterales y aportes subterráneos del

aluvial aguas arriba de la unidad. La zona de recarga esta constituida por toda la extensión del aluvial.

Las salidas principales se realizan hacia los ríos y el aluvial que continua aguas abajo de la unidad.

## **7. - HIDROQUIMICA**

Aluvial del Cidacos, facies bicarbonatada mixta cálcica sódica. Arga medio, varía de facies bicarbonatada mixta cálcica sódica (zona alta) a facies mixta bicarbonatada-clorurada cálcica-sódica. Aluvial actual del Ebro, facies bicarbonatada-clorurada cálcica. Terrazas del Ebro, varía de facies sulfatadas a mixtas bicarbonatadas-sulfatadas cálcico magnésicas en las zonas de influencia de los barrancos laterales que atraviesan los materiales terciarios. La mineralización por lo general es alta. Se alcanzan los valores máximos de conductividad en los límites laterales de la masa de agua y los mínimos en los aluviales actuales, aumentando aguas abajo.

## **8. - DIAGNOSIS DEL ESTADO**

Se ha registrado una contaminación por nitratos, con concentraciones superiores a 100 mg/l en los límites laterales del aluvial del Ebro, zona de menor tasa de renovación y alta recarga por retornos de riego. Afecta a los aluviales del río Aragón y Ega, las terrazas del Ebro junto al límite lateral de la margen derecha del Ebro. El resto del aluvial del Ebro, registra contenidos de nitrato por debajo de los 25 mg/l.

También es posible la presencia contaminación de origen urbana e industrial. Existe un total de 32 industrias IPPC y 24 puntos de vertido de aguas residuales sin depurar a lo largo del aluvial.

El volumen total de extracción es alto. Dadas las características del acuífero y su conexión con la red fluvial esta cantidad no pone en riesgo a la masa de agua. Son principalmente explotaciones con caudales muy elevados para abastecimiento y regadío.

La masa de agua está en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.