



## 6.2.7. UNIDAD HIDROGEOLÓGICA 09.33

### ORTIGOSA-MANSILLA-NEILA

Se localiza al sur de la sierra de la Demanda, en el extremo oriental de la provincia de Burgos, prolongándose por las de La Rioja y Soria. Ocupa una superficie de 446 km<sup>2</sup>, de los que 120 km<sup>2</sup> pertenecen a Burgos, repartidos entre las cuencas del Duero y Ebro. Los límites geográficos en la provincia se extienden desde el río Umbria, al noroeste, hasta la sierra de Neila y los Picos de Urbión, al sur. Son pocos y escasamente habitados los núcleos urbanos que engloba, entre los que cabe citar: Neila, Barbadillo de Herreros y Monterrubio de Demanda.

Las cotas más altas se alcanzan orlando estas cumbres, entre los 2 074 m s.n.m del pico Muñalba a los más de 2 000 m s.n.m. de los picos Tres Provincias y Campiña. En el borde septentrional las cotas reducen su altitud hacia el norte: picos Herrera, Cereales, El Arenal y Veneras.

El drenaje superficial se realiza por los ríos Najerilla y sus afluentes Frío y Arcillar, en la cuenca del Ebro, y por el Arlanza y el Urría, afluente éste del Pedroso, en la del Duero.

Desde el punto de vista geológico, los materiales abarcan edades que van desde el Paleozoico hasta el Cuaternario, individualizados en tres conjuntos tectoestratigráficos:

- *Paleozoico de la sierra de la Demanda*: define el límite norte de la unidad a partir de Monterrubio de Demanda; actúa como zócalo de la cobertera mesozoica y está afectado por una intensa tectónica, principalmente de fallas.
- *Mesozoico de la franja tectónica*: comprende los materiales permeables de la unidad, desde el Triásico al Jurásico medio. Ocupan dos sectores: el primero, a lo largo de una franja muy tectonizada entre el Paleozoico de la sierra de la Demanda y los terrenos del Purbeck-Weald del sur (acuífero de Neila); el segundo, se emplaza a lo largo de una fosa tectónica de dirección E-O en el núcleo hercínico de la sierra de la Demanda, denominada sinclinal de Canales, en cuyo centro se depositan las facies Purbeck y Weald (acuífero de Mansilla).
- *Sedimentos de facies Purbeck-Weald*, ocupando las posiciones estratigráficas superiores a los depósitos mesozoicos, en donde las estructuras adquieren orientaciones NO-SE muy suaves y homogéneas.

#### FORMACIONES ACUÍFERAS

Los límites de la unidad son de tipo cerrado y bien precisos en lo que a la provincia de Burgos se refiere. Se corresponden al norte y noroeste con los afloramientos paleozoicos que bordean el sinclinal de Canales, mientras que hacia el sur y sudoeste el límite discurre por los materiales de baja permeabilidad del Cretácico inferior. No existe pues conexión hidráulica con otras unidades vecinas.

Las formaciones geológicas consideradas como acuíferos son las del conjunto carbonatado del Rethiense-Sinemuriense y las calizas del Dogger, que ocupan en la provincia de Burgos una superficie aflorante permeable de unos 19 km<sup>2</sup>; el resto de las formaciones litológicas tienen poco interés hidrogeológico al poseer permeabilidades bajas o, en algunos casos, superficies muy reducidas.

La serie estratigráfica, de muro a techo de esta unidad está constituida por:

- *Esquistos, pizarras y cuarcitas paleozoicas (Cámbrico)*. Su potencia sobrepasa en ocasiones los 2 200 m; es de baja permeabilidad en su conjunto, pero puede proporcionar algunas surgencias locales poco importantes.
- *Conglomerados y areniscas rojas de las Facies Buntsandstein*. Como los anteriores, son de baja permeabilidad y su potencia oscila entre 60 y 90 m.
- *Arcillas y margas versicolores de las Facies Keuper*. Responden al nivel de despegue y base impermeable de la cobertera, con potencias que no superan los 50 m.
- *Dolomías, calizas dolomíticas y carniolas del Rethiense-Sinemuriense*. Llegan a potencias de unos 220 m, con alta permeabilidad debido a la fisuración y al importante desarrollo de oquedades. Se comporta como un acuífero regional libre cuando aflora o cuando se comunica con el nivel superior a través de las fracturas.
- *Margas y calizas margosas y arcillosas del Pliensbachiense-Toarciense (Lías)*. Con 80 m de potencia, su naturaleza predominantemente margosa le confiere malas características hidráulicas y baja permeabilidad. Constituye el nivel de base impermeable del acuífero superior.

– *Calizas oolíticas del Aalenense-Bajociense (Dogger)*. Tiene unos 50 m de potencia y escasa superficie aflorante, por lo que su recarga procede fundamentalmente de la fracturación que afecta a los niveles superiores, responsable a su vez de la interconexión de este acuífero con el inferior del Rethiense-Sinemuriense. Esta densa red de fracturas facilita también la alta permeabilidad del acuífero.

– *Arenas, calizas arenosas, calizas margosas, margas y arcillas del conjunto Jurásico superior-Cretácico inferior*. Corresponde a las facies Purbeck-Weald en las que se observa una gran variación de facies tanto en la evolución vertical como horizontal. La permeabilidad del conjunto es baja, con pocos manantiales asociados, aunque según los sectores puede aumentar por fracturación.

Su interés es local y constituye una importante área de recarga por donde se pueden transferir recursos al acuífero del Dogger.

– *Gravas, arenas y limos cuaternarios*, indiferenciados en cartografía, responden a depósitos aluviales, coluviales y morrénicos. Su permeabilidad es media-alta, pero la poca superficie que alcanza limita su capacidad de regulación y por tanto su interés hidrogeológico.

Hidrogeológicamente, se pueden diferenciar dos formaciones acuíferas, desconectadas entre sí:

#### Acuífero de Mansilla:

Su superficie permeable en la provincia es de 7,3 km<sup>2</sup>, ocupando la mitad occidental del sinclinal de Canales. En este sector, las facies Purbeck-Weald confinan los dos acuíferos de la zona conectados entre sí por la fisuración de las formaciones y la altura que alcanza la lámina de agua retenida por el cercano embalse de Mansilla.

#### Acuífero de Neila:

Los afloramientos se sitúan al sur y este de la unidad, con una superficie permeable en la provincia de 11,7 km<sup>2</sup>. Quedan confinados por las facies Purbeck-Weald del sector meridional mediante un límite abierto, mientras que el paleozoico del centro de la unidad marca un límite cerrado.

#### HIDRODINÁMICA SUBTERRÁNEA

La ausencia de perforaciones significativas condiciona que los datos de los parámetros hidrodinámicos procedan de ensayos en acuíferos cercanos de análogas características, donde se obtuvieron transmisividades del orden de 40 m<sup>2</sup>/día y caudales específicos de 0,4 l/s/m en el acuífero superior del Dogger.

#### FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

Esta unidad, dentro de los límites de la provincia de Burgos, posee unas altas cotas topográficas, donde las elevadas precipitaciones que se registran contribuyen al incremento de las tasas de infiltración y recarga. Además, las aguas de las lagunas glaciares de la sierra de Neila y del deshielo se filtran a través de los niveles más permeables del acuitado del Purbeck-Weald para recargar los acuíferos carbonatados y contribuir de manera importante al caudal que se drena en algunas surgencias, como la Fuente Sanza (2112.70004).

La estimación del volumen infiltrado a partir de la lluvia asciende a unos 7,7 hm<sup>3</sup>/año para el acuífero de Neila y 4,9 hm<sup>3</sup>/año para el de Mansilla.

Otra fuente de recarga se produce por la infiltración de los ríos y arroyos que atraviesan las zonas acuíferas, que en el de Mansilla representa unos 9 hm<sup>3</sup>/año; buena parte de ellos se infiltran en el flanco sur del anticlinal para acabar conectando con el vaso del cercano embalse de Mansilla, en el flanco norte. En el acuífero de Neila, la recarga por infiltración de cauces superficiales, por cálculos indirectos, se estima en 10,7 hm<sup>3</sup>/año.

Por otro lado, la karstificación y la intensa fracturación que afecta a estos materiales permite la conexión hidráulica entre los dos acuíferos sin que pueda hablarse, por tanto, de un acuífero bicapa. Tal situación tendrá su reflejo en un comportamiento anisótropo, virtual y discontinuo de los niveles piezométricos, de los que únicamente se tiene constancia a través de las cotas de descarga de los manantiales.

Tras una rápida infiltración, las direcciones de fracturación de la cobertera jugarán un papel importante al condicionar la circulación del agua subterránea según las alineaciones NO-SE y NE-SO. El efecto de la topografía, que rápida-



mente pasa hacia cotas bajas, favorecerá la existencia de importantes gradientes hidráulicos y un flujo subterráneo rápido.

En la provincia de Burgos, las descargas más importantes son:

– Acuífero de Mansilla. Aunque, en esencia, este sector del Duero es una importante zona de recarga, existen algunos drenajes destacados en el extremo occidental hacia el río Pedroso, a la altura de Barbadillo del Pez, en cotas de 1 050 m s.n.m. Las máximas descargas se producen sin embargo en la cuenca del Ebro, en Canales de la Sierra, a 1 063 m s.n.m., fuera de la provincia.

El volumen drenado por el acuífero a través de manantiales es de unos 4,9 hm<sup>3</sup>/año, mientras que la descarga difusa hacia los cauces y manantiales sumergidos en el vaso del embalse de Mansilla (900 m s.n.m.) supone unos 9 hm<sup>3</sup>/año.

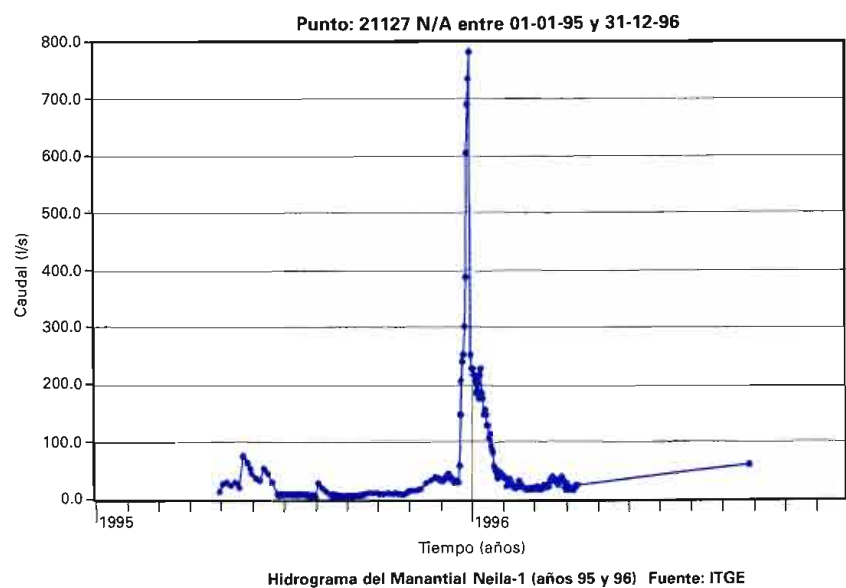
– Acuífero de Neila. Los únicos sectores de drenaje a tener en cuenta en la provincia son: Neila, en la cuenca del Ebro, y río Arlanza en el Duero.

En el primero se produce el nacimiento del río Najerilla (1 167-1 190 m s.n.m.) por el drenaje del acuífero a través de los manantiales de Neila-1 (2112.70003) y Neila-2 (2112.70001), con un caudal medio conjunto de unos 200 l/s, totalizando un volumen medio anual de unos 6,3 hm<sup>3</sup>.

El segundo sector de drenaje se ubica en el nacimiento del río Arlanza, a 1 270 m s.n.m, en calizas del Dogger, por la Fuente Sanza (2112.70004), con un caudal muy influenciado por el régimen nival, que es capaz de alcanzar los 600 l/s. La aportación hacia la cuenca del Duero supone unos 2 hm<sup>3</sup> anuales.

El resto de las salidas naturales de este acuífero son de unos 10,1 hm<sup>3</sup>/año, correspondientes a sus sectores orientales.

La red de calidad, gestionada por la CHE, mantiene el control del manantial de Neila-1 (2112.70003), que también forma parte de la red hidrométrica operada por el ITGE, junto con el manantial de Neila-2 (21127 N/A y 21127 N/B, respectivamente). En la figura se representa el hidrograma de aportaciones del manantial Neila-1 durante los años 1.995 y 1.996.



### CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Las aguas de esta unidad son del tipo bicarbonatado cálcico o bicarbonatado-sulfatado cálcico, en estrecha relación con los materiales acuíferos atravesados. Asociado a esta última, los manantiales de Neila acusan la influencia de la litología yesífera del Keuper por la base del acuífero o de los yesos inmersos en las carniolas. Por el contrario, descargas relacionadas al Dogger, como la de la Fuente Sanza (2112.70004), muestran menor contenido en sulfatos y se definen más próximas a la facies bicarbonatada cálcica.

Durante los períodos de estiaje se llega a duplicar la concentración en sulfatos de estas descargas, dado que se produce un drenaje de aguas más mineralizadas, pero menos diluidas por el aporte que supone la rápida infiltración de las precipitaciones.

En todos los casos, la mineralización es generalmente débil, con valores entre 280 y 400 µS/cm, y durezas de grado medio comprendidas entre 136 y 240 mg/l de CO<sub>3</sub>Ca. Las concentraciones de los componentes mayoritarios suelen ser bajas y poco relevantes, siempre inferiores a los máximos definidos en la actual Reglamentación Técnico Sanitaria. Análogamente, la presencia de nitratos es muy baja, nunca por encima de 5 ó 6 mg/l.

Son aguas de excelente calidad para el abastecimiento urbano, y buenas o muy buenas, si se considera su aptitud para el regadío, pues según el índice SAR se sitúan en el tipo C<sub>1</sub>S<sub>1</sub> o C<sub>2</sub>S<sub>1</sub>, es decir, de medio-bajo riesgo de salinización y baja alcalinización del suelo.

### VULNERABILIDAD Y CONTAMINACIÓN

Sobre la unidad no existen asentamientos o concentraciones importantes de población, ni actividades que puedan conllevar la existencia de focos potencialmente contaminantes para las aguas subterráneas.

Para la parte correspondiente a la provincia de Burgos, teniendo en cuenta el censo de población, la producción anual de residuos sólidos urbanos es de unas 100 tm y el volumen de residuos líquidos apenas llega a 0,02 hm<sup>3</sup>/año, lo que se traduce en un aporte de unas 2 tm/año de nitrógeno.

El principal riesgo contaminante procede del conjunto de las actividades pecuarias, pues supone una población equivalente de algo más de 15 000 habitantes con una producción de unas 100 tm/año de nitrógeno.

La vulnerabilidad de los acuíferos aquí descritos mostrará una buena similitud con la de los acuíferos ibéricos relacionados con la sierra de la Demanda, en concreto con los de la unidad 09.32 Ezcaray-Pradoluengo.

Las dolomías, calizas y carniolas del Rethiense-Hettangiense y del Dogger son vulnerables en aquellas zonas donde afloran o están próximas a superficie. Por el contrario, cuando sobre ellas se encuentran potencias considerables de series impermeables y ausentes de fracturación se dan las mejores condiciones de protección.

Frente a estos materiales hay que considerar la escasa permeabilidad del resto de la serie estratigráfica que, exceptuando los depósitos cuaternarios recientes, son poco vulnerables a la contaminación de las aguas subterráneas.

### RECURSOS Y EXPLOTACIÓN ACTUAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La evaluación de los recursos hídricos subterráneos para el total de la unidad está cifrada en 38,8 hm<sup>3</sup> anuales (ITGE, 1992). De ellos, aproximadamente un 5% (unos 2 hm<sup>3</sup>/año) son drenados por la cuenca del Arlanza, en el Duero; los recursos del acuífero de Mansilla ascienden a 13,9 hm<sup>3</sup>/año y los del acuífero de Neila a 18,4 hm<sup>3</sup>/año; de estos últimos, 6,3 hm<sup>3</sup>/año corresponden a los recursos drenados entre los manantiales de Neila y el río Frío. Evaluaciones históricas (MOPU-MINER, 1988) establecían un volumen de recursos en un año seco del orden de 25 a 30 hm<sup>3</sup>, de los que un 40% se drena hacia la cuenca del Duero.

El conjunto de las demandas de agua subterránea son poco importantes si se compara con el volumen de recursos disponibles. La demanda urbana se complementa con las aguas subterráneas, caso de Neila que capta las Fuentes del Revenido y del Paulazo sobre materiales del Rethiense-Sinemuriense.

La demanda agrícola es muy pequeña, siendo los usos principales el riego de huertos tradicionales y la ganadería. El consumo industrial es muy escaso y generalmente procede de la red de distribución urbana.

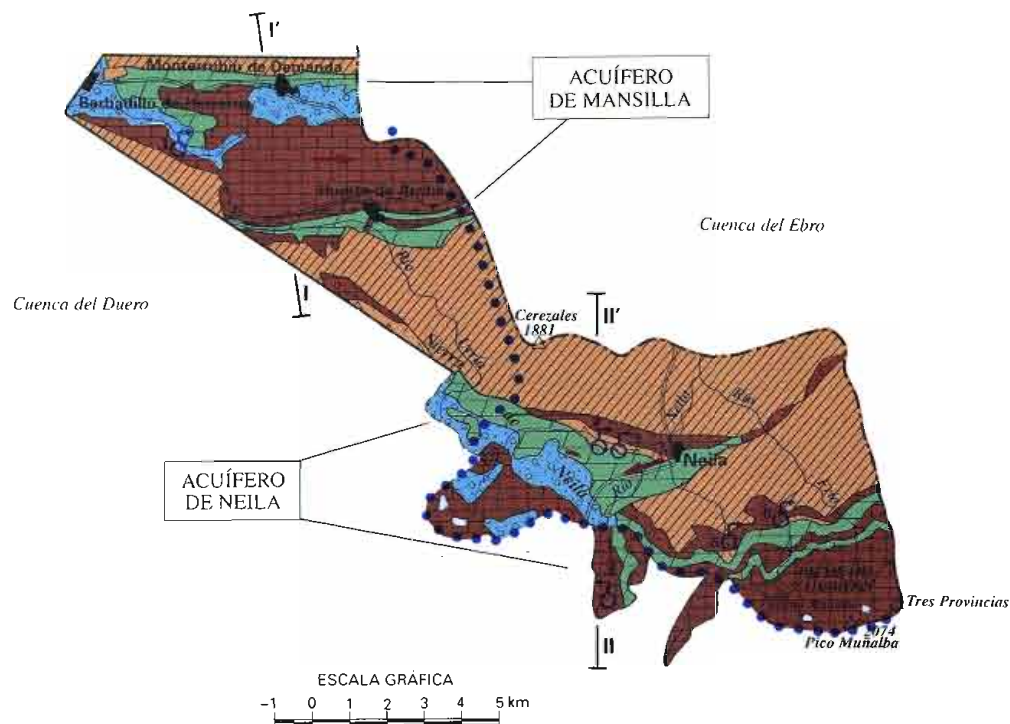
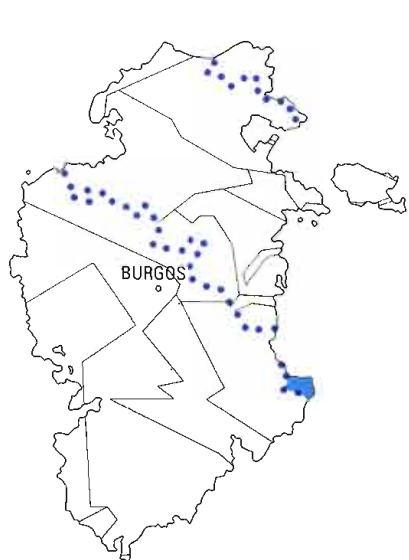
El cómputo de las demandas para el área de esta unidad en la provincia de Burgos se estima en unos 0,17 hm<sup>3</sup>/año.

CUADRO RESUMEN DE LOS PRINCIPALES PUNTOS ACUÍFEROS U.H. 09.33: ORTIGOSA-MANSILLA-NEILA

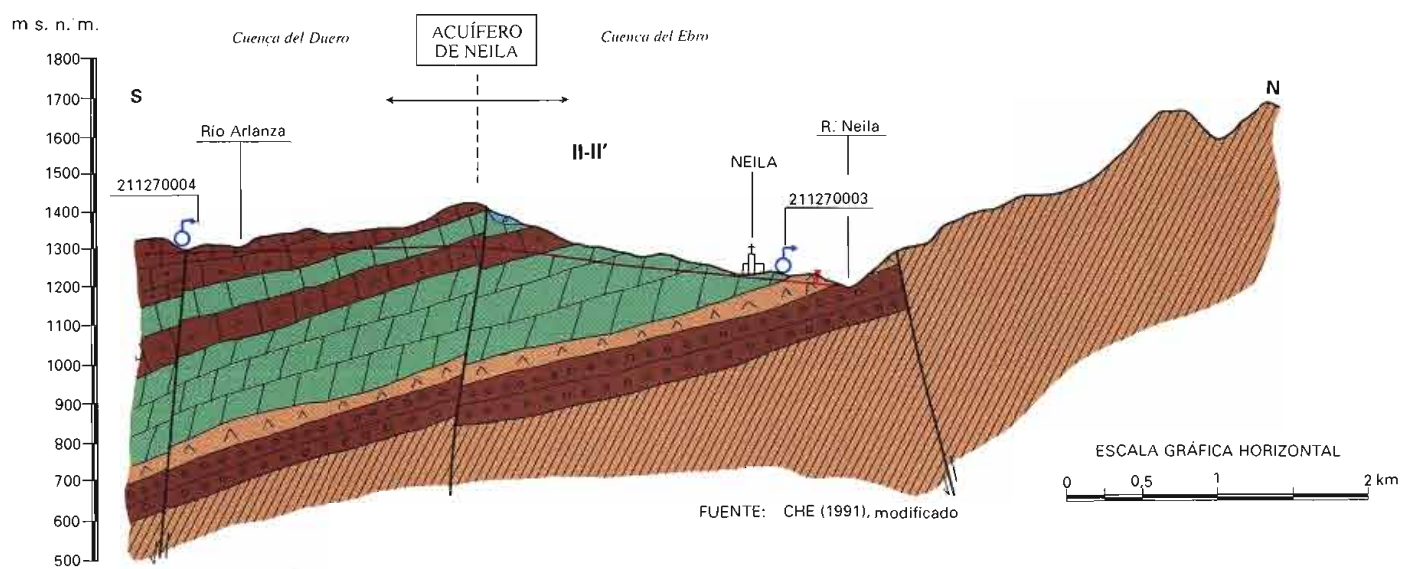
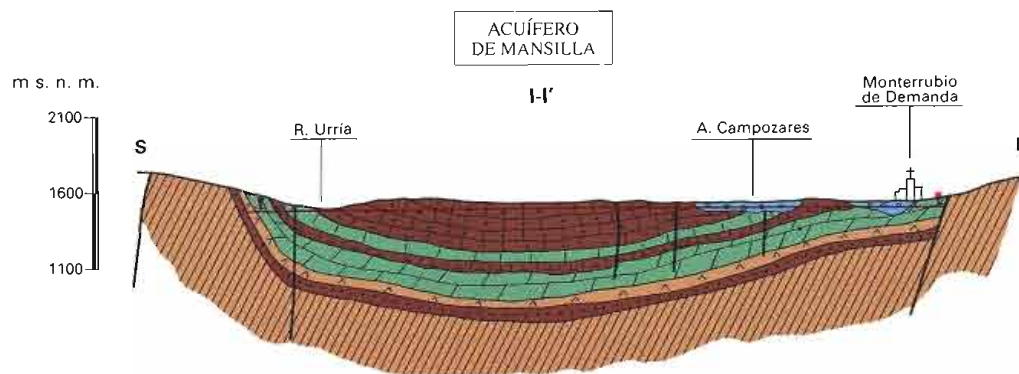
Nº	Nº ITGE	NATURALEZA	TERMINO MUNICIPAL	TOPONIMIA	PROF (m)	Q (l/s)
1	2112.10006	Manantial	Valle de Valdelaguna	Bezares	-	2
2	2112.70003	Manantial	Neila	Neila-1	-	100
3	2112.70001	Manantial	Neila	Neila-2	-	100
4	2112.70004	Manantial	Quintanar de la Sierra	Fuente Sanza	-	600
5	2112.70005	Manantial	Neila	Toscoso	-	10
6	2112.70008	Manantial	Neila	Frío	-	20

Fuente: ITGE.

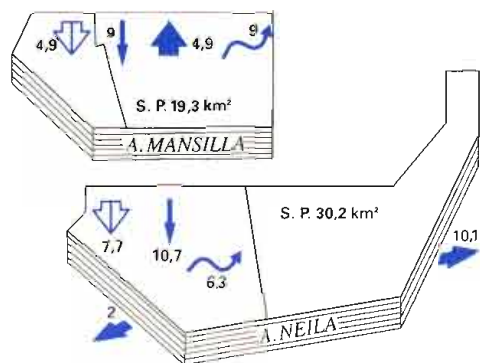
# UNIDAD HIDROGEOLÓGICA ORTIGOSA-MANSILLA-NEILA (09.33)



## CORTES HIDROGEOLÓGICOS ESQUEMÁTICOS



## ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO



- Recarga por infiltración de agua de lluvia (hm³/año)
- Recarga por infiltración de aguas superficiales: ríos y embalses (hm³/año)
- Descarga natural (hm³/año)
- Descarga profunda hacia la cuenca del Duero (hm³/año)
- Drenaje difuso por cauces superficiales (hm³/año)
- Descarga natural fuera de la provincia (hm³/año)
- S. P.** Superficie permeable

## LEYENDA

LITOLOGÍA		EDAD GEOLÓGICA
	Gravas, arenas y limos	CUATERNARIO INDIFERENCIADO
	Arenas, calizas arenosas, calizas margosas, margas y arcillas	JURÁSICO SUP.-CRETÁCICO INF.
	Calizas	DOGGER
	Calizas arcillosas y margas	LIAS
	Dolomias, calizas dolomíticas, carniolas	TRIÁSICO SUPERIOR-LIAS
	F. Keuper: arcillas y yesos	TRIÁSICO SUPERIOR
	F. Buntsandstein: conglomerados, areniscas	TRIÁSICO
	Esquistos, pizarras, cuarcitas	PALEOZOICO

## SIMBOLOGÍA

- Límite provincial
- Límite cerrado
- Límite abierto
- Corte hidrogeológico
- Manantial
- Divisoria de cuenca hidrográfica
- Nivel piezométrico
- Dirección principal del flujo subterráneo