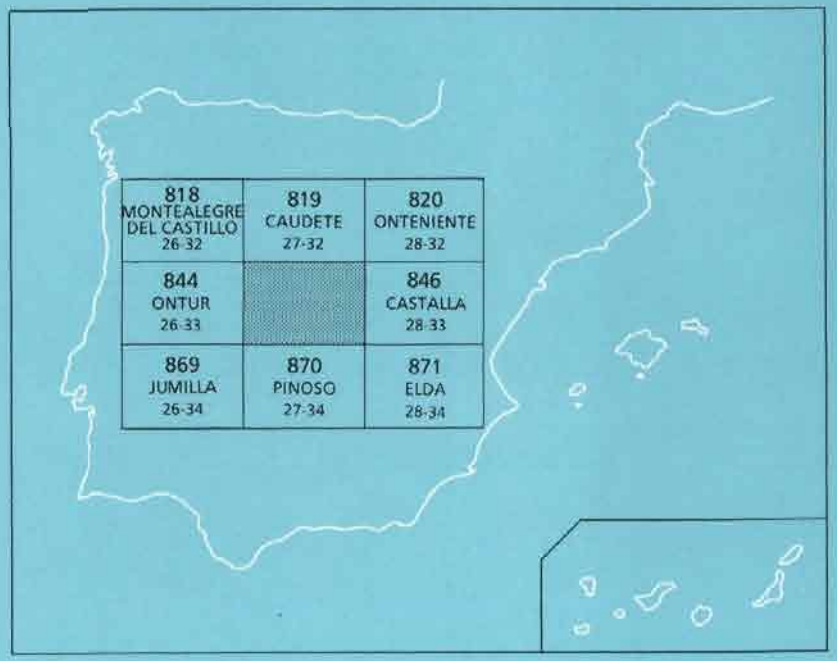
Instituto Tecnológico GeoMinero de España

845
27-33

MAPA HIDROGEOLOGICO DE ESPAÑA
Escala 1:50.000

Primera edición



YECLA

Ministerio de Medio Ambiente

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MAPA HIDROGEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

YECLA

Primera edición

© INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA
Ríos Rosas, 23. 28003 MADRID

Depósito legal: M-35275-1997
ISBN: 84-7840-310-8
NIPO: 241-97-010-4

Fotocomposición: Geotem, S.L.
Impresión: Master's Gráfico, S.A.

INDICE

1. **INTRODUCCION** 5

2. **GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA** 7

3. **GEOLOGIA** 9

3.1. PREBETICO INTERNO 9

3.1.1. **Estratigrafía** 9

3.1.2. **Tectónica** 12

3.2. PREBETICO MERIDIONAL 13

3.2.1. **Estratigrafía** 13

3.2.2. **Tectónica** 17

3.3. TERRENOS POST OROGENICOS 20

3.3.1. **Mioceno inferior** 21

3.3.2. **Mioceno medio-superior** 21

3.3.3. **Plio-Cuaternario** 22

3.3.4. **Cuaternario** 23

3.4. LOS GRANDES ACCIDENTES TECTONICOS DE LA HOJA DE YECLA 23

3.4.1. **Falla de la alineación diapírico-volcánica de Cenajo-Jumilla-Yecla-Játiva** 23

3.4.2. **Cabalgamiento frontal de las Sierras del Carche, Serral y Salinas** .. 24

3.4.3. **Falla del Vinalopó** 24

4. **SISTEMAS ACUIFEROS REPRESENTADOS** 27

4.1. JUMILLA-VILLENA 27

4.2. SERRAL-SALINAS 30

4.3. CINGLA-CUCHILLO 32

4.4. LACERA 34

4.5. LA ANCHURA 34

5. **CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS** 35

6. **ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS** 37

6.1. ZONAS DESFAVORABLES 38

6.2. ZONAS QUE REQUIEREN ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS 38

6.2.1. **Zonas desfavorables a reserva de estudios complementarios** 38

6.2.2. **Zonas favorables a reserva de estudios complementarios** 38

6.3. ZONAS FAVORABLES 38

7. **BIBLIOGRAFIA** 39

1. INTRODUCCION

Una de las misiones específicas del Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) es la realización de la cartografía hidrogeológica nacional, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 450/1979 del 20 de Febrero.

Desde 1970 el ITGE viene realizando el estudio sistemático de las características hidrogeológicas de todas las cuencas españolas, determinando la ubicación de los acuíferos, evaluando su grado de explotación, sus características hidrodinámicas, la calidad y contaminación de las aguas subterráneas y estableciendo los valores de sus recursos y reservas, recomendando los esquemas más idóneos para su explotación y protección y sentando las bases para la integración de los recursos hidráulicos subterráneos en el marco de la planificación hidrológica global.

Los resultados de los estudios se vienen publicando por el ITGE como informes de síntesis a los que acompaña una cartografía específica de las áreas cubiertas por el estudio correspondiente. La documentación completa que ha permitido la preparación de dichos documentos de síntesis, se reúne y publica en reducido número de ejemplares destinados a consulta.

En base a los datos disponibles recogidos en los estudios de infraestructura y posterior control de los acuíferos, se ha considerado de gran interés para la comunidad científica y para el público en general, la publicación de mapas hidrogeológicos detallados a escala 1:50.000 en forma de Hojas correspondientes a la cuadrícula topográfica oficial, en aquellas zonas en las que la información hidrogeológica es más abundante y completa.

El objeto del mapa es mostrar, al máximo detalle permitido por la escala, las características de los yacimientos de agua subterránea y situación de su explotación, calidad química y valores de los parámetros hidrodinámicos.

La cartografía se realiza de acuerdo con las normas establecidas en 1974 por el Grupo de Trabajo de Aguas Subterráneas del Instituto de Hidrogeología, basadas en las normas UNESCO sobre mapas hidrogeológicos. Los mapas son, por lo tanto, cotejables y comparables, a escala internacional, con los producidos en el resto del mundo y especialmente en los países de la Comunidad Económica Europea.

Los criterios de representación se han orientado de forma que el mapa pueda publicarse sin acompañamiento de memoria explicativa. Con objeto de facilitar la labor de todo aquel que se interese en una información más detallada sobre la región cubierta por la Hoja, se incluye una lista de referencias bibliográficas, que comprende no sólo los libros o informes publicados, sino todos aquellos documentos editados en reducido número de ejemplares y disponibles para su consulta en el Centro de Documentación del ITGE.

La estructura seguida en la Hoja hidrogeológica es similar a la geológica 1:50.000, de tal forma que la cartografía hidrogeológica, incluso los cortes hidrogeológicos, están basados en la cartografía geológica y cortes estructurales del MAGNA.

2. GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA

Dentro de la Hoja están representados los términos municipales de Yecla (casi las tres cuartas partes) y Jumilla, correspondientes a la provincia de Murcia; Caudete, que es de Albacete y Elda, Monóvar, Salinas, Sax y Villena, de Alicante. Por tanto las aguas subterráneas que en ella existen pertenecen a tres comunidades autónomas que son: Murcia, Castilla-La Mancha y Valencia.

Las sierras más importantes son las de Salinas, Serral, Magdalena, Cuchillo, Lácera, Príncipe, Enmedio y Cabrera. La altitud media, representativa de gran parte de la Hoja, es próxima a los 600 m. siendo la más elevada 1.112 m, en Alto de la Retora, y la menos 480, en la Laguna de Salinas.

Geográficamente pertenece a la comarca natural del Altiplano de Jumilla-Yecla que, como indica su nombre, constituye una zona relativamente alta, cuyas diferencias en el relieve son muy poco acusadas.

Hidrográficamente la Hoja pertenece: la mitad oriental a la Cuenca de Jucar, concretamente a la del río Vinalopó y la otra mitad occidental a la Cuenca del Segura, específicamente a la cerrada de Yecla. No existen cursos de agua perennes y sólo cabe destacar, además del río Vinalopó, que entra y sale en muy corto recorrido al Sur de Villena, las ramblas Tomate, Jumilla, Boquera y Taconera. Existen, asimismo, dos pequeñas cuencas endorreicas en cota 500, la de la Laguna de Salinas y otra, la de la Hoya de Moñigal, ubicada al Sur de la Sierra del Serral.

Dentro de la Hoja existen buenas comunicaciones viarias, destacándose la carretera Nacional 330 y las Comarcales 3.223 de Almansa a Murcia; 3.314, de Caravaca a Villena por Yecla y la 3.316, de Villena a Alcudia de Crespins. Todas van convergentes a Yecla y Villena, que son las dos poblaciones más importantes de la Hoja, con 26.423 y 30.215 habitantes, respectivamente, en 1.987. Existe un ferrocarril, de trazado coincidente con el Valle de Vinalopó, que pasa inmediatamente al Oeste de Villena.

Esta comarca del Altiplano se caracteriza por presentar bajas temperaturas en invierno, siendo la media plurianual de 15°C. La precipitación media pluvial es de 325 mm. (a ésta habría que añadir la nival) y la ETR (Ru = 50 mm.) de 284 mm.

Como recursos económicos cabe destacar la agricultura y de ella ocupa el primer lugar la uva con su derivado el vino de fama nacional; también se cultiva árboles frutales, como melocotoneros, manzanos, naranjos, etc. Las áreas de cultivo están localizadas en las zonas deprimidas más protegidas del frío, concretamente en las proximidades de Yecla y Villena, Sur de Salinas y Norte de los Cerricos del Campo. Los regadíos se efectúan, en su totalidad, con aguas subterráneas a través de sondeos. Las explotaciones que en ellos se realizan son muy importantes, por lo que, en consecuencia, existe una red de conducciones compleja y difícil de definir.

3. GEOLOGIA

La Hoja de Yecla se localiza totalmente en la parte externa de las Cordilleras Béticas y más concretamente en la Zona Prebética. De acuerdo con la clasificación que RODRIGUEZ ESTRELLA (1977 y 1979) da para esta Zona, en la Hoja están representados los dominios paleogeográficos Interno y Meridional.

Afloran materiales triásicos, jurásicos, cretácicos, terciarios y cuaternarios, existiendo un predominio de los cretácicos sobre los demás.

3.1. PREBETICO INTERNO

Ocupa prácticamente toda la Hoja, a excepción de las Sierras del Serral y Salinas, situadas en la esquina suroriental.

3.1.1. **Estratigrafía**

Afloran materiales triásicos, cretácicos y oligocénicos.

El Trías aflora ampliamente en la parte oriental de la Hoja, coincidente con el Valle del Vinalopó, con una disposición alargada de NNO-SSE (casi N-S), como consecuencia de estar jalonando la gran falla regional del mismo nombre. Además de este gran afloramiento, existen otros dos más pequeños en la Hoja: uno inmediatamente al OSO de la ciudad de Yecla y otro entre las sierras del Príncipe y Cuchillo.

Dado el carácter diapírico de todos los afloramientos triásicos de la Hoja, no es fácil levantar series en los mismos. Sin embargo y a grandes rasgos hay que decir que en el afloramiento del Vinalopó se pueden distinguir dos tramos: uno inferior, de yesos y arcillas yesíferas rojas con presencia abundante de sales, y otro superior, de yesos grises y blancos estratificados con intercalaciones de dolomías negras; este último debe de corresponder al tránsito con el Jurásico (Suprakeuper) y el resto de los materiales al Keuper. En un pequeño afloramiento de la esquina suroriental de la Hoja, se observa la presencia de ofitas.

El afloramiento de Yecla ha sido estudiado por MANCHEÑO y RODRIGUEZ ESTRELLA (1985). Los tres tramos que estos mismo autores pudieron distinguir claramente en el afloramiento del Morrón de Jumilla, aquí también aparecen, aunque peor representados. Estos son: detrítico-arcilloso de colores ocres (sólo existe un pequeño afloramiento); yesífero-arcilloso de colores abigarrados, cuyo espesor es de 150 m. y yesífero estratificado gris, de 40 m., con intercalaciones carbonatadas. Como puede verse en ambos afloramientos, del Vinalopó y Yecla, hay representados los mismos tramos con las mismas litologías.

El Cretácico inferior, bien representado en la Hoja con espesores y facies variables, comienza en el Barremiense con depósitos continentales en facies **Weald** y continúa con una formación carbonatada de calizas y dolomías con Toucasias del Aptiense. A techo y en tránsito gradual se desarrolla una formación arenosa con dolomías o calizas con Orbitolinas, que hacia el Sur se hace más carbonatada y potente.

En la parte septentrional de la Hoja existe un predominio de arenas versicolores, hecho por el

cual en esa zona aún es válida la denominación de facies **Utrillas** para esos materiales. Hacia el NE (Sierra de la Lácera), en aquellos puntos donde la serie Albiense es completa, aparecen intercalaciones de barras carbonatadas dentro de las arenas, indicando ya la influencia marina para este tiempo.

Analizando en detalle la estratigrafía, se pueden distinguir los siguientes tramos de abajo a arriba:

- *Areniscas y arcillas rojas y verdes*

Está formado casi exclusivamente por areniscas y arcillas versicolores que pueden intercalar algunos niveles de conglomerados y calizas. En la Sierra de Lácera, son diferenciables dos miembros: uno inferior, fundamentalmente arenoso y otro superior, arcillo-arenoso con algún nivel calcáreo dolomítico.

Los niveles carbonatados del miembro superior han proporcionado: Chofatellas y Palorbitolinas, además de Ostrácodos, Lamelibranquios, Gasterópodos, Miliólidos, Equínidos, Pseudocyclamminas, Sabaudias y Marssonellas.

El muro de este tramo no se observa en la Hoja. La potencia máxima observada es de unos 100 m en la sierra de Lácera.

Desde el punto de vista paleogeográfico, el medio de deposición es continental en conjunto, y pasa en la vertical a un medio de transición. En el caso de la Sierra de Lácera los niveles basales corresponden a un transporte fluvial que evoluciona a una zona de llanura costera y lagoon.

- *Calizas y dolomías con Toucasias*

De gran representatividad regional, forman un conjunto carbonatado con algunas pasadas arenosas aflorantes en una banda de dirección NE-SO en el tercio septentrional de la Hoja.

Está formado fundamentalmente por calizas y calcarenitas de color ocre, a veces con niveles dolomitizados, separados todos entre sí por tramos arenosos o arcillosos.

Tanto a techo como a muro son muy abundantes los Rudistas, existiendo también niveles de Ostreidos. El estudio en lámina delgada ha proporcionado: Equínidos, Ostrácodos, Lamelibranquios, Miliólidos, Palorbitolinas, Orbitolinopsis, Orbitolinas, Sabaudias, etc.

La edad para todo el conjunto es Aptiense. No obstante, establecer el límite superior con el Albiense de forma clara y neta resulta difícil, ya que el paso es transicional. El espesor máximo observable en la sierra Lácera llegada a alcanzar los 160 m.

El medio de deposición de estos materiales parece corresponder, en conjunto, a una sedimentación marina muy somera de tipo restringido que evoluciona en la vertical a una sedimentación de plataforma interna también somera.

- *Caliza beige con Orbitolinas y arenas*

Sus afloramientos se encuentran situados en el tercio norte de la Hoja. Presenta características litológicas muy fáciles de identificar en campo, ya que se trata de un conjunto híbrido, compuesto de arenas versicolores, arcillas rojas, calizas beige y calcarenitas muy ricas en fauna con un enriquecimiento en carbonatos y espesor hacia el sur, es decir, hacia el Prebético Merdional. Muchas veces cuando los afloramientos son restringidos resulta muy difícil de distinguir de las facies **Utrillas** y sólo la presencia de algún nivel carbonatado puede permitir tal diferenciación.

Aflora al Norte de la sierra del Príncipe y en las sierras del Cuchillo y Lácera.

La fauna es abundante, aunque a veces, la dolomitización de los niveles calcáreos, sólo permite apreciar fantasmas de Orbitolinas y otro tipo de restos. Además de Briozoos, Lamelibranquios, Gasterópodos y Equinodermos, los niveles calcáreos contienen Orbitolinas.

La edad de este Tramo es Albiense y el espesor es difícil de precisar ya que frecuentemente el yacente no aflora. No obstante se puede estimar como visible entre los 30 y 50 m, de lo que se presume valores más altos para todo el tramo.

- *Arenas y arcillas versicolores de la facies* ***Utrillas***

Sobre el tramo anterior y en paso gradual existe en el NO de la Hoja un conjunto detrítico en facies **Utrillas** formado por arenas y arcillas versicolores con predominio de los tonos blancos y amarillos. Es de destacar la ausencia de conglomerados cuarcíticos.

El espesor es muy variable (15-40 m) y disminuye hacia el Sur y el Este. Esta variación está motivada por un enriquecimiento de niveles carbonatados en la unidad infrayacente, así como por el condicionamiento paleogeográfico regional.

Estas facies se observan en las proximidades de Yecla, junto al cementerio, sierra de la Magdalena y norte de la sierra del Príncipe. Su edad está determinada en base a las dataciones de las unidades infra y suprayacentes y por correlación con las Hojas colindantes. (Albiense Superior).

El Cretácico superior aflora ampliamente en la zona y está constituído por materiales dolomíticos y calizos con escasas variaciones en la Hoja. La serie tipo se ha establecido en la Sierra del Buey, cuyas características son las siguientes:

Sierra del Buey (FOURCADE, 1970)

Sobre las arenas y arcillas de la facies **Utrillas**, aparecen:

- 10 m de calizas dolomíticas areniscosas marrones.

- 2 m de areniscas arcillosas amarillentas.

- 25 m de dolomías grises finalmente cristalinas con Orbitolinas y alguna pasada margosa.

- 50 m de dolomías beige con Orbitolinas.

Todos los tramos hasta ahora descritos tienen una edad Cenomaniense inferior-medio.

- 100 m de alteranancia de dolomías arcillosas y arcillas dolomíticas amarillentas. Se atribuye un edad Cenomaniense superior.

- 100 m de dolomías masivas de color oscuro. Atribuibles al Turoniense.

- 70 m de calizas rosadas, criptocristalinas con restos de Rudistas. Senoniense inferior.

- 50 m de calizas claras con horizontes bréchicos.

- 100 m de calizas beige claro con pasadas de **cailloux-noirs**, Rudistas, Discórbidos, Favreinas, Cuneolinas y Miliólidos.

- 30 m de calizas beige rosadas criptocristalinas e intercalaciones de calizas gravelosas con Lacazinas, Miliólidos, Dicyclinas, etc.

- 15 m de calizas beige rosadas. Todos estos tramos son del Senoniense inferior.

El Oligoceno, de carácter detrítico continental y medio lacustre, aparece plegado y rellenando el sinclinal volcado de la Sierra del Príncipe.

Litológicamente se trata de un conjunto heterogéneo, de color rojo muy característico y que comienza por unos conglomerados calcáreos muy cementados que alternan con episodios margosos. Las arcillas rojas constituyen el relleno final observándose también pasadas de areniscas de escasa continuidad lateral así como algún delgado nivel de calizas. Su potencia es de 150 m.

El estudio de muestras pone de manifiesto la existencia de Rhabdochra major que caracteriza el Oligoceno medio y más concretamente al Stampiense.

Conclusiones estratigráficas del Prebético Interno.- El Cretácico inferior está constituído por un conjunto predominantemente detrítico, de aproximadamente 350 m de espesor. Se sabe, por datos regionales, que tanto la potencia como la presencia de intercalaciones calizas marinas aumenta hacia el Sur.

El Cretácico superior está representado por la **trilogía dolomítica** del Cenomaniense-Turoniense y sobre ella unas calizas del Senoniense; en conjunto tienen una potencia de 550 m. Con relación a la serie de tipo de Buey, las series de la Magdalena y del Cuchillo son muy similares.

3.1.2. Tectónica

La característica tectónica principal del Prebético Interno de la Hoja, es la de pliegues típicamente béticos de dirección NE-SO, si se exceptúan algunos de dirección casi N-S (como

el anticlinal del Cabezo de la Virgen o sinclinal de Casa de la Olivera, ambos próximos al Trías del Vinalopó) con claro origen diapírico; o bien el anticlinal del Cerrito de Carrasco en la esquina NO de la Hoja, con posible influencia ibérica, ya que presenta una dirección NO-SE.

Los pliegues pueden ser normales, como en los Cerricos del Campo, Sierra de Enmedio y Solana de la Serrata, o volcados como el anticlinal y sinclinal de la Sierra del Príncipe.

Existen cabalgamientos de vergencia Norte, como en la Hoya del Pozo, al Sur de la Umbría de la Pava, o en el norte de la Sierra Magdalena.

Por último, hay que mencionar las fallas normales y de desgarre; generalmente las primeras son paralelas a la directrices principales de los pliegues y las segundas transversales, pudiendo distinguirse dos tipos; dextrorsas (NE-SE) y/ó sinestrorsas (NE-SO).

3.2. PREBETICO MERIDIONAL

Lo constituyen las Sierras del Serral, Salinas y Cabrera; dicho dominio está separado del Prebético Interno por un cabalgamiento de importancia regional.

3.2.1. **Estratigrafía**

Los únicos afloramientos jurásicos representados en la Hoja son los del extremo nororiental de la Sierra de Salinas (Sierra del Collado).

Se puede establecer una serie completa del *Jurásico,* con el auxilio de cortes parciales en el terreno y de sondeos.

Una serie-tipo del Jurásico, en la Sierra de Salinas, incluso pensamos que podría ser representativa para la alineación Carche-Salinas, sería la siguiente (RODRIGUEZ ESTRELLA et al., 1980):

De muro a techo:

- 75 m de dolomías microcristalinas grises, en el techo, y hacia la base calizas recristalizadas rojizas. Lías inferior? (Formación Carretas).

- 20 m de dolomías arcillosas y arcillas dolomíticas amarillentas. Lías? (Formación Madroño).

- 150 m de dolomías de romboedros y hacia la parte alta unos 10 m de calizas oolíticas con fauna de Gasterópodos, Lamelibranquios, Briozoos, Lenticulinas, etc. Dooger? (Formación Chorro). En el techo de estas calizas existe un **hard ground**, muy constante en todo el Prebético, que reprsenta un hiato, al menos durante el Oxfordiense inferior.

- 20 m de calizas subnodulosas con Ammonites. Oxfordiense superior.

- 25 m de margas verdes y margocalizas con Clypeinas, Trocholinas y Pseudocyclammninas y calizas micríticas grises. Kimmeridgiense inferior (Formación Lorente).

- 50 m de dolomías grises. Kimmeridigiense medio? (Formación Gallinera).

- 100 m de calcarenitas oolíticas y calizas pararrecifales con Clypeinas, Trocholinas y Pseudocyclamminas. Kmmeridigiense superior (Formación Cabañas).

- 5 m de areniscas. Portlandés (Formación Mariola).

Para el *Cretácico* se ha tomado un corte de AZEMA (1977). De muro a techo aparecen los siguientes materiales:

- 50 m de margocalizas ligeramente areniscosas y margas arenosas amarillentas con Calpionellas y Tintinopsellas. Su edad es Berriasiense y constituye la facies **Weald**.

- 150 m de arenas y areniscas amarillo-anaranjadas y niveles de arcillas versicolores. Braquiópodos, Lamelibranquios y Políperos. Facies **Weald**. Neocomiense-Barremiense?

- 120 m de calizas con Orbitolinas y Rudistas, dolomías listeadas, arenas, areniscas y margas. Miliólidos, Lituólidos, Ostrácodos, Ammobaculites, Atopocharas, Pseudochoffatellas, y Sabaudias. Barremiense-Aptiense.

- 150 m de areniscas y arenas amarillo-rojizas con intercalaciones de calizas de color gris a marrón rojizo: Hacia el techo, las calizas se van haciendo dolomíticas y finalmente pasan a dolomías. Rudistas, Neríneas, Políperos, Cuneolinas, Pseudocyclammnias y Neorbitolinopsis. Aptiense sup.-Albiense.

- 300 m de dolomías gris-oscuras. Cenomaniense?

- 10 m de calizas masivas blancas con Orbitolinas y Prealveolinas. Cenomaniense medio.

- 15 m de calizas margosas, parcialmente dolomitizadas, en pequeños bancos y margocalizas ricas en Inoceramus. Las calizas dolomitizadas han arrojado una fauna de Rotálidos, Lagénidos y Globotruncanas. Campaniense superior-Maestrichtiense.

Puesto que existe un cambio de facies en la estratigrafía del Cretácico, se describen a continuación los terrenos atravesados en el sondeo de Salinas, realizado por el IGME.

De techo a muro:

- 152 m de arcillas rosadas y marrones y gravas. Plio-Cuaternario?

- 54 m de arcillas azuladas y areniscas de grano fino en la base. Mioceno?

- 130 m de calizas gravelosas, algo dolomitizadas, calizas micríticas e intrabiosparitas. Tahumathoporellas, Lamelibranquios. Equinodos, Textuláridos y Lituólidos. Senoniense inferior.

- 34,5 m de margas azuladas piritosas, con algo de cuarzo. Globotruncanas. Senoniense inferior.

El Eoceno está representado en la Sierra de Cabrera y se trata de un complejo formado por calizas fosilíferas, calizas arenosas y biocalcarenitas.

Las calizas son masivas, grises y karstificadas con abundante fauna de Alveolinas, Assilinas, Nummulites, Discocyclinas, Orbitolites y Opertorbitolites. Lateralmente estas calizas fosilíferas pasan a calizas de algas.

Las biocalcarenitas y calizas arenosas presentan un contenido faunístico semejante, si bien las facies son diferentes, pudiendo llegar a confundirse esta unidad en campo con los depósitos marinos del Mioceno que se apoyan sobre estos materiales.

El espesor observado, a pesar de la fracturación y repetición, se estima en los 300 m para las calizas de Nummulites y de 150 m aproximadamente para las biocalcarenitas. La edad es Eoceno medio (Luteciense).

Conclusiones estratigráficas del Prebético Meridional. Dentro del Prebético Meridional de esta Hoja se ha encontrado, en los sondeos de Don Ciro y Lel-2 del IRYDA, olistolitos del Trías interestratificados en las margas del Mioceno, cuya litología es idéntica a la del Prebético Interno.

La serie jurásica del Prebético Meridional es la misma que caracteriza al Prebético Interno (corte en Sierra Oliva, por ejemplo); sin embargo, poco más al Sur, concretamente a unos 6 km de Salinas en dirección a Elda (en el macizo de la Cámara) AZEMA (1971) ha encontrado un Portlandiense constituido por margocalizas con Calpionellas. Este hecho demuestra que en el Jurásico también se producen cambios de facies, en el sentido de que hacia el Sur se va haciendo más margoso y más marino.

Inmediatamente al Norte de la alineación de Carche-Salinas, el Cretácico inferior está representado fundamentalmente por una potente formación detrítica de arenas, areniscas y margas de facies **Weald-Utrillas**. A partir de esta alineación, hacia el Sur, el Cretácico inferior va a experimentar cambios estratigráficos notables que iremos describiendo a continuación.

El Berriasiense sólo ha sido datado en la Sierra de Salinas (AZEMA, 1971) y está representado por margocalizas ligeramente areniscosas y margas arenosas amarillentas.

En la alineación de Carche-Salinas, el Neocomiense y Barremiense aparecen representados bajo una misma facies detrítica de más de 150 m de potencia (facies **Weald**) de arenas, areniscas y arcillas, de tipo epicontinental, si bien en el Barremiense de la Sierra del Carche se han encontrado Ammonites, que nos ponen de manifiesto la influencia claramente marina. Esta formación aunque ya no aflora más al Sur de esta transversal, en otros lugares del Prebético Meridional y en unidades más internas a las descritas, está constituida por margas y con abundantes Ammonites (Sierra Mariola, por ejemplo) y las potencias aumentan hacia el Sur, para disminuir de nuevo, constituyendo así un surco sedimentario. (RODRIGUEZ ESTRELLA, 1977).

En los afloramientos de Aptiense de las Sierras de Carche y Salinas se observan pasadas de calizas francamente marinas, con numerosas Orbitolinas, coexistiendo con tramos detríticos (arenas y arcillas) que indican un régimen de sedimentación de tipo epicontinental. Esta facies, predominantemente detrítica, de unos 200 m de potencia, pasa hacia el Sur, y de manera muy rápida, a hacerse mucho más caliza y más marina, como ha podido comprobarse en el sondeo de La Herrada del IRYDA, situado en el SO de Sierra Salinas. (RODRIGUEZ ESTRELLA y al., 1980).

En las Sierras de Carche y Salinas, el Albiense está constituído por un predominio de materiales detríticos (arenas, areniscas y arcillas), con algunas intercalaciones poco potentes de calizas y dolomías, que caracterizan a la facies **Utrillas** y que, en conjunto, presenta un espesor de unos 200 m. Más al Sur, esta formación experimenta un cambio brusco de litología y potencia, en el sentido de que se hace fundamentalmente calizo-dolomítica, con abundantes Orbitolinas, como ha podido comprobarse en los sondeos de **Lel-2, Don Ciro 1** y **Don Ciro 2**. De aquí se deduce que el cambio se produce en una distancia inferior a 1 km.

En el Prebético Interno, al norte de la alineación Carche-Salinas, el Cretácico Superior siempre está constituido por los siguientes tramos que, de muro a techo, son: dolomías del Cenomaniense inferior-medio, arcillas dolomíticas y dolomicritas, del Cenomaniense superior; dolomías del Turoniense y calizas blancas con **cailloux noirs** del Senoniense. Estas formaciones van a sufrir cambios sustanciales a partir de la alineación Carche-Salinas y de ahí hacia el Sur.

El Cenomaniense de las Sierras de Carche, Serral y Salinas va a estar constituido exclusivamente por un tramo único dolomítico de 300 a 350 m de potencia, el cual va a disminuir hacia el Sur y el Este. Al Sur de estas Sierras, y ya dentro de la depresión rellena del Mioceno, se ha podido estudiar el Cenomaniense mediante la realización de sondeos profundos (**Lel-2, Don Ciro 1** y **Don Ciro 2**), y éste es ya calizo-dolomítico, con algunas pasadas margosas y abundantes Orbitolinas. Este cambio litológico se realiza en un corto espacio inferior a 1 Km.

En la alineación Carche-Serral-Salinas no existe depósito del Turoniense, ni incluso más al Sureste (Sierras de Ascoy, Benís, Larga, Enmedio; AZEMA, 1972), ni Noroeste (Sierras de Pinar de Camus y Mariola). La razón es que durante el Turoniense existió en dicha alineación orográfica un umbral que impidió el depósito de estos materiales.

Durante el Senoniense inferior continúa el mismo umbral que se ha mencionado para el Turoniense, en la alineación de Carche-Serral-Salinas. No existe, pues, depósito de Senoniense inferior en estas sierras y el afloramiento más septentrional del surco meridional registrado ha sido el del sondeo de Salinas, cuya litología es a base de calizas gravelosas, algo dolomitizadas, con Lamelibranquios, Equínidos, etc., y margas con Globotruncanas en la **base**, con una potencia mínima de 150 m.

El Senoniense superior descansa, por discordancia erosiva, directamente sobre el Cenomaniense, en las Sierras de Carche, Serral y Salinas. Litológicamente está constituido por calizas, margocalizas y algunas pasadas margosas con Globotruncanas, cuya potencia es de 130 m en la Sierra del Carche. Poco más al Sur, aunque no aflore en esta Hoja, el Senoniense

superior se hace más margoso y presenta facies de **capas rojas**.

El Eoceno está representado por dos tramos bien definidos, uno inferior, constituido por 300 m de calizas y otro biocalcarenítico con 150 m de potencia, con abundantes Nummulites, Alveolinas, etc. Aflora en la Sierra Cabrera y constituye el afloramiento marino más septentrional.

El único afloramiento de posible Oligoceno aflora al Sur de la Sierra de Salinas y está constituido por un conjunto margoso, con 200 m de espesor de color salmón, con intercalaciones de niveles de conglomerados de cuarcita y brechas calizas con abundantes Nummulites resedimentados. Este depósito es continental. El primer afloramiento de Oligoceno marino aparece al Sureste de Pinoso, en las Encebras, y está constituido por calizas arenosas con Lepidociclynas.

3.2.2. Tectónica

Las estructuras del sector de Carche-Salinas han sido ocasionadas por dos tipos de deformaciones que se refieren a:

A) La orogenia principal
B) Los efectos halocinéticos del Trías

A) ***Estructuras originadas por la orogenia principal***

En general, las estructuras de este sector presentan unas directrices típicamente béticas, de Noreste a Suroeste. Existen direcciones aberrantes, como se verá más adelante, pero ya no están ligadas a la orogenia principal.

Las características más importantes que definen a la zona son las de pliegues de gran envergadura, cabalgamiento de vergencia Norte y fallas de desgarre. Del cabalgamiento frontal de las Sierras del Carche, Serral y Salinas, por ser de notable importancia, se hablará en el apartado 3.4.2.

A continuación se analizan algunas de estas estructuras.

- *Anticlinal de Carche-Serral-Salinas*

Se puede considerar el tren orográfico de Carche-Serral-Salinas como un gran anticlinal, de unos 30 Km de longitud y una anchura media de 4 Km., cuyo flanco septentrional está invertido y cabalgado hacia el Norte. Los materiales más antiguos que afloran en el núcleo de este anticlinal, corresponden al Kimmeridginese y se encuentran en la Umbría Alta, en el Noreste de la Sierra de Salinas. En la Sierra del Carche, en su flanco meridional, se observa que los estratos están muy verticalizados, llegando incluso a constituir un pliegue de champinón.

Este anticlinal ya existía, de alguna manera, en la etapa preorogénica, concretamente al final del Cenomaniense, al constituir el umbral (alto fondo), el cual permanecería emergido o

semiemergido hasta el depósito del Senoniense superior (AZEMA, 1972). Dicho umbral se continuaría, más al Este, por las Sierras de Pinar de Camus y Sierra Mariola. (RODRIGUEZ ESTRELLA, 1977).

La causa de este umbral pudo ser debida, en parte, a los efectos verticales del Trías.

- *Cabalgamiento al Norte de Salinas*

Un cabalgamiento importante, de vergencia Norte, es el que se ha registrado (por geofísica y sondeos) en el Valle de Salinas (y posiblemente se continúe también por el sur de la Sierra del Carche); es el que separa los materiales cretácicos que han atravesado los sondeos de **La Herrada** y **Don Ciro**, ambos de IRYDA, de características litoestratigráficas distintas, situados en el extremo SO de la Sierra de Salinas (fuera de la Hoja). Mientras que en el sondeo de **La Herrada**, el Cenomaniense presenta una potencia superior a los 200 m y es dolomítico, en el sondeo de **Don Ciro** presenta una potencia de sólo 150 m y es fundamentalmente calizo.

Por otro lado, mientras que en el sondeo del **Collado 2** se corta todavía el Senoniense superior, que descansa discordantemente sobre las dolomías del Cenomaniense (bloque norte del cabalgamiento), en el sondeo Salinas, en cambio, se corta ya el Senoniense inferior (bloque sur del cabalgamiento).

Esta falla importante viene confirmada, además, por la existencia de un epicentro sísmico, en las inmediaciones del sondeo de Salinas, y por una zona de anomalías geotérmicas que ha sido contrastada en este último sondeo (30ºC). La estructura en este sector (según la geofísica que se ha realizado) parece tratarse, en realidad, de un pliegue-falla.

- *Falla de desgarre del Portichuelo*

Esta falla, cuya dirección es aproximadamente Norte-Sur, pasa por el Portichuelo y coincide, aproximadamente, con el trazado de la carretera que va desde este punto hasta Pinoso. El hecho de verse interrumpida bruscamente la Sierra de Salinas, en su extremo occidental, y de observarse un arrastre en la terminación oriental de la Sierra de Serral, confirma la existencia de esta falla, que es de tipo dextrórsum.

B) ***Estructuras originadas por los efectos halocinéticos del Trías***

El Trías ha jugado un papel importantísimo en las estructuras de la Hoja. Los efectos halocinéticos han motivado:

- Direcciones aberrantes en los pliegues
- Deslizamientos gravitacionales

- *Direcciones aberrantes en los pliegues*

Ya se ha dicho que las directrices generales de las estructuras de la región son las típicamente béticas, de Noreste-Suroeste. Sin embargo, existen estructuras anómalas, cuyas directrices

se apartan de las generales. Este hechos encuentra explicación lógica en los efectos halocinéticos del Trías, ya que estas estructuras suelen localizarse en las inmediaciones de los diapiros.

Así, por ejemplo, se tiene que la Sierra Cabrera, que presenta una dirección casi Norte-Sur, está situada en las inmediaciones del diapiro triásico de Villena-Sax.

- *Deslizamientos gravitacionales*

Se puede distinguir, dentro de este apartado:

a) Deslizamientos gravitacionales de materiales incompetentes.
b) Deslizamientos gravitacionales de materiales competentes

a) Deslizamientos gravitacionales de materiales incompetentes

Se refieren aquí, exclusivamente, a aquellos materiales triásicos que reposan sobre otros terrenos más modernos, pero que están ligados íntimamente a la acción diapírica del Trías.

En efecto, el Trías en su ascensión se **derrama** por sus bordes y puede ocurrir que, o bien ya no se depositen más materiales sobre él (por tratarse de una zona muy levantada), o bien que sobre esta **colada** triásica se sigan depositando otros materiales, con lo cual el Trías aparece en forma de **sandwich**; este último caso es el que aparece en la depresión miocena del Sur de la Sierra de Salinas. ya se ha dicho que en los sondeos de **Lel-2, Don Ciro 1** y **Don Ciro 2** se han encontrado dos **coladas** triásicas, una de ellas de hasta 240 m de espesor.

Resulta curioso cómo estos olistolitos del Trías no rebasan la falla paleogeográfica del Norte de Salinas. Este hecho **cuadra** perfectamente con la hipótesis de que dichos deslizamientos se iniciaron ya en la etapa preorogénica y que existía una cierta estructuración en bloques con hudimiento de unos con repecto a otros. Los olistolitos del Trías tenderían a deslizarse hacia esas partes hundidas y se verían frenados por los bloques levantados de estas fallas.

En cuanto a la época exacta en que se produjeron estos delizamientos gravitacionales, se cree que fue al final del Burdigaliense y durante todo el Langhiense; esto quiere decir, por otro lado, que el diapirismo de la zona comenzó, como mínimo, al final del Burdigaliense, aunque por otros datos se sabe que pudo comenzar antes y continuar casi hasta nuestros días, como se verá en el apartado siguiente.

La procedencia de estos olistolitos triásicos debe ser, lógicamente, del Sur; concretamente de los diapiros de Pinoso y de Cañada Roja (más bien de este último, por su mayor proximidad), por lo que la envergadura de estos deslizamientos no debe ser superior a los 4 Km. Se piensa que la procedencia de los olistolitos fue de los diapiros triásicos situados al Sur y no del frente de corrimiento subbético, porque la puesta en lugar de este último, en este sector, fue al final del Helveciense y los olistolitos están intercalados desde el final del Burdigaliense.

b) Deslizamientos gravitacionales de materiales competentes

Como consecuencia del importante papel que ha jugado el diapirismo en la región, existen en diversos puntos verdaderos **corrimientos** de bloques competentes que presentan actualmente, una posición alóctona, al reposar directamente sobre otros materiales más modernos que ellos. Estos terrenos competentes se han deslizado sobre otros materiales, gracias a una **suela** impermeable, que ha servido de **colchón** en el desplazamiento; esta **suela**, en nuestro caso, es el Trías aunque, a veces, haya desaparecido; no obstante, se observa en el **klippe** que está situado al Norte del Cabezo del Águila y en el sondeo **Collado 2**, en la base del Jurásico.

Los materiales competentes deslizados corresponden a calizas y dolomías del Jurásico (Sierra del Collado) y dolomías y calizas del Cretácico superior (Cabezo del Águila y Castillejos). Esta zona de **klippes** está situada en el extremo sureste de la Sierra de Salinas, por lo que se piensa que todas estas estructuras tienen su origen en el diapiro triásico de Villena-Sax. Un argumento hidrogeológico que refuerza la aloctonía del cerro de Castillejos, es que un sondeo que atravesó el Cretácico del cerro fue negativo al no tener conexión con la Sierra de Salinas.

La procedencia de estos materiales, al menos los del Cabezo del Águila y Castillejos, es del Norte, pues el Cenomaniense dolomítico sólo está representado en la Sierra de Salinas y poco más al Sur éste se hace calizo.

En cuanto a la duración de estos deslizamientos, se ha podido comprobar que el **klippe** de la Sierra del Collado reposa sobre un Langhiense, por lo que los deslizamientos gravitacionales y el diapirismo de la zona comenzaron, como mínimo, al final del Burdigaliense y se piensa que siga actuando aún en nuestros días, como lo prueba la existencia de epicentros sísmicos y estructuras neotectónicas ligadas al diapirismo en la zona. (RODRIGUEZ ESTRELLA, 1981).

La envergadura de estos deslizamientos gravitacionales de materiales competentes no supera, en ninguno de los casos, los dos kilómetros.

3.3. TERRENOS POSTOROGENICOS

El Neógeno aparece mal representado e irregularmente distribuido en la Hoja de Yecla, salvo en la vertiente occidental de la Sierra de la Cabrera, en el extremo SE de la Hoja, donde afloran unos 200 m de biocalcarenitas cubiertas por margas. Los depósitos miocénicos quedan reducidos en la mayor parte de los casos a afloramientos dispersos de muy escaso espesor. Ello no impide suponer la presencia de series más importantes debajo de las depresiones, parcial o totalmente recubiertas por depósitos recientes. Así, son abundantes los afloramientos de margas y calizas margosas en el centro de grandes depresiones, tales como la del sur de la Sierra de Salinas. RODRIGUEZ ESTRELLA et al. (1980).

Los depósitos del Mioceno se caracterizan por los frecuentes cambios laterales de facies entre ellos. Su edad está comprendida entre el Mioceno inferior y el Tortoniense, apoyándose indistintamente sobre materiales de diversas edades.

El Plioceno, de origen continental, rellena las depresiones presentando unas facies rojizas de conglomerados, areniscas y arcillas de aspecto muy característico en toda la región.

A continuación se describen las características litoestratigráficas que definen a cada una de las edades cartográficas diferenciadas.

3.3.1. Mioceno inferior

Se trata de un pequeño apéndice que aflora en el ángulo SE de la Hoja y que constituye las estribaciones más septentrionales de la Sierra de la Umbría, unidad orográfica que forma parte de la Hoja de Pinoso.

Tanto las características litológicas como estratigráficas resultan difíciles de ser observadas dada la poca representación de estos depósitos dentro de la Hoja. Gracias a la serie de la Sierra de la Umbría se ve cómo estos materiales formados por biocalcarenitas y calizas arenosas, se apoyan hacia el Sur sobre las calizas con Lepidocyclinas del Oligoceno.

La fauna que contiene estos niveles es entre otra: Ostrácodos, Melobesias, Bolivinas, Cibícides, Miogypsinas, Balanus y Amphisteginas.

3.3.2. Mioceno medio-superior

Está representado por distintas facies que son las siguientes:

- *Calizas de algas y/o biocalcarenitas*

Litológicamente presenta facies muy distintas, desde calizas de algas a biocalcarenitas, observándose un tránsito gradual entre ambas. Son de color gris y blancos en fractura. En la Sierra de Salinas, en el paraje Loma de Haya, en una longitud de más de 10 Km existe una banda de calizas que, adosadas a las dolomías y/o calizas cretácicas, se siguen perfectamente durante bastantes kilómetros.

La fauna, aunque poco indicativa sobre la edad, es abundante. Los estudios a lámina delgada permiten reconocer entre otros: Lamelibranquios, Equínidos, Gasterópodos, Lenticulinas, Heterosteginas, Globigerinas, Globigerinoides y Amphisteginas.

El espesor, aunque variable, alcanza valores medios de 60 m aproximadamente. La edad considerada para todo el conjunto es la de Mioceno medio-superior, pudiendo iniciarse la sedimentación en el Langhiense, llegando incluso hasta el Tortoniense inferior.

- *Margas blancas y biocalcarenitas*

Al sur de la Sierra de Salinas y en la depresión que se extiende a lo largo de ésta aflora una formación margosa, blanca que frencuentemente, al menos en esta área, presenta intercalaciones de calcarenitas que lateralmente pasan a estas margas. Contienen abundante microfauna plactónica de Globorotalia, Bolivinoides y Orbulinas. Los niveles calcáreos contienen

también Heterosteginas, Amphisteginas y Globigerinoides. Su edad puede variar desde el Langhiense hasta el Serravalliense y/ó Tortoniense inferior.

- *Conglomerados*

Al Oeste de Yecla y bajo unas calizas arenosas y biocalcarenitas del Mioceno superior se observa un conglomerado poligénico de muy poca potencia (aproximdamente 12-15 m) y con pequeña continuidad lateral.

Se trata del único afloramiento existente en toda la Hoja con tales características y por correlación con depósitos similares (conglomerados de base) existentes en las Hojas vecinas de Hellín y Montealegre e incluso Pinoso, se atribuye una posible edad Serravalliense, si bien puediera estar representado el Langhiense.

- *Biocalcarenitas y calizas*

Representados en pequeños afloramientos (Sierra de Cuchillo, Umbría de la Pava), estos materiales se apoyan discordantemente sobre el sustrato del Prebético Interno.

Es de destacar el carácter discontínuo de estos afloramientos así como la variedad de facies (calcarenitas, calizas de algas, calizas con cuarzo, etc.) que estos depósitos presentan. En conjunto se pueden considerar como equivalente lateral de las margas blancas. La edad es Mioceno superior y el espesor, dada la falta de afloramiento, es difícil de evaluar, estimándose hacia el sur valores máximos de 150 m.

En lámina delgada se observan Melobesias, Heterosteginas, Amphisteginas, Globorotalias y Orbulinas.

- *Margas blancas arenosas*

Se trata del mayor afloramiento de edad Mioceno (Tortoniense inferior) observable en el Prebético Interno, especialmente al Este de Sierra Lácera. Aunque se asemeja mucho a las facies de margas blancas tan frencuentes en el Mioceno, es de destacar, al observar en detalle, el carácter más arenoso de estos niveles que hacia techo incluso presentan niveles detríticos finos, ricos en cuarzo y en fósiles así como una clara resedimentación de materiales cretácicos. Son recuentes también los niveles de calizas arenosas.

Presenta una gran cantidad de fauna como: Lamelibranquios, Equinodermos, Briozoos y Globiegerinoides, Globigerinas, Amphiteginas, Melobesias y Miliólidos.

3.3.3. **Plio-Cuaternario**

Se pueden distinguir dos facies:

- *Conglomerados, areniscas y arcillas*

Estos depósitos quedan ubicados en el ángulo nor-occidental de la Hoja a lo largo de la falla de Jumilla-Yecla.

Se trata de una formación detrítica fundamentalmente grosera, de conglomerados y areniscas con niveles arcillosos rojizos.

El espesor es variable ya que se trata de unos sedimentos de origen continental, tipo fluvial, que se encauzan a favor de una depresión rellenando un paleorrelieve. Posteriormente han sufrido una deformación, como consecuencia de la halocinesis de los materiales triásicos inyectados a favor de la falla.

- *Brechas y conglomerados*

En el borde merdional de la Sierra de Lácera se observan unos depósitos poco rodados, que a veces constituyen un tapiz y recubrimiento del sustrato. Por las facies y el tipo de sedimentación podrían encuadrarse con los materiales del epígrafe anterior, si bien pueden representar los episodios sedimentarios basales de los mantos de arroyada y abanicos aluviales cuaternarios.

Estos sedimentos además se encuentran afectados por una suave deformación en su parte más oriental, por lo que cabe pensar en una influencia halocinética del Keuper en el sustrato que motivaría su basculamiento. (RODRIGUEZ ESTRELLA, 1981).

3.3.4. **Cuaternario**

Ocupa grandes extensiones dentro de la Hoja, pudiéndose distinguir los siguientes tipos de depósito en base a su génesis.

- Mantos de arroyada difusa y abanicos aluviales: conglomerados, arenas y arcillas generalmente encostradas.
- Conos de deyección: conglomerdos, arenas y arcillas encostradas.
- Depósitos de pie de talud y coluvial: arcillas con cantos angulosos.
- Aluvial: arcillas arenosas con cantos.
- Lagunar: arcillas y limos con sales.
- Aluvial-Coluvial: arenas y arcillas con cantos.
- Aluvial: gravas, arenas y arcillas.
- Limos de inundación. Limos y arcillas, a veces con sales.

3.4. LOS GRANDES ACCIDENTES TECTONICOS DE LA HOJA DE YECLA

Por la Hoja de Yecla pasan tres accidentes tectónicos de interés regional que son los siguientes:

3.4.1. **Falla de la alineación diapírico-volcánica de Cenajo-Jumilla-Yecla-Játiva** (RODRIGUEZ ESTRELLA, 1979)

Esta falla separa en el sector de Cancarix-Jumilla, aunque no de una manera neta, el Prebético Externo del Interno, pues el paso entre estos dos dominios en este sector oriental del Prebético, como se sabe, no se efectúa de una manera brusca, como ocurre en el sector

occidental, sino que es gradual. Sin embargo, inmediatamente al Sur de esta falla se observan cambios notables en la litología y potencia, sobre todo a nivel del Cretácico. Así, por ejemplo, al Sur de esta línea el Cretácico inferior empieza a hacerse más marino con la presencia de calizas con Orbitolinas, y el Cretácico superior, mucho más potente.

En el tramo occidental de la falla existen numerosos asomos diapíricos triásicos, desde el embalse del Cenajo hasta Yecla, así como la presencia de rocas volcánicas extrusivas en Cancarix y en Casas de las Minas. Existe además un epicentro sísmico próximo a Yecla.

En el tramo oriental de la falla existen afloramientos triásicos al Sur de Mogente, Sur de Vallada y Llosa de Ranes, además de los epicentros sísmicos en Fuente Higuera y Vallada.

3.4.2. **Cabalgamiento frontal de las Sierras del Carche-Serral-Salinas** (RODRIGUEZ ESTRELLA, 1979)

Este cabalgamiento es muy importante, ya que pone en contacto series cretácicas de distintas características litoestratigráficas. Mientras al Norte de este cabalgamiento, el Cretácico inferior es muy poco potente (del orden de los 250 m) y fundamentalmente detrítico, al Sur aumenta enormemente de potencia (unos 600 m) y existen numerosas intercalaciones calizas marinas, sobre todo en el Aptiense.

Asimismo, se observa que al Norte de esta línea, el Cenomaniense-Turoniense está constituído por la clásica **trilogía** dolomítica (tan constante en todo el Prebético Interno), constituida por dolomías, arcillas dolomíticas y dolomicritas y dolomías, mientras que al Sur sólo está representado el Cenomaniense por un tramo único dolomítico.

Por último, el Senoniense inferior, al Norte de este cabalgamiento, está constituido por calizas blancas de **cailloux noirs**, mientras que, inmediatamente al sur de éste, el Senoniense inferior no se ha depositado por existir un umbral en las Sierras de Carche, Serral y Salinas.

Todos estos cambios estratigráficos importantes observados, a uno y otro lado de este cabalgamiento inclinaron en su día a establecer aquí el límite entre el Prebético Interno y Prebético Meridional (RODRIGUEZ ESTRELLA, 1977). A juzgar por el escaso espacio aflorante del Prebético Interno, en esta transversal, y por comparación con el existente en otras, poco más al Este, dicho autor cree que el desplazamiento de esta falla sea superior a los 25 Km.

3.4.3. **Falla del Vinalopó** (RODRIGUEZ ESTRELLA, 1979)

De este accidente, que coincide con el curso del río Vinalopó, se han ocupado numerosos autores hasta la fecha. Así, algunos sostienen que sólo es una falla, sin movimiento relativo; otros, en cambio, opinan que presenta un movimiento vertical y, por último, hay quien le atribuye un desplazamiento horizontal.

Que por el curso del río Vinalopó existe un accidente tectónico, no debe ofrecer duda alguna, dados los siguientes hechos:

1°.- Existe una alineación diapírica triásica, de dirección NO-SE, que coincide con el cauce de este río y que ha aprovechado, para su inyección, dicho accidente tectónico. La dirección de esta alineación no es, por otro lado, única, ya que existen, en el Prebético y en la vecina Ibérica, alineaciones diapíricas de este tipo, como pueden ser la del Trías de Ayora o la de Navarrés-Anna.

La naturaleza diapírica de estos afloramientos triásicos es evidente, ya que ha sido demostrada por Geofísica y por Hidrogeología, al separar los sistemas a un lado y otro de estos afloramientos. En efecto, el sistema hidrogeológico de Peñarrubia tiene un nivel piezométrico distinto que la Sierra de Salinas; el de la Sierra de Argueña es distinto al de la Sierra de la Umbría; el de la Villa, distinto del de la de Enmedio, y más al Norte, aunque el sistema de la Sierra de la Solana es el mismo que el del Peñón Grande, esto es debido a que existe una conexión por el Cuaternario que los separa en superficie, pero en profundidad este Trías continúa hasta unirse con el afloramiento de Caudete, hecho que ha podido ser confirmado por Geofísica. Por tanto, los afloramientos triásicos de Almansa, Caudete, Villena, Sax, Elda y Novelda son diapíricos y pertenecen a una misma corrida triásica, que al ser tan lineal coincide con una falla en esta misma alineación.

2°.- El segundo hecho que apoya la existencia de este accidente es el de que los afloramientos del Subbético no sobrepasan esta líneas del Vinalopó hacia el Este, viéndose interrumpidos bruscamente, y cuyo contacto más oriental presenta una sospechosa dirección de NO-SE, que es la misma que presenta el accidente del Vinalopó. Se intuye una relación directa entre el límite del Subbético hacia el Este y la falla del Vinalopó.

3°.- Existen numerosos epicentros sísmicos, alineados en la traza de esta falla, como por ejemplo los de Almansa, Villena, Monóvar, Novelda, Aspe y Elche.

4°.- Se han registrado dos puntos termales, uno en la fuente de la Salineta, en Novelda, y otro en los sondeos de Peñarrubia, en uno de los cuales se ha medido una temperatura de 35°C.

Con estos argumentos la existencia de esta falla profunda ha quedado demostrada. Sin embargo, RODRIGUEZ ESTRELLA, (1979), llega a la conclusión de que se trata de una falla de desgarre levógira; las razones que da para ello son exclusviamente geológicas y fundamentales paleogeográficas.

En efecto, analizando las series que existen a un lado y otro de la falla, concretamente las de la Sierra de Salinas, al Oeste, y las de Peñarrubia, Fontanella y Mariola, al Este, se ve que existen diferencias sustanciales.

a) A nivel del Jurásico se observa que, mientras que en la Sierra de Salinas, sobre las calizas oolíticas del Kimmeridigiense superior, existe un Portlandiense constituído exclusivamente por un tramo único de 5 m de areniscas, en las Sierras de Peñarrubia, Fontanella y Mariola está formado por un potente tramo de unos 400 m de calizas oolíticas y sobre él otros margosos de unos 100 m de potencia.

b) En la Sierra de Salinas está poco representado el Berriasiense; mientras que en las Sierras de Fontanella y Mariola está constituido por 200 m de areniscas y calcarenitas.

c) El Neocomiense-Barremiense, en la Sierra de Salinas está constituido por unas arenas y margas abigarradas, cuyo medio de depósito es continental (facies **Weald**); mientras que en las Sierras de Fontanella y Mariola los depósitos son marinos a base de margas y margocalizas con Ammonites.

Todos estos argumentos llevan a la conclusión de que las series de la Sierra de Salinas son más externas que las de las Sierras de Peñarrubia, Fontanella y Mariola, habiéndose desplazado estas últimas hacia el Norte. Esta afirmación viene además confirmada en el campo por la existencia de numerosas pequeñas fallas, de componente horizontal, en el Rincón de Huesa, extremo occidental de la Sierra de Peñarrubia.

4. SISTEMAS ACUIFEROS REPRESENTADOS

Dentro de la Hoja están representados parte de los sistemas acuíferos de Jumilla-Villena, Cingla-Cuchillo, Serral-Salinas, Lácera y La Anchura. A continuación se describen las principales características de cada uno de ellos:

4.1. JUMILLA-VILLENA

Comprende las Sierras de Enmedio, Buey y Cerricos del Campo. Las características principales de todo el sistema son las siguientes:

1°) Geológicamente presenta una estructura sencilla consistente en un sinclinorio de directriz NE-SO formado fundamentalmente por materiales del Cretácico superior, recubierto posteriormente por otros del Mioceno y Cuaternario.

2°) El acuífero principal del sistema se encuentra ubicado en el Cretácico superior y está constituido por 550 m de dolomías y calizas. El impermeable de base lo forman arcillas y arenas de la facies **Utrillas**. Sus límites laterales vienen definidos por las arcillas con yeso del Trías y la facies **Utrillas** presentando así el sistema 335 Km^2, distribuidos entre las provincias de Murcia y Alicante.

3°) De los 86 puntos existentes, sólo 56 bombearon durante 1985 y 49 en 1988. El hecho de que un sondeo no saque agua en este sistema se debe fundamentalmente a tres razones:

a) Salinización progresiva de las aguas hasta hacerlas no aptas para riego; tal es el caso de los sondeos abandonados en las Virtudes, próximo a la Solana del Zaricejo, en el NO del sistema.

b) La denegación del permiso de obras por parte de los Ayuntamientos de Jumilla, Yecla y Villena; éste es el caso, por ejemplo, de los sondeos del Canal de la Huerta de Alicante, y Comunidad de Riegos de Novelda, situados al N. de la Loma del Mojón, en el NO del sistema.

c) Descensos de niveles que impiden bajar las bombas a partir de ciertas profundidades, debido a las reducciones de diámetros que existen en los sondeos.

4°) Las evoluciones piezométricas evidencian un continuado descenso de los niveles desde la implantación de la red en el año 1971. Dicho descenso, que hasta 1988 era de 3 m/año en el sector suroccidental y de 2,5 m/año en el nororiental, se ha visto aminorado, incluso casi estabilizado, durante los años 1988, 1989 y 1990 debido a la elevada pluviometría de este período.

En el sector suroccidental existía, en 1981, un gradiente único generalizado hacia el Oeste, que desde 1986 se ha desdoblado en dos: uno hacia el Sur y otro hacia el Norte; ambos convergen hacia una línea de drenaje de dirección Oeste-Este. En el sector nororiental la situación es muy similar a la de entonces, dándose unos gradientes hacia los límites del sistema a modo de flujo radial.

5°) Es muy posible la existencia de un accidente tectónico hacia el centro del sistema que lo separaría en los dos sectores referidos anteriormente; este accidente sería una falla de desgarre levógira de dirección NNE-SSO que pasaría por la terminación oriental de las Sierras del Buey y Enmedio y occidental de los Cerricos del Campo y Sierra del Serral. Los argumentos que apoyan esta hipótesis son los siguiente:

a) Las Sierras del Buey y Cerricos del Campo se interrumpen bruscamente hacia el Este y Oeste, respectivamente, al llegar a esta zona de falla.

b) Existen unos arrastres en la terminación oriental de la Sierra del Buey (de NE-SO hacia el Norte) y en la Sierra del Serral de (NE-SO hacia el Sur), que hablan de carácter sinistrorsum de la falla. Este accidente, junto con la falla de desgarre dextrógira NNE-SSO de la terminación occidental de la Srra. de Salinas, y que da lugar al arrastre Srra. del Serral-Srra. de la Tejera, origina que el bloque en la Sierra del Serral se desplace hacia el Norte y que en su movimiento se fracture según un cabalgamiento.

c) Un argumento más de que existen estos dos subsistemas podría ser que en el sector suroccidental, que sería más pequeño que el nororiental (1/3 del sistema aproximadamente), se producen unos descensos mayores (3 m/año) que en el nororiental (2,5 m/año), a pesar de que la explotación en este último es más del triple que en el Sur.

6°) Aunque, a grandes rasgos, se puede decir que el flujo en el sector nororiental es hacia el NE y en el suroccidental hacia el SO, existen, modificaciones locales importantes. A este respecto hay que decir que la piezometría lejos de las áreas de alimentación del sistema, está condicionada por las explotaciones, de tal manera que el flujo tiene siempre un sentido que va hacia las áreas de mayor explotación.

7°) El volumen extraído en 1985, a través de 52 sondeos, ha sido de 37.765.030 m^3; de ellos, 9,4 hm^3 corresponden al sector suroccidental y 28,4 al nororiental.

La evolución que ha experimentado la explotación es la siguiente:

En 1975	25 hm^3
En 1978	28,81 hm^3
En 1981	31,75 hm^3
En 1985	37,77 hm^3
En 1988	24,14 hm^3

Hasta 1987 la explotación se ha incrementado con respecto a los años anteriores. Posiblemente este incremento se deba al período de sequía y también al agotamiento de los sondeos situados en el Medio y Bajo Vinalopó, lo que ha originado que parte de estos caudales perdidos sean restituidos por aguas de este sistema.

Las entidades que en 1981 bombearon aguas de este sistema fueron las siguientes: Sociedad del Canal de la Huerta de Alicante, Comunidad de aguas de Novelda, IRYDA, RIESSA, Ayuntamiento de Jumilla, Comunidades de Riego Umbría de la Pava, Gamalleja, Casa de la Ermita y Grupo Sindical de Colonización n° 10.314, además de algunos propietarios particulares.

En 1988, se reduce la explotación, como consecuencia, entre otros factores, del incremento de las precipitaciones.

8°) Los niveles piezométricos quedan a una profundidad generalmente superior a los 100 m existiendo algunos, como en Casa Luna, donde ha alcanzado los 210 m.

9°) Los recursos del sistema quedan reducidos a infiltración de la lluvia útil y suponen un volumen de 6 a 7 hm^3/año. Si se compara dicho valor con el de la explotación se verá que este último supera en 4-6 veces al primero, existiendo por tanto en el acuífero un estado de sobreexplotación.

10°) Las reservas útiles explotables, haciendo desceder el nivel piezométrico actual hasta 400 m de profundidad, suponen un volumen de 1.500 a 3.000 h^3 (porosidad eficaz entre el 2 y el 4%).

4.2. SERRAL-SALINAS

Sólo está representado en la Hoja el extremo nororiental del sistema. Comprende las Sierras de Serral, Salinas, y Collado. Las características principales de todo el sistema son las siguientes:

1°) Geológicamente presenta una estructura de sinclinorio, con cabalgamientos de vergencia Norte, formado por materiales que fundamentalmente pertenecen al Cretácico, Eoceno y Mioceno y cuyos tramos permeables van a constituir acuíferos.

2°) El acuífero principal pertenece al Cretácico. Sin embargo, la litología, así como la potencia que presenta, en cada caso son distintas, debido a que una misma formación tiene importantes cambios estratigráficos aún dentro del mismo sistema.

Así, por ejemplo, en el sector septentrional (Sierras de Serral y Salinas) el acuífero está constituído, exclusivamente, por las dolomías del Cenomaniense; el impermeable de base, en este caso sería en general todo el Cretácico inferior.

Más al Sur, y como consecuencia de que el Albiense y Aptiense se hacen predominantemente calizos, el acuífero está formado por las dolomías del Cenomaniense, más las caliza del Senoniense superior, que hasta entonces no habían aflorado. Hay que hacer la aclaración de que al Sur de la Sierra del Serral, y como consecuencia de estar prácticamente erosionadas las dolomías del Cenomaniense (Hoya del Mollidar), el acuífero lo constituye, exclusivamente, las calizas del Aptiense; el impermeable de base en todo este sector, son las margas del Neocomiense-Barremiense.

Inmediatamente al Sur de la falla del Norte de Salinas, el acuífero está constituido por una formación, predominantemente caliza, que incluye tramos pertencientes al Aptiense, Albiense y Cenomaniense. En la parte oriental de este sector hay que añadir, además, las calizas del Senoniense inferior; el impermeable de base sigue siendo las margas del Neocomiense-Barremiense.

Por último y aproximadamente en la alineación paleogeográfica de Pinoso, el acuífero Cretácico ha desaparecido como tal, al hacerse predominantemente margoso.

Sistematizando se puede decir que, de Norte a Sur, el acuífero cretácico estaría constituido por:

Dolomías del Cenomaniense → Calizas del Aptiense + Calizas del Albiense + Dolomías del Cenomaniense + Calizas del Senoniense superior → Calizas del Aptiense + Calizas del Albiense + Calizas del Cenomaniense + (sólo en el extremo oriental) Calizas del Senoniense inferior.

En cuanto a las potencias del acuífero, en general se puede decir que disminuyen hacia el Norte y Sur del sistema y aumentan hacia la parte central del mismo. A título de orientación, los espesores están comprendidos entre 0 y 1.100 m siendo lo más frecuente una media de 600 a 700 m.

3°) Los límites del sistema son los siguientes:

El límite Norte viene determinado claramente por la facies Utrillas de arenas y margas, que afloran en el Norte de la Sierra de Salinas. En la Sierra de Serral, además de aflorar también el Cretácico inferior en algún punto, este límite septentrional vendría reforzado por un cabalgamiento que pone en contacto los materiales cretácicos de esta Sierra con una potente formación margosa del Mioceno.

El límite Este, viene definido por el Trías diapírico de Villena-Sax.

El límite Sur, en su mitad oriental, viene definido por la alineación diapírica triásica de Cañada Roja.

El límite Oeste está definido por una falla al Este de la Sierra de Carche que provoca desconexión hidráulica entre esta sierra y el sistema acuífero.

El sistema así definido tiene una extensión de 220 km^2.

4°) La alimentación del sistema es escasa y está comprendida entre 2,5 y 4 hm^3/año, considerando una pluviometría de 300 mm. y una evapotranspiración de 275 mm.

5°) En base a la observación piezométrica periódica del ITGE, se puede decir:

a) La cota absoluta más alta del plano de agua se sitúa en el sector central del sistema al pie de la Sierra del Serral (568 m.s.n.m.), mientras que la más baja, (385 m.s.n.m.) se

sitúa en el extremo oriental del sistema en las proximidades del pueblo de Salinas.

b) Se comprueba una perfecta continuidad peizométrica existente entre los puntos que captan el Cretácico superior de la Sierra de Salinas y los del Cretácico inferior de la Sierra del Serral. Por tanto, a pesar de las consideraciones de tipo geológico, la piezometría pone de manifiesto que los niveles correspondientes a ambas formaciones permeables coinciden y, por tanto, constituye un solo acuífero.

c) Existe una línea de drenaje que presenta una dirección y sentido de Suroeste a Noreste. Este sentido de la circulación tendría relación con el manantial que al parecer existía hace algunos años en el extremo más oriental y que se trataría de la descarga natural del sistema.

d) La recarga, como parece deducirse de la morfología de la superficie piezométrica, se realizaría desde las Sierras de Serral y Salinas.

e) Las cotas de la superficie piezométrica, que generalmente van decreciendo hacia el Sur de un modo gradual y suave, al llegar a la zona comprendida entre Lel y la Sierra del Alto del Cheperut, se aprecia un cambio brusco en el gradiente, pasando el nivel peizométrico, en corto espacio, y de un gradiente del 4% a 20%. Este fenómeno puede ser explicado por la existencia de la falla, al Norte de Salinas, que al poner en contacto materiales litológicos diferentes, provoca asimismo un cambio en la transmisividad.

6°) Los piezómetros de la red que mide el ITGE indican que hasta el año 1977 el sistema se encontraba en equilibrio, pero a partir de este año comienzan a producirse continuados descensos del nivel piezométrico que oscila entre menos de 10 y más de 30 m para el período 1977-81. Hay que resaltar que las bajadas de niveles piezométricos han estado atenuadas durante el año 1980 gracias a las importantes precipitaciones de lluvia y nieve ocurridas en los primeros meses de dicho año. En el período 1981-88 el descenso medio ha sido de 3 a 4 m, a excepción de la zona de la Hoya del Mollidar donde fue de 5 a 10 m como consecuencia de situarse aquí las máximas explotaciones. Desde 1977 a 1988 la capa ha descendido entre 55 y 25 m. En el período 1988-1991 el ritmo de descenso se ha atenuado.

7°) Las salidas del sistema se realizan exclusivamente mediante bombeos en sondeos que satisfacen fundamentalmente demandas urbanas y agrícolas de los municipios de Elda, Salinas, Monóvar, La Romana, Pinoso y Yecla.

Según datos facilitados directamente por los propietarios, en unos casos, por estimaciones a partir de la superficie regada y según los módulos de riego empleados para al zona, en otros, la explotación fue de 11 hm^3 en el año 1981. No esisten datos posteriores, aunque se estima sean similares.

8°) Si se considera un coeficiente de almacenamiento mínimo de 5%, el volumen total de reservas para el sistema es de 4.000 hm^3.

9°) Además del acuífero cretácico, existen otros dos superpuestos, de menor importancia, asentados en el Eoceno y Mioceno, que no presenta relación hidráulica entre ellos.

10°) El acuífero eocénico de la Sierra de Cabrera fué puesto en explotación, por primera vez, hacia el año 1983, por parte de Aguasat. En un principio se realizaron 4 sondeos, de los cuales uno se salinizó rápidamemte por tocar en su fondo el Trías y otro fué paralizado por el Excmo. Ayto. de Sax. En 1985 se extraía un volumen anual de 4 hm^3, apreciandose importantes descensos en los niveles y deterioro de la calidad química, como consecuencia de la proximidad de éstas captaciones con el afloramiento triásico de Vinalopó; en base a los análisis químicos realizados se puede decir que las aguas tienen unas facies clorurada sódica con contenido en cloruros, en 1984, de casi 600 mg/l. La superficie piezométrica, en 1985, era de 410 m.s.n.m; en esta misma fecha, los sondeos al Norte del pueblo de Salinas y pie de la Sierra del mismo nombre, que captan el acuífero cretácico, tenian una cota piezométrica de 415, lo cual quiere decir que ambos acuíferos y ambas sierras están comunicados hidráulicamente; de no ser así, no se podría extraer tan gran volumen de tan pequeña sierra (5 km^2).

11°) El acuífero del Jurásico aflora solamente, en posición normal, en el extremo oriental de la Sierra de Salinas y está constituido por unas dolomías en la base y calizas oolíticas en el techo. En conjunto el acuífero presenta una potencia mínima de 150 m. en la parte septentrional del sistema, pero se piensa que hacia el Sur aumente de espesor, como consecuencia de verse adicionado por las calizas oolíticas del Portlandiense.

El impermeable de base lo constituyen las margas y margocalizas del Kimmeridgiense inferior.

De este acuífero se sabe poco; tan sólo que un sondeo realizado en la Caseta de la Boquera (al N. de Sierra Salinas), se ha captado el Jurásico superior y en este punto, al menos, presenta un nivel idéntico al del Cretácico superior del sistema Jumilla-Villena, como consecuencia de estar ambos acuíferos en contacto por medio de una falla.

El gran problema de este acuífero es su relativa inaccesibilidad, ya que se encuentra a mucha profundidad y resulta difícil y costosa su captación e investigación.

4.3. CINGLA-CUCHILLO

Sólo está representado en la Hoja el extremo nororiental del mismo. Comprende las Sierras del Encabezado, Cingla, Magdalena, Gavilanes y Cuchillo. Las características principales de todo el sistema son las siguientes:

1°) El acuífero principal está constituído por 250-400 m de dolomías y calizas del Cretácico superior, siendo el impermeable de base las arcillas y arenas de la facies **Utrillas** que constituyen, asimismo, los límites laterales del sistema, reforzados en ocasiones por las arcillas con yeso del Trías que afloran al Oeste de Jumilla y Yecla, Sur de la Fuente del Pino, Sur de la Sierra del Cuchillo y Sureste de Ontur. La extensión del sistema es de 350 Km^2. Asimismo constituye acuífero las dolomías y calizas del Dogger, que afloran en la Sierra de las Atalayas, y que están en contacto, por la acción de fallas y a través del Cuaternario con las calizas y dolomías del Cretácico superior formando de esta manera un acuífero único.

2°) Estructuralmente el sistema está dividido, en sentido longitudinal, por un anticlinal cuyo

eje pasa por las Sierras del Encabezado, Puntillas, Gavilanes y Morrón del Puerto. Hacia el Norte y Sur de dicho accidente hay sendos sinclinales; el meridional está cabalgado hacia el Norte, a la altura de la Sierra de la Cingla.

3°) El esquema general de flujo es el siguiente:

a) La dirección predominante de la circulación del agua subterránea es Noreste-Sureste, con cotas absolutas de la superficie piezométrica, comprendidas entre 625 y 475 m.s.n.m. El gradiente medio varía entre el 1 y el 5%.

b) Se pueden diferenciar varios sectores. En el noroccidental, se aprecia una gran similitud en la cota piezométrica, lo que demuestra la gran transmisividad del acuífero en este área; por otra parte, las extracciones de aguas subterráneas en este sector son muy reducidas. En el sector suroriental tienen lugar, de una forma concentrada, captaciones importantes como la de Omblanca y Fuente del Pino, siendo el gradiente elevado.

c) Existe una diferencia relativamente considerable (50 m) entre las cotas de la superficie peizométrica en los sondeos de la Fuente del Pino (Sierra de la Cingla) y en los que se localizan en el borde Oeste del paraje Omblancas; esto parece estar provocado por la presencia, entre ambos lugares, de un afloramiento de materiales impermeables de la facies **Utrillas** que dificulta la comunicación, al menos de forma directa.

d) En el extremo oriental del sistema, existe una zona de gran transmisividad, donde se localizan numerosas y rentables captaciones; esta zona coincide con un eje de drenaje en sentido NO-SE, desde la Sierra de las Atalayas hasta Yecla. En este lugar, el acuífero calizo-dolomítico del Jurásico medio está conectado hidráulicamente, a través del Cuaternario del Valle, con el albergado en los materiales calizos del Cretácico superior que afloran en la Sierra del Cuchillo y se prolongan subyacentes al Cuaternario, hacia el SO, hasta enlazar con la Sierra del Magdalena. La cota piezométrica en la Sierra del Cuchillo es prácticamente idéntica en uno y otro extremo de la misma.

e) A la vista de las cotas absolutas de la superficie piezométrica, es muy probable que se establezca una comunicación hidráulica, **en cascada**, a través del Cuaternario, entre el sistema acuífero de Cingla-Cuchillo y el de Jumilla-Villena a la altura del núcleo urbano de Yecla. No obstante, el límite entre ambos sistemas, en dicho lugar, se sitúa en profundidad en la prolongación hacia el NE del anticlinal, con núcleo aflorante en **Utrillas**, del Cerro del Castillo, pues existe un salto piezométrico, de 38 m, de uno a otro lado de dicho accidente, controlado por 2 sondeos que distan 1.000 m. entre sí.

4°) La evolución piezométrica del sistema es diferente según el sector que se considere. En el noroccidental el descenso medio de la superficie piezométrica está comprendido entre 0 y 0,5 m/año. En el sector suroriental se pueden distinguir dos zonas: la occidental (Omblanca-Fuente del Pino) donde las importantes extracciones de agua subterránea provocan desde 1971 descensos entre 3 y 4 m/año y la oriental (Sierra del Cuchillo), con descensos de 1,1 m/año. A consecuencia fundamentalmente de la elevada pluviometría se observa en estas

dos últimas zonas una tendencia a la estabilización de los niveles desde el año 1986 (en la Sierra del Cuchillo desde 1983) a 1991.

5º) En el año 1986 el volumen de agua subterránea extraída en todo el sistema asciende a 26,42 hm^3 de los cuales 21,13 hm^3 se extraen del acuífero calizo dolomítico del Cretácico superior; 4,75 hm^3 del calizo dolomítico del jurásico superior-medio y 0,54 hm^3 del detrítico perteneciente al Cuaternario.

De los 26,42 hm^3, 9,23 hm^3 salen directamente del sistema para ser utilizados fuera de él y los 17,19 hm^3 restantes se utilizan dentro para regadío (sólo una mínima parte para abastecimiento público de Fuente del Pino y Alquería).

Retornan a los acuíferos por infiltración de riegos 1,7 hm^3, por lo tanto, la extracción neta en este sistema acuífero es de 24,7 hm^3/año.

Hay que hacer notar en este apartado que núcleos urbanos importantes como Jumilla, Yecla, Caudete y Albatana son abastecidos mediante agua procedente de este sistema que, por otra parte, se encuentra fuera de los límites hidrogeológicos.

6º) Frente a una explotación bruta de 26,5 hm^3/año y neta de 24,7 hm^3/año, los recursos procedentes de infiltración de la lluvia útil se estima estén comprendidos entre 8,5 y 13,5 hm^3/año. Ente acusado desequilibrio hídrico está motivado por las extracciones de agua subterránea que se realizan en el sector suroriental.

4.4. LACERA

Recientemente, se ha considerado la Sierra de Lácera independiente hidrogeológicamente del Sistema Yecla-Villena-Benejama.

Este sector constituye, por tanto, un sistema acuífero que ha sido denominado como Lácera, de 20 km^2 de extensión superficial constituido por 500 m de calizas y dolomías cretácicas con un valor medio para la cota de la capa de 445 m.s.n.m. Presenta una recarga por infiltración de lluvia de 0,5 hm^3/año y una descarga por bombeo de 3 hm^3/año. Este desequilibrio hídrico se traduce en unos descensos continuados de la superficie piezométrica, a un ritmo variable entre 1 y 10 m/año, según zonas.

En las inmediaciones de Villena aparece un reducido sector del acuífero cuaternario de Caudete-Villena y una mínima representación del de Solana, todos ellos integrantes del sistema Yecla-Villena-Benejama, que serán objeto de ámplia investigación del ITGE (en convenio con la Diputación de Alicante) durante los años 1991 y 1992.

4.5. LA ANCHURA

Dentro de la Hoja sólo aparece el extremo oriental del mismo. Se trata de un pequeño sistema acuífero, del Cretácico superior, de 26 km^2 (con sólo 1,2 km^2 de afloramientos), en el que no se puede hablar de sobreexplotación, lo que viene confirmado por la no bajada de niveles piezométricos en el único sondeo que hay.

5. CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

1°.- La calidad química de las aguas subterráneas, en el sistema acuífero de Jumilla-Villena, es, en general, de aceptable a tolerable, para consumo humano con facies cloruradas y bicarbonatadas sódico-cálcicas presentando una salinidad comprendida entre 300 y 800 mg/l; en el extremo oriental (zona de el Zaricejo), y debido al fuerte grado de explotación y la proximidad del Trías, se observa un progresivo empeoramiento de la calidad, que actualmente no es apta para consumo humano y presenta riesgo de salinización del suelo.

2°.- Las aguas del sistema acuífero de Serral-Salinas presentan una facies fundamentalmente bicarbonatada mixta, aunque pasa a clorurada sódica en áreas de fuertes explotaciones próximas a los límites triásicos, como en la Sierra Cabrera. El total de sólidos disueltos está comprendido entre 400 y 1.400 mg/l; los cloruros están alrededor de 350 mg/l, y los sulfatos son del orden de 100 mg/l.

3°.- En la mitad occidental del sistema acuífero de Cingla-Cuchillo la calidad química es buena, siendo la facies predominante bicarbontada cálcico-magnésica y una salinidad total menor de 600 mg/l. En la mitad oriental la calidad se deteriora de Este a Oeste (hacia la Sierra de la Magdalena) y las facies evolucionan de bicarbonatadas cálcico-magnésicas a sulfatadas-cloruradas mixtas, alcanzando un valor de salinidad de 1.700 mg/l.

4°.- En el Acuífero de la Solana la calidad química de las aguas pertenecientes al Cretácico corresponden, en general, al tipo mixto, estando comprendido su resíduo seco entre 250 y 650 mg/l; son aptas para el consumo humano. Por el contrario, el acuífero Cuaternario de Caudete-Villena tiene peor calidad y su resíduo seco varía entre 150 y 2.800 mg/l; los valores mayores corresponden a puntos de agua situados próximo a los afloramientos de Trías y sus facies, en estos lugares, son sulfatadas, si bien las del resto de este acuífero pertenecen igualmente al tipo mixto.

5°.- En la Anchura, el único punto representativo del sistema tiene una facies bicarbonatada cálcico-magnésica, siendo su resíduo seco de 500 mg/l.

6. ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

El objetivo fundamental de realizar un mapa de este tipo es ofrecer una orientación respecto a las zonas donde las aguas subterráneas corren peligro de contaminación y aquellas otras en las que los mantos acuíferos se encuentran mejor protegidos, o no existen, y en las cuales el desarrollo de actividades contaminantes y específicamente el vertido de resíduos sólidos urbanos es menos peligroso para este importante recurso subterráneo.

El mapa que aparece en la Hoja II, tiene un carácter orientativo y los criterios empleados en su elaboración consideran exclusivamente la protección de la calidad de las aguas subterráneas, especialmente las destinadas al abastecimiento urbano.

La selección de un lugar determinado para establecer en él un vertedero, requiere el estudio de una serie de factores tales como topografía y volumen útil, distancias y accesos, material de recubrimiento, propiedad de los terrenos, dirección del viento, ecología y paisaje, contaminación de las aguas de superficie y subterráneas, etc.; en el mapa que se presenta sólo se ha considerado este último aspecto, y por lo tanto, ofrece información de uno sólo de los factores mencionados.

El hecho de que el título del mapa se refiera al vertido de resíduos urbanos, no quiere decir que su utilidad quede restringida a este aspecto. Puesto que en él se pone de manifiesto la vulnerabilidad de los mantos acuíferos subterráneos frente a la contaminación iniciada en la superficie del terreno, el mapa puede servir también para estimar los peligros de degradación de la calidad del agua subterránea a partir de actividades tales como el vertido de aguas fecales, pozos negros y fosas sépticas, etc. La eliminación de aguas residuales industriales mediante absorción por el terreno a partir de balsas, zanjas, pozos, etc., y el vertido de resíduos sólidos industriales, requerirán en general un estudio específico.

En el mapa se han considerado tres tipos de zonas, desde el punto de vista de la contaminación de las aguas subterráneas por el vertido de residuos sólidos urbanos. Estas son:

- Zonas desfavorables al vertido: son aquellas que presentan un elevado riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

- Zonas que requieren estudios complementarios: aquellas en que los conocimientos actuales de sus propiedades no permiten definir con garantía el riesgo de contaminación. A su vez se consideran dos tipos, que son:

  • Zonas desfavorables en principio.
  • Zonas favorables en principio.

- Zonas favorables: son aquellas en que, tomadas una serie de precauciones, las aguas subterráneas se encuentran suficientemente protegidas de la contaminación.

6.1. ZONAS DESFAVORABLES

Como áreas desfavorables se han considerado las ocupadas por:

Las dolomías y calizas del Dogger del SE de la Hoja y del Cretácico superior de las Sierras de

Cuchillo, Príncipe, Lácera, Magdalena, Umbría de la Pava, Cerricos del Campo, Enmedio, Solana de la Serrata, Serral y Salinas; del Eoceno, de la Sierra de Cabrera y del Mioceno, de esta última sierra. Estos acuíferos, dado que presentan permeabilidad por fisuración y karstificación tienen muy bajo o nulo poder de autodepuración frente a un contaminante, de ahí que resulte altamente peligrosa la instalación de vertederos en ellos.

En las zonas bajas, ocupadas por materiales detríticos cuaternarios, como en la Rambla al Este de Yecla o cuenca semiendorréica de la Balsa o Valle del Vinalopó, se podría producir una lixiviación de las basuras e infiltrarse después en estos acuíferos locales por porosidad primaria.

6.2. ZONAS QUE REQUIEREN ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

6.2.1. **Zonas desfavorables a reserva de estudios complementarios**

Sólo entrarán en este grupo las zonas de calizas y margas del Cretácico inferior, en las Sierras de Salinas y Lácera, y las formaciones cuaternarias no ligadas a las ramblas principales.

6.2.2. **Zonas favorables a reserva de estudios complementarios**

Son aquellos en que, en principio, las aguas subterráneas corren menos riesgo de contaminación que en el caso anterior, pero que necesitarían de algún estudio y precauciones previas al emplazamiento del vertedero.

Corresponden las áreas ocupadas por las arcillas y arenas de la facies **Utrillas**, en la Sierra Lácera y Cerros Rovita y Trancas.

6.3. ZONAS FAVORABLES

Como ya se ha dicho, en estas zonas no se corre el riesgo de contaminar las aguas subterráneas, sea por no existir acuífero o porque éstos se encuentran suficientemente protegidos.

Se han delimitado una serie de zonas, cuya distribución es pequeña, que corresponden a margas **tap** del Tortoniense que generalmente adquieren gran espesor, y se pueden considerar, desde un punto de vista práctico, como impermeables. La zona de mayor envergadura coincide con la Casa de Matías.

También entran dentro de esta clasificación los diapiros triásicos de Yecla y Vinalopó.

7. BIBLIOGRAFIA

ARAGON RUEDA, R.; SOLIS GARCIA-BARBON, L. y RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1989).- *La sobreexplotación de acuíferos en la cuenca del Segura.* Congreso nacional de Sobreexplotación de acuíferos. Almería. Tomo I. pp. 157 a 175.

AZEMA, J. (1977).- *Etude geologique des zones externes des Cordilleres bétiques aux confins des provinces d'Alicante et Murcie (Espagne).* Tésis doctoral. 393 pp. Univ. de Paris.

BAENA, J. (1979).- *Memoria explicativa y Hoja geológica n° 869 Jumilla, del MAGNA a escala 1:50.000.* IGME.

FOURCADE (1970).- *Le Jurassique et le Crétace aux confins des chaines bétiques et ibérique (Sud-Est de l'Espagne).* Tésis doctoral. Fac. de Ciencias de Paris.

IGME (1982).- *Calidad de las aguas subterráneas en la Cuenca Baja del Segura y Costeras de Alicante.* Colec. Informe. 74 pp. Primer informe.

IGME (1983).- *Evolución piezométrica de los acuíferos de la Cuenca Baja del Segura y Costeras de Alicante.* Colección Informe. 74 pp. Análisis del Período 1971-81.

IGME (1986).- *Estudio del Sistema acuífero del Molar.*

IGME (1986).- *Los sistemas acuíferos carbonatados al Norte de Jumilla y Yecla (Murcia).*

IGME-EXCMA. DIPUTACION DE ALICANTE (1982).- *Las aguas Subterráenas de la provincia de Alicante.* 753 pp.

ITGE (1989).- *Actualización de explotaciones en acuíferos de las Cuencas del Segura y Vinalopó.*

ITGE (1991).- *Calidad de las aguas subterráneas de la Cuenca del Segura.* Período 1978-1990.

ITGE-Consejería de Política Territorial y O.P. (1991).- *Catálogo de los Acuíferos de la región de Murcia.*

IGME-IRYDA (1980).- *Investigación hidrogeológica de las Cuencas Alta del Júcar y Segura.*
- Informe n°3: Unidad Central (Escama y diapiros).
- Informe n°4: Sistema hidrogeológico *Ascoy-Sopalmo.*
- Informe n°5: Sistema hidrogeológico *Sinclinal de Calasparra.*
- Informe n°6: Sistema hidrogeológico *Carche-Salinas.*
- Informe n°7: Sistema hidrogeológico *Jumilla-Villena.*

MANCHEÑO JIMENEZ, M.A. y RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1985).- *Geología de los diapiros triásicos en el Noreste de la provincia de Murcia.* Est. Geol.- 41, 189-200. Madrid.

NAVARRO HERVAS, F. y RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1986).- *Características morfoestructurales de los diapiros triásicos de Hellín, Ontur, La Calia, Jumilla, La Rosa y Pinoso, en las provincias de Albacete, Murcia y Alicante.* Reun. Est. Reg. de Castilla-La Mancha y III Sem. Geograf. de Albacete. Mayo 1984. Papeles Geografía n°10. pp. 4.969. Universidad de Murcia.

RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1977).- *Síntesis geológica del Prebético de la provincia de Alicante.* I. y II. Bol. Geol. y Min. de España. IGME. Madrid. t. LXXXVIII 3° y 4° y 4° Fasc. 59 pp.

RODRIGUEZ ESTRELLA, T.; MORA CUENCA, V. y GOMEZ DE LAS HERAS, J. (1983).- *Principales características de la piezometría en las Cuencas Baja del Segura y Costeras de Alicante.* III Simp. Nac. de Hidrog. Madrid.

SGOPU (1988). - *Estudio de la Unidad Hidrogeológica de pliegues jurásicos entre los embalses de Tálave, Cenajo y Camarillas (Albacete).*