

NOTA SOBRE LA SURGENCIA DE CINC-CLAUS, L'ESCALA (Girona)

Pere Albertí Serra * i Lluís Pallí Buxó **

El villorrio de Cinc-claus es un agregado de l'Escala (Girona). Está situado a cinco kilómetros al NW de esta población y constituido por cinco masias y su iglesia. Se asienta sobre un pequeño relieve calcáreo; al Norte se halla todo el llano aluvial del río Fluviá y al Sur el llamado corredor de Albons, antiguo valle del río Ter.

1. GEOLOGIA

1.1. Materiales y comportamiento hidrogeológico.

El zócalo aflorante corresponde al Eoceno superior y está constituido por unos niveles de facies continentales, formados por un conjunto de arcillas rojas con canales de areniscas y conglomerados poligénicos del mismo color (PALLI, 1972). Esta unidad, representada en las últimas estribaciones nororientales de la sierra de Valldevià, se comporta en conjunto, desde el punto de vista hidrogeológico, como impermeable.

Encima de estos materiales se emplaza un grupo de sedimentos mesozoicos de naturaleza carbonática procedentes de la cuenca sedimentaria pirenaica. Formarían parte de una escama de corrimiento que habría dado como resultado todo el isleo calcáreo que constituye el macizo del Montgrí, además de los pequeños afloramientos de Bellcaire, W de Albons, alrededores de l'Escala, Sant Martí d'Empuries i Cinc-claus, entre otros. Estos materiales, constituidos por calizas bioclásticas y margocalizas, habrían resbalado desde posiciones más septentrionales gracias a los yesos y arcillas triásicas visibles en los alrededores de Bellcaire. Los depósitos calcáreos están muy carstificados. Ello unido a la ausencia de niveles margosos de grosor importante intercalados a los anteriores hace que hidrológicamente esta unidad se presente como permeablemente activa.

Sobre los materiales eocénicos y mesozoicos y recubriéndolos en parte se

* Instituto Politécnico de Girona

** Departamentó de Geodinàmica Externa. Universidad Autónoma de Barcelona

halla un conjunto litológico pliocuaternario y cuaternario (Fig. 1).

Los materiales pliocuaternarios son de facies detríticas groseras, corresponden a depósitos de piedemonte y están constituidos por conglomerados empastados por una matriz arcilloso-rojiza. Hidrogeológicamente sólo se comportan como permeables los lentejones conglomeráticos y aún con limitada geometría.

Los materiales cuaternarios son diversos. Se trata de distintos tipos de depósitos que ya fueron motivo de atención para uno de los autores (PALLI-LLOMPART, 1981). Están representados por diferentes tipos de formaciones superficiales entre las que destacan los depósitos de llanura deltaica constituidos por limos y fangos gris oscuros (MARTINEZ GIL, 1972); los depósitos de marisma y palustes formados por fangos arcillosos y arenas negruzcas con abundante materia orgánica; los depósitos aluviales actuales o subactuales compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas; los depósitos eólicos caracterizados por la presencia de arenas seleccionadas y transportadas por el viento, y finalmente los depósitos de playa con arenas finas y restos de conchas. Hidrogeológicamente se comportan como activas las unidades desarrolladas en los aluviales y en la llanura deltaica.

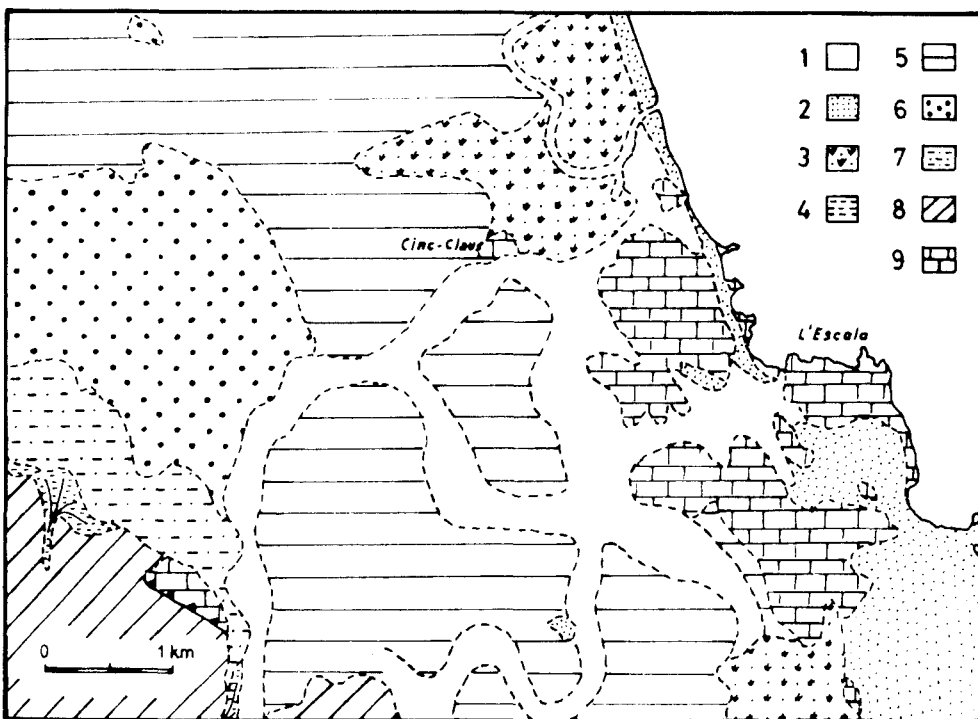


Fig. 1 Esquema litológico del sector

Cuaternario: 1. Arcillas y limos oscuros. 2. Arenas y limos eólicos. 3. Arcillas, limos y fangos salobres. 4. Conglomerados calcáreos muy cementados. 5. Arcillas, arenas y limos con gravas. 6. Conglomerados cementados. — Pliocuaternario: 7. Gravas, arenas y arcillas con bloques. — Eoceno: 8. Arcillas rojas con niveles de conglomerados y areniscas. — Cretácico: 9. Calizas bioclásticas.

1.2. Esbozo estructural

El emplazamiento de la masa alóctona del macizo mesozoico del Montgrí procedente del N (Pirineo oriental), provocó una serie de deformaciones en la serie paleógena subyacente. El emplazamiento de esta unidad se llevó a cabo en distintas etapas en el tiempo y dió lugar a un complejo sistema de al menos tres escamas de diferente desarrollo areal. La cobijadura, cuyo frente se sigue desde l'Estartit hasta el W de Albons en este sector, se produjo a favor de una superficie de discontinuidad formada por materiales arcilloso-yesíferos del Keuper, a expensas de los cuales y actuando como lubricante, se deslizó toda la masa mesozoica. Como consecuencia de los empujes y emplazamientos de la escama se produjeron una serie de pliegues sinclinales puestos de manifiesto en la cobertura paleógena (Sierra de Valldevia) así como dentro de la estructura del alóctono (Mas Sec, Muntanya d'Ullà y Puig Plà).

La etapa posterior de compresión-distensión motivó grandes fracturas, ya sea de neoformación o de reactivación, de dirección general NW-SE (Falla de Mas Ral-Coll de les Sorres-Coma Llovera-Cinclauss) o en menor proporción NE-SW (Falla Albons-Viladamat) (PALLI-LLOMPART, 1981).

Asimismo cabe destacar la intensa diaclasación en las calizas, fenómeno que sin duda ha favorecido en gran medida el desarrollo de los fenómenos cársticos.

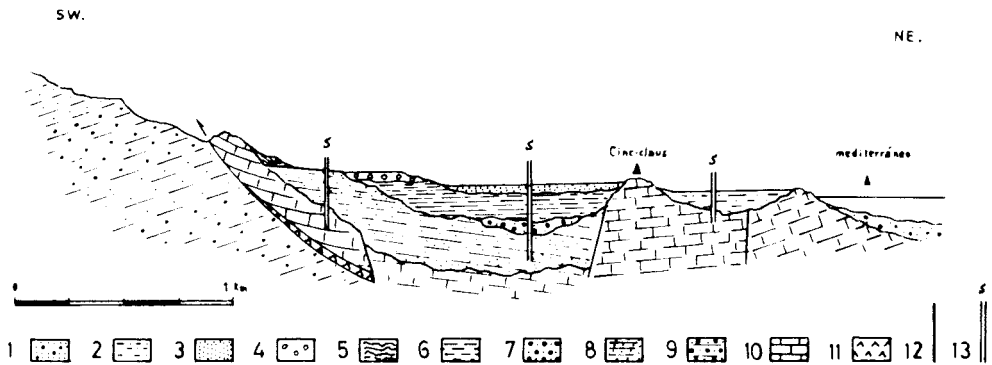


Fig. 2 Corte geológico explicativo

Cuaternario: 1. Arenas. 2. Arcillas y arenas palustres. — 3. Arcillas, limos y arenas. — 4. Conglomerados cementados. — 5. Arcillas con caliche. — 6. Limos. — 7. Gravas. — Pliocuatnario: 8. Gravas, arenas y arcillas. — Eoceno: 9. Arcillas, areniscas y conglomerados rojos. — Cretácico: 10. Calizas. Triásico: 11. Arcillas y yesos. — 12. Falla. — 13. Sondeo mecánico.

2. ACUIFEROS.

En la zona se distinguen tres niveles bien delimitados.

2.1. Acuífero del aluvial superior.

Se establece en unas arenas bastante inconsolidadas de potencia aproximada 11 m, las cuales presentan intercalaciones arcillosas. Corresponden a los materiales de la terraza baja del río Ter.

Funciona como acuífero libre y su nivel piezométrico se sitúa a unos 3 m de profundidad. Hasta hace poco los caudales que de él se extraían eran del orden de los 50 m³/h. Las aguas se hallan fuertemente salinizadas con valores en cloruros del orden de 1800 partes por millón (p.p.m.) en invierno, llegando a las 3.500 p.p.m. en verano, especialmente en las cercanías de Cinc-claus.

2.2. Acuífero del aluvial inferior.

Se ubica en unos niveles de gravas gruesas y arenas, con algunas intercalaciones arcillosas correspondientes a un paleocauce del río Ter. El techo de dicho acuífero cautivo lo forman, arcillas azuladas con abundantes restos de fauna marina; la base está constituida por arcillas y arenas ocreas datadas como plio-cuaternarias.

El nivel piezométrico se sitúa a 2'5 m de profundidad respecto al suelo, obteniéndose caudales del orden de los 150 m³/h. Si bien este acuífero no presenta el mismo grado de salinización que el superior, los niveles de cloruros oscilan entre 150 p.p.m. y 800 p.p.m. en las captaciones establecidas cerca de los materiales calcáreos. El fenómeno se agudiza en época estival hasta el punto de llegar a concentraciones de 3.000 p.p.m. Las temperaturas están comprendidas durante todo el año entre 18° y 19 °C.

2.3. Acuífero de las calizas cretácicas.

Las calizas mesozoicas del Macizo del Montgrí se hallan notablemente carstificadas y permiten la circulación a través de ellas de pequeños caudales que originan surgencias como ésta de Cinc-claus, objeto de la presente nota.

Dicha surgencia se caracteriza por su elevada concentración en cloruros — 3500 p.p.m. en época invernal y superiores a 4000 p.p.m. en época estival —, así como por la temperatura de surgencia del agua limitada entre 20 y 21 °C.

3. CIRCULACION DEL AGUA Y EXPLICACION DE LA SURGENCIA

Las calizas mesozoicas se comportan hídricamente como un carst (MA-CAU, 1965) cuya recarga, aparte de la proveniente del Macizo del Montgrí, estaría en los afloramientos cercanos a Viladamat. No obstante la escasa consideración de estos últimos nos induce a pensar que drenan además las gravas y arenas plio-cuaternarias de alta permeabilidad que le sirven de techo.

Los materiales calcáreos se hallan fuertemente tectonizados y hundidos en el llano de Albons por diversas fallas. Un sistema de fracturas que delimita la fosa y afecta al sector de Cinc-claus, establece el contacto entre las calizas profundas y los niveles más superficiales de las mismas (Fig. 2).

La salida forzada del agua, que circula a presión por estar confinada, a través de la falla desde las calizas situadas en los niveles inferiores hasta la surgencia, es el motivo de la elevada concentración en cloruros de la misma. En efecto, el tránsito del agua provoca en el lugar un vacío de presión — efecto «tubo Venturi» — que se compensa con el establecimiento de una circulación mar continente por atracción del agua marina y la consiguiente creación de una zona de agua salobre, mezcla de agua dulce y salada. (Fig. 3).

Esta fenomenología explica asimismo la elevada concentración en cloruros de los acuíferos aluviales por recarga lateral de los mismos, aunque en el nivel inferior en parte es debida también al lixiviado de las sales de los niveles arcillosos superiores, proceso agravado en verano debido a la gran extracción de la que son objeto.

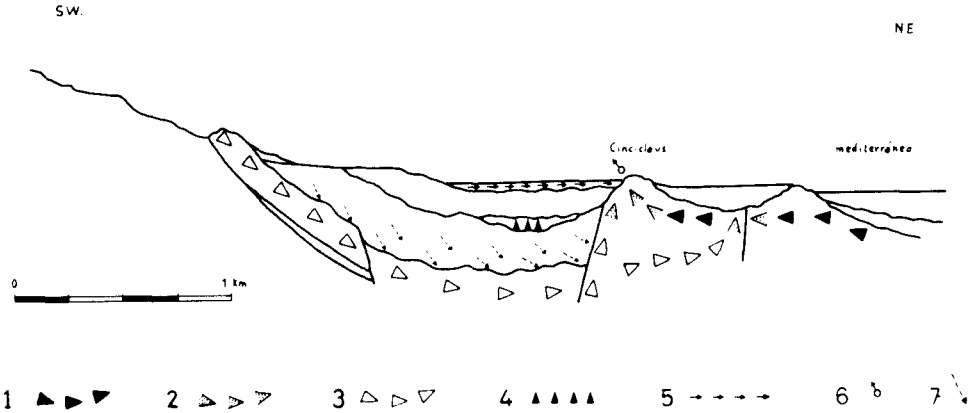


Fig. 3 Esquema de circulación hídrica

1. — Agua salada. — 2. Agua salobre. — 3. Agua dulce. — 4. Acuífero cautivo del aluvial inferior. — 5. Acuífero libre del aluvial superior. — 6. Surgencia. — 7. Drenaje.

4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

— La surgencia entre materiales calcáreos de Cinc-claus, caracterizada por el alto porcentaje de sales, tendría su origen en la salida forzada, a través de una falla, del agua proveniente de niveles inferiores a dichas calizas.

— Su elevada concentración en cloruros se explicaría gracias al establecimiento de una circulación en sentido mar-continente debido al vacío de presión creado por la anterior manifestación.

— Este mismo fenómeno así como la disolución de las sales de los niveles superiores arcillosos daría lugar a la concentración en cloruros del acuífero aluvial inferior.

— La temperatura relativamente alta de la surgencia y del acuífero aluvial inferior nos hace pensar en la posible presencia de un foco geotermal.

BIBLIOGRAFIA

- MACAU, F. (1965). – «Informe geológico acerca del estudio de los recursos hidráulicos de la Costa Brava: zona del macizo montañoso comprendido entre l'Estartit y l'Escala (Girona)». **Revista del Servicio Geológico de Obras Públicas**. I Vol. pp. 23, 4 anexos, Madrid.
- MACAU, F. (1965). – «Détermination des niveaux phréatiques des eaux douces dans un massif calcaire de la «Costa Brava» Espagne a partir d'une exploration sous-marine préalable». **Actes de Colloque du Dubrownik**. Vol. II, fig. 2, pp. 455 a 462. Unesco.
- MARTINEZ GIL, F.J. (1972). – «Estudio hidrogeológico del Bajo Ampurdán». (Gerona). **Memorias del Instituto Geológico y Minero de España**. T. 84 Vol. I y II. pp. 293. Vol. anexos. Madrid.
- PALLI, L. (1972). – «Estratigrafía del Paleógeno del Empordà y zonas limítrofes». **Publicaciones de Geología de la Universidad Autónoma de Barcelona**. T. I, pp. 338, cuadros 38, fig. 82, mapas, 2. Barcelona.
- PALLI, L. – LLOMPART, C. (1981). – «Geología del Montgrí (Girona)». **Publicacions de l'Institut d'Estudis del Baix Empordà**. T. I, pág. 58, fig. 5, map. 3, fot. 10, lam. 6, Sant Feliu de Guixols.