

EXCURSIÓN LOS ACUÍFEROS DE LOS RÍOS SIÓ, ONDARA Y CORB RIESGOS DE INUNDACIÓN. MINERÍA DEL AGUA.

Josep Maria Màsich, Manel Pascual, Carles Balasch i Josep M. Mata Perelló



INSCRICION PREVIA GRATUITA

- Imprescindible reserva previa por correo electrónico a: mpd6655@gmail.com
En el correo se debe indicar: **nombre, apellidos, DNI, teléfono de contacto, primer y segundo platos si se opta por comida en restaurante** (hay opción de picnic en las afueras del restaurante; en este caso especificarlo).
- La aceptación será por riguroso orden de recepción de los correos hasta un máximo de 55 participantes
- Más información en: <https://www.iah-ge.org/hidrogeodia-2026/>
- ¿Qué llevar?: Agua, ropa y calzado cómodo adecuado a la previsión meteorológica.

HORARIO Y TRANSPORTE GRATUITO

- Hora y lugar de salida: 8:00 h. Camp d'Esports (Lleida)
- Recorrido: Lleida-Guisona (visita termas Romanas)-Font del Piteu-Font de l'Estany-Vicfred-Pou de Madern-Vallfogona de Riucorb (explicación y comida)-Guimerà-Castellnou de Seana-Lleida.
- Comida en Restaurante del Balneario de Vallfogona de Riucorb (self service) o exteriores del balneario (picnic). Si se quiere comer en el restaurante se ha de indicar en correo de inscripción.
- Hora y lugar de regreso: 20:00 h. Camp d'Esports (Lleida)

COLABORA

CON LA AIH-GE Y EL PROGRAMA 'APADRINA UNA ROCA'
PARA MEJORAR LA PROTECCION DEL PATRIMONIO HIDROGEOLOGICO

¿QUIERES
COLABORAR?



PARADAS 1, 2 y 3: ACUÍFERO DE LAS CALIZAS DE VICFRED – GUISSONA

INTRODUCCIÓN GEOLÓGICA

El acuífero de Vicfred-Guissona forma parte de un conjunto calcáreo geológicamente conocido como calizas de Tàrrega. Estas forman parte de la serie sedimentaria que se originó durante un periodo comprendido desde hace unos 30 millones de años hasta hace unos 10 millones de años. Durante este espacio de tiempo la cuenca del Ebro era una gran depresión endorreica, es decir cerrada y desconectada de los mares periféricos. Toda la denudación de las sierras limítrofes (Pirineos, sierras Costero-catalanas por el Este, y sierra Ibérica por el Sur) aportaba sedimentos al centro de la cuenca. Los ambientes deposicionales durante un tiempo tan largo fueron muy variados entre marino, lagunar y continental, con climas también cambiantes. Como consecuencia toda la serie sedimentaria es también variada, desde arcillas, margas, areniscas, yesos y calizas alternantes, principalmente en las partes más distales, hasta conglomerados en las partes más proximales a las cordilleras. Hace unos 10 millones de años, un pequeño proto Ebro remontante desde el Mediterráneo logró abrir el lado Este de la cuenca cuyos sedimentos se encontraban a unos 1000 m por encima del nivel del mar. Se iniciaba la etapa exorreica de la cuenca del Ebro. Existen diferentes hipótesis de la relación de estos hechos con la Crisis Salina del Mediterráneo y la posterior inundación Zancleana. De todos modos, a partir de ese momento la erosión en la cuenca pasa a ser el escenario predominante y se establece una red de drenaje que fluye en dirección al mar mediterráneo. Los ríos se encajan en los nuevos relieves hasta constituir la cuenca como la conocemos hoy. El río Ebro y sus afluentes lograron construir los grandes congostos actuales para alcanzar el nuevo, o

nuevos, perfiles de equilibrio creados entre las cumbres y el mar.

En este contexto, las calizas de Tàrrega corresponden a un conjunto estratigráfico muy variable que es testimonio de un ambiente lacustre interior de grandes dimensiones, durante la etapa endorreica del Estampiense medio (Oligoceno).

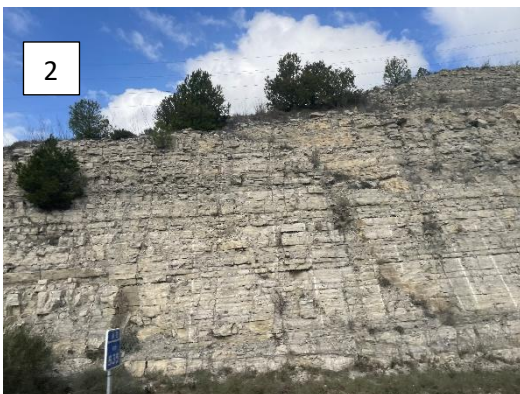
HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Dentro del conjunto estratigráfico de las calizas de Tàrrega, ya en la comarca de la Segarra, se localiza una gran barra caliza que constituye un importante acuífero explotado por numerosos pozos mayoritariamente utilizados para los abastecimientos urbanos y agroindustriales.

EL ACUÍFERO DE VICFRED - GUISSONA

El acuífero fue estudiado por primera vez por los hidrogeólogos Alex Alom y Alfons Bayó durante los años ochenta y a ellos se debe la denominación actual de “acuífero de Vicfred-Guissona”. Fue entonces cuando se construyeron los primeros sondeos de investigación modernos, aunque ya en tiempos de los romanos, los árabes y en la época medieval se conocían las aguas subterráneas de la zona y se utilizaban para el suministro y pequeños riegos, como es el caso del pozo de Madern o el del Portell.

La zona que visitaremos en las paradas 1, 2 y 3 (Guissona, Font de l'Estany, Font de Piteu y pou de Madern) la atraviesan los ríos Sió y Ondara. Quedan fuera del ámbito del acuífero los ríos Llobregós por el Norte y el Corb por el Sur. El límite oriental del acuífero son los altos que forman la divisoria de aguas entre las cuencas



Fotos 1. Vista de algunas formaciones mencionadas en el texto. 1) Detalle arcillas y areniscas impermeables de base, 2 y 3) calizas del acuífero de Vicfred-Guissona. 4) areniscas y margas poco permeables de techo.

internas de Catalunya y la cuenca del Ebro. Por el Oeste el acuífero no rebasa los límites de la comarca de la Segarra.

La figura 1 ilustra sobre las dimensiones i límites del acuífero, así como de la piezometría generica, direcciones del flujo subterráneo y situación de los principales centros de bombeo (Guissona, Les Oluges y Cervera), aunque existen pozos de usos particulares en toda la extensión del acuífero. En la figura 1 también se indican la situación de los cortes hidrogeológicos en los cuales se explica el modelo conceptual de funcionamiento.

Como se puede observar en las figuras 2 y 3 la barra caliza que actúa como acuífero se sitúa entre materiales impermeables que conforman la base i el muro. Hacia el Oeste y Sudoeste la barra va haciéndose más delgada cambiando lateralmente de facies a materiales impermeables. En las figuras 1, 2 y 3 se explican y sitúan las zonas de recarga y descarga, así como las zonas confinadas y libres, las líneas de flujo y la situación de los principales centros de bombeo (Pascual, 2006, modificado). En la figura 2 se describe la litología de las formaciones geológicas permeables e impermeables. Las fotos 1 ilustran del aspecto litológico de algunas de las formaciones.

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DEL ACUIFERO

La productividad de los pozos no es muy elevada y es bastante homogénea. La permeabilidad es por fisuración de la roca carbonatada con escaso o nulo desarrollo cársico. Los caudales más frecuentes de los pozos oscilan entre los 3 y los 20 m³/h.

BALANCE HIDRICO INDICATIVO

El acuífero de Vicfred-Guissona está intensamente explotado para usos industriales (área de Guissona principalmente) y para abastecimiento público de muchas poblaciones, siendo las más importantes Cervera y Guissona, que representan más del 60 % del total. En épocas secas, la escasez de la recarga origina una situación de sobreexplotación con descenso continuado de niveles piezométricos y cese de la surgencia de la mayoría de los pozos.

La capacidad del almacenamiento de reservas del acuífero es de unos 12 hm³, considerando también a los aluviales de los ríos principales.

A efectos únicamente ilustrativos el cuadro adjunto reproduce un balance hídrico del acuífero (Pascual y Bayó, 1991) que informa sobre los órdenes de magnitud de la recarga de agua procedente de la infiltración de las precipitaciones y de las salidas principalmente por bombeo de pozos en años secos, y también por drenaje hacia los ríos en años húmedos.

Se ha estimado que, con la explotación actual, en un año meteorológicamente medio, el balance ya es negativo y hay consumo de reservas. Ante sequías, los consumos de reservas se incrementan en función de intensidad de la sequía. El acuífero únicamente se recupera ante años húmedos. Esta situación obliga a la aportación de agua superficial, en un principio procedente del canal d'Urgell, y ahora del Segarra-Garrigues, que se acondiciona para el consumo en la estación

potabilizadora de Ratera. El problema que se ha presentado desde un principio ha sido la gestión del uso de ambos recursos. Lo recomendable hubiera sido mantener el acuífero lleno permanentemente y solo usarlo para la situación de sequías extremas. Por las diferencias de precios según la procedencia del recurso, la tendencia real es usar el acuífero mientras este resiste la presión y utilizar las aguas del canal únicamente cuando no hay más remedio, es decir cuando los pozos pierden rendimiento y/o sus aguas se hacen más salinas. Esta situación origina que muchos pozos modestos, de poca profundidad (en general usos domésticos o abastecimientos de poca entidad) vean durante mucho tiempo sus captaciones casi secas por los descensos del nivel piezométrico, así como los ríos con caudales exigüos.

Año tipo	Infiltración de la lluvia	Retorno vertidos	TOTAL ENTRADAS	Explotación pozos	Drenaje a ríos	TOTAL SALIDAS	VARIACIÓN DEL ALMACENAMIENTO
húmedo	4,5	0,3	4,8	2,15	2,0	4,15	+0,65
medio	2,5	0,3	2,8	2,15	1,0	3,15	-0,35
seco	1,0	0,3	1,3	2,15	0,0	2,15	-0,85

Almacenamiento positivo: subida de niveles. Almacenamiento negativo: descenso de niveles (hm³/año)

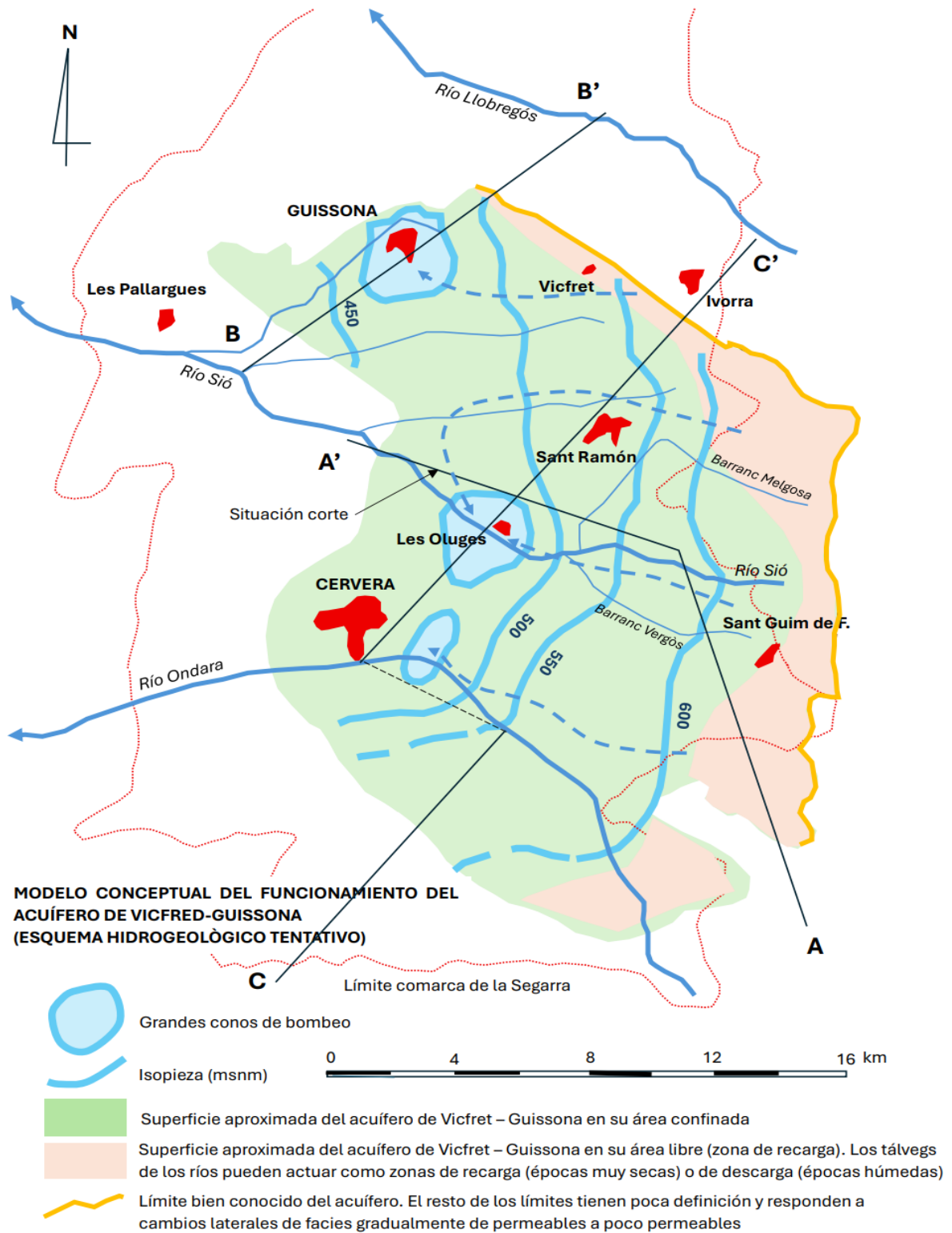


Figura 1. Mapa hidrogeológico esquemático del acuífero de Vicfred-Guissona

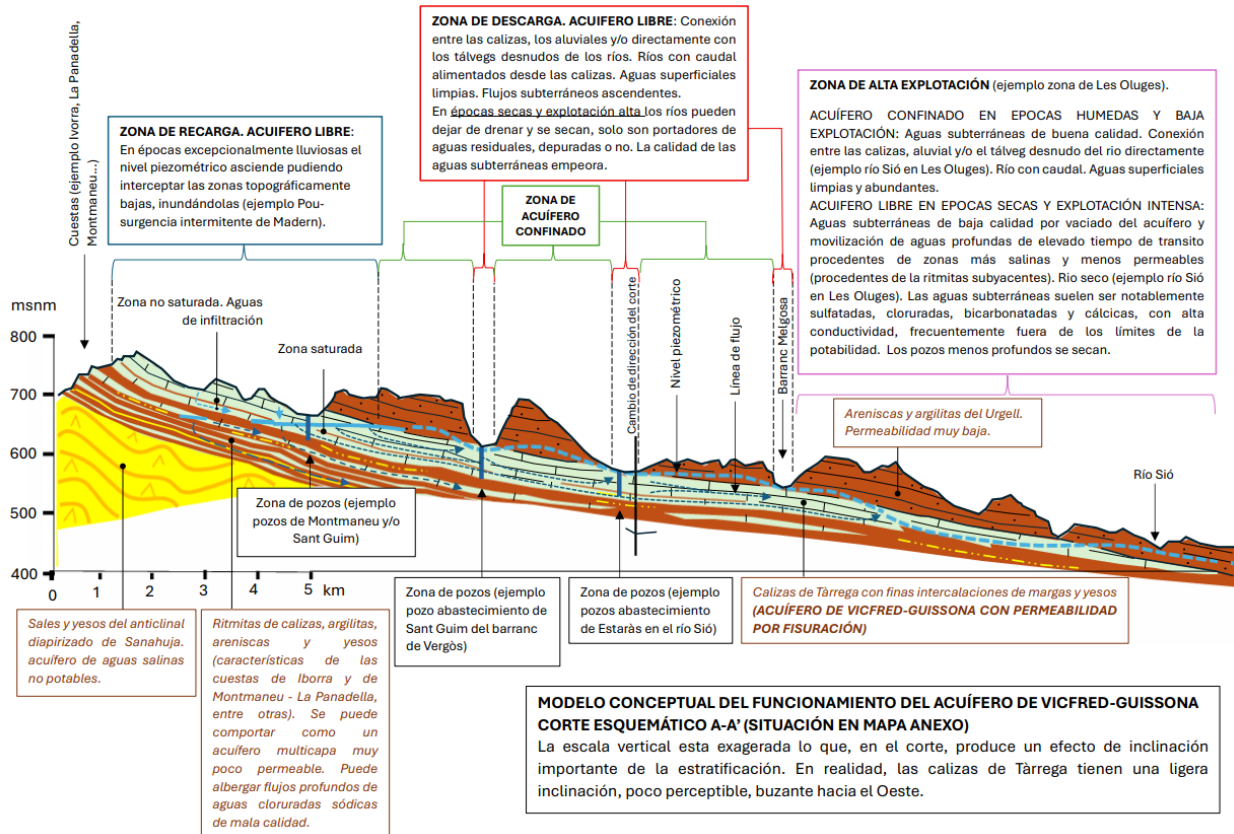


Figura 2. Corte hidrogeológico A-A' (situación en la figura 1).

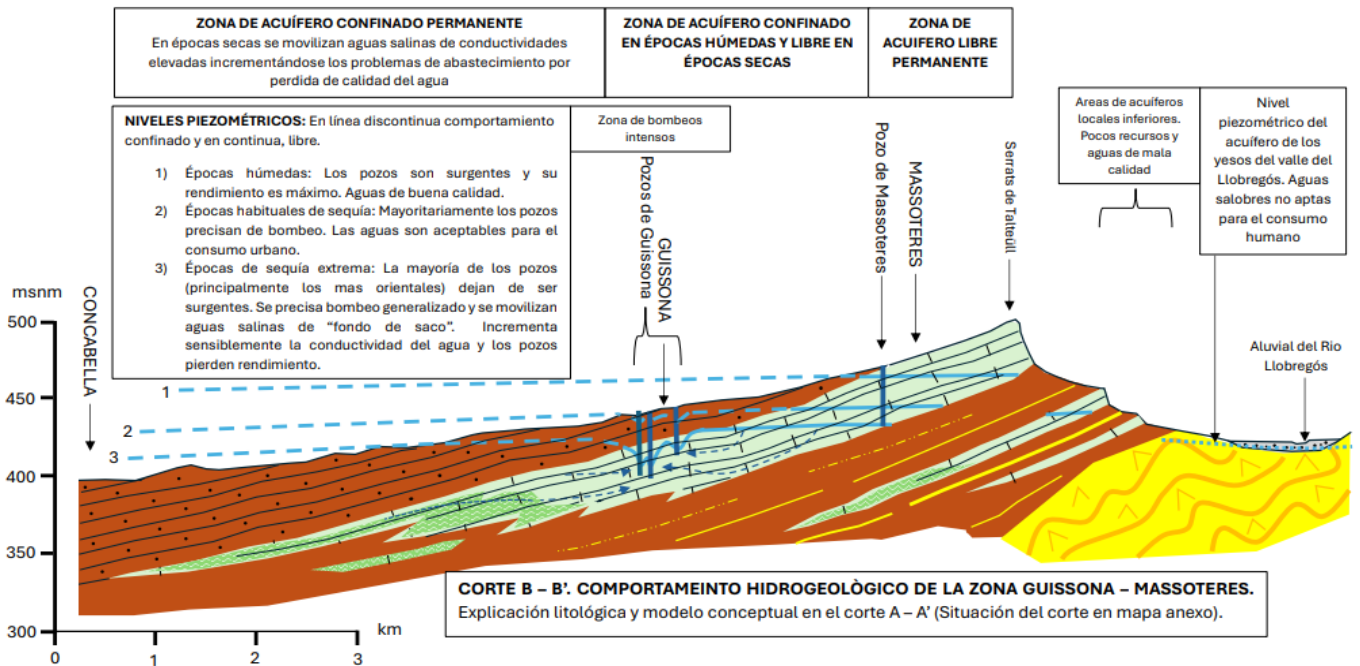


Figura 3. Corte hidrogeológico B-B' (situación en la figura 1)

SURGENCIAS HISTORICAS

POU DE MADERN

No se conoce la fecha de construcción del pozo de Madern pero ya se menciona en 1058 como una confrontación entre Sant Guim de la Plana y Llor. Vicfred Ramon Cardona dictó una sentencia que establecía como debía repartirse el caudal sobrante del pozo y que días de la semana debían regar uno y otro contendiente. Esta sentencia arbitral estuvo vigente hasta el siglo XIX, Ya se indicaba que el pozo brotaba dos veces al año formando un espacioso estanque que daba agua a la cequia de riego de Llor. Aun hasta 1980 los vecinos de Vicfred iban a buscar agua y se encargaban del mantenimiento del lugar.



Fotos 2. Pozo de Madern brollando agua en febrero de 2026. Se puede comparar con fotos más habituales sin brotar (fotos inferiores).

FONT DE L'ESTANY DE GUISSONA

La Font de l'Estany está documentada desde 1222 y pertenecía al termino de Fluvià, aunque se presupone ya existía en tiempos de los romanos y se utilizaba para abastecimiento de la ciudad romana Aeso.

En 1609 se hizo el primer intento de recuperación. En 1816 se amplió el pozo, se esculpieron los "brolladors" y se construyó la pirámide decorativa. La última intervención ha sido la habilitación del espacio como zona de recreo tal como se observa hoy.



Fotos 3. Font de l'Estany de Guissona. Arriba época húmeda. Abajo periodo seco

FONT DEL PITEU

A caballo de los siglos XIX y XX, Ramón Esteve i Llobet hizo construir una gran balsa con el objetivo de canalizar agua des de la Font de l'Estany hasta Guissona para usos domésticos. Finalmente, balsa solo se utilizó para riego hasta que entro en desuso. En

este mismo lugar es donde se encuentra la Font del Piteu. En 1945, el espació fue comprado por el Ayuntamiento adecuando el lugar y en 1988 se denominó al lugar como "Racó d'en Piteu" en recuerdo a Ramón Esteve. Actualmente en el lugar de la fuente también hay uno de los muchos pozos para el abastecimiento de Guissona.



Fotos 4. Font del Piteu. Arriba época seca. Abajo pozo brotando en periodo húmedo.

Referencias:

-Pascual, J.M. y Bayó, A. (1991). La sobreexplotación del acuífero de Vicfred-Guissona (Lleida). Posibilidades de recuperación con aguas superficiales del Canal de Urgell. *XXIII Congreso AIH "Sobreexplotación de acuíferos"*. pp 235-239. Islas Canarias (España).

-Pascual, J.M. (2006). Les aigües subterrànies. (in Riba, F., Vallejo, R. i Rosich, D. "*Historia natural de la Segarra*". Centre Municipal de Cultura de Cervera i Consell Comarcal de la Segarra, 433pp).

PARADA 4: ACUIFEROS DE LL'AMETLLA – VILAGRASETA Y DE RIUCORB

Entre los ríos Ondara y Corb no se ha detectado la barra caliza que constituye el acuífero de Vicfred-Guissona, aunque si que existen pozos de pequeños abastecimientos que explotan niveles permeables de calizas y areniscas, muy arcillosas, alternantes entre margas poco o nada permeables (figura 4). Los rendimientos, en general son muy bajos. En la zona, cuando los caudales superan los 2 o 3 m³/hora, ya se consideran buenos pozos. Tal como se indica en la figura 4, esta formación descansa sobre un conjunto yesífero (yesos de Cervera-Sant Pere Dels Arquells) (foto 5) que estratigráficamente se sitúa por encima de todas las formaciones del interfluvio Sió-Ondara (IGME.....). Así pues, la continuidad lateral hacia el Sudoeste del acuífero de Vicfred-Guissona, o no existe (lo más probable), o se encuentra a una profundidad no alcanzada por los pozos de la zona (se indica con un interrogante en el corte de la figura 4). Las capas de yesos constituyen el acuífero salino de Riucorb. Sus aguas no son aptas para el consumo de bebida, pero, por su salinidad, han estado explotadas por el Balneario de Vallfogona de Riucorb con fines terapéuticos (foto 6)



Foto 5. Aspecto de los yesos de Cervera-Sant Pere dels Arquells.

Referencias:

-IGME (2011). *Mapa Geológico de España*. E. 1:50.000 – Hoja 390 – Cervera (MAGNA).

-Comas, M. y Juarez, X. (2000). *Estudio de la unidad hidrogeológica de las calizas de Tàrrega entre los ríos Ondara y Corb (cuenca del Ebro – Lleida)*. Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea. Trabajo final del Curso Internacional de Hidrología Subterránea dirigido por A. Gurguí y M. Pascua

CORTE C – C': ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO Y MODELO CONCEPTUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LOS ACUÍFEROS DE L'AMETLLA – VILAGRASSETA Y SALINO DE RIUCORB, MOSTRANDO SU POCA RELACIÓN HIDRÁULICA CON EL ACUÍFERO DE VICFRED – GUISSONA

- 1) SISTEMA ACUÍFERO MULTICAPA DE L'AMETLLA - VILAGRASSETA.
Formación estratigráficamente superior al sistema Vifred – Guissona sin continuidad lateral entre ambas. Los yesos de Riucorb no existen en el sector Vicfred- Guissona (han sido erosionados o cambiaban lateralmente de facies). El sistema multicapa puede recargar de forma difusa al acuífero salino inferior.
(Pozos de bajo caudal de interés local)
- 2) ACUÍFERO SALINO DE RIUCORB.
Es un acuífero cautivo en el valle del Rio Corb con aguas salinas no aptas para el consumo humano.
(Descargas principales por manantiales del Balneario)

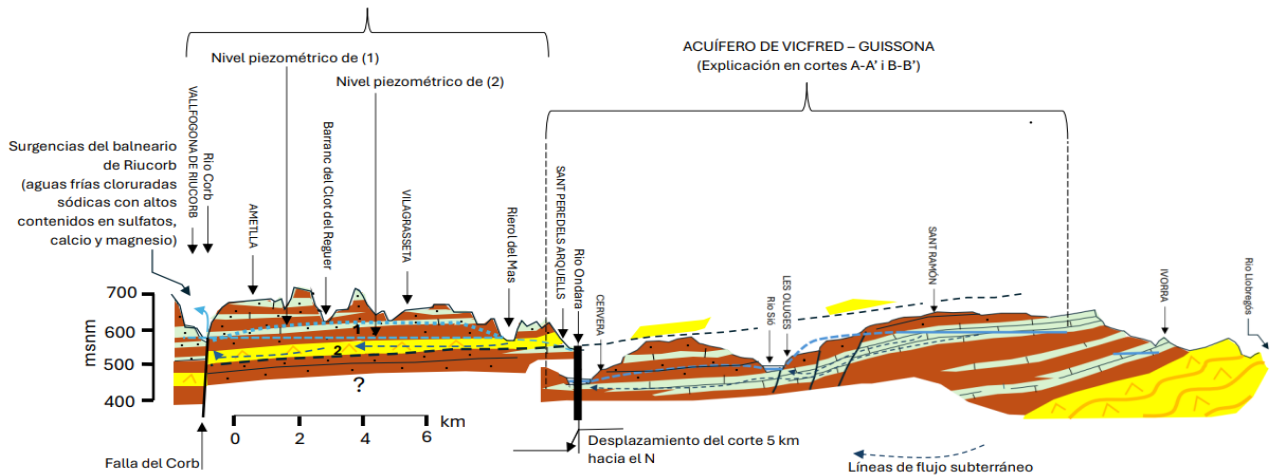


Figura 4. Corte hidrogeológico C-C' de la figura 1. El tramo de corte del sector Sió-Ondara es de Pascual (2006) y el del sector Ondara-Riucorb es de Comas y Juárez (2000) modificado a partir de IGME (2011). En este último sector se indican los niveles piezométricos y líneas de flujo diferenciados según sea el acuífero multicapa de l'Ametlla-Vilagrasseta o el acuífero de yesos de Riucorb (este último cautivo).

PARADA 5: BALNEARI VALLFOGONA DE RIUCORB



El balneario de Vallfogona de Riucorb se encuentra situado en la cuenca alta del río Corb, aguas arriba de la localidad de Vallfogona de Riucorb, en el margen sur-oriental de la Depresión Central Catalana. Los materiales de la zona se encuentran constituidos por limolitas i arcillas con alternancia de niveles de areniscas, conjunto que alterna con niveles de calizas y margas de edad Estampiense (Oligoceno) que se presentan en capas horizontales. El conjunto de estos materiales se extienden hacia el norte, hasta la cuenca del río Llobregós, recubriendo extensas zonas de Tàrraga, Cervera y Guissona. En la zona norte aflora la Formación Calizas de Tàrraga que pueden alcanzar los 300 metros de potencia.

La presencia de una fractura de dirección E-W favorece el encajamiento del lecho del río Corb a lo largo de más de 8 km.

Las características litológicas de la zona, materiales de baja porosidad y permeabilidad y una fracturación limitada de los niveles de calizas, y su disposición horizontal condicionan la formación de acuíferos en la zona. El principal acuífero se desarrolla en las calizas de Tàrraga, acuífero de bajo potencial y con una circulación muy lenta de miles a millones de años de tiempo de tránsito. La recarga se produce por

infiltración del agua precipitada sobre los afloramientos de las calizas, en las cuencas altas de los ríos Ondara i Sió. La descarga se realiza por medio de diversos manantiales localizado en el margen derecho de la cuenca alta del Corb, cuya presencia se halla favorecida por la falla de dirección E-W donde se encaja el río. El balneario de Vallfogona de Riucorb aprovecha estos manantiales: inicialmente, aprovechaba la Font Gran o *Pudenta* i la Font Petita o *Salat* (actualmente fuera de usos por infiltraciones desde el río Corb) y hoy en día se utilizan la Font Gran (mediante bombeo) y la Font Nova (que drena por gravedad). La temperatura de las aguas de los dos manantiales es de 14°C.



Foto 6. Vista del balneario de Riucorb

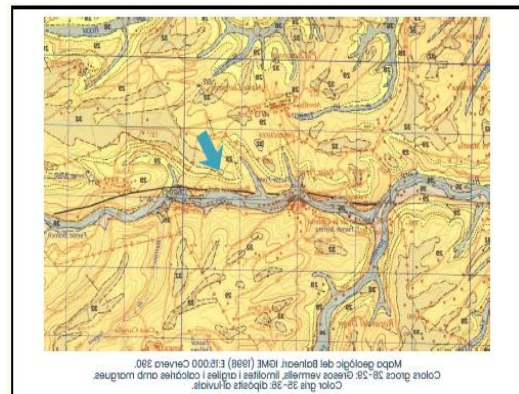
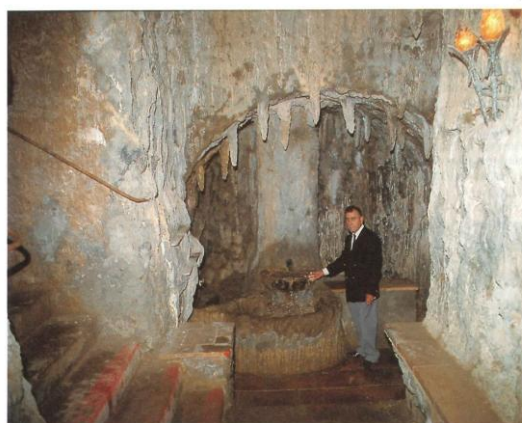


Figura 5. Mapa Geológico

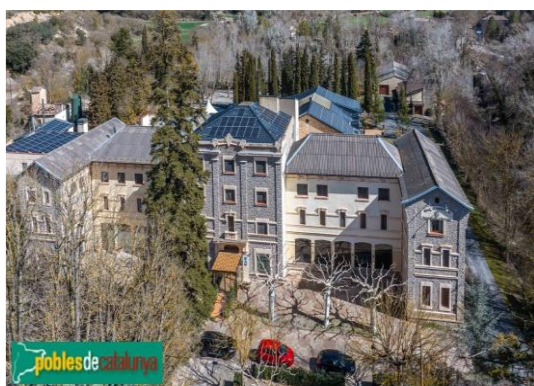
El balneario

El balneario de Vallfogona de Riucorb es un conjunto de edificios históricos situados en el municipio de Vallfogona de Riucorb, en la comarca de la Conca de Barberà, y forma parte de del Inventario del Patrimonio Arquitectónico de Cataluña. Se sitúa a lo largo del riu Corb, aprovechando las aguas mineromedicinales que surgen de forma natural en la zona, reconocidas desde siglos por sus propiedades terapéuticas y por su valor por el bienestar y la salud.



Interior de la font Gran del balneari de Vallfogona de Riucorb.

Fotos 7,8,9 y 10. Vista del balneario Vallfogona de Riucorb e instalaciones.



Història. El edifici inicial del Hotel Balneari de Vallfogona fue construido en el año 1901 para el aprovechamiento de las aguas mineromedicinales que fueron declaradas de utilidad pública el año 1903. No obstante, existe documentación escrita del conocimiento de su existencia desde el año 1860. Los fundadores fueron el sacerdote Miquel Prieto y su hermano Antoni Piera i cuñada Remei Hill.

La gruta de la font, a Vallfogona de Riucorb, amb qui en va ser aigüedera durant tota la vida. (Bal. Vallfogona).



Foto 11. Vista de la zona de emergencia del agua mineromedicinal.

Características de sus aguas.

Los análisis físico-químicos de las aguas mineromedicinales en su declaración de aguas de utilidad pública en el año 1903.

ANÁLISIS DE LAS AGUAS DE VALLFOGONA DE RIUCORP
ANÁLISIS QUÍMICO POR EL DR. D. JOSÉ CASARES
 Ex decano de la Facultad de Farmacia de Barcelona y catedrático de Madrid

	Manantial grande	Manantial pequeño
Temperatura	14°	14°
Densidad	1,0066	1,0093
Residuo fijo a 160°	7,5740 grs. litro	13,907 grs. litro
<i>Gases en un litro de agua</i>		
Acido carbónico	25,34 c. c.	13,84 c. c.
Nitrogeno	10,60 c. c.	12,04 c. c.
Acido sulfúrico	Indicador	Indicador
<i>Peso de los cuerpos disueltos en un litro de agua</i>		
Sulfato sódico	0,25340 grs.	1,76126 grs.
Sulfato cálcico	0,17155 "	0,17174 "
Sulfato magnésico	0,01133 "	0,04380 "
Cloruro sódico	2,80888 "	2,00971 "
Bromuro sódico	0,00014 "	0,00066 "
Ioduro sódico	Indicador	0,00013 "
Bicarbonato cálcico	0,18733 "	0,28714 "
Bicarbonato estroncio	0,00870 "	0,01506 "
Bicarbonato ferroso	0,00078 "	0,00147 "
Sulfato sódico	0,05174 "	0,05171 "
Silicio libre	0,01128 "	0,02343 "
Fosfato aluminico	0,00250 "	0,00181 "
Potasio	pequeña cantidad	pequeña cantidad
Litio	"	"
Sulfuros alcalinos	"	"

ANÁLISIS QUÍMICO REPRESENTADO EN IONES
 por el Dr. D. Cirilo Olver, Ex Médico Director del Balneario

MANANTIALES grande pequeño		MANANTIALES grande pequeño	
CATIONES		ANIONES	
Ion Sodio (Na)	0,17070 3,31348	Ion Cloro (Cl)	0,24160 4,34840
Calcio (Ca)	0,09209 0,27572	Bromo (Br)	0,00011 0,00052
Estroncio (Sr)	0,01183 0,00620	Iodo (I)	0,00011
Hierro (Fe)	0,00074 0,00043	Sulfúrico (SO ₄)	2,83344 3,04193
Magnesio (Mg)	0,12065 0,23344	Carbónico (CO ₃)	0,15208 0,22573
Aluminio (Al)	0,00055 0,00039	Fosfórico (PO ₄)	0,00195 0,00128
		Metaisódico (MnO ₄)	0,05345 0,06997

NUOVO ANÁLISIS DE LAS AGUAS DE VALLFOGONA
 por el Dr. D. Francisco Bertrán, Profesor de la Escuela Superior de Agricultura

Elementos Manantial g. Manantial p.		Elementos Manantial g. Manantial p.	
CATIONES		ANIONES	
Potasio	0,1182 0,1506	Silicio	0,0587 0,09016
Sodio	1,7210 3,3115	Fosfórico	0,0015 0,0015
Litio	0,00185 0,00049	Carbónico	0,1522 0,2277
Magnesio	0,1205 0,1969	Nitrato	nada indicio raro indicio
Calcio	0,0921 0,2830	Iodo	Indicador 0,00014
Estroncio	0,0115 0,008	Bromo	0,0012 0,0006
Hierro	0,0002 0,0005	Sulfúrico	2,8152 3,0318
Aluminio	0,0006 0,0004	Cloro	1,9970 4,3122
		Solididad total	7,4130 11,0431

CLASIFICACIÓN: Cloruro sódico sulfatado, variedad bromuro-iodurada
 5

HIDROTERÀPIA.

La teràpia hidro-mineral és indicada per:

- Afeccions hepàtiques.
- Afeccions reumàtiques: artrosis i artritis.
- Afeccions respiratòries.
- Afeccions dermatològiques: psoriasis, èczemes,...
- Afeccions al sistema nutritiu: estrenyiment, dispèpsia, gastritis, ...

Així com programes de desintoxicació, benestar integral i desconnexió.

Instalaciones del balneario.

PISCINA



SERVEIS DEL BANEARI.

- Piscina balnearia amb dolls, bombolles, colls de signe, contracorrent i cromoteràpia.
- Banyeres individuals i d'hidromassatge.
- Dutxes a pressió i circulars.
- Inhalacions.
- "Vaporarium".

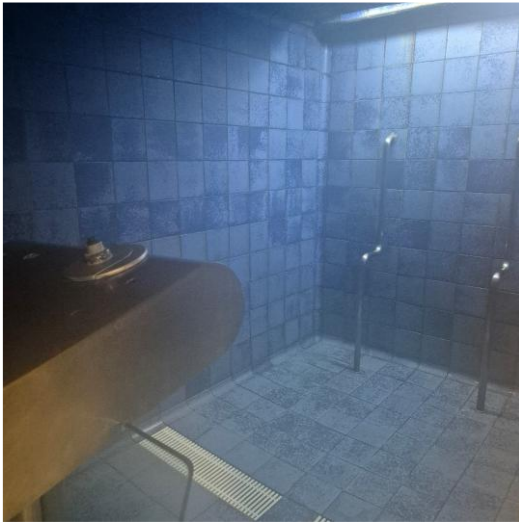
I, a més d'aquests serveis d'aigua també oferim tractaments personalitzats com diferents tipus de massatges, fangoteràpia, parafines, serveis d'estètica i bellesa.



HIDROPINOTERAPIA



DUCHAS



BAÑERAS INDIVIDUALES Y HIDROMASAGE



INHALACIONES



VAPORARIUM

