

Figura 14 Corba t-s de monitoreig.

A partir de la gràfica anterior s'elabora la Taula 6 següent que resumeix les principals dades. Com es pot veure, en un període de 24 hores, la bomba funciona de l'ordre de 6 hores (3+3 hores) i està parada la resta de les 18 hores. Aquests resultats són totalment coherents amb els valors estimats a la Taula 4 presentada en l'apartat 5.

El paràmetre "s(m)" significa el descens d'aigua total generat en el pou de bombament en cada fase. El paràmetre "s'(m) 2 hores" significa el descens residual (descens no recuperat) després de dues hores de parada de la bomba. En base a aquest descens residual passades dues hores de la parada de la bomba (de l'ordre de 30 a 40cm), el nivell d'aigua en el pou es recupera fins a un 97%.

Al final del tercer cicle, la fase de recuperació dura 33.6 hores, i en aquesta fase es pot conèixer el nivell estàtic del pou, ja que la recuperació ha estat suficientment llarga. Comparant els descensos entre cicles de bombament i el descens al final de les 33.6 hores, s'estima que existeix un descens residual acumulat de l'ordre de 0.10 a 0.15m entre els cicles de bombament. També en base als resultats de la recuperació en el tercer cicle, s'estima que el nivell d'aigua en el pou es recupera en la seva totalitat passades 26 hores de la parada de la bomba.

Aquest funcionament, per un cabal de bombament de 57 m<sup>3</sup>/h, es considera molt bo, ja que la bomba està més del doble del temps parada que funcionant (per un període de 24h), i aquest règim permet que els nivells en l'aquífer influenciat pel bombament quasi s'han recuperat en la seva totalitat cada vegada que la bomba es posa en funcionament.

Cicle	Fase	durada (m)	durada (hores)	s (m)	s' (m) 2 hores	% recuperació a les 2 hores
1	bombeig	167	2.78	11.54		
	recuperació	633	10.55		0.35	97%
2	bombeig	185	3.08	11.66		
	recuperació	426	7.10		0.41	96%
3	bombeig	170	2.83	11.57		
	recuperació	2017	33.62		0.34	97%

Taula 6 Fases i dades principals del monitoreig.

En la figura següent s'ha afegit la variació de la temperatura de l'aigua durant tot el període del monitoreig del pou. La temperatura també es enregistrada pel diver. Com es pot observar en la gràfica, la temperatura presenta un comportament que es repeteix en consonància amb als cicles de bombament, variant de 14 a 14.4 °C i per tant, amb molt poca variabilitat.

Observant el gràfic següent, es veu com la temperatura augmenta durant el bombament. Quan es para la bomba, es produeix un pic de temperatura i posteriorment, la temperatura descendeix progressivament fins als valors inicials. Al final, la temperatura sempre es troba al voltant dels 14°C. Aquesta s'interpreta que és la temperatura natural de l'aigua de l'aqüífer/-s.

Sobta el repunt de temperatura cada vegada que es para la bomba. Es vol ressaltar que, la bomba estava instal·lada entre els 103 i 105m, i el diver es va col·locar (dins del tub piezomètric) a 50m de profunditat, aproximadament. Per tant, uns 50m per damunt de la bomba. El tub piezomètric té un longitud total de 103m.

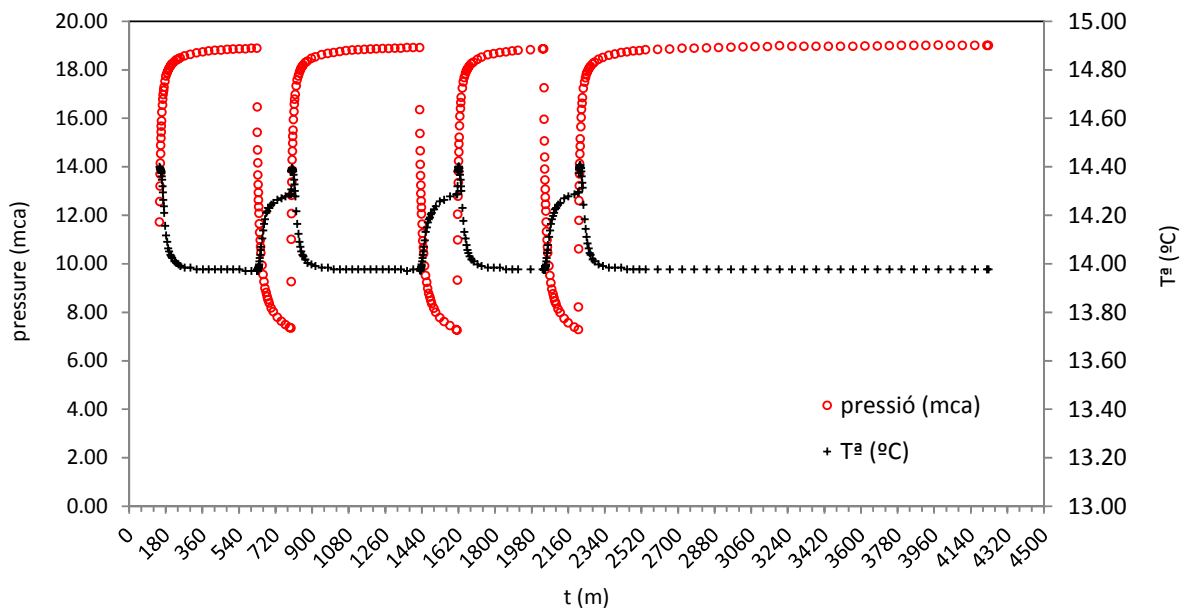


Figura 15 Corba t-s i temperatura durant el monitoreig.

## 7.2 Corba t-s de l'assaig

A la Figura 16 següent es mostra la corba temps-descens (t-s) en gràfic semi-logarítmic obtinguda a partir de les dades mesurades durant l'assaig a cabal constant i recuperació. I a la Figura 17 les dades només de la recuperació, també en gràfic semi-logarítmic però amb  $t/t'$  respecte el descens residual ( $t \rightarrow$  temps des de l'inici de l'assaig i  $t' \rightarrow$  temps des de l'inici de la recuperació).

En els mateixos gràfics també s'han superposat les dades del descens observat durant el tercer cicle del període de monitoreig (cercles vermells). Com es pot veure, aquest tercer cicle va iniciar abans d'haver-se assolit el NE del pou (valors negatius de descens residual).

La fase de bombament dura 556 minuts (9 hores i 16 minuts) i la fase de recuperació 320 minuts (5 hores i 20 minuts). El descens total produït en el pou de bombament és de 12.31m. I el descens residual és 0.34m. La tendència final de la corba de recuperació indica que el pou es recupera amb normalitat.

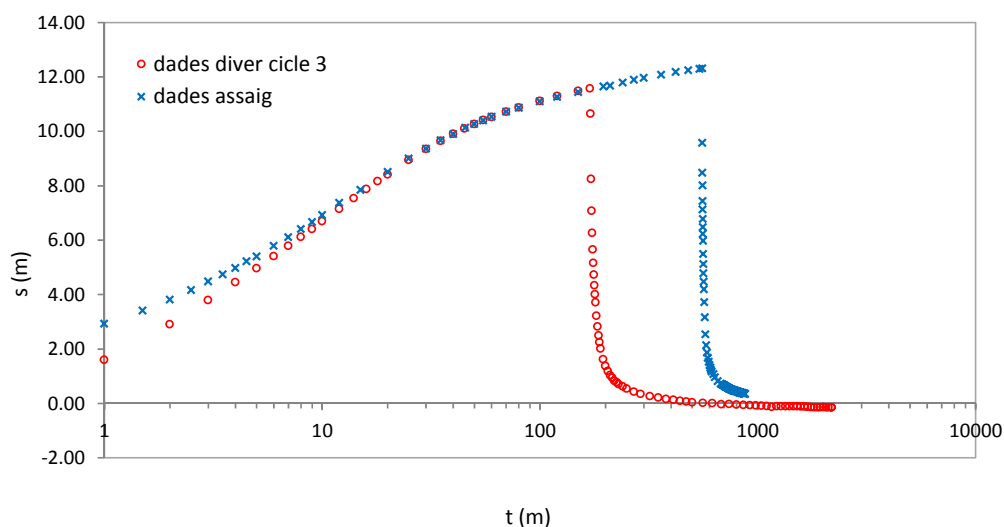


Figura 16 Corba t-s de l'assaig a cabal constant.

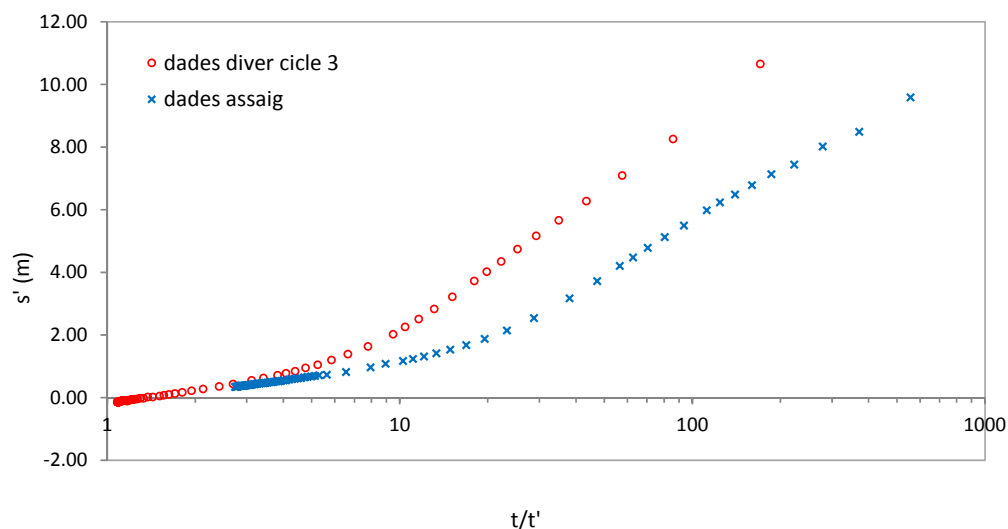


Figura 17 Corba de recuperació.

En els següents apartats es dur a terme la interpretació de l'assaig.

### 7.3 Estimació de cabal crític

No s'ha pogut estimar el cabal crític o el corresponen rang de cabals òptims (pel binomi captació-aqüífer), ja que per a poder-ho fer s'ha de dur a terme un assaig esglaonat. Per altra banda però, en base als resultats obtinguts, el cabal d'explotació actualment aplicat al pou Font de la Badia es considera adequat.

Aquest cabal genera descensos de l'ordre de 11 a 12m per cada tres hores de funcionament de la bomba, el que suposa un descens de l'ordre del 14% de la columna d'aigua total en la captació ( $117 - 31 = 86\text{m} \rightarrow 12/86 \approx 14\%$ ), existint encara un columna d'aigua de 60m per damunt de la bomba.

Per altra banda, durant els períodes de recuperació entre les fases de bombament, el nivell d'aigua en el pou es recupera pràcticament en la seva totalitat (recuperació de l'orde del 96-97%).

### 7.4 Model conceptual de l'aqüífer i paràmetres hidràulics

La interpretació de l'assaig i corresponent estimació dels paràmetres hidràulics està associat amb la definició del model conceptual de l'aqüífer que explota el pou. Per a la interpretació de l'assaig s'ha usat el programa MLU versió 2.25.75 (<http://www.microfem.nl/>).

Tot i no disposar d'informació detallada (perfil litològic, disseny del pou, etc.), en termes generals normalment es pot arribar a definir un model conceptual a partir d'informació general però en aquests casos el procés pot ser més complicat. Un altre inconvenient de no disposar d'informació de detall és que s'ha de ser prudent a l'hora d'usar el model conceptual proposat.

El procés de definició del model conceptual passa per començar amb un model simple però consistent amb la geologia (i qualsevol altra informació existent disponible) i en base als resultats obtinguts, es va construir un model més complex si és necessari. En aquest cas, es va partir d'un simple model d'aqüífer confinat amb una sola capa; es va seguir amb la introducció d'un efecte de recàrrega (aquífer semiconfinat); i posteriorment, es va construir un model multicapa. En cap cas però, es va aconseguir resultats satisfactoris. Veure figures següents.

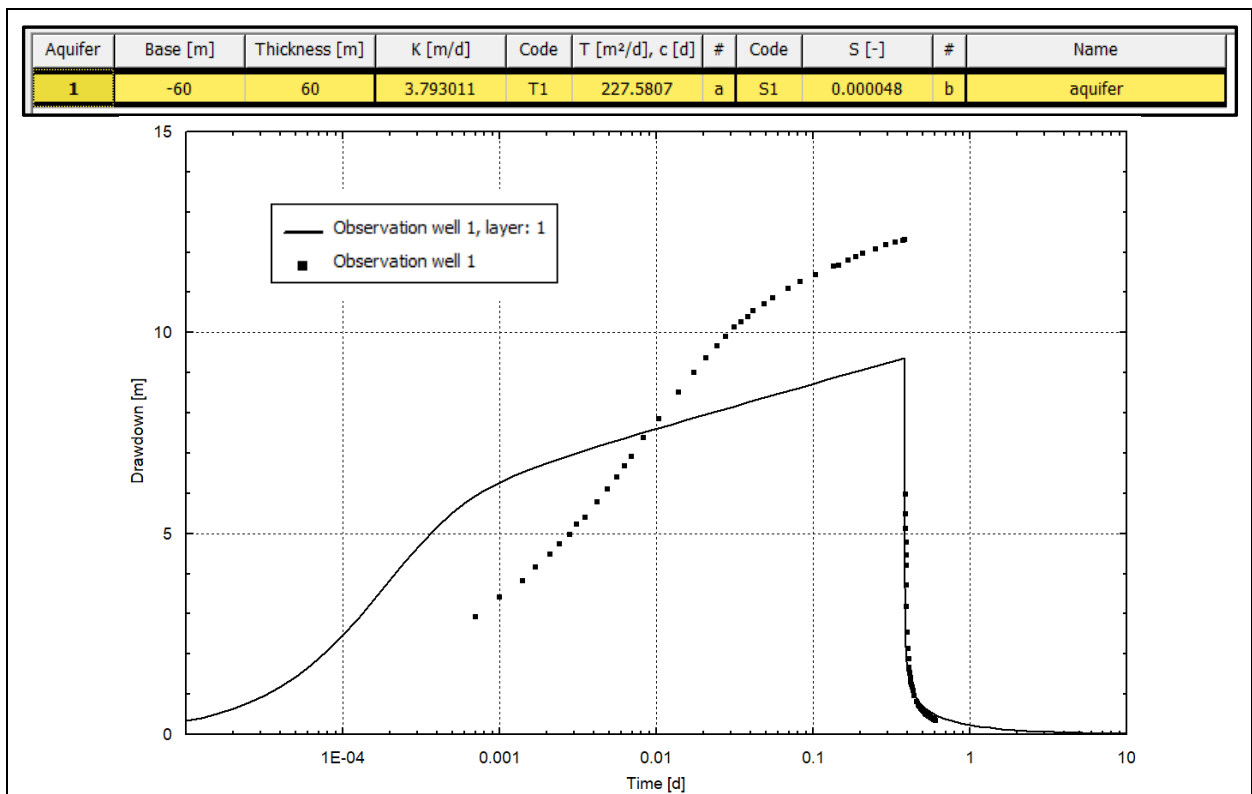


Figura 18 Resultats simulació model 01: aqüífer confinat una capa.

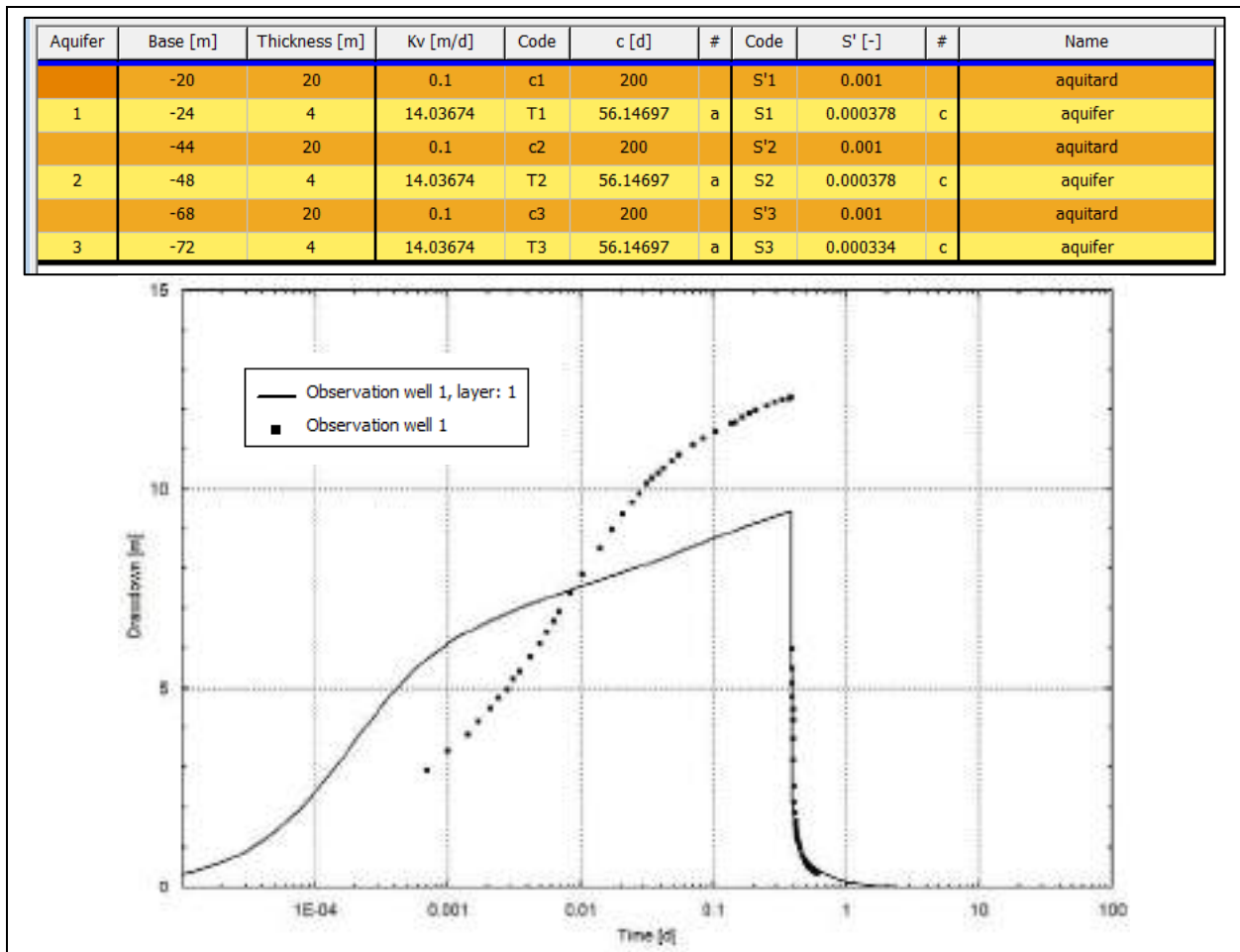


Figura 19 Resultats simulació model 02: multi aqüífer confinat amb recàrrega.

Els models anteriors, que no aproximen bé les dades de l'assaig, tenen en comú la consideració d'un flux radial a l'entorn del pou i zona d'influència. En el cas de la zona d'estudi, la geologia existent faria pensar amb l'existència d'una important heterogeneïtat i anisotropia, i en conseqüència, el no compliment de la hipòtesis de flux radial.

Per a confirmar si existeix o no flux radial s'utilitzen els gràfics de diagnòstic amb ús del programa AQTESOLV Pro. En la Figura 20 es representa simultàniament la corba t-s (quadres negres) i la corba  $t - ds/d\ln t$  (creus blaves). La corba  $t - ds/d\ln t$  no mostra una tendència a estabilitzar-se a mig-llarg termini, que seria indicatiu de flux radial. En conseqüència, això reforça la hipòtesis que no existeix flux radial durant l'assaig de bombament.

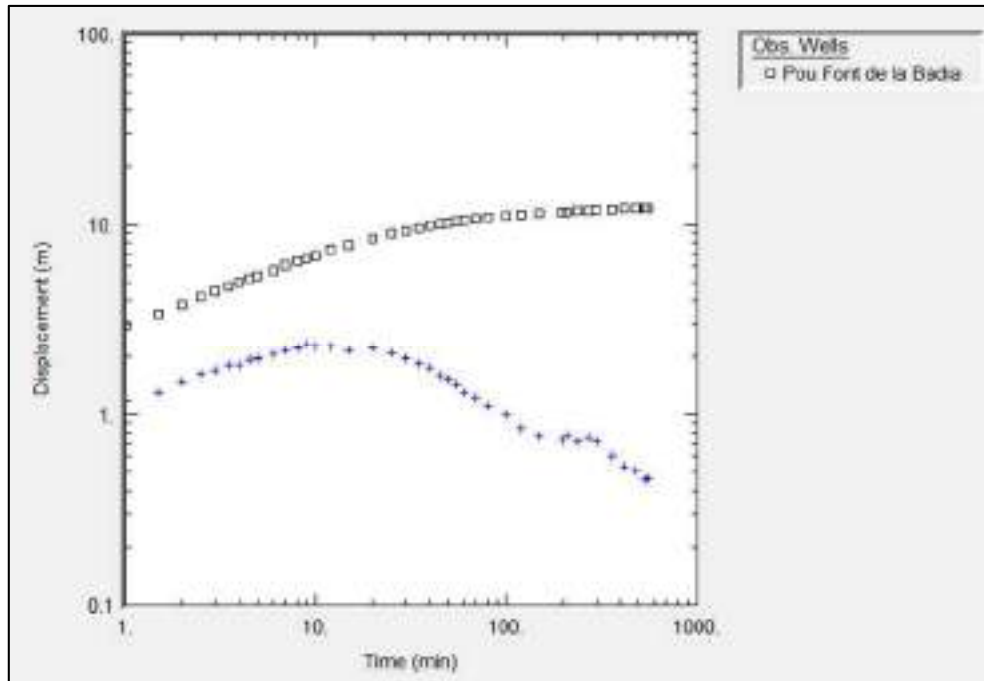


Figura 20 Gràfic de diagnòstic amb corba t-s i corba t - ds/dlnt.

Essent així, es va provar amb un model amb flux preferencial en una dimensió, i per tant la idea d'un aqüífer estret i llarg. Això es va modelar aplicant el mètode dels pous imatge. Es va construir un model d'una capa (aquífer confinat) que representés un aqüífer estret (20m) i infinitament llarg, amb els dos costats impermeables. Aquest seria un model assimilable, per exemple, a un sistema preferencial de falles i/o fractures. Veure Figura 21.

L'adopció dels dos costats paral·lels impermeables s'aconsegueix introduint pous en dos costats oposats del pou de bombament, amb cabals d'extracció iguals al del pou de bombament. En aquest cas es van considerar 20 pous a cada costat separats 10m.

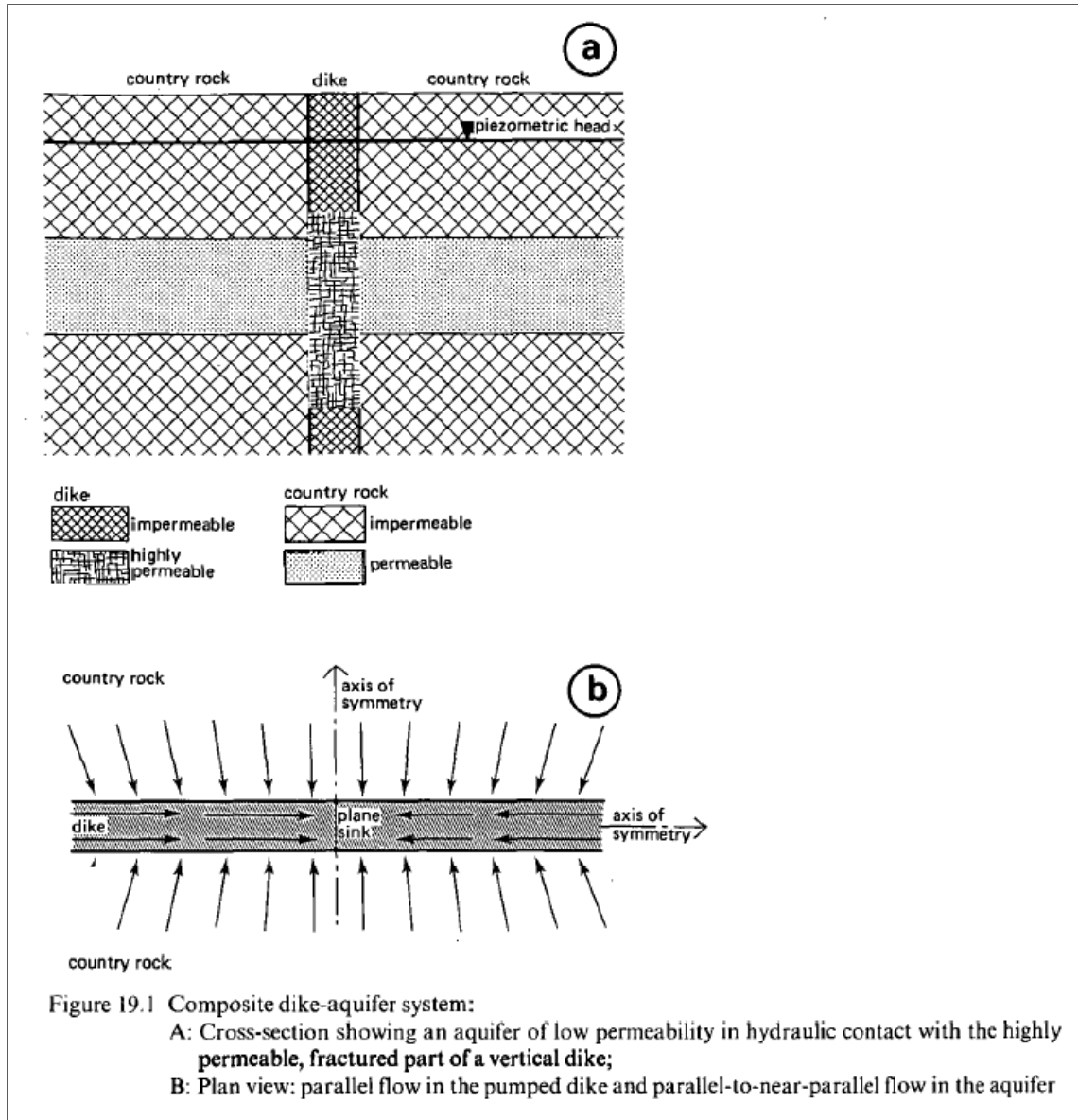


Figura 21 Model conceptual extret de Kruseman and De Ridder (1990), pàgina 276.

Tal i com es pot observar en la figura següent, els resultats obtinguts van ser quelcom més satisfactoris, però els descensos obtinguts a partir del model (al final del bombament) són massa elevats.

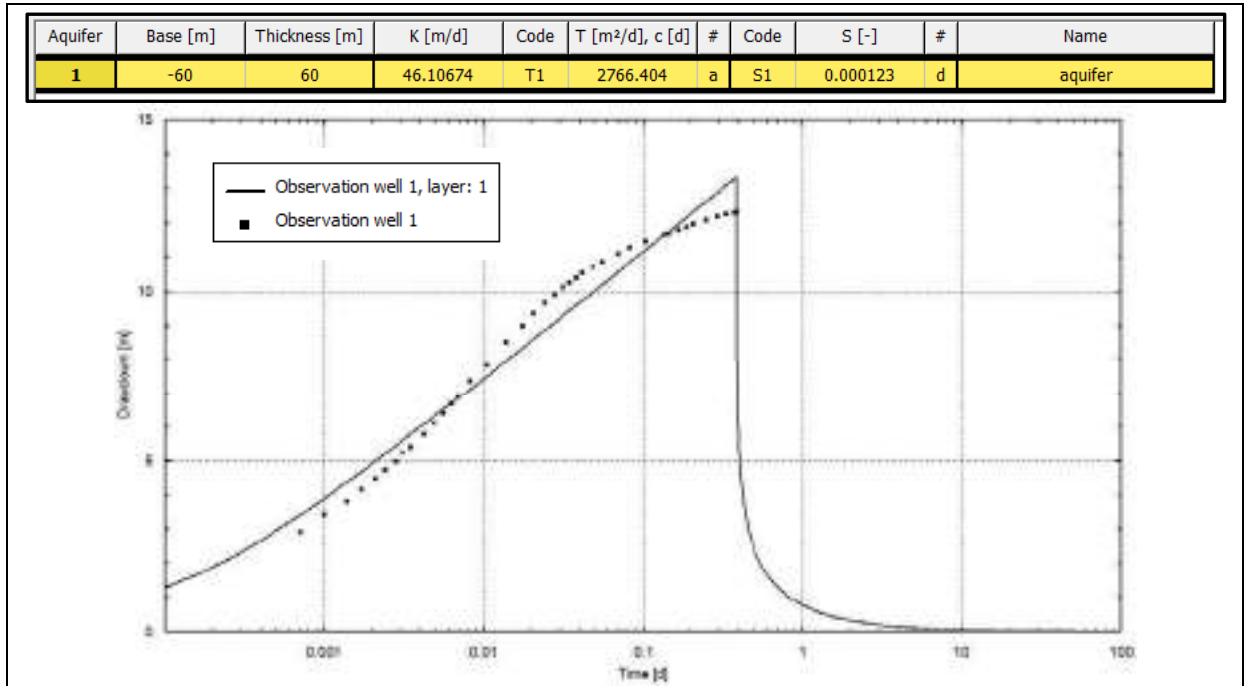


Figura 22 Resultats simulació model 03: flux 1D amb una capa (aquífer confinat).

El model conceptual presentat en la Figura 21 contempla l'existència d'una recàrrega lateral. Com que això no es pot modelar amb el programa informàtic MLU, per a considerar l'existència d'aquesta recàrrega, s'introdueix una segona capa que pretén simular la recàrrega. Fent això, els resultats s'ajusten millor però l'anàlisi estadístic de l'ajust no és satisfactori (elevada correlació entre paràmetres).

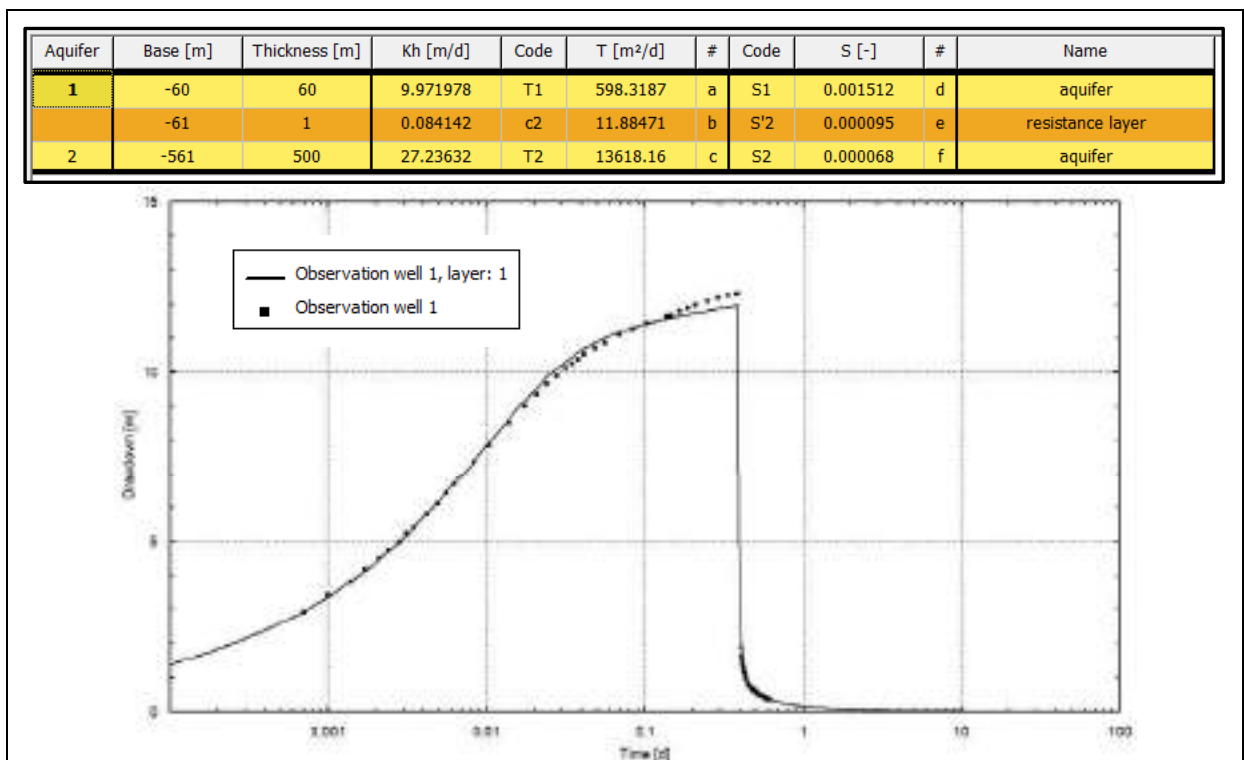


Figura 23 Resultats simulació model 04: flux 1D amb una capa i recàrrega lateral (inclou recuperació).



Finalment, es decideix no incloure les dades de la fase de recuperació. Fent això, els resultats del model simulen perfectament els resultats del l'assaig, i estadísticament l'ajust és satisfactori. Veure Figura 24.

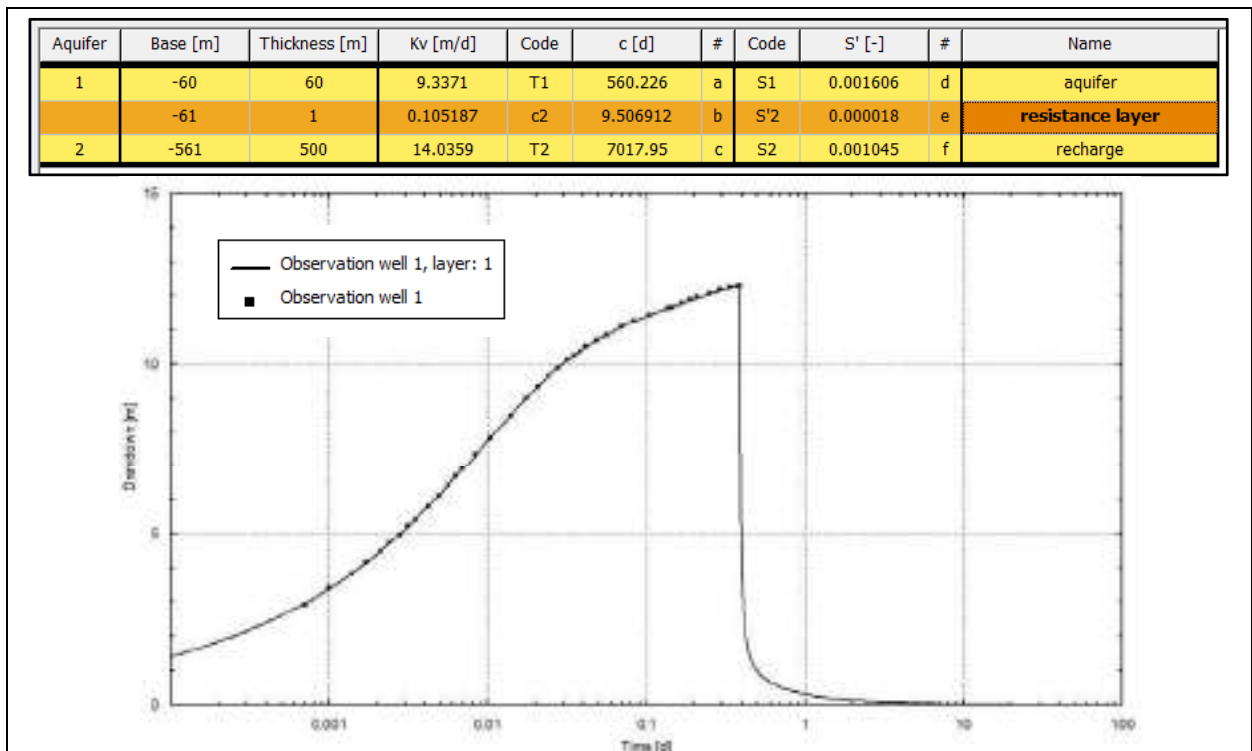


Figura 24 Resultats simulació model 05: flux 1D amb una capa i recàrrega lateral (sense recuperació).

En els resultats de la simulació presentats, no s'han tingut en compte les pèrdues de càrrega en el pou de bombament. Aquestes segur que existeixen, i tenint en compte que el cabal de bombament era elevat, les pèrdues de càrrega en el pou podrien ser importants. Això seria indicatiu que la transmissivitat real T podria ser inclús superior a l'estimada. Dit això, en base als resultats obtinguts, el sistema aquífer que s'explota presenta una transmissivitat de l'ordre de 500 a 600m<sup>2</sup>/dia, així com l'existència d'un fenomen de recàrrega.

El model conceptual proposat, que simula de manera acurada els valors observats amb un ajust estadístic satisfactori, es considera coherent amb el context geològic i hidrogeològic presentat en els capítols anteriors.

## 7.5 Eficiència de la captació

L'estimació de l'eficiència de la captació, per a un cabal determinat, es pot obtenir un cop definits els paràmetres hidràulics de l'aquífer. En el cas del coeficient d'emmagatzematge, es necessari realitzar un assaig de recuperació, i si és possible, el més aconsellable és usar pous o piezòmetres d'observació durant l'assaig.

L'ajust automàtic de les dades de l'assaig no és del tot satisfactori quan es consideren també les dades de la recuperació. Es per aquesta raó que es considera que el coeficient d'emmagatzematge no es representatiu, tot i que com a ordre de valors sí es coherent. Addicionalment, el model conceptual no aconsegueix ajustar el paràmetre de pèrdues del pou (factor de pell) i per tant no és possible estimar l'eficiència de la captació pel cabal de bombament aplicat.

## 7.6 Hidroquímica: dades actuals

Durant la fase de bombament es va fer una mesura in situ de paràmetres físico-químics. Addicionalment, es va recollir una mostra d'aigua pel seu posterior anàlisi de laboratori. El punt de mesura i recollida de la mostra d'aigua va ser l'aixeta existent abans de l'entrada d'aigua al dipòsit. Veure figura següent.



Figura 25 Aixeta per la recollida de la mostra.

Els paràmetres físico-químics es van mesurar amb sondes multi-paramètriques (HANNA HI 9811-5N y HANNA HI 98121) a les tres hores de l'inici del bombament. Els valors obtinguts es resumeixen en la taula següent.

CE ( $\mu\text{S/cm}$ )	Eh (mV)	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	pH
1.960	70	15	6.76

Taula 7 Paràmetres físico-químics in-situ pou Font de la Badia.

La mostra d'aigua es va recollir amb un envàs de plàstic esterilitzat de volum 1,5 litres, en el mateix moment de la mesura dels paràmetres in-situ. L'envàs es va etiquetar amb la informació corresponent (origen de l'aigua, data i hora de recollida), i es va mantenir refrigerat fins a la seva entrada al laboratori el dia següent. Veure figura següent.

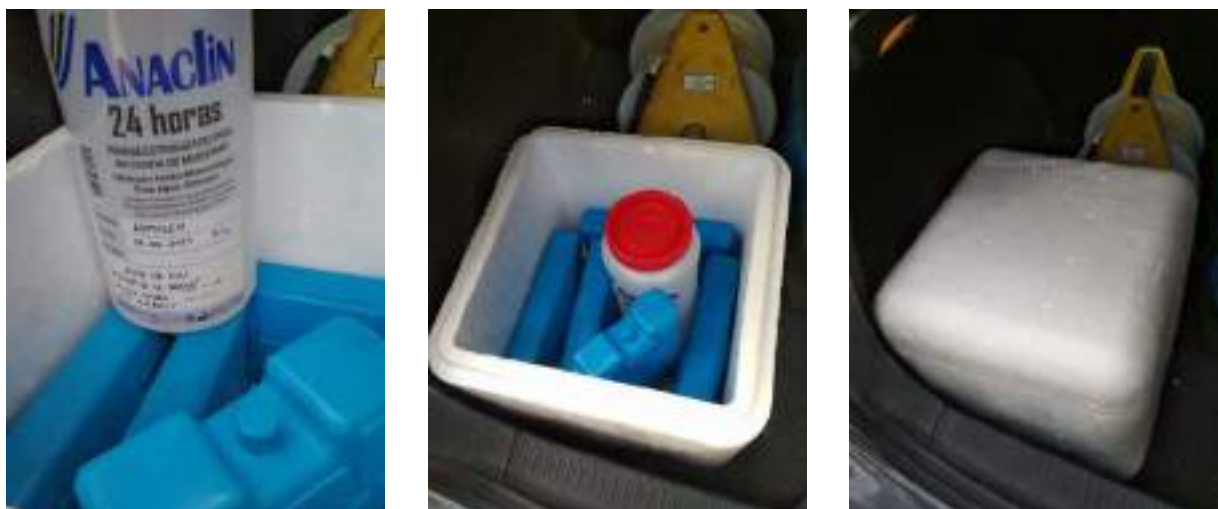


Figura 26 Mostra d'aigua per al laboratori.

En l'Annex corresponent s'adjunta l'informe de resultats del laboratori. En la taula següents es resumeixen els paràmetres d'especial interès i aquests es comparen amb els resultats d'anàlisis anteriors.

Paràmetre	Font de la Badia		Pou Codony	Valor paramètric RD140/2003
	Valors any 2008	Valors mostra 29/04/2019	Valors 2008	
Sulfats (mg/L)	1.138	1.037	1.513	250
Fluorurs (mg/L)	1,8	1,9	1,9	1,5
Arsènic (µg/L)	14	14	8,1	10
CE (microS/cm)	1.958	1.960 (valor in-situ)	2.457	2.500

Taula 8 Hidroquímica dades 2008 i actuals.

Tal i com es pot veure en la taula anterior, els sulfats, els fluorurs i l'arsènic estan per sobre dels valors normatius del RD140/2003. Els resultats de l'anàlisi del 2008 eren pràcticament els mateixos, i per tant, basant-se en aquestes dues analítiques puntuals i realitzades amb un interval de onze anys, la qualitat de l'aigua sembla que no hauria canviat.

## 8. RESULTATS I CONCLUSIONS

A partir dels resultats de l'assaig de bombament i recuperació al pou Font de la Badia, així com de l'anàlisi de la documentació facilitada per l'ACA i d'altra facilitada per tècnics de l'Ajuntament, es duen a terme les següents conclusions:

### Disponibilitat de recurs hídric

Els valors de la profunditat del NE al pou Font de la Badia, recopilats de la documentació facilitada per l'ACA, així com dades recollides in situ, indiquen un canvi de tendència en els nivells d'aigua de l'aqüífer, tal i com s'ha presentat anteriorment en el capítol 5. El gràfic es presenta de nou aquí.

Considerant que els valors són realment els nivells estàtics en cada moment, i que els règims d'explotació es van mantenir constants o molt similars, llavors, des de l'entrada en funcionament del pou el 1988 i fins a l'any 2008, es va produir un descens progressiu del nivell d'aigua de l'aqüífer explotat. A partir del 2008, hi ha un canvi de comportament i els nivells comencen a ascendir, i per tant, es comença a produir una certa recuperació.

El 2008 marca l'inici de la crisi econòmica i diverses empreses de Santa Coloma de Queralt van haver de tancar. Aquestes empreses, molt probablement, també explotaven recursos subterranis. Si es considera que totes les captacions exploten el mateix aqüífer, llavors la conclusió seria que des del 2008 està "entrant més aigua a l'aqüífer que no pas està sortint", i per tant existeix un balanç hídric positiu que fa que any a any els nivells es vagin recuperant.

Per altra banda, amb la informació disponible seria agosarat predir quan i si els nivells algun dia podran tornar a assolir els valors de 1988, tenint en compte que molt probablement sempre hi haurà captacions explotant l'aqüífer. Ara bé, si any a any els recursos que "entren són superiors als que surten", llavors els nivells progressivament aniran ascendint.

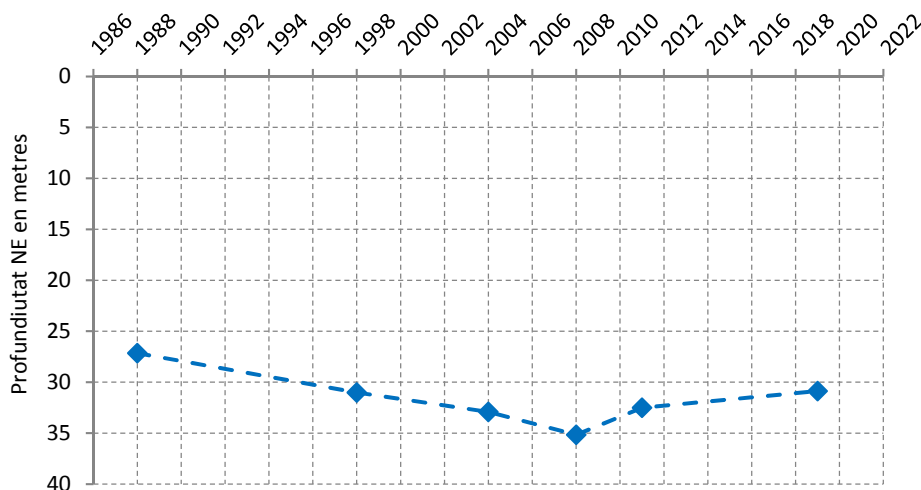


Figura 27 Variació de la profunditat del nivell estàtic (NE) al pou Font de la Badia.

### Qualitat del recurs hídric

En termes de quantitat de recurs, i en base als resultats obtinguts, es considera que el pou Font de la Badia és un pou productiu. Contràriament, en termes de qualitat, la mostra d'aigua analitzada presenta uns valors elevats de sulfats, fluorurs i arsènics. Aquests valors són molt similars als obtinguts en analítiques prèvies, i es troben per sobre dels límits de qualitat que indica el RD 140/2003.

### Règim actual d'explotació del pou

L'operativa del pou, segons les informacions facilitades pels gestors de la xarxa d'abastament, és la següent: els cicles de funcionament/parada de la bomba del pou estan condicionats principalment pel

nivell d'aigua al dipòsit. Hi ha sondes de control de nivell tant al pou com al dipòsit. En el cas del pou, si el nivell assolís la profunditat de la sonda, la bomba es pararia. Per altra banda, hi ha el control a partir de les sondes instal·lades al dipòsit. En aquest cas, els dos pous que alimenten el dipòsit (pou Font de la Badia i pou del Codony) funcionen simultàniament. És a dir, si el nivell del dipòsit assoleix el màxim (sonda de nivell màxim) els dos pous es paren, i si el nivell assoleix el mínim (sonda de nivell mínim) els dos pous es posen en funcionament.

En base als consums trimestrals registrats durant el 2018 pel comptador instal·lat al pou Font de la Badia i els resultats de la monitorització duta a terme (amb la col·locació d'un diver al pou), es conclou que la bomba funciona en règim de 6 a 8 hores al dia, i la resta d'hores està parada. El trimestre de més demanda, la bomba funciona de l'ordre de 8 hores/dia i el trimestre de menys demanda funciona unes 6 hores/dia.

El funcionament de la bomba no es continu, sinó que treballa en fases de 2 a 3 hores de durada, i està parada entre les fases de bombament (5 a 6 hores). En altres paraules, la bomba funciona de forma continua de 2 a 3 hores en cada fase de bombament. En termes generals, es produeixen de 2 a 3 cicles cada 24 hores. Aquesta operativa és òptima en quan a que el pou està més temps parat que en funcionament.

El cabal d'explotació actualment aplicat al pou Font de la Badia (57m<sup>3</sup>/h) es considera adequat. Aquest cabal genera descensos de l'ordre de 11 a 12m per cada dues a tres hores de funcionament de la bomba, el que suposa un descens de l'ordre del 14% de la columna d'aigua total en la captació ( $117 - 31 = 86\text{m} \rightarrow 12/86 \approx 14\%$ ), existint encara un columna d'aigua de 60m per damunt de la bomba. Per altra banda, durant els períodes de recuperació entre les fases de bombament, el nivell d'aigua en el pou es recupera pràcticament en la seva totalitat (recuperació de l'orde del 96-97%). El descens residual acumulat es reduït (0,15 a 0,20m).

Finalment, es vol ressaltar que els resultats obtinguts en l'àmbit del present estudi corresponen a les condicions determinades en les quals es troben el pou i l'aqüífer que explota, en el moment de l'assaig. Es vol ressaltar que l'any 2018 va ser un any amb un pluviometria molt elevada (740mm/any, respecte al promig de 525mm/any obtingut pel període 2007-2018). L'any 2018 va ser el més plujós des del 2007.

### **Interpretació de l'assaig de bombament i recuperació**

La interpretació de l'assaig de bombament i recuperació dut a terme suggereix l'existència d'un flux preferencial en una dimensió. El model conceptual resultant de l'aqüífer que explota el pou seria el d'un aqüífer estret i llarg, de doble porositat, amb una heterogeneïtat i anisotropia elevades i un flux dominant en una dimensió. Tenint en compte la ubicació del pou i que uns centenars de metres aigües avall hi ha la font de les Canelles, que és el naixement del riu Gaià, tot això reforça el model conceptual establert.

S'ha estimat el paràmetre de transmissivitat, obtenint un valor de l'ordre de 560m<sup>2</sup>/dia. Aquest valor s'ha de considerar com un valor genèric i sense tenir en compte les pèrdues de càrrega al pou. Per altra banda, el coeficient d'emmagatzematge que s'ha obtingut no es pot considerar determinant, al dependre únicament de les dades del pou de bombament.

### **Escenaris d'explotació futurs**

A partir del model conceptual proposat, es presenten dos escenaris de futur on es planteja un increment del règim d'explotació actual. La taula següent resumeix les característiques del règim d'explotació actual així com dels escenaris futurs.

Escenari explotació pou Font de la Badia	Cabal explotació (m3/hora)	Règim explotació diari (fase bombament + fase recuperació)	Total bombament diari (hores/dia)	Total recuperació diari (hores/dia)	Volum total bombejat diari (m3/dia)	Increment %
Actual	57	3+7+3+8+3	9	15	513	
Futur 01	75	3+7+3+8+3	9	15	675	32%
Futur 02	57	5+5+5+5+4	14	10	798	56%

Taula 9 Escenaris d'explotació futurs.

L'escenari Futur 01 proposa un increment de l'actual cabal d'explotació de 57 a 75m<sup>3</sup>/h, però seguint el mateix règim d'explotació en quan als cicles de funcionament de la bomba. En l'assaig dut a terme el 1988 es va aplicar aquest cabal de 75m<sup>3</sup>/h. Cap al final de l'assaig, el cabal es va reduir a 55m<sup>3</sup>/h. No se sap per a quina raó es va reduir el cabal. En qualsevol cas, observant la corba t-s de l'assaig (veure capítol 5), es considera que el cabal de 75m<sup>3</sup>/h no seria un cabal crític pel pou. Dit això, la següent figura mostra una simulació de 24 hores amb règim d'explotació de l'escenari Futur 01. Els resultats mostren que els descensos màxims assolits en el pous seria de l'ordre de 15 a 16 metres (iguels als assolits a l'assaig de 1988) i gràcies al fet que les fases de recuperació són més llargues que les del bombeig, els nivells al pou es recuperarien bé entre fases.

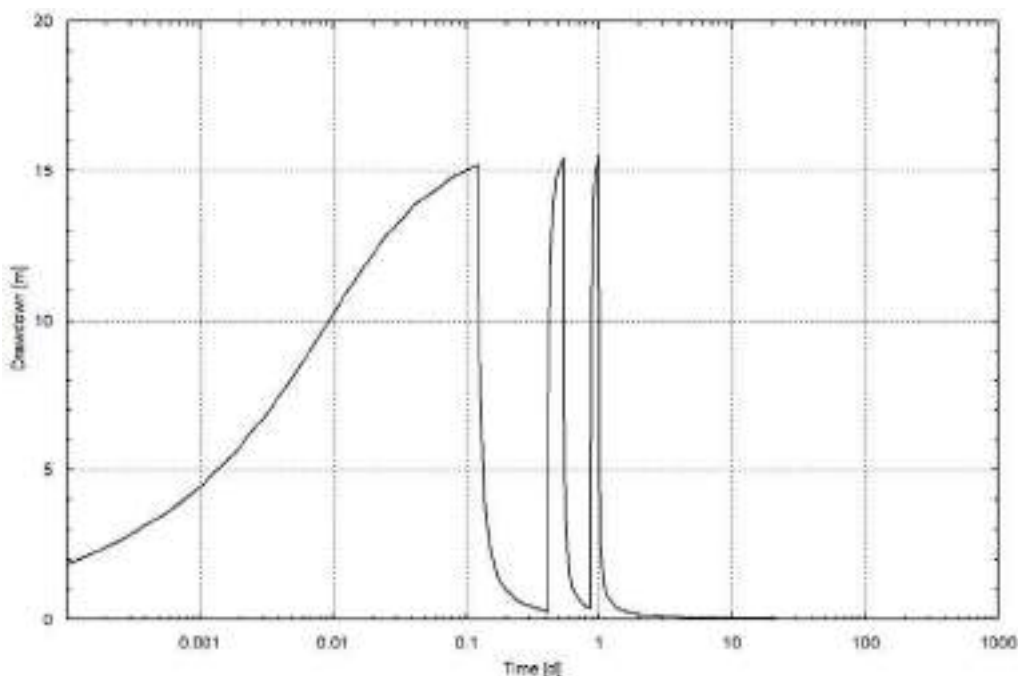


Figura 28 Resultats simulació escenari Futur 01.

En l'escenari Futur 02, es planteja mantenir el mateix cabal d'explotació actual però augmentar el temps de bombament diari, passant de 9 hores/dia a 14 hores/dia. El la figura de sota s'observa que els descensos màxims assolits serien similars als actuals (de l'ordre de 12m), tot i que es produiria un efecte de descens residual acumulat quelcom més significatiu. Això es degut a que, en aquest escenari, el temps de bombament diari seria superior al temps de recuperació diari.

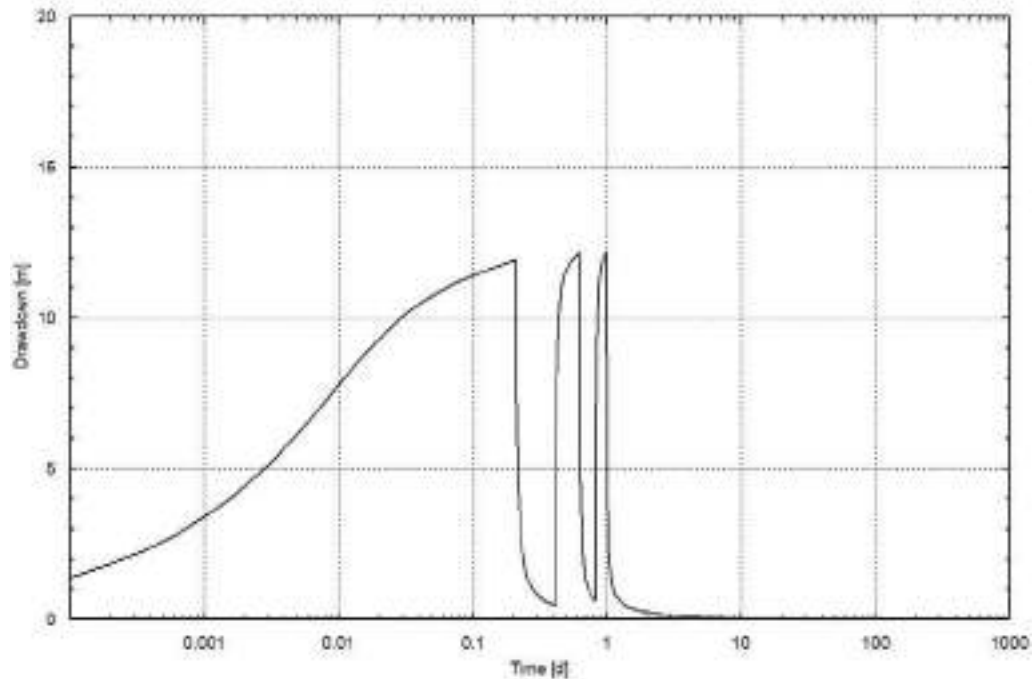


Figura 29 Resultats simulació escenari Futur 02.

En base als resultats dels dos escenaris d'exploració futurs plantejats, es considera que el pou Font de la Badia podria aportar més recursos hídrics dels que aporta actualment. En qualsevol cas, si es decidís augmentar el règim d'exploració, seria recomanable dur a terme un monitoreig del pou durant en cert període de temps per tal validar el comportament real del pou.

Els autors del present estudi queden a disposició per resoldre qualsevol dubte.

Maig de 2019





## **Annex 01. Acta de l'assaig**



**Acta assaig pou Font de la Badia**

Assaig de bombament i recuperació

Assaig a cabal constant

Mesura de dades al propi pou de bombament, amb sonda i diver.

t (min)	t' (min)	t/t'	prof_m	s(m) i s'(m)	Comentaris
0			30.87		Lectura inicial comptador és 723477.550 m3
0.5					
1			33.8	2.93	
1.5			34.28	3.41	
2			34.68	3.81	
2.5			35.03	4.16	
3			35.35	4.48	
3.5			35.61	4.74	
4			35.85	4.98	
4.5			36.09	5.22	
5			36.27	5.40	
6			36.66	5.79	
7			36.98	6.11	
8			37.28	6.41	
9			37.54	6.67	
10			37.79	6.92	
12			38.25	7.38	
15			38.72	7.85	
20			39.38	8.51	
25			39.87	9.00	
30			40.23	9.36	
35			40.54	9.67	
40			40.77	9.90	
45.5			41.00	10.13	≈ 15 litres/segon
50			41.14	10.27	
55			41.27	10.40	
60			41.4	10.53	≈ 16 litres/segon
70			41.59	10.72	
80			41.73	10.86	
100			41.97	11.10	≈ 15 litres/segon
120			42.14	11.27	
150			42.31	11.44	
196			42.52	11.65	
210			42.55	11.68	≈ 16 litres/segon
240			42.66	11.79	
270			42.76	11.89	
300			42.83	11.96	≈ 16 litres/segon
360			42.95	12.08	
420			43.05	12.18	≈ 16 litres/segon
480			43.11	12.24	
540			43.16	12.29	≈ 16 litres/segon
556	0		43.18	12.31	Lectura final comptador és 724016.461 m3
556.5	0.5	1113.00			
557	1	557.00	40.45	9.58	
557.5	1.5	371.67	39.35	8.48	
558	2	279.00	38.88	8.01	
558.5	2.5	223.40	38.31	7.44	

t (min)	t' (min)	t/t'	prof_m	s(m) i s'(m)	Comentaris
559	3	186.33	38	7.13	
559.5	3.5	159.86	37.65	6.78	
560	4	140.00	37.35	6.48	
560.5	4.5	124.56	37.1	6.23	
561	5	112.20	36.85	5.98	
562	6	93.67	36.36	5.49	
563	7	80.43	35.99	5.12	
564	8	70.50	35.65	4.78	
565	9	62.78	35.34	4.47	
566	10	56.60	35.07	4.20	
568	12	47.33	34.59	3.72	
571	15	38.07	34.04	3.17	
576	20	28.80	33.41	2.54	
581	25	23.24	33.01	2.14	
586	30	19.53	32.74	1.87	
591	35	16.89	32.54	1.67	
596	40	14.90	32.4	1.53	
601	45	13.36	32.28	1.41	
606	50	12.12	32.18	1.31	
611	55	11.11	32.1	1.23	
616	60	10.27	32.04	1.17	
626	70	8.94	31.95	1.08	
636	80	7.95	31.83	0.96	
656	100	6.56	31.69	0.82	
676	120	5.63	31.6	0.73	A partir d'aquí dades diver
685.5	129.5	5.29		0.71	
690.5	134.5	5.13		0.69	
695.5	139.5	4.99		0.67	
700.5	144.5	4.85		0.66	
705.5	149.5	4.72		0.64	
710.5	154.5	4.60		0.62	
715.5	159.5	4.49		0.61	
720.5	164.5	4.38		0.60	
725.5	169.5	4.28		0.59	
730.5	174.5	4.19		0.57	
735.5	179.5	4.10		0.55	
740.5	184.5	4.01		0.55	
745.5	189.5	3.93		0.53	
750.5	194.5	3.86		0.52	
755.5	199.5	3.79		0.52	
760.5	204.5	3.72		0.50	
765.5	209.5	3.65		0.49	
770.5	214.5	3.59		0.49	
775.5	219.5	3.53		0.48	
780.5	224.5	3.48		0.47	
785.5	229.5	3.42		0.46	
790.5	234.5	3.37		0.46	
795.5	239.5	3.32		0.45	
800.5	244.5	3.27		0.45	
805.5	249.5	3.23		0.44	
810.5	254.5	3.18		0.43	
815.5	259.5	3.14		0.42	

<b>t (min)</b>	<b>t' (min)</b>	<b>t/t'</b>	<b>prof_m</b>	<b>s(m) i s'(m)</b>	<b>Comentaris</b>
820.5	264.5	3.10		0.41	
825.5	269.5	3.06		0.41	
830.5	274.5	3.03		0.41	
835.5	279.5	2.99		0.39	
840.5	284.5	2.95		0.39	
845.5	289.5	2.92		0.38	
850.5	294.5	2.89		0.39	
855.5	299.5	2.86		0.38	
860.5	304.5	2.83		0.37	
865.5	309.5	2.80		0.35	
870.5	314.5	2.77		0.36	
875.5	319.5	2.74		0.34	



## **Annex 02. Interpretació de l'assaig**





**Resultats simulació model 05: flux 1D amb una capa i recàrrega lateral (sense recuperació).**

MLU AQUIFER TEST ANALYSIS

For Unsteady-State Flow in Multiple-Aquifer Systems

THE CALCULATED LEAST SQUARES SOLUTION

Parameter value + Standard deviation

T 1	559.8 + 4.611E+01	(8 %)
T 2	7017.7 + 269.4	(4 %)
c 2	9.521E+00 + 2.472E+00	(26 %)
S 1	1.611E-03 + 4.523E-04	(28 %)
S 2	1.094E-03 + 5.572E-03	(509 %)
S' 2	1.293E-05 + 1.002E-03	

Observation well	Aquifer	Time (day)	----- drawdown (m) -----		
			Calculated	Observed	Cal-Obs
Observation well 1	1	7.00000E-04	2.95844	2.930	0.028
Observation well 1	1	1.00000E-03	3.38443	3.410	-0.026
Observation well 1	1	1.40000E-03	3.84464	3.810	0.035
Observation well 1	1	1.70000E-03	4.13835	4.160	-0.022
Observation well 1	1	2.10000E-03	4.48270	4.480	0.003
Observation well 1	1	2.40000E-03	4.71390	4.740	-0.026
Observation well 1	1	2.80000E-03	4.99401	4.980	0.014
Observation well 1	1	3.10000E-03	5.18668	5.220	-0.033
Observation well 1	1	3.50000E-03	5.42431	5.400	0.024
Observation well 1	1	4.20000E-03	5.79693	5.790	0.007
Observation well 1	1	4.90000E-03	6.12570	6.110	0.016
Observation well 1	1	5.60000E-03	6.41965	6.410	0.010
Observation well 1	1	6.30000E-03	6.68507	6.670	0.015
Observation well 1	1	6.90000E-03	6.89337	6.920	-0.027
Observation well 1	1	8.30000E-03	7.32275	7.380	-0.057
Observation well 1	1	1.04000E-02	7.85169	7.850	0.002
Observation well 1	1	1.39000E-02	8.52074	8.510	0.011
Observation well 1	1	1.74000E-02	9.01327	9.000	0.013
Observation well 1	1	2.08000E-02	9.37964	9.360	0.020
Observation well 1	1	2.43000E-02	9.67656	9.670	0.007
Observation well 1	1	2.78000E-02	9.91490	9.900	0.015
Observation well 1	1	3.16000E-02	10.12518	10.130	-0.005
Observation well 1	1	3.47000E-02	10.26848	10.270	-0.002
Observation well 1	1	3.82000E-02	10.40677	10.400	0.007
Observation well 1	1	4.17000E-02	10.52538	10.530	-0.005
Observation well 1	1	4.86000E-02	10.71639	10.720	-0.004
Observation well 1	1	5.56000E-02	10.86881	10.860	0.009
Observation well 1	1	6.94000E-02	11.09338	11.100	-0.007
Observation well 1	1	8.33000E-02	11.25839	11.270	-0.012
Observation well 1	1	0.10420	11.44258	11.440	0.003
Observation well 1	1	0.13610	11.64399	11.650	-0.006
Observation well 1	1	0.14580	11.69354	11.680	0.014
Observation well 1	1	0.16670	11.78783	11.790	-0.002
Observation well 1	1	0.18750	11.86862	11.890	-0.021
Observation well 1	1	0.20830	11.93959	11.960	-0.020
Observation well 1	1	0.25000	12.06030	12.080	-0.020
Observation well 1	1	0.29170	12.16037	12.180	-0.020
Observation well 1	1	0.33330	12.24568	12.240	0.006
Observation well 1	1	0.37500	12.32032	12.290	0.030
Observation well 1	1	0.38610	12.33870	12.310	0.029

Initial sum of squares is 0.0153  
Residual sum of squares is 0.0153  
Improvement last iteration 2.7E-17  
Number of iterations 1  
Condition number 1.696E+10

Correlation matrix (%)

T 1 100  
T 2 -17 100  
c 2 -64 73 100  
S 1 -71 -52 -3 100  
S 2 -90 47 91 38 100  
S' 2 23 85 54 -85 16 100

Eigenvalues and Eigenvectors

1 19 514 5091 71622845 1.7E+10  
T 1 0.8857 -0.1416 0.0292 -0.4409 0.0155 -0.0002  
T 2 0.1287 0.3386 0.9082 0.2097 -0.0026 -0.0004  
c 2 -0.4028 -0.5528 0.4031 -0.6065 -0.0431 -0.0018  
S 1 0.1900 -0.7470 0.1066 0.6275 -0.0291 0.0031  
S 2 0.0252 0.0425 -0.0224 0.0005 -0.9985 -0.0104  
S' 2 0.0008 -0.0018 -0.0006 0.0030 0.0104 -0.9999

### **Annex 03. Anàlisi mostra d'aigua**

