

# Control d'aigües d'abastament del terme municipal de Santa Coloma de Farners

M. Abella  
M.<sup>o</sup> D. Amiel  
M. Salgot  
M. Torra

## 1. INTRODUCCIÓ

La situació hidrològica poc normal que estem patint els darrers anys ha fet disminuir els recursos d'aigua de moltes contrades, fins i tot les situades en indrets que normalment, per la pluviositat de la zona, no patien aquestes mancances.

L'escassetat, doncs, dels recursos hídrics ha forçat a intensificar encara més els esforços de control de totes les fonts d'abastament d'aigua als habitatges i a la ramaderia.

Aquesta tasca ha estat desenvolupada en la part més extensa i rural de tot l'Estat, i ho és encara, pels inspectors farmacèutics municipals, cos creat ja el darrer segle i que encara continua vetllant per la Sanitat del país.

Dins aquest context de control hem volgut estudiar les característiques químiques i bacteriològiques de les aigües d'abastament del terme municipal de Santa Coloma de Farners, a la comarca de la Selva.

El nostre treball no ha volgut ser pas un estudi detallat i al llarg d'un temps concret, amb una periodicitat de presa de mostres. Al contrari, es tracta tan sols d'una primera aproximació a un problema existent i que, prenent aquest com a base, exigirà un treball més complet i rutinari i ens permetrà establir una diferència entre les fonts i els pous que no presenten problemes de cap tipus, i els que sí en presenten. Amb aquests darrers caldrà fer una feina molt més acurada en el futur i intentar fins i tot establir l'origen de la contaminació per tal d'eliminar-la.

### 1.1. Característiques geogràfiques

Hem volgut situar la ciutat objecte del nostre estudi pel fet de que les aigües no són pas deslligades del medi físic que les envolta.

Cal dir, principalment, que Santa Coloma de Farners és un municipi de la Selva, al sector de contacte entre el massís de les Guilleries i la depressió gironina. Comprèn bona part de la capçalera de la riera de Santa Coloma i tota la vall de la riera de Castanyet.

La ciutat es troba en una plana o depressió amb alçades mai no superiors als 200 m; el terme municipal limita al nord amb els d'Osor i de Brunyola, al sud amb els de Riudarenes i Sant Feliu de Buixalleu, a llevant amb els de Vilobí i Riudarenes, i a ponent amb els de Sant Hilari i Arbúcies. L'extensió del municipi és de 54,21 km<sup>2</sup>.

### 1.2. Hidrologia

El nostre treball té l'objectiu d'estudiar les aigües que serveixen per a abastament en el terme municipal de Santa Coloma de Farners, per la qual cosa hem considerat convenient estudiar amb més detall aquest apartat.

En les característiques hidrològiques de la comarca de la Selva hi influeix el fet de que aquesta es troba situada en l'anomenada Catalunya humida.

En la comarca es defineixen:

- Temperatura mitjana anual de 14-15 °C.
- Pluviositat relativament moderada, entre els 700 i 800 mm/any. A Santa Coloma de Farners se superen, no obstant això, els 800 mm de mitjana.

Cal definir, com s'escau en un lloc influenciat pel clima mediterrani, la distribució de les pluges:

<i>Primavera</i>	<i>Estiu</i>	<i>Tardor</i>	<i>Hivern</i>
210	174,4	322,6	126,7

Com poden observar, hi ha dos períodes més secs, estiu i hivern, i d'altres de més humits, amb el màxim a la tardor. Tot això és típic de la zona mediterrània.

Cal afegir que la ciutat es troba a 142 m sobre el nivell del mar.

### 1.3. Captacions

Quan es desitgi fer una captació d'aigües caldrà considerar les característiques de la zona que han estat descrites.

Hom podrà pensar a aprofitar els cabals de la riera o bé fer pous.

En el primer cas, cal pensar que el cabal, encara que no gaire abundant és bastant constant al llarg de l'any, llevat d'èpoques de sequera perllongada.

Si es volen fer pous a la zona de sediments pliocènics s'ha d'agafar l'aigua d'aqüífers molt pregons que tenen de vegades cabals oscil·lants.

A les zones on hi ha sediments fluvials (quaternaris) el nivell freàtic és prop de la superfície; es troben només per sobre elements grollers, graves, còdols i sorra grossa. Això permet que les captacions es facin mitjançant canonades introduïdes al sòl. L'aigua es treu amb bombes centrífugues situades en superfície.

Cal tenir en compte les fonts de la zona, ja que influeixen en un cert percentatge, petit però, en la recàrrega dels aquífers i en l'escorriment.

#### 1.4. Fonts

Són força nombroses en tot el terme municipal, les més conegudes són les de:

- Sant Salvador
- Picant o de Sant Dalmau
- Font Pudosa
- Font d'en Caselles
- Font de l'Oller
- Font del Ferro
- Font de la Canya
- Font de Santa Coloma

A Santa Coloma també hi ha una deu d'aigües bicarbonatades càlciques termals. L'aigua en brolla a 40 °C, i és d'origen pregon com ho prova la temperatura.

Aquesta deu termal ja es feia servir a principis del segle XIX. L'any 1889 la van declarar d'utilitat pública, però, poc temps després, va abandonar-se fins després de la Guerra Civil.

L'aigua es descriu com a bicarbonatada sòdica, fluorada i radioactiva amb propietats terapèutiques. Es considera adient per la ciàtica, l'epilèpsia, la feridura, l'arterioesclerosi, l'artritis, la gota, les varices, les úlceres, les fístules, etcètera.

Aquesta font ha potenciat l'establiment del balneari Termes Orion.

#### 1.5. Altres aigües

Pel que fa a l'aigua superficial cal destacar les rieres que passen per la ciutat:

- La de Castanyet o dels Frares, per la seva proximitat del convent de Bellver.
- La riera major o de Santa Coloma de Farners.

Aquesta darrera neix als faldars de sol ixent del pla de Can Roca, sota de Sant Hilari i recull les aigües dels vessants de ponent del cim de Sant Miquel de Soltera i de Santa Margarida.

Es dirigeix pel sud-est cap a Santa Coloma i poc abans d'arribar-hi se li afegeixen per la riba esquerra la riera de Castanyet (ja esmentada) i el torrent de Farners (actualment cobert) i va després cap a Riudarenes i a desembocar a la Tordera.

Les aigües residuals de la ciutat es vessen a la riera poc abans de deixar el terme municipal i no es depuren. Hi ha una depuradora en una urbanització fora del nucli urbà, la qual ha estat cedida fa poc a l'Ajuntament.

## 2. MATERIAL I MÈTODES

Un cop definida la situació geogràfica i hidrològica podem passar a la part més analítica del nostre treball.

Per tal de poder obtenir uns resultats adients no ens hem de limitar a fer les anàlisis, sinó que cal una metodologia clara de presa de mostres, la qual s'explica tot seguit.

### 2.1. Presa de mostres d'aigua

Cal assegurar l'obtenció d'una mostra representativa, tenint en compte el que segueix:

#### — Selecció del lloc de presa de mostres.

Cal fer-ho amb força atenció, per tal que representi de la millor manera el corrent o massa d'aigua que s'examina.

S'ha de diferenciar el tipus de massa d'aigua i l'anàlisi que es farà a la mostra.

Si es vol prendre mostra d'un corrent, s'ha de comprovar que l'aigua sigui prou barrejada des del darrer afluent o vessant.

#### — Manipulació de la mostra.

La mostra no es pot fer malbé durant la presa o el transport fins al laboratori.

La contaminació pot esdevenir-se de moltes maneres; amb una ampolla bruta, amb el creixement de microorganismes si es conserva malament, etc.

Es pretén sempre que la mostra sigui el més representativa possible, en el moment de l'anàlisi, de l'estat de la massa d'aigua en el moment de ser presa. En principi, i pels fenòmens de sedimentació que succeeixen gairebé sempre, es recomana, si no s'indica el contrari, remenar la mostra just abans de fer l'anàlisi.

La presa de mostres es diferent segons la procedència de l'aigua.

— *Pou*: Si un pou té bomba, es recollirà l'aigua d'un període de bombeig prou llarg perquè assegurí l'homogeneïtat de l'aigua. Aquest era el nostre cas.

Si el pou és sense bomba cal remenar l'aigua amb la mateixa galleda o contenidor.

— *Font*: Cal assegurar que sigui neta i considerar que poden produir-se precipitats i emanacions gasoses en contacte amb l'aire.

— *Corrent* (riu, riera, reguerol, canal): Hom no pot donar un model ideal. Cal desenvolupar un programa (a criteri de l'analista), que pugui descriure, al més correctament possible, les característiques del corrent estudiat.

Segons la dada que es busqui poden ser interessants les variacions estacionals de cabal.

En el període del nostre estudi hi ha hagut poc cabal a l'època d'estiu. Les mostres s'han recollit evitant les zones d'estanyament produïdes pels obstacles.

Una anàlisi no depèn tan sols de les determinacions analítiques, sinó del fet que s'hagi escollit bé el lloc de presa de mostres i s'hagi condicionat i transportat correctament fins al laboratori.

## 2.2. Anàlisis efectuades

Les hem volgut dividir en dos tipus: microbiològiques i químiques.

Pel que fa a les microbiològiques cal dir que s'han determinat els anomenats «indicadors», que ens permeten, ja que són específics de les aigües fecals, determinar si hi ha contaminació d'aquest tipus.

Les determinacions fetes han estat:

- Coliforms fecals
- Estreptococs fecals
- Clostridium sulfito-reductors
- Bactèries aeròbies

Els criteris de potabilitat segons aquests indicadors es descriuen a la Taula I, que segueix.

**Taula I. Classificació sanitària microbiològica de les aigües**

	<i>CT/100 ml</i>	<i>CF/100 ml</i>	<i>EF/100 ml</i>	<i>Cl/20 ml</i>	<i>AER</i>
Aigua potable	0	0	0	0	Màx. 50-65
Aigua sanitàriament permisible	10	0	10	2	Màx. 200
Aigua no potable	10	1	10	2	200

*Claus:*

CT : Coliforms totals

CF : Coliforms fecals

EF : Estreptococs fecals

Cl : Clostridium sulfito-reductors

AER: Recompte de microorganismes aerobis a 37°, 24 hores, en colònies/ml

Les anàlisis químiques han estat les que s'enumeren, juntament amb els criteris o valors orientadors i els tolerables marcats per la legislació vigent, a la Taula II que segueix.

**Taula II. Classificació sanitària química de les aigües**

		<i>Aigües de proveïment públic R.D. 1423/82</i>	
	<i>Paràmetre</i>	<i>Valors orientadors de qualitat</i>	<i>Valors tolerables</i>
Caràcters físico-químics	PH	7,0    8,0	6,5    9,5
	Conductivitat	400	La corresponent a la mineralització de l'aigua
	Cl <sup>-</sup>	25 mg/l	350 mg/l
	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	25 mg/l	400 mg/l
	Ca <sup>++</sup>	100 mg/l	200 mg/l
	Mg <sup>++</sup>	30 mg/l	50 mg/l
Components no desitjables	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	25 mg/l	50 mg/l
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Absència	0,1 mg/l
	Oxidabilitat	2 mg/l	5 mg/l

Els mètodes utilitzats són els descrits en el B.O.E. i Standart Methods.

### 3. RESULTATS

També han estat dividits en microbiològics (Taula III) i químics (Taula IV).

#### 3.1. Definicions de l'aigua segons caràcters microbiològics

— *Aigua potable*: Contingut de bacteries aeròbies totals a 37 °C fins 10 per ml. Absència de coliforms i estreptococs fecals i clostridium sulfito-reductors en 100 ml d'aigua.

— *Aigua sanitàriament permisible*: Contingut de bacteries aeròbies a 37 °C fins 200 per ml d'aigua. Coliforms totals i estreptococs fecals màxim 10 de cada un d'ells en 100 ml. Clostridium sulfito-reductors màxim 2 en 20 ml. Absència de coliforms fecals.

— *Aigua no potable*: Aquella en què els caràcters microbiològics impedeixin la seva inclusió en alguna de les classes anteriors.

**Taula III. Qualitat microbiològica de l'aigua.**  
**Recomptes de microorganismes formadors de colònies en 100 ml.**  
 (Per la clau vegeu el final de la taula)

	<i>Data</i>	<i>CF</i>	<i>EF</i>	<i>CL</i>	<i>Qualificació bacteriològica</i>
Sant Salvador (Broc esquerre) F	03.09.82	0	2,2	0	SP
	16.11.82	0	0	0	No potable. 300 bact. aeròbies/ml
	10.12.82	0	0	0	Potable
	31.05.83	0	0	0	Potable
	07.09.83	0	0	0	No potable
Sant Salvador (Broc central) F	10.12.82	0	0	0	Potable
	01.06.83	0	0	0	Potable
	17.08.83	0	86	12	No potable
	22.09.83	0	0	0	No potable. 10.000 bact. aeròbies/ml
Sant Salvador (Broc dret) F	10.12.82	0	0	0	Potable
	01.06.83	0	0	0	Potable
	17.08.83	0	1	8	No potable
Font Picant F	19.10.82	0	0	0	Potable
	21.01.83	0	0	0	Potable
Font Pudosa F	29.09.83	0	0	0	Potable
Font C/. Calau F	18.10.82	+	16	0	No potable
Xarxa Municipal (sense Clor)	15.11.82	+	2,2	0	No potable
	15.02.83	0	0	0	Potable
Pou obert Balneari XM	04.06.83	+	16	3	No potable
Pou n.º 0 Balneari XM	04.06.83	+	0	0	No potable
Pou n.º 1 Balneari XM	04.06.83	0	0	0	SP. 100 bactèries aeròbies/ml
Pou n.º 2 Balneari XM	04.06.83	+	0	0	No potable
Pou St. Salvador XM	04.06.83	+	16	0	No potable
Pou Castanyet XM	04.06.83	0	9,2	0	SP
Pou Sta. Coloma Residencial XM	13.10.82	0	2,2	0	SP
	14.04.83	0	1	0	SP
Pou Hospital	19.10.82	+	0	0	No potable
Pou Municipal XM	10.12.82	0	0	1	SP
	01.06.83	0	0	0	No potable. 3000 bact. aeròbies/ml

Taula III. (Continuació)

Pou particular n.º 1	P	09.03.83	0	0	0	Potable
Pou particular n.º 2	P	23.08.83	+	13	0	No potable
		10.12.82	0	0	0	SP. 137 bactèries aeròbies/ml
		16.08.83	+	13	+	No potable
Pou particular n.º 3	P	21.01.83	0	16	14	No potable
		16.08.83	0	0	0	Potable (Clorada)
Pou particular n.º 4	P	22.03.83	0	0	0	No potable. 2500 bact. aeròbies/ml
Pou particular n.º 5	P	04.08.83	+	10	0	No potable
Pou particular n.º 6	P	16.08.83	0	2	0	Potable
Pou particular n.º 7	P	17.08.83	0	161	0	No potable
Pou particular n.º 8	P	17.08.83	+	400	0	No potable
Pou particular n.º 9	P	23.08.83	+	231	0	No potable

*Clau de símbols:*

F : Font

XM: Utilitzat per a l'aigua d'abastament de la xarxa municipal

P : Pous particulars

+ : Presència

0 : Absència

SP : Sanitàriament permisible

CF : Coliforms fecals

EF : Estreptococs fecals

Cl : Clostridium sulfito-reductors

**DISCUSSIÓ DELS RESULTATS****Resultats microbiològics**

Hi ha punts de presa de mostres, quan s'ha fet més d'una anàlisi, on s'observa una fluctuació de qualitat que es podria titllar de preocupant, perquè demostra l'existència d'unes fonts intermitents de contaminació.

D'altra banda hi ha molts punts d'abastament, tant públics com privats, on s'observa una clara deficiència microbiològica de qualitat.

Tant la qualitat microbiològica, que si ho observeu, presenta contaminacions per estreptococs i clostridium quan no hi ha coliforms, com la química, on les contaminacions són principalment per nitrats, semblen indicar un origen de contaminació agrícola o ramadera, per contacte de femta o excrements d'animals amb les masses d'aigua utilitzades per a l'abastament.

**Resultats químics**

— *Duresa total*: L'aigua de la xarxa és de bona qualitat. Pel que fa a les altres, cinc entren dins la mateixa categoria i totes les altres tenen valors tolerables.

**Taula IV. Resultats de les anàlisis químiques de l'aigua**

<i>Aigua</i>		<i>Duresa total (CaCO<sub>3</sub>)</i>	<i>Mg<sup>++</sup></i>	<i>Mn</i>	<i>Ca<sup>++</sup></i>	<i>SO<sub>4</sub><sup>-</sup></i>	<i>Cl<sup>-</sup></i>	<i>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></i>	<i>NO<sub>2</sub><sup>-</sup></i>	<i>pH</i>	<i>Fe</i>	<i>Observacions</i>
Sant Salvador (Broc esquerre)	F	22	1,5	—	6,4	3	21,3	1	*	6,7	*	P
Sant Salvador (Broc central)	F	42	2	—	13,6	3,1	21,1	1	*	7,3	*	P
Sant Salvador (Broc dret)	F	24	1	—	8	*	18	*	*	6,7	0,01	P
Font Picant	F	474	11	—	17,2	7,5	89	*	*	6,9	1,2	SP (Fe)
Font Pudosa	F	60	1	—	22,4	22,2	31,9	5	*	*	0,01	P
Font carrer Calau	F	180	12,2	—	52,1	23,9	49,4	8	0,015	8,1	*	P
Font de la Pau	F	218	4,4	—	80,2	7,9	22	*	*	*	0,01	P
Font de la Canya	F	168	8,8	—	52,9	42,2	67,5	9	*	7,2	*	P
Xarxa Municipal		140	7	—	41	30,1	30	7	*	7,5	0,05	P
Pou obert Balneari	XM	34	1	—	12	11,1	55,2	*	*	*	*	P
Pou Castanyet	XM	*	13,6	—	54,5	27,3	41,2	2	*	7,9	*	P
Pou particular n.º 2	P	424	16,5	—	142,7	64,5	126	42	0,025	7,5	0,02	P
Pou particular n.º 5	P	320	17,5	—	99,4	121,5	51,1	57	0,010	7,7	0,02	SP (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
Pou particular n.º 6	P	300	17	—	92,2	87	40,2	68	0,010	7,7	0,03	SP (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
Pou particular n.º 7	P	368	9,2	—	132,2	88	81,7	45	0,010	7,7	*	P
Pou particular n.º 8	P	336	49	—	103,4	114	88,8	100	0,042	7,4	*	SP (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
Pou particular n.º 9	P	416	10,7	—	136,5	60,1	81,7	85	*	7	0,03	SP (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
Pou particular n.º 10	P	260	12,2	—	84,2	62,5	49,7	24	*	7,5	0,01	P
Pou particular n.º 11	P	162	10,2	—	48,1	14	19,9	71	*	7,7	0,01	P
Pou particular n.º 12	P	190	13	—	55	27	36	43	—	6,9	—	P

*Claus de símbols:*

P : Potable

\* : Anàlisi no efectuada

SP: Sanitàriament permisible

— : Inferior al límit de detecció. En tots els casos inferior als límits legiscats

—  $Ca^{++}$  i  $Mg^{++}$ : Llevat d'un valor, pel que fa al  $Mg^{++}$  les aigües són sempre de bona qualitat, i el valor que excedeix entra, però, dins dels límits tolerables. El  $Ca^{++}$  presenta quatre aigües dins dels límits tolerables, les altres entren dins dels valors orientadors.

—  $Mn$ : No s'ha trobat cap valor que superi els límits.

—  $SO_4^-$  i  $Cl^-$ : Hi ha moltes aigües que escapen dels valors orientadors, però totes, sense excepció, entren dins dels límits dels valors tolerables.

—  $NO_3^-$ : Hi ha quatre pous amb forta contaminació que fan que l'aigua no sigui potable. Tres més entren dins dels valors tolerables. Les altres aigües no presenten problemes.

—  $NO_2^-$ : Les aigües que s'han analitzat pel que fa a aquest paràmetre no presenten problemes, els valors de  $NO_2^-$  entren dins dels tolerables.

—  $pH$ : Cap problema.

—  $Fe$ : Cap problema, si exceptuem les aigües de la Font Picant, que per les seves característiques no pot dir-se que això sigui un inconvenient, ben al contrari.

## CONCLUSIONS

— Les anàlisis efectuades ens fan palesa la necessitat de no limitar els controls a unes anàlisis distribuïdes molt al llarg dels períodes anuals, ja que semblen deduir-se unes variacions que fan considerar que la qualitat de l'aigua no és massa constant.

— És prova clarament imprescindible, segons mana la llei, la cloració de l'aigua d'abastament i de qualsevol altra que serveixi per al consum humà.

— Cal fer, i de manera regular, més anàlisis, tant microbiològiques com químiques, de totes aquestes aigües.

— Fóra convenient fer un treball més extens amb la mateixa finalitat, i que pogués comprovar l'existència de les contaminacions descrites en èpoques hidrològicament més normals.

## AGRAÏMENTS

Agraïm la col·laboració i les orientacions rebudes per part dels responsables de la xarxa d'abastament d'aigües de Santa Coloma de Farners, així com l'ajut dels particulars que ens han permès l'accés als seus pous.

## BIBLIOGRAFIA

AMIEL, M. D.: *Tesina de Llicenciatura*. Facultat de Farmàcia. Universitat de Barcelona, 1980.

APHA, AWWA, WPCF. *STANDART METHODS for the examination of water and wastewater*. 15th. Edition Washington, DC, 1981.

B.O.E. 29 de juny de 1982, n.<sup>o</sup> 154, p. 1699.

B.O.E. 30 d'agost de 1979, n.<sup>o</sup> 208, pp. 20331-20338.

*Geografia Comarcal de Catalunya, n.º 3. El Gironès, la Selva i la Garrotxa.* Fundació Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 1981, p. 213.

*Gran Enciclopèdia Catalana.* Volum 13. Enciclopèdia Catalana, S. A., Barcelona, 1979, p. 155.

SALGOT, M.: *Tesi doctoral en Farmàcia.* Universitat de Barcelona, 1981.

SOLÉ SABARÍS, Ll., i altres: *Geografia de Catalunya.* Volums I, II, III i IV. Barcelona, 1982.