

Inventari de les *fonts* de la Comarca de la Garrotxa.

Índex

1. Introducció	3
2. Objectius	4
3. Metodologia	4
4. Context geogràfic i geològic	6
4.1 Geografia	6
4.2 Clima	8
4.3 Geologia i geomorfologia	12
4.4 Hidrologia	16
5. Resultats.....	23
5.1 Inventari de fonts.....	23
5.2 Fonts en presència d'aigua	25
5.3 Aportació d'aigua per tipus d'aquífer	25
5.4 Qualitat fisicoquímica de les fonts.....	27
5.5 Criteri de les fonts.....	30
6. Conclusions.....	34
6.1 Seguiment.....	34
6.2 Falles i surgències.....	35
7. Recomanacions.....	36
8. Col·laboracions.....	36
9. Bibliografia.....	37

Annex 1 : Llistat de cabals mesurats

Mapes:

2. Mapa de l'aforament de les fonts amb cabal.
 - 1.1 Mapa de fonts inventariades per municipi Zona 1.
 - 1.2 Mapa de fonts inventariades per municipi Zona 2.
 - 1.3 Mapa de fonts inventariades per municipi Zona 3.
 - 1.4 Mapa de fonts inventariades per municipi Zona 4.
 - 1.5 Mapa general amb el total de fonts inventariades.
2. Mapa amb la concentració de nitrats de les fonts analitzades.
3. Mapa amb la concentració de sulfats de les fonts analitzades.

1. Introducció

Unes de les característiques de la comarca de la Garrotxa és la quantitat de fonts que es poden trobar repartides en tot el territori, algunes d'elles de gran interès ja sigui per la qualitat de les seves aigües, per l'entorn on es troben ubicades, pel cabal surgent, etc.

Tot i que les fonts han estat el punt de partida de trobades lúdiques, festives i culturals, suposant al darrer quart del segle XIX i part del XX un lloc d'estiueig per tota la família, els canvis d'hàbits en la societat han provocat que moltes de les fonts existent s'hagin acabat perdent.

Una font és el punt on l'aigua subterrània d'un aquífer surt a l'exterior de forma natural, per efectes de pressió o de càrrega hidràulica.

A la comarca existeixen diferents tipus de fonts, des de les que ragen amb una petita teula fins a les que tenen varis sortidors, passant per les fonts de muntanya. En gran mesura les fonts han estat condicionades per l'ús de l'home.

A nivell comarcal la distribució és bastant repartida, amb més o menys nombre cada municipi disposa de la típica font coneguda per tota la població, ja sigui per la seves qualitats degustatives, per les seves propietats medicinals, com pel seu cabal.

La distribució territorial de la comarca amb zones aïllades dels nuclis residencials fa que, encara avui, existeixin cases que pel seu propi consum d'aigua s'abastin de fonts.

Les dades associades a les fonts, ja sigui a partir de la quantitat i qualitat de l'aigua com, de les característiques del seu entorn, aporten una informació a tenir en compte respecte les característiques hidrogeològiques de la zona.

La informació que poden aportar les fonts i la voluntat de disposar d'un inventari de la comarca, ha estat la base d'aquest treball. A més, el format del treball a partir d'una base de dades associada ha de permetre la incorporació de nova informació, ja sigui per uns majors coneixements de l'estat actual o bé per la incorporació de noves fonts.

2. Objectius

Són objectius del present treball els següents punts:

Recopilar tota la informació de les fonts existents a la comarca, tant oral com bibliogràfica.

Realitzar una descripció “in situ” geogràfica, geològica i d'altres elements patrimonials que puguin existir.

Elaborar una base de dades per tal de poder tenir totes les fonts i alhora obtenir cartografia digitalitzada.

Establir criteris i paràmetres per poder classificar les fonts en funció del seu interès:

- **Alt interès** – Si es tracta d'una font històrica pel seu ús, única hidrogeològicament o amb presència de vegetació i fauna interessant.
- **Mig interès** – Disposa d'alguna construcció vora la font i se'n fa un ús freqüent.
- **Baix interès** – Font intermitent que recull l'aigua sense cap construcció d'interès (canal, teula...).

Determinar el cabal i la qualitat de l'aigua de la font sempre que sigui possible.

3. Metodologia

- **Recull d'informació**

En una primera fase s'ha realitzat una recerca oral i bibliogràfica. S'ha partit de la bibliografia existent, dels inventaris de que disposa el SIGMA així com, del recull d'informació oral amb persones de cada municipi per facilitar la seva localització geogràficament.

- **Treball de camp:**

A partir del inventari s'han visitat les fonts per tal de recollir tota la informació possible, necessària per poder fer una avaluació el màxim d'exhaustiva. Per aquests motius s'ha posat especial atenció en:

- La descripció de la font, el seu estat actual
- La presència de vegetació i fauna al seu entorn
- La determinació del cabal i la qualitat fisicoquímica de l'aigua

Així com, tècniques descriptives d'observació com per exemple talls geològics i fotografies, etc..

Cal tenir present que la descripció de la vegetació existent en l'entorn de la font, presència de plantes aquàtiques, moltes vegades ens pot ser de gran ajuda per valorar-ne la seva qualitat.

L'estat en què es troba la font així com, els impactes negatius i les amenaces a les quals pot estar sotmesa, són informacions de gran interès i que també ajuden a determinar-ne la qualitat.

Considerar els tipus de roca existents al seu entorn, permet determinar l'origen de l'aigua i del aquífer que prové, sobretot si es tracta de roca tosca calcària com el travertí.

Durant la visita i si el cabal ho ha permès, s'ha procedit a la pressa de mostra d'aigua per determinar-ne la qualitat fisicoquímica, anàlisis que s'han dut a terme pel Consorci de Medi Ambient i Salut Pública de la Garrotxa, (SIGMA). Per calcular el cabal i que aquest sigui representatiu, ha estat necessari localitzar tots els brolladors d'una font, ja que moltes vegades n'hi ha més d'un i s'han de sumar. La determinació del cabal s'ha fet a partir d'un cabalímetre on el resultat s'obté directament o bé s'ha estimat a partir d'una proveta i un cronòmetre.

Tractament de les dades:

De les dades obtingudes en les tasques de camp s'ha elaborat una base de dades amb caràcter tècnic, apte per poder ser utilitzat per diferents temàtiques i on s'ha inclòs tota la informació recollida. La disposició d'una base de dades respon a la idea de tenir una informació sintetitzada i alhora el més extensa possible i que pugui ser útil per anar-la actualitzant o bé, com a font de consulta per futurs projectes.

La base de dades, en format ACCES inclou tot l'inventari de fonts, independentment de s'hi s'han acabat localitzant o no, amb la finalitat de tenir el màxim d'informació de les

fonts existents. També s'ha realitzat la seva localització amb GIS, on es tracta i s'elabora una cartografia digital.

4. Context Geogràfic i Geològic

4.1 GEOGRAFIA

La comarca de la Garrotxa forma part de la regió de Girona, limita pel nord amb el Vallespir, per l'est amb l'Alt Empordà, el Pla de l'Estany i el Gironès, pel sud ho fa amb la Selva i Osona, mentre que per l'oest amb el Ripollès. La seva forma és força arrodonida, amb centralitat a Olot, que és cap de comarca.

En quan al seu perímetre, pel nord parteix de la Muga, seguint als cims de Comanegra (1.557 m) i el Mont (1.124 m), segueix per la Vall del Ter, cap a Capsacosta (1.111 m), la serra de Santa Magdalena de Cambrils, Puigsacalm (1.515 m), i l'altiplà de Collsacabra, amb la serra de Cabrera (1.306 m) que la separen de la conca osonenca.

Per l'est, el límit comarcal talla la vall del Fluvià, amb Sant Miquel de Campmajor i Besalú. Pel sud-est, el límit comarcal inclou la capçalera de la vall del Llémena.

Orogràficament la Garrotxa compren una trentena de valls amb dimensions mitjanes i desnivells que oscil·len entre els 300 i els 1.000 m, les cotes més baixes són a 150 m mentre que les més altes superen els 1.500 m. La Garrotxa cavalca entre les serralades subpirinenques i la Serralada Transversal.

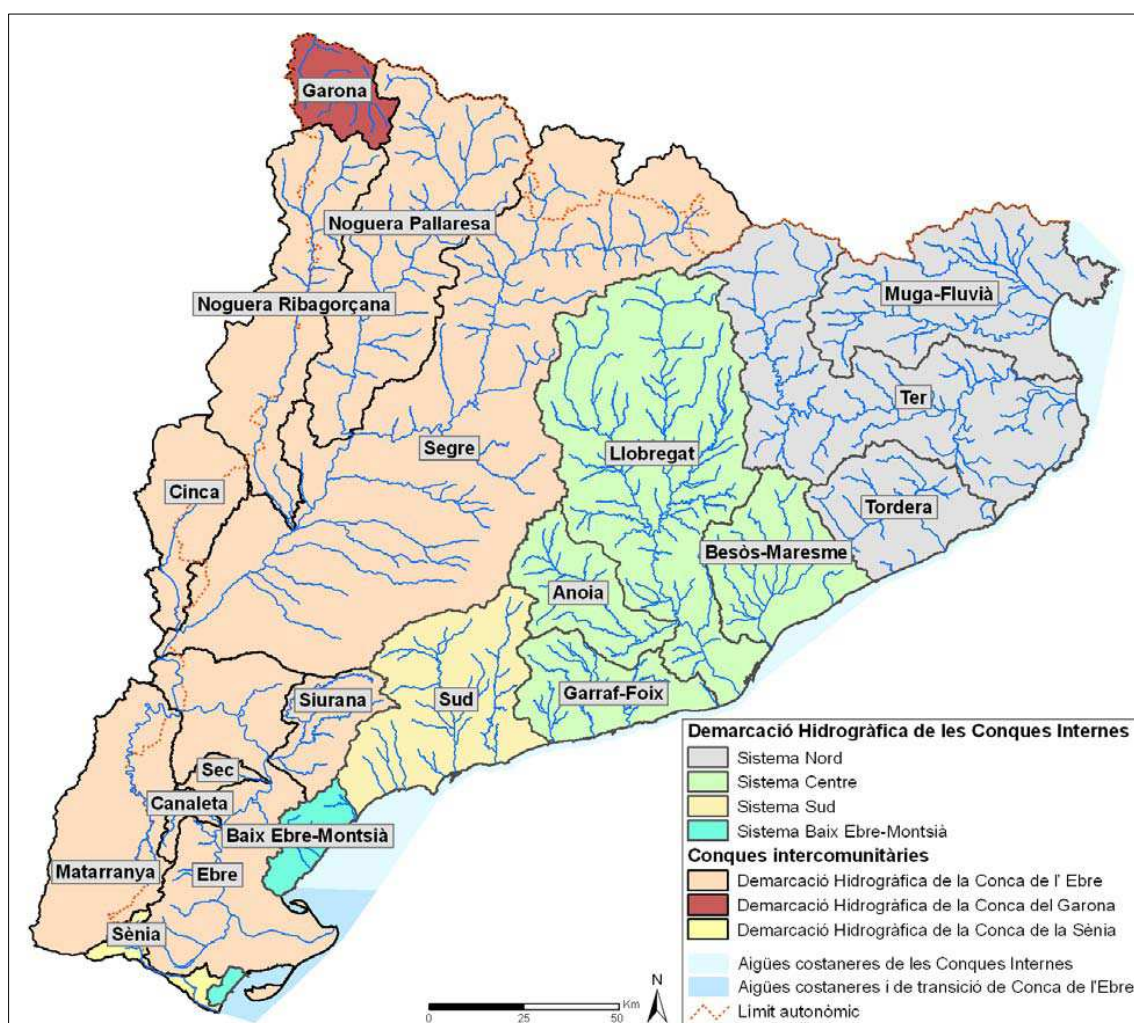
El substrat geològic està format per grans serralades formades per gresos, conglomerats i calcàries, i els fons de la vall amb terrasses fluvials tot i que, degut el vulcanisme prehistòric, es van generar una quarantena de cons volcànics – estrombolians i hidromagmàtics- de dimensions modestes, i un bon nombre de colades de lava que es van escolar per les valls.

La Garrotxa forma part de les conques internes de Catalunya que ocupen una superfície de 16.411 km², és a dir el 51% del territori de Catalunya. Dins les conques internes, la Garrotxa pertany a la conca del Fluvià que ocupa uns 974 Km² i del Ter amb 2.995 Km². Es defineix com a conca hidrogràfica a l'àrea de terreny drenada per

un mateix riu o curs d'aigua i la seva xarxa d'afluents. Els límits d'una conca no són sempre precisos, poden ésser muntanyes, però també sectors pantanosos.

La xarxa hidrogràfica de Catalunya està constituïda geomorfològicament pel vessant occidental o conques intracomunitàries (part catalana de l'Ebre), i el vessant oriental o conques internes, format pels rius que neixen i finalitzen a Catalunya sense desembocar en cap llera del vessant occidental.

En el següent mapa podem observar com la Garrotxa forma part de la conca del Muga-Fluvià i el Ter, amb tota la xarxa de rius i afluents que hi pertanyen.



Mapa 1. Delimitació de la Demarcació Hidrogràfica de les conques internes de Catalunya, i de les conques hidrogràfiques intercomunitàries de Catalunya, amb les aigües costaneres i de transició associades. S'indiquen els sistemes del Pla Hidrològic de les conques internes de Catalunya (Junta d'Aigües i de Bany, 2001).

4.2 CLIMA

El clima de la Garrotxa és el d'una comarca de muntanya mitjana humida. Els factors geogràfics d'escala regional que tenen incidència sobre la temperatura són: la proximitat a la serralada dels Pirineus i la presència de la mar Mediterrània. Tot i això, a nivell local cal afegir-n'hi d'altres relacionats amb la topografia i el relleu de la comarca, que actuen com un important regulador tèrmic. Aquests factors, es manifesten de manera que els sectors de llevant i sud de la comarca ben orientats a la Mediterrània, mostren unes temperatures mitjanes anuals semblants a les de les comarques veïnes amb valors que oscil·len entre els 14 i 15°C.

La influència de la Mediterrània contrasta amb el caràcter més continental de les valls olotines, on s'enregistren valors interanuals més extrems. L'estació meteorològica de la Vall d'en Bas, en el període 1982-2004, va enregistrar unes temperatures hivernals que van arribat als -20°C i unes màximes estivals a l'entorn dels 40°C.

Contràriament, durant l'hivern, els sectors d'orientació nord registren valors notablement baixos de temperatures, tant pel que fa a les màximes com a les mínimes. La poca o nul·la insolació del mesos hivernals permet la permanència del gel i de la neu al llarg de molts dies. La forma de cubeta de les valls de la Garrotxa afavoreixen l'existència d'una inversió tèrmica d'irradiació a uns 150 m per damunt del fons de les valls de fons pla, durant els mesos més freds.

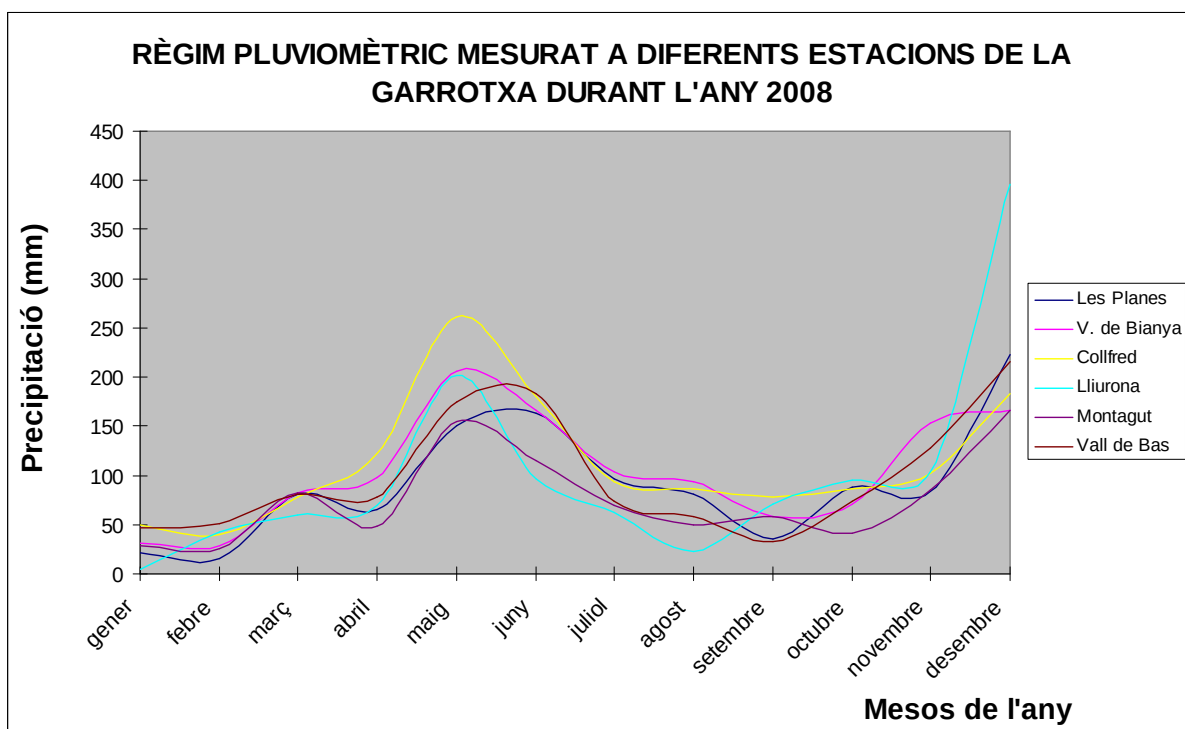
Regim pluviomètric

El clima de muntanya mitjana humida, fa que les precipitacions de la comarca oscil·lin des dels 800 l/m² a les valls més baixes fins als 1.300 l/m² a les serralades. El règim pluvial mostra una distribució força regular al llarg de l'any, sense un estiu sec típic del clima mediterrani.

De les dades que ofereixen els pluviòmetres de la zona es pot comprovar com els valors mitjans augmenten d'est a oest cap a l'interior de la comarca, especialment a la part occidental. A causa de la distribució i complexitat del relleu, les situacions atmosfèriques que afecten a la comarca es manifesten de forma molt desigual.

Del règim mediterrani a la zona oriental amb precipitacions mitjanes anuals a l'entorn dels 800 l/m² a Beuda i Maià de Montcal, s'arriben els més de 1.000 l/m² a Castellfollit de la Roca, Olot, la Vall d'en Bas i la Vall de Bianya. L'estació pluviomètrica de Collfred a 1.200 m d'altitud, situada a la capçalera del Gurn, afluent del Fluvià, recull valors mitjans superiors als 1.200 l/m².

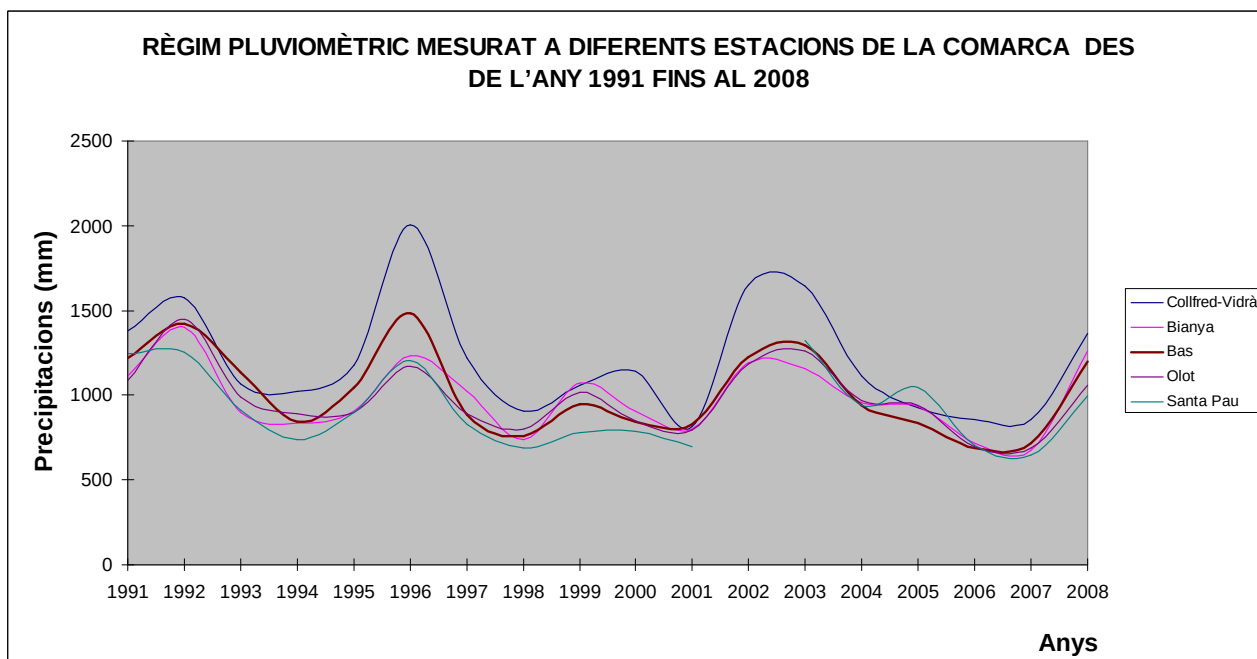
L'anàlisi dels valors pluviomètrics estacionals permet determinar una destacada regularitat en les precipitacions al llarg de l'any. Les curtes diferències estacionals, exceptuant la del hivern, època clarament més seca en el conjunt de les estacions meteorològiques estudiades, donen en general una alternança entre la tardor i la primavera com a màxims més plujosos, destacant com a estació més plujosa la primavera.



Gràfic 1. Règim pluviomètric mesurat en mm durant els mesos de l'any en diferents estacions meteorològiques de la comarca.

En el **Gràfic 1** s'observa que en la majoria de les estacions meteorològiques el mes de febrer és el més sec. El mes de maig sembla ser el mes que acumula les majors quantitats de precipitacions anuals, seguit dels mesos tardorencs. En general es pot afirmar que, a partir de febrer, la precipitació segueix una evolució ascendent fins el mes de juliol quan es presenta un descens suau però general.

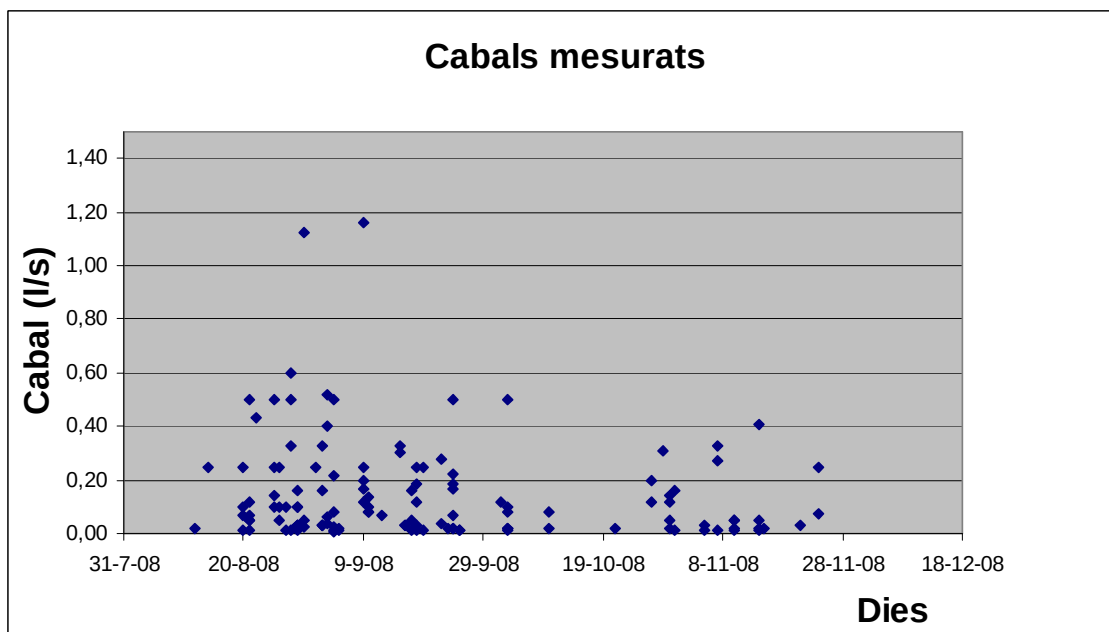
A la tardor, les precipitacions augmenten de nou, increment associat probablement a una major presència de baixes pressions a la Mediterrània. Durant l'hivern les quantitats recollides minven considerablement a tota la comarca respecte la resta de l'any.



Gràfic 2. Règim pluviomètric mesurat en mm des de l'any 1991 fins al 2008 en diferents estacions meteorològiques de la comarca.

En el **Gràfic 2** s'observa que els anys plujosos són el 1992, 1996 i el 2003, fet que porta a indicar una certa ciclecitat entre anys més plujosos i anys més secs. Aquesta ciclecitat intueix que cada 4-6 anys pot existir un any plujós.

La intensitat de la pluja és un factor important alhora de considerar la recàrrega dels aqüífers. Com més intensitat de la pluja, menys recàrrega hi haurà ja que bona part d'aquesta aigua es perdrà per escorrentia superficial, però dins d'aquesta generalitat cal destacar el comportament dels diferents aqüífers: el de l'Alta Garrotxa té capacitat d'absorció de molta pluja en poc temps ja que la fissuració que presenten els materials és més gran que no pas en la roca sedimentària detrítica eocènica on la recàrrega es fa a través del diaclasat que no és capaç d'absorbir tanta aigua en poc temps, i per últim els aqüífers al·luvials – col·luvials i els volcànics dependran de la quantitat de potència que presentin i de la seva consolidació, es a dir com més compactats estiguin els materials més difícil serà l'absorció d'aigua.



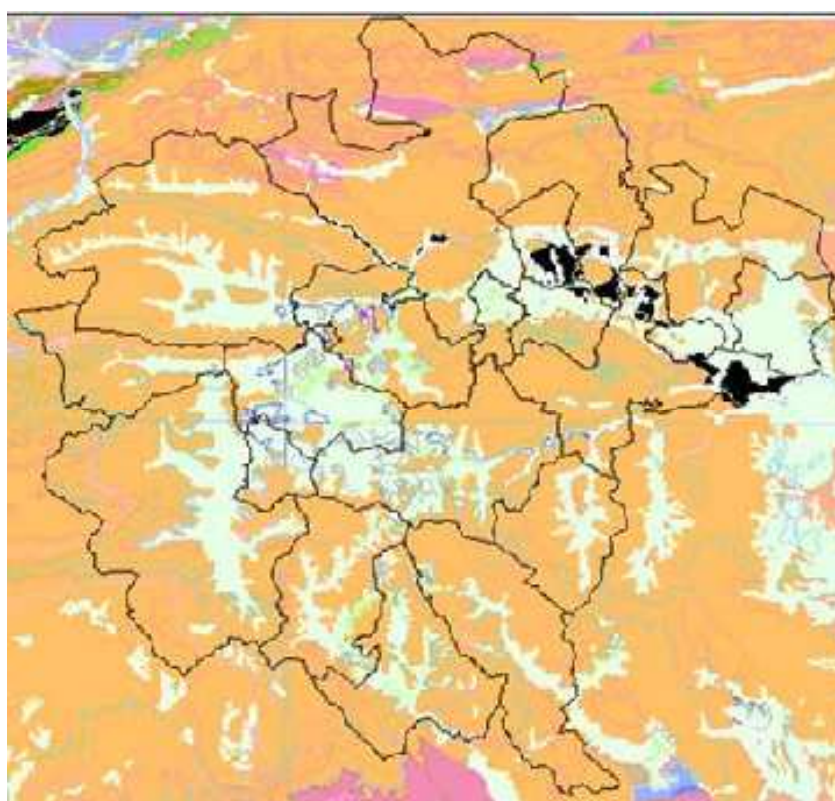
Gràfic 3. Cabals mesurats en diferents fonts de la Garrotxa entre els mesos de juliol i desembre del 2008.

El fet de què la intensitat de pluja com hem vist en el **Gràfic 1** es concentra en les estacions de primavera i tardor és un indicador de les recàrregues dels aquífers i conseqüent amb el cabal de les fonts. Si comparem aquests valors amb els del **Gràfic 3** es pot observar que quan el cabal és superior a valors de 0'2 l/s coincideix amb els mesos de més precipitacions (**Gràfic 1**).

En les mesures de cabal preses en aquest inventari, podem observar que hi ha una relació directa entre les pluges i el cabal, és a dir que quan disminueixen les precipitacions també disminueixen els cabals de les fonts. Per tant, hi ha una tendència general de relació de dies entre la precipitació i el cabal de les fonts, tot i que s'hauria de fer un seguiment constant dels cabals de les fonts per assegurar-ne aquesta relació.

4.3 GEOLOGIA I GEOMORFOLOGIA

A la comarca s'hi poden observar dos tipus de paisatges totalment diferents. Mentre que en bona part de la meitat sud s'hi estenen més de 40 volcans i diverses colades de lava, formant un paisatge suau i sense gaires desnivells, protegit pel Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa; des de la vall del riu Fluvià cap al nord el paisatge canvia radicalment, tornant-se més abrupte i escarpat amb abundants cingles i congostos formats per roques calcàries. És l'alta Garrotxa, una àrea declarada Espai d'Interès Natural.



-  **Quaternari:**
materials volcànics i al·luvials.
-  **Plistocè-Pliocè:**
ventalls al·luvials i travertins.
-  **Eocè:**
calcàries, margues,
gresos, conglomerats i
argiles.
-  **Paleozoic:**
granits i esquistos.

Mapa 2. Mapa geològic simplificat de la Garrotxa.

A partir del **Mapa 2** es poden observar els diferents tipus de roques existents a la comarca, indicats amb diferents colors que corresponen a processos geològics transcorreguts en diferents èpoques.

- Història geològica de la Garrotxa:

Les roques més antigues que trobem a la comarca són els granits emplaçats a finals del Paleozoic fa més de 300 milions d'anys, durant l'orogènia Herciniana **(PERIODE-1 en la figura 1)**.

A la Garrotxa durant els posteriors 250 milions d'anys, era mesozoica o secundària, la sedimentació es va aturar i hi predominava l'erosió. Com a conseqüència no trobem materials d'aquesta època.

Fa 54 milions d'anys la comarca formava part d'una conca marina oberta cap al mar Cantàbric i els Pirineus estaven en plena formació. Aquest mar interior tenia unes dimensions similars a les de l'actual depressió de l'Ebre: era allargada, estreta i sensible a les diferents oscil·lacions (entrades i sortides) del nivell del mar. En aquest context es van sedimentar les roques que formen l'Eocè de la Garrotxa. Aquesta conca va perdurar més de 40 milions d'anys. Durant aquest període es van produir una sèrie de transgressions i regressions marines on es sedimentaren els materials que afloren actualment a la comarca. Una progressiva transgressió del nivell del mar va fer que la zona quedés submergida i es sedimentessin les calcàries amb alguns trams de margues en un ambient tranquil on no predominava l'aport de sediments detrítics, **(PERIODE-2 en la figura 1)**.

Més tard, una regressió marina va condicionar la sedimentació continental de roques detrítics, conglomerats, gresos i argiles vermelles, **(PERIODE-3 en la figura 1)**. La sedimentació d'aquests materials es va donar en una època on actuava la tectònica Alpina, de règim compressiu, com a conseqüència de la subducció de la subplaca Ibèrica sota l'Euroasiàtica i responsable de l'aixecament dels Pirineus. Aquests moviments convergents van donar lloc a l'enlairament dels materials sedimentaris eocens, a través de la formació de plecs, falles i encavalcaments predominantment de direcció E-O. Aquesta situació també va fer possible l'aparició, en algunes zones, de les roques més antigues, com els granits sedimentats durant l'era Paleozoica.

Posteriorment durant el Miocè fa 10 milions d'anys, es va iniciar un procés distensiu que va afectar a gran part d'Europa i que és actiu actualment. Aquest procés va donar pas a un aprimament de l'escorça i a la formació de fractures de direcció NE-SO, com la falla d'Amer. Aquestes falles són les responsables del basculament de diferents blocs aixecats uns respecte dels altres, com el bloc aixecat del Cabrerès i les cubetes enfonsades d'Olot o la Vall d'en Bas. Per altra banda, aquestes falles constitueixen els

conductes d'ascens del magma basàltic que dona lloc a tot el fenomen volcànic de la zona d'edat quaternària (**PERIODE-5 en la figura 1**).

Durant el quaternari les calcàries han sofert processos de carstificació, una bona mostra d'aquests són els avencs i les coves que trobem a la zona. Actualment encara continua funcionant un sistema càrstic que provoca la intermitència dels fluxos d'aigua de rius i rieres. La constitució calcària de certes zones determinen trams de pèrdues de cabal o de resorgència d'aigua. La infiltració de volums importants d'aigua a l'Alta Garrotxa la constitueixen com la zona de recàrrega més important de l'estany de Banyoles.

Els materials volcànics i la seva interacció amb els cursos fluvials, a la zona central de la comarca, condicionen l'emplaçament dels dipòsits de materials sedimentaris quaternaris (**PERIODE-4 en la figura 1**) i configuren el relleu característic que actualment podem observar. Per exemple, la Vall d'en Bas tot i ser una vall de zona de muntanya, situada a la capçalera del riu, és extraordinàriament plana. Fa 17.000 anys l'erupció del Croscat va emetre una colada de lava que arribà fins a la serra de la Pinya i va taponar el riu Fluvià. Aquest fet va provocar un llac de barratge, on si acumularen tots els sediments detrítics provinents de les serres dels voltants. Durant tot aquest període (17.000 anys) s'ha produït l'acumulació de sediments, la potència dels quals pot assolir en determinats llocs més de 100m. Posteriorment, aquest llac de barratge es va dessecar, en part de manera natural i en part per l'acció de l'home, esdevenint una zona de terres molt aptes per al cultiu.

Tot seguit en la següent **columna estratigràfica, figura 1**, es mostren els diferents materials agrupats en períodes que corresponen als fets geològics transcorreguts a la comarca des de fa més de 300 milions d'anys fins a l'actualitat. A més d'aquests 5 períodes s'hauria d'afegir-n'hi un, durant el quaternari format per la interacció del magma amb els sediments al·luvials, es tracta d'un període fluviovolcànic constituït per colades de lava i dipòsits piroclàstics, que successivament van envair les antigues valls fluvials de la baixa Garrotxa recobrint, en part, dipòsits al·luvials preexistents, a la vegada que els dipòsits volcànics eren fossilitzats per nous aports detrítics al·luvials constituint una alternança de nivells al·luvials i volcànics, que en conjunt conformen els dipòsits fluviovolcànics.

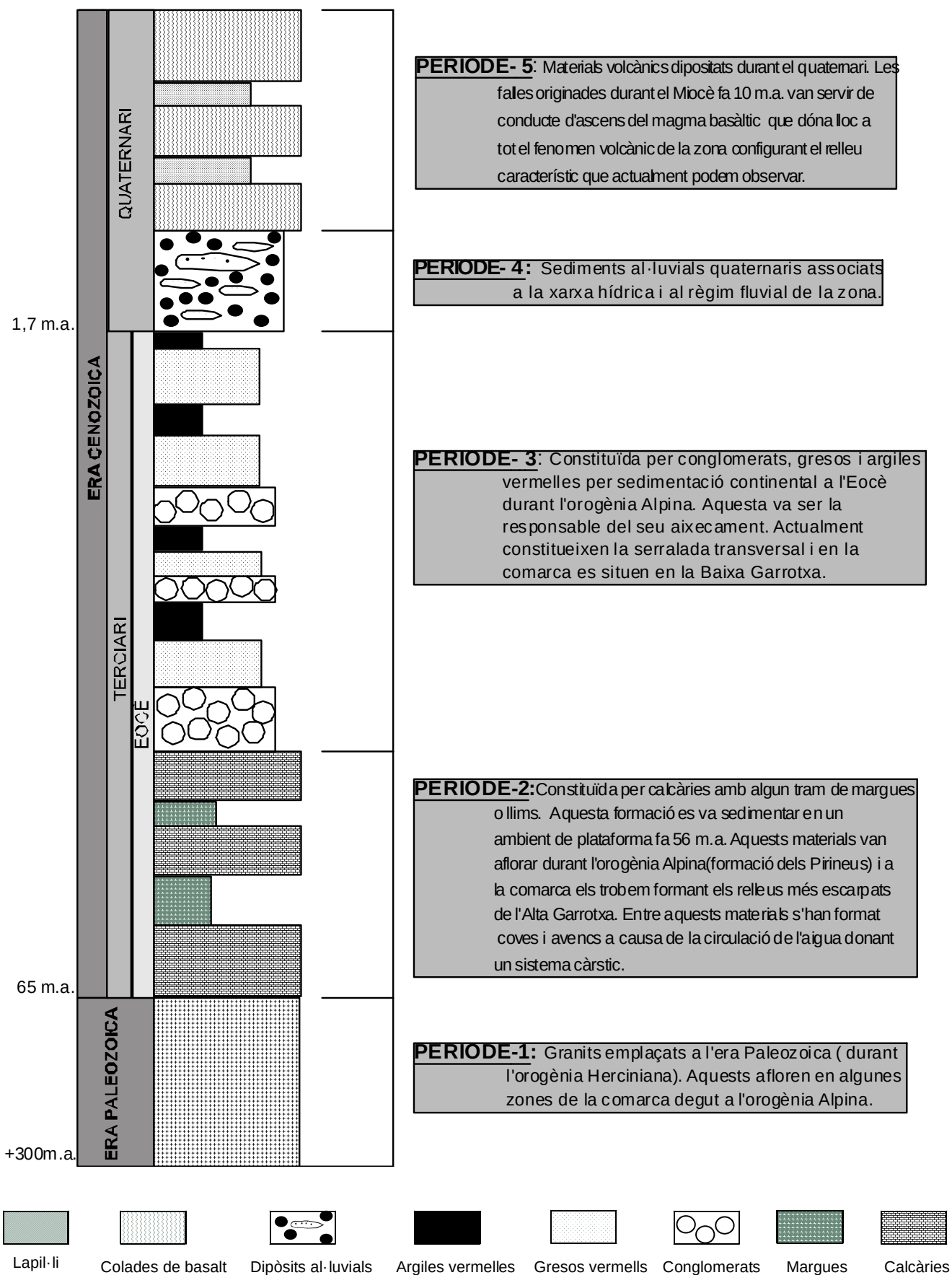


Figura 1. Columna estratigràfica representativa de la geologia de la zona de la comarca de la Garrotxa.

4.4 HIDROLOGIA

La major part de la comarca forma part de la conca del Fluvià i només de l'ordre del 15% desguassa cap al Ter mitjançant el riu Brugent i el Llàmena.

El Fluvià neix a la unió de diversos torrents que tenen origen al sud-oest de la comarca, al Grau d'Olot (928 m d'altura), i desemboca al golf de Roses, prop de Sant Pere Pescador. Travessa la vall d'en Bas en direcció sud-oest i rep per l'esquerra les aigües de la riera de Joanetes, que recull les aigües del coll de Bracons, del Gurn, procedent del Puigsacalm, i d'altres afluents menors. Travessa Olot i passat Sant Joan les Fonts rep per l'esquerra les aigües de la riera de Bianya, que ha recollit les de la riera de Riudaura. En aquest punt pren direcció oest-est i entra a l'alta Garrotxa, continuant reben pel mateix costat les rieres d'Oix, de Borró i Beget, totes tres de cabal reduït, i el Llierca, d'un cabal més notable, que amb una bona conca de recepció engrosseix i regula el cabal del Fluvià. Aquesta zona és rica en circulació subterrània; filtra les aigües de les pluges, creant deus subterrànies. Per la dreta rep petits cursos com la riera de Begudà, el Turonell i el torrent de la Miana. És considerable l'aportació del Ser, tot i que desemboca fora de la comarca, al terme de Serinyà (Pla de l'Estany).

El Fluvià té una longitud de 112 km i drena una conca de prop de 1.000 Km², dels quals gairebé la meitat es troben a la comarca de la Garrotxa. És un riu que funciona fonamentalment en règim pluvial, si bé a les zones de capçalera té una certa influència nival. A Olot té un cabal mitjà d'1,5 m³/s, a Esponellà, de 8 m³/ i de 10 m³/ a la desembocadura.

El Ter té una longitud de 209 Km i drena una conca d'uns 3 000 Km². La comarca de la Garrotxa només alimenten la conca del Ter les zones més septentrionals de les capçaleres del Brugent i la riera de Llàmena, que drenen les aigües procedents dels vessants meridionals de les serres del Corb i de Finestres.

Hidrogeologia

Tal i com ja s'ha comentat al punt 4.1, la Garrotxa forma part de la conca del Muga-Fluvià i el Ter, amb tota la xarxa de rius i afluents que hi pertanyen. Respecte a les masses d'aigua subterrànies a la comarca hi han identificades 4 masses, dins les

quals hi trobem 10 aqüífers en funció de les de les diferents àrees hidrogeològiques que formen la litologia del subsòl. Aquesta diversitat ha estat utilitzada per classificar les fonts segons el tipus d'aqüífers.

Les masses d'aigua subterrànies existents a la comarca amb els corresponents codis són:

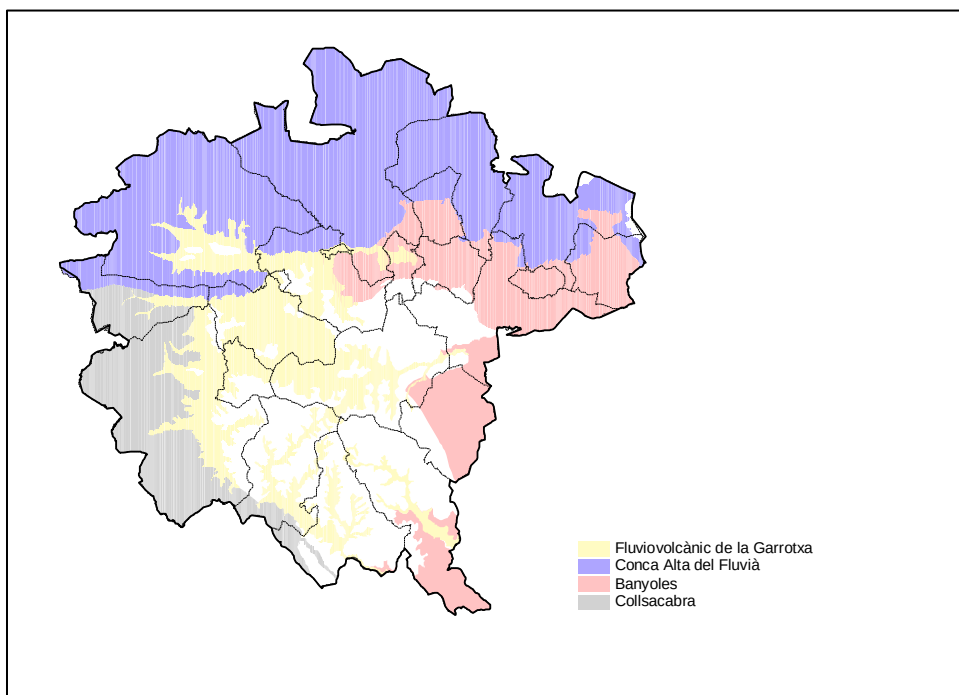
09: Fluivovolcànic de la Garrotxa

02: Conca Alta del Fluvià

08: Banyoles

10: Collsacabra

Mapa de les masses d'aigua subterrànies de la Garrotxa



Mapa 3. Masses d'aigua subterrànies de la Garrotxa

Els aqüífers pertanyents a aquestes masses d'aigua amb els codis corresponents són:

2024A10: Aqüífer al·luvial del Fluvià (Sector Castellfollit- Esponellà)

1152C21: Aqüífer dels materials paleògens de la conca del riu Fluvià

2024I10: Aqüífer dels travertins del Pla d'Usall i conglomerats pleistocens del Fluvià.

2023A12: Aqüífer fluvivolcànic de la vall de la Llèmena i Canet d'Adri.

2023A11: Aqüífer fluvivolcànic del Brugent.

2023I41: Aqüífer fluviovolcànic lliure de la Garrotxa.

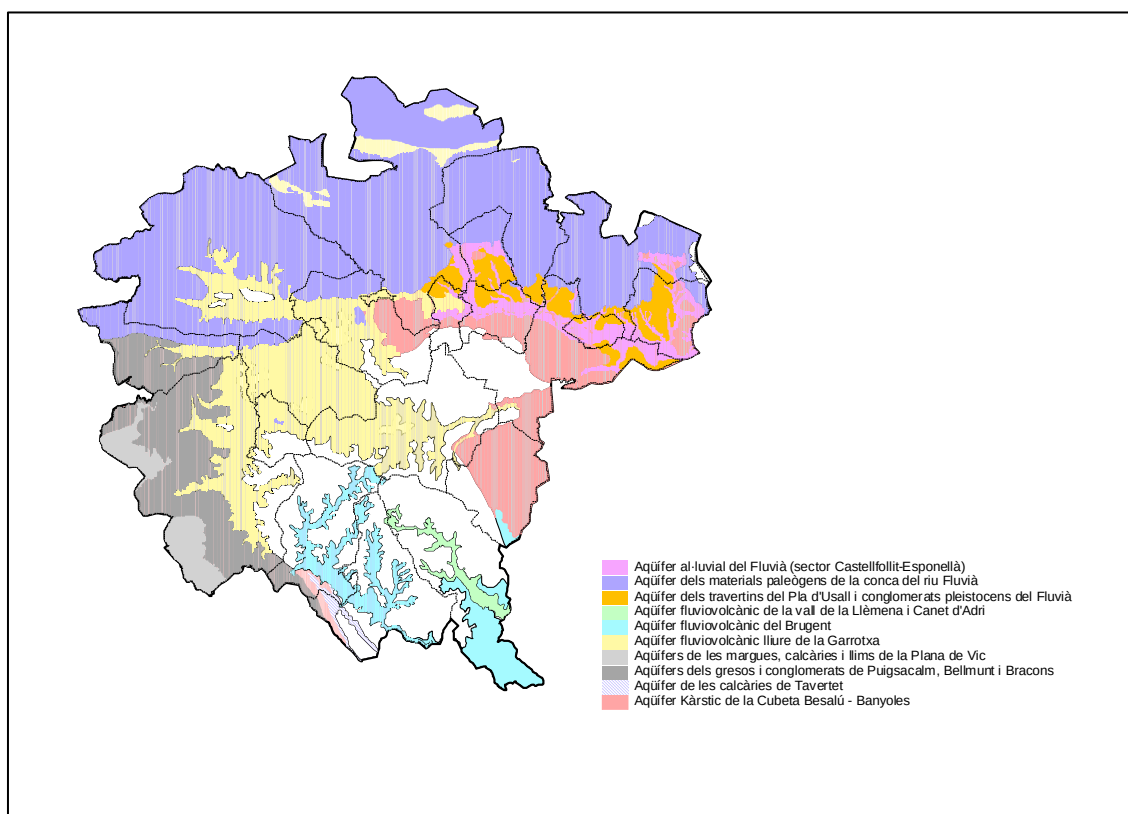
2033F21: Aqüífer de les margues, calcàries i llims de la Plana de Vic.

2032B01: Aqüífer dels gresos i conglomerats del Puigsacalm, Bellmunt i Bracons.

2032C20: Aqüífer de les calcàries de Tavertet.

2021F20: Aqüífer càrstic de la cubeta de Besalú-Banyoles.

Mapa dels aqüífers de la Garrotxa

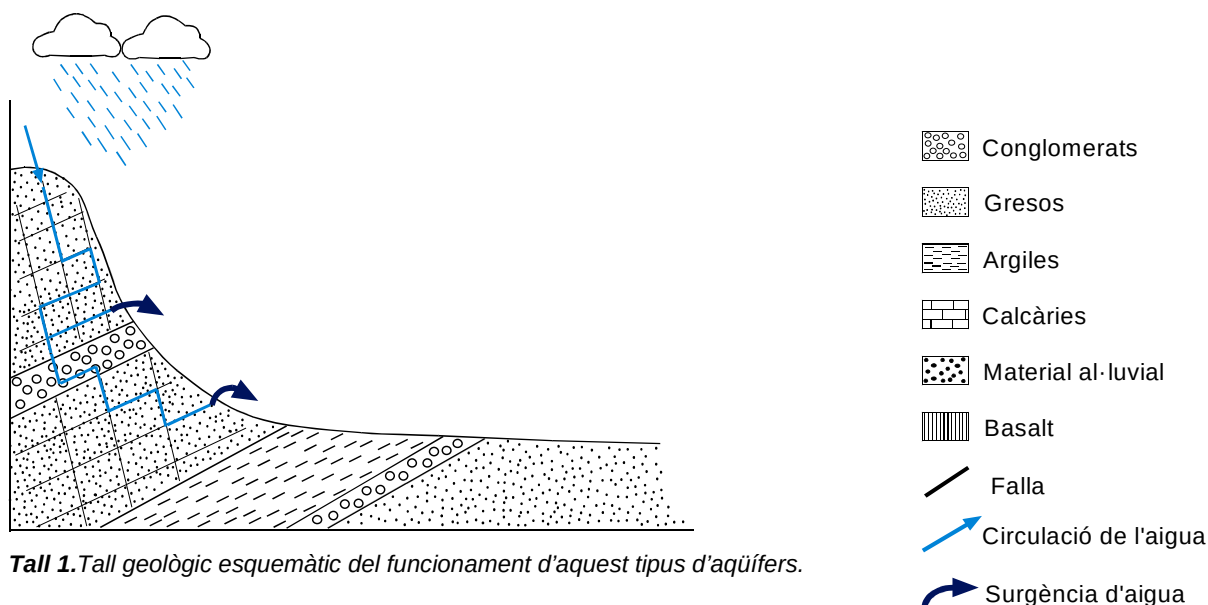


Mapa 4. Aqüífers de la comarca

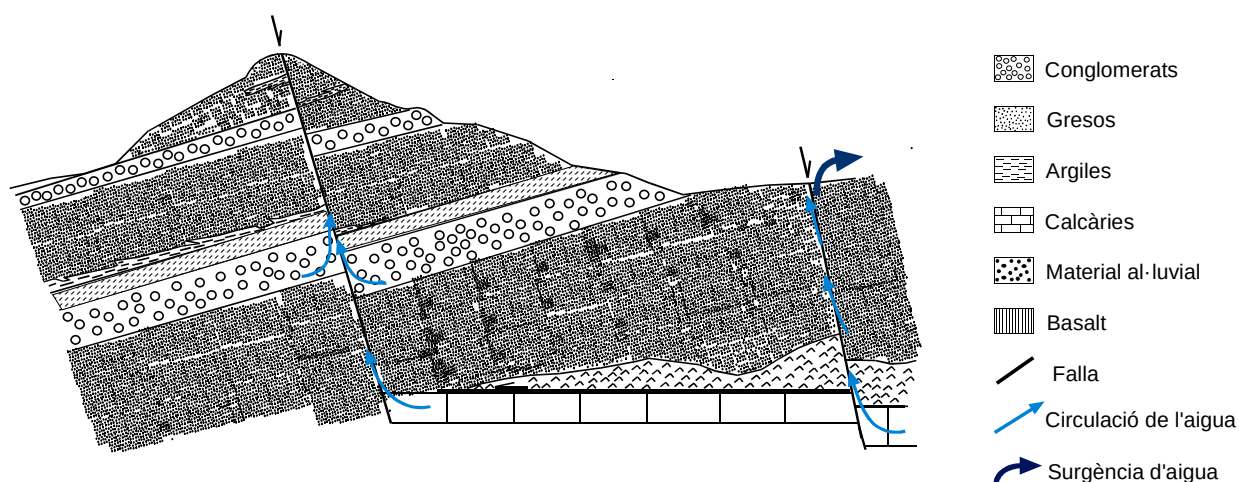
A continuació es detallen les tipologies d'aqüífers presents a la comarca:

1.- Aqüífers eocènics per fissures – Es localitzen en roca eocènica sedimentària detrítica (gresos, margues, conglomerats,...), la seva permeabilitat és per fissuració aprofitant el diaclasat (sistema de fractures) existent a la roca i normalment no presenten quantitats molt importants d'aigua. A la comarca les fonts localitzades en roca sedimentària eocènica es troben en els relleus més elevats. **(Mapa 2 color taronja i Figura 1 PERIODE- 3).**

L'emmagatzematge d'aigua es fa entre materials eocènics ja que l'aigua hi circula per les seves fissures.

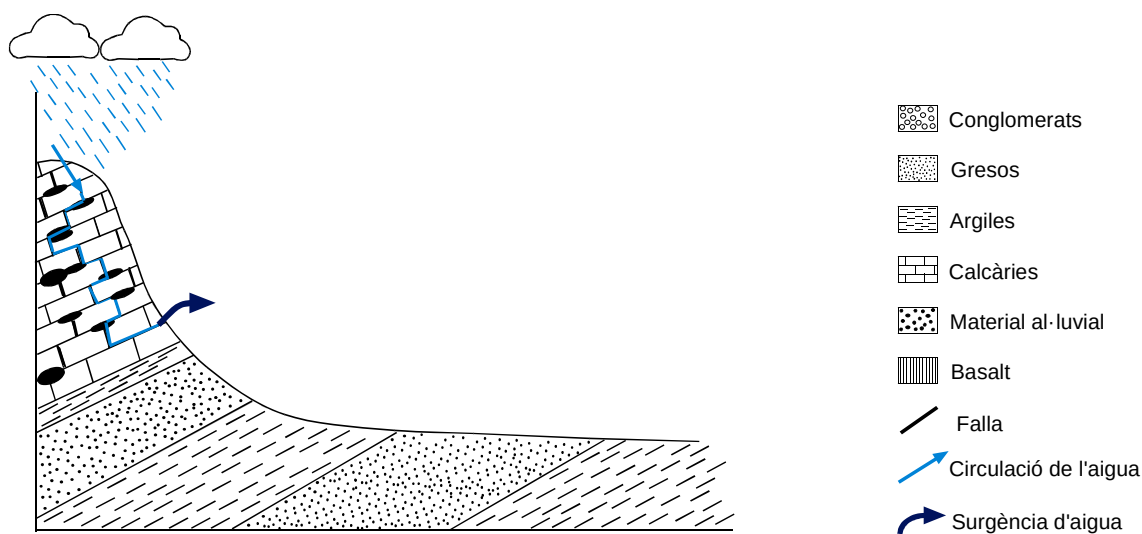


Dins aquest tipus d'aqüífers també hi trobem els que l'aigua circula entre els materials eocènics fins que al trobar-se amb una falla aquesta en facilita el pas a l'exterior, fem referència als **Aqüífers eocènics amb surgència per falla.**



2.-Aqüífers eocènics càrstics - Localitzats en roca eocènica sedimentària no detrítica (calcàries i guixos) on la seva permeabilitat és per carstificació, normalment no

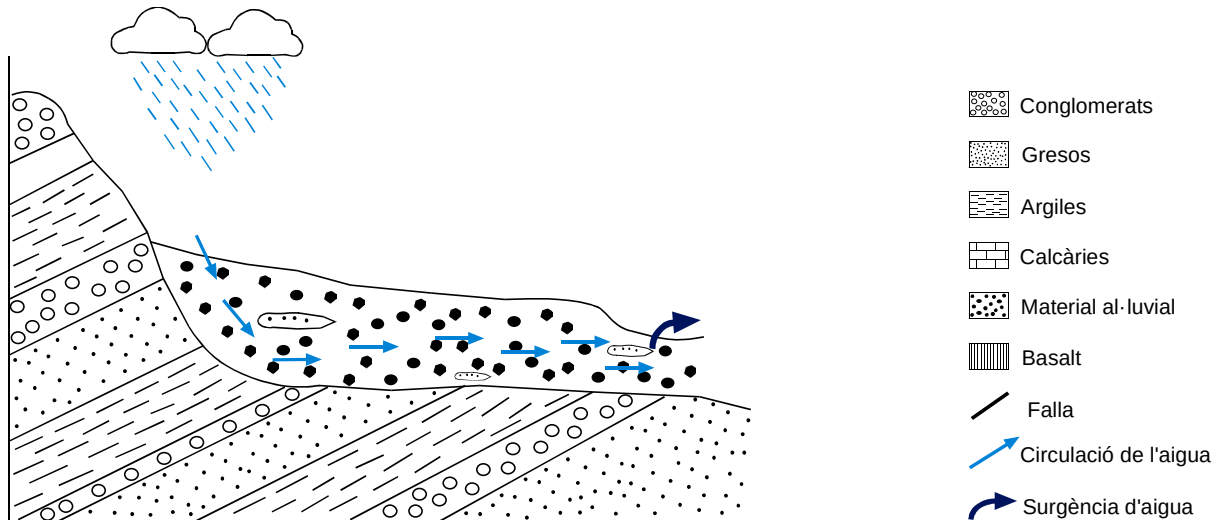
presenten gran quantitat d'aigua. A destacar, per la seva grandària i per ser la zona de recàrrega de l'estany de Banyoles i altres surgències localitzades a la zona, els carst de l'Alta Garrotxa, on la dissolució de la roca calcària permet que les aigües es filtrin, entre el carst dels materials calcaris, a capes més subterrànies aflorant a la plana per falles. A la comarca cal destacar que les fonts localitzades en roca eocènica es troben a les muntanyes i com a exemple de surgència relacionada amb el carst la del pont del Llierca, prop de Montagut, que origina les gorgues que hi ha en aquest indret. (**Mapa 2 color taronja i Figura 1 PERIODE- 2)**)



Tall 2. Tall geològic esquemàtic del funcionament d'aquest tipus d'aqüífers.

3.- Aqüífers al·luvials – Les formen les roques sedimentàries quaternàries (al·luvials i col·luvials) i són molt bons aqüífers, sobretot quan es localitzen en graves i sorres. A destacar la Vall d'en Bas per la gran acumulació d'aquests tipus de materials, fins a més de 100m en determinats indrets. (**Mapa 2 color negre i blanc i Figura 1 PERIODE- 4)**)

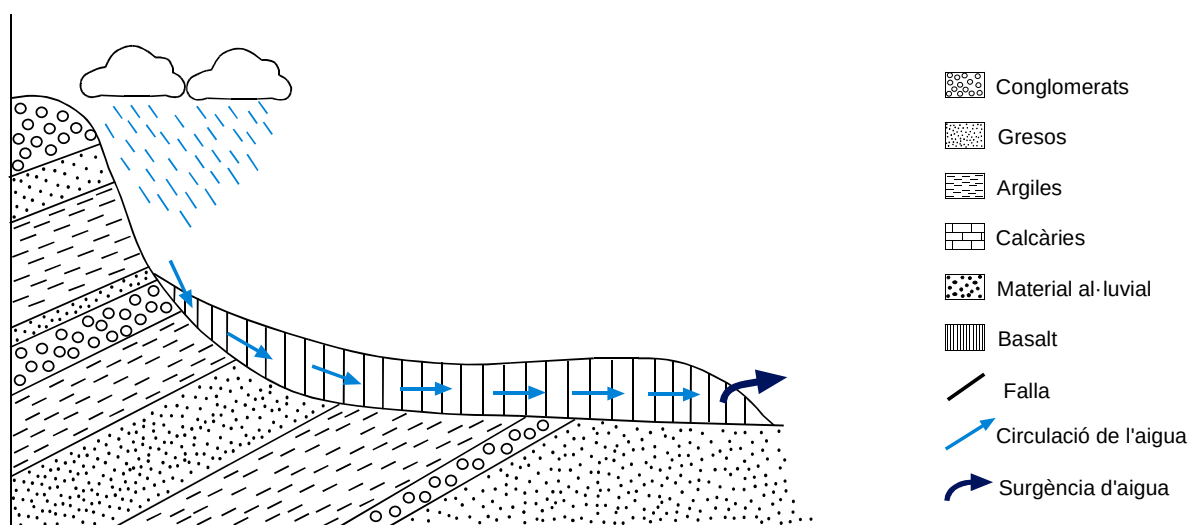
L'aigua circula a través dels materials al·luvials gràcies a la seva alta permeabilitat i porositat



Tall 3. Tall geològic esquemàtic del funcionament d'aquest tipus d'aqüífers.

4.-Aqüífers volcànics- Formats per roques volcàniques, són molt permeables tan les colades de lava com els dipòsits piroclàstics formats per escòries, l'aigua circula ràpidament per el seu interior sense quedar retinguda. També trobem discretes però nombroses fonts relacionades amb les escòries que formen els cons volcànics, que sorgeix l'aigua en el contacte entre els piroclastos molt permeables i la roca eocènica molt menys permeable. **(Mapa 2 color blanc i Figura 1 PERIODE- 5)**

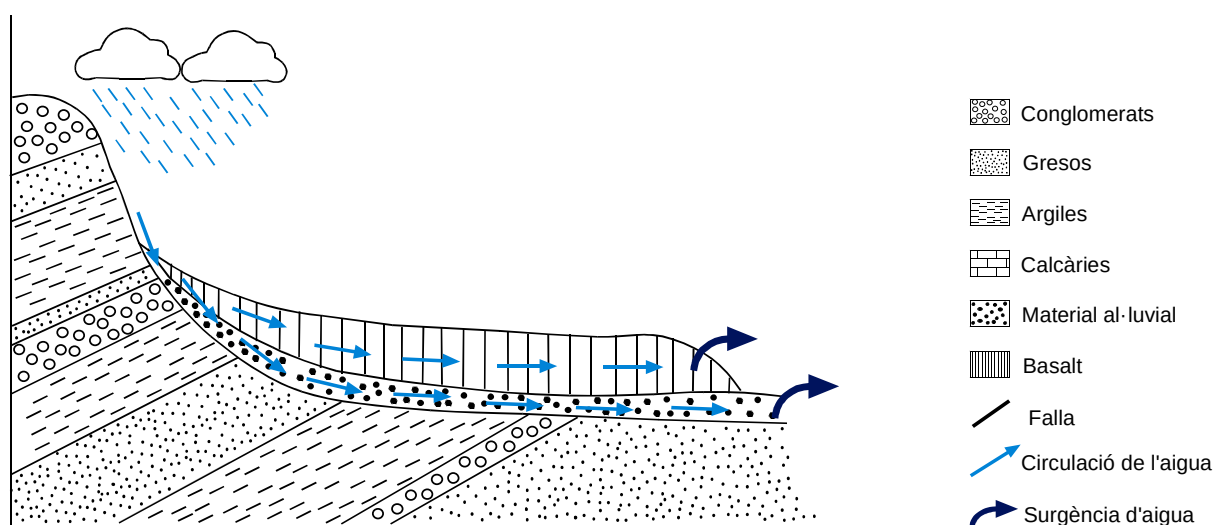
L'aigua pot circular entre materials volcànics degut a la seva alta porositat si són lapil·lis i entre fractures si es tracta de colades de basalt.



Tall 4. Tall geològic esquemàtic del funcionament d'aquest tipus d'aqüífers.

5.-Aqüífers al·luvial-volcànic- Formats per roques volcàniques intercalades entre sediments al·luvials. Es situen sobretot en la zona volcànica. Es tracta d'aqüífers mixtos amb permeabilitat intergranular i/o per fissuració. Aquests aqüífers donen origen a surgències quan el nivell freàtic sobresurt a causa del relleu, com és el cas de la Font Moixina i els seus aiguamolls, el Noc d'en Cols i molts d'altres. (**Mapa 2 color negre i blanc i Figura 1 PERIODE-3 i 4**)

L'aigua circula a través de les fractures existents en els materials volcànics que es troben intercalats junt amb els materials al·luvials.



Tall 5. Tall geològic esquemàtic del funcionament d'aquest tipus d'aqüífers.

5 Resultats

5.1 Inventari de fonts

El número total de fonts recollides a partir de les dades bibliogràfiques i de manera oral i que queden incloses en l'inventari ha estat de **770**, de les quals **443** (57%) han pogut ser descrites i la resta, **327** (43%) no s'ha pogut aportar cap dada degut a les següents causes:

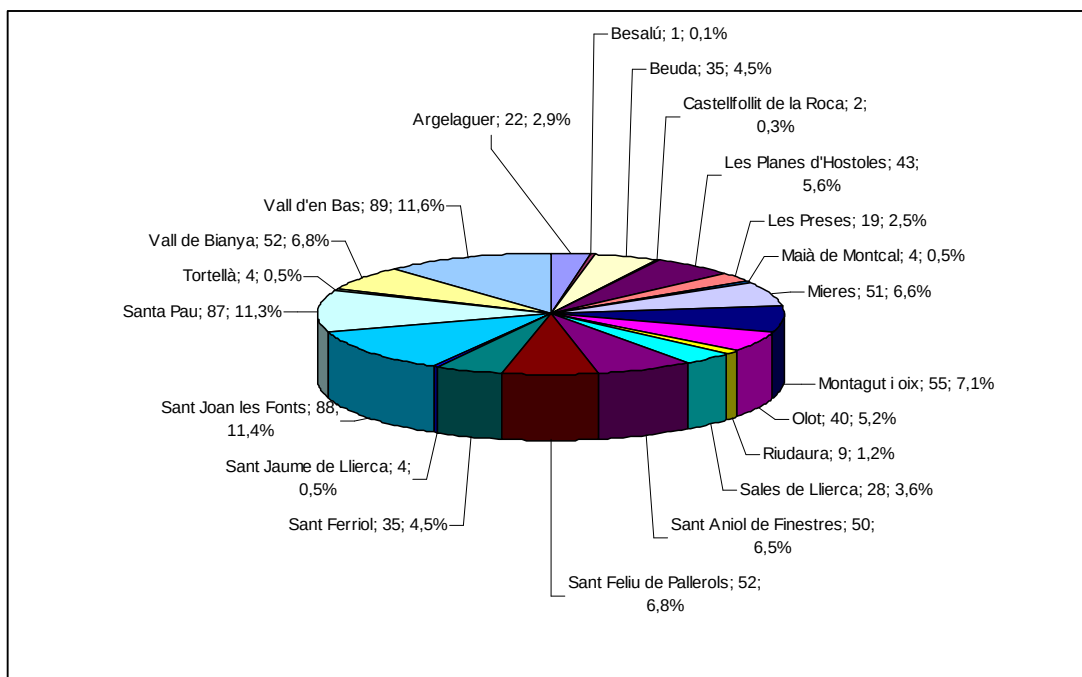
- **Perduda i il·localitzable**: fa esment a les fonts que estan desaparegudes, és a dir que han existit però per diverses raons no es poden localitzar ja sigui perquè s'han deixat perdre (camins perduts o inaccessibles), perquè fa molt temps que no ragen i és impossible trobar-les o perquè amb el temps han quedat soterrades.
- **Ningú sap la localització exacte**: es refereix a les fonts esmentades en el recull oral o bibliogràfic, se sap de la seva existència però ningú en sap la seva localització exacte.
- **Tancada dins la propietat privada**: es refereix a les fonts que estan situades i que s'hi accedeix per dins una propietat privada, essent impossible el seu accés en les tasques de camp.

Inventari de Fonts		
		Total
Fonts localitzades en el terreny		443
Fonts no localitzades	Perdudes i il·localitzable	209
	Ningú sap la situació exacte	94
	Tancada dins propietat privada	24

Taula 1. Localització de fonts.

En el gràfic següent es posa de manifest la distribució a nivell municipal de les fonts inventariades, així com si aquestes han estat localitzades o no.

Distribució de fonts inventariades a nivell municipal



Gràfic 4. Percentatge total de fonts per municipi.

Percentatge de fonts localitzades a nivell municipal

Fonts	Total	Argelaguer	Besalú	Beuda	Castellfollit de la Roca	Les Planes d'Hostoles	Les Preses	Maià de Montcal
Recollides	770	22	1	35	2	43	19	4
Descrites	443	9	1	18	2	26	6	3
% descrites	57,53%	40,91%	100,00%	51,43%	100,00%	60,47%	31,58%	75,00%

Fonts	Mieres	Montagut i oix	Olot	Riudaura	Sales de Llierca	Sant Aniol de Finestres	Sant Feliu de Pallerols	Sant Ferriol
Recollides	51	55	40	9	28	50	52	35
Descrites	32	24	35	6	14	19	26	10
% descrites	62,75%	43,64%	87,50%	66,67%	50,00%	38,00%	50,00%	28,57%

Fonts	Sant Jaume de Llierca	Sant Joan les Fonts	Santa Pau	Tortellà	Vall de Bianya	Vall d'en Bas
Recollides	4	88	87	4	52	89
Descrites	3	56	72	4	26	51
% descrites	75,00%	63,64%	82,76%	100,00%	50,00%	57,30%

Taula 2. Número de fonts descrites per municipi.

5.2 Fonts en presència d'aigua

Del total de les fonts descrites en **284** (64%) s'ha trobar cabal, mentre que en la resta **159** (36%) no s'ha trobat presència d'aigua. El cabal també ha estat un dels valors utilitzats per classificar les fonts en: classificades en els següents criteris:

- **Fonts de Cabal Constant**: hi surt aigua constantment.
- **Fonts de Cabal Intermitent**: fonts que en alguna època de l'any s'assequen.

Tipologia del cabal		
Total fonts	Constant	Intermitent
284	207	77

Taula 3. Fonts en presència de cabal

5.3 Aportació d'aigua per tipus d'aquífer

A partir de la tipologia dels aquífers presents a la comarca i tenint en compte les seves característiques, es relaciona a la taula següent la suma total de cabals d'aigua que aporten a la comarca.

Podem observar que les fonts que provenen dels aquífers volcànics són les que aporten una major quantitat d'aigua, gairebé la meitat del cabal total, seguides dels aquífers al·luvials-volcànics amb un 45%. A continuació i per ordre descendent, es troben les fonts que provenen d'aquífers al·luvials amb un 2.32%, les que provenen d'aquíferes eocènics per fissures amb un 2.18%, les d'aquífers amb surgència per falla amb un 1.07% i finalment les fonts que provenen d'aquífer eocènic càrstic amb un 0.34% del total de cabal d'aigua.

Cal donar a conèixer que de **136** fonts de les trobades, a partir de cabal surgent hi neix o aporta significativament aigua a un torrent o rierol.

Tipus aqüífer	Suma de cabals	% cabal
Aqüífer al·luvial	4,197	2,32%
Aqüífer al·luvial - volcànic.	80,4	44,37%
Aqüífer eocènic amb surgència per falla.	1,936	1,07%
Aqüífer eocènic càrstic.	0,616	0,34%
Aqüífer eocènic per fissures.	3,944	2,18%
Aqüífer volcànic.	90,099	49,73%
TOTAL	181,192	100%

Taula 4. Volums d'aigua aportats per tipus d'aqüífers.

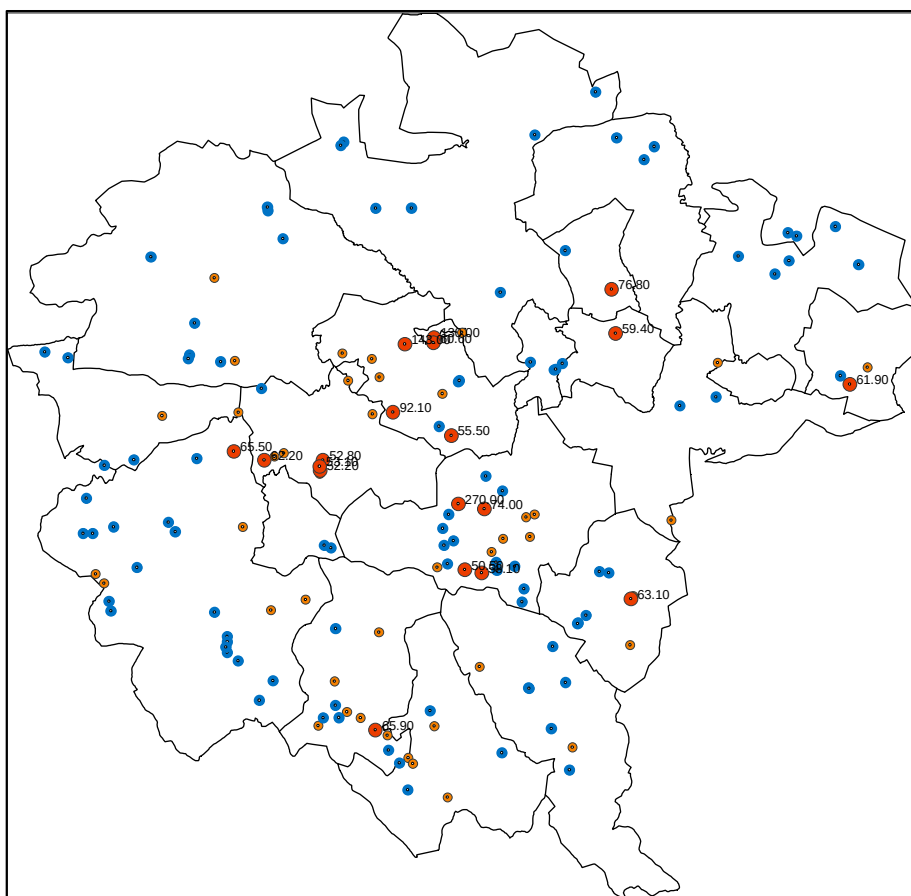
Tal com es pot apreciar a la **Taula 4** un 94% del cabal aportat per les fonts prové d'aqüífers volcànics i al·luvials- volcànic. Aquest fet es deu a que aquests materials es troben acumulats en els fons de les valls i amb una potència considerable i, a més, tenen una capacitat molt elevada d'emmagatzemar i de circulació de l'aigua ja que es tracta de materials molt permeables, a diferència dels aqüífers formats per roques eocèniques, on l'aqüífer es situa entre les fissures existents en les roques i la capacitat és molt més reduïda. També s'ha de considerar el relleu volcànic, que al ser molt permeable i junt amb la tipologia de la zona faciliten el pas de l'aigua ràpidament entre els materials sense quedar retinguda; aquesta aigua en lloc de formar part del riu s'infiltra entre aquests materials tan permeables i actua com a aigua subterrània circulant pel subsòl fins que el contacte d'aquests materials tan permeables amb uns de menys permeables la faran aflorar a la superfície.

Al les calcàries de l'Alta Garrotxa la transmissivitat de l'aigua es deu a un carst i aquesta és molt elevada però no queda reflexada en les fonts al localitzar-se en les parts més elevades del Carst.

5.4 Qualitat fisicoquímica de les fonts

La qualitat de les aigües ve determinada per diferents paràmetres. En aquest apartat tractarem la qualitat de les fonts a partir de la concentració de nitrats i sulfats. Quant menys quantitat d'aquests paràmetres presentin les aigües més qualitat tindrà l'aigua de la font. Tractarem els dos paràmetres de manera independent:

Mapa de concentració de nitrats per municipis



Mapa 5. Concentració de nitrats a les fonts.

El **Mapa 5** tracta la quantitat de nitrats en mg/l que presenten les fonts que se n'ha fet l'anàlisi fisicoquímic. Se'n diferencien tres rangs:

- Concentració baixa: de 0 a 10 mg/l de nitrats.
- Concentració mitjana: de 10mg/l a 50mg/l de nitrats.
- Concentració alta: més de 50mg/l de nitrats.

Les fonts que presenten una alta concentració de nitrats indicades amb punts vermells al **Mapa 5** són les següents:

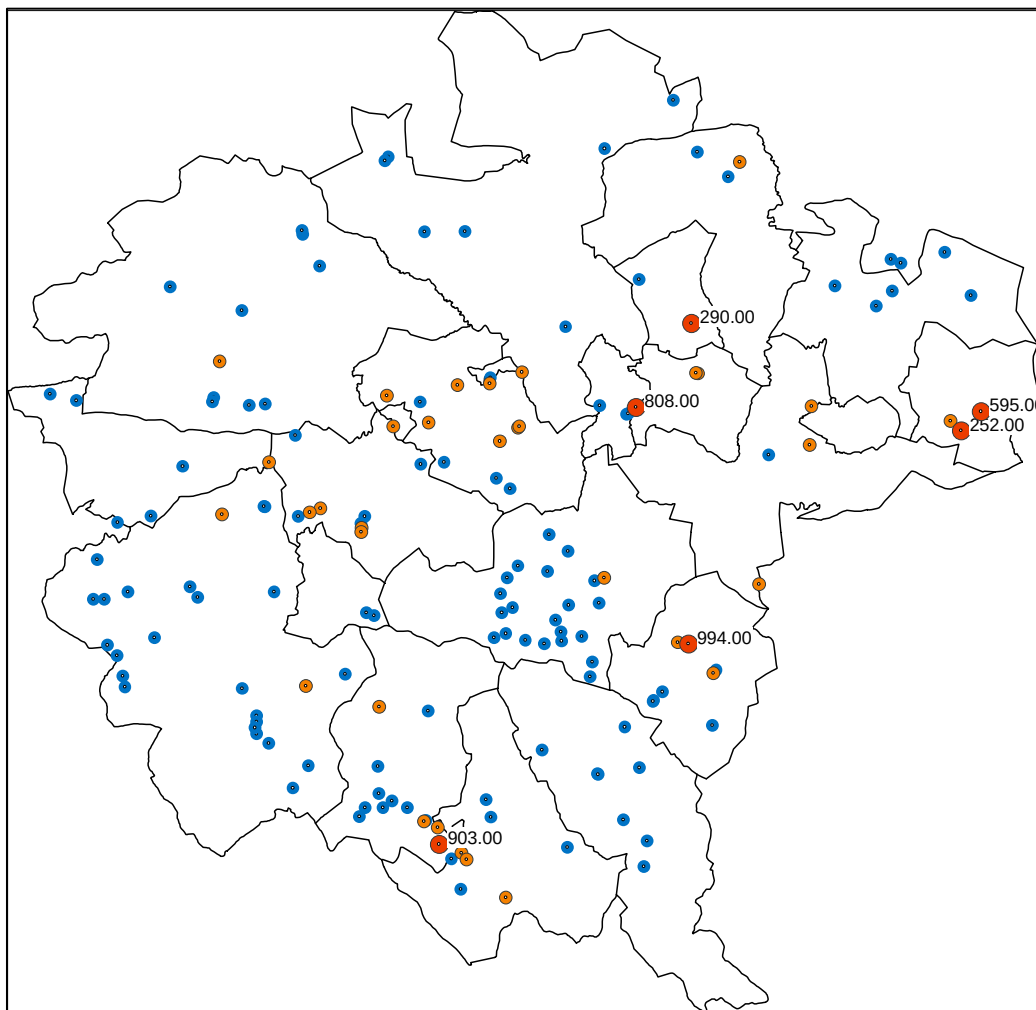
Codi font	Nom Font	Nitrats (mg/l)
GSPA80	Font de la Torre	270,00
GSJF18	Font de Can Barranc	143,00
GSJF09	Font de les Fonoses	130,00
GSJF01	Font de Sant Cosme	92,10
GTOR03	Font del Safareig	76,80
GSPA51	Font del Consol	74,00
GSFP18	Font d'en Xinto	65,90
GVBA73	Font de la Pinya	65,50
GMIE05	Font de la Pomareda	63,10
GOLT22	Font de la Teula	62,20
GMDM01	Font Pudosa de Dosquer, del Ferro i d'Usall	61,90
GSJF10	Font de Can Xurruca	60,60
GARG20	Font de Plandiura	59,40
GSPA12	Font de Can xart	58,10
GSJF15	Font Nova de Can Devesa	55,50
GOLT24	Font de Ca la Xatona	53,10
GOLT23	Font del Mas Perer	52,80
GOLT03	Font de Bufaganya	52,20
GSPA13	Font del Faig	50,50

Taula 5. Fonts amb alta concentració de nitrats.

En conclusió podem destacar que les fonts que presenten més cabal són les que presenten més contaminació per nitrats. La causa és que aquestes fonts estan situades al fons de les valls i per tant aquestes són les que presenten més rentats dels nitrats que s'aboquen en les planes agrícoles, és a dir que estan situades prop de camps de conreus on el sòl freqüentment presenta lixiviats. Aquestes fonts les trobem indicades amb punts taronges o vermells, valors mitjans o alts de contaminació per nitrats, i presenten mala qualitat de l'aigua.

En canvi, les fonts relacionades amb aquífers eocènics presenten menys contaminació per nitrats degut a que estan situades a més altitud i no en el fons de les valls. Aquestes fonts són les que estan indicades amb punts blaus, baixa contaminació per nitrats, i són les que presenten bona qualitat de l'aigua.

Mapa de concentracions de sulfats per municipis



Mapa 6. *Valors de sulfats a les fonts.*

En el **Mapa 6** hi ha representats els valors de sulfats en mg/l de les fonts que se'n va fer un anàlisi fisicoquímic indicades en diferents colors:

- De 0 a 50mg/l de sulfats, qualitat molt bona de l'aigua.
- De 50 mg/l a 250mg/l de sulfats, qualitat bona de l'aigua.
- Més de 250 mg/l de sulfats, qualitat deficient de l'aigua.

Les fonts que presenten una concentració més alta de sulfats i per tant una qualitat deficient de l'aigua, indicades amb punts vermell en el **Mapa 6** són les següents:

Codi font	Nom Font	Sulfats mg/l
GMIE07	Font Pudosa	994,00
GSFP13	Font Molí de la Rovira	903,00
GARG08	Font de la Puda	808,00
GMDM05	Font de'en Riera	595,00
GSJF07	Font del Puig	497,00
GTOR03	Font del Safareig	290,00
GMDM01	Font Pudosa de Dosquer, del Ferro i d'Usall	252,00

Taula 6. Fonts amb concentració alta de sulfats.

L'origen d'aquestes altes concentracions de sulfat és degut a la dissolució de guixos. Aquestes fonts estan situades damunt de nivells de guixos, excepte a Sant Feliu de Pallerols, on la font del Molí de la Rovira no està situada directament damunt de guixos, sinó que està situada damunt d'una falla que en profunditat està associada a un nivell de guixos per on hi circula l'aigua que posteriorment sorgeix a la font. Totes aquestes fonts presenten una qualitat deficient de l'aigua.

Les fonts indicades amb punts taronges presenten una concentració mitjana de sulfats. Aquests valors es deuen a que aquestes fonts estan situades damunt de nivells de guixos; són fonts situades en els municipis d'Argelaguer, Besalú, Castellfollit de la Roca, Maià de Montcal, Mieres, Olot, Riudaura, Sales de Llierca, Sant Ferriol, Sant Joan les Fonts, Santa Pau i la Vall de Bianya. Però també hi ha fonts que estan situades damunt d'una falla que en profunditat està associada a un nivell de guixos com és el cas de les fonts situades a Les Planes d'Hostoles, Sant Feliu de Pallerols i La Vall d'en Bas.

5.6 Criteri de les Fonts

Les 443 fonts descrites s'han classificat pel seu interès a partir dels següents conceptes:

- **Alt interès** – Si es tracta d'una font històrica pel seu ús, única hidrogeològicament o amb presència de vegetació i fauna interessant. (normalment tenen un cabal constant, part de les 206 fonts en cabal constant (**Taula-5**) estan incloses en aquest interès).
- **Mig interès** – Disposa d'alguna construcció vora la font i se'n feia un ús freqüent.
- **Baix interès** – Font intermitent que recull l'aigua sense cap construcció d'interès (canal, teula...).

En la següent taula s'observa que quasi la meitat de les fonts descrites són de mig interès.

Interès de les fonts		
Classificació	Número de Fonts	% de les fonts descrites
ALT INTERÈS	76	17%
MIG INTERÈS	200	45%
BAIX INTERÈS	171	38%

Taula 7. Classificació de les fonts.

Classificació de la font a nivell municipal

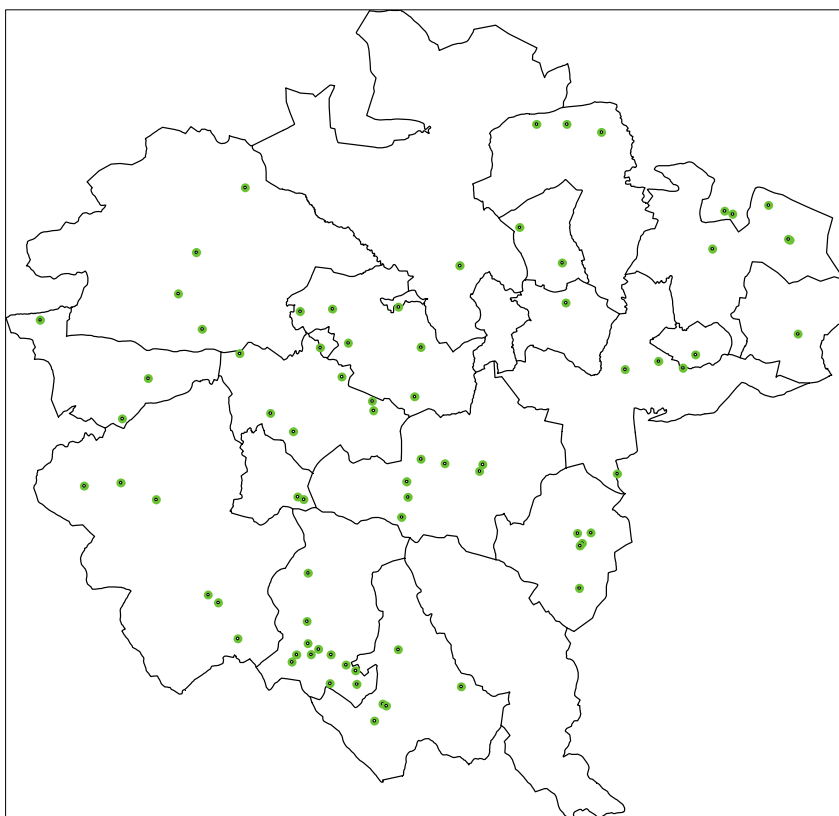
	Total	Argelaguer	Besalú	Beuda	Castellfollit de la Roca	Les Planes d'Hostoles	Les Preses
ALT INTERÈS	76	1	1	6	0	5	2
BAIX INTERÈS	172	5	0	2	0	10	3
MIG INTERÈS	200	3	0	10	2	11	1

Maià de Montcal	Mieres	Montagut i Oix	Olot	Riudaura	Sales de Llierca	Sant Aniol de Finestres	Sant Feliu de Pallerols
1	5	1	7	3	3	0	12
1	23	12	13	1	4	14	7
1	4	11	15	2	7	5	7

Sant Ferriol	Sant Jaume de Llierca	Sant Joan les Fonts	Santa Pau	Tortellà	Vall de Bianya	Vall d'en Bas
4	0	6	7	2	4	6
1	2	21	22	1	8	16
5	1	29	43	1	14	29

Taula 8. Classificació de les fonts a nivell municipal.

Mapa de les fonts d'alt interès



Mapa 7. Localització de les fonts d'alt interès.

Per la seva millor comprensió aquestes fonts d'alt interès localitzades en el **Mapa 7** han estat llistades indicant al municipi que en formen part:

Codi font	Nom font	Municipi
GARG20	Font de Plandiura	Argelaguer
GBES01	Font del Molí	Besalú
GBEU01	Font de la Quera	Beuda
GBEU32	Font de Rocapastora	Beuda
GBEU33	Font Enrajolada	Beuda
GBEU31	Font de Sous	Beuda
GBEU06	Font de Falgars	Beuda
GBEU04	Font de Campmol	Beuda
GLPH13	Font de Can Roure	Les Planes d'Hostoles
GLPH41	Font de la Ribota	Les Planes d'Hostoles
GLPH21	Font de les Encies	Les Planes d'Hostoles
GLPH12	Font de l'Àngel	Les Planes d'Hostoles
GLPH27	Font del Puig	Les Planes d'Hostoles
GPRS17	Font de l'Antiga	Les Preses
GPRS01	Font de sant Martí	Les Preses
GSAF	Font d'en Riera	Maià de Montcal
GMIE02	Font de Sant Pere	Mieres
GMIE05	Font de la Pomareda	Mieres
GMIE03	Font de la Sella	Mieres
GMIE04	Font de Can Batlle	Mieres
GMIE06	Font de Can Salavia	Mieres
GMOX47	Font del Rector	Montagut i Oix
GOLT19	Font Del Noch d'en Cols	Olot
GOLT37	Font de la Trinitat	Olot
GOLT17	Font de Saiols	Olot
GOLT21	Font del restaurant de la Moixina	Olot
GOLT18	Font Faja	Olot
GOLT13	Font de les Tries	Olot
GOLT06	Font de St. Roc	Olot
GRDA03	Font fresca	Riudaura
GRDA04	Font dels Pastors	Riudaura
GRDA02	Font de Joan	Riudaura
GSDL02	Font de l'Orri	Sales de Llierca
GSDL03	Font del Serradell	Sales de Llierca
GSDL12	Font de Faja	Sales de Llierca
GSFP20	Font de Sant Sebastià	Sant Feliu de Pallerols
GSFP10	Font de la Fàbrega	Sant Feliu de Pallerols
GSFP31	Font de Sant Jordi de la Codinoia	Sant Feliu de Pallerols
GSFP28	Font de la Fontana	Sant Feliu de Pallerols
GSFP22	Font de la Teula	Sant Feliu de Pallerols
GSFP13	Font Molí de la Rovira	Sant Feliu de Pallerols

GSFP19	Font d'en Boix	Sant Feliu de Pallerols
GSFP21	Font del Molí Nou	Sant Feliu de Pallerols
GSFP07	Font de Rocalba	Sant Feliu de Pallerols
GSFP12	Font Grossa	Sant Feliu de Pallerols
GSFP17	Font de Cal Músic	Sant Feliu de Pallerols
GSFP23	Font del Mosquer	Sant Feliu de Pallerols
GSFE23	Font del Centenari	Sant Ferriol
GSFE05	Font de Planells	Sant Ferriol
GSFE12	Font de Ginebre	Sant Ferriol
GSFE15	Font de l'Amatller	Sant Ferriol
GSJF15	Font nova de can Devesa	Sant Joan les Fonts
GSJF09	Font de les Fonoses	Sant Joan les Fonts
GSJF05	Font del camí del Roure	Sant Joan les Fonts
GSJF60	Font de can Xerbanda	Sant Joan les Fonts
GSJF56	Font del Serrat de Baix	Sant Joan les Fonts
GSJF16	Font d'Aiguanegra	Sant Joan les Fonts
GSPA51	Font del Consol	Santa Pau
GSPA46	Font Fresca	Santa Pau
GSPA80	Font de la Torra	Santa Pau
GSPA58	Font de Collelldamont	Santa Pau
GSPA05	Font del Clavell o de Rocanegra	Santa Pau
GSPA47	Font del Vernadal	Santa Pau
GSPA02	Font Pobre	Santa Pau
GTOR01	Font del Cossi	Tortellà
GTOR03	Font del Safareig	Tortellà
GVBI11	Font de Can Ferrer	Vall de Bianya
GVBI02	Font de la Boada	Vall de Bianya
GVBI42	Font de Can Xec	Vall de Bianya
GVBI49	Font del Padrí	Vall de Bianya
GVBA39	Font d'Espesens	Vall d'en Bas
GVBA38	Font de la Clapera	Vall d'en Bas
GVBA82	Font de Sallent	Vall d'en Bas
GVBA49	Font de les Fogoses	Vall d'en Bas
GVBA53	Font de Fontanills	Vall d'en Bas
GVBA37	Font del Torrent bo	Vall d'en Bas

6. Conclusions

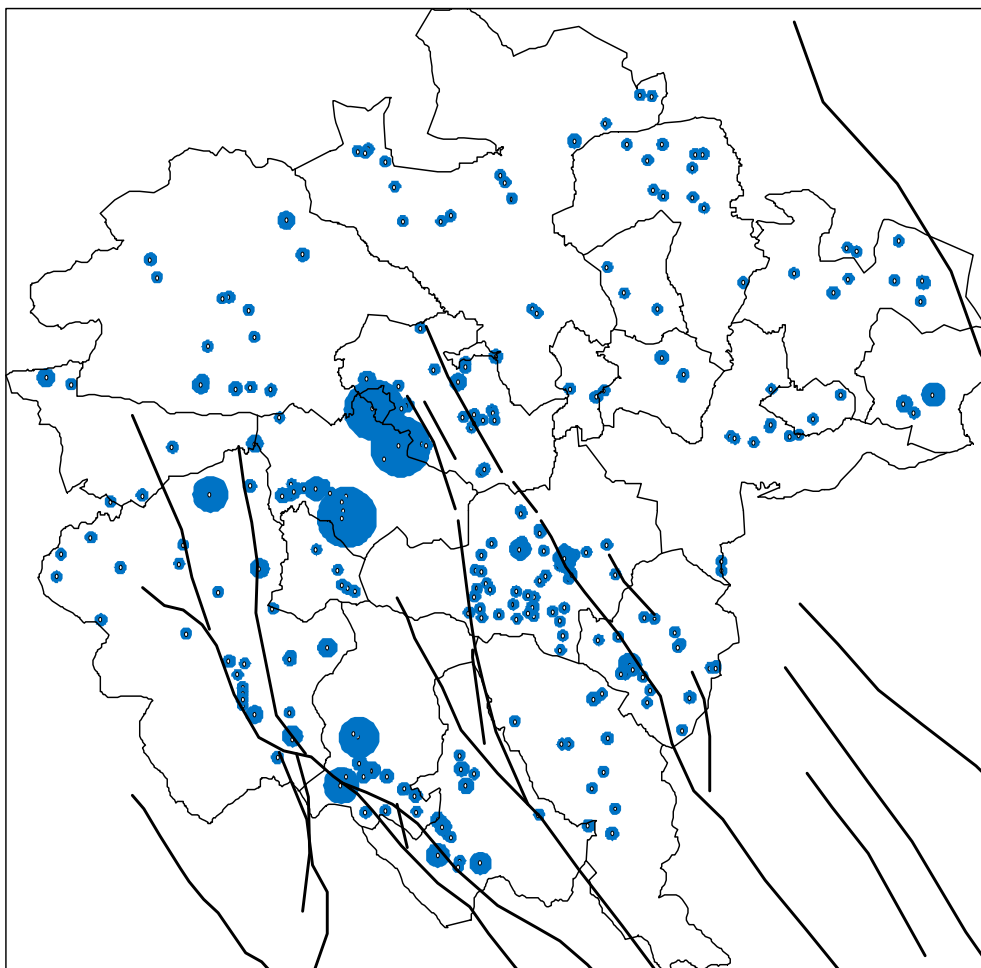
6.1 Seguiment

A continuació i en funció de la distribució territorial, del tipus aquífers, del cabals surgents i de la qualitat d'aigua en relació a la contaminació per nitrats, es proposa un llistat de fonts com a possible xarxa de seguiment

Codi font	Nom font	Codi font	Nom font
GSPA80	Font de la Torra	GSDL26	Font Sobirana
GSPA71	Font de Molí Nou	GSFP13	Font Molí de la Rovira
GSJF57	Font del Molí Nou	GLPH11	Font de Sant Pelegrí
GSJF88	Rec de Marlets	GARG08	Font de la Puda
GSFP18	Font d'en Xinto	GSFP12	Font Grossa
GSAF02	Font de Socals o Fontica.	GLPH21	Font de les Encies
GOLT14	Sorgència Noc d'en Cols	GSFP28	Font de la Fontana
GOLT13	Font de les Tries	GOLT10	Font de l'Arc
GOLT18	Font Faja	GOLT01	Font de Moixina
GOLT06	Font de St. Roc	GCFR02	Font del pont Vell
GLPH20	Font de la Plana	GVBA73	Font de la Pinya
GSPA46	Font Fresca	GVBA38	Font de la Clapera
GVBA85	Font de Godllor	GVBI44	Font de st. Margarita
GTOR04	Font de l'Horta	GTOR03	Font del Safareig
GSJF07	Font del Puig	GRDA01	Font de la Canova
GSJL02	Font d'en Roca 2	GMIE05	Font de la Pomareda
GSFE12	Font de Ginebre	GMDM05	Font d'en Riera
GSFE15	Font de l'Amatller	GMDM01	Font Pudosa de Dosquer, del Ferro i d'Usall
GRDA02	Font de Joan	GBES01	Font del Molí
GOLT22	Font de la Teula	GARG20	Font de Plandiura
GMOX46	Font del Cos	GTOR01	Font del Cossi
GPRS17	Font de l'Antiga	GBEU28	Font del Casalot

6.2 Falles i surgències d'aigua.

Les surgències d'aigua més importants tenen relació amb l'aqüífer volcàno-sedimentari de la Vall d'en Bas – Olot – La Canya i les falles de direcció NW – SE tal com es pot veure en el **Mapa 8**.



Mapa 8. Esquema de les fonts amb cabal més important.

7. Recomanacions

Degut el gran nombre de fonts de la comarca, alguna ha quedat sense ser inventariada per manca d'informació, per tant la present base de dades vol ser un punt de partida per possibles ampliacions, ja que el nombre de fonts és molt elevat i algunes requereixen d'un gran coneixement del terreny per poder ser localitzades. Creiem que és una feina que podrien realitzar els ajuntaments de la comarca amb col·laboració amb el SIGMA, una possible proposta seria un anàlisi anual a les fonts d'Alt interès per poder fer un seguiment continuat.

8. Col·laboracions i agraïments

- Joan Darnè (la Canya)
- Maria Rosa Bosch: Can Roca (Oix)
- Dolors Roca:Ca l'Anton de Pera (St. Miquel de Pera)
- Miquel Cros:Can Joanic (Les Preses)
- Llorenç: Ajuntament (Montagut)
- Miquel Banyona: (Hostalets d'en Bas)
- Claudi Casamitjana: (St. Esteve d'en Bas)
- Joan Ilagostera Massegur: Mas can Cirer (St. Joan de Balbs)
- Ivan Codinach
- Joan Pontach: (Mieres)
- Manel Prat: Ajuntament de Mieres
- Jaume Teixidor: (Santa Pau)
- Marc Rull: (Santa Pau)
- Anna Canal, Xavier Canal i Rosa Danés:(Santa Pau)
- Santi Juanola: (Santa Pau) Mas Bassols.
- Joan Costa: Ajuntament (Sant Aniol de Finestres)
- Florens: Ajuntament (Les Planes d'Hostoles)
- Anna Rafat i Lluís: (Les Planes d'Hostoles)
- Ramon Cros: (Sant Feliu de Pallerols)
- Jaume Quintana: (Sant Ferriol)
- Josep Vilar: Agent Forestal (Argelaguer)
- Pere Reixach: Ajuntament (Sant Jaume de Llierca)
- Silvestre Oliveres: (Beuda i Maià)
- Marcelino Soler: Restaurant Montserrat (Beuda)
- Josep Gómez: (Beuda i Maià)
- Biblioteca de Besalú

9. Bibliografia

Llibres

- Dorca i Arau, Helena. Sant Joan les Fonts. 1^a ed. Edita Ajuntament de Sant Joan les fonts, 2006. ISBN 84-606-4112-0.

Revistes

- Les fonts d'Olot, vora el Fluvià. Josep Murlà- Juan Teixidor. Olot, Edicions el Bassegoda, vol I
- Les fonts d'Olot. Josep Murlà- Juan Teixidor. Olot, Edicions el Bassegoda, vol II

Mapes

- Mapa i guia excursionista de l'Alta Garrotxa. Escala 1:25 000. Editorial Alpina. Edició 2004-2005.
- Mapa i guia excursionista de la Zona Volcànica de la Garrotxa. Escala 1:25 000. Editorial Alpina. Edició 2004-2005.
- Mapa comarcal de Catalunya, Garrotxa, escala 1: 50 000. Generalitat de Catalunya, Institut cartogràfic de Catalunya.
- Carta Vulcanològica de la Zona Volcànica de la Garrotxa, escala 1: 25 000. Generalitat de Catalunya: Institut Cartogràfic de Catalunya, Institut Geològic de Catalunya. Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. Generalitat de Catalunya: Departament de Medi Ambient i Habitatge.
- Mapa geològic de Catalunya, Santa Pau, escala 1. 25 000. Generalitat de Catalunya: Institut Cartogràfic de Catalunya.
- Mapa geològic de Catalunya, Olot, escala 1. 25 000. Generalitat de Catalunya: Institut Cartogràfic de Catalunya.
- Mapa geològic de Catalunya, Besalú, escala 1. 25 000. Generalitat de Catalunya: Institut Cartogràfic de Catalunya

CD-Rom

- Atlas comarcal de Catalunya, Garrotxa (19), 2^o ed. publicat per: Institut Cartogràfic de Catalunya, novembre 2006. ISBN 84-393-7047-4.

Webs

- Institut Cartogràfic de Catalunya (2008). Consulta i descàrrega de mapes. Visitada del 08/31, 2008 fins 10/15, 2008, de <http://www.icc.es>