



**DIAGNOSI AMBIENTAL  
DE LES FONTS  
NATURALS DE LA ZONA  
NORD-OCCIDENTAL DEL  
VALLÈS ORIENTAL.  
EL FENOMEN “GARRAFAIRE”**

**LLICENCIATURA DE CIÈNCIES AMBIENTALS.  
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA.**



**SARA RIBERA SEGALÉS.**

**TUTOR: DR. MARTI BOADA**

Raja una fonteta  
a prop de ma pàtria  
que tothom li dóna  
per nom la Trobada,  
al peu del torrent,  
que brolla tan clara  
que al sortir del raig  
sembla fosa plata.

Buscant la frescosa  
font regalada  
a ta dolça vena  
que la set apaga  
acut la pastora  
i la vilatana  
com lo segador  
l'anyell i la cabra.

També jo et visito  
amb tanta constància  
que molts dies vinc  
tarda i matinada

J. Verdaguer

Aquest treball no hagués estat possible si no fos per les indicacions, les observacions i els consells, sempre encertats, del Dr Martí Boada, a qui agraeixo la paciència i els ànims que en tot moment m'ha donat, per continuar endavant. A la Rosa Eritja, per guiar-me en el laberint legal i per prestar-se de forma desinteressada a realitzar les analítiques de les aigües de les fonts. En l'apartat d'hidrogeologia, l'ajut del Xavi Rúbio i la Claudia Mesa ha estat fonamental, gràcies de tot cor nois. Voldria també agrair el cop de mà que m'ha donat la Cèlia, la meva incansable germana, per tot el que fa referència a la cartografia i al càlcul de costos, i al seu suport incondicional en tot moment. A l'Adam per l'ajuda en temes informàtics. A el Lluís, el meu company de fatigues, que ha fet amb mi totes les sortides de camp, i m'ha acompanyat durant totes les hores del dia tant les dedicades a la redacció d'aquest projecte com les que no ho han estat, sempre fent-me costat, recolzant-me i animant-me en els moments dolents i compartint també les bones estones. Als meus pares i a la meva àvia, que hi han sigut sempre, ajudant-me, escoltant-me en tot moment, i animant-me a tirar endavant el projecte, tot i les adversitats. A tots, moltes gràcies.

# INDEX

1- INTRODUCCIÓ .....	6
1.1- JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE .....	6
2- CARACTERITZACIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI .....	8
2.1 SITUACIÓ.....	8
2.2 MEDI FÍSIC I BIOLÒGIC .....	11
2.2.1-EI relleu.....	11
2.2.2-Geologia.....	12
2.2.3-Xarxa Hidrogràfica.....	14
2.2.4-Hidrogeologia.....	16
2.2.4.1-Definicions prèvies.....	16
2.2.4.2-Tipus d'aqüífers de la zona d'estudi.....	19
2.2.4.2.1-Massa prelitoral Castellar del Vallès-La Garriga- Centelles.....	21
2.2.4.2.2-Massa d'aigua número 16 o al·luvials del Vallès.....	25
2.2.4.2.3-Zones no definides com a massa aqüífera.....	28
2.2.5-Climatologia.....	28
2.2.6-Vegetació.....	30
2.2.6.1-Vegetació potencial o climàtica.....	30
2.2.6.2-Estat actual de la vegetació.....	34
2.2.7-Fauna.....	36
2.2.8-Vegetació i fauna associada a les fonts.....	37
2.2.9-Àrees d'especial protecció en la zona d'estudi.....	38
2.3 ASPECTES SOCIO-ECONÒMICS.....	40
2.3.1-Població.....	40
2.3.2 Activitat econòmica.....	42
2.3.2.1-Economia tradicional.....	42
2.3.2.2-Activitats econòmiques actuals.....	43
3- ASPECTES LEGALS.....	45
3.1- LEGISLACIÓ BÀSICA EN MATÈRIA D'AIGÜES .....	45
3.1.1-Legislació europea.....	45
3.1.2-Legislació espanyola.....	46
3.1.3-Legislació autonòmica.....	48
3.2- NORMATIVA RELATIVA A LA QUALITAT I A L'ABASTAMENT DE LES AIGÜES.....	49
3.2.1-Potabilització.....	49
3.2.1.1-Legislació europea.....	49
3.2.1.2-Legislació espanyola.....	50
3.2.2-Aigües de consum públic.....	51
3.2.2.1-Legislació europea.....	51
3.2.2.2-Legislació espanyola.....	52
3.2.2.3-Legislació autonòmica.....	54
4-OBJECTIUS DEL PROJECTE.....	60
5- ANTECEDENTS DEL PROJECTE .....	61
6-METODOLOGIA DE TREBALL .....	62
6.2- CARACTERITZACIÓ DE LES FONTS .....	62
6.2.1-Criteris de selecció de les fonts.....	62
6.2.2-Localització de les fonts en un mapa.....	63
6.2.3-Metodologia per l'estudi de les fonts.....	63
6.2.3.1-Sistema de recompte d'usuaris de les fonts.....	63

6.2.3.1-Sistema de recompte d'usuaris de les fonts.....	63
6.2.3.2-Elaboració d'una enquesta.....	64
6.2.3.3-Recerca de dades microbiològiques i fisicoquímiques de les fonts.....	65
6.2.3.4-Elaboració d'una fitxa per la caracterització de les fonts.....	66
<b>6.2.4-Treball de camp.....</b>	<b>69</b>
6.2.4.1-Programació del treball de camp.....	69
6.2.4.2-Dades obtingudes al camp.....	70
6.2.4.3-Metodologia de presa de mostres i anàlisi química i microbiològica de l'aigua.....	70
6.2.4.4-Obtenció de dades de pluviometria de la zona.....	71
6.2.4.5-Obtenció de dades sobre aspectes històrics i socio-culturals.....	71
6.2.4.6-Characterització dels aquífers de la zona.....	72
<b>6.2.5-Tractament de les dades obtingudes.....</b>	<b>72</b>
<b>7- RESULTATS .....</b>	<b>73</b>
<b>7.1- DESCRIPCIÓ DELS PARÀMETRES FÍSICOQUÍMICS, MICROBIOLÒGICS I DE SUBSTÀNCIES POTENCIALMENT CONTAMINANTS DE LES AIGÜES SUBTERRÀNIES .....</b>	<b>73</b>
7.1.1-Característiques físico-químiques de l'aigua subterrània.....	73
7.1.2-Substàncies potencialment contaminants dels aquífers.....	77
7.1.3-Repercussions sanitàries del consum d'aigües contaminades.....	80
<b>7.2-CARACTERITZACIÓ DELS AQUÍFERS DE LA ZONA .....</b>	<b>84</b>
<b>7.3-LOCALITZACIÓ DE PROBABLES FOCUS DE CONTAMINACIÓ DELS AQUÍFERS PER ACTIVITATS O CONSTRUCCIONS PROPERES .....</b>	<b>86</b>
<b>7.4- DESCRIPCIÓ DE LES FONTS.....</b>	<b>88</b>
<b>7.5- DIAGNOSI AMBIENTAL DE L'ÚS SOCIAL I DE L'ESTAT DE LES FONTS NATURALS DE LA ZONA NORD-OCCIDENTAL DEL VALLÈS ORIENTAL .....</b>	<b>106</b>
<b>7.5.1-Aspectes sobre l'ús social de les fonts.....</b>	<b>106</b>
7.5.1.1-Freqüentació de les fonts.....	106
7.5.1.1.1-Freqüentació general.....	106
7.5.1.1.2-Freqüentació de "garrafaires".....	107
7.5.1.1.3-Diferència entre la freqüentació per "garrafaires" i no"garrafaires".....	107
7.5.1.2-Nombre d'individus que beuen de l'aigua de la que fan provisió tots els garrafaires comptabilitzats en l'estudi.....	108
7.5.1.3-Periodicitat amb la que es fa provisió d'aigua.....	109
7.5.1.4-Antiguitat en l'ús de la font.....	111
7.5.1.5-Motiu pel que es fa provisió d'aigua.....	111
7.5.1.6-Ús que es dona a l'aigua.....	112
7.5.1.7-Nombre de desplaçaments fins les fonts, km recorreguts i càlcul d'emissions de co <sub>2</sub> segons aquests.....	112
<b>7.5.2-Dades físico-químiques i microbiològiques relacionades amb tipus d'aquífer i vulnerabilitat a la contaminació.....</b>	<b>116</b>
7.5.2.1-Variació del cabal de les fonts.....	116
7.5.2.2-Característiques organolèptiques de l'aigua.....	122
7.5.2.3-Paràmetres químics i microbiològics.....	123
<b>7.5.3-Estat de conservació de les fonts.....</b>	<b>125</b>
7.5.3.1-Estat de neteja, de conservació de l'obra i presència de pintades.....	125
7.5.3.2-Diagnosi general de l'estat de conservació de les fonts.....	126
<b>7.5.4-Accessibilitat a les fonts.....</b>	<b>127</b>
7.5.4.1-Tipus d'accés.....	127
7.5.4.2-Dificultat d'accés a les fonts.....	127
7.5.4.3-Senyalització de les fonts.....	128
<b>7.5.5-L'aigua a les fonts.....</b>	<b>129</b>

7.5.5.1-Control sanitari.....	129
7.5.5.2-Senyalització sobre la potabilitat de l'aigua.....	129
<b>7.5.6-Integració de les fonts al medi natural.....</b>	<b>131</b>
7.5.6.1-Vegetació present a l'entorn de les fonts.....	131
7.5.6.2-Fauna observada.....	136
<b>8-CONCLUSIONS.....</b>	<b>137</b>
<b>9-PROPOSTES DE MILLORA.....</b>	<b>141</b>
9.1- <b>ESTRATÈGIA 1: PLA DE SEGUIMENT I CONTROL DE LA QUALITAT DE L'AIGUA.....</b>	<b>142</b>
9.2- <b>ESTRATÈGIA 2: GESTIÓ DELS USOS ACTUALS DE LES FONTS.....</b>	<b>148</b>
9.3- <b>ESTRATÈGIA 3: MILLORA DE L'ACCESSIBILITAT A LES FONTS.....</b>	<b>149</b>
9.4- <b>ESTRATÈGIA 4: MILLORA DE L'ESTRUCTURA ARQUITECTÒNICA I DELS SERVEIS DE LES FONTS.....</b>	<b>153</b>
9.5- <b>ESTRATÈGIA 5: APROPAMENT DE LES FONTS A LA POBLACIÓ.....</b>	<b>158</b>
9.6- <b>ESTRATÈGIA 6: ESTUDI DE LA RELACIÓ EXISTENT ENTRE LES FONTS I EL MEDI NATURAL.....</b>	<b>162</b>
<b>10-BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>164</b>
<b>11- ACRÒNIMS I PARAULES CLAU.....</b>	<b>170</b>
<b>12-PRESSUPOST.....</b>	<b>171</b>
<b>13-PROGRAMACIÓ TEMPORAL.....</b>	<b>173</b>
<b>14-ANNEXES.....</b>	<b>174</b>
14.1- <b>DOCUMENTS ESCRITS COMPLEMENTARIS.....</b>	<b>174</b>
14.1.1- <b>Reial Decret 140/2003.....</b>	<b>174</b>
14.1.2- <b>Enquestes.....</b>	<b>193</b>
14.1.3- <b>Fitxes de caracterització de les fonts.....</b>	<b>236</b>
14.1.4- <b>Informe d'avaluació de la qualitat química de l'aigua procedent de diverses fonts naturals. Per l'ajuntament de Bigues i Riells 2008.....</b>	<b>258</b>
14.1.5- <b>Analítiques d'aigua de les fonts estudiades.....</b>	<b>261</b>
14.1.5.1- <b>Analítiques de desembre de 2009.....</b>	<b>261</b>
14.1.5.2- <b>Analítiques d'abril de 2010.....</b>	<b>268</b>
14.1.6- <b>Transcripció del rètol de 1929 sobre la qualitat de l'aigua de la font de les Maioles.....</b>	<b>275</b>
14.2- <b>DOCUMENTACIÓ GRÀFICA.....</b>	<b>276</b>
14.2.1- <b>Mapa de situació de les fonts en un mapa topogràfic de la zona del Vallès Oriental.....</b>	<b>276</b>
14.2.2- <b>Perímetre de protecció per les diferents fonts estudiades.....</b>	<b>279</b>
14.2.3- <b>Taula dels temps geològics.....</b>	<b>285</b>
14.2.4- <b>Situació de les fonts en un mapa geològic.....</b>	<b>287</b>

# 1- INTRODUCCIÓ

## 1.1- JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

L'aigua és un bé comú, escàs i imprescindible per la vida del nostre planeta. És un recurs que la natura proporciona d'una manera renovable, però no il·limitada. El 97,5% de l'aigua del planeta és salada i les tres quartes parts del 2,5% restant està congelada als pols. Si descomptem la que no és apte per al consum, resulta que només podem disposar d'un 0,01% del recurs. Només aquesta centèsima part de l'aigua de la terra es pot extreure fàcilment per consumir-la, cosa que fa que aquest recurs sigui únic, però no infinit. Les aigües subterrànies representen el 96% de l'aigua dolça no congelada de tot el planeta, i la seva presència ha estat vital per al desenvolupament de nombroses societats.

L'aigua, és doncs, un bé essencial i imprescindible per la humanitat. Ja des de temps antics els homes s'han organitzat a prop de punts d'aigua per tal de poder-se'n abastir. Activitats econòmiques com la ramaderia, l'agricultura i la indústria depenen directament o indirecta d'aquest recurs. Així, el creixement de la població i el desenvolupament de les activitats econòmiques han generat una pressió sobre aquest recurs que han provocat que el cicle de l'aigua es vegi amenaçat i esdevingui fràgil i vulnerable. Per aquesta raó és necessari que hom sigui conscient de la importància de la conservació i protecció dels recursos hídrics de que disposem i que se'n faci una gestió adequada per tal d'assegurar aquest recurs per la nostra societat però també, per a les generacions futures i a la vegada, garantir la conservació dels ecosistemes aquàtics i de la vegetació de ribera que depenen directament d'aquest recurs.

Dins d'aquest discurs que té com a vector principal l'aigua, s'emmarca aquest projecte, que té per objecte l'estudi de les fonts naturals<sup>1</sup> de la zona nord-occidental del Vallès Oriental.

Així doncs, cal destacar la importància que han tingut les fonts i les deus d'aigua per la població fins el primer quart del segle XX, quan s'hi havien de desplaçar per tal de poder-se abastir d'aigua. En conseqüència, les fonts tenien un component social molt important, eren un punt de trobada diari, on la gent parlava i es relacionava. També eren un lloc per a celebrar-hi festes majors o festes familiars, per anar-hi a berenar o per a refrescar-se a l'estiu.

Tot això però, ha canviat. El model de la societat industrial, entre altres coses ha portat a malmetre la qualitat de l'aigua de les fonts i de molts cursos d'aigua. Així moltes de les nostres fonts han quedat afectades per la contaminació, s'han assecat o han desaparegut. No obstant això, algunes fonts han tornat a rebre un nombre important de visitants amb l'objectiu de fer provisió d'aigua en recipients per al consum particular. És el que anomenarem fenomen "garrafaire".

---

<sup>1</sup> Indret on l'aigua subterrània brolla o surt a la superfície de la terra (Gran diccionari de la llengua catalana, diccionaris de l'Enciclopèdia). Captacions d'aigua no utilitzades amb finalitats comercials i no connectades a dipòsits, cisternes o xarxes de distribució (definició de font natural pel Reial Decret 140/2003 de 7 de Febrer).

Per altra banda, actualment, les fonts són considerades, cada vegada més, un patrimoni a preservar per la seva importància paisatgística, natural, social, històrico-cultural i arquitectònica. Mostra d'això són els grups de voluntaris que han aparegut en alguns municipis, que es dediquen a la conservació i restauració d'aquestes fonts.

La zona que comprèn aquest estudi és una àrea relativament propera a Barcelona i tota la seva àrea metropolitana, però que encara conserva i manté importants espais naturals. És una zona on abunden les fonts naturals, tot i que moltes d'elles han desaparegut en les darreres dècades. Algunes d'aquestes fonts, sobretot les de més fàcil accés, són les que utilitzen els "garrafaires".

Aquest treball no pretén fer un inventari exhaustiu de totes les fonts naturals que existeixen a cada municipi, sinó estudiar només aquelles que són utilitzades freqüentment per garrafaires.

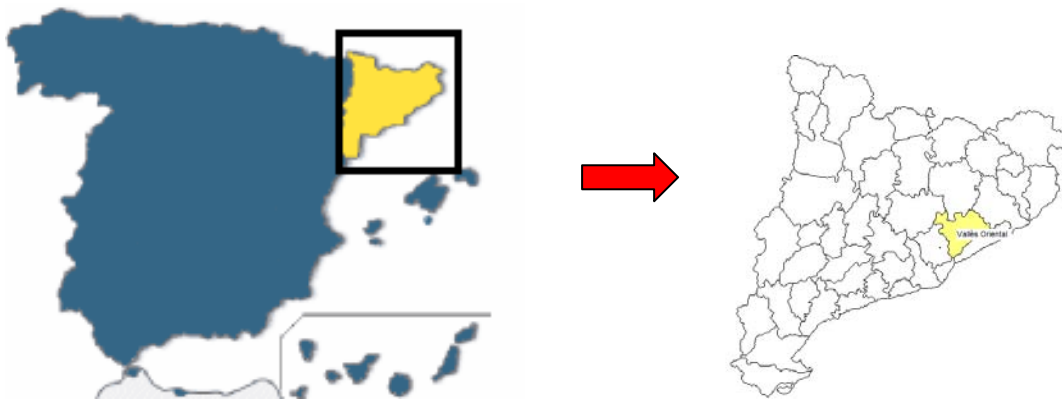


## 2- CARACTERITZACIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI

### 2.1 SITUACIÓ

Per dur a terme aquest estudi s'ha escollit la zona nord-occidental d'una comarca propera a Barcelona, el Vallès Oriental, zona relativament poc poblada i amb característiques de muntanya mitjana. Els termes municipals seleccionats són els de Bigues i Riells, Castellterçol i Gallifa. S'ha fet aquesta tria per la seva relativa proximitat a Barcelona i la seva àrea metropolitana (totes les poblacions es troben entre 42 i 50 Km de la capital catalana) i pel fet que s'hi localitzen nombroses fonts naturals algunes de les quals són utilitzades freqüentment per "garrafaires".

El terme de Gallifa no pertany a la comarca del Vallès Oriental sinó que forma part del Vallès Occidental, però s'ha inclòs a l'estudi per la seva relació històrica, tan humana com comercial, amb la població veïna, Sant Feliu de Codines, que es troba a la comarca del Vallès Oriental, i també per l'existència d'una font natural àmpliament utilitzada per la població, dins els seu terme municipal.

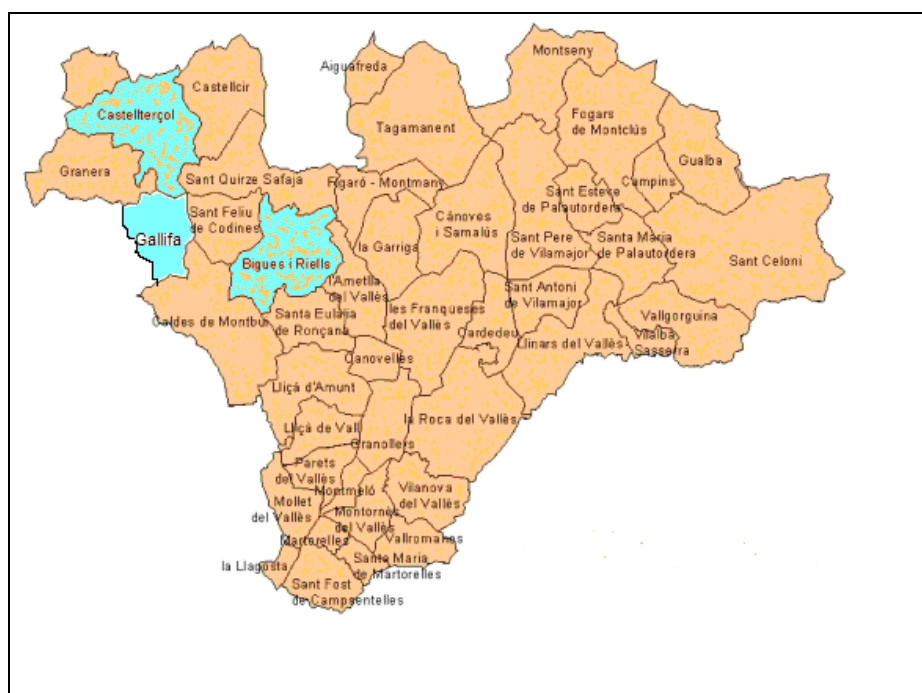


**Mapa 1:** Situació del Vallès Oriental

**Font:** Elaboració pròpia



**Mapa 2:** Situació de la zona d'estudi  
**Font:** Elaboració pròpia



**Mapa 3:** Situació dels municipis estudiats  
**Font:** Elaboració pròpia

Si es té en compte la situació concreta de cada terme municipal de l'estudi, veurem que **Castellterçol**, amb una extensió de 31,61 Km<sup>2</sup> i una altitud mitjana de 726 m sobre el nivell del mar, es troba a la part més nord-occidental de la comarca del Vallès Oriental. Pertany a la comarca natural del Moianès, regió que en la divisió comarcal de 1936 va quedar repartida entre Osona, el Bages i el Vallès Oriental. Els termes de Calders, l'Estany, Monistrol de Calders, Moià, Santa Maria d'Oló, Collsuspina, Castellcir, Castellterçol, Sant Quirze Safaja i Granera formen part d'aquesta comarca sense entitat política pròpia reconeguda.

Castellterçol limita al sud-oest amb els termes de Sant Feliu de Codines i Gallifa, aquest últim de la comarca del Vallès Occidental; a l'oest amb Granera

i Monistrol de Calders, aquest darrer de la comarca del Bages; a l'est amb Castellcir i una petita proporció de Sant Quirze Safaja i al nord-oest amb el municipi bagesà de Moià i l'enclau de Marfà, pertanyent a Castellcir.

L'únic nucli de població agregada del terme és la vila i cap de municipi de Castellterçol. La resta del poblament es reparteix en masies disseminades.

La vila de Castellterçol és un petit centre de comunicacions, ja que, a més de la carretera C-59 que prové de Santa Perpètua de Mogoda, travessa el terme de sud a nord i enllaça a Moià amb la C-25 o Eix Transversal, surt de la població vers ponent una carretera local que porta a Granera, i una altra cap a llevant que mena a Castellcir.

**Gallifa**, amb una extensió de 16,37 Km<sup>2</sup>, es troba al Nord-est de la comarca del Vallès Occidental a 500 metres d'alçada. Només limita amb un terme del Vallès Occidental per ponent, Sant Llorenç Savall, la resta del terme limita amb municipis del Vallès Oriental: Granera i Castellterçol pel nord, Sant Feliu de Codines a l'est i Caldes de Montbui al sud-est. El terme comprèn el poble de Gallifa, cap de municipi, i la caseria de la Ferreria. Segles enrere travessava el territori de Gallifa una vella carrerada o camí ramader que enllaçava el Vallès amb els Pirineus i a través d'ell amb l'estat francès. Modernament, Gallifa és comunicat per una carretera local, la BP-124, que va de Sant Llorenç Savall a Sant Feliu de Codines, on enllaça amb la carretera C-59. Altres vies menors (pistes o camins) comuniquen els masos i altres indrets.

**Bigues i Riells** és un municipi format per dos pobles, Bigues i Riells. El terme municipal té una extensió de 28,64 km<sup>2</sup>. Limita al nord amb Sant Quirze Safaja, a l'oest amb Sant Feliu de Codines i Caldes de Montbui, a l'oest amb el Figaró i l'Ametlla del Vallès i al sud amb Santa Eulàlia de Ronçana.

El terme comprèn els pobles del Rieral de Bigues, cap de municipi, el poble de Riells del Fai, el barri de la Fàbrica i les caseries del Pla, el Veïnat, la Torre, la Vall Blanca i Vallroja. El terme de Bigues i Riells es caracteritza per la gran profusió d'urbanitzacions, moltes d'elles conurbades de manera desigual entorn del Rieral de Bigues. Entre elles destaquen Can Barri, Can Carreres, Can Regassol, Can Traver, el Castell de Montbui, el Turó, els Saulons d'en Deu, la Font de Bou i la Font Granada.

El terme de Bigues i Riells és travessat en la seva major part per la carretera BP-1432 de la Garriga (on entronca amb la C-17) a Sant Feliu de Codines (per on passa la C-59, provinent de Santa Perpètua de Mogoda) que enllaça, a l'extrem sud-est del terme, amb una carretera que porta a Granollers i Parets.

## 2.2 MEDI FÍSIC I BIOLÒGIC

### 2.2.1 EL RELLEU

El relleu de la zona estudiada és molt divers, des de l'**altiplà del Moianès**, on hi trobem Castellterçol, fins als **cingles de Gallifa i Bertí**, dins la Serralada Prelitoral, i la **plana del Vallès**. Bigues i Riells s'ubica entre els cingles de Bertí i la plana del Vallès i Gallifa dins dels cingles de Gallifa.

L'**altiplà del Moianès**, es troba basculat suaument cap a l'oest. Es situa a cavall de les depressions de la Plana de Vic a l'est i del Pla del Bages a l'oest. Les formes del seu relleu són degudes a l'erosió de la riera de Marfà i alguns cursos secundaris que han excavat, damunt de materials de diferent duresa, una conca amb aspecte tabular, on les capes de materials més durs originen planes estructurals. Morfològicament, aquesta erosió ha produït un relleu esglaonat de costes i grades. Aquest relleu cau, a l'est, damunt la plana de Vic amb un front de prop de 1000 m, amb cims com el puig Rodó de 1057m, la Montjoia (994m), el Puig de l'Oller (1051m) i el puig de Conques (1018 m). Els relleus del sud, en contacte amb el Vallès Occidental, són més suaus, sense arribar als 900 m, amb el puig Padró (843m) com a cim més elevat, al nord de Granera (Florensa, J. 1994). **Castellterçol** es troba en aquesta zona de relleu més suau. El terme el formen dos sectors ben diferenciats: el de la part est, planer i travessat per la carretera C-59 de Mollet a Moià, situat a la divisió de les aigües entre les rieres de Marfà o Golarda i la de Tenes, i els sectors oest i sud, emboscats, muntanyosos i els menys poblats del terme, que són els territoris de les antigues parròquies de Sant Llogari de Castellet i Sant Julià d'Úixols. Així, les altituds més importants es situen al sud del terme municipal, a la petita serra trencada i feréstega del límit meridional del Moianès on es troba un dels cims més alts del terme: el Serrat de les Pedres de 952 m.

A **Bigues i Riells**, el riu **Tenes** i els **Cingles del Bertí** són els dos accidents geogràfics que influeixen, de manera important, en el relleu del municipi. La conca del Tenes obre de nord a sud la vall de Riells fins a trobar la vall de Bigues. La **vall de Riells** és estreta. A la part nord, es troba encaixada a la vall de Sant Miquel, a la capçalera de la que s'alça, a 500 m d'alçada, el monestir de Sant Miquel del Fai. Al nord-oest, es troben els cingles del Perer (en terreny de Sant Feliu de Codines) i al nord-est, el Serrat del Soler i les costes d'en Batlles de fins a 800 m d'alçada. A l'est de Riells, el torrent de Vall-de-Ros separa les Costes d'en Batlles del Turó de les Onze Hores, a 630 m, i del Serrat de Quintanes. A l'oest la vall es comença a obrir cap al torrent del Villar, sota de Sant Feliu de Codines. Al sud, el Tenes ha excavat la vall entre els vessants de la Costa de Can Noguera (444m) i el Turó del Rull (347m), per arribar a Bigues.

La **vall de Bigues** és més ampla de la de Riells. Les estribacions del Serrat de l'Ametlla i el cim del Puiggraciós (807m) la limiten a l'est. El Serrat del Castell de Montbui (542m) i el Puig Alt limiten la vall per l'oest. Aquest serrat es perllonga cap al sud del terme i fa desviar el riu Tenes cap a l'oest, per

recuperar la seva orientació nord-sud a l'entrada del terme municipal de Santa Eulàlia de Ronçana (Dantí, J., 1995).

El terme de **Gallifa** es troba dins de la vall de Gallifa, encaixada entre la muntanya del Farell al sud i la muntanya graonada de Sant Sadurní de 951 m d'altitud al nord, que forma part dels **cingles de Gallifa**. A l'oest, tanquen aquesta vall la serra del Castell i els últims contraforts de la serra de Sant Sadurní, però el terme municipal els supera en part cap a la Rovira i els Plans. Cap a llevant la vall és més oberta, però amb l'horitzó tancat també pel turó de Solanes de 708 m i altres petites elevacions cap al costat que limita amb Sant Feliu de Codines. El poble de Gallifa es troba a l'indret més resguardat de la vall, a una altura mitjana de 500m, que contrasta amb les altures immediates del Castell (642m) o de la masia de Sobregrau (702m).

Les pedres de les muntanyes que emmarquen la vall pel nord i l'oest, formen graus i cornises que prenen formes capritxoses i erosionades pel temps i sovint es troben grans masses o còdols estimbats des dels cims (Pladevall, A., 1984).

## 2.2.2- GEOLOGIA

La ubicació de **Bigues i Riells**, a la base dels **cingles de Bertí**, dins de la **serralada Pre-litoral** al límit amb la **plana vallesana** i de **Gallifa** dins la mateixa serralada Pre-litoral, als peus dels **cingles de Gallifa**, ens fa descriure la formació d'aquestes les serralades i l'evolució dels materials geològics en aquesta zona. La situació de **Castellterçol** dins **l'altiplà del Moianès**, ens portarà a parlar dels materials geològics que formen part de la **Depressió Central Catalana**.

Així doncs, si parlem de la formació de la **serralada Pre-litoral** i la **plana vallesana**, direm que en el període pre-cambrià i paleozoic es van formar els materials silícics, bàsicament els granits i les pissarres. Aquests materials van ser afectats pel plegament hernicià, formant una serralada que posteriorment va ser aplanada per processos d'erosió durant el mesozoic o era secundària. Actualment, en molts llocs, els blocs granítics no són presents en superfície, bé perquè s'hi ha dipositat materials més moderns a sobre o bé perquè els moviments del plegament alpi els han soterrat. Aquests materials reben el nom de sòcol perquè es troben a la base de les roques formades posteriorment. A Bigues, el granit del sòcol emergeix des del Rull, el Pla i el Turó fins a la urbanització del Serrat de l'Ametlla i la costa de la urbanització de Can Barri. A l'oest també es troba a la serra del Castell de Montbui que es perllonga cap a Santa Eulàlia. Moltes vegades, aquest granit es presenta descompost i rep el nom de sauló (Dantí, J. 1995).

Sobre aquest sòcol es dipositaren materials triàsics que formen actualment la part baixa del Cingles de Bertí (els relleus del Montmany, Puigraciós, Turó Cuspinera, Serra de Castellar i Valldeneu) i el contacte de Sant Feliu de Codines. Es tracta de conglomerats, gresos vermells i argiles del triàsic inferior (corresponents al Buntsandstein), per sobre dels que hi trobem materials del

triàsic mitjà : les calcàries i dolomies del Muschelkalk inferior , coronades per margues, gresos vermells i guixos del Muschelkalk mitjà, i finalment calcàries noduloses corresponents al Muschelkalk superior. La zona alta dels Cingles (Puig Ciró, Serrat del Soler, Turó de les Onze Hores, cingles de Sant Miquel del Fai...), i també tots els relleus que se'ls superposen fins més enllà de la Vall del Tenes: per la part est, en la vessant del Congost, sobre el Figaró i Aiguafreda, a Centelles i al Cabrerès, sobre l'embassament de Sau; per la part oest a Gallifa, a Sant Llorenç del Munt i a Montserrat; tots estan constituïts per estrats del paleocè i l'eocè inferior i mitjà. L'eocè inferior està format per conglomerats rojos, mentre que el mitjà l'integra un conjunt d'estrats marins, calcàries arenoses riques en fòssils marins, especialment mol·luscs, corals i fins i tot crustacis. A Sant Sadurn de Gallifa hi ha uns estrats de conglomerats amb còdols petits (Llobet,S. 1991).

Així doncs, els cingles de Bertí i Gallifa són un conjunt de grades i costes modelades sobre materials triàsics i eocènics quasi horitzontals.

ERA	PERÍODE		ÈPOCA	EDAT ABSOLUTA (milions d'anys)	
CENOZOIC	QUATERNARI		Holocè	0,01	
			Pleistocè	1,8 aprox	
	TERCIARI	Neogen	Pliocè	5,0	
			Miocè	22,5	
		Paleogen	Oligocè	37	
	Eocè		55		
	Paleocè		65		
MESOZOIC (secundari)	CRETACI			141	
	JURÀSIC			195	
	TRIÀSIC			230	
PALEOZOIC (Primari)	PERMIÀ			280	<b>Plegaments hercinians</b>
	CARBONÍFER			345	
	DEVONIÀ			395	
	SILURIÀ			435	
	ORDOVICIÀ			500	
	CAMBRIÀ			570	
PRE-CAMBRIÀ					

**Taula 1:** Cronologia de les etapes geològiques. (Veure també escala dels temps geològics de l'IGC a l'apartat de documentació gràfica dels annexes )

**Font:** J.Mª Panareda, Geografia física dels Països Catalans, 1979

El plegament alpi va provocar l'aparició de les serralades i la plana del vallès. Aquest plegament es va produir ja ben entrat el terciari. La deposició dels materials paleocens i eocens corresponen al reompliment de la Conca de l'Ebre de materials provinents de l'erosió dels Catalànides que es van aixecar pel sud durant el plegament alpi. Dintre d'aquest del plegament, es pot parlar d'una primera etapa compressiva que va causar la ruptura del sòcol granític per la zona de Bigues. Sobre aquest sòcol, les calcàries triàsiques i eocenes es van enlairar fins anar prenent la posició actual. A Bigues, en el contacte

entre granit i materials triàsics, una massa granítica es va sobreposar a les calcàries.

En una segona fase del plegament alpi, unes forces de distensió van provocar l'ensorrament del granit al fons de l'actual depressió del Vallès.

Posteriorment a aquest plegament alpi, el relleu s'ha anat transformant producte de l'erosió. Els darrers sediments que han dipositat els corrents fluvials formen l'actual terrassa baixa, la plana al·luvial que acompanya el riu Tenes (Dantí, J. 1995).

A Gallifa, dins la zona nord del terme, hi trobem, tal com ja s'ha comentat, materials terciaris de l'eocè, bàsicament argiles, gresos i limonites, i petites franges de conglomerats heteromètics. També hi trobem gresos i calcàries amb ciment esporític del bartonià (eocè mitjà). Cap al sud-est del terme afloren materials del triàsic: calcàries i dolomies del muschelkalk superior i del muschelkalk inferior.

Pel que fa a l'**altiplà del Moianès**, geològicament pertany a la **Depressió Central Catalana**. Està constituït per margues, gresos, calcàries terciàries de l'eocè i l'oligocè i tascons de conglomerats a la part més meridional de la comarca. Les margues són les roques més abundants del Moianès. N'hi ha de marines, de color gris blavós i de continentals, de color roig. Al sud-est de la comarca apareixen gresos i conglomerats de colors groc-rogençs dins el terme de Sant Quirze Safaja. Els terrenys més antics es troben al sud del Moianès, són una sèrie de margues marines de tonalitats gris-blavoses. Al sector sud-central de la comarca, pels termes de Castellterçol, Castellcir, Collsuspina, Calders i Monistrol de Calders i en menys grau Moià i Avinyó apareixen calcàries i guixos. Els materials més moderns del Moianès ocupen tot el Nord de la comarca, especialment els termes d'Avinyó, l'Estany, Santa Maria d'Oló i bona part de Collsuspina. Són successions de margues rojes, nivells de calcària, de gresos i lignits (Mata, JM. 1983).

El terreny de **Castellterçol** doncs, dins d'aquest altiplà, està format per solatges terciaris, especialment de gresos i calcàries de l'eocè i l'oligocè, i per tascons de conglomerats que es manifesten en un bon sector dels termes de Castellterçol i Granera amb una disposició bàsicament de capes horitzontals (Pladevall, A. 1982).

### 2.2.3 XARXA HIDROGRÀFICA

La xarxa hidrogràfica dels termes municipals objecte d'aquest estudi pertanyen a la conca del Besòs i a la del Llobregat.

**Gallifa** es troba dins la conca del **Besós**. Per la vall de Gallifa hi corre la riera de Gallifa, capçalera i origen de la riera de Caldes que és tributària del riu Besós. Per la zona oriental del terme municipal hi trobem el torrent de la Roca que aboca les seves aigües a la riera de Gallifa.

Al terme municipal hi ha un gran nombre de fonts, entre les que destaquen la font de les Maioles, la de la Roca o la de Sant Sebastià, que formen el torrent de Gallifa.

A **Castellterçol** un important nombre de torrenteres circulen pel terme. A les parts més baixes o fondalades, on els materials calcaris alternen amb margues impermeables, és normal l'aparició de nombroses fonts i petites deus d'aigua. Les rieres de l'Espluga i de Sant Joan s'escolen al **riu Llobregat** per mitjà de la riera de Marfà, mentre que la riera de Sant Quirze constitueix la capçalera del riu Tenes que desembocarà al **Besòs** (Pladevall, A. 1983).

El terme de **Bigues i Riells** és ric en aigua i fonts, molt conegudes i en algun cas explotades, com les fonts de la Pineda, de Barbotes i de l'Avencó. Com ja s'ha comentat, el **Tenes** travessa el municipi. Aquest riu, com la resta dels rius del Vallès no segueix l'orientació NE\_SW de la depressió, sinó que corre de Nord a Sud enfrontant-se amb el relleu i originant terrasses i congostos. La diferència d'alçada entre els cingles de Bertí i el nivell de base del Vallès provoca que el riu s'encaixi formant cascades i gorgs.

El Tenes, neix a la Sauva Negra, al terme municipal de Collsuspina, a una 800 m d'alçada. Molt a prop de la seva capçalera, a Sant Miquel del Fai, rep les aigües del seu afluent, el Rossinyol, i salta un desnivell de més de 200 metres. Posteriorment recull les aigües de tots els torrents que solquen el terme de Bigues i Riells, com el de Valderrós, el de la Torre i la riera del Villar.

El riu, té una longitud de 28 Km i la superfície de la seva conca és de 154 Km<sup>2</sup>. Al llarg del seu recorregut salva un desnivell de 750m, té 73 afluents, té 20 rescloses i el travessen 25 ponts. Passa per 7 municipis: Castellcir, Sant Quirze Safaja, Bigues i Riells, Santa Eulàlia de Ronçana, Lliçà d'Amunt, Lliçà d'Avall i Parets del Vallès. Desemboca al riu **Besòs**, a Mollet del Vallès.

Malgrat rebre l'aigua dels seus afluents dels Cingles de Bertí, el seu cabal no deixa de ser força petit. Les pluges torrencials de la tardor, però, poden provocar fortes i perilloses crescudes, com és habitual en els rius de règim mediterrani (Galobart, Ll. 1997).



## 2.2.4- HIDROGEOLOGIA

### 2.2.4.1- DEFINICIONS PRÈVIES

Abans de començar a descriure les masses d'aigua subterrània que es troben dins aquests municipis cal definir diferents termes:

Definim **aigua subterrània** com aquella aigua que es troba situada sota el nivell freàtic<sup>2</sup> i que està saturant completament els porus i les fissures del terreny. Aquesta aigua flueix a la superfície de forma natural a través de deus, àrees de traspuament, cursos fluvials o bé directament al mar. Pot també dirigir-se artificialment cap a pous, galeries i altres tipus de captacions. Es renova de manera constant gràcies a la recàrrega que prové principalment de les precipitacions, però també pot produir-se a partir de l'escorrentia superficial i cursos superficials d'aigua, d'aqüífers propers o de retorns de certs usos (com per exemple els retorns dels regadius).

L'aigua subterrània es desplaça molt lentament pels aqüífers. La seva velocitat mitjana normal pot variar entre decímetres a algunes centenes de metres al cap de l'any. Només en el cas d'aqüífers càrstics i roques molt fracturades poden existir conductes preferents, pels que l'aigua pot circular a velocitats similars a la dels corrents superficials.

Un **aqüífer** és aquella formació geològica capaç d'emmagatzemar i transmetre l'aigua a través d'ella en quantitats significatives, de manera que es pugui extreure mitjançant obres de captació. Presenta dimensions molt variades, des de poques hectàrees fins a superfícies de milers de kilòmetres quadrats, i des de pocs metres d'espessor fins a cents o milers de metres (López-Geta, J.A. et al,2001). *Dues de les fonts estudiades es trobarien en una massa aqüífera, la de la Pineda (massa 16), i la de Can Granada (massa 12).*

Aquestes formacions, quan transmeten l'aigua molt lentament i, per tant, és difícil extreure-la mitjançant captacions en quantitats importants, reben el nom d'**aqüítards**. Aquests, però sota condicions especials permeten una recàrrega vertical d'altres aqüífers, que pot arribar a ser molt important en certs casos. *Quatre de les sis fonts estudiades es trobarien en aqüítards (les de Gallifa i Castellterço).*

Les formacions geològiques que encara que continguin aigua en el seu interior, inclús fins la saturació, no la transmeten i, per tant, no permeten extreure-la, reben el nom d'**aqüicludes** (Galofré, A. 2001).

---

<sup>2</sup> Nivell freàtic: conforma el límit superior de la zona saturada en un aqüífer lliure. És el lloc geomètric dels punt d'un aqüífer lliure que es troben a la pressió atmosfèrica. La seva altura en un aqüífer lliure ve determinada per la cota que assoleix l'aigua en un pou poc penetrant en repòs.

Els aqüífers es poden classificar segons:

a) La **pressió hidrostàtica** de l'aigua que contenen:

- **Aqüífers lliures, no confinats o freàtics:** aquells en que el límit superior de la massa d'aigua forma una superfície real que està en contacte amb l'aire de la zona no saturada i, per tant, a pressió atmosfèrica. Quan es perfora un pou des de la superfície del terreny, l'aigua apareix al pou quan es talla o s'arriba al nivell freàtic i es manté a aquesta profunditat. La recàrrega d'aquest tipus d'aqüífers es realitza principalment per infiltració de la precipitació a través del sòl, o per infiltració d'aigua de rius o llacs (López-Geta, J.A. et al, 2001).
- **Aqüífers confinats, cautius o a pressió:** són aquells que en el seu límit superior o sostre, l'aigua està a una pressió superior a la atmosfèrica, i ocupa la totalitat dels porus de la formació geològica que el conté, saturant-la completament (Galofré, A. 2001) . Es comporten així els materials permeables que estan coberts per una capa confinant molt menys permeable (p.e. una capa arenosa sota una capa argilosa). Durant la perforació dels pous en aquests aqüífers, al travessar el seu sostre s'observa un ascens ràpid del nivell de l'aigua fins a establir-se a una determinada posició. A aquest fenomen se l'anomena artesianisme. El pou serà surgent quan el nivell piezomètric<sup>3</sup> estigui situat a una cota superior a la de la boca del pou. La recàrrega d'aquests aqüífers prové principalment de la pluja que s'infiltra directament a través de la zona en la que aflora la formació aqüífera, és a dir, on l'aqüífer es comporta com a lliure, o bé on es pot considerar com semiconfinat i les condicions siguin favorables (López-Geta, J.A. et al, 2001).
- **Aqüífers semiconfinats o semicautius:** es poden considerar com un cas particular dels aqüífers confinats, en els que el mur (superfície inferior de la capa estratigràfica), el sostre (superfície superior) o ambdós, no són totalment impermeables sinó un aqüítard, que permetin la circulació vertical de l'aigua molt lenta, que alimenti l'aqüífer principal en qüestió, a partir d'un aqüífer o massa d'aigua situada per sobre o per sota del mateix. Aquest pas vertical de l'aigua pot fer-se des de o cap a l'aqüítard, i inclús variar amb el temps, segons siguin els valors relatius dels nivells piezomètrics (Galofré, A. 2001) .

*En la zona d'estudi la majoria d'aqüífers són lliures i confinats, amb predomini d'aquests darrers. La font de la Pineda de Riells, associada al quaternari al·luvial del riu Tenes, correspon a un aqüífer lliure. La resta de fonts estan situades en terrenys consolidats i associades a fractures o inclús a falles (com la font del Prat del Pou*

---

<sup>3</sup> Nivell piezomètric: Altura de la columna d'aigua que equilibra la pressió de l'aigua de l'aqüífer en un punt determinat. Està referida a una altitud determinada. Representa l'energia per unitat de pes d'aigua.

de Castellterçol) i, tot i que la pressió de l'aigua sigui atmosfèrica (sinònim d'aqüífer lliure, ja que l'aigua en un aquífer captiu o confinat està a major pressió que la atmosfèrica), poden arribar a tenir un cert grau de confinament.

b) En funció del **tipus de materials** que constitueixen l'aqüífer:

- **Dipòsits no consolidats de materials disgregats:** són formacions geològiques constituïdes per l'acumulació de partícules transportades per la gravetat, el vent o el gel; en ambient lacustre o marí. Solen ser sorres i graves de diferent origen geològic: fluvial, com els que formen els materials al·luvials dels rius o terrasses d'aquests; deltaic, si es tracta de dipòsits acumulats en la desembocadura dels rius. Degut a les seves bones condicions, subministren notables cabals si s'exploten convenientment (López-Geta, J.A. et al,2001). *Aquests són els aquífers al·luvials. A la zona objecte d'estudi d'aquest treball es poden trobar aquífers d'aquests tipus situats a la conca hidrogràfica del Besòs. Hi ha aquífers al·luvials grans associats a rius amb una dinàmica i capacitat d'arrossegament important (Besòs) i aquífers al·luvials petits, associats a torrents i petits cursos fluvials. La font de la Pineda de Riells és la única associada a dipòsits de materials disgregats (al·luvial quaternari).*
- **Roques sedimentàries consolidades:** es tracta de sediments que s'han consolidat degut a processos de compactació o diagènesi. Es poden classificar segons el seu origen en : detrític (conglomerats, gresos, argiles), químic (calcàries, dolomies, margues), i orgànic (carbons i hidrocarburs naturals). Les més importants són les calcàries i les dolomies. Varien molt pel que fa a densitat, porositat i permeabilitat, segons quin hagi estat l'ambient sedimentari existent en la seva formació i el desenvolupament posterior de zones permeables produïdes per dissolució del carbonat, sobre tot en les calcàries. S'ha de tenir en compte que si aquestes roques no estan carstificades, són poc permeables. Els gresos (sorres consolidades) i les calcarenites (gresos de grans carbonàtics) solen constituir també importants aquífers (López-Geta, J.A. et al,2001). *En la zona d'estudi la majoria dels aquífers que alimenten les fonts estudiades són d'aquest tipus. Fonts associades a roques sedimentàries consolidades i a les fractures que aquestes puguin presentar.*
- **Roques ígnies i metamòrfiques** (aquífers en materials fracturats/fissurats): les roques ígnies es formen a partir del refredament i consolidació del magma. Poden ser extrusives (volcàniques) o intrusives (plutòniques) segons si es consoliden a la superfície o a l'interior de l'escorça terrestre respectivament (Lopez-Geta et al. 2001). *En la zona d'estudi podem trobar aquífers locals en els granits de la zona de Bigues i Riells. Sempre que hi ha aquífers en granit, aquests estan associats a*

*un joc o família de fractures o falles. (ja que en sí, el granit no és porós)*

Les roques metamòrfiques són les que han experimentat profundes transformacions físiques i químiques, donant lloc a canvis en la pròpia estructura de la roca, ajustant-se a noves condicions de pressió, temperatura i possibles aportacions químiques. Les possibilitats de formar aqüífers en aquestes roques queden reduïdes a la zona alterada superficial o a les fracturades per falles o diàclasis, que permeten una apreciable circulació d'aigua.

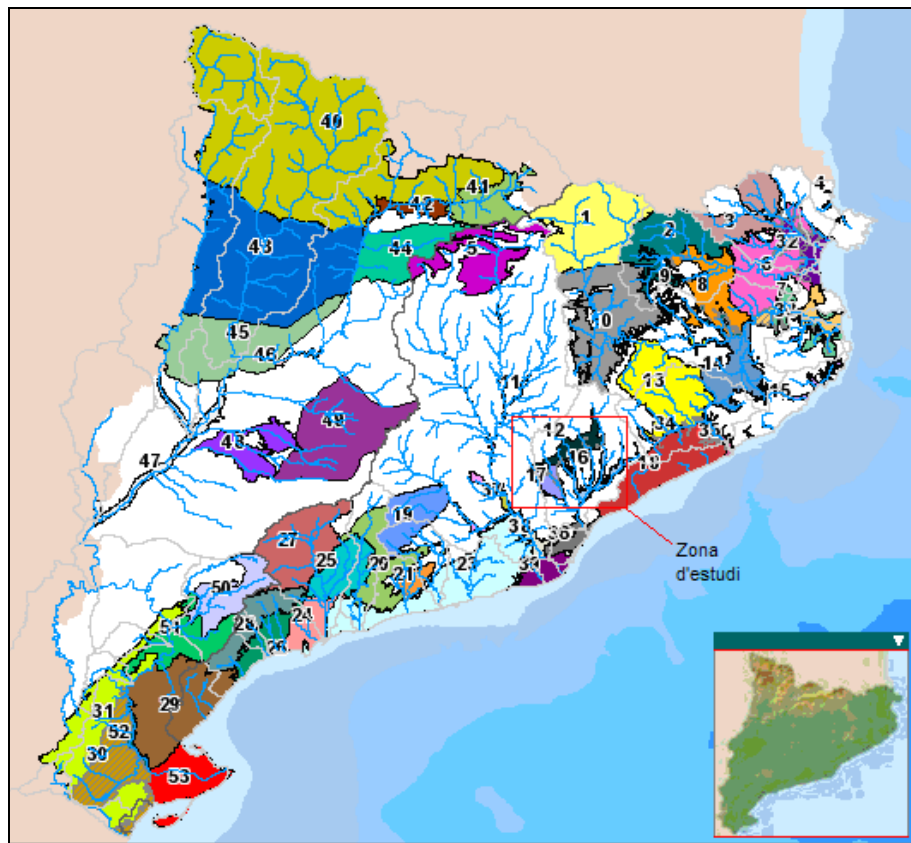
En les roques volcàniques és difícil el seu comportament hidrogeològic, ja que poden constituir o no importants aqüífers. El seu comportament està entre les roques consolidades poroses i les fracturades. Els nivells d'escòries, piroclasts i esquerdes de retracció hi juguen un gran paper. Els factors principals que condicionaran el flux d'aigua subterrània seran, la composició, l'edat i el grau d'alteració (Lopez-Geta et al. 2001).

#### **2.2.4.2 TIPUS D'AQUÍFERS DE LA ZONA D'ESTUDI**

Abans de començar a definir els tipus d'aqüífers que trobem en la nostra zona d'estudi cal esmentar que, segons l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), s'han caracteritzat a Catalunya 53 masses d'aigua subterrània, seguint les bases que marca la Directiva Marc en Política d'Aigües de la Unió Europea, coneguda amb el nom de Directiva Marc de l'Aigua (en endavant DMA), del 23 d'octubre de 2000 (2000/60/CE). Directiva que origina i condiona un canvi important en el concepte de gestió, protecció i planificació de l'ús de l'aigua i els espais associats a aquest medi, tant les masses d'aigua continentals (superficials i subterrànies), com les costaneres i les de transició. Aquesta Directiva defineix les masses d'aigua com unitats de gestió sobre les que es realitzarà el programa de mesures per tal d'assolir els objectius de la DMA. D'acord amb aquesta llei, i en resposta als articles 5,6 i 7 de la DMA, s'han caracteritzat a Catalunya aquestes 53 masses d'aigua subterrània.

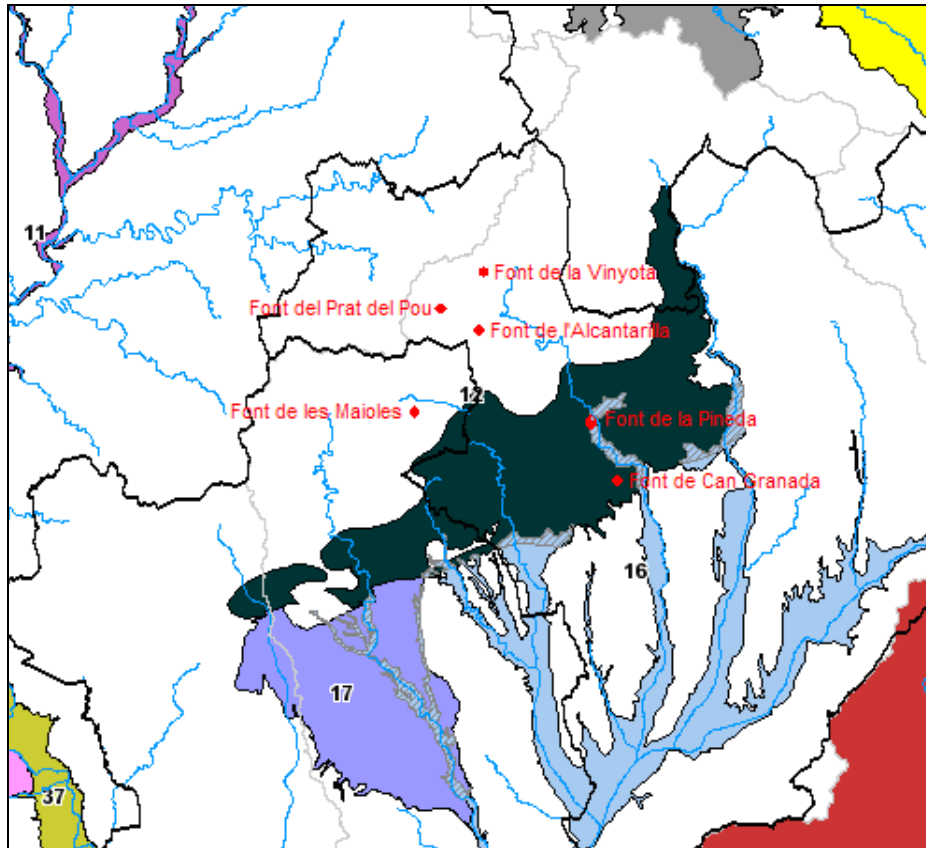
Per tant, es definiran les diferents masses d'aigua on es troben situades les fonts que són objecte d'aquest estudi.

Així, les fonts situades al terme de Bigues i Riells es troben dins la massa d'aigua número 12 i la número 16, que es defineixen com a Prelitoral Castellar del Vallès-la Garriga-Centelles i Al·luvials del Vallès, respectivament. La resta de fonts de Castellterçol i Gallifa no es trobarien ubicades en cap massa aqüífera de les definides per l'ACA.



Mapa 4 : Situació de la zona d'estudi dins del mapa de masses d'aigua subterrània de Catalunya

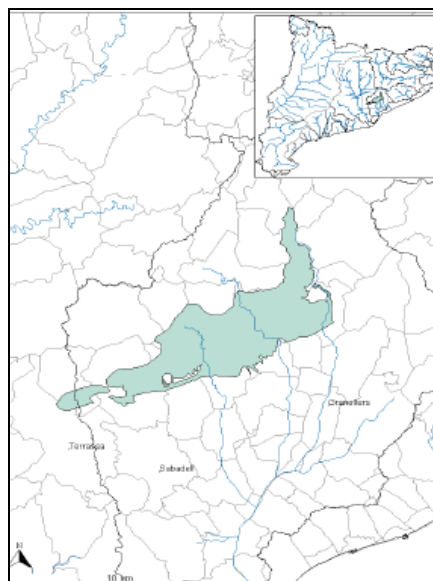
Font: elaboració pròpia a partir del mapa de masses d'aigua subterrània associat al document IMPRESS de l'ACA



Mapa 5: Situació de les fonts dins el mapa de masses d'aigua subterrànies, en color negre la nº 12 i en color blau cel la nº 16.

Font: elaboració pròpia a partir del mapa de masses d'aigua subterrània associat al document IMPRESS.

#### 2.2.4.2.1- MASSA D'AIGUA PRELITORAL CASTELLAR DEL VALLÈS-LA GARRIGA-CENTELLES



**Mapa 6:** Situació geogràfica de la massa d'aigua 12

**Font:** Agència Catalana de l'Aigua

Segons l'ACA, aquesta massa d'aigua té una extensió total de 115 Km<sup>2</sup> i una extensió aflorant de 115 Km<sup>2</sup>. La tipologia litològica dominant és detrítica no al·luvial. Altres tipologies litològiques que hi podem trobar són materials carbonatats i granítics del paleozoic. Aquesta massa d'aigua es troba en part a la serralada Prelitoral i en part a la depressió Central Catalana, aproximadament entre el riu Ripoll a l'oest i el riu Congost a l'est, amb un relleu relativament abrupte, al sud limita amb la depressió del Vallès. Aquesta zona és un conjunt de blocs aixecats majoritàriament de naturalesa conglomeràtica, més resistents a l'erosió, on s'assoleix el cim més alt de Sant Llorenç de Munt (1101m). Els materials carbonatats i granítics es situen en una franja allargada adossada pràcticament a tota la serralada Prelitoral. La seva morfologia és relativament muntanyosa pels relleus de la serralada Prelitoral amb alçades al voltant dels 500 m. Les seves vessants estan solcades per valls que s'encaixen de forma transversal a la serra. Es situa principalment dins de les conques hidrogràfiques del Besòs amb una pluviometria mitjana d'uns 800 l/m<sup>2</sup>.

Aquesta massa d'aigua està formada per aqüífers lliures i confinats amb predomini dels confinats. La majoria d'aquests aqüífers són multicapa.

Els aqüífers inclosos en aquesta massa d'aigua són:

- Aqüífer calcari i detrític triàsic del Llobregat-Congost. *És el que trobem a la font de Can Granada a Bigues.*
- Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels granits del Llobregat-congost
- Aqüífers detrítics i calcaris paleògens del Llobregat-Congost.

## **A-Descripció de la zona saturada:**

### **A.1- Característiques geològiques i geomètriques**

Geològicament, sobre els materials paleozoics granítics i metamòrfics de baixa permeabilitat, descansen els materials permeables del triàsic que limiten amb l'àrea de la depressió del Vallès mitjançant els materials paleozoics i granits de baixa permeabilitat disposats al peu de la serralada Prelitoral. Els materials triàsics, *on es situaria la font de Can Granada de Bigues*, per sobre es posen en contacte amb els materials conglomerats de Sant Llorenç (Paleogen), *on es situarien quatre de les fonts estudiades, les quals es troben en materials que no es consideren aqüífers*. A la serralada Prelitoral el recobriment Terciari del Paleogen està constituït per Eocè i Oligocè poc plegat i que cabussa suaument (5-10°) cap a la Depressió Central Catalana. Constitueix una unitat morfològica de relleu de direcció nord-est/sud-est. A la zona de Matadepera-Castellar del Vallès, és un encavalcament vergent cap el NO.

Els materials del Triàsic que pertanyen a aquest aqüífer presenten la següent seqüència estratigràfica:

-Conglomerats vermells basals, gresos i margues (Bundsanstein) amb un gruix aproximat de 60 m. *Materials on es situaria la font de Can Granada de Bigues.*

-Calcàries i dolomies corresponents al Muschelkalk inferior amb un gruix de 60 m.

-Margues i gresos vermells corresponents al Muschelkalk mitjà amb un gruix de 40 m.

- Dolomies i calcàries corresponents al Muschelkalk superior amb un gruix de 25 m.

A la zona del riu Congost el sòcol paelozoic i la cobertura triàsica es poden considerar autòctons. A la resta de la zona es troben encavalcats per materials paleozoics.

-Els granits estant constituïts per granodiorites i leucogranits emplaçats durant l'orogènia herciniana. Localment sobre d'aquests materials, es situa una cobertura quaternària de característiques i gruixos molt variables formada per argiles i sorres que es pot confondre amb la capa d'alteració superficial del granit. Aquesta capa d'alteració superficial (sauló) localment pot arribar a tenir gruixos entre 10 i 20 m. Aquesta alteració ha estat deguda bàsicament a la descomposició química més que a la mecànica, influenciada directament per un clima temperat i humit. El granit també es presenta diaclasat i fracturat, que conjuntament amb la capa d'alteració superficial pot penetrar fins a varis centenars de metres de profunditat i donar lloc a nivells profunds d'aigua.

A.2- Característiques geomètriques i hidrodinàmiques dels límits de les masses d'aigua:

La disposició estructural i la pròpia disposició geològica de les diferents capes permeables comuniquen amb les calcàries triàsiques ja que es considera que estan comunicades subterràniament o a través dels cursos superficials. Es considera que una bona part de l'aigua subterrània atès la presència de materials poc permeables en el contacte entre la serralada Prelitoral i la Depressió del Vallès, el drenatge es realitza cap el sud a través de les capçaleres de la massa 16, els al·luvials del Vallès i de la pròpia depressió del Vallès. Es considera que el drenatge es realitza a través de les capçaleres dels rius de la Depressió del Vallès. Probablement els conglomerats i gresos del Paleogen i de les calcàries del Triàsic a la zona de la serralada Prelitoral donen aportacions laterals als materials al·luvials. *Efectivament, Les fonts estudiades, exceptuant, la de la Pineda a Riells (en materials del quaternari) i la del Prat del Pou (relacionada amb una falla) es trobarien en conglomerats i gresos del Paleogen que són punts de descàrrega als torrents d'aigua superficial.*

Al nord limita amb la massa 11 dels al·luvials de la Depressió Central. El límit est és mitjançant el curs del riu Congost i a l'oest mitjançant el curs del riu Ripoll.



## **B-Hidrodinàmica i tipus de flux:**

### **B.1-Recàrrega i descàrrega**

-Recàrrega natural: Les capes aquífères del Triàsic es recarreguen principalment per infiltració de l'aigua de la pluja directament en els afloraments a través dels materials permeables. A més hi ha trams que es recarreguen per infiltració d'aigües superficials on els materials presenten els nivells piezomètrics per sota de la llera del riu. En els granits hi pot haver trams que es recarreguen per infiltració d'aigües superficials i lateral de les calcàries i detrítics del triàsic a la zona de la Prelitoral.

- Zones de recàrrega: Lleres dels rius. Afloraments dels materials.

-Zones de descàrrega: Rius, directament a les lleres o mitjançant fonts. *Seria el cas de la font de Can Granada de Bigues.*

### **B.2- Tipus de circulació dominant:**

Tenint en compte la variabilitat geològica espacial i en profunditat, la circulació predominant és de tipus càrstic.

### **B.3- Piezometria:**

En general els nivells piezomètrics es triben a gran profunditat on la direcció general del flux subterrani és cap els al·luvials que finalment drenen les aigües cap el sud-est, a la depressió del Vallès. En els granits el flux subterrani és a favor de la pendent topogràfica. Les isopieces normalment són paral·leles a la direcció de la depressió del Vallès. En general els nivells piezomètrics es troben a profunditats de l'ordre de 30 o 40 m depenent de la topografia on la direcció general del flux subterrani és cap els al·luvials que finalment drenen les aigües cap al sud-est a la depressió del Vallès

## **C-Zona no saturada**

En els materials triàsics al tractar-se d'un funcionament multicapa hi ha aquífers que per condicions estructurals tenen un funcionament local com a lliures o com a confinats. En les zones de caràcter lliure la zona no saturada és de gran potència, però, atès la carstificació i fracturació dels materials, el risc de contaminació potencial des de la superfície pot ser molt ràpida, en les zones de caràcter lliure. En els granits, encara que hi ha una zona no saturada majoritàriament de tipus granular, també està molt diaclassat i fracturat amb risc moderat i alt de contaminació potencial des de la superfície

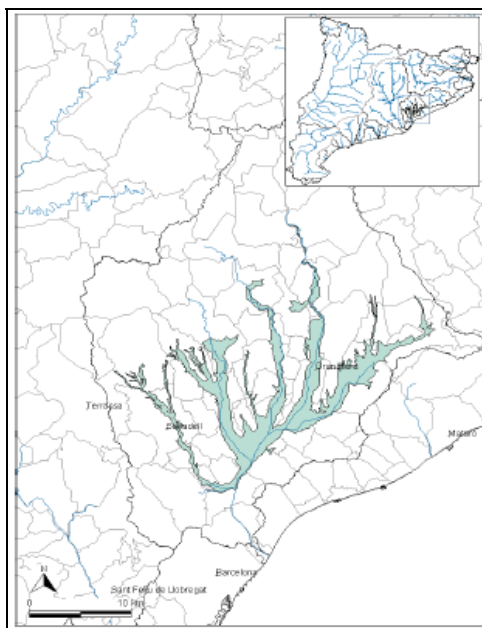
## **D-Conexió amb cursos d'aigua superficial:**

En general els cursos superficials de la zona actuen de drenatge dels aquífers, si bé, localment poden perdre cabal per infiltració en materials càrstics del Triàsic.

Els principals cursos superficials pertanyen a la conca del Besòs on els més significatius són els següents:

- Riu Congost
- Riu Tenes
- Riera de Caldes
- Riu Ripoll

## 2.2.4.2.2. MASSA D'AIGUA NÚMERO 16 O AL-LUVIALS DEL VALLÈS



**Mapa 7:** Situació de la massa d'aigua número 16  
**Font:** Agència Catalana de l'Aigua

Segons dades de l'ACA, aquesta massa d'aigua té una extensió total de 110 Km<sup>2</sup> i una extensió aflorant de 110 Km<sup>2</sup>. La tipologia litològica dominant és l'al·luvial. Es tracta d'aqüífers lliures situats a la conca hidrogràfica del riu Besòs, entre les serralades Prelitoral i Litoral. La major part de la seva superfície es troba dins de la Depressió del Vallès, situada entre aquestes dues serralades. Els punts culminants dins la divisòria d'aigües són: El Pla de la Calma (1350 m) i el Tagamanent (1055m) al Montseny; La Mola (1100m) i el Montcau (1035m) a Sant Llorenç del Munt; el Tibidabo (512 m) a Collserola i El Corredor (634 m). La major part dels cursos de la Conca del Besòs neixen a la part meridional de la serralada Prelitoral, configurant una xarxa de drenatge asimètrica. Els cursos fluvials importants de la conca que s'uneixen a aquest eix principal ho fan pel seu marge dret.

Els aquífers inclosos en aquesta massa d'aigua són:

- Aquífer al·luvial de la cubeta de la Llagosta
- Aquífer al·luvial del riu Congost
- Aquífer al·luvial del riu Mogent
- Aquífer al·luvial del riu Tenes, *on es troba la font de la Plneda*
- Aquífer al·luvial del riu Congost
- Aquífer al·luvial de la riera de Caldes

## **A-Descripció de la zona saturada**

### **A.1- Característiques geològiques i geomètriques**

Les formacions quaternàries que constitueixen els aqüífers al·luvials estan compostes bàsicament per dipòsits al·luvials, entre els que s'intercalen formacions col·luvials. En conjunt en els dipòsits quaternaris podem diferenciar tres formacions:

- Argiles i llims amb nòduls de carbonat
- Terrasses al·luvials
- Dipòsits de peu de mont

El gruix d'aquests materials és de 10 a 15 m i poden assolir gruixos de fins a 20 m de potència.

Els aqüífers en general estan formats per una paquet basal de graves i sorres fines, mitjanes i grolleres, i per sobre un paquet de 4 a 5 m de llims i argiles, encara que amb diferents tipus de discontinuïtats, com:

- L'existència de paleocanals a la base impermeable que fan variar la transmissivitat.
- Nivells argilosos irregulars intercalats a les graves o per sobre.
- Rebliment d'extraccions d'àrids amb materials poc permeables.

Es tracta doncs, d'aqüífers lliures amb diferents gruixos condicionats per una xarxa de paleocanals que produeix una gran variabilitat en l'explotació. Els materials que dominen són les graves, fet per que la permeabilitat és elevada.

### **A.2- Característiques geomètriques i hidrodinàmiques dels límits de les masses d'aigua**

A la depressió del Vallès, es considera que els materials miocens on s'encaixen els materials quaternaris al·luvials, al ser de baixa permeabilitat, conformen el seu límit natural. A les capçaleres dels al·luvials a la zona Prelitoral, s'encaixen en materials majoritàriament granítics, paleozoics i triàsics. Sobretot les calcàries del Triàsic, localment són drenades pels materials al·luvials. No es considera important les aportacions d'aigua subterrània de les formacions de les terrasses quaternàries antigues ni dels materials miocens, ja que aquest es considera semiconfinat. De totes maneres, lateralment i per flux subterrani, pot aportar una petita part als al·luvials.

La massa del Al·luvials del Vallès limita al nord amb la massa 11 Prelitoral Castellar del Vallès-La Garriga-Centelles, a l'oest amb la massa 16 del detrític neògen i quaternari de Terrassa, al sud amb la massa 35 del Baix Besòs i Pla de Barcelona. A l'est limita amb la conca de la Tordera.

## **B- Hidrodinàmica i tipus de flux**

### **B.1- Recàrrega i descàrrega**

La recàrrega natural correspon a la recàrrega directa per la pluja sobre l'extensió aflorant de l'aqüífer. Es considera que l'aigua superficial contribueix de forma significativa en la recàrrega dels aqüífers al·luvials durant les avingudes.

Les zones de recàrrega són l'extensió aflorant de cadascun dels aqüífers.

Les zones de descàrrega són per extraccions de pous, per sortida subterrània per l'estret de Montcada a la vall baixa del Besòs i cap al riu o rius quan són efluents.

## B.2-Tipus de circulació dominant

Tenint en compte la variabilitat geològica espacial i en profunditat, la circulació predominant és de tipus porós.

## B.3-Piezometria

Les isopieces indiquen, en la majoria dels aqüífers al·luvials de la depressió del Vallès, un flux paral·lel a l'eix del riu i als marges de baixa permeabilitat amb un gradient hidràulic entre  $10^{-3}$  i  $10^{-4}$ . Els nivells ascendents estan directament relacionats amb les avingudes i els descendents són pel bombament de captacions i la disminució de l'entrada d'aigua superficial a l'aqüífer. Les irregularitats en la superfície piezomètrica, que es tradueix en l'espaiat de les isopieces, poden estar causades per l'augment o disminució de la secció o per la variació de la permeabilitat.

## C- Zona no saturada

Els gruixos de la zona no saturada es troben aproximadament entre 0,5 i 8 m. La capa més superficial dels al·luvials presenten una litologia predominant de llims i argiles de baixa permeabilitat que formen part de la zona no saturada, encara que la distribució d'aquesta és molt heterogènia.

## D- Connexió amb cursos d'aigua superficial

Els cursos superficials es caracteritzen per una gran irregularitat, conseqüència directa de l'escassa superfície de les conques de cadascun dels al·luvials i la torrencialitat de les precipitacions, desigualment repartides al llarg de l'any. La major part dels cursos superficials són influents i contribueixen significativament a la recàrrega dels aqüífers al·luvials, sobretot en èpoques d'avingudes.

Els principals cursos d'aigua superficial corresponen als principals al·luvials i són els següents:

- Riu Congost
- Riu Mogent
- Riu Tenes
- Riera de Caldes
- Riu Ripoll
- Riu Besòs

Altres cursos de menor entitat són:

- Riera de les Canals
- Riera de Cànoves
- Riera de Carbonell
- Riera de l'Avencó
- Riera de Sant Cugat
- Riu Sec
- Riera Seca

#### **2.2.4.2.3 ZONES NO DEFINIDES COM A MASSA AQUÍFERA**

Les fonts de Castellterçol i la font de les Maioles de Gallifa, segons l'ACA, no estan ubicades sobre cap massa aquífera. *Totes elles es troben situades en materials sedimentaris consolidats del paleogen, gresos i calcàries amb ciment esparític pel que fa a totes les fonts de Castellterçol i argiles, gresos i limonites per la font de Gallifa. La majoria són punts de descàrrega als torrents d'aigua superficial exceptuant la del Prat del Pou a Castellterçol que es troba relacionada amb una falla.*

#### **2.2.5- CLIMATOLOGIA**

La diversitat de relleu que trobem a la nostra àrea d'estudi (un tros de plana del Vallès, una zona de muntanya mitjana-baixa i una part del Moianès) determina que s'hi doni a cadascuna d'elles un clima diferent, de manera que dos dels tres grans tipus de clima de Catalunya es troben representats en aquesta zona: el tipus mediterrani i el tipus humit. A més, els contrastos geogràfics originen l'existència de microclimes en llocs sotmesos a condicions ambientals molt particulars, com és el cas de Riells que situat al peu de la cinglera de Sant Miquel del Fai, queda envoltat de terres elevades (Bonet, M.A, 1993).

Segons Dantí, J i Bonet, M.A. (1993 i 1995), Bigues i Riells es trobaria de ple en el clima de tipus mediterrani. Per a fer aquesta afirmació, es basen en les dades enregistrades a partir d'observatoris privats i publicades a la revista Ronçana de Santa Eulàlia de Ronçana. La pluviositat es troba sobre els 600 mm anuals, tot i la irregularitat que es pot trobar interanualment, degut a les característiques típiques d'aquest clima: podem trobar anys humits en que es sobrepassen els 800 mm i anys secs que no arriben als 500mm. La major quantitat de precipitacions sol concentrar-se en pocs dies durant l'any, sobretot a la primavera i a la tardor. Setembre, octubre i maig són els mesos més plujosos. La pluja predominant és la produïda pel vent del NE o llevant. La proximitat de les muntanyes facilita la condensació i la pluviositat. La sequera estival sol estendre's, de forma molt variada entre juny i setembre. Les nevades hi són escasses, degut bàsicament al fet que difícilment coincideixen fred i situació borrascosa. Per això no és estrany que algunes nevades apareguin cap a finals de febrer o al març, quan arriben les primeres pluges primaverals i les temperatures encara són força baixes.

Pel que fa a la pluviositat, Riells és un cas excepcional, s'hi registren valors més baixos (de l'ordre de 469 mm) que a la resta de municipis del voltant. Segurament, la seva ubicació, al peu de la cinglera de Sant Miquel del Fai i envoltat de terres elevades, el deixarien a recer de les depressions que afectarien els punts elevats veïns, condicionant un microclima que podria explicar aquesta singularitat.

La temperatura mitjana anual es troba a l'entorn dels 15°C, amb oscil·lacions entre gener i juliol de 12°C. Les temperatures més altes s'enregistren els mesos de juliol i agost i les més baixes, el mes de gener.

Durant els mesos de desembre i gener és freqüent la situació anticiclònica. En aquestes condicions, l'aire fred, més pesat, té tendència a acumular-se al fons de les valls, i l'aire calent tendeix a pujar cap als vessants muntanyosos laterals. Aquesta situació s'anomena inversió tèrmica i afavoreix la formació de boira baixa a les fondalades així com també les gelades, que són freqüents durant aquests mesos de l'any.

Les tempestes solen ser relativament abundants en aquesta àrea pre-litoral amb una freqüència d'unes 10 a l'any. Cal esmentar, com a fenomen excepcional, les tempestes de la tardor de 1994 que van provocar el desbordament del riu Tenes que va inundar centenars de metres de plana a banda i banda del curs central, superant de molt l'espai de risc d'avingudes, que va arrencar bona part d'arbres i arbustos de ribera, va inundar cases, fàbriques i camps, va destruir ponts, i va provocar dues víctimes mortals a Bigues i dues més a Santa Eulàlia de Ronçana.

Gallifa es trobaria a la regió muntanyosa que queda al Nord de la depressió del Vallès, formant part de la serralada Pre-litoral. Per descriure aquesta zona Dantí, J. i Bonet M.A. (1995 i 1993) es basen en les dades meteorològiques de l'estació de Caldes de Montbui, com a nucli més proper al terme de Gallifa. Podem dir que aquí, el clima és mediterrani humit, encara que als cims i plataformes situats per sobre dels 800 metres les temperatures són més baixes i les nevades més freqüents. Les precipitacions són de l'ordre de 700 mm, més abundants a la primavera i la tardor, essent les llevantades les principals responsables d'aquestes precipitacions.

Castellterçol pertany a l'altiplà del Moianès, que per la seva situació més interior, i per la seva proximitat amb el Prepirineu, té unes temperatures i una pluviositat lleugerament diferents als dels dos municipis descrits anteriorment.

Així, les temperatures són més baixes a l'hivern, bàsicament degut a la major altura a la que es troba l'altiplà. A Moià la mitjana de mínimes absolutes als mesos de desembre i gener són de -6°C. A l'estiu, les màximes absolutes són de l'ordre de 32°C, durant els mesos de juliol i agost. A les zones més elevades, les temperatures són més baixes a l'hivern i una mica més fresques a l'estiu; la pluviositat també és una mica superior. Castellterçol, com que es troba a una alçada més baixa, queda protegit pels turons del voltant i la temperatura és més alta.

L'altiplà del Moianès es veu menys afectat per les pluges característiques del litoral català, però la proximitat del Pre-pirineu fa que siguin freqüents les tempestes durant el mes d'agost, i també els temporals de desenvolupament vertical que normalment es donen al Pirineu i Pre-pirineu durant els mesos d'abril i setembre. De totes maneres, la inexistència de muntanyes que poguessin servir de pantalla per afavorir la condensació del vapor d'aigua, fa que el clima no sigui massa plujós (559 mm de mitjana en una sèrie de 15 anys

a Moià). Les nevades solen ser escasses i poc abundants, encara que de tant en tant se'n dóna alguna d'important (Bonet, M.A,1993).

## 2.2.6-VEGETACIÓ

### 2.2.6.1- VEGETACIÓ POTENCIAL O CLIMÀCICA

En aquesta part del Vallès, la vegetació és molt variada, d'acord amb els contrastos climàtics i geogràfics. Les diferents altituds i la proximitat del Montseny, determinen l'existència d'un elevat nombre d'espècies vegetals.

L'associació climàtica és l'associació d'espècies vegetals que correspon al màxim de complexitat en funció de les característiques climàtiques i de substrat. En la zona estudiada, hi coexisteixen doncs, quatre dominis climàtics diferents:

- Domini de l'alzinar litoral o alzinar amb marfull (*Quercetum ilicis galloprovinciale pistacietosum*)
- Domini de l'alzinar muntanyenc (*Quercetum mediterraneo-montanum*)
- Domini de la roureda seca de roure martinenc amb boix (*Buxo-Quercetum pubescentis*).
- Domini de la roureda seca de roure de fulla petita i de la pineda seca de pi roig (*Violo-Quercetum fagineae*).

El domini de **l'alzinar litoral o amb marfull** ocupa la plana i els vessants baixos de la Serralada Pre-litoral fins a 500-800 metres d'altitud. La comunitat clímax és l'alzinar amb marfull, però l'acció de l'home n'ha reduït molt l'extensió. L'alzina (*Quercus ilex*, spp *ilex*) cobriria gairebé tota la plana juntament amb el roure martinenc (*Quercus humilis*) i el roure cerrioides (*Quercus cerrioides*) a les fondalades humides. A les vores dels rius, torrents i valls hi trobaríem la típica vegetació de ribera: arbres de fulla caduca com els pollancre (*Populus nigra*), oms (*Ulmus minor*), i verns (*Alnus glutinosa*) (Bonet,M.A.,1993).

L'acció de l'home en la zona de Bigues i Riells, ha canviat completament l'aspecte de la baixa plana, que ara és ocupada per camps, nuclis urbans, zones industrials i urbanitzacions. Només queden clapes de bosc als turons poc favorables als conreus, i als marges enfonsats dels nombrosos torrents que solquen la vall. També trobem espais, abans ocupats per conreus que avui evolucionen cap a la formació d'un bosc. Aquest fet que s'observa a les feixes que s'enfilen pels vessants de Riells i Sant Feliu de Codines, testimoni de la presència de conreus, majoritàriament vinyes, colonitzats per la pineda després del seu abandonament.

Actualment la vegetació forestal, ocupa extensions importants sobretot a les serralades que limiten el pla, com el Farell, els Cingles de Gallifa, el Puiggraciós i els cingles de Bertí, on al costat de restes d'alzinar hi són abundants

les pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*) a les muntanyes calcàries o damunt de roques metamòrfiques (anomenades licorelles en aquesta zona), i de pi pinyer (*Pinus pinea*), als saulons, per sobre les brolles. Els arbusts i lianes pròpies de l'alzinar, es troben en aquestes pinedes de forma important. És freqüent trobar un estrat superior de pins i a sota un estrat arbustiu d'alzinar.

L'acció de l'activitat humana i els nombrosos incendis forestals que s'esdevenen en aquesta zona han ocasionat la regressió de la comunitat climàtica, que en molts llocs s'ha transformat en una brolla amb pins: Brolla calcícola de romaní (*Rosmarinus officinalis*) i bruc d'hivern (*Erica multiflora*) o brolla calcífuga de brucs i estepes, segons la natura de la roca subjacent (Dantí, J., 1995).

El domini de l'**alzinar muntanyenc** s'estén des de la Serra de l'Obac fins al Montnegre. En la nostra zona d'estudi ocupa una franja estreta que travessa el mapa en la direcció NE-SW. Són àrees situades a més de 700 m sobre substrat silícic o calcari descarbonatat. La trobariem al nord de Caldes de Montbui, als saulons del Castell de Montbui a Bigues i a Sant Miquel del Fai a la zona de Riells. Els Cingles de Bertí i Gallifa quedarien completament inclosos dins l'alzinar muntanyenc (Bonet, M.A., 1993).

L'alzinar muntanyenc és un alzinar empobrit en espècies termòfiles mediterrànies i enriquit en plantes eurosiberianes (pròpies de les terres humides de l'Europa Central). L'alzinar té infiltracions de roureda submediterrània (*Quercion pubescenti-petraeae*), així, barrejats amb les alzines, hi trobarem arbres caducifolis com el roure martinenc (*Quercus humilis*), el roure de fulla gran (*Quercus petraea*), el trèmol (*Populus tremula*), l'auró (*Acer campestre*), la blada (*Acer opalus*), la servera (*Sorbus domestica*) o l'avellaner (*Corylus avellana*). També és característica una reducció de la vegetació lianoide, mentre que l'estrat herbaci pren més importància (*Fragaria vesca*, *hedera helix*, *Viola alba*, *Pteridium aquilinum*, *Prunella hastifolia*, *Helleborus foetidus*, entre altres). També hi són abundants el boix (*Buxus sempervirens*), el sanguinyol (*Cornus sanguinea*), la polígola calcària (*Polygala calcarea*), l'herba fetgera (*Anemone hepatica*), els cucuts (*Primula veris*) i la viola de Willkomm (*viola willkommii*). En obagues més fredes o punts més enlairats de tota la serralada Pre-litoral, poden ser importants el pi roig (*Pinus sylvestris*), que arriba a constituir bosquets, i el pi pinassa (*Pinus pinaster*).

Dins d'aquest domini de vegetació, quan la inclinació és forta i la roca queda al descobert sense gairebé gens de sòl, com als espadats dels Cingles de Bertí, s'hi instala la **vegetació rupícola**. En aquest ambient hi podem trobar algunes rareses biogeogràfiques i espècies adaptades a un ambient molt estricte. Les formes d'adaptació dels vegetals a aquest medi són diverses. Alguns emmagatzemen aigua en les seves fulles (plantes de fulles suculentes), com el raïm de llop o arròs (diverses espècies del gènere *Sedum*). Altres presenten la superfície de les seves fulles cobertes de pèls que dificulten la pèrdua d'aigua per transpiració; és el cas de certes falgueres (*Polypodium vulgare* i altres) i diverses espècies del gènere *Hieracium*. D'altres com a estratègia es marceixen temporalment quan el període de secada és llarg i es reviften quan torna a ploure, és el cas de les molles entre d'altres espècies. A més dels



líquens , molses i falgueres, hi arrelen plantes, sobretot en vessants nord, com l'orella d'ós (*Ramonda myconi*), planta relictual d'una època més freda (Terciari) que ha subsistit gràcies a les condicions microclimàtiques d'aquestes zones; també hi trobem l'herba pedrera (*Silene saxifraga*), i altres com la campaneta gran (*Campanula speciosa*), el te de soqueta (*Potentilla caulescens*), o la corona de rei (*Saxifraga callosa* subsp. *catalaunica*), que són espècies calcícoles que es fan al domini de l'alzinar muntanyenc entre 700 i 1200 m sobre conglomerats en exposició nord. En llocs on degota aigua carregada de carbonat càlcic, com a Sant Miquel del Fai, s'hi troba la capil·lera (*Adiantum capillus-veneris*) i la dolceta (*Samolus valerandi*), a part de diferents tipus de molses (Dantí, J. 1995).

El domini de la **roureda seca de roure martinenc amb boix** es troba cap al nord i a l'oest de la nostra zona d'estudi. Els termes municipals de Gallifa, Sant Feliu de Codines, Sant Quirze Safaja, Castellcir i Castellterçol es troben dins d'aquest domini. El límit d'aquest domini l'estableixen els Cingles de Bertí, tot el que queda sobre aquests cingles i que s'estén cap al nord en direcció al Moianès pertany a aquest domini de vegetació.

Aquest tipus de roureda ja dona un aspecte d'un gran bosc, alt i ric en espècies. L'estrat arbori està constituït per roure martinenc (*Quercus humilis*), roure cerrioides (*Quercus cerrioides*), blada de fulla gran (*Acer opalus*), pi roig (*Pinus sylvestris*) i carrasca (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*), amb un estrat arbustiu encara força ric en espècies, cosa que indica el caràcter de transició d'un bosc mediterrani cap a un bosc de caràcter medioeuropeu, que té aquesta comunitat.

Dins d'aquest domini climàtic, molt a prop del naixement del riu Tenes, trobem a la Serra de la Sauva Negra dins el terme de Collsuspina, una petita fageda sobre substrat calcari, constituïda per faigs (*Fagus sylvatica*) poc desenvolupats, barrejats amb roures i altres espècies caducifòlies. La composició florística d'aquest bosc difereix molt de la de les fagedes típiques centreuropees, donat que ens trobem pràcticament al límit meridional dels boscos de faig. Hi podem trobar el marxívol (*Helleborus foetidus*), el càrex digitat (*Carex digitata*), la viola boscana (*Viola sylvestris*), l'avellaner (*Corylus avellana*), el lloreret (*Daphne laureola*), la maduixera (*Fragaria vesca*), la primula vera (*Primula veris* subsp. *Columnae*), les blades (*Acer opalus*) i el roure martinenc (*Quercus humilis*).

El domini de la **roureda seca de roure de fulla petita i de la pineda seca de pi roig** es troba a la zona més nord-occidental de l'àrea d'estudi. La trobem en una petita franja de territori que engloba part de les comarques del Vallès i el Bages. Aquest tipus de vegetació ja no la tornem a trobar fins al Berguedà, el Solsonès i l'Anoia. Del Vallès, cobreix els municipis de Sant Llorenç Savall, Granera i la part occidental de Castellterçol.

La roureda de fulla petita és típica de les àrees més eixutes de la muntanya mitjana plujosa. De la seva estructura en destaquen l'aspecte d'un bosc de roure de fulla petita, però amb força pinassa. En l'estrat herbaci hi juguen un paper important les espècies mediterrànies.

La pineda secundària de pi roig, és la que ocupa més extensió a l'estadi submediterrani. Colonitza tant àrees sílcies com calcàries, zones de tendència litoral o continental, tant en el domini del roure de fulla petita com al del reboll o del marinenc. El sotabosc el formen les espècies arbustives de la roureda. Al terme de Castellterçol aquest tipus de pineda s'hi troba ben representada (Bonet, M.A. 1993).

La vegetació que trobem associada als cursos d'aigua és la **vegetació de ribera**, bosc caducifoli que ressegueix els cursos fluvials i torrents. El curs d'aigua permanent permet la presència de boscos caducifolis, inclús en zones, on per climatologia, la vegetació típica que caldria esperar seria la de boscos esclerofil·les. Es tracta d'una línia de bosc en galeria, que gaudeix d'aigua i d'un ambient frescal, però que està exposat a riudes, sovint freqüents en aquesta àrea mediterrània. La vegetació de ribera tendeix a disposar-se en bandes paral·leles, al llarg dels cursos d'aigua, cada una de les quals correspon a una comunitat diferent que selecciona el seu hàbitat en funció dels seus requeriments d'aigua i de la seva resistència davant les avingudes i la seva capacitat per viure sobre sòls nitròfils i temporalment anegats.

En una zona no alterada per la intervenció de l'home, si ens acostéssim perpendicularment a un corrent fluvial, passariem de l'alzinar a la omeda en el tram baix del riu. Les omedes com que són menys exigents pel que fa a la humitat freàtica, es situen allunyades del curs del riu i normalment fan de pont entre la vegetació de ribera i la vegetació potencial climàtica de la zona. De l'omeda, passariem a la pollancreda o l'albereda (*Populus sp*), formada per arbres arrelats en zones on el nivell freàtic es troba prou elevat (a 1-2 metres de profunditat). El pollancre (*Populus nigra*) és l'espècie més freqüent en aquest ambient, encara que pot compartir l'espai amb l'alber (*Populus alba*) i de forma menys freqüent amb el trèmol (*Populus tremula*). El pollancre, també pot compartir l'espai amb altres espècies introduïdes com la carolina (*Populus deltoides*) i una espècie híbrida entre pollancre i la carolina, *P x canadensis*. Aquesta pollancreda es veu substituïda per una verneda (*Alnus glutinosa*) al tram mitjà del riu, equivalent a la zona de muntanya mitjana. I finalment, a primera línia, just al costat de l'aigua hi apareix la salzedà constituïda per salzes (diverses espècies del gènere *Salix*) que poden arrelar fins i tot en les graves del llit del riu i que poden resistir els embats de les riudes. Un cop fora del bosc de ribera, i ja al mateix llit del riu, trobaríem una vegetació caracteritzada per plantes herbàcies, com l'ortiga gran (*Urtica dioica*) l'herba berruquera (*Chelidonium majus*) (Dantí, J. 1995).

El vallès oriental és una comarca que ha estat profusament conreada, amb conreus de cereals, vinya, avellaners, oliveres, ametllers i horta. La **vegetació de les zones agrícoles**, és per tant, un element important del paisatge vallesà.

El conjunt de males herbes d'un conreu rep el nom de **comunitat arvensis**. Es tracta d'espècies espontànies capaces de competir amb la planta objecte de cultiu que viuen a l'empara de les condicions creades pels conreus i poden escampar-se pels voltants.

Les comunitats arvensis pròpies dels sembrats de secà tenen com a principal protagonista la rosella (*Papaver rhoeas*), acompanyada d'una colla de plantes

menudes i procedents, en alguns casos, de països llunyans, que han estat introduïdes barrejades amb les llavors de farratges o cereals. Altres espècies característiques d'aquests sembrats són el gram (*Cynodon dactylon*), la niella (*Agrostemma githago*), el blauet (*Centaurea cyanus*), els cards (*Cirsium arvense*), diverses veces (del gènere *Vicia*) i fumàries (del gènere *Fumaria*).

A les vinyes, camps d'avellaners, oliveres i ametllers hi predomina la ravenissa blanca (*Diplotaxis eruroides*), també hi apareixen la ravenissa groga (*Erucastrum nasturtiifolium*), blets (espècies dels gèneres *Chenopodium* i *Amaranthus*) i lletsons (del gènere *Sonchus*).

Als horts i conreus de regadiu hi trobem una colla d'herbes anuals on predominen les gramínies com la panissola (*Setaria viridis*, *S. Verticilata*) i el carreig (*Echinochloa crusgalli*), la verdolaga (*Portulaca oleracea*) i diversos blets.

Cal destacar també, les plantes anomenades ruderals, que són les que es fan als indrets molt influïts per l'home, als marges, vores dels camps i camins molt transitats. Són unes comunitats vegetals formades per plantes adaptades a viure en sòls amb aportació elevada de matèria orgànica i són espècies pioneres de la invasió de conreus quan aquests queden abandonats (Dantí, J.1995).

## 2.2.6.2 ESTAT ACTUAL DE LA VEGETACIÓ

Tot i que els factors climàtics i edàfics són els principals condicionants del tipus de bosc que trobem, l'acció que hi ha desenvolupat l'home durant anys, ha condicionat l'estat actual dels boscos, lluny de les comunitats climàtiques descrites anteriorment.

Actualment les àrees ocupades per bosc es troben en aquelles zones en que el caràcter accidentat del territori no ha permès el seu aprofitament per l'agricultura. Altres, són antics terrenys de conreus que, en ser abandonats, varen ser repoblats. Moltes àrees forestals han desaparegut per la sobreexplotació forestal, els incendis, la creació de polígons industrials i la urbanització descontrolada.

En l'actualitat els espais forestals de Bigues i Riells i Gallifa, s'han transformat en extenses pinedes, majoritàriament de pi blanc (*Pinus halepensis*), o en diverses brolles amb pins. Aquestes formes de paisatge són sovint sèries regressives de superfícies forestals, abans cobertes d'alzinars o rouredes. Entremig de les pinedes hi podem trobar encara alguns grups d'alzines i alguns roures a les fondalades humides (Dantí, J.1995).

A Castellterçol, l'abandó de les vinyes i altres conreus, ha afavorit el predomini del pi roig (*Pinus sylvestris*) que té en aquesta zona el punt de contacte amb el pi blanc (*Pinus halepensis*) i el pi pinyer (*Pinus pinea*) de la zona més baixa del Vallès (Bonet, M.A. 1993).

Cal senyalar que dins la nostra zona d'estudi, les cingleres de Bertí, s'han vist afectades en diverses ocasions pels incendis forestals, els anys 1973, 1982 i 1985, destacant el de l'any 1994 que va cremar un total de 3000 hectàrees dels municipis de Bigues i Riells, Sant Feliu de Codines, Sant Quirze Safaja, l'Ametlla del Vallès, la Garriga, Montmany-Figaró i Tagamanent.

El municipi de Bigues i Riells, tot i les pèrdues ocasionades pels incendis forestals, té una reserva important de bosc. El pi pinyer (*Pinus pinea*) hi és força abundant, ja que Bigues té una àrea important de sauló, substrat idoni per aquest arbre. A les clarianes i al sotabosc s'hi troben brolles: als terrenys silícics de sauló, hi trobem estepes (*Cistus salviifolius*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus albidus*) el bruc boal (*Erica arborea*), l'argelaga negra (*Calicotome spinosa*), el cap d'ase (*Lavandula stoechas*) i la ginesta (*Spartium junceum*). Sobre els sòls calcaris trobarem el bruc d'hivern (*Erica multiflora*), la gatosa (*Ulex parviflorus*), la farigola (*Thymus vulgaris*) i la ginesta (*Spartium Junceum*). També hi trobem alzinars, com el del Turó de l'Arbocer, que es caracteritza per tenir alzines joves i totes de la mateixa mida degut a l'activitat carbonera que hi havia hagut en aquesta zona fins als anys 50.

En l'actualitat el poblament vegetal dels boscos de ribera no s'estructura de manera tan clara com en una situació ideal no intervinguda per l'home.

Els boscos de ribera han estat tradicionalment malmesos per l'home. El vern (*Alnus glutinosa*) i l'om (*Ulmus minor*) han desaparegut pràcticament. Serien els arbres que trobaríem més lluny de la influència del riu. Les terres que ocupaven aquests arbres han estat destinades a conreus o plantacions fustaneres. En el seu lloc hi trobem espècies com pollàncre (*Populus nigra*), àlbers (*Populus alba*), plàtans (*Platanus x híbrida*) o acàcies (*Robinia pseudoacacia*). Arran d'aigua hi trobem diverses espècies de salzes. Una mica més allunyats de l'aigua, s'hi fan jonqueres, constituïdes per diferents espècies de joncs (*Juncus romanus*, *scirpus holoschoenus*) i els canyissars, amb diferents tipus de canyes (*Arundo donax*, *Phragmites australis*), acompanyats sovint de bogues (espècies del gènere *Typha*). Els llocs que han estat desforestats es cobreixen per una bardissa formada bàsicament per esbarzers (*Rubus ulmifolius* i més rarament *Rubus caesius*) i roldor (*Coriaria myrtifolia*). Als rierols d'aigües calmes i poc profundes, a les fonts i a les basses s'hi poden veure créixens (*Nasturtium officinale*), cues de cavall (espècies del gènere *Equisetum*) i fins i tot lleties d'aigua (*Lemna minor*).

L'ambient aquàtic és el més vulnerable dels medis naturals, i per tant, també és el més amenaçat. Les causes més importants de degradació són la desaparició de les comunitats vegetals de ribera, la contaminació de les aigües i l'alteració del llit dels rius.

Cal esmentar la forta rierada del mes de novembre de 1994 que va malmetre greument la vegetació de ribera del Tenes, ocasionant també pèrdues materials i fins i tot de vides humanes. Les rierades de tardor són habituals en els rius de règim mediterrani però la magnitud d'aquesta va ser molt superior a les riuades habituals que es donen en aquesta època (Dantí, J. 1995).

## 2.2.7 FAUNA

A les pinedes i brolles vallesanes hi tenen el seu hàbitat ocells com la mallerenga petita (*Parus ater*), la mallerenga emplomallada (*P. cristatus*), el mosquiter pàl·lid (*Phylloscopus bonelli*) o el picot verd (*Picus viridis*). Altres ocells com les garses (*Pica pica*), es mouen en ambients més oberts, però es serveixen de les capçades dels pins alts per fer-hi el niu. Entre els mamífers destaca l'esquirol (*Scirus vulgaris*), molt ben adaptat a viure i alimentar-se en aquest ambient. També s'hi pot trobar l'eriçó (*Erinacius europaeus*), el conill de bosc (*Oryctolagus cuniculus*) i la guineu (*Vulpes vulpes*).

Als alzinars hi viuen ocells com el tudó (*Columba palumbus*), la mallerenga blava (*Parus caeruleus*), el tallarol de garriga (*Sylvia cantillans*) i el gaig (*Garrulus glandarius*), que s'alimenta d'agllans, blat, insectes i mamífers petits. Pel que fa als mamífers, destaca el senglar (*Sus scrofa*), que cria entremig de l'espessor del bosc i menja gairebé de tot: blat, castanyes, rates, cargols i, sobretot, agllans. També hi trobem el ratolí de bosc (*Apodemus sylvaticus*), la rata cellarda (*Eliomys quercinus*) i el gat mesquer (*Genetta genetta*), actualment poc abundant.

La fauna dels boscos de ribera és també característica. Hi viuen diverses aus aquàtiques com l'oreneta de ribera (*Riparia riparia*), la xivitona (*Tringa hypoleucus*), l'oriol (*Oriolus oriolus*), les cuaretes o pasqüestes (*Motacilla sp*), el blauet o martinet (*Alcedo atthis*), la merla d'aigua (*Cinclus cinclus*), la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*) o el bernat pescaire (*Ardea cinerea*). D'entre els amfibis destaquen la granota verda (*Rana perezi*), el gripau (*Bufo bufo*), la reineta (*Hyla meridionalis*) i la salamandra (*Salamandra salamandra*). Entre els rèptils hi trobem la serp d'aigua (*Natrix natrix*). Els peixos més freqüents als cursos dels rius són el barb roig (*Phoxinus phoxinus*), a les zones altes dels rius, on les aigües són netes i oxigenades; el barb (*Barbus barbus*) en el curs mitjà i baix i la carpa (*Cyprinus carpio*), que ha estat introduïda per l'home. En els gorgs i rescloses hi podem veure anguiles (*Anguilla anguilla*), i en els llocs d'aigua neta i transparent hi podem trobar algun cranc de riu (*Astacus fluviatilis*), actualment molt difícil de trobar ja que pràcticament ha desaparegut completament de la majoria dels espais on vivia i només se'l pot trobar en rieres de muntanya mitjana amb un bon substrat i una bona qualitat de l'aigua. El mamífer més comú és la rata d'aigua (*Arvicola sapidus*), i també hi podem trobar altres mamífers com el turó (*Putorius putorius*) que encara que no és estrictament de ribera, s'hi refugiava sovint. Actualment però, el seu nínxol ha estat ocupat pel visó americà, (*Mustela vison*), observat reiteradament al llarg del Tenes i als gorgs de la font de la Pineda (com ver, Boada, M.).

Els conreus i erms tenen una gran biodiversitat i serveixen de suport tròfic i estructural a una gran quantitat d'animals. Entre els ocells trobem la guatlla (*Coturnix coturnix*), la cogullada (*Galerida cristat*), la puput (*Upups epops*), el bitxac (*Saxicola torquata*), el mussol (*Athene noctua*) i l'òliba (*Tito alba*) que viu prop de les masies, campanars, ruïnes..., la perdiu roja (*Alectoris rufa*), el tord comú (*Turdus philomelos*), la merla (*Turdus merla*), el verdum (*Carduelis*

*chloris*) i el pardal (*Paser domesticus*). Hi ha un altre grup d'animals que no viuen permanentment als camps de conreus, però els visiten temporalment per trobar-hi aliment. És el cas del pit-roig (*Erithacus rubecula*), la tòrtora (*Streptopelia turtur*), l'espavert (*Accipiter nisus*) entre els ocells i el toixó (*Meles meles*) i el porc senglar (*Sus scrofa*) entre els mamífers.

Les espècies animals més freqüents dels ambients rupícoles són algunes aus com el duc (*Bubo bubo*), el corb (*Corvus corax*) o la merla roquera (*Monticola saxatilis*). Als rocams més suaus, hi podem habitar mamífers com el gorja-blanc (*Martes foina*), i als vessants assolellats rèptils com el llargardaix verd (*Lacerta viridis*) i la sargantana de roca (*Podarcis muralis*) (Dantí, J. 1995).

## 2.2.8-VEGETACIÓ I FAUNA ASSOCIADA A LES FONTS

La vegetació associada a les fonts acostuma a ser força característica dels ambients on es solen trobar aquestes: llocs ombrívols, frescos i on l'aigua hi és abundant. Els arbres que hi trobem solen ser de fulla caduca: pollancre (*Populus nigra*), plàtans (*Platanus x hispanica*), freixes (*Fraxinus sp.*), saüc (*Sambucus nigra*), roures (del gènere *Quercus*) i també albers (*Populus alba*). Les espècies arbustives seran totes aquelles lligades als ambients humits de la muntanya mitjana: el sanguinyol (*Cornus sanguinea*), el boix (*Buxus sempervirens*), el xuclamel (*Lonicera sp.*), entre d'altres. L'estrat herbaci també hi serà important, amb espècies com l'herba fetgera (*Anemone hepatica*), l'orella d'os (*Ramonda myconi*), falgueres com les falzies (*Adiantum capillus-veneris*) entre altres falgueres i molses (Martorell, C. 2005).

Cal destacar la importància de les fonts per la fauna sobretot per a dues qüestions. En primer lloc com a punt d'aigua que els serveix d'abeurador, sobretot en èpoques de sequera. I a conseqüència d'això també com a punt d'alimentació per als depredadors, donada la facilitat per a trobar-hi preses, per la quantitat de fauna que es concentra en aquest punt per abeurar-se. En segon lloc, la reproducció dels amfibis és un altre funció important que es dona en aquestes fonts, sobretot la seva fase larvària, en la que poden romandre temps llargs si les condicions ambientals no són les idònies per sortir d'aquesta i continuar el seu desenvolupament.

L'ornitofauna lligada a aquestes fonts, són principalment ocells relacionats amb alguns dels arbres que trobem al voltant de les fonts. Per exemple les fonts amb plàtans i pollancre, degut a la seva fusta tova, són aprofitades pel picot verd (*Picus viridis*) i el picot garser gros (*Dendrocopos major*) per fer-hi el forat que els serveix de niu. Altres, com la mallerenga cuallarga (*Aegithalos caudatus*) aprofiten el borboll dels pollancre i àlbers per construir el seu niu entre els ginebres (*Juniperus communis*) i boixos (*Buxus sempervirens*) dels voltants. El raspinel (*Certhia brachydactyla*) s'alimenta buscant insectes entre l'escorça clivellada dels pollancre (*Populus nigra*) i freixes (*Fraxinus sp.*), i si alguna esquerda és prou gran l'utilitza per fer-hi el niu. La gran aflluència d'insectes al voltant de la font, condiciona l'aparició del papamosques gris (*Muscicapa striata*), que li serviran d'aliment a ell i als seus polls. Als forats naturals els plàtans (*Platanus x hispanica*), roures (*Quercus sp.*) i àlbers (*Populus alba*) o bé als forats abandonats fets pels picots als pollancre

(*Populus nigra*), hi podem trobar el xot (*Otus scops*) o la puput (*Upupa epops*). Aquests forats també poden ser ocupats per alguns mamífers com els ratpenats: ratapinyada de pipistrel·la (*Pipistrellus pipistrellus*) i el ratpenat de ferradura (*Rhinolophus euryale*). També hi podem trobar la rata cellarda (*Eliomys quercinus*). Altres animals que van a la font a buscar-hi aigua, humitat, ombra i aliment, són alguns dels moixons més comuns, com pardals (*Passer domesticus*), verdums (*Carduelis chloris*), cadernerres (*Carduelis carduelis*) i gafarrons (*Serinus serinus*), i també hi podem trobar les petjades d'alguns mamífers com el gorjablanc (*Martes foina*) o el teixó (*Meles meles*) (Martorell, C. 2005).

## **2.2.9- ÀREES D'ESPECIAL PROTECCIÓ EN LA ZONA D'ESTUDI**

En aquesta zona es troben quatre espais inclosos dins el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN):

- **El Moianès i la Riera de Muntanyola**
- **Gallifa**
- **Cingles de Bertí**
- **Sauva Negra**

A la taula següent s'especifiquen els espais protegits, l'extensió en hectàrees i el municipi al qual pertanyen:

<b>Nom de l'espai natural</b>	<b>Superfície (ha)</b>	<b>Municipis a què pertany</b>
<b>El Moianès i la Riera de Muntanyola<sup>4</sup></b>	9,18 836,03 5319,16 1400,23 858,12 273,97 820,55 1108,83	Avinyó l'Estany Moià Santa Maria d'Oló Castellcir Castellterçol Collsuspina Muntanyola
<b>Total Moianès</b>	<b>10626,07</b>	
<b>Gallifa</b>	849,26 290,35 450,86 304,28 860,40 239,39	Gallifa Sant Quirze Safaja Granera Castellterçol Sant Llorenç Savall Sant Feliu de Codines
<b>Total Gallifa</b>	<b>2994,54</b>	
<b>Cingles de Bertí</b>	1478,42 986,83 147,24 769,44 612,27 221,25 0,55 0,05	Sant Quirze Safaja Bigues i Riells Sant Feliu de Codines Sant Martí de Centelles Figaró-Montmany La Garriga L'Ametlla del Vallès Tagamanent
<b>Total Cingles de Bertí</b>	<b>4216,06</b>	
<b>Sauva Negra</b>	67,33 40,61 2,62	Castellcir Centelles Balenyà
<b>Total Sauva Negra</b>	<b>110,55</b>	

Taula 2: Espais PEIN i superfície que ocupen per municipis

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament de Medi Ambient i habitatge

<sup>4</sup> Ampliats els límits del PEIN del Moianès el febrer del 2010, que passa a anomenar-se el Moianès i la Riera de Muntanyola.



## 2.3 ASPECTES SOCIO-ECONÒMICS

### 2.3.1 POBLACIÓ

L'home ha ocupat la zona del moianès i els cingles de Bertí i Gallifa des de temps antics. Ho demostren les troballes freqüents de destrals i de sílex neolítics. Es conserven dolmens a Sant Martí de Centelles, Castellterçol i Santa Coloma de Sessera. A prop de Moià, s'han trobat restes del paleolític mitjà a les coves del Toll i de les Toixoneres, i de l'epipaleolític a la balma del Gai. També s'han trobat restes de la Primera Edat de Ferro a la cova de Solanes (prop de Sant Feliu de Codines), la cova de l'Endal (Gallifa) i al Turó de l'Arbocer (Bigues). Trobem també, restes de poblats ibèrics a dalt del Puiggraciós (prop de Bigues i Riells), al Turó de la Galaieta a Sant Feliu de Codines, al Castell de Gallifa, al Turó del Rull i als voltants de Vallderros (ambdós, al terme de Bigues i Riells). També hi abunden les estacions romanes, com les de la Garriga, Bigues i Riells i Caldes de Montbui.

Les esglésies i capelles romàniques com Gallifa i Sant Sadurní de Gallifa, Sant Julià d'Uixols, prop de Castellterçol i al terme de Bigues i Riells, l'antic monestir de Sant Miquel del Fai (encara que d'estil gòtic, però amb una església oberta a la roca el segle X) ajuden a comprendre el poblament medieval. Els Castells senyorials de Centelles, Castellcir, Gallifa i Montbui afavoriren el poblament. La població primitiva era encara dispersa a la majoria dels llocs, si bé en alguns punts es van començar a formar viles.

El poblament va tendir a augmentar des de l'època medieval fins a la meitat del segle XIX, on aquesta tendència es va invertir en alguns municipis, en part degut a la decadència de l'agricultura, quan la superfície conreada va començar a retrocedir a tota Catalunya, a partir dels anys 80 del segle XIX, a ran de la crisi de la fil·loxera i també degut a l'inici de la revolució industrial que va comportar una migració de gent rural cap a les noves ciutats industrials.

Des d'aleshores el poblament ha experimentat un clar retrocés, estancant-se en els darrers anys.

Un altre fenomen important a destacar es la funció residencial d'estiu que van recollir algunes d'aquestes poblacions, sigui per l'altitud o pel seu caràcter rural, funció ajudada per la facilitat de comunicacions i la proximitat a Barcelona. Així, Sant Feliu de Codines, Sant Quirze Safaja, Bigues i Riells i Castellterçol, van crear una colònia estiuenca important. Com a conseqüència, diferents urbanitzacions es van estendre al seu voltant (Llobet, S., 1991).

Si ens fixem, concretament en la variació demogràfica dels tres municipis on es situen les fonts d'aquest estudi, trobem que les primeres dades sobre la població de Bigues i Riells registraven 46 focs l'any 1553 i el 1787 ja comptaven amb 546 habitants. La vila va patir un notable augment la primera meitat del segle XIX, amb un màxim de 2168 habitants el 1842, per davallar

novament fins a 908 habitants el 1900. La població es mantingué estable al voltant del miler d'habitants, amb lleugeres oscil·lacions, durant la primera meitat del segle XX, fins a la dècada del 1960, que passà de 1004 habitants a 1214. El desenvolupament industrial i urbanístic del terme accelerà extraordinàriament el creixement de la població els últims vint anys del segle XX, amb fins arribar a 3969 h el 1996. L'any 2006 arribà a 7564 h.

Pel que fa a la població, Gallifa és el segon municipi demogràficament més petit del Vallès. En el fogatjament del 1553 es s'assignaren 21 focs i en el cens de 1787 es registraren 121 habitants. A partir del 1860, punt màxim del seu poblament, amb 342 habitants, Gallifa patí un ritme continuat de despoblament, alterat només per petites etapes de recuperació que no han representat mai augments notables. El 1900 la població ja havia davallat fins els 223 habitants i el 1936 comptava només amb 200 h. Entre les dècades de 1950 i 1970 es produí un notable descens, es passà dels 168 h als 55 el 1970, el valor més baix assolit en tot el segle XX. A partir del decenni del 1980 la tendència de la població canvià i es produí un creixement continuat que es consolidà durant la dècada del 1990, i els primers anys del segle XXI. El cens de 2001 comptabilitzà 162 habitants i l'any 2006 es sumaven 216 h.

La població de Castellterçol experimentà el seu creixement més espectacular al llarg del segle XVIII, passant de 1154 habitants el 1719 a 1812 h l'any 1787. L'any que es registrà més població al llarg de la seva història fou el 1857, amb 2083 h. Només trenta anys després, la població descendí fins a 1367 h. Durant tot el segle XX la població experimentà un ritme irregular de creixement però mantenint sempre una tendència positiva, sobretot a partir dels anys quaranta. Dels 1461 habitants registrats l'any 1920 es passà a 2057 h el 1981. El cens del 1991 registrà una lleugera davallada (1903 h), de la qual ja s'havia recuperat l'any 2001, amb 2018 habitants. El 2006 s'arribà a 2202h. Tot i l'intens dinamisme del municipi, el poblament es concentra només en un terç del seu territori (a llevant, a la zona més planera), on es troben les masies, bé que històricament no siguin les més antigues, i la vila ha estat ampliada darrerament amb nombroses urbanitzacions que han donat a Castellterçol la fesomia característica de població de repòs i d'estiueig (Enciclopèdia Catalana [recurs en línia], SAU).

## 2.3.2 ACTIVITAT ECONÒMICA

### 2.3.2.1 ECONOMIA TRADICIONAL

L'**economia tradicional** de la zona d'estudi sempre ha estat molt relacionada amb l'ús de l'aigua. L'**agricultura i la ramaderia** eren les activitats econòmiques principals.

Pel que fa a l'**agricultura**, la vinya es trobava a les parts més baixes fins als límit altitudinal de 700 m, al voltant de Sant Feliu de Codines. Els cereals ocupaven una part molt important dels conreus, encara que també era destacable el policultiu de masia, així com l'horta de tomàquets i verdures a Riells. Al Moianès es cultivava bàsicament blat, ordi, patates i blat de moro als sectors més septentrionals. També s'hi havia conreat la trilogia mediterrània (ametller, olivera i vinya) i també cànem.

Cal destacar que la fertilitat de les terrasses fluvials del Tenes va ser el factor més determinant per al poblament humà. La bona qualitat de la terra va ser aprofitada pel conreu i els homes es van organitzar al voltant de l'aigua del riu. Els recs i les Comunitats de Regants van proliferar a partir del segle XVIII i són una bona mostra de la capacitat organitzativa dels pagesos. La necessitat de programar "l'hora de l'aigua" va fomentar la convivència (Dantí, J., 1995).

La **ramaderia**, basava la seva riquesa en els camins de transhumància que baixant dels Pirineus, travessava la comarca, passant per Castellterçol, Sant Feliu de Codines i el Castell de Montbui, dirigint-se cap a l'interior del Vallès (Llobet, S., 1991).

L'aigua ha estat un dels recursos naturals més utilitzats per l'home, mostra d'això en són les activitats tradicionals, dins el sector secundari, relacionades amb l'ús de l'aigua, com són els **molins fariners**, establerts als marges dels rius de tota la comarca (el molí de la Pineda i el de Ca l'Ainer a Bigues i Riells en són un exemple) o com els **pous de glaç** que trobem repartits per tot el Moianès.

Pel que fa també al sector secundari, la **indústria tèxtil** va ser molt important a la comarca. La indústria tradicional del Moianès es basava en els teixits i les preparacions de la llana, especialment a Moià i Castellterçol.

### 2.3.2.2. ACTIVITATS ECONÒMIQUES ACTUALS

En l'actualitat, les antigues produccions agrícoles són pràcticament inexistentes. La major part de superfície conreada és coberta de cereal (sobretot blat, però també ordi i civada) que sovint és destinat a fàbriques de pinso i de farratges per la ramaderia. L'agricultura i la ramaderia així, ha perdut pes específic dins l'economia. La indústria moderna s'ha anat estenent cada cop més, i els vells centres industrials han anat creixent o se n'han creat de nous. No obstant això, el sector terciari és el predominant en la zona d'estudi. Degut al creixement d'urbanitzacions i segones residències, l'activitat econòmica ha derivat cap al turisme i la població de temporada.

Així, a **Castellterçol**, el sector serveis és el que ha experimentat un increment més considerable els últims anys, en gran part gràcies al desenvolupament de l'oferta turística i residencial. La indústria ha perdut empenta i l'activitat agrària, es manté amb certa vitalitat en els grans masos que hi ha escampats a tot el terme, dedicats al cultiu de cereals per a gra (ordi, civada, blat) i conreus farratgers. Predomina però, el terreny boscos, principalment poblat per pinedes.

Al final del segle XVIII a Castellterçol tenia molta importància la indústria llanera, amb més activitat que Sabadell i Terrassa. L'any 1964, abans de la crisi de les dècades del 1970 i el 1980, el tèxtil ocupava 380 persones. El caràcter tradicional d'aquesta indústria motivà el començament de la decadència a partir de la segona meitat del segle XIX, davant la impossibilitat de competir amb les indústries que aprofitaren les noves fonts energètiques i que s'establiren a les comarques veïnes (provocant, a més, una emigració cap aquests nous centres fabrils). Encara avui però, es manté una certa dinàmica en la fabricació de teixits de polièster i coto i tints per a la indústria cotonera. S'ha desenvolupat molta indústria alimentària, amb empreses de càrnics, de confiteria, menjar preparat i aliments ecològics. Bona part d'aquestes empreses estan instal·lades a la zona industrial el Vapor. També és molt important la producció d'artesanía, reconeguda arreu de Catalunya. El municipi, bàsicament és un important centre d'estiueig i de segona residència (Enciclopèdia Catalana, 2008).

A **Bigues i Riells**, el predomini de l'agricultura va romandre en primer pla de l'activitat econòmica, fins als anys 1960. Fins aleshores els retrocessos en la superfície conreada s'havien centrat a les falques de les cingleres del Fai i als indrets més abruptes de les serres. En les següents tres dècades, la població activa s'encamina vers la industrialització i la terciarització, fent molt espectacular l'abandonament dels camps. Paral·lelament a la disminució de la superfície conreada hi va haver un descens dels actius dedicats a l'agricultura i al bestiar. Els que varen continuar l'activitat agrària van començar a modernitzar les explotacions, però tot i així, els problemes de mercat del sector fan disminuir els actius en el sector constantment.

La vinya va ser a principis de segle XX, el producte més comercialitzat i els avellaners i els ametllers es van incorporar al mercat més tardanament juntament amb la ramaderia bovina (Bigues tenia 3422 caps de bestiar, segons el cens de 1989). El porquí també tenia la seva importància (2467 caps el 1989).

El porquí i el boví estan estabulats, mentre que la ramaderia ovina de pastures és pràcticament inexistent pel que fa als ramats autòctons, però es poden veure ramats vinguts de zones més fredes que recorren itineraris de l'antiga transhumància. Tampoc s'ha d'oblidar les granges que engreixen gallines i conills.

La major part de superfície conreada és coberta de cereal (sobretot blat, però també ordi i civada) que sovint és destinat a fàbriques de pinso i de farratges per la ramaderia, com trèfol o raigràs.

Els sectors econòmics predominants al terme són els serveis i la indústria. Pel que fa al sector secundari, Bigues i Riells, al ser una població amb més proporció de paisatge rural i amb més vocació residencial, és també menys industrial que altres poblacions veïnes com Lliçà d'Amunt o Lliçà d'Avall. Hi predomina el ram de la construcció, encara que a la zona industrial de Can Barri hi són representats també el ram químic, el de perfumeria, els articles farmacèutics, la il·luminació, els plàstics, el paper i arts gràfiques, fusta i mobles i el ram alimentari.


Com que Bigues i Riells, ha estat una zona en la que han proliferat les àrees residencials i les urbanitzacions, el sector terciari ha augmentat de forma important. El poble constitueix una font de consum molt important per totes les urbanitzacions, sobretot en el temps de lleure. Els establiments comercials es localitzen bàsicament al municipi i pocs són a les urbanitzacions (Dantí, J.,1995).

L'economia del municipi de **Gallifa** és bàsicament agrària. Al llarg dels darrers anys del segle XX es produí un augment de la superfície de terres llaurades, de les pastures i del terreny forestal. Els principals conreus del terme són el farratge i l'ordi. Quant a la ramaderia, aquesta complementa a l'agricultura i també va sofrir un augment durant els últims anys del segle XX, sobretot els sectors porcí i boví. Malgrat ésser un municipi agrari, la majoria de la població ocupada treballa en el sector dels serveis, en expansió gràcies a l'auge dels fenòmens turístic i residencial (Enciclopèdia Catalana,2008).

## 3- ASPECTES LEGALS

### 3.1- LEGISLACIÓ BÀSICA EN MATÈRIA D'AIGÜES

#### 3.1.1- LEGISLACIÓ EUROPEA

[Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell de 23 d'octubre de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües](#)  22/12/2000 DOUE

Aquesta directiva origina i condiona un canvi important en el concepte de gestió, protecció i planificació de l'ús de l'aigua i els espais associats a aquest medi, tant a les masses d'aigua continentals (superficials i subterrànies), com a les costaneres i les de transició. En aquesta Directiva es deixa de veure les aigües que recorren pel territori des d'un punt de vista únicament hidràulic i comercial, i contempla aquest recurs com a part estructural i funcional indispensable del medi natural i integrat, alhora, dins d'un marc d'ús i gestió sostenible. Així, doncs, l'entrada en vigor de la DMPA, el 22 de desembre de 2000 (dia de la seva publicació al DOUE), i la seva posterior transposició a la normativa estatal, requerida per abans del 22 de desembre de 2003, condionen un seguit de canvis des del punt de vista normatiu, a nivell estatal i autonòmic, així com en la planificació, gestió i control, de manera integrada, de les masses d'aigua, tant continentals com costaneres, a partir de les autoritats competents de les respectives demarcacions hidrogràfiques.

Per a la implantació dels criteris i objectius de la Directiva Marc de l'Aigua ha calgut realitzar un seguit de treballs i estudis inicials per a la generació de Plans i Programes, que s'han sintetitzat posteriorment al Pla de Gestió. Els treballs realitzats i, en general, els nous criteris de gestió, intervenció i planificació dels sistemes aquàtics, es basen en els principis fonamentals de la Directiva. A partir d'aquests principis s'ha fonamentat i articulat el procediment d'implantació de la DMPA. Aquesta incorpora quatre principis bàsics que han de ser tinguts en compte als plans i programes de gestió dels espais aquàtics,


- Principi de no deteriorament i manteniment del Bon Estat de les masses d'aigua
- superficials i subterrànies
- Principi d'enfocament combinat de la contaminació i gestió integrada del recurs
- Principi de participació social i transparència en les polítiques de l'aigua
- Principi de plena recuperació de costos en la gestió dels recursos i de l'espai aquàtics

El principal objectiu de la Directiva Marc de l'Aigua es basa en l'assoliment del bon Estat Ecològic dels sistemes aquàtics superficials, i el bon estat Químic i Quantitatiu de les aigües subterrànies. D'aquesta manera, la gestió i planificació dels recursos hídrics i dels espais associats es desenvolupen sota els següents condicionants:

- Prevenir el deteriorament de l'estat de les aigües des de l'entrada en vigor de la DMPA (finals de 2000).

- Arribar al bon estat de les aigües, sota l'enfocament combinat i la gestió integrada, i amb elements d'anàlisi que ens mesurin l'estructura i el funcionament de l'ecosistema, en el cas de les aigües superficials, i la bona qualitat química i equilibri quantitatiu sostenible, en el cas de les aigües subterrànies, abans de finals de 2015.

- La Decisió núm. 2455/2001/CE incorpora la llista de substàncies prioritàries contemplada en els apartats 2 i 3 de la Directiva 2000/60/CE.
- Desenvolupat l'article 3.2 pel Reial Decret 126/2007 (BOE núm. 30 de 03.02.07)
- Modificada per la Directiva 2008/32/CE (DOUE L 81 de 20.03.08)
- Modificada per la Directiva 2008/105/CE (DOUE L 348 de 24.12.08)
- Incorporació parcial de l'annex V al Dret espanyol mitjançant el Reial Decret 1514/2009 (BOE 255 de 22.10.09)

[Directiva 2008/32/CE del Parlament Europeu i del Consell d'11 de març de 2008 que modifica la Directiva 2000/60/CE per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, pel que fa a les competències d'execució atribuïdes a la Comissió.](#)  20/03/2008 DOUE s/c

### 3.1.2-LESGISLACIÓ ESPANYOLA


[Llei 29/1985, de 2 de agost, d'aigües](#)  BOE 08/08/1985

Aquesta llei que concep les aigües superficials i subterrànies com a una unitat i no com a dues entitats separades. Així, defineix l'aigua com a bé de DOMINI PÚBLIC, incloent en aquest domini públic les aigües subterrànies, desapareixent el dret a apropiar-se-les a qui les fes aflorar, que concedia la Llei de 1879.


Segons aquesta llei, les aigües han de ser disponibles en la quantitat i qualitat necessària per la població i aquesta disponibilitat s'ha d'aconseguir sense degradar el medi ambient i minimitzant els costos socioeconòmics. Per explotar de manera privada el domini públic hidràulic és necessària una disposició legal o una concessió administrativa.

Es podran utilitzar les aigües procedents de deus situades en l'interior d'una finca privada i aprofitar les aigües subterrànies quan el volum total anual no sobrepassi els 7000 metres cúbics.

- Modificada per la Llei 46/1999, de 13/12, de modificació de la Llei d'aigües (BOE nº 298, de 14/12/99).
- Derogada pel Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües (BOE 176 de 24/07/01).


[Llei 46/1999, de 13 de desembre, de modificació de la Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'aigües](#)  14/12/1999 BOE

- Derogada pel Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües, excepte la disposició addicional primera (BOE 176 de 24/07/01).

[Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües](#)  24/07/2001 BOE

Text refós de la Llei d'Aigües pel que s'incorporen tota una sèrie de modificacions en:

- El Reglament del Domini Públic Hidràulic.
  - Mesures Fiscals, Administratives i de l'Ordre Social en matèria de sancions.
  - Mesures extraordinàries excepcionals i urgents en matèria d'abastiments hidràulics com a conseqüència de la sequera.
  - Mesures Fiscals, Administratives i de l'Ordre Social relatius a la gestió directa de la construcció o explotació de determinades obres públiques, al règim jurídic del contracte de concessió de construcció i explotació d'obres hidràuliques.
  - Modificació en matèria de trànsit, circulació de vehicles de motor, seguretat vial i en matèria d'aigües.
- *Modificat per la Llei 25/2009, de 22 de desembre (BOE 308 de 23.12.09).*
- *Correcció de errades BOE 287 de 30.11.01*
- *Modificat per la Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació (BOE núm. 157 de 02.07.02).*
- *Modificat per la Llei 53/2002, de 30 de desembre, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social (BOE 313 de 31.12.02)*
- *Modificat per la Llei 62/2003, de 30 de desembre, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social.*
- *Desenvolupat l'article 16 bis 5 pel Reial Decret 125/2007 (BOE núm. 30 de 03.02.07)*
- *Desenvolupat l'apartat tercer de l'article 36 bis pel Reial Decret 126/2007 (BOE núm. 30 de 03.02.07).*
- *Modificat pel Reial Decret-Llei 4/2007, de 13 d'abril (BOE 90 de 14.04.07).*
- *Modificat per la Llei 42/2007, de 13 de desembre (BOE 299 de 14.12.07).*

[Reial Decret-Llei 4/2007, de 13 d'abril, pel qual es modifica el text refós de la Llei d'Aigües, aprovat pel Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol.](#)  14/04/2007 BOE s/c


Reial Decret en el que la competència per autoritzar els abocaments indirectes a les aigües superficials passa a ser dels organismes de conca i no de l'òrgan autonòmic o local competent.



### 3.1.3 LEGISLACIÓ AUTONÒMICA

[Llei 25/1998 de 31 de desembre, de mesures administratives, fiscals i d'adaptació a l'euro. 21/12/98 DOGC 2797](#)

Llei en la que donada l'orientació normativa europea en matèria d'aigües, especialment pel que fa al tractament integral del cicle hidràulic, i la necessitat de modificar l'Administració hidràulica de Catalunya per tal de dotar-la de més eficàcia, es crea l'Agència Catalana de l'Aigua com a entitat de dret públic que assumeix totes les funcions d'Administració hidràulica única.

[Llei 6/1999, de 12 de juliol, d'ordenació, gestió i tributació de l'aigua](#)  22/07/1999 DOGC

Aquesta Llei té per objecte ordenar les competències de la Generalitat i les dels ens locals en matèria d'aigües i obres hidràuliques, regular, en l'àmbit d'aquestes competències, l'organització i el funcionament de l'Administració hidràulica a Catalunya, mitjançant una actuació descentralitzadora, coordinadora i integradora que ha de comprendre la preservació, la protecció i la millora del medi, i establir un nou règim de planificació i economicofinancer del cicle hidrològic.

- *Correcció d'errades DOGC 3003 de 27.10.99.*
- *Modificada per la Llei 21/2001, de 28 de desembre, de mesures fiscals i administratives (DOGC 3543 A, de 31.12.2001).*
- *Títol V desenvolupat pel Decret 103/2000, de 6 de març, pel qual s'aprova el Reglament dels tributs gestionats per l'Agència Catalana de l'Aigua (DOGC 3097 de 13.03.00) .*
- *Modificada per la Llei 31/2002, de 30 de desembre, de mesures fiscals i administratives (DOGC 3791 de 31.12.02)*
- *Desenvolupada pel Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de Sanejament (DOGC 3894 de 29.05.03).*

Derogada pel Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya (DOGC 4015 de 21.11.03).

[Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.](#)  21/11/2003 DOGC

Aquesta llei continua en la mateixa línia de reforma del marc normatiu en matèria d'aigües duent a terme una reordenació dels principis i les competències que informen l'actuació de l'Administració hidràulica, reformant el règim de la planificació hidrològica i modificant la tributació sobre l'aigua per donar resposta als nous requeriments. Entre altres novetats, aquesta Llei crea l'Administració local de l'aigua i el sistema de sanejament com a unitat bàsica per a la prestació del servei integral de tractament i evacuació de les aigües residuals, regula el nou règim de la planificació hidrològica prenent el Districte de Conca Fluvial com a unitat bàsica de gestió, crea el cànon de l'aigua com a


ingrés específic del règim economicofinancer de l'Agència Catalana de l'Aigua i modifica el règim de l'Ens d'Abastament d'Aigua que havia estat creat per la Llei 4/1990, de 9 de març, d'ordenació de l'abastament d'aigua a l'àrea de Barcelona.

- *Modificat per la Llei 12/2004, de 27 de desembre, de mesures financeres (DOGC 4292 de 31.12.04).*
- *Modificat per la Llei 21/2005, de 29 de desembre, de mesures financeres (DOGC 4541 de 31.12.05).*
- *Modificat per la Llei 5/2007 (DOGC 4920 de 06.07.07).*
- *Modificat per la Llei 17/2007 (DOGC 5038 de 31.12.07)*
- *Modificat per la Llei 16/2008 (DOGC 5288 de 31.12.08).*
- *Modificat per la Llei 26/2009 (DOGC 5537 de 31.12.09).*

## **3.2- NORMATIVA RELATIVA A LA QUALITAT I A L'ABASTAMENT DE LES AIGÜES**


### **3.2.1-POTABILITZACIÓ**

#### **3.2.1.1- LEGISLACIÓ EUROPEA**

[Directiva 75/440/CEE, de 16 de juny,relativa a la qualitat requerida per a les aigües superficials destinades a la producció d'aigua potable en els Estats Membres](#) 25/07/1975 DOUE

Transposada a la normativa estatal per l'ordre d'11 de maig de 1988 i RD 927/88, de 29 de juliol.

Aquesta directiva es refereix als requisits que haurà d'ajustar-se la qualitat de les aigües continentals superficials utilitzades o destinades a la producció d'aigua potable, després de l'aplicació de tractaments apropiats. Les aigües subterrànies, les aigües salobres i les aigües destinades a la realimentació de les capes subterrànies no es regiran per aquesta Directiva.


[Directiva 79/869/CEE, de 9 d'octubre,relativa als mètodes de medicció i a la freqüència dels mostreigs i de l'anàlisi de les aigües superficials destinades a la producció d'aigua potable](#) 29/10/1979 DOUE

Modificada per la directiva 81/855/CEE.

Transposada a Espanya per l'ordre de 8 de febrer de 1988.


Aquesta directiva es refereix als mètodes de medicció i a les freqüències dels mostrejos i de l'anàlisi dels paràmetres que figuren a l'Annex II de la Directiva 75/440/CEE.

### 3.2.1.2- LEGISLACIÓ ESPANYOLA

[Ordre de 8 de febrer de 1988, relativa a la freqüència de mostreigs i anàlisis d'aigües superficials que es destinin a la producció d'aigua potable](#) 

02/03/1988 BOE

Trasposa objectius de qualitat de la Directiva del Consell 9/869/CEE, de 9 d'octubre, relativa als mètodes de medició i a la freqüència dels mostreigs i anàlisis de les aigües superficials destinades a la producció d'aigua potable


[Ordre de 11 de maig de 1988, sobre característiques bàsiques de qualitat en corrents d'aigües superficials destinades a la producció d'aigua potable](#) 

24/05/1988 BOE

Trasposa els objectius de qualitat establerts en la Directiva del Consell 75/440/CEE, del 16 de juny, relativa a la qualitat requerida per les aigües superficials destinades a la producció d'aigua potable en els Estats membres.

*-Modificada per Ordre de 15 d'octubre de 1990 (BOE núm. 254, de 23.10.90) .*


*-Modificada per Ordre 30 de novembre de 1994 (BOE núm. 298, de 14.12.94).*

[Reial Decret 1541/1994, de 8 de juliol, pel qual es modifica l'annex I del Reglament de l'Administració pública de l'aigua i de la planificació hidrològica, aprovat pel Reial Decret 927/1988, de 29 de juliol](#)  28/07/1994 BOE

El Reglament de l'Administració pública de l'aigua i de la planificació hidrològica, aprovat pel Reial Decret 927/1988, de 29 de juliol, en desenvolupament dels títols II i III de la Llei d'Aigües, estableix en el seu article 72 que els plans hidrològics de conca comprendran obligatòriament les característiques bàsiques de qualitat de les aigües, determinant en el seu article 79, que en aquestes característiques s'inclouran tant la situació de les aigües superficials i subterrànies, com els objectius de qualitat de hagin d'assolir-se en cada riu o tram de riu, els quals, es definiran en funció dels usos previstos i hauran de complir almenys les condicions que, d'acord amb les Directives de la Comunitat Econòmica Europea, s'estableixen en els seus annexes.

Així, l'annex I del Reglament referit a la qualitat exigida a les aigües superficials destinades a la producció d'aigua potable, determina els nivells de qualitat de les aigües en una taula. Aquesta taula reproduïx els límits obligatoris que figuren en l'annex II de la Directiva 75/440/CEE de 16 de juny, als que s'hauran d'ajustar la qualitat de les aigües continentals superficials utilitzades o destinades a ser utilitzades en la producció d'aigua potable, després de l'aplicació de tractaments apropiats. Aquesta norma comunitària permet, que aquests límits es superin, amb caràcter general, en cas d'inundació o catàstrofes naturals, així com que les aigües experimentin un enriquiment natural en determinades substàncies que provoqui la superació dels límits establerts per raons meteorològiques o geogràfiques o en els cas d'aigües superficials de llacs d'escassa profunditat i amb aigües gairebé estancades.

- Actualizat, art. 189.1, per Reial Decret 24-2-1995, núm. 268/1995 (RCL 1995\958).
- Afeigits apt. 13 i 14 al art. 146 i apt. 1a l'art. 192, per Reial Decret 5-8-1994, núm. 1771/1994 (RCL 1994\2416), Annex II.
- Modificat, arts. 177.2 i 194, per Reial Decret 5-8-1994, núm. 771/1994 (RCL 1994\2416), Annex II.
- Modificat, arts. 9è 3, 47, 48.1, 49, 50, 51.4, 59.2, 67, 70, 77, 79.2, 101.3 i 6, 103, 104.3, 105 a), 107.2, 109.1 i 5, 110.1, 114.2, 133.1, 134.1, 140.2, 141.1, 146.6.1º, 149.1, 203.1.b), f) i l), 203.5, 204.1.d), 205, 206.5, disps. transits. 6ª 3, 10, 12.3, 13.1.c), 13.3, 14.1 i 18, per Reial Decret 18-9-1992, núm. 1112/1992 (RCL 1992\2143), art. únic.
- Afegit, disp. add. 3ª, per Reial Decret 18-9-1992, núm. 1112/1992 (RCL 1992\2143), art. Únic 36.
- Deixat sense contingut parcialment, arts. 71,72, 73, 74, 111.9, 203.1.h) i 211, per Reial Decret 18-9-1992, núm. 1112/1992 (RCL 1992\2143), art. únic 10, 21, 30 i 35.
- Declarat nul parcialment, determinats preceptes, per Sentència 17-10-1991, núm. 198/1991. Conflictes Positius de Competència núms. 866/1990, 897/1990, 902/1990 i 903/1990 (acumulats) (RCL 1991\2731).
- Deroga Reial Decret 13-6-1986, núm. 1156/1986 (RCL 1986\1994).
- Deroga Reial Decret 23-5-1980, núm. 1088/1980 (RCL 1980\1296).
- Deroga parcialment Reial Decret 26-9-1980, núm. 2486/1980 (RCL 1980\2555), arts. 6.º, 25 i 30.
- Desenvolupa Llei 28-7-1988, núm. 22/1988 (RCL 1988\1642).


[Ordre de 11 de maig de 1988, sobre característiques bàsiques de qualitat en corrents d'aigües superficials destinades a la producció d'aigua potable](#)   
24/05/1988 BOE

Trasposa objectius de qualitat establerts en la Directiva del Consell 75/440/CEE, del 16 de juny, relativa a la qualitat requerida per les aigües superficials destinades a la producció d'aigua potable en els Estats membres

- Modificada per Ordre de 15 d'octubre de 1990 (BOE núm. 254, de 23.10.90) .
- Modificada per Ordre 30 de novembre de 1994 (BOE núm. 298, de 14.12.94).


### **3.2.2-AIGÜES DE CONSUM PÚBLIC**

#### **3.2.2.1- LEGISLACIÓ EUROPEA**

[Directiva del Consell 80/778/CEE, de 15 de juliol, relativa a la qualitat de les aigües destinades al consum humà](#)  30/08/1980 DOUE

Modificacada per la Directiva 81/858/CEE (DOCE 319, de 7 de novembre).

Trasposada a Espanya pel Reial Decret 1423/1982, l'Ordre d'1 de juliol de 1987 i Reial Decret 1138/90, de 14 de setembre.

[Directiva 98/83/CE, del Consell, de 3 de novembre de 1998, relativa a la qualitat de les aigües destinades al consum humà](#)  05/12/1998 DOUE

Trasposada pel Reial Decret 140/2003 (BOE núm. 45 de 21..02.03)

#### **3.2.2.2- LEGISLACIÓ ESPANYOLA**

[Ordre de 27 de juliol de 1983, per la qual s'aproven mètodes oficials d'anàlisi microbiològics per aigües potables de consum públic](#) 13/08/1983 BOE s/c

[Ordre de 8 de maig de 1987, per la qual s'aproven mètodes oficials d'anàlisi microbiològics per a l'elaboració, circulació i comerç d'aigües de beguda envasades](#) 13/05/1987 BOE s/c

[Ordre d'1 de juliol de 1987, d'aprovació dels mètodes oficials d'anàlisi físicoquímics per a aigües potables de consum públic](#) 09/07/1987 BOE

Trasposa objectius de qualitat senyalats en la Directiva del Consell 80/778/CEE, de 15 de juliol, relativa a la qualitat de les aigües destinades al consum humà.

-Correcció d'errades BOE 223 de 17.09.87

- Modifica Ordre 1-12-1981, annex II.

- Modifica Ordre 17-9-1981, annex II.

- Modifica Ordre 31-7-1979, annex VIII.

[Reial Decret 1138/1990, de 14 de setembre, aprova la Reglamentació Tècnico sanitària per a abastament i control de la qualitat de les aigües potables](#) 20/09/1990 BOE

Deroga Reial Decret 18-6-1982, núm. 1423/1982 (RCL 1982\1699).

Trasposa objectius de qualitat senyalats a la Directiva del Consell 80/778/CEE, de 15 de juliol, relativa a la qualitat de les aigües destinades al consum humà.

Derogat pel Reial Decret 140/2003 (BOE núm. 45 de 21.02.03).

[Reial Decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.](#) 21/02/2003 BOE

Aquest decret té per objecte establir els criteris sanitaris que han de complir les aigües de consum humà i les instal·lacions que permeten el seu subministrament des de la captació fins l'aixeta del consumidor i el control d'aquestes, garantint la seva salubritat, qualitat i netedat amb el fi de protegir la salut de les persones dels efectes adversos derivats de qualsevol tipus de contaminació de les aigües.

- Estableix un marc legal que està més d'acord tant amb les necessitats actuals com amb els avenços i progressos dels últims anys, tot fixant mesures sanitàries i de control necessàries per a la protecció de la salut dels consumidors.
- És d'aplicació a totes les aigües que, independentment del seu origen i del tractament de potabilització que rebin, s'utilitzin en la indústria alimentària o se subministrin a través de xarxes de distribució públiques o privades, dipòsits o cisternes.
- Estableix que els programes de control de qualitat de l'aigua de consum humà s'ha d'adaptar a les necessitats de cada abastament i complir els criteris de qualitat establerts.

També estableix que les decisions sobre el control de la qualitat de l'aigua de consum humà, així com l'adopció de mesures correctores davant dels incompliments detectats, s'executin a escala local.

Els consumidors han de rebre informació suficient i oportuna de la qualitat de l'aigua de consum humà, de les situacions d'excepció, de les mesures correctores i preventives, així com de tots els aspectes que afectin l'abastament i que puguin implicar un risc per a la salut de la població.

La llei defineix com a aigua de consum humà a:

- a) Totes aquelles aigües, ja sigui en el seu estat original, ja sigui després del tractament, utilitzades per beure, cuinar, preparar aliments, higiene personal i per altres usos domèstics, sigui quin sigui el seu origen independentment de que es subministrin al consumidor a través de xarxes de distribució públiques o privades, de cisternes, de dipòsits públics o privats.
- b) Totes aquelles aigües utilitzades en la indústria alimentària per fins de fabricació, tractament, conservació o comercialització de productes o substàncies destinades al consum humà, així com les utilitzades en la neteja de superfícies, objectes i materials que puguin estar en contacte amb els aliments.
- c) Totes aquelles aigües subministrades per consum humà com a part d'una activitat comercial o pública, amb independència del volum mitjà diari d'aigua subministrat.

Defineix també a l'aigua destinada a la producció d'aigua de consum humà a aquelles aigües que, independentment del seu origen, pateixin o no un tractament, siguin utilitzades pel consum humà.

Dins d'aquesta llei hi trobem la definició de font natural com a aquelles captacions no utilitzades amb fins comercials i no connectades a dipòsits, cisternes o xarxes de distribució.


En l'article 3 d'aquest reial decret, enumera les aigües que queden excloses de l'àmbit d'aplicació de la llei. Així veiem com en l'apartat f) *queden excloses totes aquelles aigües de consum humà procedents d'un abastament individual i domiciliari o font natural que subministri com a mitjana menys de 10 m<sup>3</sup> al dia d'aigua, o que abasteixi a menys de 50 persones, excepte quan es percebi un risc potencial per la salut de les persones derivat de la qualitat de l'aigua, en tal cas l'autoritat sanitària requerirà a l'administració local que adopti per aquests abastaments les mesures necessàries pel compliment del que disposa el reial decret.*


- Correcció d'errades BOE 54 de 04.03.2003.

- Desenvolupat per l'Ordre SCO/1591/2005, de 30 de maig (BOE 131 de 02.06.05)


- Substituint l'annex II per l'Ordre SCO/3719/2005 (BOE núm. 287 de 01.12.05).

- Desenvolupat per l'Ordre SCO/778/2009, de 17 de març (BOE 78 de 31.03.09)


[Ordre SCO/1591/2005, de 30 de maig, sobre el Sistema d'Informació Nacional d'Aigua de Consum.](#)  02/06/2005 BOE s/c


[Ordre SCO/3719/2005, de 21 de novembre, sobre substàncies per al tractament de l'aigua destinada a la producció d'aigua de consum humà.](#) 

01/12/2005 BOE s/c

[Ordre SCO/778/2009, de 17 de març, sobre mètodes alternatius per a l'anàlisi microbiològica de l'aigua de consum humà.](#)  31/03/2009 BOE \*  
Correcció d'errades BOE 103 de 28.04.09.

### 3.2.2.3- LEGISLACIÓ AUTONÒMICA

[Ordre de 15 de desembre de 1983, per la qual es regula la distribució d'aigües potables de consum públic mitjançant contenidors, cubes i cisternes mòbils](#)   
13/01/1984 DOGC s/c

[Decret 307/1994, de 16 de novembre, sobre competències i procediment a seguir per a la declaració i aprofitament d'aigües mineromedicinales, minerals naturals, de brollador i termals als efectes de la seva comercialització com a aigua de beguda envasada](#)  28/11/1994 DOGC

Deixat sense efecte pel Decret 73/2000, de 8 de febrer, pel qual s'executa la Sentència de la Secció 4<sup>a</sup> de la Sala del Contenciós administratiu del Tribunal Superior de Justícia de Catalunya, de 26 de novembre de 1998, recaiguda per recurs 211/95, i es deixa sense efecte el Decret 307/94, de 16 de novembre, de la Presidència de la Generalitat. (DOGC 3085, de 24.02.2000).

[Programa de vigilància i control sanitaris de les aigües de consum humà a Catalunya](#)

El Reial Decret 140/2003 de 7 de febrer esmenta que l'autoritat sanitària ha de posar a disposició dels gestors el programa de vigilància sanitària de l'aigua de consum humà per al seu territori. Així també, l'article 18.5 de la mateixa norma indica que el gestor de l'abastament ha d'elaborar un protocol d'autocontrol i gestió de l'abastament, que ha d'estar en concordança amb el Programa de vigilància sanitària de l'aigua de consum humà.

Aquest programa de vigilància pretén concretar, per a Catalunya, aquells aspectes que la norma deixa oberts al criteri de l'autoritat sanitària.

Segons el decret legislatiu 2/2003 de 28 d'abril, pel que s'aprova el text refós de la Llei municipal i de règim local de Catalunya, és el municipi el que té competències pròpies en el subministrament d'aigua. D'altra banda, la Llei 7/2003 de 25 d'abril, de protecció de la salut, al seu article 17 estableix que, per a l'exercici de les seves funcions, l'Agència de Protecció de la Salut, en l'àmbit de les competències de la Generalitat de Catalunya, ha de dur a terme l'avaluació i la gestió del risc per a la salut de les aigües de consum públic, incloses les accions de vigilància i de control sanitari que pertorqui. A més, a l'article 45, aquesta norma ens diu que els ens locals són competents per efectuar la gestió del risc per a la salut, pel que fa a les aigües de consum públic.

Pel que fa als **criteris de qualitat de l'aigua**, les aigües que es destinen al consum humà han de tenir garantida una qualitat que permeti assegurar un nivell alt de protecció de la salut de les persones que les consumeixen.

A Catalunya, es considerarà que l'aigua és apta per al consum quan estigui desinfectada i no tingui cap tipus de microorganisme, paràsit o substància en

una concentració que pugui suposar un perill per a la salut humana i quan els resultats analítics:

- Compleixin els valors establerts en les parts A i D de l'Annex I<sup>5</sup>.
- Compleixin els valors establerts en la part B1 de l'Annex I o els valors autoritzats/excepcionats pel director general de Salut Pública.
- Compleixin els valors establerts en la part B2 de l'Annex I, d'acord amb la migració màxima dels productes comercials en contacte amb l'aigua de consum utilitzat, segons especificacions d'ús del fabricant.
- Compleixin els valors dels paràmetres addicionals (Taula 1 en l'Annex I)

Per tant l'aigua de incompleix algun dels criteris definits per a valorar-ne l'aptitud s'ha de qualificar com a **NO APTA PER AL CONSUM HUMÀ**.

Pel que fa referència específica a l'aigua de les **fonts naturals** el Programa de Vigilància les inclou en diferents apartats:

1. Proveïment d'aigua de consum humà
2. Protecció sanitària de les fonts naturals
3. Autocontrol i gestió dels subministraments
4. Responsabilitats i competències

#### 1. Proveïment d'aigua de consum humà

El Programa de vigilància esmenta com un cas especial la utilització per al consum humà de l'aigua de les fonts naturals. Tot i que no es pot considerar estrictament un subministrament a la població, el fet que algunes d'aquestes aigües siguin utilitzades de forma habitual per al consum humà fa **necessari establir unes recomanacions de vigilància i informació a la població**.

El Programa defineix **font natural** com a "qualsevol captació d'aigua no utilitzada amb finalitat comercial i no connectada a cap subministrament públic, que de forma habitual, és utilitzada per la població per al proveïment d'aigua de consum humà, sense tractament previ".

Afegeix que els ajuntaments hauran d'informar de forma suficient als usuaris potencials sobre la qualitat de l'aigua de les fonts naturals, especialment les d'alta freqüentació.

---

<sup>5</sup> Veure dades de l'Annex del RD 140/2003 a l'apartat documents escrits dels Annexes d'aquest treball



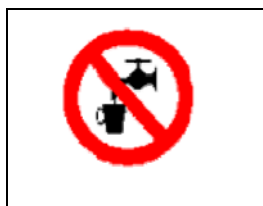
## 2. Protecció sanitària de les fonts naturals

Es considerarà que les fonts són de freqüentació elevada si de forma habitual, per tradició, costum o lleure, s'hi detecta la presència de persones que consumeixen l'aigua per beure o preparar aliments al voltant de la font o s'emporten l'aigua en recipients per al consum particular.

Quan les circumstàncies de freqüentació siguin molt elevades, el Departament de Salut recomana incloure la font en l'àmbit d'aplicació de l'RD 140/2003. En aquest supòsit es considerarà que l'ajuntament és el gestor del subministrament i estarà subjecte a les obligacions de tractament de l'aigua (desinfecció), autocontrol i gestió fixades en la norma.

Les **mesures sanitàries preventives** que s'han de portar a terme en aquestes aigües són:

- a) Cal que les captacions estiguin degudament protegides des del punt de vista higienicosanitari, per tal d'evitar la contaminació de les aigües naturals. Cal mantenir la zona immediata a la instal·lació (aproximadament, 30 m) lliure d'abocaments líquids i sòlids.
- b) En qualsevol font natural d'elevada freqüentació no sotmesa a desinfecció, cal fixar un rètol que indiqui: "aigua sense garantia sanitària", amb independència dels resultats dels controls analítics que s'hi efectuïn.
- c) Si mitjançant el control de qualitat que ha dut a terme l'entitat local es verifica que l'aigua no és apta per al consum, es fixarà un rètol a la font que indiqui específicament i de forma visible "aigua no apta per al consum" i que anirà acompanyat del grafisme corresponent. En la valoració de l'aptitud de l'aigua no es considerarà la concentració de desinfectant residual.
- d) Els ajuntaments han de disposar i mantenir el cens de les fonts naturals de freqüentació elevada del municipi i han de vetllar per la correcta informació als possibles usuaris.



Imatge 1: Pictograma d'aigua no apta per al consum  
Font: RD 485/1997

Pel que fa a **la planificació de la gestió** d'aquestes fonts, des del punt de vista sanitari una gestió correcta d'una font natural s'ha de centrar bàsicament en la realització d'actuacions de revisió. Actuacions que han d'estar prèviament definides i programades. A més el seu responsable ha de poder acreditar documentalment que s'ha fet. Com a mínim cal tenir procediments relacionats amb les actuacions següents:

- La revisió i manteniment de les condicions de la font i dels rètols informatius.
- El control d'abocaments il·legals que poguessin afectar la qualitat de l'aigua captada.
- El control de la qualitat de l'aigua: periodicitat i tipologia de les determinacions analítiques.
- Els registres de les activitats de manteniment, de les incidències i dels resultats de les determinacions analítiques.
- Les mesures correctores en cas d'incidències que puguin afectar la qualitat de l'aigua.

### 3. Autocontrol i gestió dels subministraments

Per l'anàlisi de control en fonts naturals (ACF) es determinarà:

- Terbolesa
- Conductivitat
- pH
- Amoni
- *EScherichia coli*
- Bacteris coliformes
- Enterococ
- Recompte de colònies a 22°C
- *Clostridium perfringens*
- Nitrats en zones vulnerables, d'acord amb del D 476/2004, i en fonts properes a municipis amb xarxes públiques amb incompliments de nitrats

Freqüència dels autocontrols:

El nombre recomanat de controla analítics de les fonts naturals de concurrència elevada és el que s'indica a la següent taula:

Freqüentació	ACF	ACP
Estable	2/any	1 cada 5 anys
Amb increment estacional	2/any + 1 a l'inici de cada temporada alta	

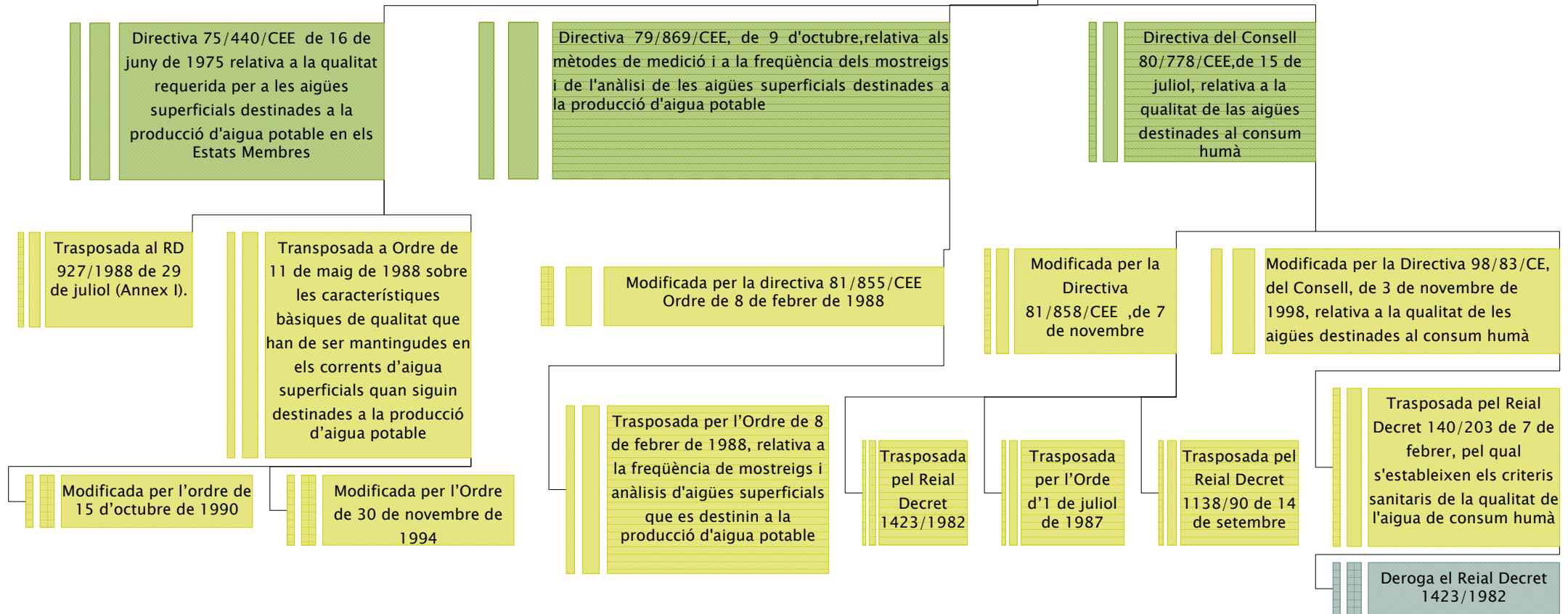
Taula.3 Freqüència de controls en fonts naturals.( ACF: Anàlisi de control en fonts naturals. ACP: Anàlisi completa. Es determinaran els paràmetres de les parts A,B1 i C de l'Annex 1 de l'RD 140/2003.)

Font: Programa de vigilància sanitària i control sanitaris de les aigües de consum humà a Catalunya

#### 4. Responsabilitats i competències

Els ajuntaments seran els responsables de censar les fonts naturals de freqüentació elevada i garantir la informació sobre aquestes als possibles consumidors.

## LEGISLACIÓ SOBRE LA QUALITAT DE L'AIGUA DE CONSUM HUMÀ



## 4-OBJECTIUS DEL PROJECTE

Tal com ja s'ha comentat, històricament les fonts naturals han sigut utilitzades per abastir la població d'aigua i també com a llocs de reunió i trobada.

Actualment, el peregrinatge a les fonts per anar a buscar aigua encara és vigent. La desconfiança cap a la qualitat de l'aigua de la xarxa per una part de la societat es posa de manifest amb el fenomen "garrafaire", entès com aquell grup de persones que es desplaça de la seva població fins a les fonts naturals per tal d'endur-se'n una gran quantitat d'aigua amb tot tipus de recipients, principalment garrapes d'aigua.

L'objectiu principal d'aquest projecte és :

- Determinació del volum aproximat de "garrafaïres" que fa ús d'aquestes fonts naturals.
- Identificar si el control de la qualitat de l'aigua per part de l'administració pública és l'adequat, donat el volum d'usuaris.

Com a objectius específics:

- Caracterització de les fonts naturals
- Anàlisi de dades físico-químiques i microbiològiques de l'aigua de les fonts naturals i la seva evolució estacional.
- Estudi dels aqüífers, influència de la litologia en la qualitat de l'aigua i vulnerabilitat d'aquests aqüífers a la contaminació.
- Estudi i localització de probables focus de contaminació de les fonts naturals.
- Diferència estacional en el nombre de "garrafaïres" que utilitzen les fonts naturals.
- Càlcul del cost ambiental del desplaçament dels "garrafaïres" des de la seva població d'origen fins les fonts, en emissions de CO<sub>2</sub>.

## 5- ANTECEDENTS DEL PROJECTE

S'ha fet una cerca bibliogràfica per tal de trobar aquells llibres i treballs de recerca que s'hagin realitzat, principalment sobre les fonts d'aquesta zona nord-occidental del Vallès Oriental, però també s'ha tingut en compte altres estudis que han tractat àmpliament el tema de les fonts naturals en les seves diferents vessants però sobretot en la ambiental.

Com a antecedents d'estudis realitzats sobre les fonts naturals de la zona analitzada cal esmentar el llibre *Fonts. Passat i present*, de M. Alemany Quintana editat per l'Ajuntament de Bigues i Riells l'any 2002. En el que es fa un inventari i descripció de totes les fonts del municipi juntament amb imatges fotogràfiques, es detallen antecedents històrics i singularitats d'algunes d'aquestes fonts i es localitzen totes, en un mapa topogràfic de la zona.

Les fonts de Castellterçol estan documentades en el llibre *Caminem per Castellterçol. Itineraris per les fonts del terme*, de Joan Capdevila de l'any 2003, en el que es descriuen tres itineraris diferents per tal de poder visitar totes les fonts del terme. No es tracta simplement de la redacció detallada dels itineraris que ens duren a visitar totes les fonts sinó d'una descripció d'aquestes, dels aspectes naturals més rellevants associats a les fonts i de dades històricoculturals relacionades.

Ja fora de la zona d'aquest estudi cal destacar el llibre, *Les fonts que tenim. Osona i el Lluçanès* del Grup de Defensa del Ter. Tot i que no és un treball sobre la zona estudiada, analitza de forma molt interessant les fonts d'Osona i el Lluçanès, tot fent un recull d'articles i estudis redactats des de diferents àmbits que parlen de l'estat actual i dels problemes més greus que afecten aquestes fonts. També elabora un inventari de les fonts més emblemàtiques amb una fitxa acurada de cada font on es detalla la seva situació, amb dades UTM, el seu accés amb un petit esquema, una descripció de les seves característiques i el seu entorn, una fotografia de la font, explicacions de caire històric i dades sobre la qualitat de l'aigua.

Ja dins del camp de les ciències ambientals dos projectes elaborats per estudiants de la llicenciatura de ciències ambientals de la UAB, serveixen de referència per a realitzar el projecte. Es tracta de: *Diagnosi ambiental del Parc Natural del Montseny: revisió del Pla de Seguiment i Control de la qualitat de les aigües i caracterització de les fonts més representatives del Parc Natural del Montseny* de Gallart, M. et al de l'any 2003 i *Anàlisi socioambiental de les fonts més representatives del Parc de Collserola* realitzat l'any 2006 per Bolaños, N. et al.

# 6-METODOLOGIA DE TREBALL

## 6.2- CARACTERITZACIÓ DE LES FONTS

Per caracteritzar les fonts, primer cal definir quines són les fonts que s'han inclòs a l'estudi i quins criteris s'han fet servir per la seva selecció. Un cop seleccionades es situen en un mapa topogràfic i s'elabora una metodologia per descriure-les de manera acurada.

### 6.2.1- CRITERIS DE SELECCIÓ DE LES FONTS

Per a fer la tria de les fonts objecte d'aquest estudi, s'han tingut en compte només aquelles que són utilitzades per la població "garrafaire".

Coneguda l'existència de dues fonts utilitzades per "garrafares" a les poblacions de Gallifa i Castellterçol i donat que el programa de vigilància de la qualitat de l'aigua per al consum humà determina que els ajuntaments s'han de fer càrrec de l'anàlisi de l'aigua de les fonts del municipi més freqüentades, es presenta una instància als ajuntaments de Bigues i Riells, de Gallifa i de Castellterçol per tal d'obtenir informació sobre:

- Les fonts que hi ha al terme municipal de cadascuna d'aquestes poblacions.
- Les fonts més utilitzades per la població.
- Dades de les analítiques realitzades a aquestes fonts.

A partir de la informació rebuda es seleccionen un total de sis fonts, que són, segons les dades proporcionades pels ajuntaments, les més freqüentades per la població. Aquestes fonts són:

A Bigues i Riells:

- Font de Can Granada
- Font de la Pineda

A Gallifa:

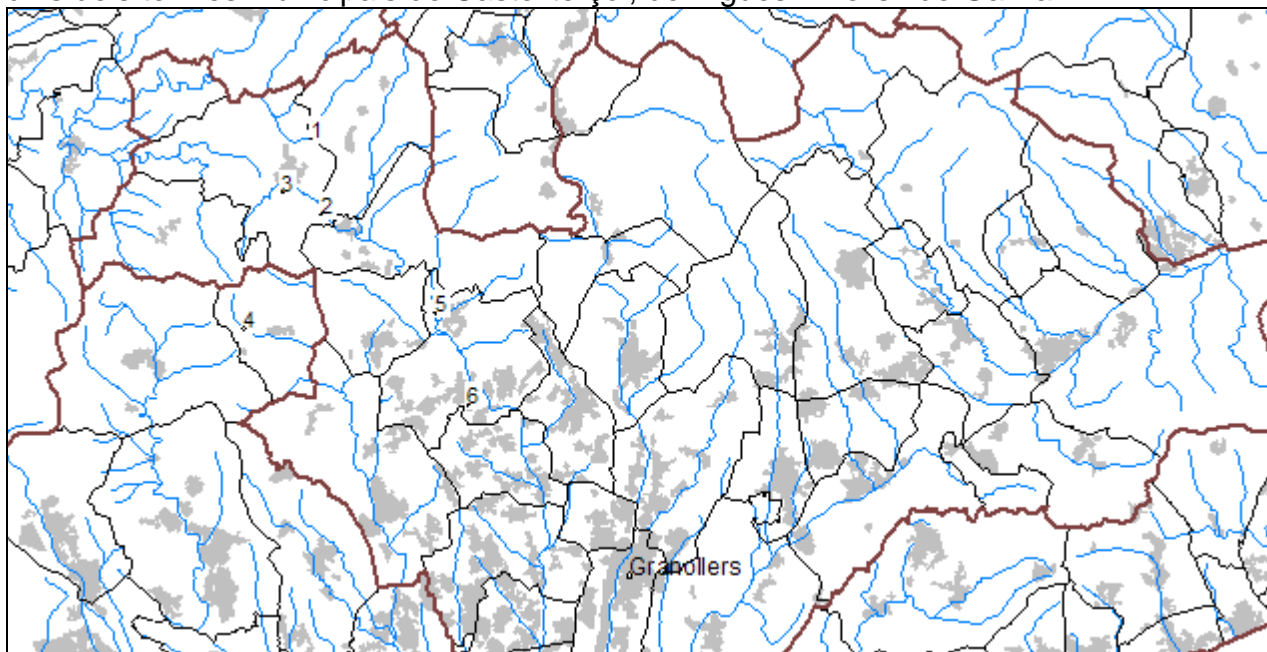
- Font de les Maioles

A Castellterçol:

- Font de l'Alcantarilla o del Pontarró
- Font del Prat del Pou
- Font de la Vinyota

## 6.2.2- LOCALITZACIÓ DE LES FONTS EN UN MAPA

Es situen les fonts naturals estudiades en un mapa de la zona nord-occidental del Vallès Oriental. Les fonts es representen com a punts numèrics, ubicats dins dels termes municipals de Castellterçol, de Bigues i Riells i de Gallifa.



Mapa.8: Localització de les fonts a la zona nord-occidental del Vallès Oriental. Al terme municipal de Castellterçol es situen, la font de la Vinyota (1), la font de l'Alcantarilla (2) i la font del Prat del Pou (3); al terme municipal de Gallifa, la font de les Maioles (4) i al terme municipal de Bigues i Riells, la font de la Pineda (5) i la font de Can Granada (6).

Font: elaboració pròpia

## 6.2.3- METODOLOGIA PER L'ESTUDI DE LES FONTS

Es confecciona una fitxa per caracteritzar les fonts, així com un sistema de recompte dels usuaris de les fonts i s'elabora una enquesta per als garrafaires que fan ús d'aquestes fonts.

### 6.2.3.1- SISTEMA DE RECOMPTE D'USUARIS DE LES FONTS

Es realitza un pla de visites periòdiques a les fonts. Durant aquestes visites es du a terme un recompte del nombre de "garrafaires" i no "garrafaires" que utilitzen la font.

Com a mínim es fan quatre visites a cada font en període hivernal i quatre més durant la primavera. Els horaris de visita a cada font es van alternant per tal de no realitzar les quatre visites de cada font a la mateixa hora. El temps de permanència a cada font és d'una hora aproximadament. Durant l'hivern, es realitzen les visites en les hores centrals del dia, de 10 a 15 h, ja que es considera que són les hores més adequades per a trobar-hi usuaris, donat que el fred i la llum són factors limitants per a l'afluència a les fonts. Per tant, durant la primavera, s'allarga l'horari de visita a les fonts de 10 h fins les 19 h, donada la temperatura més elevada i el major nombre d'hores d'insolació.



### **6.2.3.2- ELABORACIÓ D'UNA ENQUESTA**

Per determinar l'objectiu principal d'ús d'aquestes fonts i d'altres dades rellevants per a l'estudi, es sotmet als usuaris "garrafaires" de les fonts a una enquesta.

Es pretén determinar la quantitat de persones que beuen d'aquesta aigua ja siguin familiars o coneguts. D'aquesta manera es pot obtenir un nombre aproximat dels usuaris "reals" d'aquestes fonts.

També és important saber el temps que fa que utilitzen la font per a fer-hi provisió d'aigua, així es pot extrapolar de forma aproximada quan comença el fenomen "garrafaire" en aquesta zona, així com també de la confiança que es té en la qualitat de l'aigua de la font.

Un altra dada significant és saber la distància que recorren els usuaris per arribar fins la font. A partir de les dades obtingudes es realitza una aproximació del cost ambiental d'aquesta activitat en emissions de CO<sub>2</sub> atmosfèriques.

També és important saber el motiu pel qual venen a buscar aigua a la font així com l'ús que es dona a aquesta aigua.

### ENQUESTA ALS USUARIS DE LES FONTS

**FONT:**

**POBLACIÓ:**

**DATA:**

1-Quantes garrafes se'n du cap a casa?

2-Amb quina periodicitat ve a buscar aigua?

3-Des de quan ve a buscar aigua?

4- Des de quina població ve?

5- Motiu pel que ve a buscar aigua

- Mal gust de l'aigua de la xarxa
- Poca confiança en l'aigua de la xarxa
- Per tradició (pares, avis,... sempre hi ha vingut)
- Bona qualitat de l'aigua de la font
- El menjar cuit amb aigua sense clor és més bo i té més bon gust
- Propietats beneficioses per la salut . Quines?.....
- Altres...

6-Quina utilitat li dóna a l'aigua?

- Per beure
- Per cuinar
- Per ambdues coses
- Altres....

7- Reparteix aigua a familiars o coneguts?

8-Quanta gent beu d'aquesta aigua?

9- Altres observacions:

### 6.2.3.3- RECERCA DE DADES MICROBIOLÒGIQUES I FÍSICOQUÍMIQUES DE LES FONTS

La recerca de dades analítiques de les fonts als ajuntaments de les diferents poblacions no resulta gaire satisfactòria. De la major part de les fonts que es pretenen estudiar no s'ha obtingut cap dada.

A les fonts de Castellterçol s'havien fet analítiques per part del farmacèutic del poble, l'ajuntament però, no conserva cap d'aquestes analítiques segons la resposta a la instància presentada a aquest ajuntament.

El mateix passa a Gallifa, a la mateixa font de les Maioles hi ha un rètol de l'any 1929 on hi figura l'anàlisi química i microbiològica de l'aigua de la font en aquell moment (veure la transcripció del rètol a l'apartat de documents escrits

de l'annex d'aquest treball). Sembla ser que ha estat l'únic estudi analític que s'ha fet de l'aigua d'aquesta font.

L'ajuntament de Bigues i Riells s'ha preocupat més per la qualitat de l'aigua de les seves fonts encarregant a la Diputació de Barcelona una anàlisi química de les fonts més emblemàtiques del terme l'any 2008 (veure l'informe d'avaluació de la qualitat química de l'aigua, a l'apartat de documents escrits de l'annexe d'aquest treball).

Donat els escassos resultats en la recerca de dades microbiològiques i fisicoquímiques de l'aigua de les fonts que es pretenen estudiar, es prenen mostres d'aigua de cada font per tal de realitzar dues anàlisis microbiològiques i químiques, una a l'hivern i una altra durant la primavera. Aquestes anàlisis es porten a terme als laboratoris CEDIA de Sant Celoni.

#### **6.2.3.4- ELABORACIÓ D'UNA FITXA PER LA CARACTERITZACIÓ DE LES FONTS**

S'elabora una fitxa per poder-hi anotar totes aquelles característiques rellevants de la font quan es visiti durant el treball de camp. Es prenen com a referència les fitxes utilitzades en els projectes de final de carrera : *Anàlisi socioambiental de les fonts més representatives del Parc de Collserola* de Noemi Bolaños et al i *Diagnosi ambiental del Parc Natural del Montseny : revisió del Pla de Seguiment i Control de la qualitat de les aigües i caracterització de les fonts més representatives del Parc Natural del Montseny* de Montse Gallart et al. Aquesta fitxa s'ha adaptat a l'estudi actual suprimint o afegint diferents paràmetres que poden resultar d'interès per a la caracterització d'aquestes fonts.

## SITUACIÓ DE LA FONT

- Nom de la font
- Municipi al que pertany
- Coordenades UTM
- Orientació
- Altitud sobre el nivell del mar
- Conca a la que drena les seves aigües

## CARACTERITZACIÓ DE LA FONT

### 1-Descripció de la font:

- Descripció general: s'indica si la font està construïda o no
- Tipus de brollador: s'assenyala si la font disposa de tub o brolla directament de la roca. Si té aixeta o no, indicant el tipus ( de polsador o press-to o bé aixeta standard de rosca)

### 2-Condicionament i serveis: aquelles infraestructures de l'entorn de la font que la

fan més accessible i condicionen l'entorn per l'ús d'aquesta. S'indica si hi ha taules, bancs, abeuradors, aparcament, àrea de pic-nic, elements decoratius i papereres. D'aquestes últimes s'estableix el tipus de paperera referent a la seva mida (petita de parc/carrer o contenidor).

### 3-Estat de conservació de la font: determinació a grans trets de la conservació

d'aquestes fonts atenent a la neteja, l'estat de la vegetació intrusiva, l'absència o presència de pintades i l'estat de la construcció.

#### - Estat de neteja:

- 1- Més de 10 elements residuals de qualsevol tipus.
- 2- Entre 6 i 8 elements residuals no degradables i/o entre 1 i 4 llaunes, ampolles o envasos en general.
- 3- Entre 3 i 5 elements residuals no degradables.
- 4- Entre 1 o 2 elements residuals no degradables i/o són fàcilment degradables.
- 5- No hi ha cap residu sòlid.

#### - Estat de neteja de la vegetació intrusiva

- 1- Font i/o accessos coberts en > 85% per vegetació intrusiva.
- 2- Font i/o accessos coberts entre 30-85% per vegetació intrusiva.
- 3- Font i/o accessos coberts entre 15-30% per vegetació intrusiva.
- 4- Font i/o accessos coberts en <15% per vegetació intrusiva.
- 5- No hi ha vegetació intrusiva

#### -Estat de les construccions

- 1- Més de la meitat de les construccions (fonts i serveis) dèrriuïdes.
- 2- La meitat de les construccions (fonts i serveis) dèrriuïdes.
- 3- Construccions i/o elements decoratius amb signes de degradació.
- 4- Construcció en bon estat i elements decoratius degradats.
- 5- Estructura de la font, serveis de la font i elements decoratius en perfecte estat.

#### -Presència de pintades

- 1- Les pintades cobreixen totalment la font.
- 2- Presència de pintades en l'estructura central de la font, però en cap cas la cobreixen totalment.
- 3- Més de dues pintades lluny de l'estructura central de la font.
- 4- Alguna pintada ( 1 o 2) de mida petita i lluny de l'estructura central de la font.
- 5- Cap pintada.

#### **-Diagnosi general**

Es calcula a partir de l'estat de neteja, l'estat de les construccions i l'absència de pintades.

La manera més fàcil de fer el càlcul és:

- 2X puntuació de l'estat de neteja
- 2X puntuació de l'estat de la construcció
- 1X presència de pintades

Es sumen aquests factors i es divideix entre 5 per obtenir la diagnosi general

#### **4- Elements propers**

Es detallen elements que per proximitat puguin provocar alteracions en els elements de la font o contaminar la seva aigua.

### ACCESSIBILITAT

#### **1-Tipus de via:**

Es descriu el tipus de via per la que s'accedeix a la font. S'indica si es tracta de camins, pistes forestals, corriols o carreteres asfaltades.

S'especifica si la via permet el pas d'un turisme i el tipus de transport amb el que es pot arribar fins a la font, ja sigui a peu, a cavall, amb cotxe, amb tot terreny, amb moto o amb bicicleta.

#### **2- Dificultat d'accés :**

Es determina com a:

- Baixa: si l'accés és mitjançant qualsevol carretera asfaltada o pista forestal o bé a través de camí ample en bon estat, net de vegetació i amb poc desnivell.
- Mitjana: si l'accés a la font es fa mitjançant un corriol o camí ample amb desnivell i/o amb cert grau de vegetació invasora.
- Alta: l'accés a la font és a través d'un corriol en mal estat, parcialment tapat per la vegetació o bé un corriol desaparegut.

#### **3-Senyalització:**

S'anota si existeixen indicacions relacionades amb la font i freqüència d'aparició

d'aquestes en el trajecte fins la font.

#### **-Freqüència de senyalització:**

- Baixa: només apareix una vegada, ja sigui al principi de l'itinerari, immediatament abans de trobar la font, o a la mateixa font.
- Mitjana: Existeix més d'una indicació de la localització de la font però no durant tot l'itinerari
- Alta: existeixen indicacions de la ubicació de la font a totes les bifurcacions.

#### **- Estat de la senyalització:**

- 1- Els pals de senyalització es troben per terra o bé és il·legible ja sigui perquè el cartell estigui borrós o perquè hagi desaparegut.
- 2- La senyalització està molt mal conservada de manera que no es poden llegir i/o interpretar les seves indicacions.

- 3- La senyalització es pot llegir parcialment perquè part del cartell ha desaparegut.
- 4- La senyalització es pot llegir totalment però es troba visiblement borrosa a causa de l'exposició a les condicions ambientals.
- 5- La senyalització es troba en perfecte estat de conservació.

**-Fiabilitat de les indicacions:**

- 1- Cap de les indicacions indica quin és el camí correcte.
- 2- Més del 50% de les indicacions donen peu a la confusió de camins.
- 3- Entre el 10% i 50% de les indicacions donen peu a confusió.
- 4- Menys del 10% donen lloc a la confusió.
- 5- Totes les indicacions són correctes i no donen lloc a la confusió

**FLORA I FAUNA**

**-Flora:** descripció de les principals espècies vegetals (herbàcies, arbustives i arbòries). Es descriu la vegetació de ribera, en el cas que la font es trobi a prop d'una riera, d'un riu o d'un torrent, la vegetació més allunyada del curs d'aigua i la vegetació relacionada directament amb la font i propera a aquesta.

**-Fauna:** observació directa o a través de petjades, femta o sons dels animals a les proximitats de la font. Es divideixen les observacions en ornitofauna, ictiofauna, herpetofauna i mastofauna.

**AIGUA**

**-Color:** si és transparent o té color.

**-Gust:** ferruginós, a clor o sense gust

**-Olor:** de productes químics, d'aigües residuals, sense olor.

**-Control sanitari:** Si es fan analítiques de l'aigua de forma regular.

**-Senyalització sobre qualitat:** si existeix placa sobre qualitat i quin tipus d'informació dona (apta pel consum humà, no apta pel consum humà, sense garanties sanitàries, altres....)

**-Mesures d'estalvi d'aigua:** si existeix a la font alguna mesura que contribueixi

a minimitzar el consum d'aigua (aixeta, bassa, abeuradors o altres).

**- Origen de l'aigua:** si és de xarxa o d'aqüífer.

**-Evaquació:** on aboca l'aigua (a la riera, al torrent, a una bassa...)

**OBSERVACIONS**

Es detallen totes aquelles incidències que s'hagin detectat durant el període d'estudi en la font en qüestió o totes aquelles dades que puguin ser d'interès per la caracterització de la font.

**DADES SOCIOCULTURALS I HISTÒRIQUES**

S'indiquen els usos passats i actuals i dades històriques rellevants de la font.

## 6.2.4- TREBALL DE CAMP

### 6.2.4.1-PROGRAMACIÓ DEL TREBALL DE CAMP

Es fan un total de 8 sortides al camp, 4 durant els mesos d'hivern i 4 als mesos de primavera, dirigides a comptabilitzar de forma aproximada el volum d'usuaris d'aquestes fonts i la realització d'enquestes a aquells garrafaires que freqüentin les fonts. Durant aquestes sortides també es porta a terme la caracterització de les fonts i es determina el cabal d'aquestes cada mes. Es

prenen mostres d'aigua i es miren de forma semiquantitativa nitrats, nitrits i amoni un dia del mes de desembre i un dia del mes d'abril. També es caracteritzen els aqüífers de la zona i es localitzen probables focus de contaminació d'aquests.

A Sant Feliu de Codines s'anota la precipitació diària per tal de poder obtenir les dades de pluviometria mensual durant els 5 mesos que dura l'estudi.

#### **6.2.4.2 DADES OBTINGUDES AL CAMP**

Per la obtenció de dades durant el treball de camp és necessari l'ús del següent material:

- provetes
- cronòmetre
- recipient d'1,5 litres
- Reactiu de Nessler
- Tires reactives de nitrats/nitrits Merck®.
- Nevera de mà
- GPS
- Fitxes de caracterització de les fonts
- Càmera fotogràfica
- Enquestes pels usuaris garrafaires
- Bolígraf
- Guia de fauna i flora.
- Mapa topogràfic de la zona escala 1: 25000
- Mapa geològic escala 1: 50000 del Vallès Oriental
- Pluviòmetre Hellmann de 120 litres/m<sup>2</sup>

Amb tot aquest material es descriuen les fonts, l'estat de conservació d'aquestes i la seva accessibilitat.

Es realitza un inventari de la fauna i flora de l'entorn de les fonts.

Es determinen les característiques organolèptiques de l'aigua i una vegada al mes el cabal de cada font.

S'obtenen mostres d'aigua per l'anàlisi posterior al laboratori i es determinen semiquantitativament la concentració de nitrats, nitrits i amoni.

Es determina el volum aproximat d'usuaris de les fonts i s'obtenen dades sobre l'ús que es dona a aquesta font i a la seva aigua.

Es realitza una anàlisi dels materials geològics de la zona i es caracteritzen els tipus d'aqüífers.

Es localitzen probables focus de contaminació potencial dels aqüífers.

S'obtenen dades sobre la pluviometria mensual a Sant Feliu de Codines.

#### **6.2.4.3-METODOLOGIA DE PRESA DE MOSTRES I ANÀLISI QUÍMICA I MICROBIOLÒGICA DE L'AIGUA**

Tal com ja s'ha comentat, es realitzen dues sortides a les fonts per tal de prendre mostres de l'aigua per analitzar-la microbiològicament i química, una al mes de desembre i l'altra al mes d'abril.

Es prenen mostres d'aigua en uns pots estèrils proporcionats pel laboratori. L'aigua es conserva en una nevera de mà i es transporta fins als laboratoris on es realitzen les anàlisis microbiològiques. Es determinen, coliformes totals, *Escherichia coli*, Enterococs i *Clostridis perfringens*. El mètode utilitzat pel

laboratori per determinar coliformes totals i *Escherichia coli* és UNE 9308-1:2000. Pels enterococs ISO 7899-2;2001 i pels clostridis perfringens, sembla en mCP.

Al camp es determina de forma semiquantitativa la concentració de nitrats i la presència/absència de nitrits, mitjançant unes tires reactives Merk® amb zona de reacció de nitrats i nitrits. És un mètode colorimètric amb tires d'assaig de 10-25-50-100-250-500 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. La determinació es realitza submergint la tira reactiva durant un segon dins l'aigua problema i després de 60 segons es passa a la lectura de la concentració de nitrats mitjançant una taula de colors violeta incorporada al mateix tub contenidor de les tires reactives.

En les mateixes tires reactives es pot observar la presència/absència de nitrits amb la variació de blanc a violeta segons la taula de colors que proporciona el mateix tub de les tires reactives.

Amb el reactiu de Nessler es realitza la determinació de presència/absència d'amoni en l'aigua de les fonts. És necessària la utilització de dues provetes, una amb aigua embotellada (que no conté amoni) i que ens servirà de control i una altra en la que s'hi posa l'aigua problema. A cada proveta s'hi aboquen unes gotes de reactiu de Nessler. La presència d'amoni es posarà de manifest si l'aigua problema pren un color groc.

Si aquestes determinacions semiquantitatives resulten positives al camp, es realitza una anàlisi quantitativa al laboratori CEDIA.

Per la determinació de nitrats el laboratori utilitza el mètode SM 4500 NO<sub>3</sub>-B:21 Ed

#### **6.2.4.4-OBTENCIÓ DE DADES DE PLUVIOMETRIA DE LA ZONA**

Per tal de relacionar el cabal de les fonts amb la pluviometria de la zona es prenen les dades de precipitació mensual de les estacions de Caldes de Montbui i de Sant Llorenç Savall que pertanyen a la xarxa d'estacions automàtiques del Servei Meteorològic de Catalunya. Aquestes dues estacions són les més properes a la zona d'estudi. Les dades de Sant Llorenç Savall s'utilitzen per relacionar-les amb el cabal de la font de les Maioles i les de Caldes de Montbui per les de la font de Can Granada de Bigues. Les fonts de Castellterçol i de la Pineda de Riells queden bastant més allunyades d'aquestes estacions. És per això que es mesura la pluviometria mensual amb un pluviòmetre tipus Hellmann situat a Sant Feliu de Codines i posteriorment es relacionen amb els cabals d'aquestes fonts.

#### **6.2.4.5-OBTENCIÓ DE DADES SOBRE ASPECTES HISTÒRICS I SOCIO-CULTURALS.**

Aquestes dades s'obtenen a partir de recerca bibliogràfica i entrevista personal a Joan Capdevila, usuari de les fonts de Castellterçol, conservador i restaurador d'aquestes i autor del llibre "Les fonts de Castellterçol".

#### **6.2.4.6- CARACTERITZACIÓ DELS AQUÍFERS DE LA ZONA**

El mapa de masses d'aigua subterrània definides per l'ACA en compliment de la DMA (2000/60/CE) i les seves fitxes, serveixen per situar les fonts dins o fora del límit d'aquests aquífers.

El mapa geològic de la zona i l'observació in situ de les fonts s'utilitza per situar-les geològicament i descriure el tipus d'aquífer de cada una.



### **6.2.5- TRACTAMENT DE LES DADES OBTINGUDES**

Es realitza un tractament estadístic i qualitatiu de les dades per tal de poder fer la diagnosi.

El tractament estadístic es fa sempre que sigui possible. Pel que fa a la caracterització de les fonts es realitza de forma qualitativa ja que es parteix d'observacions que són totalment subjectives.

## **7- RESULTATS**

### **7.1- DESCRIPCIÓ DELS PARÀMETRES FÍSICOQUÍMICS, MICROBIOLÒGICS I DE SUBSTÀNCIES POTENCIALMENT CONTAMINANTS DE LES AIGÜES SUBTERRÀNIES**

Les característiques físico-químiques de l'aigua subterrània depenen majoritàriament dels materials que constitueixen l'aqüífer i el temps de residència de l'aigua en aquest. Aquestes característiques però, poden alterar-se per contaminants, generalment antròpics, tant químics com microbiològics, que poden modificar la qualitat d'aquesta aigua. El consum d'aquesta aigua contaminada pot portar repercussions importants per la salut humana i per tant s'ha de tenir en compte en totes aquelles aigües destinades al consum humà.

#### **7.1.1-CARACTERÍSTIQUES FÍSICO-QUÍMIQUES DE L'AIGUA SUBTERRÀNIA**

Les característiques físico-químiques de l'aigua subterrània depenen, sobretot, del material constituent de l'aqüífer i del grau d'evolució de l'aigua en aquest.

L'aigua és el dissolvent més universal. Les aigües subterrànies, quan circulen lentament pels aqüífers en contacte directe amb les roques i els sediments que constitueixen el substrat geològic, van incorporant a poc a poc elements d'aquest i es van enriquint progressivament amb ions. Així, les aigües subterrànies presenten més concentració iònica que l'aigua de la pluja o que l'aigua que circula pels torrents (Mateos, RM., Gonzalez, C. 2009).

Malgrat tot, de vegades aquesta qualitat natural es veu alterada a causa de les actuacions humanes, tal com comentarem més endavant.

Així, els diferents tipus de roques, l'alterabilitat dels minerals dins de cada un d'ells, les condicions climàtiques, la composició de l'aigua de recàrrega, el temps de contacte, la longitud de recorregut, el grau d'aïració, la permeabilitat, etc., influeixen de forma important i a vegades dominant en la composició de l'aigua subterrània. (Custodio, 2001).

Les aigües subterrànies tenen una capacitat de dissolució més gran que les aigües superficials, no per ser més agressives, sinó per el seu major temps de permanència en contacte amb les formacions geològiques en les que es localitzen i per les que es desplacen. Les variacions en la seva composició físico-química poden ser més importants en les primeres etapes de la seva circulació pel subsòl (Lopez-Geta, JA, 2001). Ja durant la infiltració de l'aigua de la pluja a través del sòl aquesta pren una determinada configuració química (Custodio, 2001). De fet, el sòl és on l'aigua subterrània adquireix la seva configuració química quasi definitiva (Schoeller, 1963), encara que els

fenòmens són complexes ja que intervenen el tipus de permeabilitat, el tipus de sòl, el clima, etc.

La pluja aporta sals que passen al terreny amb l'aigua d'infiltració. Aquesta aigua té l'oportunitat de dissoldre anhídrid carbònic i àcids húmics procedents de la matèria orgànica, per tant l'aigua adquireix un cert caràcter àcid i és capaç d'atacar als materials del sòl prenent d'ells els productes solubles i deixant un residu soluble que s'acumula a l'horitzó B del sòl. La matèria orgànica consumeix parcial o totalment l'oxigen dissolt podent-se produir un medi, en ocasions, reductor que permet la solubilització del ferro.

Si la pluviometria és major que l'evapotranspiració, existeix un rentat continu del sòl i totes les sals que s'aporten passen als aqüífers subjacents. Si la evapotranspiració és menor que la pluviometria, l'aigua de la pluja no arriba als aqüífers subjacents i les sals s'acumulen al terreny. Després de pluges intenses, part de l'aigua infiltrada pot arribar a eludir la evapotranspiració i assolir l'aqüífer, però amb una concentració de sals molt elevada, ja que recull les solubles aportades per pluges anteriors. Per tant existeix una diferència de composició entre l'aigua del sòl i la que assoleix l'aqüífer (Custodio, 1974).

Si l'aigua que s'infiltra arriba directament al nivell freàtic a través de conductes de circulació ràpida, quasi no existeix contacte amb les materials del terreny no saturat; això succeeix en zones calcàries desproveïdes de sòl o en la infiltració directa en els rius.

A partir que l'aigua assoleix el nivell freàtic aquesta circula pel terreny reapareixent en superfície, unes vegades amb un recorregut relativament curt (circulació local) i altres amb un recorregut de cents de Km (circulació regional). Els temps de contacte amb els materials de l'aqüífer són molt variats, més grans com major sigui la profunditat i menor la permeabilitat, i per això les aigües profundes solen ser més salines que les properes a la superfície donat que les oportunitats per dissoldre sals són més grans.

La taula següent recull una sèrie d'anàlisis químiques d'aigües subterrànies "joves" (menys d'un any en contacte amb els materials de l'aqüífer) i "madures" (més de 10 anys en contacte amb els materials de l'aqüífer), observant-se clarament que, a mesura que l'edat de l'aigua augmenta, major és la seva concentració en cations i anions.

**CONCENTRACIÓ D'IONS D'AIGÜES SUBTERRÀNIES AMB DIFERENTS TEMPS DE CONTACTE AMB ELS MATERIALS DE L'AQUÍFER**

PARÀMETRES	AIGÜES JOVES (< 1 ANY)	AIGÜES MADURES (>10 ANYS)
Clorurs (mg/l)	22	100
Sulfats (mg/l)	23	50
Bicarbonats (mg/l)	144	340
Nitrats (mg/l)	2	10
Sodi (mg/l)	10	60
Calci (mg/l)	53	100
Magnesi (mg/l)	4	36
Potassi (mg/l)	1	15

Taula 4. Concentració d'ions d'aigües subterrànies amb diferents temps de contacte amb els materials de l'aquífer.

Font:: Els camins de l'aigua de les Illes Balears. Aquífers i fonts; R.M. Mateos, C.Gonzalez,2009.

La temperatura, la pressió, el temps de contacte, el grau de porositat i/o fracturació de la roca i el dèficit de saturació juguen a més un paper essencial. En les roques permeables per fracturació existeix un contacte menys íntim entre la roca i l'aigua que quan la permeabilitat és per porositat i per tant la cessió de sals és més lenta (custodio, 2001).

En les aigües que circulen a gran profunditat no només el llarg temps de contacte afavoreix la cessió de sals sinó també la major temperatura i les elevades pressions (Maclay i Winter, 1967).

Amb freqüència les aigües de circulació local gairebé no interaccionen amb el terreny i mantenen la configuració adquirida durant la infiltració.

Les aigües subterrànies, al tornar a la superfície en rius o en fonts troben un ambient molt diferent i poden alterar la seva composició, com passa amb les aigües procedents d'ambients reductors que perden el ferro dissolt precipitant hidròxid fèrric.

En una aigua subterrània natural, la majoria de substàncies dissoltes es troben en estat iònic. Uns quants d'aquests ions es troben presents quasi sempre i la seva suma representa quasi la totalitat dels ions dissolts. Aquests ions fonamentals són:

Anions		Cations	
Clorur	Cl <sup>-</sup>	Sodi	Na <sup>+</sup>
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Calci	Ca <sup>2+</sup>
<b>Bicarbonat</b>	<b>CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup></b>	Magnesi	Mg <sup>2+</sup>

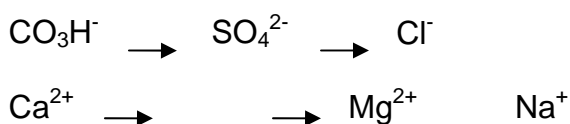
Taula 5: Ions majoritaris presents en l'aigua subterrània.

Font: Hidrologia Subterranea, E. Custodio/M.R. Llamas,2001)

Les aigües de circulació regional, en general, tendeixen a anar augmentant la seva mineralització fins anar-se saturant en els diferents ions. En la primera aproximació, entre els anions primer satura a l'ió  $\text{CO}_3\text{H}^-$ , inclús ja des de la infiltració i més tard l'ió  $\text{SO}_4^{2-}$ . L'ió clorur no arriba a saturar normalment. Entre els cations primer satura l'ió calci, més difícilment el magnesi i l'ió sodi no arriba a saturar normalment.

Per aquests processos l'aigua pot adquirir una composició molt diferent de la roca per la que circula, més diferent com més s'allunya del lloc d'infiltració (Custodio, 2001). L'aigua infiltrada en el terreny es carregarà progressivament d'elements químics en la seva forma iònica, fins assolir la saturació en els mateixos. Com que l'element de major producte de solubilitat d'entre els més comuns en l'aigua, és l'ió clorur ( $\text{Cl}^-$ ) no és d'estranyar que després d'un llarg recorregut per un aquífer que no tingui gairebé clorur en la seva composició, l'aigua subterrània pugui arribar a ser clorurada (Rebollo, L., Loethes Garrido, M. 2007).

Així doncs, l'evolució normal d'una aigua de circulació regional és que successivament vagin dominant els següents ions:



Si les aigües circulen per diferents terrenys, la seva composició química en un punt determinat no només està influïda per la litologia local, sinó per la litologia dels terrenys travessats anteriorment i pels fenòmens d'infiltració. En general pot dir-se que les aigües de terrenys càrstics són bicarbonatades càlciques o càlcico-magnèsiques, les de terrenys rics en guix són sulfatades càlciques, les de terrenys formats per granit o granit alterat són bicarbonatades sòdiques i càlciques amb  $\text{icb}^6$  negatiu, les de terrenys sedimentaris d'origen marí una mica argilosos són clorurades sòdiques amb calci i magnesi escàs i  $\text{icb}$  molt negatiu, les de terrenys sedimentaris d'origen continental una mica argilosos són bicarbonatades càlciques.

Es donen a la natura diferents fenòmens que poden modificar aquesta pauta, entre els que es troben l'intercanvi de bases ( bàsicament  $\text{Ca}^{2+}$  de l'aigua per  $\text{Na}^+$  cedits pels minerals de les argiles) i la reducció de sulfats, que s'afavoreix degut a la presència de determinades bactèries. L'olor d'ous podrits que a vegades presenta l'aigua subterrània és deguda al gas sulfhídric que és alliberat en els processos de reducció de sulfats per aquestes bactèries en ambients pobres en oxigen, sempre que l'aigua tingui sulfats. Aquestes bactèries agafen l'oxigen dels sulfats per poder alimentar-se i alliberen sulfhídric. Aquestes bactèries es troben freqüentment en el medi, inclús a grans profunditats (Rebollo, L., Loethes Garrido, M. 2007).

---

<sup>6</sup> Índex de canvi de bases o índex de desequilibri entre clorurs i alcalins.  $\text{Icb} = \frac{r\text{Cl} - r(\text{Na} + \text{K})}{r\text{Cl}}$

El pH i la conductivitat elèctrica estan en relació directa amb les reaccions químiques que es produeixen al medi. Així, sempre que no es trobi en el seu camí una nova font de CO<sub>2</sub>, l'aigua va perdent la seva capacitat de dissoldre minerals, augmentant el seu pH (Rebollo, L., Loethes Garrido, M. 2007). La conductivitat elèctrica és la mesura de la capacitat que té l'aigua per deixar circular lliurement les càrregues elèctriques. Està relacionada amb la quantitat i característiques dels minerals que conté l'aigua, per això com més mineralització més conductivitat.

Encara que a mesura que augmenta la profunditat la temperatura de les aigües subterrànies creix (generalment conforme al gradient geotèrmic), les poc profundes solen presentar una oscil·lació tèrmica molt menys acusada que la de les aigües superficials, ja que estan resguardades dels canvis de temperatura de l'aire en la superfície del terreny (Rebollo, L., Loethes Garrido, M. 2007).

*Segons les anàlisis químiques realitzades per la diputació de Barcelona l'any 2008 (veure document a l'apartat de documents escrits a l'annex d'aquest treball), a les fonts de la Pineda i a la de Can Granada, la composició de l'aigua en base a la seva composició i balanç de masses és bicarbonatada càlcica magnèsica, amb una mineralització notable, per aquestes dues fonts. El nivell de duresa és mitjana-alta per la font de la Pineda i alta per la font de Can Granada. De la resta de fonts de l'estudi no es disposa de dades analítiques per poder definir la composició de la seva aigua.*

### **7.1.2.- SUBSTÀNCIES POTENCIALMENT CONTAMINANTS DELS AQÜÍFERS**

Si un dels elements que s'incorpora a l'aigua subterrània és dolent per la salut humana, diem que l'aigua està contaminada. L'arsènic, per exemple, és un element que es pot incorporar naturalment per dissolució de determinats minerals. Una exposició a llarg termini a alts nivells d'arsènic en l'aigua de beguda pot causar un engruiximent de la pell o l'aparició de taques de pigmentació, així com també càncer de pell, pulmó, bufeta urinària o ronyó.

De totes maneres, els processos de contaminació més freqüents s'originen de forma directa o indirecta per l'activitat humana. Hi ha tantes substàncies contaminants com elements nocius, i entren a l'aqüífer per diferents vies, encara que el cas més generalitzat és a través de la infiltració des de la superfície del terreny o a escassa profunditat. Molts contaminants són miscibles amb l'aigua però altres no ho són; el seu comportament en el subsòl depèn de si són més o menys densos que l'aigua.

Per sort, la zona d'aireació del substrat és una protecció natural en front a la majoria de les activitats contaminants. La majoria d'aquestes activitats es donen a la superfície del terreny, i el moviment de l'aigua contaminada a través d'aquesta zona d'aireació suposa determinats fenòmens de retard i atenuació de la càrrega contaminant (Fernandez, L. 2007). Malgrat tot, quan l'aqüífer ja es troba afectat, la seva regeneració acostuma a ser difícil, lenta i costosa. Per aquesta raó té una gran importància la protecció de les aigües subterrànies

davant de la contaminació de qualsevol origen (Mateos, RM., Gonzalez, C. 2009).

Segons Fernández, L. i Mateos, RM. la concentració de població en grans ciutats, la creixent industrialització i l'augment de l'agricultura de regadiu i de la ramaderia intensiva, han propiciat, però, l'aparició de contaminació cada vegada més freqüents i preocupants.

Els processos de contaminació més freqüents són:

- Contaminació agrícola i ramadera. És fruit de la transformació d'aquestes activitats en explotació intensiva; sobretot hi destaquen els purins, però també l'ús de fertilitzants i altres substàncies d'origen mineral, i l'ús de plaguicides i biocides. L'activitat ramadera pot arribar a constituir un important focus de contaminació de les aigües subterrànies. La producció de fems per quilogram de pes viu és molt més alta en els herbívors que no pas en l'ésser humà. L'evolució de la ramaderia, d'explotacions extensives en què el ramat deixa escampats els seus fems, a les explotacions intensives en què els excrements s'acumulen al femer, ha donat lloc a la deposició concentrada de fems i purins. Aquests residus, si no són tractats, presenten un elevat risc d'arribar a l'aqüífer en cas de trobar-se ubicats sobre un terreny permeable. A l'aqüífer, la contaminació ramadera es detecta per una elevada concentració de compostos nitrogenats –amoni, nitrats i nitrats-, així com de fosfats, clorurs i metalls pesants. També es pot detectar una contaminació microbiològica, sobretot bacteriana. També règims inadequats d'explotació d'aigües pot provocar la seva salinització.
- Contaminació d'origen urbà. Principalment produïda pels sistemes de sanejament en mal estat, i abocadors de residus sòlids.
- Contaminació d'origen industrial. Poden ser produïdes per una gran varietat de substàncies orgàniques i inorgàniques.

Per protegir les aigües subterrànies cal mirar tant la qualitat com la quantitat. Quan parlem de quantitat, ens referim a la disminució dels seus cabals que poden provocar transformacions irreversibles a l'aqüífer. Pel que fa a la qualitat, caldria estendre la protecció no només als llocs on es fan les captacions d'aigua, sinó a les zones de recàrrega, de conducció i d'emmagatzematge, és a dir, a tot el seu recorregut.

Existeixen diferents tipus de contaminació: la puntual, originada per un focus concret i localitzat que es difumina a mida que ens n'allunyem; i la contaminació difusa on l'entrada del contaminant es distribueix per una zona prou extensa de l'aqüífer. Hi ha diferents classes de contaminació derivades de l'activitat humana.

La contaminació difusa pot tenir el seu origen en:

- Adobs agrícoles: que poden ser minerals o orgànics. En ambdós casos la contaminació és principalment deguda a una aportació elevada de nitrogen. Amb el temps, el nitrogen orgànic es transforma en nitrat; d'altra banda, i principalment, l'aplicació excessiva i incorrecta d'adobs minerals, així com les pràctiques de reg poc eficients, afavoreixen el rentat dels nitrats, molt solubles, i la seva incorporació a l'aigua subterrània, cada vegada més carregada, i que torna a regar els camps adobats amb més nitrat, en un procés cíclic (Mateos, RM., Gonzalez, C. 2009).
- Plaguicides agrícoles: compostos químics usats pel control i destrucció de plagues i malalties de les plantes. Inclouen els insecticides, els herbicides, els acaricides i els fungicides. Molts són compostos de notable resistència a la degradació o en alguns dels seus productes de descomposició i en especial els més antics. Si la recàrrega es realitza lentament a través del terreny no saturat existeix la possibilitat de retenció i d'una certa degradació química o per acció biològica; però si arriben directament a l'aqüífer, la seva eliminació per accions biològiques és molt lenta o nul·la.

La contaminació puntual pot ser deguda a:

- Activitats domèstiques : contaminació orgànica biològica o mineral, originada per pèrdues de fosses sèptiques, pous negres, fuites del sistema de clavegueram i altres activitats. També contaminació per la utilització de productes químics d'ús domèstic com detergents.
- Activitats ramaderes: més freqüent i intensa que la domèstica però similar a aquesta. Especialment en granges intensives. La mala gestió dels residus ramaders pot generar una contaminació orgànica a l'aqüífer, molt concentrada i intensa, tant bacteriològica , com per nitrogen, que amb el temps es transforma en nitrat.
- Aigües residuals: la contaminació causada per pèrdues de fosses sèptiques, pous negres o fuites a la xarxa de clavegueram es deu al mateix procés: el nitrogen orgànic passa a nitrat, amb la qual cosa augmenta la seva concentració als aqüífers al voltant de les zones urbanes.
- Activitats industrials: el sector industrial pot produir abocaments de diverses substàncies orgàniques i inorgàniques, especialment de metalls pesants, que poden originar contaminacions molt nocives de les aigües subterrànies.
- Abocadors de residus sòlids: l'activitat humana produeix residus sòlids de diversos tipus que poden ser lixiviats i infiltrar-se i contaminar els aqüífers. Són especialment perillosos els abocadors no controlats.
- Les benzineres: els dipòsits d'hidrocarburs d'aquestes estacions de servei poden constituir possibles focus de contaminació (Mateos, RM., Gonzalez, C. 2009).



### 7.1.3-REPERCUSIONS SANITÀRIES DEL CONSUM D'AIGÜES CONTAMINADES

El consum d'aigües de fonts i pous contaminades pot presentar un greu perill per a la salut de la població. Per tant, no s'haurien de consumir aigües de fonts o pous sense garantia sanitària avalada amb analítiques periòdiques. Les afeccions que poden produir són:

- 1- **Infeccions d'origen hídric.** Quan en una mostra d'aigua es detecta la presència de coliformes o estreptococs fecals vol dir que estan contaminades per microorganismes que provenen del tracte digestiu de les persones o dels animals, que són eliminats principalment per les matèries fecals que van a parar a les aigües residuals domèstiques o ramaderes. Si es consumeixen hi ha el risc de patir alguna malaltia infecciosa produïda per aquests agents patògens. Hi ha més risc com més gran és el nombre de microorganismes fecals continguts en l'aigua. Contaminació no significa infecció i infecció no és sinònim de malaltia. La immunitat de l'individu receptor i la dosi infecciosa del microorganisme patògen és el que determinarà que la malaltia es produeixi o no.

La majoria d'aquestes infeccions són antropozoonòsiques. Molts animals domèstics, sobretot porcs, són portadors de *Salmonella*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni* i la majoria de virus productors de gastroenteritis. En canvi, la *Shigella* i el *Vibrio cholerae* són estrictament humans.

L'evolució epidemiològica de les malalties d'origen hídric en els països desenvolupats ha observat un increment molt important de les infeccions produïdes per *Giardia* (que és un paràsit), sobretot en consumidors d'aigües superficials i també casos de gastroenteritis produïts per virus i *Campylobacter* (Prat i Bofill, F. 2005).

## Malalties transmeses per l'aigua i els seus agents

MALALTIA	AGENT
ORIGEN BACTERIÀ	
Tifus i paratífus	<i>Salmonella typhi, paratyphi A i B, Shigella</i>
Disenteria bacilar	<i>Vibrio cholerae</i>
Colera	<i>Escherichia coli enterotòxica</i>
Gastroenteritis agudes i diàrees	<i>Campylobacter jejuni, Yersinia enterocolítica, Salmonella sp., Shigella sp.</i>
ORIGEN VIRAL	
Hepatitis A i E	<i>Virus hepatitis A i E</i>
Poliomielitis	<i>Virus poliomièlitis</i>
Gastroenteritis agudes i diàrees	<i>Virus Norwalk, Rotavirus, Astrovirus, Calcivirus, Coronavirus, Enterovirus, Adenovirus i Reovirus.</i>
ORIGEN PARASITARI	
Disenteria amebiana	<i>Entamoeba histolytica</i>
Gastroenteritis	<i>Giardia lamblia, Cryptosporidium.</i>

Taula.6 Malalties transmeses de l'aigua i els seus agents.

Font: Les fonts que tenim. Osona i el Lluçanès. Grup de Defensa del Ter, Vic 2005.

### 2- Efectes dels nitrats sobre la salut humana.

El nitrat és una sal química derivada del nitrogen, que a concentracions baixes, es troba de forma natural en l'aigua i el sòl.

La presència de nitrats a les aigües naturals en elevades concentracions és deguda a la contaminació d'aquestes per compostos nitrogenats. Tal com ja s'ha explicat, es pot parlar de dos tipus principals de fonts de contaminació de les aigües naturals per compostos nitrogenats: la puntual i la dispersa. El primer cas s'associa a activitats d'origen industrial, ramader o urbà (abocament de residus industrials, d'aigües residuals urbanes o d'efluents orgànics de les explotacions ramaderes; lixiviació d'abocadors, etc), mentre que la contaminació dispersa o difosa, l'activitat agronòmica n'és la causa principal.

Si bé les fonts de contaminació puntual poden exercir un gran impacte sobre les aigües superficials o sobre localitzacions concretes de les aigües subterrànies, les pràctiques d'adob amb fertilitzants (orgànics o inorgànics) són generalment les causants de la contaminació generalitzada de les aigües subterrànies.

El principal efecte perjudicial per la salut derivat de la ingesta de nitrats i nitrits és la metahemoglobinèmia, és a dir, un increment de la metahemoglobina a la sang, que és una hemoglobina modificada (oxidada) incapaç de fixar l'oxigen, i que provoca limitacions del seu transport als teixits. En condicions normals hi ha un mecanisme enzimàtic capaç de restablir l'alteració i reduir la metahemoglobina una altra vegada a hemoglobina.

El grup poblacional que presenta més risc de patir metahemoglobinèmia són els lactants alimentats exclusivament amb llet artificial.

Quan la metahemoglobinèmia és elevada, la primera manifestació clínica és la cianosi (tonalitat blavosa de la pell). Els nitrits presents a l'organisme, tant si són ingerits directament com si provenen de la reducció dels nitrats, un cop absorbits i presents a la sang són capaços de transformar l'hemoglobina en metahemoglobina i poden causar metahemoglobinèmia. Les aigües amb alt contingut de nitrats no poden ser utilitzades en l'alimentació dels lactants, ja que poden provocar aquesta metahemoglobinèmia o "mal blau" del nadó. Aquesta malaltia és l'alteració en què la flora digestiva dels nens petits és capaç de reduir els nitrats ingerits a nitrits; aquests afavoreixen la formació de metahemoglobina, amb el consegüent dèficit d'oxigenació de la sang del lactant i l'aparició de cianosi. Hi ha tres factors predisposants, com la quantitat de líquid absorbit per unitat de pes, la presència de contaminació bacteriològica i nitrits i tenir hemoglobina fetal que dóna més fàcilment metahemoglobina que l'hemoglobina A. En persones adultes, la metahemoglobinèmia és poc freqüent i dels pocs casos descrits arreu del món, en tots s'havien consumit aigües amb concentracions de nitrats superiors a 100 mg/L. És bastant més freqüent en animals domèstics (sobretot garrins) que beuen aigua de pous contaminats i poden contreure fàcilment aquesta malaltia.

D'altra banda, s'ha estudiat la possible associació de la ingesta de nitrats amb el càncer. Els nitrats no són carcinògens per als animals de laboratori. Sembla que els nitrits tampoc ho són per ells mateixos, però poden reaccionar amb altres compostos (amides i amines) i formar derivats N-nitrosos. Molts compostos N-nitrosos s'han descrit com a carcinògens en animals d'experimentació. Aquestes reaccions de nitrosació poden produir-se durant la maduració o el processament dels aliments o bé en el mateix organisme (generalment l'estómac) a partir dels precursors.

En la valoració del risc de formació de nitrosamines i nitrosamides cal tenir en compte que a través de la dieta també es poden ingerir inhibidors o potenciadors de les reaccions de nitrosació.

Entre la població adulta, les persones que podrien patir efectes adversos per la ingestió de nitrats són aquelles que presenten alteracions que provoquen un augment de la formació de nitrits, que tenen hemoglobina anòmala o que pateixen mancances en el sistema enzimàtic encarregat de transformar la metahemoglobina en hemoglobina. Entre aquestes persones hi ha: les dones embarassades, les persones amb hipoclorhídria gàstrica natural o provocada per tractaments antiàcids (úlcera pèptica, gastritis crònica), les persones amb dèficits hereditaris de metahemoglobina-reductasa o de NADH i les persones amb hemoglobina anòmala.

Pel que fa als efectes crònics, l'any 1995, el JECFA (FAO-OMS) va confirmar la ingesta diària admissible (IDA) dels nitrats en 0-3,65 mg/Kg de pes corporal i dia, i va establir la ingesta diària admissible de nitrits en 0-0,06 mg/Kg. Aquestes IDA estan establertes per als adults i no s'han d'aplicar a infants menors de tres mesos d'edat perquè la presència d'hemoglobina fetal a la sang (més fàcilment oxidable a metahemoglobins), l'acidesa més baixa del seu estómac (que afavoreix la reducció de nitrats a nitrits) i les mancances en el sistema enzimàtic capaç de transformar la metahemoglobina en hemoglobina, els fan més susceptibles de patir els efectes perjudicials de la metahemoglobinèmia.

Per prevenir els efectes aguts de la metahemoglobinèmia en els nadons, l'any 2004, l'OMS confirmà un valor màxim orientatiu de 50 mg/l de nitrats en l'aigua de consum. Pel que fa als nitrits, l'OMS proposà un valor guia provisional de 3mg/l en relació amb els efectes aguts. Respecte als possibles efectes a llarg termini, l'OMS va proposar un valor guia de 0,2 mg/l de nitrits. No obstant, com que els nitrats i els nitrits poden estar presents alhora en l'aigua de beguda, l'OMS va indicar que la suma de les relacions entre la concentració i el valor guia dels dos paràmetres (50 mg/l pels nitrats i 3mg/l per als nitrits) no havia de superar la unitat.

$$[\text{Nitrat}]/50 + [\text{nitrit}]/3 \leq 1$$

A la Directiva comunitària que regula la qualitat de les aigües destinades al consum humà els valors màxims admesos són de 50mg/l de nitrats i 0,5mg/l de nitrits. A l'estat espanyol la norma es transposa en la directiva RD140/2003 que també estableix un valor paramètric de 50mg/l de nitrats i 0,1 mg/l de nitrits a la sortida de tractament i manté els 0,5mg/l en l'aigua de la xarxa de distribució (Generalitat de Catalunya, dep de salut, 2008).

## 7.2-CARACTERITZACIÓ DELS AQÜÍFERS DE LA ZONA

Els aqüífers que alimenten les fonts estudiades es situen a les masses d'aigua subterrània número 12 i 16 definides per l'ACA. La font de Can Granada de Bigues es troba dins la massa d'aigua nº 12 (Preitoral Castellar del Vallès-La Garriga-Centelles), la font de la Pineda de Riells, a la massa nº16 (Al·luvials del Vallès) i la resta de fonts no pertanyen a cap de les masses definides per aquesta agència.

A partir del mapa geològic de la zona i l'observació in situ de les fonts es situen geològicament les diferents fonts i es descriuen el tipus d'aqüífers.

Pel que fa a les fonts de Castellterçol i de Gallifa no podem parlar d'aqüífers sinó d'aqüítards, que emmagatzemen poca quantitat d'aigua, situats en materials del paleogen la majoria dels quals es troben distribuïts en capes horitzontals, poc plegats i poc fallats, donat que són materials recents que no han estat afectats per l'orogènia alpina. Encara que, aquestes fonts, apareixen en zones on la fracturació és major. Les surgències d'aigua són degudes al contacte del nivell piezomètric amb la superfície topogràfica.

La font de Can Granada, a Bigues, es situa en materials dels triàsic (massa nº 12 definida per l'ACA) i la font de la Pineda, a Riells, es troba en materials al·luvials del quaternari (massa nº 16 de l'ACA).

Tret de la font de la Pineda de Bigues i Riells, que correspon a un aqüífer lliure que està associat al quaternari al·luvial del Tenes, la resta de fonts estan situades en terrenys consolidats i associades a fractures o inclús falles i, tot i que la pressió de l'aigua sigui atmosfèrica, poden arribar a tenir un cert grau de confinament.

Exceptuant la font del Prat del Pou de Castellterçol que està relacionada amb una falla, la resta de fonts són punts de descàrrega a torrents d'aigua superficial.

### **Fonts de Bigues i Riells:**

#### **Font de Can Granada:**

Aqüífer en roques sedimentaries consolidades de materials del triàsic, gresos silícics i argiles de la fàcies Buntsandstein, associada a fracturació del material. Els afloraments mostren laminacions dels gresos en capes horitzontals.

La font és un punt de descàrrega al torrent d'aigua superficial.

El temps de residència de l'aigua en aquests materials és curt, fet que explicaria una resposta a la precipitació ràpida (vuere gràfics en l'apartat 7.5.2.1 de la diagnosi). La vulnerabilitat a la contaminació és alta donat que es tracta de materials amb petites fractures i relativament superficials.



Imatge 2: Laminacions dels gresos en capes horitzontals.  
Font: elaboració pròpia

### **Font de la Pineda (Riells):**

Font de l'aqüífer quaternari al·luvial del Tenes. Material al·luvial format per grans blocs i còdols de diferents materials (graves, sorres i lutites). S'observa clarament el nivell piezomètric que ve marcat per les diferents surgències d'aigua totes situades a la mateixa cota al llarg del talús de material al·luvial.

El temps de residència de l'aigua en aquests materials és molt baix degut a l'elevada permeabilitat dels seus materials.

És un aqüífer molt vulnerable a la contaminació i molt sensible a la precipitació (veure gràfics en l'apartat 7.5.2.1 de la diagnosi).



Imatge 3: Observació del nivell piezomètric situat a la mateixa cota en totes les surgències  
Font: elaboració pròpia.

### **Fonts de Gallifa:**

#### **Font de les Maioles:**

Situada en materials sedimentaris consolidats del paleògen: argiles, gresos i limonites. Aqüífer format probablement per fracturació del material. La font apareix degut al contacte del nivell piezomètric amb la superfície topogràfica i és un punt de descàrrega al torrent d'aigua superficial de les Maioles.

El temps de residència de l'aigua en aquests materials és baix amb una resposta a la precipitació ràpida (veure gràfica a l'apartat 7.5.2.1 a diagnosi) i presenta una alta vulnerabilitat a la contaminació degut a que la font està formada per materials fracturats propers a la superfície.

### **Fonts de Castellterçol:**

#### **Font de l'Alcantarilla:**

En materials sedimentaris consolidats del paleògen (gresos i calcàries amb ciment esparític). Aquífer format per fracturació dels materials on el temps de residència de l'aigua en aquests és baix amb una resposta ràpida a la precipitació (veure gràfica a l'apartat 7.5.2.1 de la diagnosi). Presenta una vulnerabilitat a la contaminació alta deguda justament a aquesta fracturació i a la seva situació a nivell relativament superficial.

La font apareix degut al contacte del nivell piezomètric amb la cota topogràfica i és un punt de descàrrega al torrent d'aigua superficial de la Guineu.

#### **Font del Prat del Pou:**

Es troba situada en materials sedimentaris consolidats del paleogen (gresos i calcàries amb ciment esparític). És la única font de les estudiades que no està relacionada amb un torrent o riera proper. Es situa en una zona molt plegada i fisurada, que coincideix amb una falla que probablement juga un paper important en l'aparició de la font. El cabussament de les capes és 35°/O i 50°/NE amb una fractura enmig d'aquestes, on l'existència d'un arbre de ribera (*Populus nigra*) just en aquesta zona, ens indica la presència d'un nivell freàtic proper. Aquesta falla està cartografiada al mapa geològic escala 1:50000 del Vallès Oriental (veure mapa geològic de situació de les fonts en l'apartat de documentació gràfica dels annexes).

El temps de residència de l'aigua en aquests materials és baix amb una resposta ràpida a la precipitació (veure gràfica a l'apartat 7.5.2.1 de la diagnosi), amb una vulnerabilitat a la contaminació alta, degut a l'existència d'aquesta falla i la fracturació d'aquests materials.

#### **Font de la Vinyota:**

Situada en materials sedimentaris consolidats del paleogen (gresos i calcàries amb ciment esparític), formada per la fracturació del material.

La font apareix en el contacte del nivell piezomètric amb la superfície topogràfica i és un punt de descàrrega a la riera de Fontscalents.

El temps de residència de l'aigua en aquests materials és baix (veure gràfica a l'apartat 7.5.2.1 de la diagnosi) i presenta una alta vulnerabilitat a la contaminació degut a les petites fractures i fisures que existeixen en aquest material i la seva situació relativament superficial.

## **7.3-LOCALITZACIÓ DE PROBABLES FOCUS DE CONTAMINACIÓ DELS AQUÍFERS PER ACTIVITATS O CONSTRUCCIONS PROPERES**

En cada font s'han analitzat elements propers que puguin ser causa de contaminació de l'aquífer. Això s'ha realitzat a partir de l'observació directa al camp i a través de mapes d'usos del sòl de la zona i ortofotomapes de l'ICC.

La font de l'Alcantarilla de Castellterçol té com a elements potencialment contaminants propers la masia de la Noguera, camps de conreu i ramaderia intensiva a la mateixa masia.

A la font de la Vinyota (Castellterçol) la ramaderia extensiva a la que es dedica la masia de cal Murri i els camps de conreu que hi ha a la zona són probables focus de contaminació.

A la font del Prat del Pou de Castellterçol, els horts que hi ha a tocar de la font, els camps de conreu de la masia de la Balofrena i la ramaderia extensiva ovina són potencials elements contaminants de l'aqüífer.

A la font de Can Granada de Bigues, la xarxa de clavegueram que passa propera al torrent de Masponç, la urbanització i camps de conreu que hi ha a cotes superiors poden ser elements potencialment contaminants de l'aqüífer.

Per la font de la Pineda de Riells, la fosa sèptica de la casa del restaurant de la Pineda, els camps de conreu, la masia i les cases de la Madella que hi ha a cotes superiors, són potencials focus de contaminació de l'aqüífer.

La font de les Maioles no té focus importants de contaminació. La masia de Sobregrau que es troba a cotes superiors, no pot provocar contaminació ja que queda a l'altre vessant d'on es situa la font. La Masia de la Rovira tot i quedar al mateix vessant de la font no seria un focus de contaminació de l'aigua d'aquesta ja que entre la masia i la font hi ha un petit torrent transversal que exerceix de barrera hídrica. A la zona no hi ha camps de conreu ni activitat ramadera que puguin generar contaminació de l'aigua d'aquesta font.



## 7.4- DESCRIPCIÓ DE LES FONTS

### FONT DE L'ALCANTARILLA O EL PONTARRÓ CASTELLTERÇOL

**Altura:** 630 msnm **UTM:** x: 428090 m  
y: 4620823 m



Imatge 4 i 5: Font de l'Alcantarilla  
Font: elaboració pròpia

#### **Conca a la que pertany:**

Conca del Besós. Drena les seves aigües al Torrent de la Guineu , tributari de la Riera de Sant Quirze i aquesta del Tenes

#### **Dades analítiques:**

	Desembre 2009	Abril 2010
<b>NITRATS (mg/l)</b>	32,5	50,5
<b>Coliforms totals ufc/100 ml</b>	0	0

Taula 7: Concentració de nitrats i coliforms totals en les analítiques de l'aigua de la font de l'Alcantarilla dels mesos de desembre de 2009 i d'abril de 2010

Font: elaboració pròpia a partir dels resultats analítics realitzats pels laboratoris CEDIA

#### **Accés:**

Al costat de la carretera C-59 al tram que va de Sant Feliu de Codines a Castellterçol, després del km 29, al costat esquerre de la carretera hi ha una esplanada on es pot aparcar el cotxe. A la banda dreta d'aquesta esplanada surt un caminet que acaba en unes escales que baixen fins el torrent de la Guineu. Just sota el pont de la C-59 que travessa aquest torrent hi trobem la font.

**Temps a peu:** 2 minuts

**Accessibilitat a la font:**

Accessibilitat mitjana pel desnivell que presenten el camí i les escales que porten a la font.

**Característiques:**

Font situada al costat de la riera que brolla a través d'un tub metàl·lic col·locat a uns 25 cm del terra directament a la base de la paret del pont de la C-59 que travessa el torrent. Al costat esquerre de la font hi ha una repisa de granit per a deixar-hi les garrafes per omplir. A la paret de sobre de la font hi ha col·locades dues plaques gravades, una fa referència als voluntaris que van restaurar la font i l'altra és una poesia a la font. L'escala per baixar fins la font està condicionada amb una barana de fusta.

**Tipus de brollador:** Tub metàl·lic

**Estat de conservació de la font:**

Molt ben conservada. Restaurada el 19 de febrer de 2004 per el grup de voluntaris de Castellterçol que s'encarreguen de restaurar i mantenir les fonts i les poues del terme. Al mes de febrer de 2010 s'ha arreglat el camí de baixada a la font, eixamplant-lo i posant-hi grava.

Al camí que porta a la font s'hi observen algunes deixalles provinents de les garrafes que s'utilitzen per fer la provisió d'aigua. Són bàsicament papers, taps i plàstics d'aquestes.

**Condicionaments i serveis:**

L'esplanada que hi ha al costat del camí que porta a la font s'utilitza com aparcament. A l'inici d'aquest camí hi ha dues papereres urbanes que normalment estan sempre plenes.

**Senyalització:**

No hi ha cap tipus de rètol que indiqui la ubicació de la font. Només la placa que hi ha sobre de la font ens indica que es tracta de la font del Pontarró.

**Control sanitari:**

L'ajuntament no realitza cap tipus de control sanitari de l'aigua d'aquesta font.

**Placa sobre la qualitat de l'aigua:**

Col·locada per l'ajuntament, una placa "d'aigua sense garantia sanitària" a finals d'abril de 2010 a instància del grup de voluntaris de Castellterçol.

**Elements propers a la font:**

La carretera C-59, camps, la masia de Can Noguera i ramaderia intensiva que es desenvolupa en aquesta .

**Freqüentació:**

Molt freqüentada per garrafaires de les poblacions de les rodalies, però també per d'altres que venen de Barcelona, Badalona i Granollers entre altres.

**Flora:**

Associada directament amb la surgència d'aigua trobem molses i l'hèpatica *Pellia endiviifolia*.

A la vegetació propera al torrent hi trobem avellaners (*Corylus avellana*), pollancre (*Populus nigra*), heura (*Hedera helix*), botó d'or (*Ranunculus repens*), cua de cavall (*Equisetum telmateia*) i herba de Sant Robert (*Geranium robertianum*).

Ja més allunyada del corrent d'aigua hi podem observar vegetació típica de la zona. Entre d'altres espècies hi trobem arbres com l'alzina (*Quercus ilex*) el roure martinenc (*Quercus humilis*) o el pi roig (*Pinus sylvestris*), a més de les acàcies falses (*Robinia pseudoacacia*) del costat de la carretera. Entre la vegetació arbustiva destaquen el boix (*Buxus sempervirens*) i l'esbarzer (*Rubus ulmifolius*) i entre l'herbàcia la maduixera (*Fragaria vesca*), l'herba fetgera (*Anemone hepatica*) i la violeta (*Viola alba*). Al costat del camí hi creixen gramínies i ortigues (*Urtica dioica*).

#### **Fauna:**

La proximitat a la carretera fa difícil l'observació d'espècies.

Avifauna: pit roigs (*Erithacus rubecula*), tudons (*Columba palumbus*) i cueretes torrenteres (*Motacilla cinerea*).

## FONT DEL PRAT DEL POU CASTELLTERÇOL

**Altura:** 716 msnm

**UTM:** x: 426555 m  
Y: 4621702 m

### **Conca a la que pertany:**

Conca del Besós. No té relació directa amb cap torrent. Diversos metres més avall hi passa el torrent del Castell que és tributari de la riera de Sant Quirze, que aboca les seves aigües al Tenes i aquest al Besós.



Imatge 6: Font del Prat del Pou  
Font: elaboració pròpia

### **Dades analítiques:**

	Desembre 2009	Abril 2010
<b>NITRATS (mg/l)</b>	5,7	4,5
<b>Coliforms totals ufc/100 ml</b>	21	30

Taula 8: Concentració de nitrats i coliforms totals en les analítiques de l'aigua de la font del Prat del Pou dels mesos de desembre de 2009 i d'abril de 2010

Font: elaboració pròpia a partir dels resultats analítics realitzats pels laboratoris CEDIA

**Accés:** Des de Castellterçol, situats a la carretera de Granera (BV-1245) girar a l'esquerra pel passeig del Castell. Abans de travessar la riera del Castell el carrer es converteix en una pista de terra. Cal continuar per aquesta, travessar pel pont que passa sobre la riera del Castell, deixar a ma dreta el pàrquing del Castell i al cap de pocs metres a l'esquerra la pista que va cap el castell que no s'ha d'agafar. Al cap de poc la pista es bifurca. S'ha de seguir la pista de la dreta. Del tronc d'un roure hi penja un rètol que ens indica la direcció a la font. Aquesta es troba al final d'aquesta pista que acaba en un cul de sac on es poden aparcar dos o tres cotxes.

**Temps a peu:** 1 minut.

**Accessibilitat a la font:** Fàcilment accessible. Es pot deixar el cotxe just al davant de l'esplanada on hi ha la font.

**Característiques:** Trobem dues fonts situades en una esplanada envoltada d'horts, camps i bosc. La font principal i més antiga, documentada ja al segle XVIII, es troba dins una volta de pedra construïda. L'altre font, més petita, es troba una mica més avall i a l'esquerra de la font principal, també sota una petita volta de pedra. Les fonts brollen a través d'un tub metàl·lic. L'aigua cau directament a un receptacle on hi ha una reixa per on aquesta s'escola.



Imatge 7: Font del Prat del Pou  
Font: elaboració pròpia

**Estat de conservació de la font:**

Molt ben conservada. Es realitza un manteniment periòdic per part del grup de voluntaris de Castellterçol que s'encarreguen de la restauració i conservació de les fonts i les poues del terme. Al mes de febrer de 2010 s'ha condicionat l'esplanada on es deixen els cotxes al arribar a la font posant-hi grava i s'ha introduït un tub de PVC a l'interior del broc de la font principal per tal de millorar el raig i cabal de la font.

**Condicionaments i serveis:**

Hi ha tres taules rodones, dues d'elles fetes amb les moles del Molí Nou de Castellterçol. Al costat esquerre de la font principal hi ha construït un pedrís que fa de banc. Al costat mateix de la font la pista acaba en un cul de sac on es poden aparcar de 3 a 4 cotxes. Al costat d'aquest cul de sac, a l'entrada del recinte de la font, hi ha un contenidor de rebuig.



Imatge 8: Font del Prat del Pou  
Font: Elaboració pròpia

**Senyalització:**

Trobem un únic rètol sobre la situació de la font en la última bifurcació de la pista que porta fins la font.



Imatge 9: Esplanada d'accés a la font del Prat del Pou  
Font:elaboració pròpia

### **Control sanitari:**

L'ajuntament no realitza cap tipus de control sanitari de l'aigua d'aquesta font.

### **Placa sobre la qualitat de l'aigua:**

Col·locada per l'ajuntament, una placa d'aigua sense garantia sanitària a finals d'abril de 2010 a instància del grup de voluntaris de Castellterçol. Aquesta placa ha desaparegut cap a finals de maig.

### **Elements propers a la font:**

Horts i camps al voltant i per sobre de la font.

La masia de la Balofrena es troba en una cota superior a la font així com també diferents camps per on hi pasturen vaques i ovelles.

### **Freqüentació:**

Molt freqüentada per garrafaires, sobretot de la mateixa població de Castellterçol, però també d'altres municipis propers com Collsuspina i Sant Feliu de Codines, i d'altres més allunyats com Lliçà d'Amunt i Barcelona.

És una font molt utilitzada per la gent del poble per anar-hi a passar la tarda o el matí tot fent una passejada. També s'hi aturen excursionistes que venen de Sant Julià o de fer excursions pels voltants de la font.

### **Flora:**

Directament associades amb la font, molses i algues. A la volta de pedra de la font principal hi trobem la falzia roja (*Asplenium trichomanes*).

A l'esplanada de la font hi trobem arbres que es van plantar quan es va condicionar l'entorn cap als anys setanta, es tracta de negundos (*Acer negundo*).

Als voltants de l'esplanada hi podem trobar la vegetació típica de la zona. Hi observem pollancre (*Populus nigra*) que creixen just en la zona de fracturació de la falla que passa per aquest indret. Altres arbres són el pi roig (*Pinus sylvestris*), el roure martinenc (*Quercus pubescens*), les alzines (*Quercus ilex*), els oms (*Ulmus minor*) i algun saüc (*Sambucus nigra*). Com a vegetació arbustiva i lianoide, l'arç blanc (*Crataegus monogyna*) i l'heura (*Hedera helix*). De vegetació herbàcia destaquen les ortigues (*Urtica dioica*) i el botó d'or (*Ranunculus repens*).

**Fauna:**

Ornitofauna: orenetes cuablanca (*Delichon urbica*), tudons (*Columba palumbus*), pit roigs (*Erithacus rubecula*) i cucuts (*Cuculus canorus*).

Herpetofauna: sargantana de paret (*Podarcis hispanica*).

**Dades històriques:**

Aquesta font té uns tres-cents anys de vida, ja que en l'època dels Peraires (antic gremi de la indústria llanera que hi havia a la zona) al segle XVIII, ja s'esmenta aquesta font.

La font més petita es va construir cap als anys setanta quan en arreglar l'esplanada del davant de la font, quan durant les obres hi va aparèixer una deu d'aigua enmig de les esquerdes de les roques del talús del fons. Aquesta aigua es va canalitzar i es va construir aquesta font més petita. Abans l'esplanada era un hort i a la font s'hi arribava per un corriol.

Anys enrere, a les tardes d'estiu, solia estar sempre plena d'infants i mainaderes que portaven la canalla a passar la tarda allí.

La gent del poble hi venia amb el càntir, ja fa 50 o 60 anys, a menjar-hi xocolata.

Des de fa una trentena d'anys és freqüent de trobar-hi estiuejants o gent de fora amb quatre, sis o fins a una dotzena de garrafes, que fan provisió d'aigua per a tota la setmana.

L'aigua era molt abundosa anys enrere, però ha anat minvant el cabal amb el pas dels anys i en èpoques de sequera persistent arriba a rajar un rajolí molt prim, però no s'ha assecat mai.

## **FONT DE LA VINYOTA** **CASTELLTERÇOL**

**Altura:** 630 msnm

**UTM:** x: 4276976 m  
y: 4623845 m

### **Conca a la que pertany:**

Conca del Llobregat. Aboca les aigües a la riera de Fontscalents que és tributària de la riera de Marfà .



Imatge 10: Font de la Vinyota  
Font: elaboració pròpia

### **Dades analítiques:**

	<b>Desembre 2009</b>	<b>Abril 2010</b>
<b>NITRATS (mg/l)</b>	19,7	19,7
<b>Coliforms totals ufc/100 ml</b>	60	30

Taula 9: Concentració de nitrats i coliforms totals en les analítiques de l'aigua de la font de la Vinyota dels mesos de desembre de 2009 i d'abril de 2010

Font: elaboració pròpia a partir dels resultats analítics realitzats pels laboratoris CEDIA

### **Accés:**

Passat Castellterçol direcció Moià per la C-59, girar a ma dreta a la zona industrial del vapor de Castellterçol. Al cap de 200 metres cal seguir a l'esquerra per una pista forestal que porta a la masia del Molí Nou. Al cap d'aproximadament 800 metres, abans del pont que passa per sobre la riera de Fontscalents, s'ha de girar a ma dreta per la pista que porta a Cal Murri, masia que deixarem a la dreta i continuarem per la pista fins uns 100 metres més amunt on a prop de la poua de la Vinyota aparcarem el cotxe. Aquí la pista es bifurca, cal agafar la pista de l'esquerra, que és la més poc transitada i queda



una mica tapada per la vegetació. Al cap de 50 metres agafarem un corriol que surt a ma esquerra i que ens portarà fins la font.

**Temps a peu:** 10 minuts.

**Accessibilitat a la font:**

Dificultat alta, sobretot pel tros final de corriol que porta a la font, que està en mal estat i parcialment tapat per la vegetació.

**Característiques:**

La font brolla a través d'un tub metàl·lic col·locat a la roca en un petit muret de pedra que hi ha a la cota més baixa de l'esplanada on està situada la font. L'aigua cau a una petita canal de desguàs que la porta fins a la riera de Fontscalents.

**Estat de conservació de la font:**

Molt ben conservada. Al febrer de 2010 ha estat netejat el canal de desguàs de la font de la fullaraca caiguda durant la tardor.

**Condicionament i serveis:**

A l'esplanada on trobem la font hi ha una taula amb uns bancs de fusta. No hi ha papereres

**Senyalització:**

Només trobem un cartell bastant lluny de la font, sobre el pont de la riera de Fontscalents, que indica la presència de la font i de la poua de la Vinyota. Molt difícil de trobar la font si ens hem de guiar per aquests senyals.

**Control sanitari:**

L'ajuntament no realitza cap tipus de control sanitari de l'aigua d'aquesta font.

**Placa sobre la qualitat de l'aigua:**

Col·locada per l'ajuntament, una placa "d'aigua sense garantia sanitària" a finals d'abril de 2010 a instància del grup de voluntaris de Castellterçol.

**Elements propers a la font:**

La masia de cal Murri es troba relativament a prop de la font, així com també el bestiar (principalment vaques i cavalls) d'aquesta masia que pastura per les proximitats de la font.

**Freqüentació:**

Molt poc freqüentada. Només per alguns excursionistes i boletaires que hi passen a prop.

**Flora:**

Associada directament a la font hi trobem molses i algues. La vegetació propera a la riera de Fontscalents és la típica de ribera on hi trobem pollancre (*Populus nigra*), sargues (*Salix elaeagnos*) i avellaners (*Corylus avellana*). Destaca com a vegetació herbàcia el botó d'or (*Ranunculus repens*) i la cua de cavall petita (*Equisetum arvense*). L'heura (*Hedera helix*) és la predominant en

l'estrat arbustiu lianoide. A l'esplanada de la font hi ha plataners (*Platanus hispanica*).

Pel que fa a la vegetació més allunyada del curs d'aigua destaca en l'estrat arbori la blada (*Acer opalus*), l'auró negre (*Acer monspessulanum*), el roure martinenc (*Quercus humilis*) i el pi roig (*Pinus sylvestris*). A l'estrat arbustiu hi trobem el boix (*Buxus sempervirens*), el ginebre (*Juniperus communis*), el tortellatge (*Viburnum lantana*), el roser caní (*Rosa canina*), l'arç blanc (*Crataegus monogyna*), la coronil·la boscana (*Coronilla emerus subsp. Emerus*) i en l'estrat herbaci destaquen la maduixera (*Fragaria vesca*), l'herba fetgera (*Anemone hepatica*), la violeta (*Viola alba*) i diverses gramínies.

#### **Fauna:**

S'ha identificat el cucut (*Cuculus canorus*), garses (*Pica pica*), tudons (*Columbus palumba*) entre altres ocells dels que no ha estat possible la seva identificació pel seu cant.

#### **Dades històriques:**

A aquesta font no hi va gairebé ningú a buscar aigua perquè queda bastant apartada. Abans, quan hi havia el vapor era molt més freqüentada.

La font queda prop de la poua del Molí Nou.

Abans era una font abundosa però fa uns quants anys que ha anat a la baixa i gairebé s'ha perdut.

Antigament era la font típica a la que s'anava per la Festa Major a fer-hi la tornaboda<sup>7</sup> i a berenar-hi.

Per la riera de Fontscalents que passa sota la font fins fa 30 anys s'hi podien agafar crancs de riu (Capdevila, J. 2003).

---

<sup>7</sup> Àpat o festa que es feia l'endemà o els dies consecutius d'una boda o noces, o festa o sortida al camp que es fa el darrer dia d'una festa major (Enciclopèdia Catalana, 2010).

## **FONT DE CAN GRANADA**

### **BIGUES I RIELLS**

**Alçada:** 260 msnm **UTM:** x: 433993,5 m  
Y: 4613374,5 m

#### **Conca a la que pertany:**

Conca del Besós. Drena les seves aigües al Torrent de Maspons tributari del Tenes.

#### **Dades analítiques:**

	<b>Desembre 2009</b>	<b>Abril 2010</b>
<b>NITRATS (mg/l)</b>	56,2	56,8
<b>Coliforms totals ufc/100 ml</b>	3	0

Taula 10: Concentració de nitrats i coliforms totals en les analítiques de l'aigua de la font de Can Granada dels mesos de desembre de 2009 i d'abril de 2010

Font: elaboració pròpia a partir dels resultats analítics realitzats pels laboratoris CEDIA

**Accés:** Des de la rotonda de la carretera principal que creua el poble (BP - 1432) passat el Km 24 direcció l'Ametlla del Vallès, girem a la dreta en direcció a la urbanització de Can Granada. A l'alçada del restaurant Can Traver girem a mà esquerra direcció Can Ribes. A una petita rotonda de la urbanització de Can Granada agafem pel carrer Noguera Pallaresa, després girem a l'esquerra pel carrer Besós i de seguida a l'esquerra pel carrer de Can Ribas. Agafem el carrer que queda a ma dreta darrera d'un gran pi i deixem el cotxe al final del carrer que acaba amb un cul de sac. Just al seu costat neix a ma dreta una



pista de terra que seguim fins que ens deixa a la font.

Camí perdedor ja que no trobem ni una sola indicació sobre la ubicació de la font.

**Temps a peu:** 5 minuts.

#### **Accessibilitat a la font:**

Fàcilment accessible. Es pot arribar amb cotxe fins la mateixa font per la pista de terra.

Imatge 11: Font de Can Granada  
Font: elaboració pròpia

#### **Característiques:**

Situada en una petita illa de vegetació enmig de la urbanització de Can Granada. El camí ens porta fins a una esplanada on hi ha uns grans pollancre. La font brolla d'una paret de roca a mà dreta, a uns 25 cm del terra a través d'un tub metàl·lic. L'aigua cau a un receptacle fet a la roca. Al costat esquerra de la font hi ha, just a ran del terra, un altre broc metàl·lic per on també hi brolla aigua que s'aboca directament al terra. Uns 5 metres a la seva esquerra hi passa el Torrent de Masponç.

**Estat de conservació de la font:**

Ben conservada. Escampades per terra s'hi observen algunes deixalles. D'un arbre hi penja una bossa de plàstic amb brossa a dins. Durant els 5 mesos que ha durat el treball de camp no s'ha netejat l'entorn.

**Condicionaments i serveis:**

No hi ha mobiliari urbà.

**Senyalització:**

No hi ha cap rètol que indiqui com arribar a la font.

**Control sanitari:**

Realitzada una anàlisi química per la diputació de Barcelona l'any 2008.

**Placa sobre qualitat de l'aigua:**

No hi ha cap rètol que ens indiqui si l'aigua és apta pel consum humà, tot i que l'ajuntament va col·locar rètols a totes les fonts després de l'anàlisi de la diputació el 2008.

**Elements propers:**

Cases de la urbanització. Al costat esquerre del torrent de Maspons hi passa el clavegueram. Camps de cultiu per sobre de la font.

**Freqüentació:**

Freqüentada pels veïns de la urbanització. Només s'hi ha comptabilitzat un únic garrafre. Segons comunicació verbal, abans que l'ajuntament posés la placa d'aigua no apta pel consum, venien molts veïns de la urbanització, els caps de setmana, per endur-se'n aigua cap a Barcelona. De fet, el rètol d'aigua no apta pel consum ha estat retirat perquè no es veu per enlloc.

**Flora:**

Al costat de la font: heura (*Hedera helix*), esbarzers (*rubus ulmifolius*), eritjol (*smilax aspera*) i un lliri d'aigua (*zantedeschia aethiopica*) planta introduïda o pseudoespontània

Associada directament a la surgència d'aigua: Capilera (*adiantum capillus-veneris*), molses, i l'hepàtica *pellia endiviifolia*

Vegetació de ribera al costat del torrent de Masponç: verns (*alnus glutinosa*), joncs (*scirpus holoschoenus*), oms (*ulmus minor*) A l'esplanada davant de la font hi ha vuit pollancre (*Populus nigra*), plataners (*platanus x hibrida*) i acàcies falses (*Robinia pseudoacacia*).

Vegetació de l'alzinar mediterrani en una zona més allunyada del torrent i de la font: s'hi pot observar pi blanc (*Pinus halepensis*), algun pi pinyoner (*Pinus pinea*), alzines (*Quercus ilex*), algun roure martinenc (*Quercus cerrioide*), algun saüc (*Sambucus nigra*) i també la vegetació arbustiva i lianoide de l'alzinar, com l'eritjol (*smilax aspera*), l'esparreguera (*asparagus acutifolius*), la rogeta (*rubia peregrina*), el galzeran (*ruscus aculeatus*). Plantes herbàcies com la maduixera (*Fragaria vesca*) i falgueres (*Pteridium aquilinum*).

**Fauna:**

Avifauna: garses (*Pica pica*), gaigs (*Garrulus glandarius*), merles (*Turdus merula*), pardals comuns (*Passer domesticus*), tudons (*Columba palumbus*).

Mastofauna: s'ha trobat el rastre de senglars (*Sus scrofa*) i conills (*Dryctolagus cuniculus*).

**Dades històriques:** Situada a la capçalera del torrent de can Maspons. És una font lligada a la nissaga dels Maspons. Generació rera generació els Maspons hi anaven a beure i a berenar, des de Francesc Maspons i Labrós fins als seus germans Marià i Pilar (Maria de Bell-lloch), que hi trobaven un lloc per inspirar-se en les seves obres literàries, i el jurista Francesc Maspons i Anglasell. Sembla ser que el topònim Llac dels Micos, petit gorg que hi ha a prop de la font, va ser obra d'algun membre de la família Maspons.

Les aigües d'aquesta font són encara avui aprofitades per omplir la bassa de can Maspons.

Malgrat l'estreta relació amb els Maspons, cal dir que l'aprofitament directe de la font el feien, per proximitat, els habitants de can Granada, d'aquí el nom de la font (Alemany, M. 2002).

## **FONT DE LA PINEDA**

### **BIGUES I RIELLS**

**Alçada:** 285 msnm **UTM:** x: 432642 m  
Y: 4617167m

#### **Conca a la que pertany:**

Conca del Besós. Aboca les seves aigües al Tenes.

#### **Dades analítiques:**

	<b>Desembre 2009</b>	<b>Abril 2010</b>
<b>NITRATS (mg/l)</b>	16,7	14,1
<b>Coliforms totals ufc/100 ml</b>	106	35

Taula 11: Concentració de nitrats i coliforms totals en les analítiques de l'aigua de la font de la Pineda dels mesos de desembre de 2009 i d'abril de 2010

Font: elaboració pròpia a partir dels resultats analítics realitzats pels laboratoris CEDIA



Imatges 11 i 12: Font de la Pineda i plataner (arbre monumental) ubicat al costat de la font  
Font: elaboració pròpia

#### **Accés:**

Desde la carretera BP-1432 de Sant Feliu de Codines a Bigues, passat el Km 22, després del pont sobre el Tenes, cal girar a l'esquerra direcció Riells del Fai per la BV-1483. Al cap de 500 m s'agafa una pista que surt a mà esquerra que s'ha de seguir fins al restaurant de la font de La Pineda, on hi ha un aparcament per cotxes. S'arriba a la font baixant les escales que des del mateix restaurant porten a la font o per una pista forestal que surt a mà esquerra just abans del pàrking.

**Temps a peu:** 5 minuts

#### **Accessibilitat a la font:**

Fàcilment accessible a través de la pista que porta fins a la mateixa font o a través de les escales que baixen directament des del restaurant de la Pineda.

**Característiques:**

Situada just a sota del restaurant de la font de la Pineda. La font brolla per dos punts diferents d'una paret de roca a través del que hauria sigut fa temps un broc metàl·lic i d'un altre que surt directament de la roca. L'aigua cau dins un receptacle d'obra que canalitza l'aigua, per sota del camí fins al Tenes. Al costat dret de la font hi ha un dipòsit amb cademat i una canonada que porta l'aigua fins a la casa del restaurant de la Pineda.

**Tipus de brollador:** Tub metàl·lic i directament de la roca al que s'ha fet un broc d'obra.

**Estat de conservació de la font:**

No gaire ben conservada. L'estructura de la font evidencia estat de degradació pel pas del temps. El rètol de la font està una mica deteriorat però es pot llegir bé. El rètol que indica la presència d'un arbre monumental està ple de pintades.

**Condicionaments i serveis:**

Al davant de la font hi ha una taula rodona feta amb una mola de molí i amb un peu d'obra. Al costat de la font hi ha un banc d'obra. No hi ha papereres.

**Senyalització:** A la pista forestal que du fins al restaurant hi ha rètols que indiquen la direcció on es troba la font.

**Control sanitari:** Realitzada una anàlisi química per la diputació de Barcelona l'any 2008.

**Placa sobre qualitat de l'aigua:** Hi ha un rètol que informa que l'aigua no és apta pel consum humà.

**Observacions:** L'aigua de la font feia olor d'aigües residuals al mes de desembre quan es van agafar mostres per fer l'anàlisi químic i microbiològic, coincidint també amb un cabal molt baix de la font.

**Elements propers a la font:** Restaurant de la Pineda. Cases de la Madella i horts i camps propers a la font.

**Freqüentació:** Freqüentada pels usuaris del restaurant de la Pineda i per excursionistes que van fins al gorg d'en Jeroni o fins a Sant Miquel del Fai, aquests darrers sobretot a partir de la primavera. També hi són freqüents els pintors i algun motorista.

**Flora:**

Plataners (*platanus hispanica*) al llarg del camí que porta fins la font. Un dels plataners, el més proper a la font, és un *Platanus occidentalis* que està catalogat com a arbre monumental.

Al costat de la font sobre la roca: moltes, falgueres (*Adiantum capillus-veneris*) i hepàtiques (*Pellia endiviifolia*).

Vegetació propera a la riera: pollancre (*populus nigra*), àlbers (*Populus alba*) salzes (*salix alba*), sargues (*salix olaeagnos*), oms (*ulmus minor*) i vegetació arbustiva com els esbarzers (*Rubus ulmifolius*) i l'heura (*Hedera helix*).

Més allunyat del curs d'aigua hi trobem acàcies falses (*Robinia pseudoacacia*), figueres (*Ficus carica*), alzines (*Quercus ilex*) i vegetació arbustiva com saücs (*Sambucus nigra*), rogeta (*Rubia peregrina*), heura (*Hedera helix*) i arítjol (*Smilax aspera*).

**Fauna:**

Avifauna: merles (*Turdus merula*), garses (*Pica pica*) i pardals comuns (*Passer domesticus*). Herpetofauna: granotes comunes (*Rana perezzi*) al riu.

Ictiofauna: barbs (*Barbus barbus*) al Tenes.

**Dades històriques:** Situada al camí antic de la Madella. A la dècada dels anys cinquanta, era el punt de partida de l'Aplec de Sant Miquel del Fai. Any rera any gent de tot el Vallès es trobava a la font el dilluns de la segona Pasqua per iniciar el camí cap a Sant Miquel. La gent aprofitava per a refrescar-s'hi i per canviar-se el calçat.

Les seves aigües eren l'abeurador els ramats transhumants de baixaven pel camí de Sant Miquel, provinents de les terres pirinenques amb destinació als mercats del Pla de Barcelona. Els veïns més propers l'utilitzaven per rentar-hi els productes del camp i com a sistema de refrigeració (Alemany, M. 2002).



## **FONT DE LES MAIOLES**

### **GALLIFA**

**Altura:** 560 msnm **UTM:** x: 424962m  
Y: 4616176m

**Conca a la que pertany:** Conca del Besós. Aboca les seves aigües al Torrent de les Maioles que més avall es converteix en la riera de Gallifa afluent de la riera de Caldes i aquesta del riu Besós.



Imatges 12, 13 i 14: Imatges dels tres brolladors de la font de les Maioles  
Font: elaboració pròpia

### **Dades analítiques:**

	<b>Desembre 2009</b>	<b>Abril 2010</b>
<b>NITRATS (mg/l)</b>	< 1	< 1
<b>Coliforms totals ufc/100 ml</b>	64	74

Taula 12: Concentració de nitrats i coliforms totals en les analítiques de l'aigua de la font de les Maioles dels mesos de desembre de 2009 i d'abril de 2010

Font: elaboració pròpia a partir dels resultats analítics realitzats pels laboratoris CEDIA

**Accés:** Just al Km 7 de la carretera BP-1241 de Gallifa a Sant Llorenç Savall, després del pont sobre la riera, surt a ma dreta un petit corriol que ens durà fins la font

**Temps a peu:** 5 minuts.

**Accessibilitat a la font:** Petit corriol sense grans dificultats per accedir a la font.

**Característiques:** Situada en una petita illa de vegetació que ha quedat al voltant del torrent de Gallifa després de l'incendi del 2003 que va cremar tota la zona. La font brolla per tres punts diferents d'una roca de conglomerat que hi ha al costat esquerre del torrent. La font del costat esquerre brolla a través d'un broc metàl·lic posat dins la roca i cau a un recipient d'obra al peu de la roca. El brollador central i el dret també és metàl·lic i l'aigua cau a un recipient a 45 cm d'alçada construït amb roques. Just al costat del brollador dret hi ha un gorg de la riera que passa pel costat dret de la font.

**Estat de conservació de la font:** Ben conservada. Escampades per terra s'hi observen algunes deixalles, sobretot taps i papers d'ampolles i garrafes d'aigua. Sobre la paret de la font hi ha una pintura ceràmica de Santa Amèlia

en mal estat de conservació. El rètol del seu costat sobre la qualitat de l'aigua de l'any 1929 també està una mica deteriorat.

**Condicionaments i serveis:** Una taula i bancs al seu voltant abans d'arribar a la font fets d'obra i aprofitant les roques i lloses de la zona.

Dos contenidors de rebuig al costat de la carretera just on comença el corriol per arribar a la font.

**Senyalització:** No hi ha cap rètol que indiqui com arribar a la font.

**Control sanitari:** Realitzada una anàlisi química i bacteriològica el 1929 pel Dr.S. Maruny

**Placa sobre qualitat de l'aigua:** Un únic rètol gravat en pedra sobre la qualitat de l'aigua del 1929.

**Elements propers a la font:** Masia de la Rovira uns centenars de metres més amunt, pista forestal per accedir a aquesta masia i al Mas de Sobregrau. Carretera BP-1241.

**Freqüentació:** Freqüentada per garrafaires, ciclistes que s'hi aturen i alguns veïns de poblacions properes que hi van a dinar o berenar.

**Flora:** Al costat de la font: grans quantitats de falguera *adiantum capillus veneris*, algues, hepàtiques (*Pellia endiviifolia*) i molses.

Vegetació propera al torrent: salzes (*Salix alba*), pollancre (*populus nigra*), plataners (*platanus hispanica*), un tiler (*Tilia platyphyllos*). Vegetació arbustiva i lianoide com l'heura (*hedera helix*), l'esbarzer (*rubus ulmifolius*), l'eritjol (*smilax aspera*) i plantes herbàcies com el botó d'or (*Ranunculus repens*), el jonc boval (*Scirpus holoschoenus*) i la cua de cavall petita (*Equisetum arvense*).

Vegetació típica de l'alzinar, en la zona més allunyada de la font i la riera: alzines (*quercus ilex*), pins blancs (*pinus halepensis*), roures martinencs (*Quercus humilis*), avellaners (*corylus avellana*). Plantes arbustives i lianoides com l'arç blanc (*Crataegus monogyna*), el boix (*Buxus sempervirens*), el galzeran (*Ruscus aculeatus*), el garric (*Quercus coccifera*), el marfull (*Viburnum tinus*), l'arboç (*Arbutus unedo*), l'esparraguera (*Asparagus acutifolius*), la rogeta (*Rubia peregrina*), l'arítjol (*Smilax aspera*), el lligabosc (*Lonicera implexa*), la gòdua (*Sarothamnus scoparius*), el roldor (*Coriaria myrtifolia*) i plantes herbàcies com l'herba fetgera (*Anemone hepatica*..), la violeta (*Viola alba*), la maduixera (*Fragaria vesca*) i graminies al llarg del camí.

#### **Fauna:**

Avifauna: Ànec collverd (*Anas platyrhynchos*) i cuereta torrentera (*Motacilla alba*).

Ictiofauna: barbs (*Barbus barbus*) a la riera de les Maioles.

Herpetofauna: granotes verdes (*Rana perezi*), i una tortuga de rierol (*Mauremys caspica*) al gorg de les Maioles.

#### **Dades històriques:**

Els incendis de l'estiu del 2003 van cremar tot el bosc del voltant de la font, quedant només una petita illa de vegetació al costat del torrent de les Maioles i

la font. Després de l'incendi l'aigua de la font va sortir tèrbola durant tot un any i amb olor de fumat. La gent va deixar d'anar-hi a fer provisió d'aigua. Fins aleshores hi anava molta gent. Fins i tot s'havia de fer cua per agafar aigua. Amb el pas dels anys, la gent ha anat tornant a la font. Després de períodes de molta sequera, la font ha deixat de rajar.

## **7.5- DIAGNOSI AMBIENTAL DE L'ÚS SOCIAL I DE L'ESTAT DE LES FONTS NATURALS DE LA ZONA NORD-OCCIDENTAL DEL VALLÈS ORIENTAL.**

### **7.5.1- ASPECTES SOBRE L'ÚS SOCIAL DE LES FONTS**

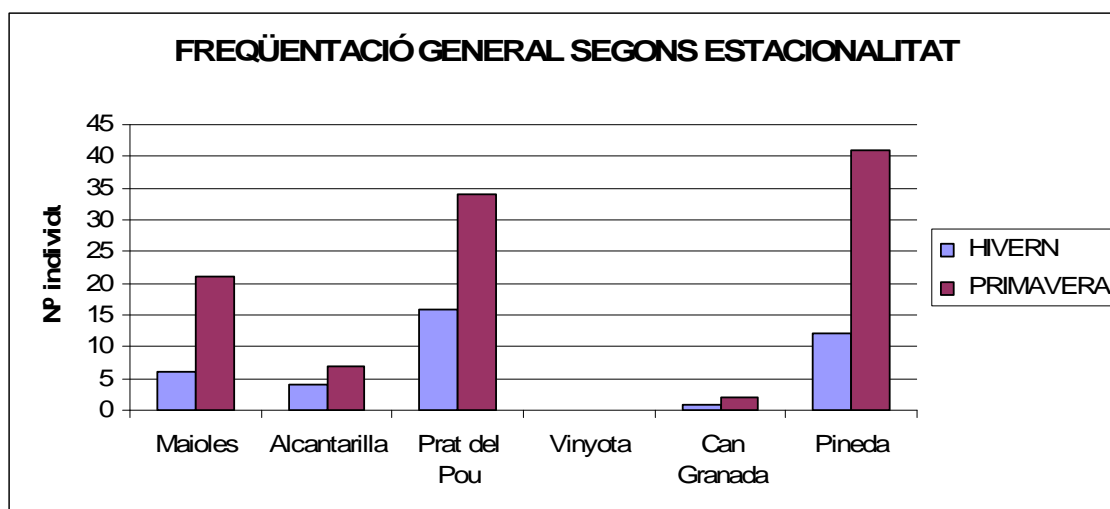
Es considera la freqüentació de les fonts per "garrafaires" i no "garrafaires", el nombre d'individus que beuen d'aquesta aigua, la periodicitat amb la que es fa ús d'aquestes fonts, l'antiguitat en l'ús de les fonts, l'ús que es dona a l'aigua i els Km recorreguts per part dels garrafaires desde la seva població fins la font i el càlcul d'emissions de CO<sub>2</sub> atmosfèriques

#### **7.5.1.1-FREQÜENTACIÓ DE LES FONTS**

S'ha considerat la freqüentació sense diferenciar entre els "garrafaires" i no "garrafaires" que fan ús de les fonts i també la freqüentació per part només de la població "garrafaire" tenint en compte l'efecte de l'estacionalitat sobre la freqüentació en ambdós casos.

##### **7.5.1.1.1- FREQÜENTACIÓ GENERAL**

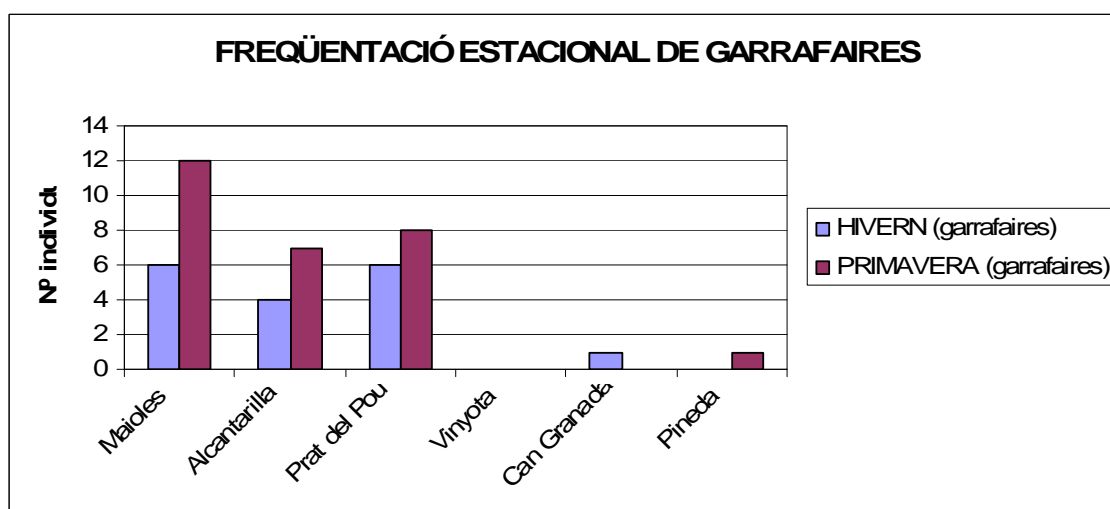
S'observa que hi ha algunes fonts que presenten una afluència de públic molt més gran que d'altres. Així, la font del Prat del Pou a Castellterçol, la font de la Pineda a Bigues i Riells i la de les Maioles a Gallifa són les més freqüentades, observant-se també una gran diferència estacional en totes elles, destacant la freqüentació a la font de la Pineda on l'afluència durant els mesos de primavera gairebé triplica la dels mesos d'hivern. Aquesta diferència estacional també és palesa a les fonts de l'Alcantarilla i de Can Granada però en menor proporció que a les anteriors. A la font de la Vinyota no s'hi ha comptabilitzat cap usuari durant els mesos que ha durat l'estudi.



Gràfica 1: Frequentació de les fonts per part de "garrafaires" i no "garrafaires" i diferència segons l'estació de l'any.  
Font: elaboració pròpia

#### 7.5.1.1.2- FREQUÈNCIÀ DE GARRAFIRES

Pel que fa només als garrafaires s'observa que la font de les Maiolés, la de l'Alcantarilla i la del Prat del Pou són les més utilitzades per anar a fer provisió d'aigua i que l'afluència a aquestes augmenta a la primavera, sobretot la font de les Maiolés que duplica el seu nombre de visites respecte a l'hivern.



Gràfica 2: Frequentació de "garrafaires" a les fonts i diferència segons època de l'any.  
Font: elaboració pròpia

#### 7.5.1.1.3 DIFERÈNCIA ENTRE LA FREQUÈNCIÀ PER GARRAFIRES I NO GARRAFIRES

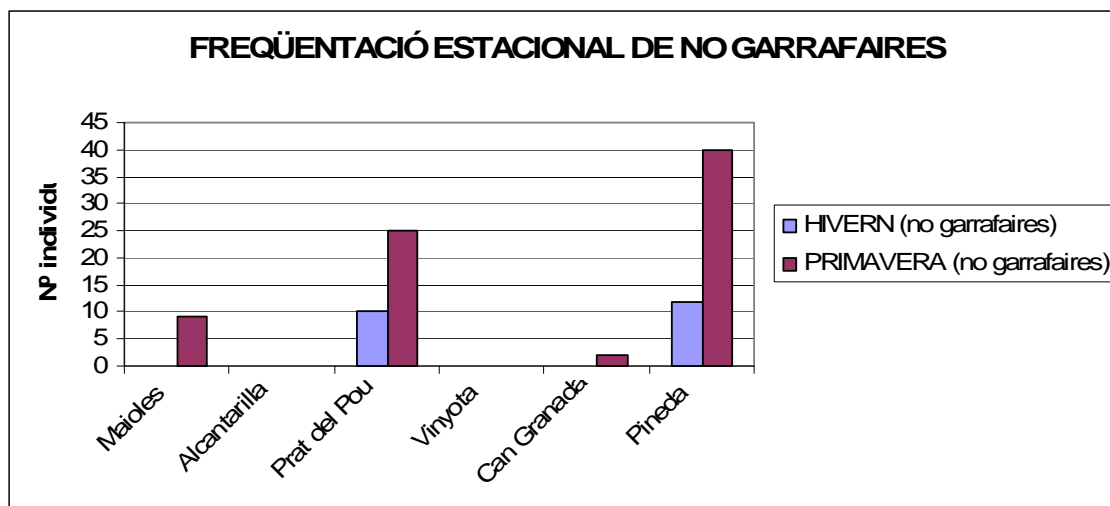
Si observem la diferència en la frequentació per part dels garrafaires de la frequentació per la població no garrafire es detecta que hi ha fonts que només són utilitzades per garrafaires, com és el cas de la font de l'Alcantarilla. En canvi la font de la Pineda ho és majoritàriament per la població no garrafire. I també hi ha les fonts que són frequentades per garrafaires i no garrafaires gairebé en la mateixa proporció; aquest és el cas de la font del Prat del Pou

durant els mesos d'hivern. No obstant, durant la primavera augmenta clarament la quantitat d'usuaris no garrafaires en aquesta font.

La font de la Vinyota no és gens freqüentada, no s'hi ha observat afluència de públic en cap de les visites que s'hi ha fet.

A la font de Can Granada també es detecta poc moviment. Només un únic garrafire durant els mesos d'hivern i a la primavera s'hi ha observat la presència de veïns de la urbanització propera que hi van a passejar, però no a fer provisió d'aigua.

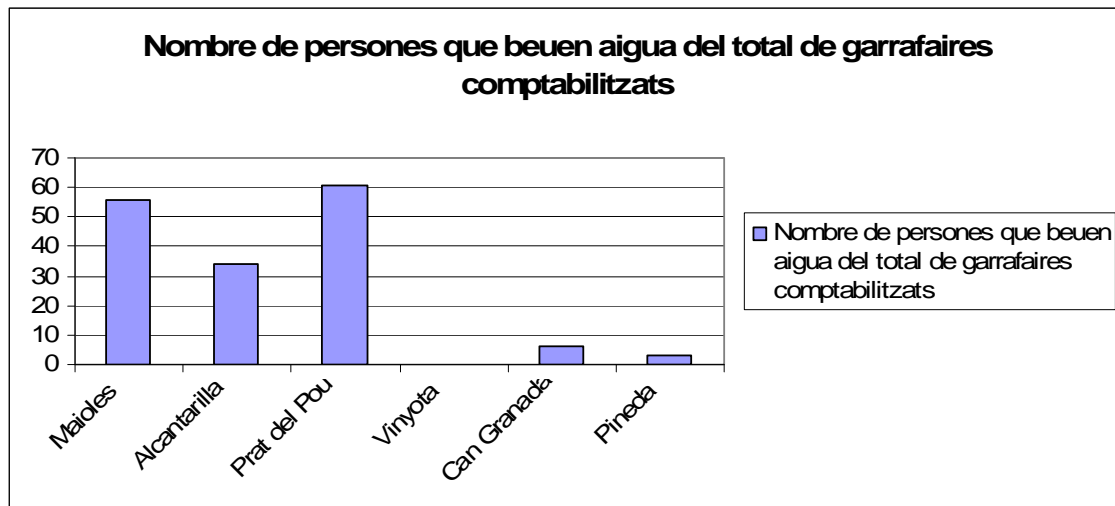
De fet, la diferència estacional en la freqüentació d'aquestes fonts és clarament evident tant pel que fa a la població garrafire com la no garrafire.



Gràfica 3: Freqüentació de no "garrafaires" a les fonts i diferència segons època de l'any  
Font: elaboració pròpia

### 7.5.1.2- NOMBRE D'INDIVIDUS QUE BEUEN DE L'AIGUA DE LA QUE FAN PROVISIÓ TOTS ELS GARRAFAIRES COMPTABILITZATS EN L'ESTUDI

Donat que la llei estipula que les fonts que tinguin un volum d'usuaris de més de 50 individus s'hauran de sotmetre a controls analítics periòdics, s'ha enquestat a tots els garrafaires comptabilitzats durant els mesos d'hivern i primavera, per tal de saber el nombre d'individus que beuen de l'aigua de la que fan provisió, ja sigui familiars o coneguts als que poden repartir aquesta aigua.



Gràfica 4: Nombre d'individus que beuen aigua de la que fan provisió tots els garrafaires comptabilitzats en l'estudi.

Font: elaboració pròpia.

Les fonts de les Maioles amb 56 individus i la del Prat del Pou amb 61, que beuen la seva aigua, superen la xifra de 50 individus dictada per la llei. Les segueix de molt a prop, amb 34 individus, la font de l'Alcantarilla. A molta més distància queden la font de Can Granada i la font de la Pineda en la que només s'ha comptabilitzat un únic garrafire en cada font (amb 6 i 3 individus que beuen de la seva aigua, respectivament).

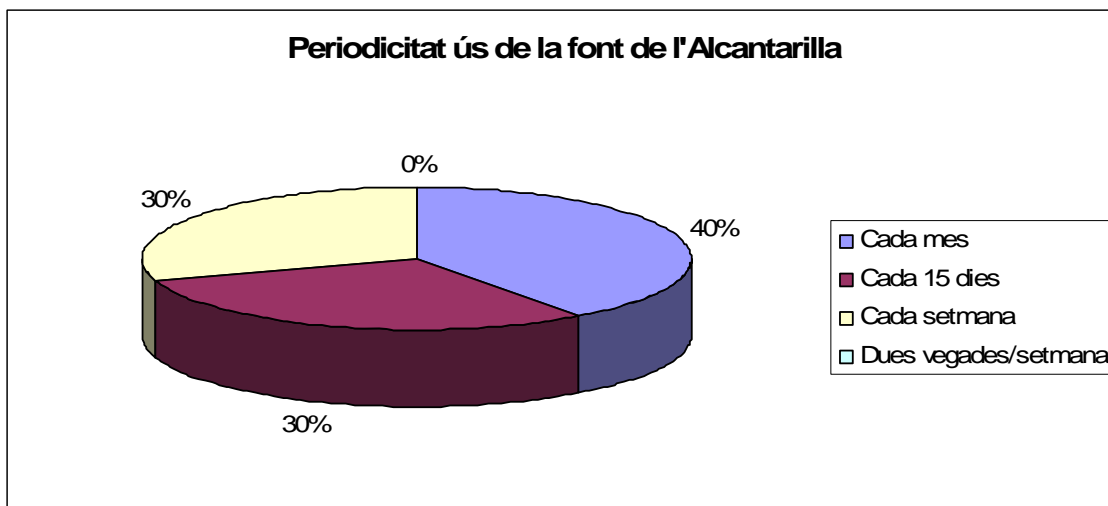
### 7.5.1.3- PERIODICITAT AMB LA QUE ES FA PROVISIÓ D'AIGUA

Es consideren només la font de les Maioles, la del Prat del Pou i la de l'Alcantarilla que tenen un volum major d'usuaris. La font de la Pineda i la de Can Granada en la que només s'ha comptabilitzat un únic garrafire per font s'exclouen de l'anàlisi perquè es considera una mostra insuficient.

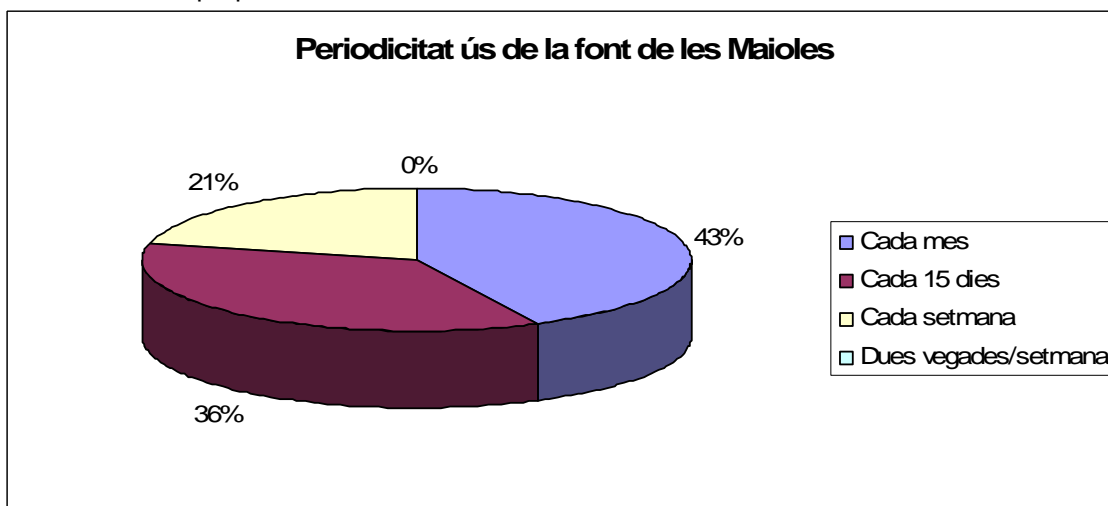
S'analitza la periodicitat amb la que els "garrafaires" visiten les fonts per fer-hi provisió d'aigua.

Tant a la font de l'Alcantarilla com a la de les Maioles la majoria dels usuaris fan provisió d'aigua una vegada al mes ( el 40% i el 43% dels individus respectivament). A la font de les Maioles el 36% dels garrafaires fan una visita a la font cada 15 dies i el 21% una vegada a la setmana. A la font de l'Alcantarilla el nombre d'usuaris que fan provisió d'aigua cada 15 dies i una vegada a la setmana són el 30% del total per cada cas.

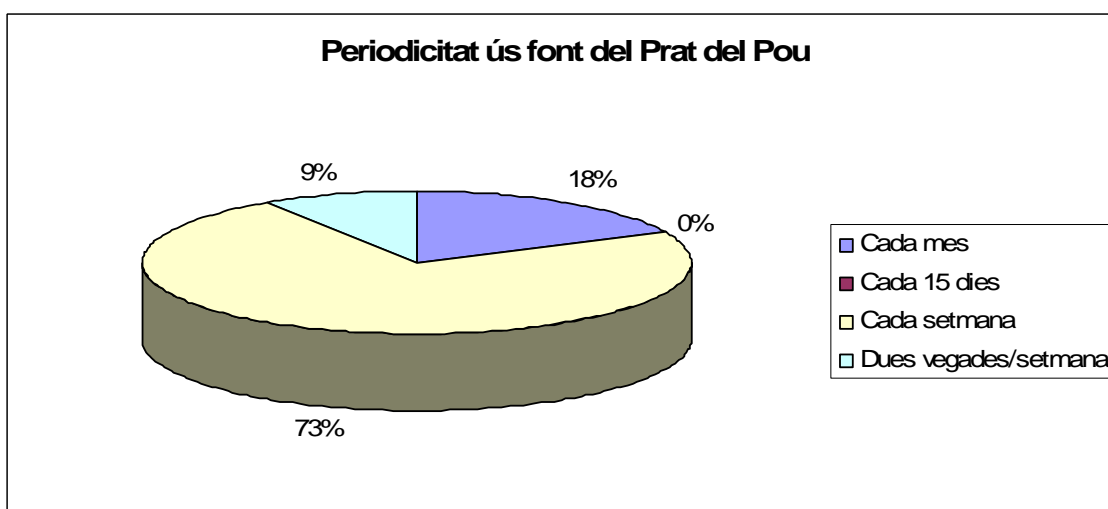
De forma molt diferent al comportament dels usuaris d'aquestes dues fonts, es troba la font del Prat del Pou on el 73% de garrafaires fan provisió d'aigua una vegada a la setmana, el 18% una vegada al mes i el 9% dues vegades per setmana. Per tant la majoria d'usuaris visiten aquesta font amb una periodicitat de  $\leq 1$  setmanes.



Gràfica 5: Periodicitat amb la que els "garrafaires" fan provisió d'aigua a la font de l'Alcantarilla  
Font: elaboració pròpia



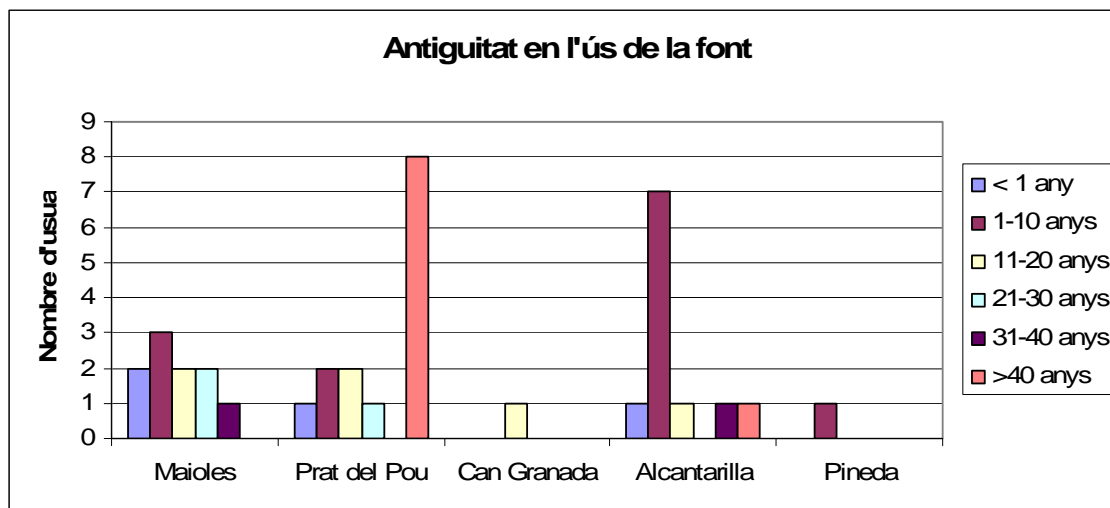
Gràfica 6: Periodicitat amb la que els "garrafaires" fan provisió d'aigua a la font de les Maioles  
Font: elaboració pròpia



Gràfica 7: Periodicitat d'ús amb la que els "garrafaires" fan provisió d'aigua a la font del Prat del Pou  
Font: elaboració pròpia

#### 7.5.1.4-ANTIGUITAT EN L'ÚS DE LA FONT

El nombre d'anys que fa que s'utilitza la font per a fer provisió d'aigua ens indica el període aproximat en que comença el fenomen "garrafaire".



Gràfica 8: Antiguitat en l'ús per part dels "garrafares" que visiten les diferents fonts.  
Font: elaboració pròpia

Per les fonts de l'Alcantarilla i del Prat del Pou s'ha trobat individus que en fan ús des de fa més de 40 anys i per la font de les Maioles entre 31 i 40 anys.

A la font del Prat del Pou és majoritari el grup que la freqüenta des de fa més de 40 anys. A la font de les Maioles i a la de l'Alcantarilla el grup majoritari és el que visita aquestes fonts des de fa entre 1 i 10 anys.

Per la font de les Maioles la resta d'usuaris que no es troba al grup d'entre 1 i 10 anys es reparteix equitativament en els grups d'11 a 20 anys, 21 a 30 anys i < 1 any. El grup minoritari és el de 31 a 40 anys.

A la font de l'Alcantarilla els usuaris que no es troben al grup que utilitzen la font des de fa 1 i 10 anys, es reparteixen per igual en els grups de <1 any, 11 i 20 anys, 31 i 40 anys i > 40 anys.

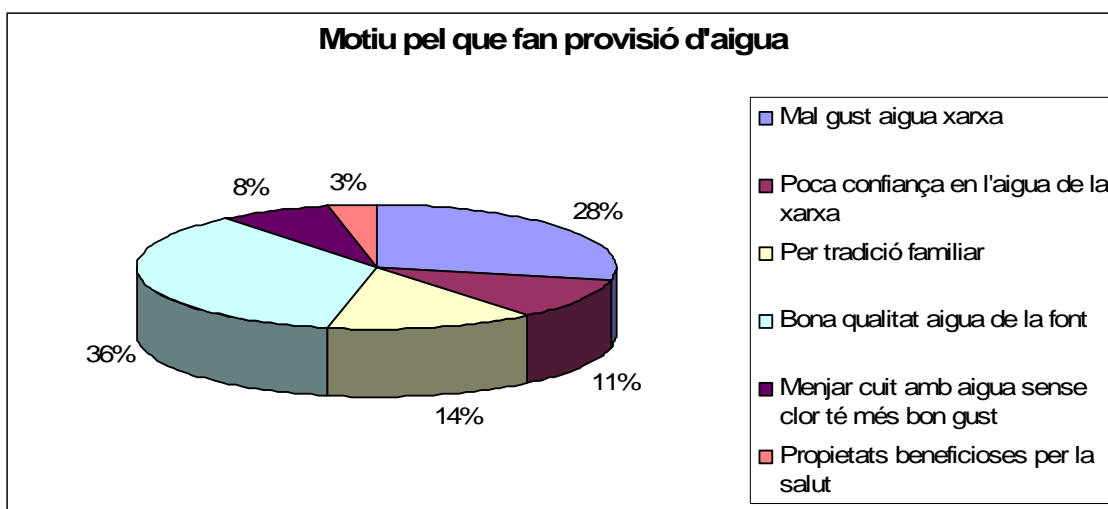
A la font de la Pineda i a la de Can Granada com que només s'ha comptabilitzat un únic garrafire a cada font, no és prou representatiu per determinar l'antiguitat d'ús de la font pels garrafares.

#### 7.5.1.5 MOTIU PEL QUE ES FA PROVISIÓ D'AIGUA

No es diferencia el motiu pel que es fa provisió d'aigua separatament per a cada font, sinó que es fa de forma conjunta per a totes les fonts, donat que en totes elles les raons per les que es va a buscar aigua segueix el mateix patró.

La confiança en la bona qualitat de l'aigua de la font és el motiu principal per a fer provisió d'aigua ( un 36 % dels enquestats) seguida del mal gust de l'aigua de la xarxa (28%). Altres raons de menys pes són la tradició familiar i la poca confiança en la qualitat de l'aigua de la xarxa (14% i 11% respectivament).

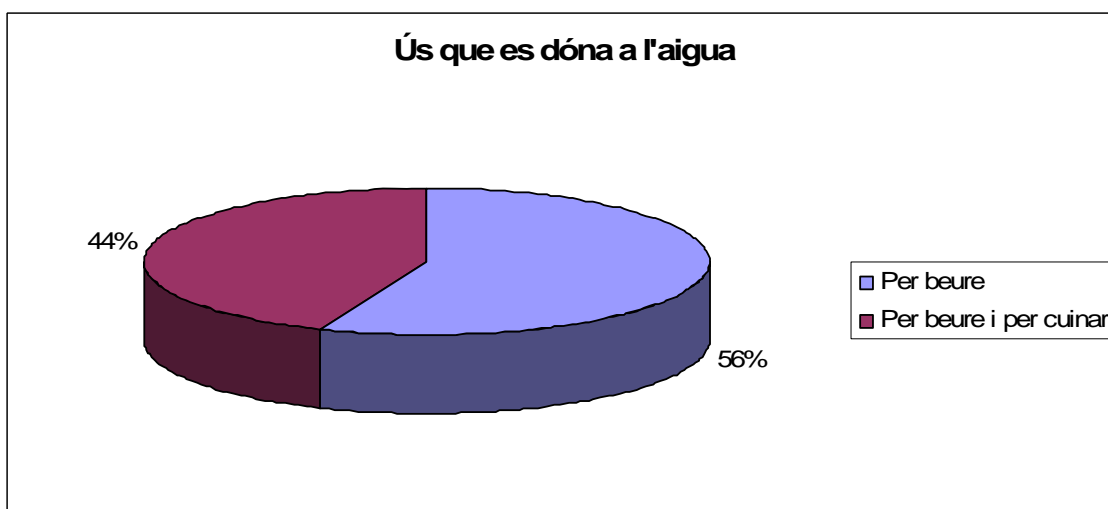




Gràfica 9: Motiu pel que els "garrafaires" fan provisió d'aigua a les fonts naturals.  
Font: elaboració pròpia.

### 7.5.1.6-ÚS QUE ES DÓNA A L'AIGUA

La major part dels enquestats (56%) utilitzen l'aigua només per beure, encara que un 44% també la utilitzen per beure i per cuinar.



Gràfica 10: Ús que donen a l'aigua, els "garrafaires" enquestats  
Font: elaboració pròpia

### 7.5.1.7-NOMBRE DE DESPLAÇAMENTS FINS LES FONTS, KM RECORREGUTS I CÀLCUL D'EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> SEGONS AQUESTS

Amb aquestes dades s'estima de forma aproximada la petjada ecològica que el fenomen garrafaire imprimeix al medi a través de les emissions de CO<sub>2</sub> atmosfèriques.

Per a fer el càlcul es considera, per cada font i per cada població d'on provenen els garrafaires, la distància en km del viatge d'anada i tornada desde la població de cada garrafaire fins la font. Per tots els usuaris comptabilitzats provinents de la mateixa població, es pren la periodicitat amb la que visiten la

font i es calcula el nombre de viatges que realitzen a la font entre tots al llarg de l'any. A partir d'aquí es calculen les emissions de CO<sub>2</sub> atmosfèriques. Com que no es disposa del model de vehicle que utilitza cada garrafaire, donat que les emissions mitjanes per cotxes de gasoil i gasolina més eficients és de 117,869 g de CO<sub>2</sub>/Km, s'estima una emissió mitjana aproximada de 150 g de CO<sub>2</sub> per Km recorregut.

Així doncs, la font de l'Alcantarilla és la que registra un valor més elevat d'emissions amb 1582,2 Kg CO<sub>2</sub>/any. La procedència dels garrafaires és molt diversa i tot i que hi ha un predomini d'usuaris de les poblacions veïnes, les poblacions més allunyades com Barcelona, Badalona i Granollers tenen un pes important en el resultat final de les emissions.

En segon lloc, la font de les Maioles, en la que s'estimen unes emissions de 1492,2 kg CO<sub>2</sub>/any. Els garrafaires provinents de Sabadell són els que més aporten en emissions de CO<sub>2</sub>, tot i que no és la població més allunyada de la font del total de poblacions de les que provenen els garrafaires. La quantitat d'usuaris d'aquesta població és important així com també la periodicitat amb la que visiten la font. Sant Feliu de Codines i Sant Llorenç Savall són poblacions bastant properes a la font però la periodicitat d'ús és elevada i per tant contribueixen de forma significativa en les emissions.

El cas de la font del Prat del Pou és diferent a les dues fonts anteriors. La major part d'usuaris de la font són de la mateixa població de Castellterçol i per tant la periodicitat de visites és alta (d'una a dues vegades per setmana). Tot i la poca quantitat de kilòmetres que hi ha des del poble fins la font, l'elevada freqüentació condiona que la major part de les emissions de CO<sub>2</sub> siguin degudes a aquests usuaris. Encara que aquestes emissions es veuen lleugerament superades per les dels garrafaires provinents de Barcelona, degudes a la major distància a la font tot i que la freqüentació d'aquests no és gaire elevada. Tot i això les emissions totals queden lluny dels valors de les altres dues fonts.

Les emissions calculades per la font de la Pineda i de Can Granada són degudes només a un únic garrafaire comptabilitzat a cada font.

<b>Càlcul emissions CO2 Maioles</b>				
<b>Població de procedència</b>	<b>Km viatge (anada i tornada de la font)</b>	<b>Periodicitat de visites (dies/any per tots els usuaris de cada població comptabilitzats)</b>	<b>Km anuals (Km viatge x periodicitat)</b>	<b>Kg CO<sub>2</sub>/any</b>
Sabadell	52	96	4992	748,8
Gallifa	4	48	192	28,8
Sant Feliu	18	84	1512	226,8
Bigues	38	12	456	68,4
Sant Llorenç	14	96	1344	201,6
Mollet	60	1	60	9
Sant Quirze	58	24	1392	208,8
<b>Total</b>				<b>1492,2</b>

Taula 13: Càlcul de les emissions anuals de Kg de CO<sub>2</sub>, de tots els "garrafaires" comptabilitzats que visiten periodicament la font de les Maioles.

Font: elaboració pròpia.

<b>Càlcul emissions CO2 Prat del Pou</b>				
<b>Població de procedència</b>	<b>Km viatge (anada i tornada de la font)</b>	<b>Periodicitat de visites (dies/any per tots els usuaris de cada població comptabilitzats)</b>	<b>Km anuals (Km de viatge x periodicitat)</b>	<b>Kg CO<sub>2</sub>/any</b>
Castellterçol	3	384	1152	172,8
Lliçà d'Amunt	50	12	600	90
Sant Feliu	21	12	252	37,8
Barcelona	99	12	1188	178,2
Collsuspina	33	24	792	118,8
<b>Total</b>				<b>597,6</b>

Taula 14: Càlcul de les emissions anuals de Kg de CO<sub>2</sub>, de tots els "garrafaires" comptabilitzats que visiten periodicament la font del Prat del Pou.

Font: elaboració pròpia

<b>Càlcul emissions CO2 Alcantarilla</b>				
<b>Població de procedència</b>	<b>Km viatge (anada i tornada de la font)</b>	<b>Periodicitat de visites (dies/any per tots els usuaris de cada població comptabilitzats)</b>	<b>Km anuals (Km de viatge x periodicitat)</b>	<b>Kg CO2/any</b>
Moià	20	48	960	144
Castellterçol	4	48	192	28,8
Badalona	84	13	1092	163,8
Sant Feliu	14	60	840	126
Sant Quirze	5	48	240	36
Barcelona	92	60	5520	828
Caldes	30	12	360	54
Granollers	56	24	1344	201,6
<b>Total</b>				<b>1582,2</b>

Taula 15: Càlcul de les emissions anuals de Kg de CO<sub>2</sub>, de tots els "garrafaires" comptabilitzats que visiten periòdicament la font de l'Alcantarilla.

Font: elaboració pròpia

<b>Càlcul emissions CO2 Pineda</b>				
<b>Població de procedència</b>	<b>Km viatge (anada i tornada de la font)</b>	<b>Periodicitat de visites (dies/any per tots els usuaris comptabilitzats de cada població)</b>	<b>Km anuals (Km de viatge x periodicitat)</b>	<b>Kg CO2/any</b>
Barcelona	82	12	984	147,6
<b>Total</b>				<b>147,6</b>

Taula 16: Càlcul de les emissions anuals de Kg de CO<sub>2</sub>, de tots els "garrafaires" comptabilitzats que visiten periòdicament la font de la Pineda.

Font: elaboració pròpia

<b>Càlcul emissions CO2 Can Granada</b>				
<b>Població de procedència</b>	<b>Km viatge (anada i tornada de la font)</b>	<b>Periodicitat de visites (dies/any per tots els usuaris comptabilitzats de cada població)</b>	<b>Km anuals (Km de viatge x Periodicitat)</b>	<b>Kg CO2/any</b>
Bigues	4	96	384	57,6
<b>Total</b>				<b>57,6</b>

Taula 17: Càlcul de les emissions anuals de Kg de CO<sub>2</sub>, de tots els "garrafaires" comptabilitzats que visiten periòdicament la font de Can Granada.

Font: elaboració pròpia

## **7.5.2-DADES FÍSICO-QUÍMIQUES I MICROBIOLÒGIQUES RELACIONADES AMB TIPUS D'AQUÍFER I VULNERABILITAT A LA CONTAMINACIÓ.**

Com a dades físiques es determina el cabal de les fonts al llarg dels mesos d'hivern i d'estiu i es relacionen amb la pluviometria recollida a la zona durant aquest període. També es defineixen les característiques organolèptiques de l'aigua de cada font.

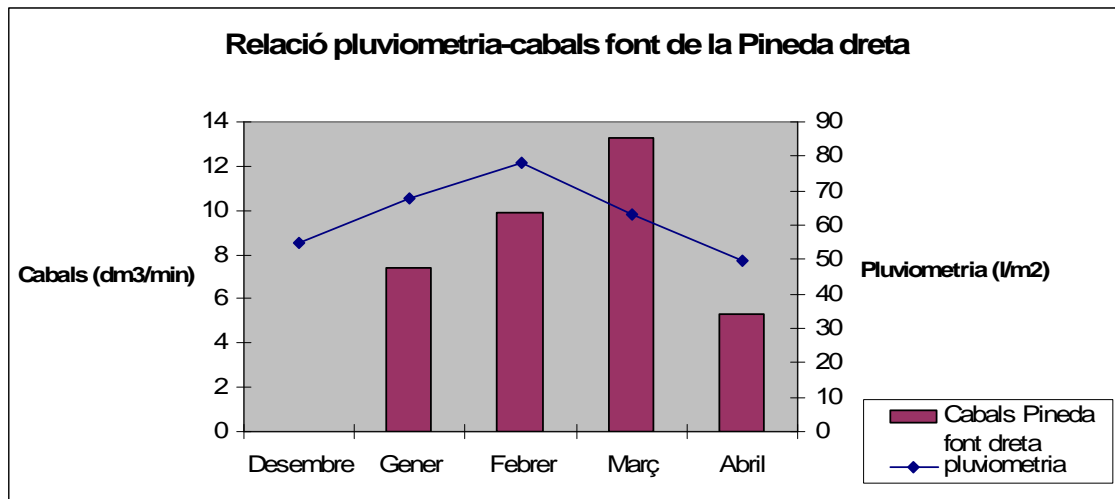
Les dades químiques i microbiològiques són les determinades al camp, pel que fa a nitrats, nitrits i amoni, a partir de mètodes semiquantitatius i les determinades a partir de mètodes quantitativs als laboratoris Cedia pel que fa a nitrats, coliformes totals, E.coli, enterococs i clostridis perfringens.

### **7.5.2.1-VARIACIÓ DEL CABAL DE LES FONTS**

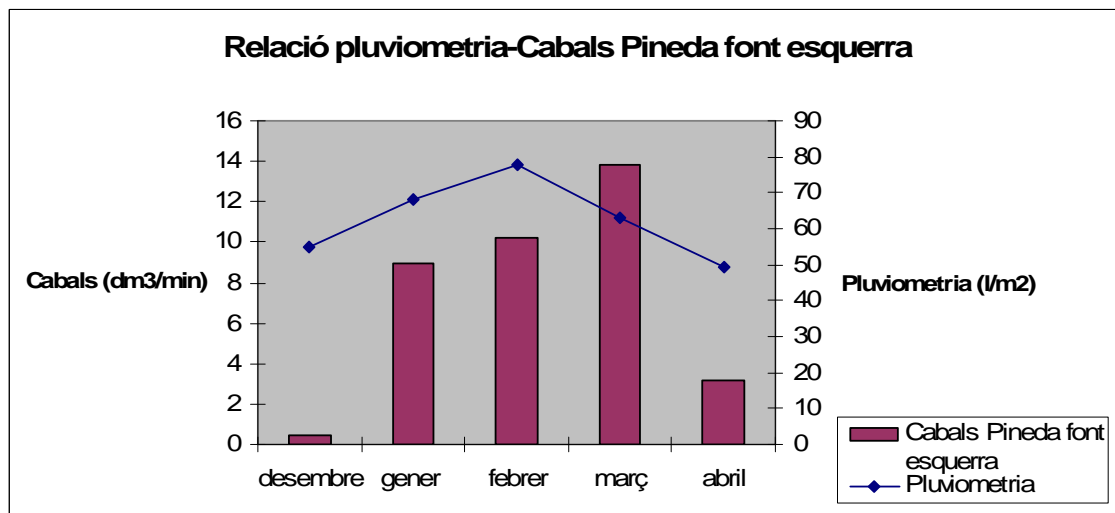
Al llarg dels mesos de desembre de 2009, gener, febrer, març i abril de 2010 s'ha calculat el cabal de cada font. Per tal de relacionar el cabal amb la pluviometria de la zona s'han pres les dades de les estacions de Sant Llorenç Savall i de Caldes de Montbui de la xarxa d'estacions meteorològiques automàtiques del servei meteorològic de Catalunya, que són les més properes a la zona d'estudi, així com també el registre de la pluviometria mensual que s'ha determinat a Sant Feliu de Codines. Les dades de precipitació mensual de l'estació de Sant Llorenç Savall s'utilitzen per relacionar-les amb els cabals de la font de les Maioles donada la seva proximitat. Per la font de Can Granada de Bigues es prenen les dades de l'estació de Caldes de Montbui i per les de la font de la Pineda de Riells i les fonts de Castellterçol s'utilitzen les dades de Sant Feliu de Codines donat que aquesta població és molt més propera a aquestes fonts que no pas les estacions meteorològiques automàtiques de Caldes i Sant Llorenç.

La font de la Pineda té dues surgències, que s'han anomenat font de la Pineda esquerra i font de la Pineda dreta. Aquesta font té una resposta ràpida a la precipitació. Segons el gràfic, el màxim cabal s'observa un mes després del màxim de pluviometria. De fet la font de la dreta al mes de desembre no rajava i la de l'esquerra tenia un cabal de només 0,47 dm<sup>3</sup>/min. Després de les precipitacions del mes de desembre i gener ja es mesuren uns cabals de 7,43 dm<sup>3</sup>/min i 8,93 dm<sup>3</sup>/min per cada font. Aquesta ràpida resposta a la precipitació estaria en consonància amb el tipus d'aquífer format per materials al·luvials del quaternari. Es tracta d'una resposta molt ràpida degut a l'elevada permeabilitat dels materials quaternaris.

Per a poder registrar exactament aquesta variació del cabal tant ràpida respecte la pluviometria, hauria sigut necessària la determinació del cabal d'aquesta font amb una periodicitat molt més elevada del que s'ha fet, que hauria d'haver estat diària.

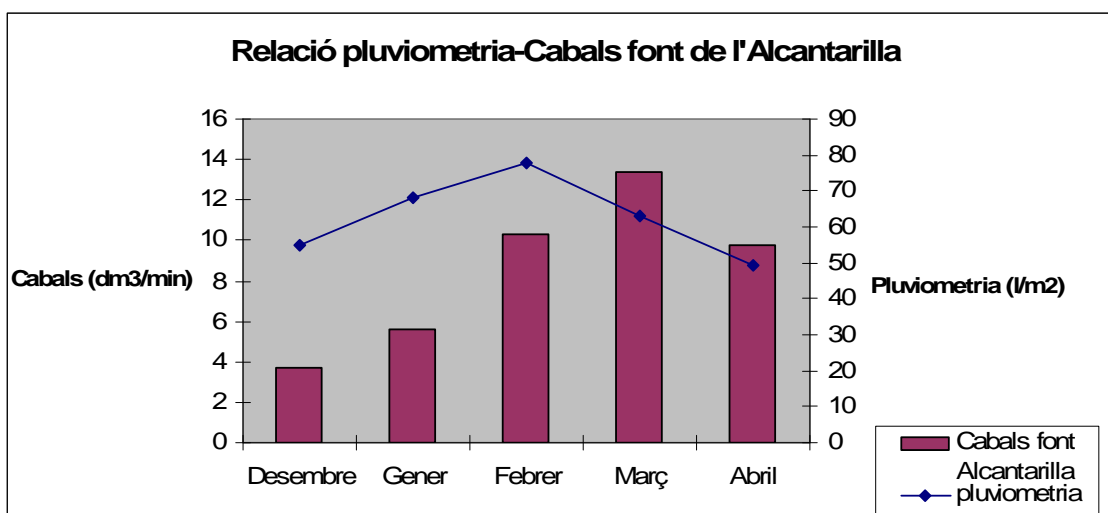


Gràfica 11: Relació de la pluviometria de 5 mesos amb la variació del cabal de la surgència dreta de font de la Pineda.  
Font. Elaboració pròpia.



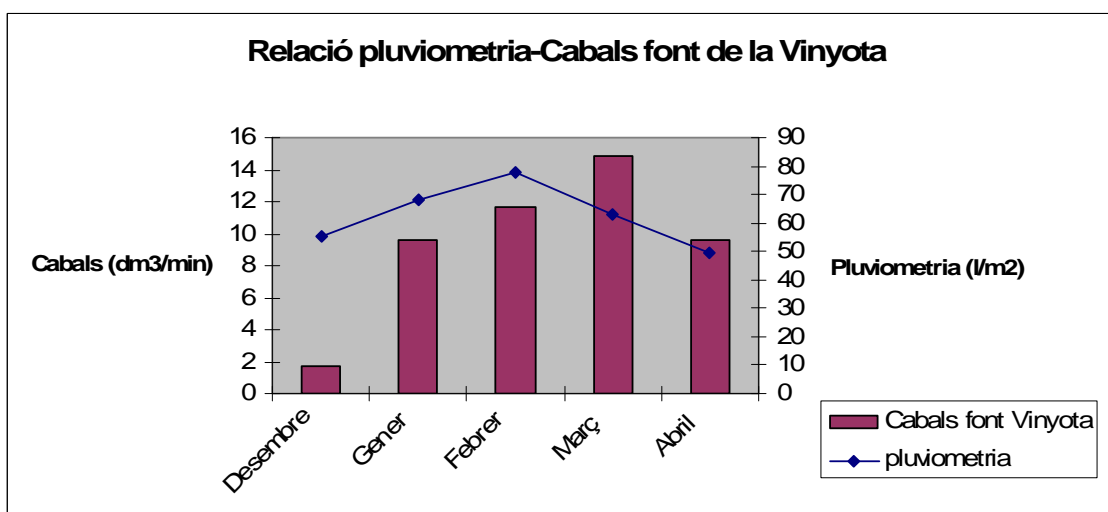
Gràfica 12: Relació de la pluviometria de 5 mesos amb la variació del cabal de la surgència esquerra de font de la Pineda.  
Font. Elaboració pròpia

Les fonts de l'Alcantarilla i de la Vinyota també tenen una resposta ràpida a la precipitació, el cabal màxim s'observa un mes després del màxim pluviomètric. Els seus aqüífers estan formats per fracturació de materials consolidats del paleògen, tal com ja s'ha comentat anteriorment. Per tant, el temps de residència de l'aigua en aquests serà baix amb una resposta ràpida a la precipitació.



Gràfica 13: Relació de la pluviometria de 5 mesos amb la variació del cabal de la font de l'Alcantarilla.

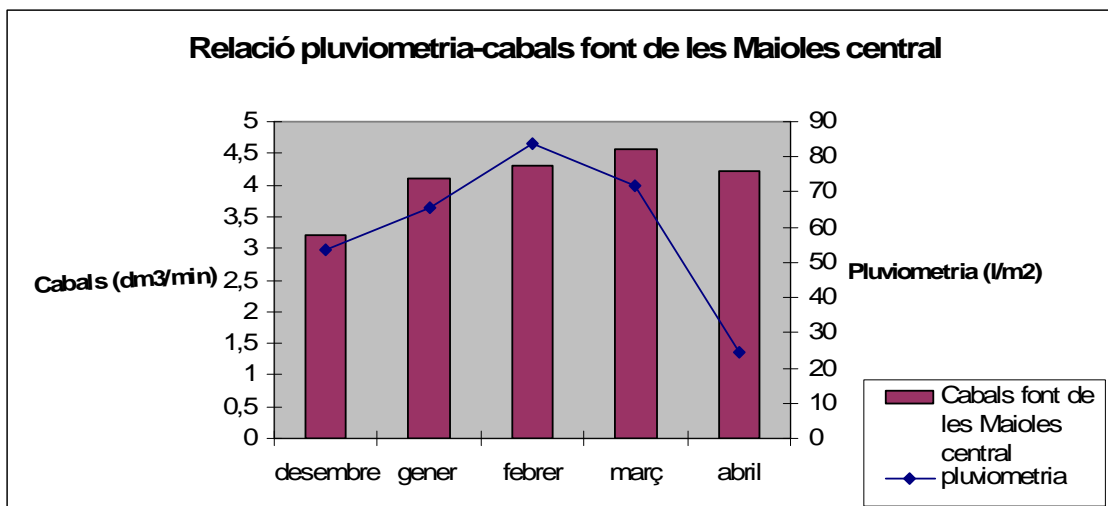
Font. Elaboració pròpia



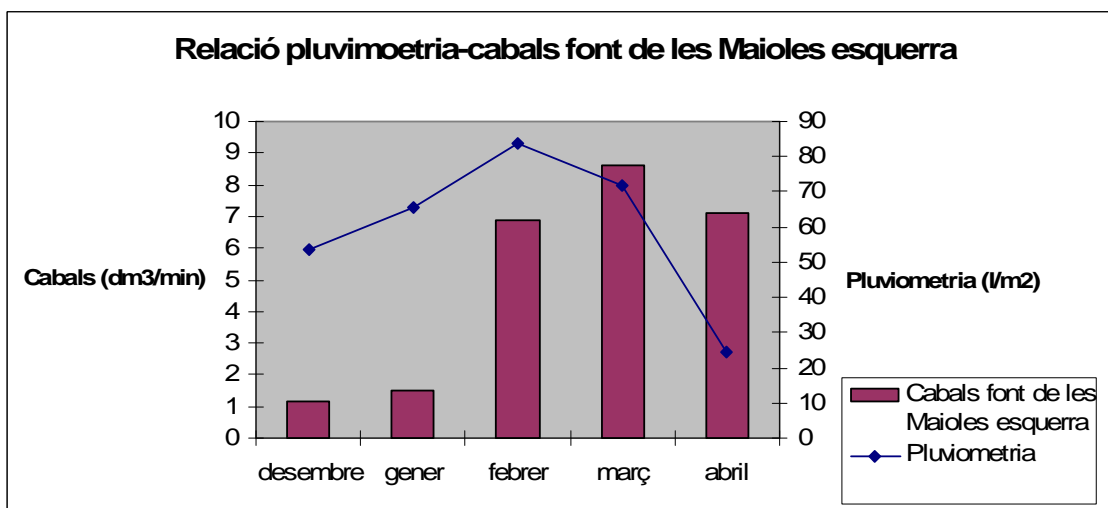
Gràfica 14: Relació de la pluviometria de 5 mesos amb la variació del cabal de la font de la Vinyota.

Font. Elaboració pròpia

La font de les Maioles està formada per tres surgències d'aigua. És un cas similar a les fonts de l'Alcantarilla i de la Vinyota on es veu una ràpida resposta a la precipitació, sobretot en les fonts de la dreta i l'esquerra i no tant ràpida a la font central. El màxim cabal es detecta un mes després del màxim pluviomètric en les tres fonts. L'aqüífer està format probablement per fracturació de materials sedimentaris consolidats del paleogen i per tant és d'esperar un temps de residència baix de l'aigua en aquest.

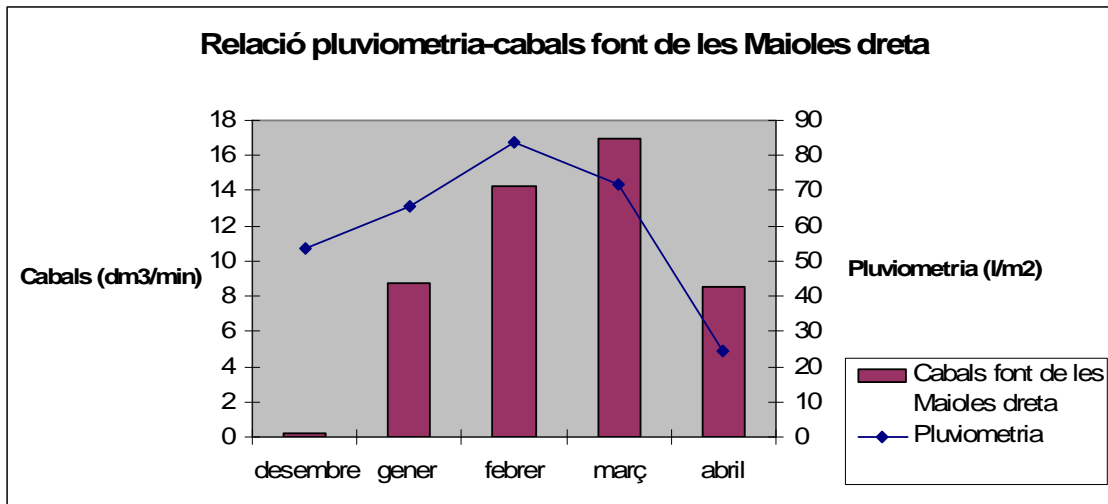


Gràfica 15: Relació de la pluviometria de 5 mesos amb la variació del cabal de la surgència central de la font de les Maioles.  
Font. Elaboració pròpia



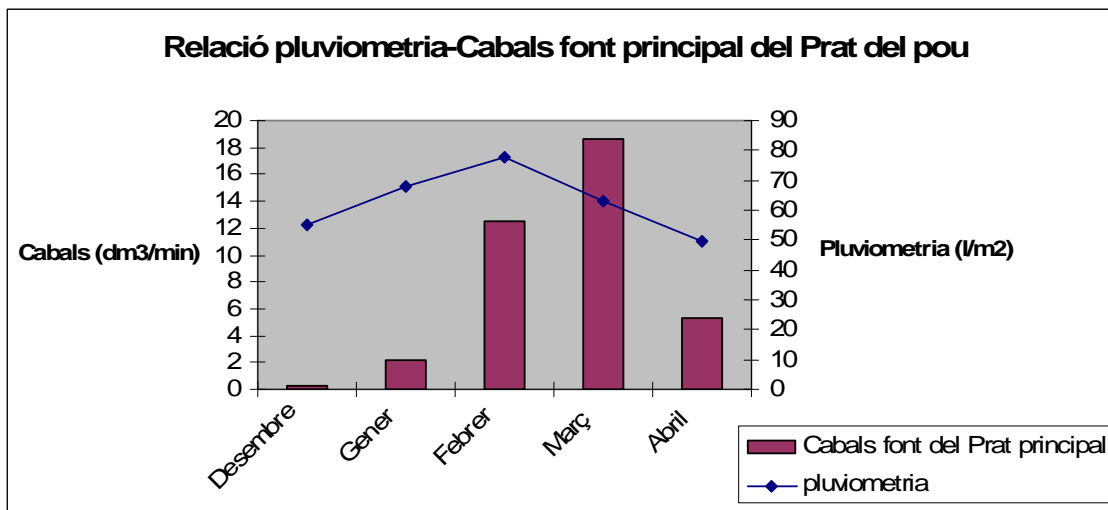
Gràfica 16: Relació de la pluviometria de 5 mesos amb la variació del cabal de la surgència esquerra de la font de les Maioles.  
Font. Elaboració pròpia



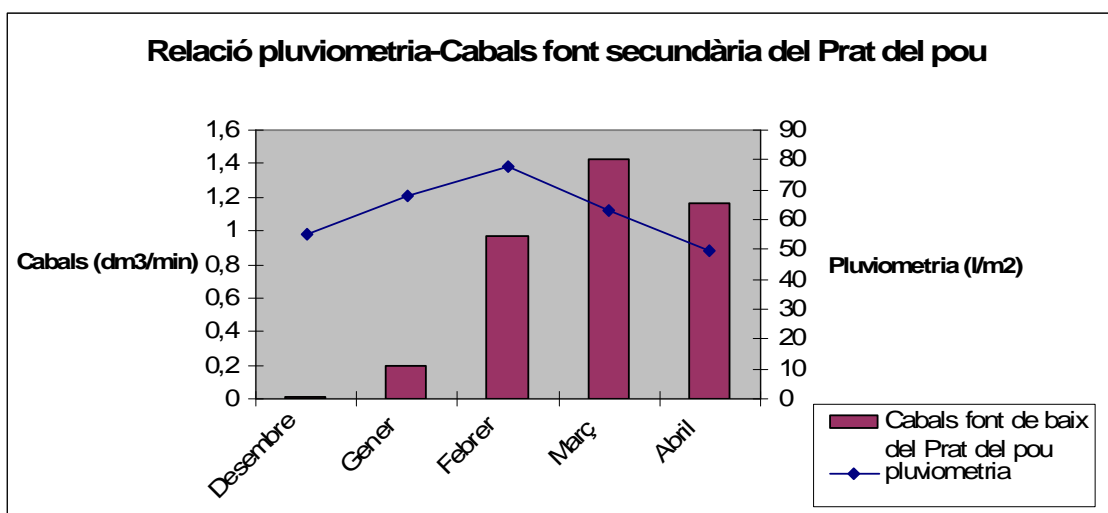


Gràfica 17: Relació de la pluviometria de 5 mesos amb la variació del cabal de la surgència dreta de la font de les Maioles.  
Font. Elaboració pròpia

Les dues fonts del Prat del Pou també mostren una ràpida resposta a la pluviometria, amb un cabal màxim determinat al mes del màxim pluviomètric registrat. Això també està en consonància amb el tipus d'aquífer, situat en una zona molt plegada i fisurada que coincideix amb una falla en materials sedimentaris consolidats del paleogen. El temps de residència de l'aigua en aquest aquífer també serà baix.



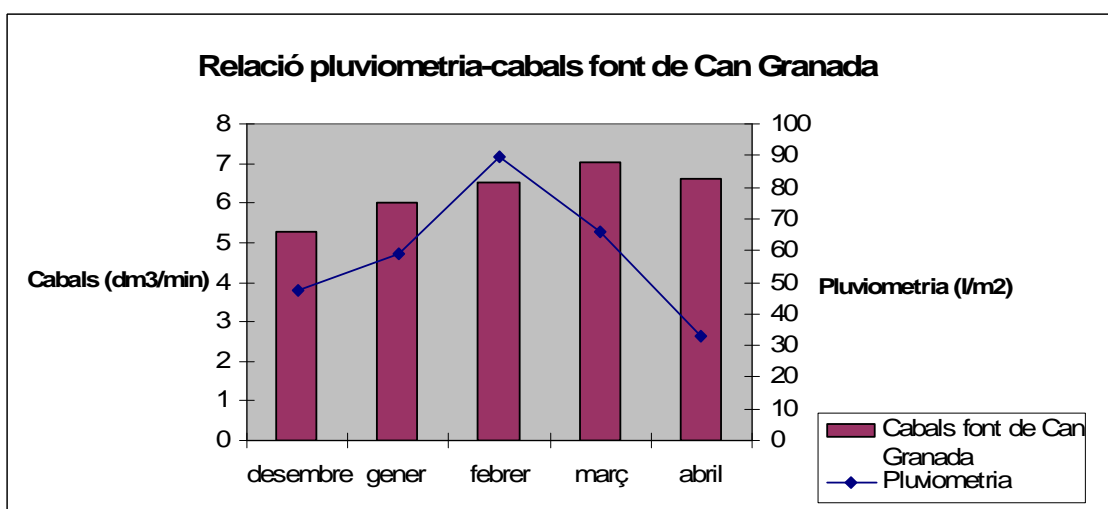
Gràfica 18: Relació de la pluviometria de 5 mesos amb la variació del cabal de la font principal del Prat del Pou.  
Font. Elaboració pròpia



Gràfica 19: Relació de la pluviometria de 5 mesos amb la variació del cabal de la font secundària del Prat del Pou.

Font. Elaboració pròpia

La resposta a la precipitació en la font de Can Granada segueix el mateix patró que les fonts anteriors, amb un màxim cabal detectat al mes del registre pluviomètric màxim. L'aqüífer es troba en roques sedimentaries consolidades de materials del triàsic, gresos silícics i argiles, associat a fracturació del material, que explica el temps de residència baix de l'aigua en aquests materials.

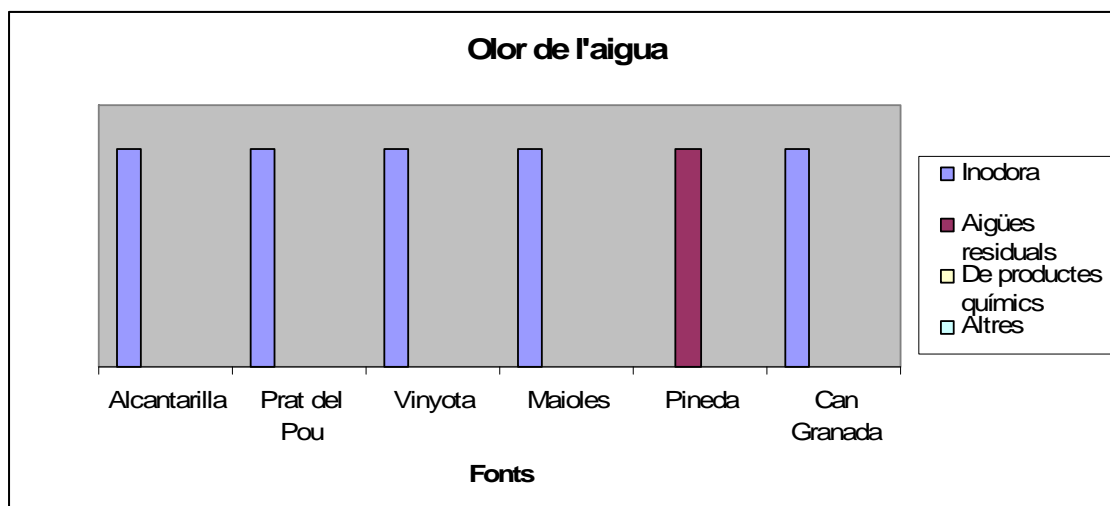


Gràfica 20: Relació de la pluviometria de 5 mesos amb la variació del cabal de la font de Can Granada.

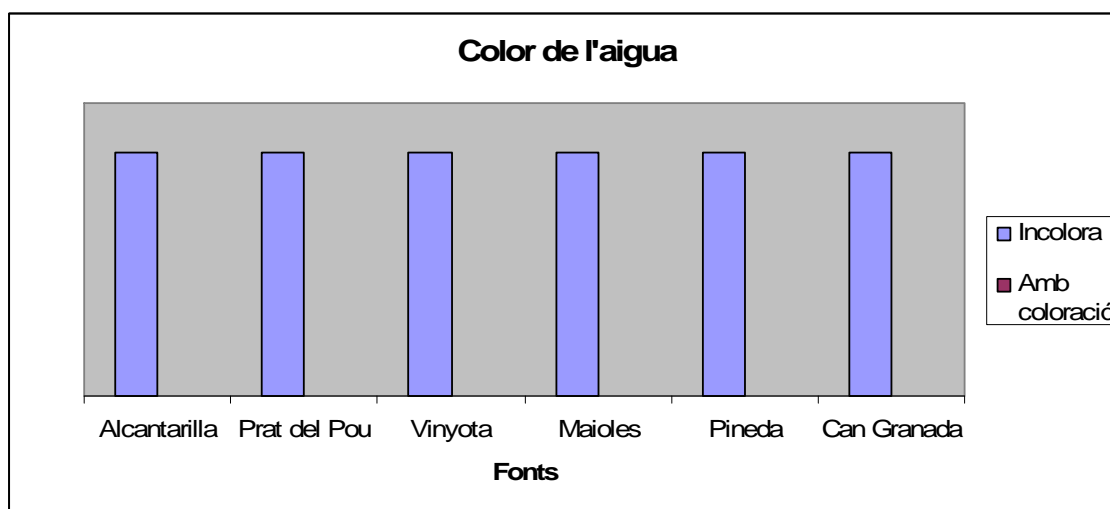
Font. Elaboració pròpia

## 7.5.2.2-CARACTERÍSTIQUES ORGANOLÈPTIQUES DE L'AIGUA

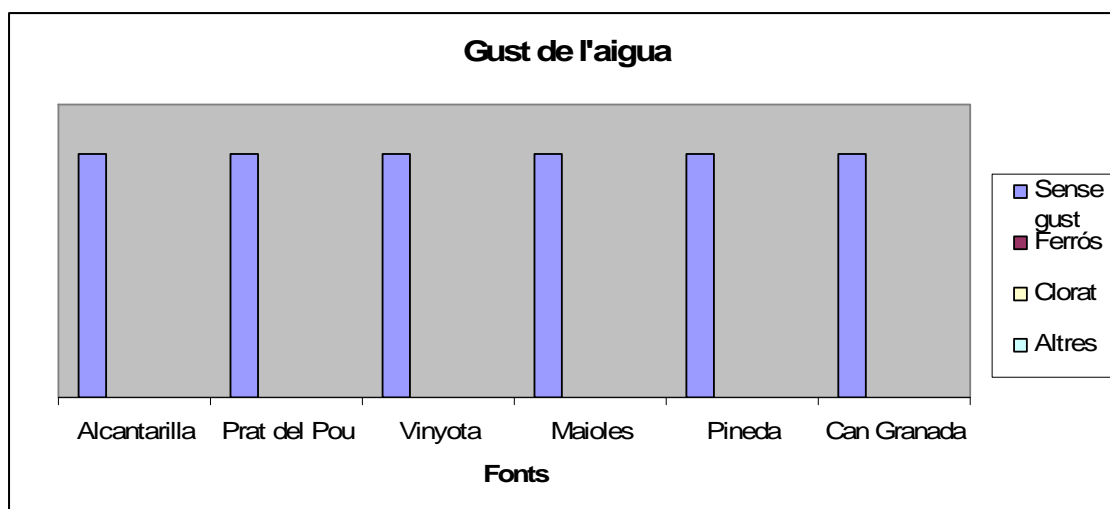
L'aigua de totes les fonts analitzades és incolora i insípida. Pel que fa a l'olor només la font de la Pineda feia olor d'aigües residuals al mostreig realitzat al mes de desembre de 2009, coincidint amb un període llarg d'absència de pluges. En posteriors controls l'aigua d'aquesta font resulta inodora igual que la resta de les fonts.



Gràfica 21: Olor de l'aigua de les diferents fonts analitzades durant tot el període d'estudi  
Font: elaboració pròpia.



Gràfica 22: Color de l'aigua de les diferents fonts analitzades durant tot el període d'estudi  
Font: elaboració pròpia



Gràfica 23: Gust de l'aigua de les diferents fonts analitzades durant tot el període d'estudi  
Font: elaboració pròpia

### 7.5.2.3-PARÀMETRES QUÍMICS I MICROBIOLÒGICS

S'han determinat nitrats, nitrits i amoni com a paràmetres químics i coliformes totals, E.coli, enterococs i clostridis perfringens com a paràmetres microbiològics de l'aigua de les fonts.

En totes les analítiques els nitrits, l'amoni, l'E.coli, els enterococs i els clostridis perfringens han donat resultats negatius, per tant només s'analitzen els resultats obtinguts pel que fa a nitrats i coliformes totals.

	CAN GRANADA	PINE DA	ALCANT ARILLA	PRAT DEL POU	VINY OTA	MAIO LES
NITRATS (mg/l) 13/12/09	56,2	16,7	32,5	5,7	19,7	<1
NITRATS (mg/l) 11/4/10	56,8	14,1	50,5	4,5	19,7	<1
Coliforms totals ufc/100ml 13/12/09	3	106	0	21	60	64
Coliforms totals ufc/100ml 11/04/10	0	35	0	30	30	74

Taula 18: Concentració de nitrats (en mg/l) i presència de coliforms totals (en ufc/100 ml) de les analítiques realitzades al mes de desembre i al mes d'abril en totes les fonts estudiades. Els valors de referència de potabilitat de l'aigua es troben en 0 ufc/100 ml de coliforms totals i  $\leq 50$  mg/l de nitrats

Font: elaboració pròpia

La concentració de nitrats supera els límits establerts per la llei (50 mg/l) en la font de Can Granada en les dues determinacions realitzades, i en la font de l'Alcantarilla en l'anàlisi realitzat al mes d'abril. Cal destacar la pràctica absència de nitrats en les dues determinacions realitzades a la font de les Maioles. Les altres fonts tenen unes concentracions de nitrats moderades/baixes.

Pel que fa a coliforms totals destaquen els 106 ufc/100ml en l'anàlisi de desembre de la font de la Pineda. En el moment en que es va prendre la mostra aquesta feia olor d'aigües residuals.

També són importants els nivells de coliforms totals en les fonts font de les Maioles i de la Vinyota i en menor proporció els de la font del Prat del Pou.

La font de l'Alcantarilla ha tingut resultats negatius en la presència de coliforms totals en les dues determinacions realitzades. La font de Can Granada també ha obtingut resultats negatius per coliforms totals en la determinació del mes d'abril i uns nivells molt baixos per aquests en l'anàlisi realitzat al mes de desembre.

Els resultats dels paràmetres analitzats per a totes les fonts donen una qualificació sanitària de l'aigua ,segons el R.D. 140/2003, de NO APTES PER AL CONSUM HUMÀ, llevat de la determinació realitzada a la font de l'Alcantarilla al mes de desembre que resulta APTA PER AL CONSUM HUMÀ.

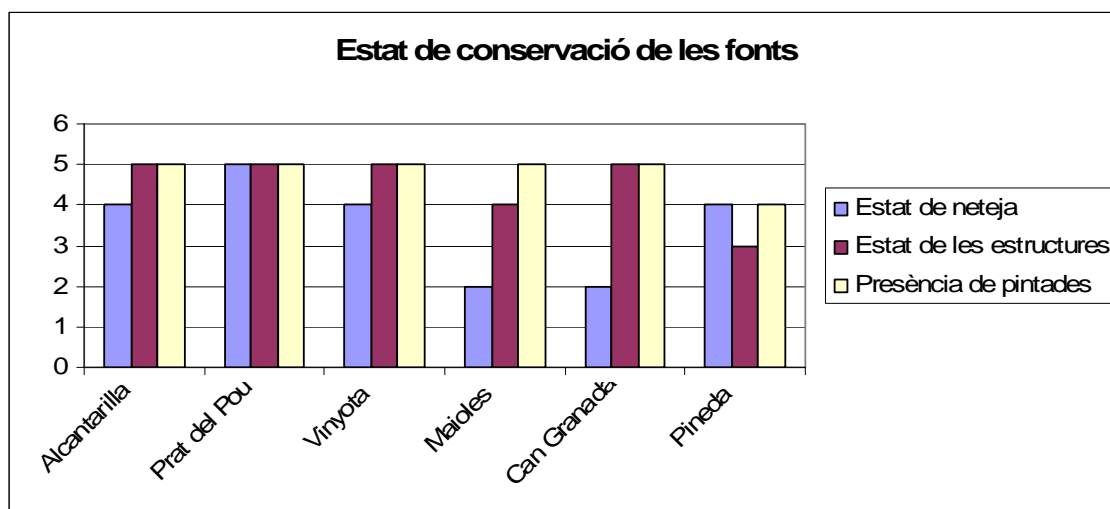
### 7.5.3- ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LES FONTS

#### 7.5.3.1- ESTAT DE NETEJA, DE CONSERVACIÓ DE L'OBRA I PRESENCIA DE PINTADES

L'estat de neteja és molt bo a la font del Prat del Pou, no s'han trobat residus a l'entorn de la font. A la font de l'Alcantarilla, la de la Vinyota i la de la Pineda l'estat de neteja és bo, s'hi ha trobat entre 1 i 2 residus no degradables o fàcilment degradables. La font de les Maioles i la de Can Granada són les que presenten un estat de neteja més deficient que es qualifica com a dolent, donat que s'han comptabilitzat un total de 6 a 8 elements residuals no degradables.

L'estat de les estructures de les fonts són molt bons en totes les de Castellterçol i la de Can Granada. La font de les Maioles presenta l'estructura en bon estat de conservació però els elements decoratius amb signes de degradació. Reb una qualificació però, d'estat de conservació de les estructures bona. A la font de la Pineda l'estructura i els elements decoratius es troben en estat de degradació i per tant reben una qualificació d'estat de les estructures d'acceptable.

Les pintades són absents en totes les fonts llevat de la font de la Pineda que presenta algunes petites pintades lluny de l'estructura central de la font.



¡Error! Marcador no definido. Gràfica.24: Estat de conservació de les fonts. On l'eix de categories de les y, 1 és molt dolent, 2 dolent, 3 acceptable, 4 bo i 5 molt bo.

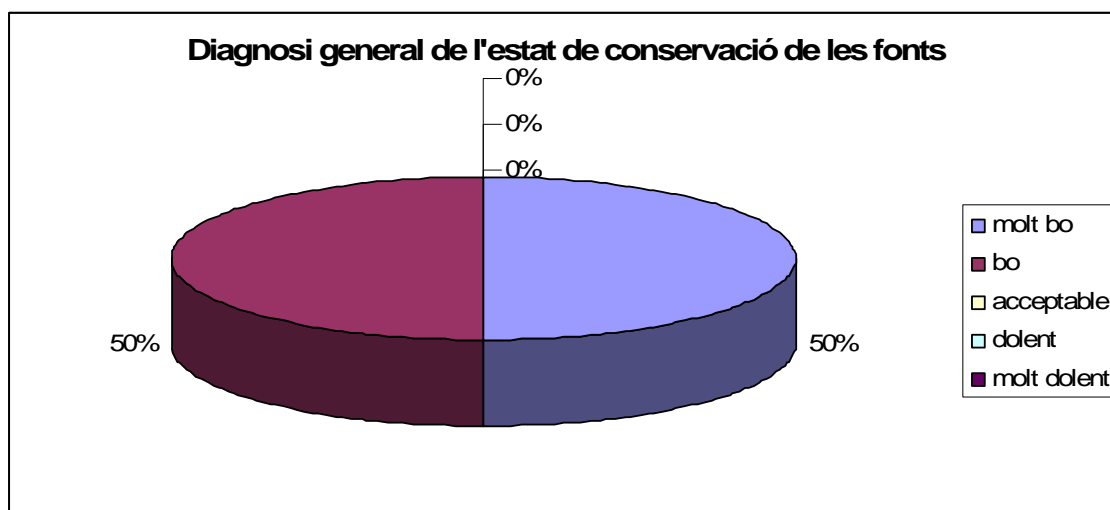
Font: el·laboració pròpia

### 7.5.3.2-DIAGNOSI GENERAL DE L'ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LES FONTS

Es calcula a partir de l'estat de neteja, l'estat de les construccions i l'absència de pintades. La manera més fàcil de fer el càlcul, com ja s'ha apuntat anteriorment, és:

- 2X puntuació de l'estat de neteja
- 2X puntuació de l'estat de la construcció
- 1X presència de pintades

Es sumen aquests factors i el resultat es divideix entre 5 per obtenir la diagnosi general.



Gràfica 25: Diagnosi general de l'estat de conservació de les fonts estudiades.  
Font: elaboració pròpia.

D'aquesta manera s'obté que l'estat de conservació de les fonts és molt bo per la meitat de les fonts estudiades, que són les situades al terme de Castellterçol (fonts de l'Alcantarilla, del Prat del Pou i de la Vinyota) i bo per la resta de les fonts (Maioles, Can Granada i de la Pineda).

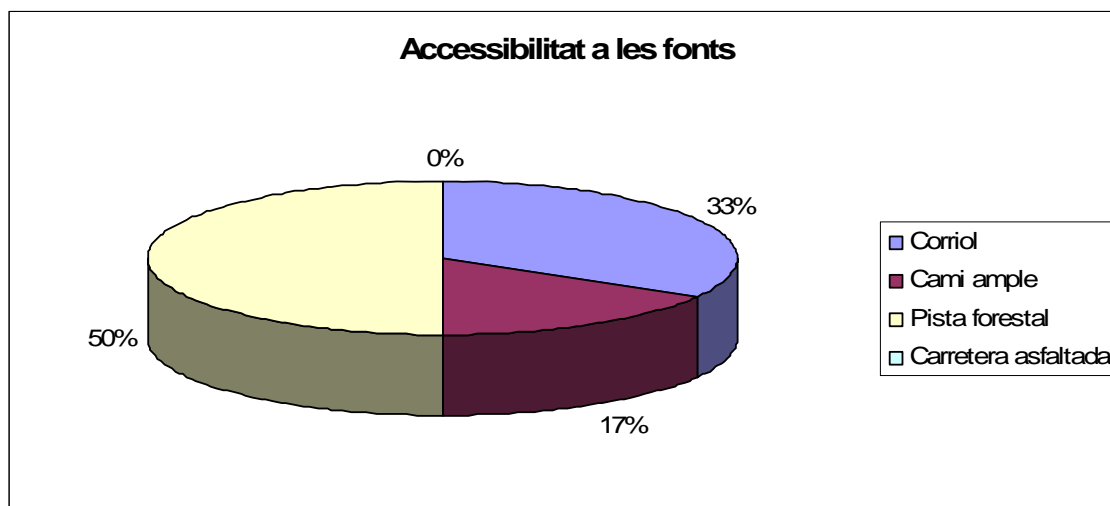
## 7.5.4-ACCESSIBILITAT A LES FONTS

S'apunta quin és el tipus de via que condueix fins les fonts, la dificultat que representa aquesta via per als usuaris a l'hora d'accedir a les fonts i si existeixen rètols de senyalització que indiquin com arribar a les fonts.

### 7.5.4.1-TIPUS D'ACCÉS

S'analitza el tipus de via per accedir a les fonts, distingint si es tracta d'un corriol, d'un camí ample, d'una pista forestal o d'una carretera asfaltada.

Com a resultat s'obté que la major part de les fonts tenen un accés de tipus pista forestal. Entre aquestes hi ha la font del Prat del Pou, la de la Pineda i la de Can Granada. A la font de l'Alcantarilla s'hi accedeix per un camí ample, a la de les Maioles i a la de la Vinyota per un corriol.



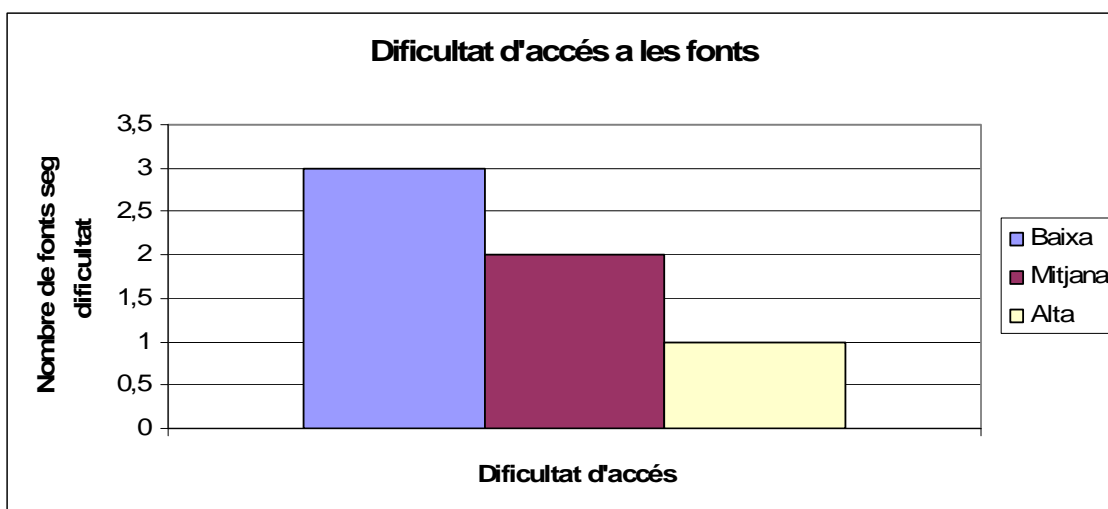
Gràfica 26: Accessibilitat a les fonts segons el tipus de via que porta fins a aquestes.  
Font: elaboració pròpia.

### 7.5.4.2-DIFICULTAT D'ACCÉS A LES FONTS

L'accessibilitat a les fonts serà més o menys fàcil segons quin sigui el tipus de via que porta fins a aquestes i quin sigui el seu estat de conservació.

De totes les fonts estudiades, la majoria són fàcilment accessibles. Entre elles hi trobem la del Prat del Pou, la de la Pineda i la de Can Granada a les que s'hi arriba a partir d'una pista forestal en bon estat. La font de l'Alcantarilla i la de les Maioles tenen una dificultat d'accés mitjana ja que s'hi accedeix per un camí amb pendent en el cas de la primera i per un corriol sense massa dificultats a la segona, però tapat parcialment per la vegetació degut a la caiguda d'arbres durant les nevades i ventades d'aquest hivern. La única font que presenta una dificultat d'accés alta és la de la Vinyota, donat que el corriol que porta fins la font es troba en mal estat i parcialment tapat per la vegetació.





Gràfica 27: Dificultat d'accés a les fonts segons quin sigui el tipus de via que porta fins aquestes i quin sigui el seu estat de conservació.

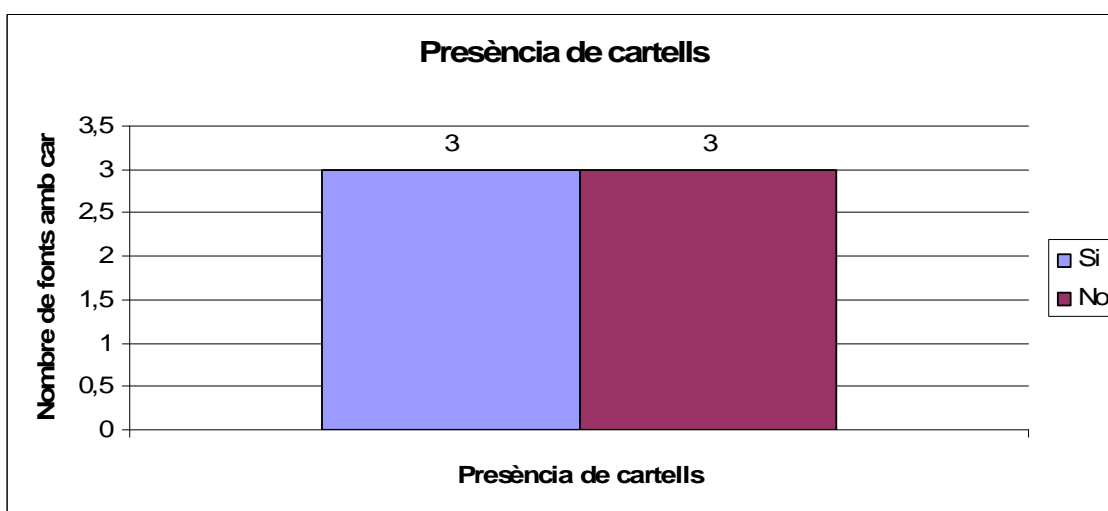
Font: elaboració pròpia.

### 7.5.4.3-SENYALITZACIÓ DE LES FONTS

S'analitza la presència o absència de cartells indicadors relacionats amb les fonts que es troben en el trajecte que condueix fins les fonts. No es consideren aquells rètols ubicats en l'emplaçament de la mateixa font.

Així, només les fonts del Prat del Pou, la de la Pineda i la de la Vinyota tenen aquest tipus d'indicacions.

La font de l'Alcantarilla, la de les Maioles i la de la Pineda tenen rètols a l'emplaçament de la mateixa font. La font de Can Granada és la única que no té cap tipus de cartell.



Gràfica 28: Presència de rètols indicadors en el trajecte que porta fins les fonts.

Font: elaboració pròpia.

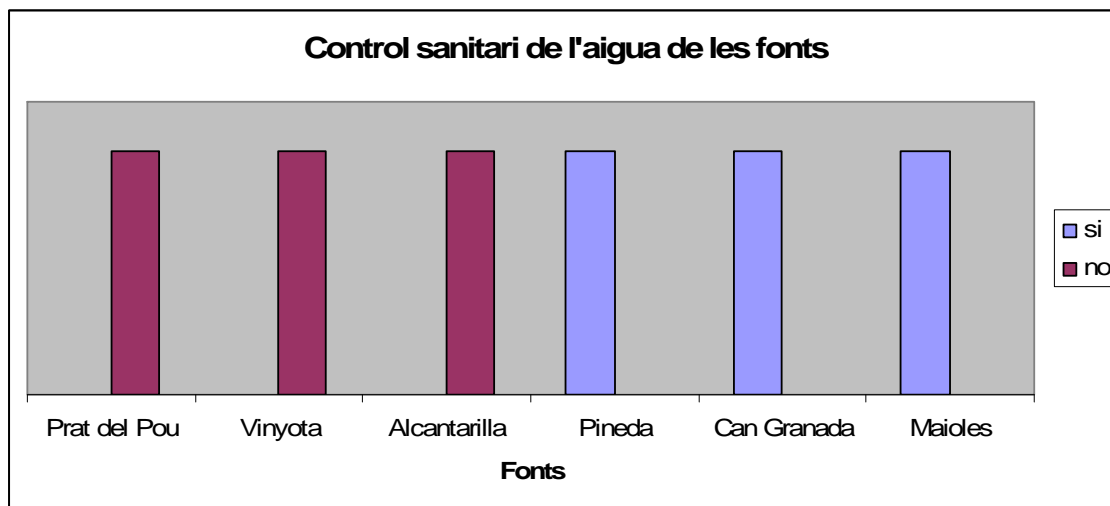
## 7.5.5 -L'AIGUA A LES FONTS

Donat el volum d'usuaris que suporten algunes d'aquestes fonts, resulta important saber si es realitza un control sanitari de l'aigua de les fonts per part de l'administració, així com també si existeix algun rètol indicador sobre la potabilitat de l'aigua en l'emplaçament d'aquestes.

### 7.5.5.1- CONTROL SANITARI

Només a les fonts de Bigues i Riells (Pineda i Can Granada) s'ha realitzat una anàlisi química de l'aigua de les fonts l'any 2008 per part de la Diputació de Barcelona.

A la font de les Maioles l'única anàlisi química i bacteriològica realitzada data de l'any 1929.



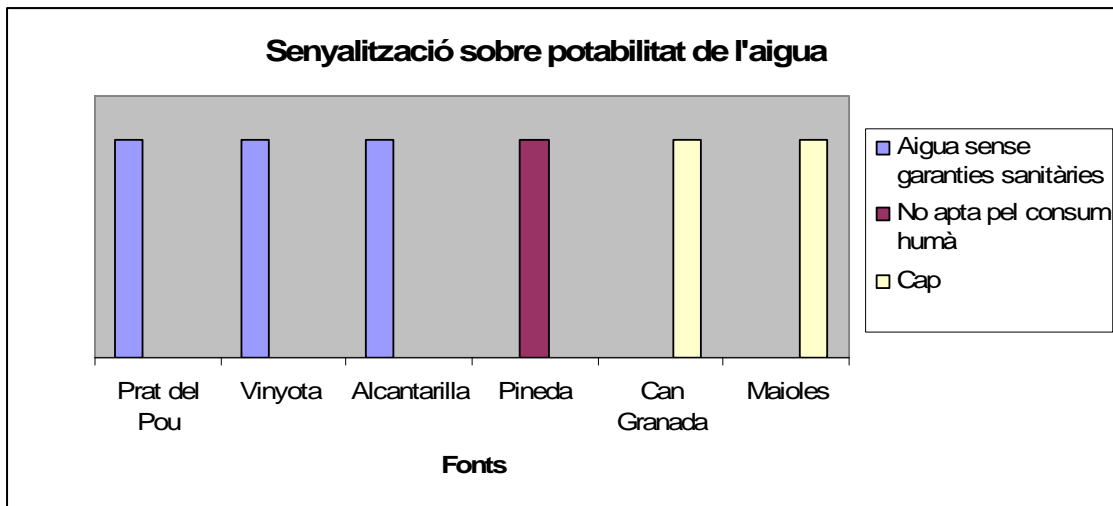
Gràfica 29: Control sanitari realitzat per l'administració en l'aigua de les fonts estudiades.  
Font: elaboració pròpia.

### 7.5.5.2-SENYALITZACIÓ SOBRE LA POTABILITAT DE L'AIGUA

Quatre de les fonts estudiades presenten algun tipus de senyalització sobre la potabilitat de la seva aigua.

A les fonts de Castellterçol hi trobem cartells indicadors *d'aigua sense garanties sanitàries*. Cal dir que aquests cartells s'han col·locat a finals de maig del 2010. Fins aleshores no hi havia cap rètol que indiqués la qualitat de l'aigua d'aquestes fonts.

A la font de la Pineda hi ha un rètol *d'aigua no apta pel consum humà*. Aquest va ser col·locat a la font un cop rebudes les analítiques realitzades per la diputació el 2008. Des de l'ajuntament fan constar que també es va col·locar un cartell a la font de Can Granada així com a les altres fonts del terme municipal que es van analitzar. Aquest rètol de Can Granada però, ja no es troba a l'emplaçament de la font.



Gràfica 30: Tipus de senyalització existent ,en les diferents fonts estudiades, sobre la potabilitat de l'aigua.

Font: elaboració pròpia

## 7.5.6- INTEGRACIÓ DE LES FONTS AL MEDI NATURAL

La vegetació i la fauna observada a l'entorn de les fonts s'utilitza per determinar la integració d'aquestes fonts al medi natural i l'estat de conservació d'aquest. També són bàsiques per determinar quines són aquelles espècies que estan directament associades a l'existència de la font.

### 7.5.6.1- VEGETACIÓ PRESENT A L'ENTORN DE LES FONTS

#### A) Estrat arbori

Per cada font es realitza un inventari d'aquelles espècies arbòries observades properes al curs d'aigua en totes aquelles fonts que siguin punts de descàrrega a torrents o rieres d'aigua superficial. També s'analitzen les espècies arbòries que es troben més allunyades del curs d'aigua.

#### A.1) Estrat arbori proper al curs d'aigua

Estrat arbori proper al curs de l'aigua	Alcantarilla	Vinyota	Prat del Pou	Maioles	Pineda	Can Granada
Avellaner ( <i>Corylus avellana</i> )	X	X				
Pollancre ( <i>Populus nigra</i> )	X	X		X	X	X
Plataner ( <i>Platanus hispanica</i> )		X		X	X	X
Sarga ( <i>Salix elaeagnos</i> )		X			X	
Salze ( <i>Salix alba</i> )				X	X	
Tiler ( <i>Tilia platyphyllos</i> )				X		
Àlber ( <i>Populus alba</i> )					X	
Vern ( <i>Alnus glutinosa</i> )						X

Taula 19: Presència d'espècies arbòries properes al curs d'aigua en les diferents fonts.  
Font: elaboració pròpia.

S'observa que la vegetació de ribera es troba ben conservada a les fonts de la Vinyota, Maioles i Pineda i és escadussera a les fonts de l'Alcantarilla i Can Granada. En aquesta última hi trobem una espècie, el vern (*Alnus glutinosa*) que no és present a les altres fonts.

La font del Prat del Pou no és un punt de descàrrega a cap curs d'aigua superficial i per tant no s'ha inclòs aquesta vegetació en aquest apartat, tot i que s'hi observa la presència de pollancre (*Populus nigra*), segurament relacionats amb l'existència d'un nivell freàtic proper.

## A.2) Estrat arbori més allunyat del curs d'aigua

Estrat arbori més allunyat del curs de l'aigua	Alcantarilla	Vinyota	Prat del Pou	Maioles	Pineda	Can Granada
Acàcia falsa ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	X				X	X
Alzina ( <i>Quercus ilex</i> )	X		X	X	X	X
Roure Martinenc ( <i>Quercus humilis</i> )	X	X	X	X		
Pi roig ( <i>Pinus sylvestris</i> )	X	X	X			
Blada ( <i>Acer opalus</i> )		X				
Auró negre ( <i>Acer monspessulanum</i> )		X				
Pollancre ( <i>Populus nigra</i> )			X			
Om ( <i>Ulmus minor</i> )			X		X	X
Saüc ( <i>Sambucus nigra</i> )			X			
Negundo ( <i>Acer negundo</i> )			X			
Pi blanc ( <i>Pinus halepensis</i> )				X		X
Avellaner ( <i>Corylus avellana</i> )				X		
Figuera ( <i>Ficus carica</i> )					X	
Pi pinyer ( <i>Pinus pinea</i> )						X
Roure cerrioides ( <i>Quercus cerrioides</i> )						X

Taula 20: Presència d'espècies arbòries allunyades del curs d'aigua en les diferents fonts.  
Font: elaboració pròpia.

L'alzina és l'espècie que trobem a prop de totes les fonts excepte a la de la Vinyota que presenta una vegetació un xic diferent de la resta amb espècies com la blada (*Acer opalus*) i l'auró negre (*Acer monspessulanum*) típiques de la zona on es troba situada.

El pi roig (*Pinus sylvestris*), al nostre país, característic de zones de muntanya mitjana es troba en totes les fonts de Castellterçol. No així en les altres que es troben per sota els 600 metres d'altitud.

El pi blanc (*Pinus halepensis*) i pi pinyoner (*Pinus pinea*) es troben a les fonts situades a cotes més baixes com la de les Maioles, Pineda i Can Granada.

El roure martinenc (*Quercus humilis*), que s'estén per els boscos de muntanya mitjana, es fa en totes les fonts de Castellterçol i en la de les Maioles. A la font de Can Granada trobem el roure cerrioides (*Quercus cerrioides*) més característic del límit superior de la terra baixa.

A destacar la presència del Negundo (*Acer negundo*) a la font del Prat del Pou, que no és característic d'aquesta zona sinó que és un arbre cultivat. El pollancre (*Populus nigra*) que també trobem en aquesta font, situat a la zona de la falla pot indicar un nivell freàtic proper.

La falsa acàcia (*Robinia pseudoacacia*) es troba a la font de la Pineda, a la de Can Granada i a la de l'Alcantarilla, en aquesta darrera al costat de la carretera.

A la font de la Pineda hi trobem figueres (*Ficus carica*), que viuen de manera espontània a tota la regió de la mediterrània, sobretot a esclatxes amples de les roques i a les vores dels torrents.

## B) Estrat arbustiu

Es descriuen totes les espècies observades de l'estrat arbustiu de l'entorn de les fonts.

Estrat arbustiu	Alcantarilla	Vinyota	Prat del Pou	Maioles	Pineda	Can Granada
Heura ( <i>Hedera helix</i> )	X		X	X	X	X
Boix ( <i>Buxus sempervirens</i> )	X	X		X		
Esbarzer ( <i>Rubus ulmifolius</i> )	X			X	X	X
Ginebre ( <i>Juniperus communis</i> )		X				
Tortellatge ( <i>Viburnum lantana</i> )		X				
Roser caní ( <i>Rosa canina</i> )		X				
Arç blanc ( <i>Crataegus monogyna</i> )		X	X	X		
Coronil·la boscana ( <i>Coronilla emerus subsp. Emerus</i> )		X				
Gòdua ( <i>Sarothamnus scoparius</i> )				X		
Garric ( <i>Quercus coccifera</i> )				X		
Marfull ( <i>Viburnum tinus</i> )				X		
Roldor ( <i>Coriaria myrtifolia</i> )				X		
Esparreguera ( <i>Asparagus acutifolius</i> )				X		X
Arboç ( <i>Arbutus unedo</i> )				X		
Galzeran ( <i>Ruscus aculeatus</i> )				X		X
Rogeta ( <i>Rubia peregrina</i> )				X	X	X
Arítjol ( <i>Smilax aspera</i> )				X	X	X
Lligabosc ( <i>Lonicera implexa</i> )				X		
Saüc ( <i>Sambucus nigra</i> )					X	X

Taula 21: Presència d'espècies arbustives en les diferents fonts.

Font: elaboració pròpia

La font de les Maioles és la que té més espècies de l'estrat arbustiu, principalment ric en les que són típiques de l'alzinar mediterrani, com l'arítjol (*Smilax aspera*), la rogeta (*Rubia peregrina*), el galzeran (*Ruscus aculeatus*), o l'esparreguera (*Asparagus acutifolius*). Espècies que també trobem a la font de la Pineda i a la de Can Granada però no a les de Castellterçol. L'heura (*Hedera helix*) es troba a totes les fonts tret de la de la Vinyota i l'esbarzer (*Rubus ulmifolius*) és present a totes les fonts menys a la del Prat del Pou i a la de la Vinyota.

La font de la Vinyota presenta una vegetació arbustiva, igual que passa amb l'estrat arbori, un xic diferent a la resta de les fonts, hi destaquen el ginebre (*Juniperus communis*) i el tortellatge (*Viburnum lantana*).

## C) Estrat herbaci

Es descriuen aquelles espècies herbàcies observades en cada font, fent distinció entre la vegetació present propera als cursos d'aigua superficial, en aquelles fonts que aboquen l'aigua a torrents o rieres i la vegetació herbàcia que es troba més allunyada d'aquests cursos d'aigua.

### C.1) Estrat herbaci proper al curs d'aigua

Estrat herbaci proper al curs d'aigua	Alcantarilla	Vinyota	Prat del Pou	Maioles	Pineda	Can Granada
Botó d'or ( <i>Ranunculus repens</i> )	X	X		X		
Cua de cavall ( <i>Equisetum telmateia</i> )	X					
Herba de Sant Robert ( <i>Geranium robertianum</i> )	X					
Cua de cavall petita ( <i>Equisetum arvense</i> )		X		X		
Jonc boval ( <i>Scirpus holoschoenus</i> )				X		X
Lliri d'aigua ( <i>Zantedeschia aethiopica</i> )						X

Taula 22: Presència d'espècies herbàcies properes al curs d'aigua en les diferents fonts.  
Font: elaboració pròpia

El botó d'or (*Ranunculus repens*) és una espècie freqüent que es troba present en la meitat de les fonts (Alcantarilla, Vinyota i les Maioles).

Les cues de cavall (*Equisetum telmateia* i *Equisetum arvense*) són presents a la font de l'Alcantarilla, a la de la Vinyota i a la de les Maioles.

El jonc boval (*Scirpus holoschoenus*) es troba al torrent de les Maioles i al de la font de Can Granada.

Cal destacar la presència del lliri d'aigua (*Zantedeschia aethiopica*), espècie introduïda o subespontània a la font de Can Granada.

No destaca la presència de cap espècie herbàcia propera al riu Tenes al seu pas per la font de la Pineda.

La font del Prat del Pou queda fora d'aquesta classificació ja que no hi ha cap torrent o riera propera a la font.

### C.2) Estrat herbaci allunyat del curs d'aigua

Estrat herbaci allunyat del curs d'aigua	Alcantarilla	Vinyota	Prat del Pou	Maioles	Pineda	Can Granada
Graminies	x	x	X	x	x	x
Maduixera ( <i>Fragaria vesca</i> )	x	x		x		x
<i>Pteridium aquilinum</i>						x
Herba fetgera ( <i>Anemone hepatica</i> )	x	x		x		
Violeta ( <i>Viola alba</i> )	x	x		x		
Botó d'or ( <i>Ranunculus repens</i> )			X			
Ortiga ( <i>Urtica dioica</i> )	x		X			

Taula 23: Presència d'espècies herbàcies allunyades del curs d'aigua en les diferents fonts.  
Font: elaboració pròpia

La font de l'Alcantarilla és la que té un estrat herbaci més ric, amb cinc espècies comptabilitzades. La segueixen la font de la Vinyota i la de les Maioles amb quatre espècies diferents.

La font de la Pineda és la que presenta un estrat herbaci més pobre.

Les graminies són presents a totes les fonts, sobretot al costat dels camins.

La maduixera (*Fragaria vesca*) es troba en quatre de les fonts analitzades (a la de l'Alcantarilla, a la de la Vinyota, a la de les Maioles i a la de Can Granada).

La violeta (*Viola alba*) i l'herba fetgera (*Anemone hepatica*) són presents en la meitat de les fonts.

L'ortiga (*Urtica dioica*) com a planta nitròfila que és, es troba als marges dels camins i pistes forestals de la font de l'Alcantarilla i la del Prat del Pou.

#### D) Flora associada directament a la font

Es defineixen aquelles espècies que es troben associades habitualment a les surgències d'aigua de cada font. Flora bàsicament formada per molles, algues, hepàtiques i falgueres, característica de degotalls o escorrenties.

Flora relacionada directament amb la font	Alcantarilla	Vinyota	Prat del Pou	Maioles	Pineda	Can Granada
Molles	x	x	x	x	x	x
Hepàtica ( <i>Pellia endiviifolia</i> )	x			x	x	x
Algues		x	x	x	x	x
Falzia roja ( <i>Asplenium trichomanes</i> )			x			
Capil·lera ( <i>Adiantum capillus-veneris</i> )				x	x	x

Taula 24: Presència d'espècies associades directament a les fonts.

Font: elaboració pròpia

La capil·lera, planta indicadora de la presència d'aigües carbonatades, es troba a les fonts de les Maioles, de la Pineda i de Can Granada.

L'hepàtica *Pellia endiviifolia* de les fonts de l'Alcantarilla, de les Maioles, de la Pineda i de Can Granada, és característica de les superfícies rocoses que sempre estan molles.



## 7.5.6.2-FAUNA OBSERVADA

Relació d'espècies observades a cada font durant el període d'estudi. Es fa distinció entre ornitofauna, mastofauna, herpetofauna i ictiofauna.

Fauna	Alcantarilla	Vinyota	Prat del Pou	Maioles	Pineda	Can Granada
Pit roig ( <i>Erithacus rubecula</i> )	x		x			
Cuereta torrentera ( <i>Motacilla cinerea</i> )	x			x		
Cucut ( <i>Cuculus canorus</i> ).		x	x			
Garsa ( <i>Pica pica</i> ).		x			x	x
Tudó ( <i>Columba palumbus</i> )		x	x			x
Oreneta cuablanca ( <i>Delichon urbica</i> )			x			
Ànec collverd ( <i>Anas platyrhynchos</i> )				x		
Merla ( <i>Turdus merula</i> )					x	x
Pardal comú ( <i>Passer domesticus</i> )					x	x
Gaig ( <i>Garrulus glandarius</i> )						x
Granota verda o comuna ( <i>Rana perezi</i> )				x	x	
Tortuga d'aigua ( <i>Mauremys caspica</i> )				x		
Sargantana de paret ( <i>Podarcis hispanica</i> )x						
Senglar ( <i>Sus scrofa</i> )						x
Conill ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )						x
Barb ( <i>Barbus barbus</i> )				x	x	

Taula 24. Relació de fauna observada a les diferents fonts. En **vermell** ornitofauna, en **verd** herpetofauna, en **fucsia** mastofauna i en **blau** ictiofauna.

Font: elaboració pròpia

A destacar la quantitat d'ornitofauna observada en totes les fonts que s'ha d'afegir a la que no s'ha pogut identificar pel seu cant.

A la font de les Maioles crida l'atenció l'observació d'una tortuga d'aigua (*Mauremys caspica*) al gorg del torrent de les Maioles proper a la font.

A la font de l'Alcantarilla no s'ha identificat una quantitat gaire gran de fauna, potser degut a la proximitat de la carretera.

## 8-CONCLUSIONS

1-Totes les fonts analitzades, excepte la font de la Vinyota de Castellterçol a la que no s'ha comptabilitzat cap visita, són freqüentades tant per garrafaires com per no garrafaires, amb una clara estacionalitat, marcada per un augment de les visites durant els mesos de primavera. Entre totes elles les més freqüentades per ordre de major a menor afluència són, la font de la Pineda, la del Prat del Pou, la de les Maioles i la de l'Alcantarilla. La font de Can Granada és de totes les fonts la menys visitada, rebent només la visita esporàdica dels veïns de la urbanització propera.

2-Només tres d'aquestes fonts són les més utilitzades per garrafaires: la del Prat del Pou i la de l'Alcantarilla a Castellterçol i la de les Maioles a Gallifa.

3-La font de la Pineda i la font del Prat del Pou són molt freqüentades per usuaris que no hi fan provisió d'aigua. La font de la Pineda és molt freqüentada, entre altres, per excursionistes i usuaris del restaurant de la Pineda, sobretot durant els mesos de més bonança meteorològica. En canvi, la font del Prat del Pou, és utilitzada majoritàriament pels veïns de la població de Castellterçol, tant pels que hi van a fer provisió d'aigua com els que no.

4-La facilitat d'accés i la proximitat a la carretera afavoreixen la freqüentació de totes aquestes fonts. La font de la Vinyota i la font de Can Granada es troben allunyades de la carretera i la seva localització és difícil, fet que podria condicionar el baix nombre de visites comptabilitzades.

5- El nombre d'individus que fan provisió d'aigua a aquestes fonts, i més concretament el nombre que finalment beu d'aquesta aigua, és prou elevat. La font de les Maioles i la del Prat del Pou abasteixen 56 i 61 individus respectivament, i la font de l'Alcantarilla a 34. Aquest volum d'usuaris és aproximat i probablement es veu superat en la realitat. La llei (R.D. 140/2003) estipula que les fonts que tinguin un volum d'usuaris de més de 50 individus s'hauran de sotmetre a controls analítics periòdics (dues anàlisis anuals i una anàlisi completa cada 5 anys). Tot i així, només s'han realitzat anàlisis en dues de les fonts estudiades: la de la Pineda i la de Can Granada de Bigues i Riells, amb una única analítica l'any 2008. Encara que el volum de garrafaires en aquestes fonts és molt pobre, s'ha de tenir en compte l'alta freqüentació de la font de la Pineda per part d'excursionistes i usuaris del restaurant, que poden beure aigua de la font de forma ocasional. L'anàlisi realitzada a la font de les Maioles de Gallifa data de l'any 1929 i no es considera representativa de la qualitat actual de la seva aigua. Les fonts de Castellterçol (Prat del Pou, Alcantarilla i Vinyota), en les que dues tenen un volum important d'usuaris, no s'analitzen.

6-El fenomen garrafaire començaria en les tres fonts més freqüentades, fa quaranta anys o més, encara que per les fonts de l'Alcantarilla i la de les Maioles la majoria de garrafaires utilitzen aquestes fonts des de fa 1 a 10 anys. La font del Prat del Pou és l'excepció, la majoria de garrafaires porten fent ús d'aquesta font des de fa més de 40 anys. Aquesta és una font amb molta

tradició i molt freqüentada per la gent del poble. Molts dels actuals garrafaires ja hi anaven a buscar aigua amb cànirs.

7-Les raons principals que duen als garrafaires a anar a buscar aigua a les fonts són la confiança en la bona qualitat de l'aigua de la font (36%), seguida del mal gust que noten en l'aigua de la xarxa (28%) i de la poca confiança en la qualitat de l'aigua de la xarxa (11%) .

L'ús que es dona a aquesta aigua és fonamentalment per beure (56%) però també és utilitzada per cuinar en menor proporció (44%).

8-La percepció que tenen els garrafaires sobre la qualitat de l'aigua de les fonts contrasta amb els resultats de les analítiques químiques i microbiològiques realitzades. Els resultats de les determinacions de nitrats i coliforms totals donen una qualificació sanitària de l'aigua (segons R.D. 140/2003) de NO APTES PER AL CONSUM HUMÀ, llevat de la determinació realitzada a la font de l'Alcantarilla al mes de desembre que resulta APTA PER AL CONSUM HUMÀ. La resta de paràmetres analitzats (nitrits, amoni, E.coli, enterococs i clostridis perfringens) han estat negatius en totes les analítiques realitzades en l'aigua de les fonts.

9-La percepció sobre la bona qualitat de l'aigua que tenen els garrafaires pot ser potenciada per les característiques organolèptiques de l'aigua de les fonts que no donen motius d'alarma. Totes les mostres d'aigua han estat incolores, insípides i inodores, llevat de la mostra presa al desembre de 2009 a la font de la Pineda, que desprenia una olor d'aigües residuals important.

La tradició oral sobre les propietats curatives que es dona a moltes d'aquestes aigües (a la font de les Maioles i a la del Prat del Pou se'ls atribueixen propietats beneficioses per les afeccions renals) reforçaria la creença de la bona qualitat d'aquestes aigües.

10-Els resultats de les analítiques químiques i microbiològiques obtingudes es poden correlacionar amb els tipus d'aqüífers d'aquestes fonts. La major part d'elles situades en fractures o fisures de materials sedimentaris consolidats, en el que el temps de residència de l'aigua en aquests és baix i són també, més vulnerables a la contaminació. El de la font de la Pineda és el més vulnerable al trobar-se en materials al·luvials molt permeables, de la riera del Tenes.

11-Els camps de conreu i la ramaderia extensiva i intensiva serien focus potencialment contaminants de l'aigua de les fonts de l'Alcantarilla, de la Vinyota i del Prat del Pou. A la font de Can Granada a part dels camps de conreu, s'hi hauria d'afegir la xarxa de clavegueram i la urbanització, i a la font de la Pineda, la fossa sèptica del restaurant i les masies i cases de la Madella que hi ha en cotes superiors.

12-La periodicitat amb la que els garrafaires visiten les fonts depen de la distància que han de recórrer des del seu punt d'origen fins arribar a la font. Així doncs, per la font del Prat del Pou un 73% dels garrafaires visiten la font cada setmana, donat que la majoria d'usuaris són de la mateixa població de Castellterçol. La font de l'Alcantarilla i la de les Maioles tenen usuaris de

diferents procedències, des de poblacions veïnes fins poblacions més distants com Sabadell, Barcelona o Badalona. Els usuaris de poblacions properes visiten aquestes fonts amb una periodicitat entre una vegada a la setmana i cada quinze dies. Això representa el 60% de totes les visites per la font de l'Alcantarilla i el 57% per la de les Maioles. En canvi els garrafaires de les poblacions més allunyades ho fan una vegada al mes (un 43% per la font de les Maioles i un 40% per la de l'Alcantarilla).

12-El cost ambiental del fenomen garrafaire té relació amb la procedència dels garrafaires i la periodicitat amb la que visiten la font. Les emissions de CO<sub>2</sub> atmosfèriques dels usuaris de les poblacions més allunyades que visiten aquestes fonts, són les que contribueixen més a aquestes. Destaca al capdavant la font de l'Alcantarilla, que és la que rep visitants de poblacions més allunyades, amb 1582,2 kg de CO<sub>2</sub>/any, encara que el nombre de garrafaires que visiten la font sigui menor que el de les fonts de les Maioles i del Prat del Pou. La segueix la font de les Maioles amb 1492,2 Kg de CO<sub>2</sub>/any. Per la font del Prat del Pou, tot i la major periodicitat d'ús d'aquesta pels garrafaires, només s'emeten 597 kg de CO<sub>2</sub>/any donada la poca distància recorreguda per aquests, ja que la majoria d'usuaris provenen de la mateixa població.

Aquest cost ambiental es veuria reduït si millorés el gust de l'aigua de la xarxa i si tots aquests usuaris confiessin més en la bona qualitat d'aquesta aigua.

13-S'ha de tenir en compte que totes les dades sobre ús i freqüentació d'aquestes fonts provenen de mostres aleatòries que intenten ser representatives de la realitat i que per tant només donen valors aproximats. Per tal d'obtenir uns valors més reals, caldria realitzar un recompte més exhaustiu i durant un període de temps més llarg.

14-L'alta freqüentació d'aquestes fonts pot condicionar l'estat de conservació d'aquestes. Les fonts de Castellterçol presenten un estat de conservació molt bó, no així les de les Maioles, la Pineda i la de Can Granada que només tenen un estat de conservació bó, degut a la presència de pintades, l'estat de neteja deficient i la degradació d'alguns elements decoratius i de l'estructura de la font. El bon estat de conservació de les fonts de Castellterçol rau en el grup de voluntaris del poble que s'encarrega de la restauració i manteniment d'aquestes fonts.

15- L'estat de conservació de la vegetació que es troba a l'entorn de les fonts és bo, mantenint-se una bona estructura del bosc de ribera i del bosc característic de cada zona on es situen aquestes fonts. Potser la vegetació de la font de Can Granada i la font de l'Alcantarilla acusa la pressió antròpica a la que estan sotmeses amb una vegetació de ribera més escadussera que a la resta de fonts i la presència de vegetació introduïda a la font de Can Granada. La presència de les fonts propicia l'aparició d'espècies típiques d'ambients humits com les pertanyents al grup dels pteridòfits (falgueres) i briòfits (molses i hepàtiques).

16-Pel que fa a la fauna de l'entorn de les fonts estudiades, destaca la quantitat important d'ornitofauna observada, que s'hauria d'afegir a la que no

ha estat possible identificar pel cant. A la font de l'Alcantarilla la quantitat de fauna observada ha estat menor degut a la seva proximitat a la carretera. Vist el nombre d'espècies identificades durant el treball de camp, caldria un estudi més ampli i detallat en totes les fonts, per a poder descriure i identificar totes les espècies que no ho han pogut ser en aquest treball. L'existència d'aquestes fonts és de gran importància per a moltes espècies animals, que les utilitzen com a biot o punt d'aigua per a aberuar-se, sobretot en èpoques de sequera. Cal destacar també, el paper primordial que juguen aquestes fonts com a zona idònea per a la reproducció d' espècies amfíbies.