

DEPARTAMENT DE BIOLOGIA ANIMAL  
FACULTAT DE BIOLOGIA  
UNIVERSITAT DE BARCELONA

ESTUDI DELS PROTOZOUS CILIATS EN PLANTES DE  
TRACTAMENT BIOLÒGIC DE LES AIGÜES RESIDUALS

Vist i Plau del Director de la  
memòria Dra M<sup>a</sup> del Pilar  
Graça Royo, Catedràtic del  
Departament de Biologia Animal  
de la Universitat de Barcelona

Memòria Presentada per  
Humbert Salvadó i Cabré  
per a Optar al grau de Doctor  
en Ciències Biològiques per  
la Universitat de Barcelona

Barcelona    setembre    de    1990

1	CAPITOL 1 . . . . .	1
1.1	INTRODUCCIO . . . . .	1
1.2	OBJECTIUS . . . . .	2
1.3	BREU RECALL HISTORIC . . . . .	3
2	CAPITOL 2 EL MEDI ESTUDIAT . . . . .	6
2.1	SISTEMES BIOLÒGICS DE TRACTAMENT D'AIGUES RESIDUALS . . . . .	6
2.2	IMPOTANCIA DELS TRACTAMENTS D'AIGUES RESIDUALS AMB FANGS ACTIUS . . . . .	7
2.3	CARACTERISTIQUES DE LES PLANTES DEPURADORES DE FANGS ACTIUS . . . . .	8
2.4	DESCRIPCIO DE LES DIFERENTS ESTACIONS DEPURADORES ESTUDIADAES . . . . .	13
2.5	TOXICITAT EN ELS FANGS ACTIUS . . . . .	16
3	CAPITOL 3 METODOLOGIA . . . . .	22
3.1	RECOL·LECCIO DE MOSTRES I TECNQUES D'ANALISIS FISICO-QUIMICS . . . . .	22
3.2	METODES D'OBSERVACIO I COMPTATGE DE MICROORGANISMES . . . . .	30
3.3	COMPTATGE DE MICROORGANISMES FILAMENTOSOS . . . . .	39
3.4	VELOCITAT DE CREIXEMENT DELS FANGS . . . . .	43
3.5	CALCUL DE L'EDAT DELS FANGS . . . . .	45
3.6	METODES TOXICOLOGICS . . . . .	47
3.7	METODES ESTADISTICS . . . . .	49
4	CAPITOL 4 RESULTATS . . . . .	50
4.1	INTRODUCCIO . . . . .	50
4.2	ESTACIO DEPURADORA D'AIGUES RESIDUALS DE	

	CASTELLDEFELS . . . . .	52
4.3	ESTACIO DEPURADORA D'AIGUES RESIDUALS DE GAVA- VILADECANS . . . . .	78
4.4	ESTACIO DEPURADORA D'AIGUES RESIDUALS DE CIUTAT BADIA . . . . .	93
4.5	ESTACIO DEPURADORA D'AIGUES RESIDUALS DE LES PLANES . . . . .	110
4.6	ESTACIO DEPURADORA D'AIGUES RESIDUALS EXPERIMENTAL . . . . .	113
4.7	ANALISI DE TOXICITAT EN BANC DE DILUCIONS . . . . .	123
5	CAPITOL 5 SISTEMATICA . . . . .	126
5.1	CLASSIFICACIO TAXONOMICA DELS PROTOZOUS CILIATS ESTUDIATS . . . . .	125
5.2	PRESENCIA DELS TAXONS EN LES DIFERENTS ESTACIONS DEPURADORES D'AIGUES RESIDUALS . . . . .	128
6	CAPITOL 6 ANALISI ESTADISTIC I ESTUDI DE RESULTATS . . . . .	
6.1	INTRODUCCIO . . . . .	136
6.2	ESTUDI DE LES DADES FISICO-QUIMIQUES DE LES ESTACIONS DEPURADORES D'AIGUES RESIDUALS URBANES . . . . .	140
6.3	ANALISI MULTIVARIANT DE DADES I MATRIU DE CORRELACIONS . . . . .	153
6.4	TAULES DE RELACIO DE LA CONCENTRACIO D'ORGANISMES I ELS PARAMETRES FISICO-QUIMICS . . . . .	163
6.5	LA VELOCITAT DE DIVISIO CEL.LULAR I LA SEVA RELACIO AMB ELS PARAMETRES FISICO-QUIMICS . . . . .	210
6.6	LA DIVERSITAT . . . . .	237
6.7	BIOCENOTICA: ASSOCIACIO D'ESPECIES . . . . .	243
6.8	VARIACIO DEL IVF SEGONS LA CONCENTRACIO I TPUS D'ORG FILAMENTOSOS . . . . .	248

7	CAPITOL 7 EFECTES DE LA TOXICITAT ALS FANGS ACTIUS, METALLS PESATS I FENOLS . . . . .	268
7.1	INTRODUCCIO . . . . .	268
7.2	EL PLOM . . . . .	252
7.3	EL ZINC . . . . .	254
7.4	EL FENOL . . . . .	261
7.5	EL CADMI, EL CROM I EL COURE . . . . .	263
8	CAPITOL 8. AUTOECOLOGIA DE LES PRINCIPALS ESPECIES DE CILATS DE LES ESTACIONS DEPURADORES D'AIGUES RESIDUALS ESTUDIADES	268
9	CAPITOL 9. DIAGNOSTIG I CONTROL BIOLOGIC DEL FUNCIONAMENT DE LES PLANTES DEPURADORES DE FANGS ACTIUS . . . . .	380
10	CAPITOL 10. DISCUSSIO DELS RESULTATS . . . . .	386
11	FOTOGRAFIES . . . . .	390
12	CONCLUSIONS . . . . .	407
13	BIBLIOGRAFIA . . . . .	412
14	ABREVIACIONS UTILITZADES . . . . .	428
15	ANEXE . . . . .	429
15.1	REGRESIONS MULTIVARIANTS . . . . .	429
15.2	DADES DE VELOCITAT DE DIVISIO CEL.LULAR DE L'ESTACIO DE GAVA-VILADECANS . . . . .	447
15.3	DADES DE VELOCITAT DE DIVISIO CEL.LULAR DE L'ESTACIO DE CASTELLDELS . . . . .	454
15.4	DADES DE VELOCITAT DE DIVISIO CEL.LULAR DE L'ESTACIO DE CIUTAT BADIA . . . . .	461

# ESTUDI DELS PROTOZOUS CILIATS EN PLANTES DE TRACTAMENT BIOLÒGIC DE LES AIGÜES RESIDUALS

## PREFACI

L'escassetat d'aigua potable i la contaminació de les aigües és un fet cada dia més evident i quasi bé assumit per la quasi bé immensa majoria. Fet altament denunciabile i no és cosa fàcilment acceptable.

La desaparició de la vegetació i fauna autòctona dels nostres rius ens fa pensar que probablement els rius pertanyen a la història com a ecosistema destruït en la seva totalitat per la industrialització en la regió mediterrània occidental.

La manca de força per part de les administracions i l'escassetat d'estudis vers la depuració efectuats en aquesta regió, així com la dificultat de resoldre certs problemes biològics de la depuració d'aigua residual mitjançant fangs actius, són la causa del interès per realitzar un estudi de base científica i alhora que pugui ésser profitós per a l'aplicació industrial.

Per una altra banda, l'estudi com a ecosistema d'un tipus de medi amb abundància de Protozoos com és un reactor d'una depuradora, a l'ésser històricament de creació recent dins d'aquests segle, també té el seu interès.

Si comparem una planta depuradora de fangs actius en els ecosistemes naturals és molt difícil de trobar-hi un símil, malgrat tot s'assemblaria en un riu altament escursat. Una de les diferències bàsiques és la recirculació que existeix en les plantes depuradores i aleshores l'homogeneïtzació de la biomassa no permet una diferenciació en diferents trams. Conseqüència d'això és l'existència d'uns organismes de característiques molt peculiars, motiu del present estudi.

El present estudi s'ha realitzat al Departament de Biologia Animal de la Facultat de Biologia Animal de la Universitat de Barcelona, aquest treball no s'hagués pogut portar a terme sense l'ajuda de nombroses persones i d'algunes institucions.

En aquest sentit expreso el meu agraiement:

A la Dra M<sup>a</sup> del Pilar Gracia, Catedràtic del Departament de Biologia Animal de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, Directora de la Tesis Doctoral per la seva dedicació i estímulo per dur a terme la present memòria.

AL PROJECTE 194, ON L'EMPRESA METROPOLITANA DE SANEJAMENT S.A. va fer materialment possible la financiació del citat projecte.

Al Dr. Dimas Fernández-Galiano i Dra Ana Martín del Departament de Microbiologia de la Facultat de Biologia de la Universidad Complutense de Madrid, per els seus consells i ajudes.

AL "PROYECTO DE I PB- 88-0212 DGICYT" del "Ministerio de Educación i Ciencia".

Al Servei d'Espectroscòpia de la Universitat de Barcelona, per la ajuda en la realització dels anàlisis de metalls pesats.

Al Servei de Microscòpia Electrònica de la Universitat de Barcelona, per la realització de les fotografies al microscopi de electrònic de rastreig.

Al Servei d'Anàlisis Químics de la Facultat de biologia de la Universitat de Barcelona, per la realització de nombrosos anàlisis i l'ajut en la valoració dels resultats.

També vull agrair expressament al Sr. Julio Vasco cap d'explotació i al Sr Joan Curto cap dels laboratoris de l'EMPRESA METROPOLITANA DE SANEJAMENT S.A. per la facilitació de dades, recolecta de mostres i l'interès que ha tingut respecte a la biologia dels fangs actius. També al Sr Pedro Polo, Fernando Estevez i Jose Luis caps de planta de l'esmentada empresa, també als analistes i operadors que m'han ofert el seu ajut.

A l'emprea SEARSA empresa explotadora de la EDAR de Castelldefels, per la facilitació de dades i mostres al llarg de l'estudi.

Al Dr Fortiana i al Dr Cuadras del Departament de Bioestadística de la Universitat de Barcelona i Imma Massana de l'escola Industrial de Vilanova i la Geltrú, per l'ajut desinteressat en els problemes matemàtics que sorgiren arran del comptage de microorganismes filamentosos.

Vull expesar el meu agraïment al Dr. Colin R. Curds i al Dr Alan Warren del British Museum Natural History de Londres, per l'oferiment del seu laboratori i consells en una breu estada a Londres el juliol de 1988.

Al Dr. Enric CASASSAS, del Departament de Química Analítica de la Universitat de Barcelona, per l'interès i facilitació de bibliografia de tòxics i toxicitat.

Als companys del Protozoòlegs del Departament de Biologia Animal Dr Xavier Igual, Terasa Ribes i Esperanza Ganzalez-Palacios per el seu estimul i ajuda.

Al Dr Domingo Rodriguez, al Dr Antoni Serra, a Eduardo Mateos, al Dr Xavier Turon, del Departament de Biologia Animal per el seu interès i ajut en determinades ocasions. També vull agrair als companys i professors i estudiants de tercer cicle del Departament de Biologia Animal.

A en Jaume Ràfols, Joan Ramon Berrozpe, Ramon Sunyer i Imma Borrell, amics que m'han facilitat eines de treball i han tingut interès en l'elaboració de la memòria.

Als meus germans, pares i a Isabel Torrents que a més de estimular-me, han efectuat la correcció lingüística de la redacció i ajut en la compaginació de la memòria.

## CAPITOL PRIMER : INTRODUCCIO



### 1.1. INTRODUCCIO: LES COMUNITATS DE MICROORGANISMES DELS FANGS ACTIUS

Cada espècie de microorganisme viu dins un rang de condicions físico-químiques, i posseeix un tipus concret de metabolisme. Del metabolisme ens interessa principalment el catabolisme. Si cada espècie té unes rutes metabòliques diferents degrada preferentment uns compostos i no d'altres. En un reactor biològic on no hi hagi diversitat de compostos com és una tina de fer vi hi ha molt poca diversitat i un rendiment molt eficient. Una aigua residual conté una gran diversitat de compostos que per degradar-los es necessiten un alt nombre de rutes catabòliques, d'això es dedueix que quan hi ha força espècies diferents podem degradar molt bé la matèria orgànica. A la vegada que l'existència de diversos grups d'organismes formen una curta xarxa i complexa xarxa tròfica.

L'existència d'una determinada espècie depèn bàsicament de:

1)-Les condicions físico-químiques de l'entorn, així com de la toxicitat ja sigui de l'aigua que entra com de la secreció de productes tòxics per part del microorganismes.

2)-De les característiques nutricionals de l'aigua. Es a dir, del poder de degradació dels diferents components de l'aigua i de si hi ha prou concentració de nutrients per mantenir la població.

3)-De la competència interespecífica.

4)-De la composició de les comunitats de microorganismes dels fangs.

Les comunitats de microorganismes del fangs actius estan sotmeses a diverses variacions a causa de les operacions de la planta, com són la concentració d'oxigen dissolt, el temps de residència mig o edat dels fangs i el retorn de fangs.

## 1.2. OBJECTIUS

Els estudis d'observació microscòpica dels fangs actius de les depuradores d'aigües residuals són cada dia més abundants, si bé molts d'ells són molt superficials. De l'estudi de les dades microscòpiques i fisico-químiques de les plantes estudiades volem esbrinar més sobre el significat del Jeroglífic que representen els diferents organismes en un reactor biològic de fangs actius d'una estació depuradora d'aigües residuals. Així com poder utilitzar els resultats obtinguts per a un millorament del funcionament i maneig de les plantes. De l'estudi de les dades microscòpiques ens interessa especialment l'estudi específic dels protozous ciliats i en un segon terme l'estudi d'altres protozous i metazous així com els organismes procariotes.

Per altra banda i per aprofundir més en el tema i comprendre els efectes de la toxicitat, s'han escollit dos metalls pesats, el plom i el Zinc i el Fenol. L'elecció d'aquests metalls no va ser gratuïta, si no que va ser per considerar-los de gran interès biològic. Així després d'una sèrie d'anàlisis preliminars de l'aigua residual de la Planta de Castelldefels de Coure, Crom, Cadmi, Zinc i Plom, s'observà que el Zinc era el metall més abundant. L'interès de l'estudi del plom es basa en la hipòtesi que el plom s'acumula en el sol i quan plou l'aigua d'escorrentia en va altament carregada. Respecte als metalls pesats es vol aconseguir determinar la seva toxicitat en planta pilot, en banc de dilucions i determinar les concentracions i eliminació en una depuradora real. L'elecció del fenol es motivada per la seva abundància en aigües residuals, especialment d'origen industrial.

La comparació de diferents plantes de fangs actius, permet avaluar millor les dades i trobar situacions que se'ns escaparien de les mans o de la imaginació. Motiu principal de qualsevol comparació.

Amb el conjunt de dades es vol intentar utilitzar nous paràmetres per redefinir i trobar solucions amb més caràcter biològic als coeficients trobats de manera empírica i generalitzats en els manuals d'enginyeria de tractaments d'aigües.

### 1.3. BREU RECULL HISTORIC

L'estudi dels ciliats a causa de les seves petites mides ha estat lligat sempre a les tècniques de microscòpia. Així Antonie Van Leeuwenhoek (1632-1723) és considerat el pare o fundador de la protozoologia, ja que va construir el primer microscopi i va aconseguir fins a 270 augments, cosa que li va permetre observar una gran concentració de petits animalets dins de l'aigua de pluja estancada. Algunes de les formes que va descriure més tard seran interpretades com a Vorticella, Coleps, Stylonychia, Carchesium i Kerona.

El 1718 va aparèixer el primer tractat de protozous escrit per Joblot, el qual obtingué aquests organismes mitjançant infusions exposades a l'atmosfera. Per això els va anomenar infusoris.

De totes maneres no va ser fins 78 anys més tard que Mill (1752) els separà de la resta d'organismes i els anomenà CILIATA. Alguns dels que descriví avui dia constitueixen els gèneres Cyclidium, Enchelis i Paramecium.

O.F. Müller (1786) va descriure algunes espècies de protozous, tan correctament que avui n'hi ha moltes que encara són vigents; també observà el fenomen de la conjugació.

G. Ehrenberg (1836) va fer el primer estudi precís de la morfologia dels ciliats, on descriu moltes espècies que són vàlides en l'actualitat.

Dujardin (1801 - 1860) va demostrar que els infusoris ciliats estan formats d'una sola cèl.lula.

Stein (1867) va estudiar amb precisió un nombre considerable d'infusoris i en farà la primera classificació sistemàtica.

Balbani (1860) va ser el primer a comprendre que la conjugació és una fecundació recíproca, però la idea d'unicel.lular encara no es comprenia bé i es van prendre per espermatozous els filaments de cromosomes i per ous a les fraccions de nucli dels exconjugants.

Haeckel (1878) s'adona que si els infusoris són unicel.lulars no poden posseir un ovari i un testicle.

Maupas (1842 - 1916) estudià la reproducció dels protozous i arriba a la conclusió que es multipliquen per bipartició, i que la conjugació és una manifestació sexual indispensable per altres espècies i no obligatoriament lligat a la reproducció.

Entre 1920 - 1930 Calkins, Dolfein, Hartmann, Minchin i Poche escriuen alguns llibres que faran augmentar les 500 espècies conegudes fins a 3.000 espècies de ciliats.

Calkins (1933) estudia la conjugació i la genètica de ciliats.

Jennings (1897-1945) fa estudis de comportament de ciliats.

Chatton (1883 - 1947) estudia ciliats paràsits.

Fauré- Fremiet (1883 - 1971) va contribuir a la sistemàtica; també Kahl (1930) és conegut per les seves exhaustives obres de sistemàtica de ciliats.

V. Dogiel (1882 -1955) i la seva escola van contribuir al coneixement dels ciliats simbiotes dels ruminants i els èquids.

Avui dia les recerques sobre ciliats posseeixen nombrosos investigadors a Alemanya, França, Itàlia, Espanya, Gran Bretanya, Txecoslovàquia, Japó, Rússia i Estats Units d'Amèrica entre d'altres. Aquestes estan dedicades especialment a la morfologia, ultraestructura i a la fisiologia.

A Espanya cal destacar l'obra i l'escola de Fernandez Galiano que amb l'aportació de la impregnació argèntica amb carbonat de plata amoniacal ha estat fonamental i continua essent fonamental per a l'estudi de la morfologia i sistemàtica de ciliats.

Paralelament però, s'han fet estudis sobre ecologia de ciliats dels quals fem esment dels treballs de Dragesco, (1954, 1960, 1966, 1973), Margalef (1955, 1969), Fenchel (1969), Wilbert (1969), Detcheva (1971) Borrór (1972, 1975), Finlay B.J. (1978), Finlay B.P. (1979), Madoni et Guetti (1979), Foissner (1980).

Una de les conclusions que es treu d'aquests treballs és que les espècies són permanents, però unes abunden més que altres segons les condicions de nutrició i de temperatura. Si bé són molt importants per a la seva presència: l'O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, i el NH<sub>4</sub>, en certes concentracions poden esdevenir perjudicials. Un excés de H<sub>2</sub>S, NH<sub>4</sub> i CO<sub>2</sub> pot esdevenir molt tòxic per a nombroses espècies de ciliats [ Bick 1959 i Nikitinsky i Mucherowa 1930 ].

Són de gran interès els treballs de [Njiné 1978, Noland 1925, Fauré-Fremiet 1950-1957 i Bick 1968, 1972], destinats a observar el marge de tolerància dels diferents factors físico-químics. Com a recull sobre ecologia de ciliats, és de gran interès el llibre de Fenchel (1987).

En l'estudi sobre ecologia de protozous de la península ibèrica cal destacar la iniciació i les aportacions d'ecologia del Dr Margalef des de 1942 fins a l'actualitat. Posteriorment han aparegut nous centres d'investigació arreu de l'Estat. Amb reconeguda obra la Universidad Complutense de Madrid, s'han creat més recentment grups de treball d'ecologia de ciliats i la Universitat de Barcelona, i més recentment la investigació dels ciliats esta despertant interès a d'altres universitats espanyoles.

La flora que apareix arran de les plantes de tractament d'aigües residuals ha despertat interès tan d'enginyers com de biòlegs. L'interès de l'estudi de la flora té com a objectius el control i predicció del funcionament de les plantes. En el tipus de planta de tractament d'aigües residuals escollit: fangs actius convencional, els protozous ciliats són especialment abundants. S'han efectuat nombrosos treballs sobre els ciliats dels fangs actius, cal destacar: [Curds 1963, 1969, 1973c, 1982; Curds i Vandyke 1966; Curds, Cockburn i Vandyke 1968; Bark 1971; Drakides 1980; Ferreira i Nascimento 1987; Madoni 1981].

Sobre simulació de la dinàmica de les poblacions de protozous en els fangs actius són de gran interès: [Curds 1971a, 1971b, 1973a, 1973b, 1974]

Referent als efectes de la toxicitat en els protozous s'han efectuat molts estudis, però sobre espècies procedents de fangs actius, cal mencionar als treballs de Ruthven i Cairns (1973), Sudo i Aiba (1973). Sobre la toxicitat de metalls pesats i fenols en els protozous cal destacar a: Carter (1973); Parker (1979); Cairns i Dickson (1970); Williams & Mount (1965); Bringmann & Kuhn (1959); Bandt (1955); Beer (1954).

Paral·lelament altres autors han efectuat estudis sobre la toxicitat en plantes pilot experimentals, sense determinar els microorganismes, entre d'altres cal destacar a Jackson et al 1970; Neufeld 1975; Hannah et al. 1986.

## CAPITOL SEGON: EL MEDI ESTUDIAT

### 2.1. SISTEMES BIOLÒGICS DE TRACTAMENT D'AIGÜES RESIDUALS

Dins dels sistemes biològics hi ha dos grans grups els sistemes aeròbics i els sistemes anaeròbics. Els sistemes aeròbics basen la degradació de la matèria amb cultius microbiològics aeròbics. Hi ha els següents tipus:

-Filtres Percoladors. Consisteix en fer passar l'aigua residual per una sèrie de filtres de mida gran colonitzats per microorganismes, els quals assimilen la matèria orgànica.

-Biodiscs. Consisteixen en uns grans discs rotatoris amb moltes cavitats colonitzades per microorganismes. Aquests discs estan submergits en més d'un cinquanta per cent dins a l'aigua i van girant lentament mentre passa l'aigua residual.

-Fangs Actius. Consisteix en un cultiu cel·lular en suspensió i s'afegeix oxigen al medi mecànicament o amb difusors. L'aigua es mescla amb els fangs i finalment es separen els fangs per decantació.

-Llacunatge. Són com el nom indica llacunes artificials, on l'aigua hi té un gran temps de retenció. Durant aquest temps els sòlids en suspensió decanten mentre es va degradant i mineralitzant la matèria orgànica. Sovint es construeix més d'una llacuna consecutivament, l'aigua va passant de llacunes més carregades orgànicament fins a les darreres, amb aigua de més bona qualitat. Lògicament en aquests sistemes s'hi produeix anaerobiosi en el fons, contràriament si hi ha presència d'algues a la superfície, aquestes produeixen oxigen. En aquests casos s'anomena tractament aerobi-anaerobi.

Els sistemes anaeròbics, com el seu nom indica, basen la degradació de l'aigua residual en un cultiu anaeròbic en suspensió, on s'hi pot trobar una població de microorganismes facultatius i anaeròbics estrictes.

## 2.2. IMPORTANCIA DELS TRACTAMENTS D'AIGÜES RESIDUALS AMB FANGS ACTIUS

De tots els tipus coneguts, el tractament de les aigües residuals amb fangs actius és el que s'està extenent més a causa del seu elevat rendiment. Si bé no totes les aigües poden ser tractades mitjançant fangs actius. Les aigües que presenten dificultat de depuració, sovint poden ser introduïdes en sistemes de fangs actius després d'un previ tractament físico-químic. El tractament d'aigües residuals urbanes amb fangs actius és idoni ja que s'obtenen alts percentatges de depuració.

Segons diversos estudis (Roland D. Neufeld i al. 1975 i Sidney A. Hannah i al. 1986) es conclou que en el tractament d'aigües residuals mitjançant fangs actius, l'eliminació de metalls pesats i tòxics orgànics és molt efectiva. Tebbut 1966 i U.S. D. H. E. W. 1965, conclueixen que l'eliminació de metalls en processos aeròbics de mescla completa és superior als processos anaeròbics. Sidney A. Hannah et al. 1986, demostra que entre 4 sistemes de depuració biològica (filtres percoladors, llacunatge facultatiu, llacunatge airejat i fangs actius) i un de químic l'eliminació de tòxics (orgànics i metalls pesats) amb fangs actius és la més eficient.

### 2.3. CARACTERISTIQUES DE LES DEPURADORES DE FANGS ACTIUS

El funcionament d'una planta depuradora és simple i la seva complexitat depèn més de la seva grandària que d'altres factors. Aquest procés va ser desenvolupat a Anglaterra al 1914 per Andern i Lockett.

Consisteix en mesclar l'aigua residual en un cultiu cel.lular aeròbic en suspensió i mitjançant una addició d'aire, ja sigui mecànicament o bé mitjançant difusors s'aconsegueix un ambient aeròbic. Aquest tanc de mescla s'anomena Reactor o tanc d'aireació.

Un vegada l'aigua residual ha estat tractada en el reactor, la massa biològica és separada del líquid en un tanc de sedimentació. El sobrenadant és l'aigua tractada i en el sediment hi queda una gran concentració de biomassa. Aquesta biomassa (fangs actius) retorna al reactor, com que els fangs van augmentant a mesura que passen pel reactor, part d'ells s'han d'eliminar mitjançant les purgues.

Es a dir que de l'aigua residual inicial part es transforma en productes de la degradació catabòlica com és el  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$ , i la resta en biomassa. A causa de característiques intrínseques del creixement microbià, els bacteris tendeixen a fer uns agregats que augmenten de mida a mesura que augmenta la població bacteriana. Aquests agregats es formen a partir de polímers extracel.lulars que formen les cèl.lules, al cap d'un temps aquests polímers es veuen recoberts d'una capa viscosa. La presència d'aquests polímers i de la capa viscosa promouen la formació dels agregats que s'anomenen flòculs. Els flòculs al tenir una densitat més elevada que l'aigua fan molt fàcil la sedimentació. S'ha observat que quan augmenta el temps mig de retenció cel.lular, milloren les característiques de sedimentació del flòcul biològic, Metcalf.Eddy 1977.

C.Curds 1963 va demostrar que la floculació no sols es produïa a nivell procariota, sinó que alguns ciliats podien produir floculació per la secreció d'un carbohidrat format per glucosa i arabinosa i la ingestió de partícules es feia mitjançant una mucoproteïna viscosa.

A grans trets una planta depuradora consisteix en una sèrie de filtres grollers i/o fins en l'aigua d'entrada, després l'aigua passa per uns eliminadors de greixos. En aquest punt l'aigua entra en un decantador anomenat Decantador Primari (DP), aquí sedimenten la majoria de sòlids decantables durant unes quantes hores. El sobrenadant va al Reactor o tanc d'aireació on es barreja amb els fangs, en un punt pròxim entren els fangs recirculats. Finalment la barreja va cap el segon decantador, anomenat Decantador Secundari (DS). El sobrenadant del decantador secundari és l'aigua depurada i aquesta sovint abans de retornar-se al llit del riu o al mar es clora. En el sediment s'hi acumulen els fangs que en la seva majoria són retornats al

reactor mitjançant la recirculació. Els fangs sobrants són eliminats i traslladats a als tancs de digestió on acaben de degradar-se fins a aconseguir un alt percentatge de mineralització.

La digestió pot ser de dos tipus aeròbica o anaeròbica, els fangs en ambdós casos es mantenen en aquests tancs amb un alt temps de retenció. En els digestors hi van a parar els sediments del decantador primari i les purgues de fangs dels decantadors secundaris. Una vegada finalitzat el tractament, els fangs es dessequen en grans filtres mecànics o bé amb centrifugació. Els fangs restants són acumulats en abocadors o bé utilitzats amb fins agrícoles. L'aigua sobrant del dessecament dels fangs és conduïda a entrada de depuradora.

Per al control de la depuració s'utilitzen una sèrie de paràmetres basats en la cinètica del creixement bacterià. Com que els haurem d'utilitzar sovint en aquesta exposició, seguidament els anirem descrivint.

1)-Temps de retenció hidràulic. Es el volum dividit pel cabal diari.

$$V/Q = \text{temps de retenció hidràulic, en dies}$$

\* Si ens referim al sistema, V = a la suma de tots els decatadors i reactors.

\* Si ens referim a aireació, V= volum del reactor

$$Q = \text{Cabal}$$

2)-El creixement microbià depèn de la concentració de nutrients de l'aigua. La quantitat de nutrients que porta una aigua es mesura de forma estandaritzada amb la DBO<sub>5</sub>. La quantitat de nutrients que és eliminat de l'aigua residual al pas per un sistema biològic, es mesura segons el percentatge de DBO<sub>5</sub> d'entrada respecte la DBO<sub>5</sub> de sortida. D'aquí apareix el rendiment de depuració:

$$\text{Rendiment\%} = \left( 1 - \left( \frac{\text{DBO}_5 \text{ DS}}{\text{DBO}_5 \text{ DP}} \right) \right) * 100$$

3)-Un altre paràmetre d'interès essencial és la (Càrrega Mássica). La càrrega mássica ens relaciona la quantitat d'aliment que porta l'aigua amb la quantitat de microorganismes dels fangs actius:

es simbolitza amb una U, utilitzarem també l'abreviació CM

$$U = \frac{\text{Kg de DBO}_5/\text{dia}}{\text{Kg de microorganismes}}$$

Els Kg de DBO<sub>5</sub>/dia es calculen multiplicant el cabal d'aigua d'entrada diaris per la DBO<sub>5</sub> mitja diària.

Els Kg de microorganismes, el paràmetre més freqüentment utilitzat com a mesura dels sòlids biològics són els sòlids en suspensió volàtils. Encara que no sigui del tot satisfactòria ja que les matèries volàtils presents en els residus poden ser causes d'error. Hi ha altres mesures que es basen més en l'activitat que en la quantitat, són les mesures d'enzims com l'ATP mitjançant luciferassa i posterior comptatge produït per la bioluminiscència (Standard methods 1985).

3)-Edat dels fangs, l'edat dels fangs o temps de retenció cel.lular és bàsic en el control de la planta, s'expressa segons el símbol  $\theta$ .

$$\theta = \frac{\text{Kg de fangs actius volàtils}}{\text{Kg de fangs actius volàtils extrets del sistema diàriament}}$$

el terme inferior de l'equació es refereix a la quantitat de fangs purgats més la quantitat de fangs que se'n van per l'efluent del sistema.

D'una forma més simple, extret del (Metcalf.eddy 1977),

$$\theta = \frac{VX}{QwX + (Q - Qw) X_e}$$

V = Volumen del Reactor

X = Concentració d'organismes al Reactor

X<sub>e</sub> = Concentració d'organismes a l'efluent

Q = Cabal d'aigua d'entrada ≥ Cabal de sortida

Q<sub>w</sub> = Cabal de la purga

Si el sistema de depuració conté un decantador secundari, els fangs s'acumulen al fons i les purgues es poden efectuar directament en la línia de recirculació, on els fangs estan més concentrats. Finalment ens queda:

$$\theta = \frac{VX}{Q'w X_r + (Q - Q'w) X_e}$$

on:

Q'w = Cabal de purga des de la línia de recirculació  
Xr = Concentració d'organismes a la línia de recirculació

Els valors de  $\theta$  òptims trobats a la bibliografia són al voltant de 6 a 15 dies (Metcalf.eddy 1977)

La relació entre  $\theta$  i U és la següent:

$$\frac{1}{\theta} = YU - Kd$$

on Y = coeficient de producció o creixement, en masa de microorganismes/ massa de substrat utilitzat

Kd = coeficient de desaparició dels microorganismes per unitat de temps. Representa els organismes morts + els depredats

Aquests valors es calculen d'una forma empírica per a cada tipus d'aigua residual segons (Metcalf.eddy 1977).

Dins de la depuració amb fangs actius podem distingir-ne diferents tipus segons la qualitat de l'aigua residual, el temps de retenció hidràulic a la planta i el tipus d'aireació. Sense entrar en gaires detalls són els següents:

1. Convencional. Consisteix en el tipus descrit, consta d'un tanc d'aireació amb aireació homogènia al llarg del tanc, un decantador secundari i recirculació de fangs. Flux tipus pistó. L'aigua residual es barreja amb els fangs a l'inici del tanc d'aireació i a mesura que arribem al final del tanc l'aigua augmenta de temps de contacte. L'aigua té un temps de retenció al tanc d'aireació d'unes 6 hores. L'edat dels fangs és de 5 a 15 dies.

2. Mescla completa. Es bàsicament igual que el tipus convencional, però el tipus de flux és de mescla completa. De manera que tan els fangs com l'aigua residual s'introdueixen en diferents punts del tanc d'aireació i així la barreja i el contingut és homogeni al llarg del tanc.

3. Aireació graduada i Aireació escalonada. Són una modificació del tipus convencional. En l'aireació graduada l'oxigen s'afegeix de forma graduada al llarg del tanc d'aireació, a l'inici se'n necessita més i s'afegeix més oxigen; es disminueix l'addició a mesura que se'n necessita menys; i així no es proporciona més oxigen del necessari. En l'aireació escalonada, l'aigua residual entra al llarg del tanc per una sèrie de subdivisions del canal inicial. S'aconsegueix una aireació més homogènia.

4. Aireació prolongada. Es basa en un alt temps d'aireació de 18 a 36 hores. No es preveu digestió, ja que el mateix tanc d'aireació funciona com a digestor. S'utilitza per a cabals petits inferiors a 4000 m<sup>3</sup>/dia. L'edat dels fangs és de 20 a 30 dies.

5. Contacte i estabilització, i Procés Kraus. Posseixen dos tancs d'aireació. En un primer tanc d'aireació els fangs frescs posseeixen un gran poder d'adsorció i es barregen amb l'aigua residual. Passen a una decantació. Els fangs van a un segon tanc d'aireació on tenen un llarg temps d'aireació. En aquest tanc d'aireació en al procés Kraus s'hi afegeix fang digerit i sobrenadant del digestor per aportar nitrogen als fangs.

## 2.4. DESCRIPCIÓ DE LES DIFERENTES DEPURADORES ESTUDIADAES

Com he assenyalat anteriorment totes les depuradores estudiades són de plantes de fangs actius de tipus convencional o d'aïreació prolongada.

Totes les plantes es situen dins la zona d'influència de l'àrea metropolitana de Barcelona. Les plantes de Castelldefels (vegeu fotografia 2) i de Gavà-Viladecans (vegeu fotografia 1) estan situades a la costa i les de Ciutat Badia (vegeu fotografia 3) i de les Planes estan situades més al interior. Vegeu la figura 2.4.1. per la seva situació. La Planta pilot alimentada amb aigua residual del dacantador primari de l'estació de Castelldefels, està situada al Departament de Biologia Animal de la Universitat de Barcelona.

S'han recollit dades de les següents plantes urbanes i la planta pilot:

- E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS
- E.D.A.R. PILOT A ESCALA
- E.D.A.R. DE CIUTAT BADIA
- E.D.A.R. DE GAVA-VILADECANS
- E.D.A.R. DE LES PLANES (VALLVIDRERA)

### . E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS

Dades generals:

- Aireació convencional.
  - Mides basses:
    - \* Reactors =  $370 \text{ m}^3 * 4 = 1480 \text{ m}^3$
    - \* DP  $526 \text{ m}^3 + 486 \text{ m}^3 = 1012 \text{ m}^3$
    - \* DS 3:- 2 de 11m de diàmetre
    - 1 de 15m de diàmetre
- DS =  $1012 \text{ m}^3$

### E.D.A.R. PILOT A ESCALA

Dades generals:

- Aireació convencional.
- Mides basses:
  - Mides Reactor 4 litres
  - DS 2,6 litres

### E.D.A.R CIUTAT BADIA

Dades generals:

- Aireació convencional.
- Mides basses:
  - \* Reactors  $1 \text{ } 950 \text{ m}^3$
  - \* Decantador secundari 1 de  $900 \text{ m}^3$

- \* Decantador primari 1 de 450 m<sup>3</sup>
- \* Digestors aeròbic 1 de 950 m<sup>3</sup>

#### E.D.A.R. GAVA-VILADECANS

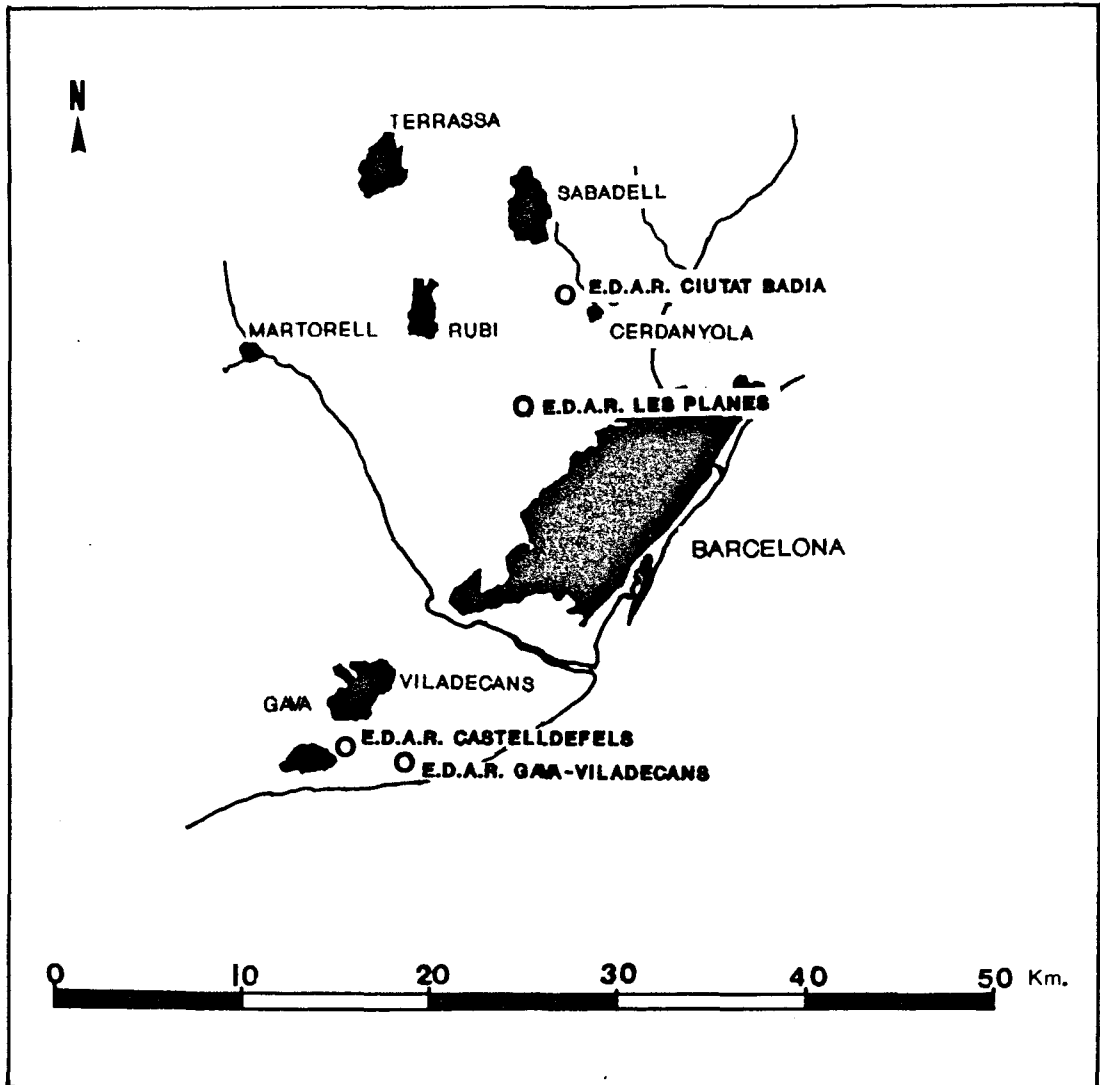
##### Dades generals:

- Aireació convencional.
- Mides basses:
  - \* Reactors 4 de 3000 m<sup>3</sup> = 12000 m<sup>3</sup>
  - \* Decantadors secundaris 2 de 2565 m<sup>3</sup> = 5130 m<sup>3</sup>
  - \* Decantadors primaris 2 de 1880 m<sup>3</sup> = 3756 m<sup>3</sup>
  - \* Digestors anaeròbics 2

#### E.D.A.R. LES PLANES (VALLVIDRERA)

##### Dades generals:

- Aireació prolongada, no té digestors ni decantació primària.
- Mides basses:
  - \* Reactors 1 de 470 m<sup>3</sup>
  - \* Decantador secundari 4 de 25 m<sup>3</sup> = 100 m<sup>3</sup>



**Figura 2.4.1. Situació de les estacions depuradores d'aigües residuals**

## 2.5. TOXICITAT EN ELS FANG ACTIUS

L'estudi de la toxicitat que afecta als organismes és cada dia més extesa. El motiu del present estudi no és directament l'estudi de la toxicitat de les espècies, si no que és l'efecte tòxic en la depuració de fangs actius. S'intenta concebre que els fangs actius són l'organisme a estudiar.

Si els protozous són més sensibles a determinats tòxics que els bacteris (McKinney, 1956), l'observació dels protozous pot revelar la presència d'aquestes substàncies. L'acció tòxica de diverses substàncies depèn fonamentalment de les condicions ambientals i de l'adaptació de les espècies. Cada tòxic ho és més segons l'estat químic en què està, d'aquí la importància del pH, el potencial redox i la temperatura del medi. A més el grau de toxicitat en un mateix estat químic també depèn dels anteriors factors. S'ha comprovat que la resistència als metalls pesats es pot desenvolupar en microorganismes com: fongs, bacteris i llevats (Antonovics et al., 1971 i Ashida 1965).

La toxicitat està directament relacionada amb la disponibilitat dels tòxics a ser assimilables pels organismes. En els metalls pesats tòxics està relacionada amb l'estabilitat dels complexos i quelats, essent els menys estables menys tòxics. Segons l'estabilitat de complexos i quelats són de més a menys estables :

Hg > Cu > Pb > Zn > Cd > Fe > Mn > Mg > Ca

Ordre semblant al de la toxicitat dels metalls. El mecanisme més important productor de la toxicitat es l'enverinament d'enzims, contribuint-hi també el temps de retenció dins els organismes (O. Hutzinger, 1982).

La utilització de diferents tècniques toxicològiques ens dóna molta més idea de la toxicitat d'una substància. La selecció de les dues tècniques emprades és fonamentalment dirigida a esbrinar la toxicitat de diversos compostos en plantes depuradores d'aigües residuals. Les dues tècniques són: toxicitat en banc de dilucions, i toxicitat en planta pilot. Els tòxics escollits foren: Zn, Pb i Fenol.

La tècnica del banc de dilucions va ser seleccionada al principi per poder predir les dosis significatives que s'afegirien a la planta, si bé l'hauem de considerar com a tècnica complementària.

### Terminologia de toxicitat

Aclimatació - Adaptació dels organismes a les diferents condicions ambientals, bàsicament són: llum, temperatura i qualitat de l'aigua.

Dosi - quantitat de tòxic que absorbeix l'organisme.

Temps d'exposició - temps d'exposició dels organismes a la solució del test.

Toxicitat aguda - letalitat en un relatiu curt temps o d'altres efectes, usualment definits dins d'un temps de 4 dies per a peixos i d'altres macroinvertebrats essent més curt per petits organismes.

Toxicitat crònica - efectes durables que poden estar relacionats en canvis d'apetit, creixement, metabolisme, reproducció i inclusiu mort o mutacions.

Concentració letal (LC) - concentració tòxica que produeix la mort dels organismes del test. Generalment definida com la mitjana (50%) concentració letal,  $LC_{50}$ , és la concentració que moren el 50% dels organismes exposats en un específic temps d'observació.

Concentració efectiva (EC) - concentració tòxica que afecta una resposta específica, per exemple velocitat de respiració, pèrdua de l'equilibri, en un temps donat.

#### Diferents tests realitzats segons el flux

Test estàtic - test en què les solucions i els organismes estan dipositats dins dels flascons del test durant la duració del test.

Test amb recirculació - test estàtic amb circulació de la sol.lució del test a través dels flascons. La sol.lució del test pot ser tractada amb aireació, filtració, esterilització, etc, per mantenir la qualitat de l'aigua.

Test renovable - test estàtic amb períodes d'exposició, generalment amb intervals de 24 hores, dels organismes exposats a una solució fresca de la mateixa composició. S'aconsegueix transferint els organismes o bé la solució.

Test amb flux - test en que la solució es renovada contínuament dels flascons del test durant l'assaig.

Barreja - agitació produïda per efectes mecànics, aire o aigua.

#### 2.5.1 EL PLOM

Un dels objectius d'aquest estudi va ser comprovar si el plom que procedeix de la combustió de la gasolina una vegada dipositat al sol i posteriorment arrossegat per les aigües de pluja podria

arribar a ser un tòxic important en la depuració amb fangs actius. Per tal d'esbrinar-ho ens varem informar del cicle del plom.

La major font de plom en sistemes aquàtics prové de la precipitació atmosfèrica. La concentració mitja de Pb en sols no contaminats és de 16 ug/g. Els automòbils són la principal font de pol·lució de plom en els sols. La concentració és relativa a la densitat del tràfic, tipus de carreteres, condicions climàtiques i tipus de vegetació. (O. Hutzinger, 1982)

El Plom, a la gasolina, està en forma de tetralquils, després de la combustió es forma  $PbCl_2$ ,  $PbBr_2$  i en major quantitat  $PbClBr$  (O. Hutzinger, 1982). Aquest Plom reacciona amb els sulfats i el sulfúric atmosfèric, i es produeix majoritàriament  $PbSO_4$  i  $PbSO_4(NH_4)SO_4$  els quals es dipositen al sol, i són altament insolubles (Biggins i Harrison 1980).

En un estudi de (Peter et al 1980) arriba a la conclusió que les espècies químiques cristal·lines trobades són:  $PbSO_4$ ,  $Pb$ ,  $PbSO_4(NH_4)_2SO_4$ ,  $Pb_3O_4$ ,  $PbO.PbSO_4$ , i  $2PbCO_3.Pb(OH)_2$ . La primera  $PbSO_4$  és la més freqüent i s'explica per la presència del  $PbSO_4(NH_4)SO_4$  dipositat de l'atmosfera, tots ells són altament insolubles. La concentració de plom trobada per (Peter et al 1980) entre plom inorgànic i orgànic és d'uns 1000 a 2000 ug/g de residu, on l'orgànic representa solament un 0.1%. (Muskett et al 1979) en troben de 500-10000 ug Pb/g i (Harrison, R. M. 1979) en troba de 1000 a 5000 ug Pb/g. El  $PbSO_4(NH_4)SO_4$  es forma per la reacció atmosfèrica del  $PbBrCl$  procedent dels automòbils amb els sulfats àcids i neutres (Biggins & Harrison 1978 i Biggins & Harrison 1979). Molts estudis de la toxicitat del plom estan destinats a la salut humana i com a dades d'interès (Waldrom, and Stofen, 1974. i Chamberlain, et al. 1978) observen que de les diferents formes estudiades són més tòxiques les més solubles amb aigua. D'una forma discutible (Carter 1973) assenyala que la toxicitat del plom en Tetrahymena depèn de la duresa de l'aigua.

Dels estudis sobre ciliats i la toxicitat del plom cal destacar (Ruthven & Cairns 1973 i Parker 1979), on s'estudien les concentracions letals i la inhibició del creixement.

La quantitat de plom dissolt a l'aigua depèn del pH, Eh i del contingut de sals dissoltes a l'aigua (Stumm and Morgan 1970; Garels and Chirst 1965; Lafontaine et al 1977). Sota condicions anaeròbiques predominen les formes  $PbS$  que són insolubles, mentre que en condicions aeròbiques el  $PbS$  és oxidat a sulfat de plom limitant la concentració de plom en solució. Per sobre de pH 5.4  $PbCO_3$  i  $Pb(OH)_2CO_3$  limiten la concentració. La fracció de plom dissolt decreix quan el pH incrementa en condicions oxidants (O. Hutzinger, 1982). La solubilitat del plom augmenta acidificant de pH 6 a 4. La solubilitat incrementa lleugerament augmentant l'alcalinitat en un rang de pH de 8 a 10, (Moore

1973). El mateix autor assenyala que augmenta la solubilitat del plom augmentant la temperatura i amb una reducció de la concentració de Calci.

El plom a les aigües és transportat en estat no dissolt. La gasolina és la font més gran de plom en els sistemes aquàtics (US Environmental Protection Agency 1977). Les formes inorgàniques consisteixen en partícules coloidals en suspensió i majoritàriament precipitats de carbonat de plom, òxids i hidròxids. Les formes orgàniques que transportin plom inclouen: materials húmics, aminoàcids, carbohidrats, compostos fenòlics i "quinonoids", àcids orgànics, àcids nucleics, enzims i porfirines (Lovering 1976). Segons (Stumm & Bilinski 1972) consideren que els quelats solament es troben en aigües enriquides en matèria orgànica, malgrat tot els complexos d'hidròxid i carbonat de plom són els components més abundants encara que hi hagi matèria orgànica.

La resistència de certs bacteris en medis amb plom és degut a la incorporació del plom i la neutralització dins les parets, gràcies a la presència, dins d'aquests bacteris, de plàsmids portadors d'un factor de resistència. En el medi aquàtic el plom pot inhibir els processos de biodegradació, probablement degut a la fixació sobre els grups tiols d'enzims i conseqüentment modificats (lafontaine et al 1977). D'altre banda certs bacteris poden intervenir en els fenòmens de biotransformació del plom mineral i produir, per exemple, tetrametil plom, que és volàtil, tenint la possibilitat d'eliminar aquest element de les cadenes tròfiques (Wong P.T.S. 1975).

## 2.5.2 EL ZINC

La presència de Zinc en el medi ambient ha augmentat amb la presència de la contaminació industrial (O.Hutzinger 1982).

Com hem assenyalat anteriorment la toxicitat de les diferents substàncies depèn de la seva disponibilitat. La disponibilitat del Zn es redueix significativament quan augmenta la concentració de  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ , Sòlids en suspensió i matèria orgànica, ja que es formen fàcilment complexos i quelats que redueixen la seva disponibilitat (Babich 1980). El Zinc forma complexos molt estables amb sulfurs, àcids orgànics i clorurs (Florence 1980).

Honor (1985), va demostrar que baixes concentracions de Zn [4 mg/l] estimulen el creixement de bacteris d'indrets contaminats, mentre que la mateixa concentració inhibeix el creixement de les bacteris procedents de llocs no contaminats. Per altra banda els bacteris no poden metilar el Zinc i inhibir així la toxicitat, cosa que si que succeeix amb altres metalls com el plom (Hill 1970, Honor 1985). La resistència del Zn està relacionada per l'associació d'un plàsmid-mitjancer de resistència a altres metalls pesats.

L'estudi dels efectes de la toxicitat del Zinc en fangs actius cal destacar a (Jackson et al 1970, Neufeld 1975,) que estudien la variació paramètrica de la depuració i l'eliminació del tòxic, observant que en fangs aclimatats és possible treballar en concentracions elevades de tòxics.

La toxicitat del Zinc en els protozous ha estat estudiada per (Ruthven & Cairns 1973, Cairns & Dickson. 1970, Williams & Mount 1965, Parker 1979). (Ruthven & Cairns 1973) assenyala que els protozous són més sensibles al Zinc que Daphnia, fet que s'ha de tenir en compte a l'hora d'escollir organismes per als tests. En aquests treballs es troba un ample rang de valors de toxicitat del zinc per als protozous des de 5,6 mg/L per Tetrahymena pyriformis a 400 mg/L per Uronema marinum.

### 2.5.3 FENOLS

El fenol des de el punt de vista analític, engloba el fenol i els seus homòlegs immediats hidroxilats del benzè. Els fenols susceptibles de trobar-se a les aigües són generalment d'origen industrial : Indústries químiques, papereres, refineries, petroquímiques... Si bé en un grau inferior la contaminació de fenols pot ser d'origen biològic, resultat de degradació de metabolits d'origen animal com el triptòfan, o bé d'origen vegetal, lignina i cel.luloses. Els fenols poden aparèixer com a producte de la degradació de pesticides, fungicides i herbicides, i són degradats bastant ràpidament per l'acció bacteriana (Rodier, J. 1978, Metcalf.eddy 1977).

Si bé el fenol és difícil d'oxidar, la seva biodegradació és ben coneguda, (Akamine & Sakamoto 1951; Verschveren 1977).

La seva toxicitat és molt diferent segons les espècies : s'inhibeix el metabolisme de Pseudomonas fluorescens amb 70 mg/L , Esterichia coli amb >1000 mg/l (Verscheveren, 1977; Bringmann & Kühn, 1960)

S'inhibeix la nitrificació de fangs actius no aclimatats amb 5,6 mg/L (Reimann 1970, Verschveren 1977).

Els fangs actius aclimatats poden treballar en elevades concentracions de fenol eliminant-lo en un 30%

<u>fenol a l'entrada</u>	<u>temps de degradació</u>	<u>eliminació</u>
126 mg/l	7,5 hr	88 %
250 mg/l	12 hr aireació	39%
500 mg/l	12 hr aireació	32%
500 mg/l	12 hr aireació	33%

(adaptat de diversos autors (Verchverein, 1977; Elkins, 1956; Mc Kinney et al. 1956; Hannah, 1986))

La toxicitat del fenol en els protozous ha estat estudiada per (Meinck et al, 1970; Verschveren 1977; Ruthven & Cairns 1973; Bringmann & Kuhn 1959; Bandt 1955; i Beer 1954), i han trobat valors de toxicitat que van desde 300 ppm (Beer 1954) fins a valors de 1000 ppm. (Bant 1955) segons espècies i lloc estudiat.

## CAPITOL TERCER: METODOLOGIA UTILITZADA

Els mètodes utilitzats en aquest estudi comprenen un ample espectre de tècniques, les quals hem agrupat en: citològiques, físico-químiques, microbiològiques i estadístiques.

La utilització d'un ample ventall de tècniques per una banda pot presentar el problema aparent de poca especialització, si més no l'única forma d'estudiar la depuració d'una forma global és comprendre un nombre alt de paràmetres i relacionar-los de la manera més racional possible.

La recol·lecció de mostres s'ha efectuat de les estacions depuradores d'aigües residuals de Castelldefels, de Gavà-Viladecans, de Ciutat Badia, de Les Planes i de la planta pilot experimental.

### 3.1. RECOL·LECCIO DE MOSTRES I TECNIQUES D'ANALISIS FISICO-QUIMIQUES

#### 3.1.1 RECOLLIDA DE MOSTRES

Data i hora de mostratge:

Les dates i hores de mostratge difereixen, òbviament en cada planta depuradora estudiada i tenen força interès a l'hora d'interpretar el conjunt de dades.

La recollida de mostres s'efectuà en diferents períodes, atenyent a les diferents estacions esmentades.

Nombre de dies:

Significa el nombre real de dies que han passat des de la primera mostra a que ens referim.

Es recolliren mostres de diferents llocs al llarg del procés de depuració, bàsicament s'han tingut en compte tres tipus bàsics de mostres: Aigua d'entrada als tancs d'aireació, que sempre ha estat aigua tractada per una decantació primària la qual anomenarem aigua del Decantador Primari (DP), en segon lloc i per ordre del procés es mostrejà el tanc d'aireació i finalment es recollí aigua de sortida del Decantador Secundari que l'anomenarem aigua del Decantador Secundari (DS).

Les mostres d'aireació sempre s'agafaren puntuals i s'observaren al laboratori abans de passades 2 hores després de la recollida, temps més que suficient en mostres amb baixa càrrega i probablement una mica just en mostres d'alta concentració orgànica, ja que el dèficit d'oxigen es nota ràpidament. Per això les mostres d'aireació es recolliren en pots de polietilè i s'omplí un flascó de litre en un 40% com a màxim per a què així quedés part d'oxigen per dissoldre. Aquests flascons i els següents es dipositaren en una nevera portàtil de poliestirè i es traslladaren ràpidament al laboratori.

Les mostres tant del decantador primari com del decantador secundari s'agafaren en un primer període puntuals i en un segon període integrades. Les mostres per bacterologia sempre foren òbviament puntuals a l'hora d'agafar les mostres d'aireació. Les mostres integrades es mantingueren en frigorífic elèctric. L'integració s'efectuà diferent segons cada E.D.A.R.

#### E.D.A.R. de Castelldefels

Durant un any, i en el període que va des de maig de 1987 a abril 1988, ininterrompudament i dos vegades per setmana es recolliren mostres de la E.D.A.R. de Castelldefels.

Les mostres des de maig fins el 4 de juny foren puntuals, i aquestes foren integrades des del 9 de juny fins al final de l'estudi segons la següent normativa:

1h.	25 ml.	13h.	100 ml.
2h.	25 ml.	14h.	100 ml.
3h.	25 ml.	15h.	100 ml.
4h.	25 ml.	16h.	100 ml.
5h.	25 ml.	17h.	100 ml.
6h.	25 ml.	18h.	100 ml.
7h.	50 ml.	19h.	75 ml.
8h.	50 ml.	20h.	75 ml.
9h.	50 ml.	21h.	75 ml.
10h.	50 ml.	22h.	75 ml.
11h.	50 ml.	23h.	75 ml.
12h.	100 ml.	24h.	75 ml.

#### E.D.A.R. de Gavà-Viladecans

Durant el període que va des de l'agost 1988 al 30 de juliol de 1989 es recolliren mostres dos vegades per setmana de les E.D.A.R. de Gavà-Viladecans.

#### E.D.A.R. de Ciutat Badia

Durant el període que va des de l'agost 1988 al 30 de juliol de 1989 es recolliren mostres dos vegades per setmana de la E.D.A.R. Ciutat Badia (Cerdanyola).

La integració de mostres d'anàlisis físico-químics fou de la següent forma:

1 h. 250 ml.  
5 h. 250 ml.  
9 h. 250 ml.  
13 h. 250 ml.  
17 h. 250 ml.  
21 h. 250 ml.

#### E.D.A.R. Experimental

Per a l'estudi de la planta pilot experimental, aquesta s'alimentà amb aigua del decantador primari de Castelldefels, aigua que es va traslladar en 5 o 6 bidons de 20 litres al laboratori del Departament de Biologia Animal lloc on està ubicada l'esmentada planta. L'aigua mantinguda a temperatura ambient i sense agitar té el problema de l'autodepuració, per tal d'evitar-ho es mantingueren les mostres en congelació i es descongelaren a mesura que s'esgotaven els bidons. Es mostrejà aquesta planta al menys dos vegades per setmana.

#### E.D.A.R. de Les Planes (Vallvidrera).

Durant el període que va des de l'agost 1988 fins el 30 de juliol de 1989 es recolliren 8 mostres esporàdicament de la E.D.A.R. de Les Planes (Vallvidrera).

### 3.1.2 PARAMETRES FISICO-QUIMICS I BIOLOGICS, CARACTERITZADORS DE L'AIGUA

En l'estudi present s'han tingut en compte els següents paràmetres:

- Oxigen dissolt
- Temperatura de l'aigua
- pH
- Alcalinitat
- Conductivitat
- DBO<sub>5</sub>
- DQO
- Clorurs
- Sulfats
- Nitrits
- Nitrats
- Fosfats
- V<sub>30</sub>
- Sòlids en suspensió
- Sòlids en suspensió volàtils
- Metalls Pesats: Cu, Pb, Zn, Cd i Cr
- Enumeració de Bacteris Aerobis

-Així com d'altres paràmetres de control de les plantes, com:

- Cabal d'aigua
- Cabal de Recirculació
- Purgues de Fangs.

Hi ha força paràmetres que s'han de mesurar "in situ". A causa de la dificultat tècnica únicament s'han pogut mesurar "in situ" la temperatura, la Velocitat de sedimentació i l'oxigen dissolt. En el cas s'hagi de mesurar algun altre paràmetre ja s'especificarà en la mostra.

**OXIGEN DISSOLT:** Les mesures d'oxigen dissolt sempre "in situ" s'han efectuat amb elèctrode específic de la marca Simpler i YSI.

**TEMPERATURA D'ENTRADA:** La temperatura d'entrada s'ha mesurat cada dia a l'aigua d'entrada a l'estació depuradora abans de sofrir cap tractament. Aquesta mesura s'efectua diàriament pels empleats de les empreses explotadores. La mesura s'expressa en °C.

**pH :** S'ha de tenir en compte que els valors de pH més variables i inestables són els d'entrada. En la resta del tractament és menys variable.

El pH s'ha mesurat amb un pH-metre electrònic Nortlab. Les mesures s'han realitzat una vegada arribades les mostres al laboratori.

**ALCALINITAT:** L'alcalinitat ens determina la concentració conjunta de ions carbonat i bicarbonat. L'Alcalinitat s'ha efectuat segons el mètode volumètric, utilitzant el pH-metre. Tal com està descrit en el RODIER 1978. Efectuant les mesures abans de 6 hores de presa la mostra.

L'hem valorat al Laboratori de Biologia Animal de la U.B. Els resultats s'han expressat com a mil.lígrams de  $\text{Ca CO}_3$  per litre.

**CONDUCTIVITAT:** La conductivitat ens determina d'una forma global l'activitat iònica deguda a la presència de sals en solució. L'augment de la conductivitat representa una major concentració de ions en solució. S'ha efectuat la mesura directa amb un conductímetre amb compensació de temperatura de la marca Orion.

Les anàlisis les hem efectuat al laboratori del Departament de Biologia Animal. Com que els valors són elevats els hem expressat amb mil.lisiemens (m.S.), en comptes de  $\mu\text{S}$ .

**D.B.O.<sub>5</sub>:** Demanda Bioquímica d'oxigen. ( $\text{DBO}_5$ ). Per a determinar la demanda bioquímica d'oxigen a cinc dies, s'ha seguit el mètode de dilució, durant cinc dies a  $20^\circ\text{C}$ , tal com està descrit en el RODIER 1978.

Els valors de D.B.O.<sub>5</sub>, els hem determinat al Departament de Biologia Animal i per altre banda E.M.S.S.A. i S.E.A.R.S.A. també n'obtenen mesures. S'especifica en cada cas. Els valors s'expressen en (mg d'oxigen / mil.lilitre).

**D.Q.O.:** Demanda Química d'Oxigen. (DQO). S'ha efectuat segons el mètode volumètric amb reflux descrit en el : Standard Methods 1985.

Els valors s'expressen en (mg d'oxigen / mil.lilitre).

**CLORURS:** El ió  $[\text{Cl}^-]$ , s'ha mesurat mitjançant cromatografia iònica en el servei d'anàlisi de la Facultat de Biologia de la U.B. S'expressa com a mil.lígrams del ió clorur per litre.

**SULFATS:** Els sulfats determinats amb la tècnica de cromatografia iònica, s'efectuà en el servei d'anàlisi de la Facultat de Biologia (U.B.). Són responsables alhora de l'alcalinitat i de l'insolubilització d'alguns metalls pesats. S'han expressat com a mg de  $\text{SO}_4^{2-}$  per litre.

**N ; NITRATS, NITRITS I NITROGEN OXIDAT:** La determinació de nitrats i nitrits s'efectuà en el servei d'anàlisi de la Facultat de Biologia de la U.B. mitjançant el mètode de cromatografia iònica. Donat a que sovint la concentració de nitrogen oxidat era petita s'efectuà la determinació conjunta (nitrats i nitrits) per colorimetria amb reflux d'injecció. Les anàlisis de nitrogen oxidat també s'efectuaren en el servei esmentat.

Les unitats utilitzades tan per nitrats com nitrits s'expressen com a mil.ligrams de nitrats i mil.ligrams de nitrits, mentre que el nitrogen oxidat s'expressa com mil.ligrams d'àtoms de nitrogen.

**FOSFATS:** La determinació de fosfats s'efectuà amb cromatografia iònica, la seva ràpida absorció pels fangs fa difícil sovint de detectar-lo. L'hem expressat com a mil.ligrams de  $\text{HPO}_4$  per litre.

**SOLIDS EN SUSPENSIO:** La determinació dels sòlids en suspensió, ens mesura la presència d'altres matèries a l'aigua que no hem pogut mesurar pels altres mètodes donat a que estan en forma sòlida. La determinació dels sòlids en suspensió en el tanc d'aïreació és una de les principals mesures per obtenir la concentració dels fangs.

Per efectuar els Sòlids en Suspensió (SS) i Sòlids en Suspensió volàtils (SSV) s'ha utilitzat paper de filtre de fibra de vidre de la marca Whatman i tipus GF/C. S'han dessecat a 105°C fins a pes constant .

Els valors s'expressen en mil.ligrams per litre (mg./l.)

**SOLIDS EN SUSPENSIO VOLATILS:** La presència dels sòlids en suspensió volàtils és atribuïble en gran part a la matèria orgànica en suspensió tan viva com no viva. La seva determinació en els tancs d'aïreació ens dóna una idea de la biomassa existent, sempre però d'una forma indirecta i afegint els individus morts i vius.

Per efectuar els Sòlids en Suspensió volàtils (SSV) s'ha utilitzat paper de filtre de fibra de vidre de la marca Whatman i tipus GF/C. Primer s'han dessecat a 105°C fins a pes constant (sòlids en suspensió). Posteriorment una vegada pesats els filtres a 105°C es calcinen fins a pes constant a 525°C, i per diferència es calculen els S.S.V..

Els valors s'expressen en mil.ligrams per litre (mg./l.)

$V_{30}$ : La velocitat de sedimentació és una mesura directa de la capacitat de floculació dels fangs. La Velocitat de Sedimentació. ( $V_{30}$ ). s'ha realitzat en conus d'IMHDF durant 30 minuts. Descrit en el Standard Methods.

Per ésser estàndar la velocitat de sedimentació s'ha d'efectuar amb recipients de 1 litre. Totes les dades de  $V_{30}$  han estat obtingudes en recipients d'un litre, exceptuant però la planta experimental que té una cabuda total de 6 litres. L'extracció d'un litre de la planta experimental és massa elevada. Finalment vam optar per utilitzar provetes de 100 cm<sup>3</sup> de 2 cm de radi, aquestes dades no són directament comparables amb les efectuades amb un litre donada la diferent acció de les forces de fregament.

Els valors els expressem amb cm<sup>3</sup> de sedimentat en una proveta o conus de 1 litre.

**METALLS PESATS:** La presència dels metalls pesats ens dona una idea dels abocaments de tipus industrial que s'aboquen al clavegueram. Totes les mostres han estat analitzades en el Servei d'Espectroscòpia de la U.B.. La digestió i preparació de les mostres ha estat efectuada conjuntament. S'han analitzat amb el mètode de Plasma d'Inducció Acoplada., en l'esmentat servei. Els Metalls determinats són Cu, Cr, Pb, Zn. i Cd.

Es determinà la quantitat de metall que hi ha en solució i la quantitat insoluble. Per determinar la quantitat de metall en solució s'efectuà un filtrat de les mostres en filtres de fibra de vidre (Whatman GF/C de 0.45 µm. de porus).

Per determinar la quantitat de metall insoluble, s'efectuà una digestió de les mostres i es determinà la quantitat total de metall. La digestió s'efectuà de la següent manera:

- .S'agafa un volum d'aigua de 25 ml. després d'agitar bé la mostra i es posa en un vas.

- .S'afegeixen 3 ml. de HNO<sub>3</sub> concentrat.

- .Es posa a escalfar fins quasi evaporació total , vigilant que no bulli.

- .Refredar

- .Afegir 3 ml. de HNO<sub>3</sub> concentrat.

- .Es tapa amb un vidre de rellotge i s'escalfa fins a reflux.

S'afegeix més àcid si queden sòlids en suspensió per digerir.

- .S'evapora quasi a sequetat.

- .Refredar

- .S'afegeix 1 ml de HNO<sub>3</sub> diluït (1:1)

- .S'afegeix 1 ml de HCl diluït (1:1)

- .S'escalfa fins que es dissolgui el precipitat o residu de l'evaporació.

- .Enrasar amb H<sub>2</sub>O detil.lada a 25 ml.

Les mostres per l'anàlisi de metalls es conservaren afegint un mil.lilitre d'àcid nítric per cada 100 mil.litres de mostra, a partir del 14 de març es deixà d'afegir-hi àcid i es congelaren per conservar-les ja que l'àcid solubilitza metall precipitat.

**BACTERIS AEROBIS:** La determinació de la concentració de bacteris aerobis d'entrada i de sortida del tanc d'aireació té com a finalitat observar l'eliminació d'aquests al llarg del procés. Com que les espècies no han d'ésser les mateixes la mesura és només orientativa.

Bacteris aerobis, l'enumeració de bacteris aerobis es va realitzar utilitzant un banc de dilucions i posterior sembra a 20°C en Placa d'agar nutritiu ADSA ref. 1-140.

Els valors els hem expressat com a individus per mil.lilitre (ind/ml.).

**CABAL:** Els valors de cabal han estat facilitats per E.M.S.S.A. Els valors de cabal són els mateixos per a tots els tancs, de forma que l'hem anotat com a mesura del Reactor. La mesura es diària i els valors s'expressen en M<sup>3</sup>.

**PURGUES:** Les purgues o fangs retirats del tanc d'aireació són imprescindibles alhora de calcular l'edat dels fangs i el seu creixement. S'expressen en M<sup>3</sup>.

### 3.2. METODES D'OBSERVACIO I COMPTATGE DELS MICROORGANISMES TROBATS A LES PLANTES DEPURADORES

De l'estudi del material biològic recol·lectat en cada mostratge, s'ha determinat el nombre d'individus pertanyents a les espècies de ciliats. S'han determinat també els microorganismes acompanyats, és a dir aquells que per la seva mida a l'hora de comptar els ciliats eren fàcilment reconeixibles. Els microorganismes acompanyants no s'han determinat en cap cas a nivell específic sinó que s'ha fet a nivell de grans grups.

Quantificar i qualificar els ciliats és la part més fonamental d'aquest treball. De la decisió i precaució dels mètodes utilitzats en depèn que se'n obtingui bona informació. L'observació de les mostres s'ha de fer el més ràpidament possible per evitar canvis a la població dels ciliats i a la resta de microorganismes. Així GROLIERE I NJINE 1978 i MADONI I GHETTI 1979 acaben d'observar les mostres abans de 5 hores. B. FINLAY I AL. 1979 només assenyalen que comencen immediatament. R. GOULDER 1974 comença passada una nit i manté les mostres a baixa temperatura i a l'obscuritat. En estudis de fangs actius tenim referències de (Curds i Cockburn 1970; Curtis i Curds, 1971; Varma et al, 1975; Pool i Fry, 1980) que identifiquen les espècies abans de 24 hores després del mostratge.

Si en les condicions en què es guarden les mostres no són bones, s'observa una ràpida destrucció dels protozous ciliats. S'ha observat que en una mostra de més de dos litres mantinguda en un frigorífic elèctric més de tres hores es produeix una anòxia que afectava mortalment als ciliats. Tenint en compte això es recollí 1/2 litre de mostra en un flascó de litre i s'observà abans de passades dues hores, després de pendre la mostra. En el cas que s'observes més tard, s'injectava aire amb un compressor de peixera fins al moment de l'observació, efectuada abans de 5 hores després de la presa de mostra.

Hem subdividit aquest apartat amb els següents 4 subapartats:

- 3.2.1 DETERMINACIO I COMPTATGE DE PROTOZOUS CILIATS
- 3.2.2 DETERMINACIO I COMPTATGE DE PROTOZOUS NO CILIATS I METAZOUS
- 3.2.3 TECNICHES DE CULTIU DE PROTOZOUS CILIATS
- 3.2.4 TECNICHES CITOLOGICHES

#### 3.2.1. DETERMINACIO I COMPTATGE DE PROTOZOUS CILIATS

En una primera mostra anatem els principals grups de microorganismes, i es comença la identificació dels ciliats. Després agafem una quantitat exacta de mostra, pròxim a 0.020 ul. Tenint en compte que el volum de mostra idoni per a fer una bona anàlisi és discutible i, no hi ha unes normatives establertes,

aquesta ha de ser variable segons la concentració d'organismes. Si el nombre total d'individus/mostra és inferior a 50 individus, s'amplia el nombre de mostres fins a un total de 4 mostres.

Per tenir una mesura exacta de la mostra efectuem el següent procediment: Agafem una quantitat de mostra al voltant dels 0.020 ul, i es pesan en una balança de 4 decimals, i tenint en compte la poca variació de densitat, estimem el volum a partir del pes tot utilitzant una densitat de 1g/ml.

Ampliar més el nombre de mostres ens donaria més precisió a l'hora d'efectuar el comptatge, però molt més temps, ja que estem d'una hora a dues per mostra.

A causa de l'abundància de matèries i organismes en suspensió, el comptatge de protozous ciliats l'efectuem amb microscopi òptic a 100 augments. A diferència dels protozous d'estanys i rius, els ciliats dels fangs no es desplacen gaire lluny dels flòculs i d'altres són sèssils adherits als flòculs amb peduncles. Aquest fet juntament amb l'alta densitat d'individus permet d'observar-los a 100 augments, en comptes de 40 o menys tal com habitualment s'observen els ciliats d'altres medis.

Per efectuar el recompte, seguirem tot l'espai que compren el cobreobjectes.

Primerament els ciliats els classificarem "in vivo" i haurem d'utilitzar sovint coloracions vitals. Molts ciliats no seran correctament identificats amb aquests mètodes. Aleshores és quan hem de recórrer a tècniques d'impregnació argèntica. Tècniques que precisen un nombre elevat d'individus, i per aconseguir-ho podem preparar cultius. Algunes espècies les trobem en els fangs en elevades concentracions, fet que ens permet impregnar-los directament fent petites modificacions que descriurem més endavant. No sempre s'han pogut realitzar les impregnacions i en el cas d'algun ciliat només tenim l'única referència de dibuixos "in vivo".

### 3.2.2. DETERMINACIO I COMPTATGE DE PROTOZOUS NO CILIATS I METAZOUS

El comptatge de metazous, protozous flagel.lats i gimnamebes superiors a 50  $\mu\text{m}$ . s'efectuà amb la mateixa metòdica que en el cas dels protozous ciliats.

Els protozous més petits com són els petits flagel.lats <20  $\mu\text{m}$  i gimnamebes < 20  $\mu\text{m}$ , els observarem a 400 augments. En aquest cas en comptes de seguir tot el cobreobjectes només comptarem els individus observats en diferents camps. Efectuant una creu imaginària de vèrtex a vèrtex del cobreobjectes es comptaran els protozous fins un total de 15 camps per mostra i sempre s'observaran dues mostres com a mínim. Fet que no permet avaluar les densitats de poblacions inferiors a 5000 individus/ml.

Per al càlcul utilitzarem la següent relació:

$$\frac{\text{nombre individus/camp} * \text{àrea d'un cobreobjectes}}{\pi * r^2 * v_m} = \text{individus/ml}$$

on:

nombre d'individus/camp = nombre d'individus comptats dividit pel nombre de camps observats.

$v_m$  = volum de la mostra en mil.lilitres

$\pi$  = pi = 3,1416...

$r$  = radi del camp visual

### 3.2.3. TECNIQUES DE CULTIU DE PROTOZOUS CILIATS

Per tal de poder classificar els ciliats sovint és imprescindible utilitzar tècniques citològiques, les quals per poder-les realitzar es necessiten molts individus. Per aconseguir-ho hem de de fer cultius preferentment mono específics.

Un reactor biològic d'una planta de fangs actius es basa en el cultiu de microorganismes, dels quals els ciliats poden ser altament representatius. Es òbviament, aquest medi l'idoni per moltes espècies de ciliats dels fangs actius, com els peritrics. Els reactors biològics mantenen el medi en un mínim d'oxigen dissolt imprescindible per a força espècies.

D'altres poden viure en nivells d'oxigen més baixos, quasi bé anòxia al voltant dels 0.1 ppm. Aquestes darreres espècies les podem fer créixer en flascons aïllats sense l'addició d'oxigen. Cada espècie té un tipus d'alimentació concret, així que és quasi bé impossible fer créixer per un igual les diferents espècies trobades en una mostra. Per aquest motiu les espècies que no han estat correctament determinades, de manera quasi sistemàtica s'han sembrat en dos o tres flascons que contenen els medis següents:

#### Medis amb blat:

1- Es bullen uns 50 grans de blat en un litre d'aigua destil.lada durant 5 a 10 minuts, es filtra el contingut i es deixa reposar 24 hores.

El medi el podem esterilitzar en autoclau durant 20 minuts a 120°C, després el repartim en flascons esterilitzats i inoculem les mostres.

Per augmentar la reserva nutritiva podem afegir de 3 a 5 grans de blat bullits en flascons de 100 ml.

2-La mateixa aigua de mostra la repartim en flascons de 100 ml i afegim de 3 a 5 grans de blat trinxats.

#### Medis amb arròs:

S'afegeix un gra d'arròs cru per cada 10 ml d'aigua de mostra.

#### Medi amb enciam:

Es desseca enciam a una estufa a 180°C i es tritura. En 1 litre d'aigua destil.lada bullent s'hi afegeix 1,5 grams d'enciam en pols i 1,5 grams de carbonat càlcic; es deixa cinc minuts i es filtra.

Per fer créixer els ciliats que no suporten baixes concentracions d'oxigen hem d'utilitzar els mateixos reactors biològics o bé fabricar-ne a escala i afegir-hi oxigen, tot en un medi on puguem controlar l'esterilitat.

### 3.2.4. TECNIQUES CITOLÒGIQUES

Una gran part del temps que s'ha dedicat a realitzar aquest estudi ha estat per identificar les diverses espècies, fet que requereix una manipulació dels especímens i utilitzar diverses tècniques citològiques. Molt sovint hi ha espècies que es resisteixen a ser fixades, es deformen o bé esclaten, algunes espècies sembla que es resisteixin a ser impregnades amb argent, per la qual cosa hem de recórrer a diferents tècniques si volem identificar totes les espècies.

#### OBSERVACIONS EN VIU:

Hi ha espècies que es mouen neguitosament, molt ràpidament i si poguéssim alentir el moviment esbrinaríem alguna cosa més de la seva estructura. Hi ha tres procediments per a aconseguir-ho.

1- Si tenim el ciliat entre el portaobjectes i el cobreobjectes, amb un paper de filtre es pot treure l'aigua fins que el gruix sigui tant petit que ja no es pugui desplaçar. En aquestes condicions alguns canvien de forma, o bé molts rebenten com els hipotrics.

2- Fer el medi més viscos. Afegint una gota de metilcel.lulosa a una gota de la mostra en el portaobjectes. Funciona força bé, però certes espècies continuen movent-se encara massa ràpidament.

La solució es fa: afegint 10 gr. de metilcel.lulosa a 45 c.c. d'aigua destil.lada. Es manté en ebullició durant 20-30'', es refreda i s'hi afegeixen 445 c.c. d'aigua freda destil.lada.

3- Anestesiari químicament la cèl.lula:

- Amb sulfat de Níquel al 0,01%
- Amb formol diluït al 4%

Es diposita una gota d'una d'aquestes substàncies al costat del cobreobjectes i amb un paper de filtre a l'altre costat es va fent entrar el líquid entre portaobjectes i cobreobjectes.

Força vegades moren, però mentre viuen es retarda el moviment. Altres ciliats es deformen o rebenten sense tenir temps de alentir el moviment, per exemple l'ordre Hypotrichida.

4- A part dels mètodes habituals hem utilitzat un nou mètode que havíem utilitzat en (Salvadó, H. 1986), consisteix en abaixar la temperatura del medi fins a uns 09C, s'observa una reducció del moviment. Els resultats són bons, ja que no s'ha de pertorbar químicament el medi. De totes formes resulta difícilós treballar a tan baixes temperatures.

### COLORACIONS VITALS

1- Roig neutre al 0,05% en aigua destil.lada. Visualitza els vacúols digestius.

2- Verd de metilè acètic. Visualitza el nucli d'un color verd-blau. Molt sovint acaben morint i alguns autors el consideren post-vital. Alguns ciliats rebenten.

Composició: 0,5 grams Verd de metilè

- 1 ml. àcid acètic glacial.
- 100 ml. aigua destil.lada

Els dos colorants es poden utilitzar dipositant una gota al costat del cobreobjectes, seguint el procediment assenyalat anteriorment amb el Sulfat de Níquel, o bé una gota de cada sobre la mostra en el portaobjectes.

## METODES D'IMPREGNACIO ARGENTICA

Emprant diferents tècniques d'impregnació argèntica es posa de manifest la infraciliació, l'argiroma i el nucli, que són la base morfològica per a la taxonomia actual; per això són imprevedibles. Moltes d'elles són dificultoses i amb resultats imprevistos.

### a-TECNICA DE KLEIN 1926

Fixació per simple dessecació. Sobre un portaobjectes desengreixat es posa una gota de la mostra i es deixa que s'evapori l'aigua.

Es recobreix d'una solució de nitrat d'argent al 2% durant 6-15'. Després es posa dins de mitja càpsula de Petri amb aigua destil.lada i es procedeix a la reducció de la plata amb la llum solar. La preparació s'ha d'examinar de tan en tan al microscopi.

Si va bé, els ciliats es tornen foscos. Immediatament després ho assequem, ho deshidratem i es pot muntar amb Bàlsam del Canadà o DPX.

### b-TECNICA D'IMPREGNACIO DE CARBONAT DE PLATA AMONIAL DE FERNANDEZ-GALIANO 1976.

-Fixació en un vas de precipitats de uns 25 ml. S'hi posen 3 gotes de formol pur i s'afegeixen 5 ml. de cultiu durant 2'.

-Després s'hi afegeixen els següents reactius, tot agitant el recipient després de cada adició.

1)- 10 gotes de piridina pura.

2)- De 2 a 2,5 ml. de carbonat de plata amoniacal (segons Rio-Hortega). El carbonat de plata amoniacal de Rio-Hortega es prepara afegint 150 ml. d'una solució aquosa de carbonat sòdic al 5% a 50 ml. d'una solució aquosa de nitrat de plata al 10%. La barreja és d'un color blanc amb un precipitat que es fa desaparèixer afegint amoniac concentrat gota a gota. Quan la barreja queda transparent afegim 550 ml. d'aigua destil.lada. S'ha de protegir la solució en un flascó de color topazi i ja la podem utilitzar.

3)- De 16 a 20 gotes de Peptona bacteriològica al 4%.

4)- 20 c.c. d'aigua destil.lada.

-S'escalfa al bany maria a 60°C. Es aconsellable fer-ho en campana de gasos, ja que es desprenen vapors de piridina.

-Al cap d'uns minuts la solució comença a fer-se fosca, s'observa a la lupa binocular fins que els ciliats tenen un color caramel, s'aboca el contingut en un recipient en 15 ml. de tiosulfat sòdic al 5%.

-Recollim els ciliats amb una pipeta i amb una lupa binocular ja els podem observar.

Amb aquesta tècnica es posa de manifest molt clarament la infraciliació somàtica i oral dels ciliats. També s'impregnen les fibres cinetodèsmiques, estructures fibrilars, tricocists, mucocists i l'aparell nuclear. Algunes vegades també es pot observar l'argiroma.

Té, però, certs inconvenients. Moltes vegades no s'impregna a causa de les substàncies que conté el cultiu. Certes espècies tampoc s'impregnen bé i d'altres rebenten al moment de la fixació. En un primer moment s'anunciava com una tècnica no permanent, però hem comprovat que rentant-la amb aigua destil·lada i centrifugant-la diverses vegades, al cap de passats 6 mesos encara es conserva bé.

Sabem que en l'actualitat a la Universitat Complutense de Madrid han trobat una mètdica per tal de conservar els especimens permanentment impregnats.

La impregnació argèntica dels ciliats en els fangs actius és molt difícil. Finalment he d'aportar una petita adaptació que era necessària perquè s'impregnessin els ciliats dels fangs actius. En aquestes aigües els ciliats no s'impregnen bé. La modificació sols ateny a la fixació i la quantitat de mostra. En comptes d'agafar 5 ml de mostra n'agafem 0.5 o menys i afegim 3 gotes de formol pur i s'afegeix la resta de l'aigua fins a cinc ml aproximadament, essent però aigua destil·lada. Després la tècnica se segueix de la manera descrita anteriorment. Com que agafem menys mostra el cultiu ha de ser concentrat.

### c-TECNICA D'IMPREGNACIO AMB PROTARGOL

Es una tècnica permanent, es basa en una tècnica de Bodian, 1973, per observar detalls del sistema nerviós. Se n'han fet força modificacions i Dragesco 1962b en va treure una per posar de manifest la infraciliació dels ciliats, de la qual se n'han fet diverses variants. La més aconseguida és la TUFFRAU 1975, que és la que hem utilitzat.

Les tècniques de protargol posen de manifest la infraciliació i el nucli d'una manera molt clara. Moltes de les espècies que no hem pogut impregnar amb la tècnica de Fernández-Galiano, ho hem intentat amb aquesta.

Procediment:

-Fixació: en un cristal·litzador s'hi posen algunes gotes de fixador que es prepara amb 50% de Bouin i 50% de solució saturada de  $\text{Cl}_2\text{Hg}$ . S'hi afegeix 1 o 2 gotes de cultiu molt concentrat. Durant 5 a 10'.

-Ràpidament després del temps de fixació es netegen amb aigua destil·lada, i es transporten els ciliats en altres cristal·litzadors amb aigua, fins que l'aigua no presenti color groc, generalment amb 2 o 3 vegades n'hi ha prou.

-S'afegeix després una gota d'hipoclorit sòdic al 1% i s'espera que quedin transparents.

-Es neteja com abans amb aigua destil·lada 1 o 2 vegades.

-Es posen els ciliats en un cristal·litzador amb Proteïnat de Plata del 0,6% al 1% durant 15' a 60°C.

-Es revela amb hidroquinona, tot afegint unes gotes de la solució d'hidroquinona al cristal·litzador, i es vigila sota la lupa fins que el ciliat agafi un color ambre i el nucli quedi tot negre.

La solució d'hidroquinona conté:  $\text{NaSO}_3$  5%, hidroquinona 1% i aigua destil·lada 94%.

-Si va bé en aquest estat s'observen ja els cinetossomes; llavors es talla la reacció amb tiosulfat sòdic al 5%, 1 o 2 gotes són suficients. La impregnació està acabada.

-Muntatge: Es dipositen els ciliats sobre una làmina molt fina d'albúmina de Mayer. Es deixa assecat a 60°C i s'introdueix en alcohol de 80° per coagular l'albúmina. Després es deshidrata en alcohol 96°, 100°, 100°, xilol i es munta en D.P.X. o Bàlsam del Canadà.

El principal problema d'aquesta tècnica és que els individus s'han de passar d'un en un amb una micropipeta de cristal·litzador a cristal·litzador, i en aquest pas molts es perden, alguns es trenquen i ens queden pocs individus en bones condicions. No totes les espècies s'impregnen bé amb aquest mètode.

### MICROSCOPIA ELECTRONICA DE RASTREIG

Aquesta tècnica ens permet observar l'estructura externa d'una forma tridimensional. Essent així més fàcil de comprendre les formes i la utilitat de les agrupacions de cilis com les membranel·les o els cirrus, etc.

Un dels inconvenients més grans que ens hem trobat és que la concentració de ciliats ha d'ésser molt gran en els cultius, i no sempre és fàcil d'aconseguir. La tècnica requereix una mostra abundant a causa de l'existència de molts passos i en cadascun d'ells es pot perdre part de la mostra. És important fer-los tots i gradualment, contràriament se'ns deformarien irreversiblement.

Nosaltres solament hem efectuat els primers passos, en el darrer pas de l'Acetat d'Amil, hem portat la mostra al Servei de Microscòpia electrònica de la Universitat de Barcelona on s'han efectuat els passos per a la metal·lització.

Els passos que hem efectuat són:

-Fixació: es mescla 1/2 de cultiu + 1/2 de fixador i es manté així durant una hora i mitja.

El fixador és una solució de glutaraldehid amb 1 part de glutaraldehid i 9 parts de tampó.

El tampó és una barreja de 2 part de solució A + 8 parts de la solució B fins a obtenir un pH 7,3 - 7,4.

Solució A:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.066 M

Solució B:  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  0.066 M

-Rentat del fixador amb tampó; es centrífuga, es llença el sobrenedant i s'afegeix tampó. Es fa tres vegades.

A partir d'aquí en tots els passos següents es centrífuga cada vegada sense deixar mai la mostra seca.

-Rentat del tampó amb aigua destil·lada dues vegades.

-Deshidratació amb períodes de 15' amb els alcohols següents: 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 100% i 100%.

-Afegir Acetat d'Amil, augmentant la concentració gradualment en cinc passos de 15': proporcions

- 3 alcohol: 1 Acetat d'amil 15'
- 2 alcohol: 2 Acetat d'amil 15'
- 1 alcohol: 3 Acetat d'amil 15'
- Acetat d'amil absolut 15'
- Acetat d'amil absolut 15'

### 3.3. COMPTATGE I DETERMINACIO DE MICROORGANISMES FILAMENTOSOS

Alhora de fer un estudi de les comunitats de microorganismes que colonitzen els fangs actius sovint la biomassa predominant conté principalment procariotes. L'estudi conjunt ens permet obtenir més informació al relacionar els procariotes amb les diferents espècies de ciliats. Generalment són els bacteris els responsables de formar els flòculs la determinació de les quals és altament complexa i no és matèria d'aquest estudi. Malgrat això els procariotes filamentosos: bacteris i fongs, són causa de greus problemes de depuració anomenats globalment "Bulking" (fangs inflats) i de les escumes. El bulking consisteix en el creixement massiu d'unes determinades espècies de Microorganismes Filamentosos formant una xarxa tridimensional immensa dificultant la sedimentació. El comptatge de microorganismes procariotes dels flòculs és altament difícil i s'ha de mesurar de manera indirecta, com són mitjançant el rendiment o activitat de certs enzims com les atpases, també els podem comptar amb bioluminiscència.

Aquests comptatges són globals de tot el conjunt sense diferenciar espècies. Una forma de comptar espècies seria buscar el nombre de cèl.lules viables després d'una disgregació dels flòculs. El comptatge de filamentosos també es pot efectuar de la mateixa manera, però les dades consegüentment són molt emmascarades.

A causa de la problemàtica del "bulking" s'han desenvolupat força tècniques per poder-los comptar les més antigues eren semiquantitatives en els darrers anys s'han desenvolupat cada vegada tècniques més fines, malgrat tot creiem que poc precises i sovint dificultoses. Cal destacar a Sezgin et al. 1978; Stobbe 1964; i la tècnica utilitzada a la planta de San Jase/Santa Clara descrita per Jenkins et al. 1986.

He desenvolupat una nova tècnica d'alta precisió de comptatge i demostrable matemàticament, a més és molt ràpida i molt fàcil d'utilitzar (Salvadó H. 1990). No es necessita preparar la mostra i podem comptar específicament cada espècie en un mateix fang i en fresc.

Aquesta tècnica es basa en trobar la relació entre un segment que tracem al microscopi i el nombre d'interseccions que s'obtenen al creuar els microorganismes o d'altres elements allargats en observar diferents zones de mostratge. El resultat que ens dona multiplicat per l'àrea de mostratge és la longitud de filament en aquella àrea.

Després de la realització de nombroses observacions, s'ha arribat a la conclusió que: existeix una relació molt estreta entre la longitud d'un segment i el nombre d'interseccions del segment creuant una mostra de línies disposades a l'atzar i independentment de la forma d'aquests filaments.

Així que a partir d'una sèrie d'organismes filamentosos distribuïts en un àrea, ja sigui a l'atzar o bé uniformement distribuïts en forma de línies paral.leles, o adoptant configuracions geomètriques, podem obtenir la seva longitud total segons el número d'interseccions d'un segment de longitud definida i de forma geomètrica o aleatòria, el qual s'ha de gravar sobre l'ocular i s'observen un número suficient de camps perquè l'error de mostratge sigui mínim. Hem pogut comprovar que s'arriba a la relació següent:

$$\frac{n_i * \text{àrea}/v_m}{n_t * l * \sin \theta} = L/ml.$$

$$n_t * l * \sin \theta$$

on:

L= Longitud de filaments en metres, L/ml són metres per mil.lilitre

$n_i$  = nombre d'interseccions

$n_t$  = nombre d'observacions realitzades

$l$  = longitud del segment

$\sin \theta = 2/\pi$  = mitja del sinus de  $0^\circ$  a  $360^\circ \approx 0.63662$

$\theta$  = angle entre  $l$  i els filaments

àrea= àrea del cobreobjectes en  $mm^2$

$v_m$  = volumen de la mostra en mil.lilitres (ml.)

Es a dir que les interseccions depenen de la longitud del segment i de l'angle de creuament. Si busquem la longitud d'una sèrie de línies paral.leles utilitzant un segment perpendicular i una recta, l'angle és  $90^\circ$  i el sinus és igual a 1, aleshores la longitud només depèn de la longitud del segment i de les interseccions.

Si posem una mostra entre portaobjectes i cobreobjectes i la deixem pràcticament a assecar, o dipositem una mostra en un àrea determinada per exemple excavada o marcada sobre el portaobjectes i també la deixem assecar, els filaments es distribuïran més o menys aleatòriament però en un sol pla. Aleshores l'àrea representa el volum que hem dipositat i pesat prèviament. Si volguéssim mesurar els filaments dins d'un volum d'aigua, apareix un nou angle, el de la profunditat. En aquest cas si els filaments es distribuïssin a l'atzar en les tres dimensions obtindríem l'equació següent per un mil.lilitre:

$$\frac{n_i * (\text{area}/v_m)}{n_i * l * (\sin \theta)^2} = L/ml$$

Els filaments sovint no es distribueixen aleatòriament sinó que a causa de les forces electrostàtiques s'adhereixen al portaobjectes o bé al cobreobjectes. Per això preferim utilitzar la primera equació.

Si els filaments tampoc es distribuïssin a l'atzar en el pla del portaobjectes una vegada secs i s'utilitzés una recta dibuixada a l'ocular, la mesura seria totalment incorrecte. Per tal de solventar-ho, si "l" és una circumferència podem mesurar qualsevol tipus de filaments o dibuixos geomètrics encara que estiguin distribuïts de forma paral·lela. Això és obvi ja que una circumferència conté tots els angles en igual probabilitat.

El mètode més idoni és dibuixar una circumferència a l'ocular i mesurar la seva longitud en un portaobjectes amb una escala micromètrica. Un altre avantatge que ofereix aquest mètode és que sense fer cap modificació al microscopi podem mesurar els filaments utilitzant la circumferència del camp de visió.

La figura següent mostra que el camp ocular ens dibuixa un cercle i el cercle central simula la circumferència gravada a l'ocular. Observeu que si ens fixem en el camp ocular tenim 8 interseccions, en canvi si agafem la referència del cercle gravat a l'ocular tenim 10 interseccions.

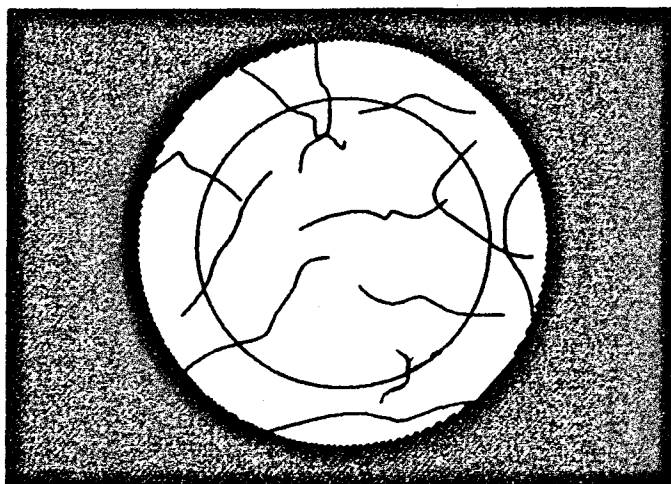


Figura 1.

Nombre de camps i mostres a observar:

Quan en un fang s'observa una quantitat apreciable de filaments a partir d'uns 25 metres/ml, s'ha comptat les interseccions de 45 a 60 camps i hem agafat una mostra nova per cada 15 camps a 400 augments.

Quan en un fang hi ha més de 1000 metres/ml es recomenable fer dilucions. Si un fang no és gaire concentrat menys de 1000 mg/l i hi ha pocs filaments, menys de 25 metres/ml podem concentrar la mostra centrifugant-la; però en un fang més concentrat i amb pocs filaments la mesura és difícil, ja que si concentrem la mostra els flòculs ens tapen els filaments.

Per la classificació de filaments s'han utilitzat les claus d'identificació de (Eikelboom D.H. 1975; Eikelboom D.H. 1977; Jenkins et al. 1986)

### 3.4 VELOCITAT DE CREIXEMENT DELS FANGS

Per tal d'efectuar el càlcul de la velocitat de divisió cel.lular hem tingut en compte tots els paràmetres possibles, que estaven al nostre abast:

- Mida dels tancs: Aireació i Sedimentació.
- Relació recirculació, cabal i mida tancs.
- Purgues: Quantitat i hora.
- Velocitat de Sedimentació  $V_{30}$ .
- Concentració dels Fangs a aireació i en recirculació.

Hem de partir de les concentracions (N) de les espècies a estudiar, al llarg del temps d'estudi.  $N_0$  és la concentració inicial i  $N_t$  la concentració final

$$N_t = N_0 \cdot 2^{rt}$$

on r és la velocitat de divisió

el temps és "t", on  $t_0$  és el temps inicial i  $t_F$  el temps final.

si no hi ha purgues el temps de divisió:

$$r = \text{Log}_2 \left( \sqrt{(t_F - t_0) \frac{N_t}{N_0}} \right)$$

on:

$\text{Log}_2 = \text{Logaritme en base 2}$

Si hi ha purgues, es complica :

el càlcul de les proporcions de purga es calculen segons:

$$p = \frac{(\text{CONCENTRACIO DELS FANGS DE RECIRCULACIO}) * (\text{VOLUM DE LA PURGA})}{(\text{CONCENTRACIO DELS FANGS A AIREACIO}) * (\text{VOLUM TOTAL DE FANGS})}$$

- $P_1 = \text{Purga } n^{\circ}1$
- $P_2 = \text{Purga } n^{\circ}2$
- etc ...

Introduint les purgues en la fórmula:  $N_t = N_0 \cdot 2^{rt}$

s'obté:

$$r = \text{Log}_2 \left( \sqrt{(t_F - t_0) \frac{N_t / N_0}{(1-P_1) \cdot (1-P_2) \cdot \dots \cdot (1-P_n)}} \right)$$

S'ha de tenir en compte que no necessitem el temps quan s'ha efectuat cada purga, per tan ens facilita molt el càlcul de les velocitats de creixement. Les purgues s'han de considerar instantànies.

Si les purgues són iguals, és a dir que s'eliminen la mateixa concentració de fangs, es simplifica més:

$$r = \text{Log}_2 \left( \sqrt{(t_F - t_0) \frac{N_t / N_0}{(1-P)^n}} \right)$$

on n= és el nombre de purgues efectuades.

En l'equació proposada, es té en compte que els individus que s'han reproduït durant l'interval de temps puguin desaparèixer amb les purgues. Les purgues estan efectuades en les plantes en ple funcionament d'una forma automàtica, la qual cosa no vol dir que tingui que ser exacte. Es a dir la concentració de llots a la línia de purga pot tenir lleugeres diferències segons el cabal, s'ha de tenir en compte per aquest motiu que la distorsió augmenta com més purgues s'efectuen i com més llarg és el període entre observacions. El que ens interessa d'una manera clara es observar si es reproduïxen o desapareïxen per mort o per les purgues, cosa que es reflecteix perfectament en l'equació esmentada.

### 3.5 CALCUL DE L'EDAT DELS FANGS

A l'hora d'estudiar l'edat dels fangs ens trobem amb una gran dificultat, que és considerar com edat la relació entre els fangs existents i fangs purgats. La relació següent únicament ens mostra el que es purga però no l'edat biològica.

Segons el Metcalf.eddy 1977 i Degremont 1979, l'edat dels fangs és:

$$\theta_c = \frac{VX}{Q'w X_r + (Q - Q'w) X_m}$$

on V = volumen del reactor

X = concentració de microorganismes a aireació

X<sub>r</sub> = concentració de microorganismes a la recirculació

Q = cabal efluent

Q'w = cabal de purga

X<sub>m</sub> = concentració de microorganismes al decantador 29

Per exemple si el dia anterior a l'observació microscòpica vam purgar i teníem una edat de 3 dies i el dia de l'observació no purguem, podríem tenir per exemple una edat de 70 dies, segons aquesta relació. És obvi que l'edat mitja dels fangs té com a màxim 1 dia més que el dia abans, és a dir 4 dies. Per tant quan parlem de l'edat de fangs segons els termes d'enginyeria, no la podem utilitzar com edat mitjana dels fangs en què es desenvolupen els microorganismes.

Si les purgues es fan contínues i constants cada dia l'edat teòrica dels fangs pot ser molt semblant a l'edat real. Si bé en les Plantes estudiades les purgues no eren sempre constants ni contínues.

Per tal de resoldre-ho he desenvolupat una equació on l'edat dels fangs s'adapta més a la realitat, de la següent forma:

-Alhora d'ajustar-se a la realitat es preferible que V sigui el volum de fangs entre aireació i decantador secundari. A causa de la impossibilitat de calcular la quantitat de fangs al decantador secundari, s'ha calculat prescindint del DS tal com proposa Metcalf.eddy, (1977).

-Per al càlcul de la concentració de microorganismes hem utilitzat la concentració de MLSS, ja que els volàtils d'aireació i recirculació tenen un màxim de diferència d'un 1-2 %, i a més no se'n tenen dades.

-La concentració dels fangs a la línia de retorn en els casos que teníem la dada, hem utilitzat la relació següent, que hem estudiat i dona un error màxim d'un 10%. Essent sovint inferior al 5 %.

Concentració de fangs línia retorn  $\alpha$

10  $\leftarrow$

IVF

Es tracta de la concentració dels fangs que s'obté un cop passats el 30 minuts en els conus d'imhof.

A l'edat dels fangs  $\theta_c$ , segons Metcalf.eddy (1977), l'anomenarem edat de fangs instantània  $\theta_{c1}$ . Posteriorment hem calculat l'edat dels fangs que anomenarem biològica. Per ésser més real hem d'incloure-hi els fangs aportats pel decantador primari, cosa que no incluíem encara en aquest estudi.

L'edat biològica dels fangs  $\theta_{cb}$  d'un determinat dia, l'obtindrem tenint en compte l'edat del dia anterior i com a màxim podrà ésser un dia més gran que el dia anterior. A continuació mostrem l'equació que he desenvolupat:

$$\theta_{cb} = \theta_{cb-1} + 1 - (\theta_{cb-1} / \theta_{c1})$$

on:

$\theta_{b1-1}$  = Edat de fangs biològica del dia anterior

$\theta_{c1}$  = Edat de fangs instantània d'un dia

$\theta_{cb}$  = Edat de fangs biològica dels fangs

$\theta_{c1} \geq 1$

Com que  $\theta_{cb-1}$ , no la coneixem es necessita començar a aplicar l'equació força dies abans del dia de l'observació, per tal de disminuir l'error de  $\theta_{cb-1}$ . En les dades nostres hem observat que és suficient com a dada d'inici començar entre 15 a 30 dies abans, obtenint errors més petits del 10%. L'única forma de calcular l'error és veure quina és la variació de l'edat del dia de l'observació, mentre comencem a aplicar en dies anteriors successius l'esmentada fórmula partint d'una  $\theta_{b1-1}$  de 1 dia.

Per la seva aplicació s'ha calcular dia darrera dia durant el llarg de l'estudi. En l'estudi d'aquesta equació s'observa que si sempre purguem la mateixa quantitat de fangs, matemàticament  $\theta_{cb} = \theta_{c1}$ , si més no, quan variem el ritme de purgues canvia molt, i poden ser molt diferents.

La utilització d'aquesta equació ens permet d'estudiar l'edat dels fangs sense haver d'utilitzar una planta pilot, permetent d'estudiar-la en una planta urbana en ple funcionament.

L'edat de fangs biològica ens dona una idea del temps mitjà que té el cultiu biològic (fangs actius), dins del sistema compost pels tancs d'aïreació i de decantació secundària.

### 3.6 TECNIQUES TOXICOLOGIQUES

La utilització de diferents tècniques toxicològiques ens dona molt més idea de la toxicitat d'una substància. La selecció de les dues tècniques emprades és fonamentalment dirigida a esbrinar la toxicitat de diversos compostos en plantes depuradores d'aigües residuals. Les dues tècniques són: toxicitat en banc de dilucions, i toxicitat en planta pilot.

Els tòxics escollits foren: Zn, Pb i Fenol.

La tècnica del banc de dilucions va ser seleccionada primerament per poder predir les dosis significatives que s'afegirien a la planta, si bé l'haurem de cosiderar com a tècnica complementària.

#### 1) - TEST AMB BANC DE DILUCIONS

Es tracta d'un test estàtic i sense barreja.

-Hem preparat una solució mare amb aigua destil.lada:

\* Zn solució de 1,1367 gr/litre. Que es prepara afegint 10 gr/l de (Zn So4 \* 7 H2O) a un litre d'aigua destil.lada.

\* Pb solució de 1,2511 gr/l. Que es prepara afegint 2 gr/l. de (Pb NO3) a un litre d'aigua destil.lada.

\* Fenol solució de 3,7252 gr/l. de fenol pur en aigua destil.lada.

-Seguidament s'efectua una sèrie de dilucions dels tòxics en tubs d'assaig amb aigua de l'afluent de la depuradora a estudiar. Hem efectuat 5 dilucions i un tub per al control. Totes les anàlisis s'han efectuat sistemàticament per duplicat. Les dilucions s'han efectuat segons una raó logarítmica: 0,01%, 0,1%, 1%, 10% i 100%.

-S'afegeix 1 ml de fangs per cada 9 de solució.

-El temps de duració és de 96 hores, passat el temps es procedeix al recompte d'organismes de cada tub.

-S'efectuaren tests amb fangs de dues depuradores d'aigües residuals: E.D.A.R. de Castelldefels i E.D.A.R. de Gavà.

-STANDARD METHODS recomana no utilitzar mètodes amb elevada DBO perquè la baixada d'oxigen pot afectar a l'estrés dels organismes, i els tòxics poden ser absorbits per els sediments, pel mucus o productes metabòlics, i en el cossos dels organismes.

#### 2) TEST AMB PLANTA PILOT

Es tracta d'un test amb flux i amb barreja.

-En una planta pilot a escala s'hi afegeix contínuament una solució d'un tòxic dissolt amb aigua destil.lada, a més de l'entrada normal d'aigua residual.

-Quan es tenia la planta en alt rendiment, es va subministrar una concentració elevada de ( $Zn SO_4$ ) durant un període de temps en el qual s'estudien els efectes: la variació de microorganismes i la de dades físico-químiques. En aquest període la freqüència de mostratge és major. L'òxigen dissolt es mesurà tant del tanc d'aireació com del decantador secundari (a la part superior i al fons).

### 3.7 METODES ESTADÍSTICS

Els mètodes estadístics emprats han estat:

- Diversitat específica de Ciliats
- Anàlisi d'afinitats entre espècies
- Regressions Lineals Multivariants

#### 1)-DIVERSITAT ESPECÍFICA

La diversitat específica, s'ha calculat introduint únicament les dades de les diferents espècies de ciliats. La diversitat l'hem calculat segons la fórmula de Shannon & Weaver (1963), utilitzada en la teoria de la informació:

$$H (\text{diversitat}) = - \sum (p_i) \cdot (\log_2 p_i) ,$$

$$\text{essent } \sum p_i = 1$$

$p_i$  és la probabilitat de trobar cada espècie

$$p_i = N_i/N$$

$N$  = Nombre d'individus d'una mostra

$N_i$  = Nombre d'individus d'una determinada espècie trobats en una mostra.

#### 2)-ANALISI D'AFINITATS ENTRE ESPECIES

Hem utilitzat el programa BMDP1M, de la University of California, BMDP Statistical Software, Inc. 1440 Sepulveda Boulevard, Los Angeles, California. Ver 1987.

#### 3)-REGRESSIONS LINEALS MULTIVARIANTS

Hem utilitzat el programa BMDP1R, de la University of California, BMDP Statistical Software, Inc. 1440 Sepulveda Boulevard, Los Angeles, California. Ver 1987.

## CAPITOL QUART: RESULTATS

### 4.1. INTRODUCCIO

L'estudi de diferents plantes depuradores ens permet poder comparar resultats.

No tots els paràmetres han estat obtinguts o analitzats per nosaltres, la font d'origen s'indica en cada cas. Es necessari incloure totes les dades en aquest capítol per tal d'exposar-les conjuntament. Així les dades exposades són les que després es tractaran estadísticament en els capítols següents.

Tot seguit es mostren d'una forma esquemàtica els paràmetres físico-químics obtinguts.

E.D.A.R.	CASTELLDEFELS	EXPERIMENTAL	CIUTAT BADIA	GAVA
Oxigen dissolt	+	+	+	+
Temperatura	+	+	+	0
pH	+	+	0	0
Alcalinitat	+	+	0	0
Conductivitat	+	+	0	0
DBO <sub>5</sub>	+	+	+	+
DQO	+	+	+	+
Clorurs	+	+	0	0
Sulfats	+	+	0	0
Nitrits	+	+	0	0
Nitrats	+	+	0	0
Fosfats	+	+	0	0
V <sub>30</sub>	+	+	+	+
Sòlids en suspensió	+	+	+	+
Sòlids en suspensió volàtils	+	+	+	+
*Metalls pesats				
Cu	+	+	0	0
Pb	+	+	0	0
Zn	+	+	0	0
Cd	+	0	0	0
Cr	+	+	0	0
Bacteris aerobis	+	0	0	0
Cabal d'entrada	+	+	+	+
Cabal de recirculació	+	+	+	+
Purgues	+	+	+	+

N. DE DIES:

Significa el nombre real de dies que han passat des de la primera mostra a que ens referim. S'especifica en cada cas.

#### METALLS PESATS:

A causa del volum de dades i a la singularitat d'aquestes hem cregut oportú de mostrar-les a part i a continuació dels paràmetres esmentats anteriorment.

En la representació de les dades, en una columna final, hi ha especificat el màxim, el mínim i la mitjana de les concentracions de cada element i l'estat (soluble o particulat) Els valors s'expressen en ppb. On 1000 ppb = 1 mg/l.

#### DADES BIOLÒGIQUES:

De l'estudi del material biològic recol·lectat en cada mostratge, s'ha determinat el nombre d'individus que pertanyen a les espècies de ciliats. S'han determinat també els microorganismes acompanyants, és a dir aquells que per la seva mida a l'hora de comptar els ciliats eren fàcilment reconeixibles. Els microorganismes acompanyants no s'han determinat en cap cas a nivell específic sinó que s'ha fet a nivell de grans grups i s'afinava més en els casos que era fàcil.

En cada data de mostratge s'indica també el nombre total de ciliats, el nombre d'espècies i l'índex de diversitat específica de ciliats.

#### ABREVIACIONS i UNITATS DE MESURA:

T = temperatura °C  
DBO5 = Demanda Bioquímica d'Oxigen en mg/L  
DQO = Demanda Química d'Oxigen en mg/L  
S.S. = Sòlids en suspensió en mg/L  
S.S.V. = Sòlids en suspensió volàtils en mg/L  
CM = Càrrega Màssica en Kg DBO5 (Kg MLSSV)<sup>-1</sup> D<sup>-1</sup>  
E.D. = Edat biològica, en dies  
1A = Mostra del dia anterior  
2A = Mostra de dos dies anteriors  
V30 = Velocitat de Sedimentació  
IVF = Índex Volumètric de Fangs (V30%/S.S. aireació)\*10000, en ml/gr.

#### 4.2 E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS

##### Data i hora de mostratge:

Durant el període que va des de maig 1987 a abril de 1988, s'efectuaren dos mostratges setmanals. Durant el primer mes i part del segon els mostratges s'efectuaren els dimarts i dijous, a partir de juliol els mostratges s'efectuaren els dilluns i dimecres. Malgrat tot a causa d'alguns talls de subministrament elèctric, amb el conseqüent deteriorament dels fangs, i també per la raó que les pluges fortes que van deixar els camins impracticables no sempre es pogué acomplir escrupolosament el calendari previst.

L'hora del mostratge sempre ha estat entre les 9 i les 10 del matí.

##### N. de dies:

Significa el nombre real de dies que han passat des de l'1 de maig de 1987.

##### Temperatura d'entrada:

La temperatura d'entrada s'ha mesurat cada dia a les 9 h. en l'aigua d'entrada a l'estació depuradora abans de sofrir cap tractament. La mesura ha estat facilitada per S.E.A.R.S.A. i E.M.S.S.A. La mesura es diària.

##### Cabal:

Els valors de cabal han estat facilitats segons les dades de control diàries. La mesura és diària.

##### D.B.O.<sub>5</sub>:

Els valors de D.B.O.<sub>5</sub>, els hem efectuat al Departament de Biologia Animal.

##### pH :

Les mesures de pH han estat efectuades a l'arribar al laboratori a excepció del pH d'entrada, efectuat diàriament a les 9 h. del matí per S.E.A.R.S.A. S'ha de tenir en compte que el més variable és el d'entrada.

##### V<sub>30</sub>.

Els valors de la velocitat de sedimentació, han estat facilitats segons les dades de control diàries.

#### PURGUES:

Les purgues o fangs retirats del tanc d'aireació han estat facilitats per les dades de control diàries.

#### DADES BIOLOGIQUES:

S'ha determinat un total de 14 espècies de ciliats. En cada data de mostratge s'indica també el nombre total de ciliats, el nombre d'espècies i l'índex diversitat específica de ciliats.

Els altres protozous i altres petits metazous acompanyants els hem dividit amb Flagelats, Gimnamebes, Tecamebes (solament el gènere Centropyxis), Nematodes i Rotífers (el gènere més freqüent de rotífers és Philodina).

DADES FISICO-QUIMIOQUES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	12	21	26	28	2	4	9	11	18	22	25	29	1
MES	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7
Temperatura (gD) 2A		19.5		20		21		23.5	24.5		24.5		25
Temperatura (gD) 1A	19	20	20	21		21	23	24	24.5				26
Temperatura (gD)	19	19	19	20	21	22	23.5	23	25	24	25	25	26
DECANTADOR PRIMARI													
DBO5 en mg O2/l. 2A						394							227
DBO5 en mg O2/l. 1A	188	260	284	290		278	232	183	180				
DBO5 en mg O2/l.					394					210	215	227	202
DQO en mg O2/l. 2A				121.4		374		89.7	295				369
DQO en mg O2/l.	549	147	121	147	374		89.7	89	279	195	190	369	327
PH 2A		7.1		7.6		7.4		7.4	7.4		7.4		7.5
PH 1A	7.6	3.5	7.6	7.5		7.5	7.6	7.8	7.8				7.4
pH	7.5	7.5	7.6	7.2	7.4	7.8	7.4	7.5	7.5	7.5	7.4	7.5	7.3
Clorurs (mg Cl-/l.)	1499		1623		1188		898			801		832	
NO3- mg/l.	14						14			21			
NO2- mg/l.	134		14							6		12	
N oxidat (NO3+NO2)	44		4.2				3			6		3.6	
Fosfats en mg HPO4/l	151		59		71		90			78		28	
Sulfats en mg SO4/l.	499		332		374		334			208		258	
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	64.7	66	44	47	53.8	49.8	48.4	47	41.6	46.2	51.4	80.01	49
Conductivitat m.S.	3.6	3.49	3.94	3.94	3.27	3.51	2.83	2.99	3.16	3.24	3.05	3.27	2.99
S.S. mg/l. 2A													180
S.S. mg/l. 1A	176	180	174	178		97	128	168	98				
S.S. mg/l.										240		180	288
S.S.V. mg/l. 2A													
S.S.V. mg/l.													
Bact. aerobis ind/ml	610000	6E+06	6E+06			9E+06	2E+06	9E+06	9E+06	1E+07	3E+06	1E+07	980000
DECANTADOR SECUNDARI													
DBO5 en mg O2/l. 2A													21
DBO5 en mg O2/l. 1A	13	22	27	10		7	12	16	17				
DBO5 en mg O2/l.										13		21	17
DQO en mg O2/l. 2A				110					242				142
DQO en mg O2/l.	188		110	26.4				36.9	21.1	42.2		142	142
PH 2A		7.5		7.6		7.8		7.7	7.5				8.2
pH	7.88	7.9	7.6	7.9	7.8	7.5	7.7	7.6	7.5	8	8.1	8.2	7.7
Clorurs (mg Cl-/l.)	1105		1530		1145		1074			791		842	
NO3- mg/l.	264		28							11			
NO2- mg/l.										25		12	
N oxidat (NO3+NO2)	59		6.33		0.787		2			10.11		3.65	
Fosfats en mg HPO4/l	59		120				163			10		15	
Sulfats en mg SO4/l.	365		395		499		415			238		258	
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	52.5	56	47.2	36.4	44.2	30.2			33	38	36	41.6	46
Conductivitat m.S.	3.58	3.77	4.01	3.37	3.33	3.01	2.85	2.99	3	3.21	3.09	3.13	3.01
S.S. mg/l. 2A													12
S.S. mg/l. 1A	16	20	18	19		20	14	20	20				
S.S. mg/l.										30		12	68
S.S.V. mg/l. 2A													
S.S.V. mg/l.													
Bact. aerobis ind/ml	73000	900000	900000			3E+06	650000	1E+06	570000	1E+06	600000	7E+06	870000

DADES FISICO-QUIMIGUES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	12	21	26	28	2	4	9	11	18	22	25	29	1
MES	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7
REACTOR													
O2 mg/l. 2A		1.2				1.3		0.9	1.4		1		
O2 mg/l. 1A	1	1	1	0.9		1.2		1	1				1
O2 mg/l.	1	0.8			1.3	1.4	0.9	0.8	0.9	1	1.1		0.9
pH 2A		6.8		7.6		7.7		7.3	7.4				8
pH		7.1	7.6	7.57	7.7	7.5	7.3	7.7	7.2	7.6	7.1	8	7.5
Conductivitat en m.S.		3.8	4.2	4.05	3.75	3.48	2.1	3.09	3.15	3.23	3.26	3.21	2.96
S.S. mg/l. 2A		2896		3196		3324		3460	3600		2148		3000
S.S. mg/l. 1A													2480
S.S. mg/l.	1960	2161	3196	2752	3324	2800	3460	3820	2317	2300	2560	3000	2480
S.S.V. mg/l. 2A													
S.S.V. mg/l.													2040
CASAL en M3 2A		4573		3974	4357	4124	4517	5108	4775	4411	4211	4580	4432
CASAL en M3 1A	5313	4617	3694	3805	4063	4105	7619	4408	4724	4151	4623	4586	5006
CASAL en M3	4828	4151	3974	4052	4124	4007	5108	4550	4118	4199	4672	4432	5997
PURSA en M3 2A		225		0	100	150	150	250	250	100	0	150	150
PURSA en M3 1A	150	75	175	275	150	150	225	150	250	100	100	250	175
PURSA en M3	0	75	0	0	150	0	250	150	250	100	0	150	150
V30 en cm3 2A		500		225	300	300	300	350	300	150	175	250	200
V30 en cm3 1A	290	275	200	200	300	250	250	350	300	175	200	250	350
V30 en cm3	450	250	225	250	300	250	350	350	200	175	225	200	225
CM 2A													
CM (Càrrega màssica)													0.4012
Edat Biològica	6.1	6.6	5.7	5.9	5.7	6.5	4.3	4.6	3.6	5.6	7.5	5.2	5.1

DADES FISICO-QUIMIQVES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	8	15	17	20	27	7	25	2	4	7	14	17	21
MES	7	7	7	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9
Temperatura (gD) 2A	26	27	26			27		27.5	27.5			28	
Temperatura (gD) 1A	26	26.5	26.5			27.5	27.5	28	27			27.5	
Temperatura (gC)	26	26	26.5	26.5	26.5	28	27.5	27.5	27	27.5	28	27.5	27
DECANTADOR PRIMARI													
DBO5 en mg O2/l. 2A	146	214	184			301		277	331				
DBO5 en mg O2/l. 1A							259						
DBO5 en mg O2/l.	142	184	204	335	129	310		331	320	255	251		289
DQO en mg O2/l. 2A			311						375				
DQO en mg O2/l.	121	311	211		506	417	360	375	390	155	532	660	
PH 2A	7.5	7.5	7.4			7.8		7.4	7.5			7.3	
PH 1A	7.6	7.6	7.5			7.5	7.6	7.1	7.6			7.4	
pH	7.4	7.4	7.5	7.6	7.6	7.3	7.7	7.5	7.2	7.4	7.4	7.5	7.6
Clorure (mg Cl-/l.)		1076	1041		993	975	1078	718		843	953		902
NO3- mg/l.		158			96								
NO2- mg/l.													
N oxidat (NO3+NO2)		35.7			21								
Fosfats en mg HPO4/l								36		50			
Sulfats en mg SO4/l.		249	212		305	214	225	184		225	225		184
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	45.6	36	36.7	50	49	40.5	47.5	43	44	44.5	41.5	46.5	52
Conductivitat m.S.	2.88	3.4	3.54	3.58	3.77	3.34	3.73	2.45	2.89	3.16	3.18	3.01	3.02
S.S. mg/l. 2A		113	108			270		228	261				
S.S. mg/l. 1A							300					174	
S.S. mg/l.	148	108	150	151	180	210	206	261	227	258	133	204	150
S.S.V. mg/l. 2A			64						202				
S.S.V. mg/l.		84	120		143	182	162	202	195	216	117	167	116
Bact. aerobis ind/ml		2E+06	480000	3E+07		1E+07							
DECANTADOR SECUNDARI													
DBO5 en mg O2/l. 2A	42	20	25			31		19	11				
DBO5 en mg O2/l. 1A							16						
DBO5 en mg O2/l.	42	25	27	35	26	15		11	13	13	11		55
DQO en mg O2/l. 2A			73						37				
DQO en mg O2/l.	121	73	137		84	92	180	37	49	34	79	216	122
PH 2A			8.4						8				
pH		8.4	8.5	8.2	7.9	7.8	7.9	8	7.6	7.9	7.9	7.8	7.9
Clorure (mg Cl-/l.)		1062	958		1048	938	1085	748		784	960		865
NO3- mg/l.					52.7								
NO2- mg/l.		35	53										
N oxidat (NO3+NO2)		10.67	16.15		11.9					0.377	0.029		0.02
Fosfats en mg HPO4/l													
Sulfats en mg SO4/l.		230	156		212	214	235	184		204	225		286
Alcalinitat (mgCaCO3/l)		29.8	34.8	43.5	38.5	30	33	30	32		29.5	45.5	49.5
Conductivitat m.S.		3.45	3.55	3.4	3.52	3.16	3.7	2.3	2.45	2.61	2.7	2.96	2.91
S.S. mg/l. 2A		24	26			49		39	41				
S.S. mg/l. 1A							22					78	
S.S. mg/l.	33	26	76	19	68	34	17	41	41	13	26	147	66
S.S.V. mg/l. 2A			18.6						28				
S.S.V. mg/l.		18.6	67		50	30	12	28	34	13	26	95	60
Bact. aerobis ind/ml		100000	160000	1E+07		2E+06							

DADES FISICO-QUIMIQVES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	8	15	17	20	27	7	25	2	4	7	14	17	21
MES	7	7	7	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9
REACTOR													
O2 mg/l. 2A	1		1.2			1.1		1	0.9				
O2 mg/l. 1A	0.8	0.75	1			1.15	0.9	1	0.95				
O2 mg/l.		1.2	0.8	1.1	1.1	0.8	1	0.9	0.8	1.1			
pH 2A			8						7.4				
pH		8	7.8	7.8	7.6	7.3	7.5	7.4	7.3	7.5	7.5	7.7	7.8
Conductivitat en m.S.		3.53	3.56	3.37	3.7	3.19	3.72	2.76	2.85	3.19	3.25	3.15	3.26
S.S. mg/l. 2A			2100						2280				
S.S. mg/l. 1A	3016	2986	3118					3660	3140				
S.S. mg/l.		2100	1800	2400	3320	2980	2640	2280		2340	2200	1020	585
S.S.V. mg/l. 2A			1520						1460				
S.S.V. mg/l.		1520	1560		2560	2360	1900	1460	2280	1960	1840	790	490
CABAL en M3 2A	5709	4968	4901	5671	4424	4677	4140	4793	4906	4629	4414	4410	4625
CABAL en M3 1A	5749	4889	5194	3984	4626	4639	4400	5154	4817	4536	4288	4393	4607
CABAL en M3		4901	5610	5278	4650	5174	4376	4906	4549	4618	4357	4554	4893
PURSA en M3 2A	150	225	150	150	0	75	75	175	175	150	175	0	0
PURSA en M3 1A	150	150	175	150	150	75	75	175	0	175	175	75	0
PURSA en M3		150	150	250	250	0	250	175	150	175	175	75	75
V30 en cm3 2A	350	275	250	150	250	150	150	250	200	250	250	400	
V30 en cm3 1A	350	200	175	175	300	200	225	190	200	250	250		
V30 en cm3		250	125	200	300	210	250	200	270	275	350		
CM 2A			0.4008						0.7515				
CM (Càrrega mèssica)		0.4008	0.4956		0.1583	0.4592		0.7515	0.4313	0.4059	0.4015		1.9499
Edat Biològica	4.4	4.6	4.7	4.4	5.0	6.7	4.0	4.8	5.6	5.3	5.0	4.2	

DADES FISICO-QUIMIGUES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	23	28	30	14	19	21	26	28	4	9	11	16	18
MES	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11
Temperatura (°C) 2A	27		27			25		23	21		19		18
Temperatura (°C) 1A	27			24		24.5		24	22		19		19
Temperatura (°C)	27	27	27	25	25	24	23	23	20	19	19	18	18
DECANTADOR PRIMARI													
DBO5 en mg O2/l. 2A	289		280			152		210	115		66		104
DBO5 en mg O2/l. 1A													
DBO5 en mg O2/l.	291	280	222	158	152	148	210	91	139	66	101	104	102
DDO en mg O2/l. 2A						361		481	288		245		217
DDO en mg O2/l.	559		156		361		481	291	332	245		217	180
PH 2A	7.6		7.4			7.4		7.6	7.8		7.4		7.5
PH 1A	7.8			7.5		7.4		7.7	7.4		7.6		7.4
pH	7.4	7.4	7.5	7.5	7.4	7.4	7.6	7.7	7.6	7.4	7.8	7.5	7.8
Clorurs (mg Cl-/l.)		1078				806		864	845		862		887
NO3- mg/l.													
NO2- mg/l.													
N oxidat (NO3+NO2)													
Fosfats en mg HPO4/l		64											
Sulfats en mg SO4/l.		226				269		313	270		291		312
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	46	46.5	38.5	52	51		52	51	52.5	40	52	52	54
Conductivitat m.S.	3.7	3.37	2.79	2.8	3.11	3.2	3.06	3.18	2.94	2.26	2.91	3.09	3.12
S.S. mg/l. 2A	150		133			93		192	184		153		103
S.S. mg/l. 1A													
S.S. mg/l.	277	133	236	246	93	174	192	101	167	153	84	103	86
S.S.V. mg/l. 2A	116		106			74		140	123		123		81
S.S.V. mg/l.	181	106	209	204	74		140	96	147	123	73	81	65
Bact. aerobis ind/ml													
DECANTADOR SECUNDARI													
DBO5 en mg O2/l. 2A	55		64			62		36	11		8		11
DBO5 en mg O2/l. 1A													
DBO5 en mg O2/l.	160	64	26	96	62	132	36	25	11	8	11	11	20
DDO en mg O2/l. 2A	122		292			122		251	146		128		120
DDO en mg O2/l.	360	292	110		122	174	251	49		128	96	120	114
PH 2A	7.9		7.6			8		7.9	8		7.8		7.7
pH	7.5	7.6	7.8	7.5	8	7.9	7.9	8	8.2	7.8	8.1	7.7	8
Clorurs (mg Cl-/l.)		1026						959	845		819		845
NO3- mg/l.													
NO2- mg/l.													
N oxidat (NO3+NO2)											0.098		0.0031
Fosfats en mg HPO4/l		79											
Sulfats en mg SO4/l.		235				269		259	291		291		291
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	49.5	45	34	53	51		52	46		39.5	50	53	53
Conductivitat m.S.	3.46	3.4	2.69	2.9	3.11	3.16	3.09	3.02	3.18	2.3	2.83	2.99	3.09
S.S. mg/l. 2A	66		260			45		62	40.5		39.5		27
S.S. mg/l. 1A													
S.S. mg/l.	247	260	63	98	45	140	62	59	12	39.5	15.5	27	15.8
S.S.V. mg/l. 2A	60		190			36		50	25		35		22.9
S.S.V. mg/l.	143	190	60	87	36		50	53		35	115	22.9	12.9
Bact. aerobis ind/ml													

DADES FISICO-QUÍMIQUES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	23	28	30	14	19	21	26	28	4	9	11	16	18
MES	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11
REACTOR													
O2 mg/l. 2A													
O2 mg/l. 1A			1.6										
O2 mg/l.			1.2										
pH 2A	7.6		7.7			7.6		7.9	7.6		7.6		7.7
pH	7.3	7.7	7.8		7.6	7.7	7.9	7.6	7.8	7.6	7.5	7.7	7.7
Conductivitat en m.S.	3.39	3.53	3.1		3.17	3.42	3.2	3.21	3.09	2.36	3.05	3.28	3.32
S.S. mg/l. 2A	585		1190			860		460	2000		1300		1980
S.S. mg/l. 1A			1500						2960				
S.S. mg/l.	276	1190	1300		860	920	460	1060	1810	1300	1780	1980	1320
S.S.V. mg/l. 2A	490		1000			840		340	1340		1200		1360
S.S.V. mg/l.	167	1000	1300		840	860	340	1060	1390	1200	1460	1360	980
DABAL en M3 2A	4893	4923	5999	9866	9866	2055	8405	8002	5087	4453	9866	9311	7954
DABAL en M3 1A	4720	4548	4786	9866	9866	5755	8313	8280	4692	8742	9866	9011	7198
DABAL en M3	4548	5999	4580	9455	2055	9866	8002	9264	4539	9866	9866	7954	7136
PURGA en M3 2A	75	150	175		0	0	250	0	75	100	0	175	350
PURGA en M3 1A	0	325	0		0		150	0	75	150	175	350	325
PURGA en M3	0	175	175	0	0	800	0	150	175	0	175	350	175
V30 en cm3 2A		140	160		125		100	30	200	100	150	200	250
V30 en cm3 1A		175	130		150		100	60	150	100	100	250	200
V30 en cm3		160	225				30	150	150	150	150	250	155
CM 2A	1.9499		1.1349			0.2512		3.3394	0.2949		0.3666		0.4109
CM (Càrrega massica)	5.3547	1.1349	0.5284		0.2512	1.1472	3.3394	0.5373	0.3066	0.3666	0.4611	0.4109	0.5018
Edat Biològica	1.0	3.2	4.0			0.6	1.4	2.0	4.6	5.9	4.5	2.1	2.6

DADES FISICO-QUIMIGUES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	25	30	2	9	11	14	16	21	23	28	30	9	11
MES	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	1	1
Temperatura (°C) 2A	16		15	15.5	15				16		15	16	
Temperatura (°C) 1A			16		16		15				15	17	
Temperatura (°C)	16	15	16	15	15		16	16	16	15	16	17	17
DECANTADOR PRIMARI													
DBO5 en mg O2/l. 2A	103		127		135		172		134		129		
DBO5 en mg O2/l. 1A												286	
DBO5 en mg O2/l.	105	127	107	135	118	172	125	134	136	129	132		301
DQO en mg O2/l. 2A			242		267		264		201		620		
DQO en mg O2/l.	168	242	330	267	322	264	249	201	508	620	360	559	543
PH 2A	7.4		7.6	3.5	7.3		7.5		7.6		7.5	7.4	
PH 1A			7.4		7.6		7.5				7.5	7.8	
pH	7.5	7.6	7.8	7.3	7.7	7.5	7.4	7.6	7.3	7.5	7.5	7.5	7.6
Clorurs (mg Cl-/l.)	990		949	646			801		790		875		
NO3- mg/l.													
NO2- mg/l.													
N oxidat (NO3+NO2)			0.0636				0.051		0.0118				
Fosfats en mg HPO4/l													
Sulfats en mg SO4/l.	297		275	211			297		326		341		
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	47	57	55	54	48	46	42	46	44	47	49	50	50
Conductivitat m.S.	2.84	3.14	2.89	2.63	2.49	2.69	2.65	2.64	3.07	3.05	3.3	3.41	2.9
S.S. mg/l. 2A	161		134		166		166		125		160		
S.S. mg/l. 1A												242	
S.S. mg/l.	110	134	139	166	188	166	117	125	211	160	152	230	284
S.S.V. mg/l. 2A			121		153		135		93		111		
S.S.V. mg/l.	84	121	125	153	152	135	106	93	154	111	107	183	230
Bact. aerobis ind/ml	1E+06		590000				2E+06						3E+06
DECANTADOR SECUNDARI													
DBO5 en mg O2/l. 2A	21		31		20		20		22		31		
DBO5 en mg O2/l. 1A												26	
DBO5 en mg O2/l.	28	31	17	20	21	20	21	22	36	31	16	19	18
DQO en mg O2/l. 2A			106		27		80		47		94		
DQO en mg O2/l.	87	106	122	27	46	80	87	47	168	94	108	108	100
PH 2A			7.3		7.9		7.8		7.9		7.9		
pH	7.5	7.3	7.9	7.9		7.8	7.7	7.9	7.5	7.9	8.2	8.1	7.8
Clorurs (mg Cl-/l.)	911		888	850			733		635		930		
NO3- mg/l.													
NO2- mg/l.													
N oxidat (NO3+NO2)	0.046						0.02		0.046		0.487		
Fosfats en mg HPO4/l													
Sulfats en mg SO4/l.	265		265	297			297		228		334		
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	42	46	45	45	48.5	45	40	40	43	42.5	47.5	46.5	40
Conductivitat m.S.	2.6	2.93	2.5	2.21	2.51	2.7	2.42	2.57	2.59	2.92	3.34	3.3	2.55
S.S. mg/l. 2A	30		47.6		16.6		6.8		25.5		56		
S.S. mg/l. 1A												34	
S.S. mg/l.	30.9	47.6	44	16.6	19.6	6.8	15.4	25.5	50	56	47	37.5	31.5
S.S.V. mg/l. 2A			47.6		16.6		6.8		17.8		44		
S.S.V. mg/l.	29.8	47.6	38	16.6	19.6	6.8	15.4	17.8	38	44	24	37.5	25
Bact. aerobis ind/ml	900000		370000				70000						1E+06

DADES FISICO-QUIMIQUES DE LA E.D.A.R. DE CASTELDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	25	30	2	9	11	14	16	21	23	28	30	9	11
MES	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	1	1
REACTOR													
O2 mg/l. 2A												1.5	1.4
O2 mg/l. 1A			1.2									1.5	
O2 mg/l.			0.69								0.9	1.4	1.4
pH 2A			7.2		7.6		7.3		7.7		7.7		
pH	7.4	7.2	7.5	7.6	7.5	7.3	7.2	7.7	7.5	7.7	8.1	7.5	7.7
Conductivitat en m.S.	2.83	3.44	2.86	2.24	3.12	1.93	2.68	2.92	2.83	3.38	3.41	3.38	3.36
S.S. mg/l. 2A			1740	3945	2660		2360		1080		1340		
S.S. mg/l. 1A	4648						2860						
S.S. mg/l.	4500	1740	2080	2660	2200	2360		1080	1200	1340	720	1620	1440
S.S.V. mg/l. 2A			1740		2240		2000		650		1080		
S.S.V. mg/l.	3340	1740	1680	2240	1760	2000	1840	680	1060	1080	380	1320	1180
CABAL en M3 2A	7952	6757	5103	6292	9440	9866	9866	9866	9866	7406	7437	6452	7193
CABAL en M3 1A	6973	6617	4622	7645	8629	9866	9866	9866	9866	6788	7638	5124	6293
CABAL en M3	5430	5103	6848	9440	8981	9866	9866	9866	9866	7437	6292	6051	8420
PURGA en M3 2A	75	75	0	150	325	150	250	250	0	175	0	100	175
PURGA en M3 1A	250	500	100	150	0	175	0	150	175	275	400	175	175
PURGA en M3	250		450	325	175	250	150	0	75	0	200	175	75
V30 en cm3 2A	450	275	250	80	300	250	250	300	100	225	125	175	100
V30 en cm3 1A	700	300	275	100	125	200	200	200	175	200	190	100	100
V30 en cm3	250	250	200	300	250	250	250	100	200	125	90	180	175
CM 2A			0.2516		0.3844		0.5732		1.3136		0.6002		
CM (Càrrega massica)	0.1153	0.2516	0.2946	0.3844	0.4022	0.5732	0.4528	1.3136	0.8552	0.6002	1.4767		0.7686
Edat Biològica	3.2	3.2	2.3	2.5	3.4	2.9	3.8	3.9	4.2	4.0	2.8	4.1	4.6

DADES FISICO-QUINIQUES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	13	25	27	1	3	8	10	15	17	22	24	2	7
MES	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Temperatura (°C) 2A	17		17		16.5		16		15		15		
Temperatura (°C) 1A	17				17		17		15			16	
Temperatura (°C)	16	17	16.5	16.5	16	16	16	15	15	15	15		
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>													
DBOS en mg O2/l. 2A	301		204		96		91		239		109	123	
DBOS en mg O2/l. 1A													
DBOS en mg O2/l.	261	204	158	96	96	91	168	239	137	109	108	68	211
DDO en mg O2/l. 2A	543		328		107		104		247		163		
DDO en mg O2/l.	256	328		107	120	104	171	247	167	163		100	233
PH 2A	7.6		7.3		4.4		7.5		7.5		7.5	7.4	
PH 1A	7.5				7.5		7.5		7.5			7.4	
pH	7.5	7.3	7.4	4.4	7.8	7.5	7.2	7.5	7.8	7.5	7.4	7.5	7.6
Clorurs (mg Cl-/l.)	827		881		920		852		889		926	959	
NO3- mg/l.													
NO2- mg/l.													
N oxidat (NO3+NO2)	0.098						0.115					0.0118	
Fosfats en mg HPO4/l													
Sulfats en mg SO4/l.	280		290		321		301		301		315	341	
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	58	45	46	45	44	44	45	52.5	52	49.5	46.5	47	43
Conductivitat m.S.	3.13	2.87	3.24	3.12	3.42	2.91	3.3	2.95	3.53	3.28	3.53	3.5	3.15
S.S. mg/l. 2A	284		65		198		71		185		116	79	
S.S. mg/l. 1A													
S.S. mg/l.	198	65	67	198	226	71	134	185	126	116	146	69	136
S.S.V. mg/l. 2A	230		65		88						98		
S.S.V. mg/l.	136	65	52	88	110		102		116	98	130	48	118
Bact. aerobic ind/ml								5E+08					
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>													
DBOS en mg O2/l. 2A	18		11		21		21		30		22	14	
DBOS en mg O2/l. 1A													
DBOS en mg O2/l.	32	11	19	21	17	21	18	30	40	22	22	10	12
DDO en mg O2/l. 2A	100		108		84		68						
DDO en mg O2/l.	79	108	87	84	51	68	57		74			74	62
PH 2A	7.8		7.6		7.6		7.7		7.8		7.9		
pH	7.7	7.6	7.9	7.6	7.9	7.7	7.8	7.8	8	7.9	7.9	8.3	7.9
Clorurs (mg Cl-/l.)	812		843		801		886		892		914	926	
NO3- mg/l.													
NO2- mg/l.													
N oxidat (NO3+NO2)	1.81		0.036		0.046		0.297		0.02		0.02		
Fosfats en mg HPO4/l													
Sulfats en mg SO4/l.	299		299		315		321		321		328	328	
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	53	42.5	40	44	39.5	44.5	48.5	46	47	47	51.5	45	44
Conductivitat m.S.	2.87	2.99	3.2	3.09	3	2.9	3.49	2.99	3.55	3.2	3.49	3.4	3.22
S.S. mg/l. 2A	31.5		19		34		12		57		27	12	
S.S. mg/l. 1A													
S.S. mg/l.	39	19	43	34	19	12	16	57	41	27	59	23	27
S.S.V. mg/l. 2A	25		19		47		51				24		
S.S.V. mg/l.	32	19	23	47	32	51	34		41	24	39	17	23
Bact. aerobic ind/ml								3E+07					

DADES FÍSICO-QUÍMIQUES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	13	25	27	1	3	8	10	15	17	22	24	2	7
MES	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
REACTOR													
O2 mg/l. 2A	1.4		1.4		1		0.8		1		0.8		
O2 mg/l. 1A	1.2		1.2		1.5				2.3		1.1	2.4	
O2 mg/l.	1.2	1.4	0.9	1	0.9	0.8	1	1	1	0.8	0.9	1.2	1.81
pH 2A	7.7		7.4		7.5		7.5		7.8		7.8		
pH	7.5	7.4	7.3	7.5	7.5	7.5	7.7	7.8	7.9	7.8	7.6	7.8	7.6
Conductivitat en m.S.	3.15	3.18	3.26	3.35	3.45	3.59	3.55	3.42	3.59	3.53	3.54	3.48	3.42
S.S. mg/l. 2A	1440		1757		1080				1206		940	1500	
S.S. mg/l. 1A												1500	
S.S. mg/l.	1560	1757	1880	1080				1206	1260	940	1400	1380	1280
S.S.V. mg/l. 2A	1937		1580		880						900		
S.S.V. mg/l.	1360	1580	1400	860	900		800		1120	900	1240	1200	1180
CABAL en M3 2A	8420	9866	9866	9866	9866	6429	7307	8696	9531	5955	6404	4809	7078
CABAL en M3 1A	9866	9866	9866	9866	9866	6240	6992	9534	8909	6196	6825	6637	6534
CABAL en M3	9866	9866	9866	9866	9866	7307	8827	9531	8061	6404	6854	6109	6017
PURGA en M3 2A	75	175	0	175	0	175	100	250	0	75	0	100	75
PURGA en M3 1A	250	175	175	175	350	75	525	175	350	175	0	150	100
PURGA en M3	225	0	100	0	175	100	250	0	175	0	0	75	75
V30 en cm3 2A	175	110	80	150	150	180	150	200	125	125	100	300	200
V30 en cm3 1A	225	170	150	90	125	250	110	175	175	175	150	200	300
V30 en cm3	200	80	250	150	125	150	100	125	150	100	200	225	150
DM 2A	0.7686		0.8607		0.7272						0.5240		
DM (Càrrega massica)	0.7165	0.8607	0.7523	0.727223	0.7110		1.2524		0.6662	0.5240	0.4033	0.2339	0.7269
Edat Biològica	3.1	4.3	4.1	3.4	2.6	4.4	2.2	2.8	2.6	5.1	5.6	5.5	6.4

DADES FISICO-QUIMIQVES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	9	14	16	23	28	30	6	11	13	18	20
MES	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Temperatura (°C) 2A			18	19		18			17		18
Temperatura (°C) 1A	16		18			18	17		17.5		18
Temperatura (°C)		18	18	18.5	18	18	17	17	17.5	18	18
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>											
DBO5 en mg O2/l. 2A	211		198	171		113			311		224
DBO5 en mg O2/l. 1A											
DBO5 en mg O2/l.	200	198	113	299	113	165	231	311	282	224	202
DDO en mg O2/l. 2A	233		355			369			460		441
DDO en mg O2/l.	275	355	178	523	369	361	361	460	323	441	437
PH 2A	7.6		7.4	7.5		7.4			7.5		7.5
PH 1A	7.2		7.3			7.5	7.5		7.4		7.4
pH	7.2	7.4	7.7	7.6	7.4	7.5	7.8	7.5	7.4	7.5	7.5
Clorurs (mg Cl-/l.)	858		878	851							
NO3- mg/l.											
NO2- mg/l.											
N oxidat (NO3+NO2)				0.0636							
Fosfats en mg HPO4/l											
Sulfats en mg SO4/l.	295		340	340							
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	47	55	49	54	48.5	48	48	49	45	51	45
Conductivitat m.S.	3.45	3.07	3.52	3.64	3.2	3.67	3.32	3.28	3.06	3.59	3.42
S.S. mg/l. 2A	136		164	132		118			236		174
S.S. mg/l. 1A											
S.S. mg/l.	124	164	120	212	118	124	202	236	230	174	320
S.S.V. mg/l. 2A	118		124			98			166		
S.S.V. mg/l.	120	124	92	172	98	104	160	166	182		276
Bact. aerobis ind/ml		8E+06			3E+08			2E+06		5E+06	
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>											
DBO5 en mg O2/l. 2A	12		18	29		14			43		27
DBO5 en mg O2/l. 1A											
DBO5 en mg O2/l.	11	18	13	22	14	25	16	43	26	27	30
DDO en mg O2/l. 2A	62		104			100			162		60
DDO en mg O2/l.	52	104	88	33	100	132	72	162	106	60	110
PH 2A	7.9		7.6			8.1			7.4		7.5
pH	8.1	7.6	8.1	8.2	8.1	8.2	7.7	7.4	7.7	7.5	7.7
Clorurs (mg Cl-/l.)	858		919	851							
NO3- mg/l.											
NO2- mg/l.											
N oxidat (NO3+NO2)	0.038		0.038	0.064					0.018		0.029
Fosfats en mg HPO4/l											
Sulfats en mg SO4/l.	318		329	295							
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	46	45.5	46	47.5	46	45.5	40	45	40	37	35
Conductivitat m.S.	3.41	3.07	3.51	3.7	3.4	3.59	3.12	3.2	2.9	3.14	3.11
S.S. mg/l. 2A	27		40	26		26			94		44
S.S. mg/l. 1A											
S.S. mg/l.	12	40	24.3	36	26	20	27	94	39	44	40
S.S.V. mg/l. 2A	23		34			14			71		44
S.S.V. mg/l.	18	34	22.3	26	14	18	16	71	36	44	42
Bact. aerobis ind/ml		2E+06			260000			400000		600000	

DADES FISICO-QUIMIQUES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	9	14	16	23	28	30	6	11	13	18	20
MES	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
REACTOR											
O2 mg/l. 2A	1.81		1.6	1.8		1.2			1		0.9
O2 mg/l. 1A	2.5		2.2	2		1.8	2.2				1.5
O2 mg/l.	1.5	1.6	1.4	1.4	1.2	1.2		1	1	0.9	0.8
pH 2A	7.6		7.4			7.6			7.2		7.6
pH	7.8	7.4	7.6	7.8	7.6	7.7	7.3	7.2	7.6	7.6	7.3
Conductivitat en m.S.	3.48	3.33	3.47	3.65	3.65	4.5	3.32	3.17	3.4	3.56	3.23
S.S. mg/l. 2A	1280		1540			1980			1880		2100
S.S. mg/l. 1A	1140		2110				1820		1875		2010
S.S. mg/l.	2200	1540	2180	1280	1980	1920	2420	1880	1840	1800	2020
S.S.V. mg/l. 2A	1180		1260			1680			1540		1000
S.S.V. mg/l.	1960	1260	1880	1300	1680	1640	1980	1540	1720	1000	1880
CABAL en M3 2A	6017	7193	7392	7501	7671	6744	8366	8201	7112	6898	6996
CABAL en M3 1A	6173	6791	7593	7588	5767	6648	7388	7199	7073	6677	7775
CABAL en M3	6363	7392	6369	7219	6744	5913	7308	7112	6748	6996	6228
PURGA en M3 2A	75	175	0	100	175	175	100	100	100	150	0
PURGA en M3 1A	100	0	0	100	75	175	100		150	0	0
PURGA en M3	0	0	175	0	175	100	250	100	150	0	0
V30 en cm3 2A	150	300	150	300	500	450	275	250	250	150	140
V30 en cm3 1A	250	100	225	250	350	400	190	150	300	70	120
V30 en cm3	450	150	325	200	450	300	275	250	260	140	325
DM 2A	0.7269		0.7648			0.3064			0.9704		0.6787
DM (Càrrega màssica)	0.4387	0.7848	0.2586	1.1218	0.3064	0.4019	0.5760	0.9704	0.7475	0.6787	0.4521
Edat Biològica	7.3	6.4	5.9	6.8	5.5	5.4	4.9	5.8	5.3	6.8	7.6

DADES FISICO-QUIMIQVES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA MES	Mitjana	Màxim	Mínim	Desviació típica
Temperatura (°C) 2A				
Temperatura (°C) 1A				
Temperatura (°C)	20.555	28	15	4.544
DECANTADOR PRIMARI				
DBO5 en mg O2/l. 2A				
DBO5 en mg O2/l. 1A				
DBO5 en mg O2/l.	192.55	394	66	77.765
DQO en mg O2/l. 2A				
DQO en mg O2/l.	305.20	660	89	144.491
PH 2A				
PH 1A				
pH	7.4063	7.8	3.5	0.579
Clorurs (mg Cl-/l.)	936.59	1623	646	182.081
NO3- mg/l.	60.6	158	14	57.708
NO2- mg/l.	41.5	134	6	53.486
N oxidat (NO3+NO2)	8.4224	44	0.0118	13.974
Fosfats en mg HPO4/l	69.666	151	28	34.160
Sulfats en mg SO4/l.	285.94	499	184	60.729
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	48.602	80.01	36	6.372
Conductivitat m.S.	3.1790	3.94	2.26	0.338
S.S. mg/l. 2A				
S.S. mg/l. 1A				
S.S. mg/l.	165.64	320	65	57.437
S.S.V. mg/l. 2A				
S.S.V. mg/l.	128.64	276	48	45.258
Bact. aerobis ind/ml	4E+07	5E+08	480000	110917923
DECANTADOR SECUNDARI				
DBO5 en mg O2/l. 2A				
DBO5 en mg O2/l. 1A				
DBO5 en mg O2/l.	26.289	160	7	21.804
DQO en mg O2/l. 2A				
DQO en mg O2/l.	106.35	360	21.1	61.707
PH 2A				
PH	7.8312	8.5	7.3	0.240
Clorurs (mg Cl-/l.)	913.83	1350	635	132.492
NO3- mg/l.	88.925	264	11	102.161
NO2- mg/l.	31.25	53	12	14.973
N oxidat (NO3+NO2)	4.2806	59	0.0031	11.188
Fosfats en mg HPO4/l	74.333	163	10	54.564
Sulfats en mg SO4/l.	286.24	499	156	65.339
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	43.145	56	29.5	6.470
Conductivitat m.S.	3.0794	4.01	2.21	0.374
S.S. mg/l. 2A				
S.S. mg/l. 1A				
S.S. mg/l.	43.041	260	6.8	43.051
S.S.V. mg/l. 2A				
S.S.V. mg/l.	39.903	190	6.8	32.864
Bact. aerobis ind/ml	3E+06	3E+07	70000	5533255.6

DADES FÍSICO-QUÍMIQUES DE LA E.D.A.R. DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA MES	Mitjana	Màxim	Mínim	Desviació típica
REACTOR				
O2 mg/l. 2A				
O2 mg/l. 1A				
O2 mg/l.	1.1867	2.5	0.69	0.376
pH 2A				
pH	7.5708	8.1	6.8	0.225
Conductivitat en m.S.	3.2819	4.5	1.93	0.408
S.S. mg/l. 2A				
S.S. mg/l. 1A				
S.S. mg/l.	2008.6	4848	276	876.091
S.S.V. mg/l. 2A				
S.S.V. mg/l.	1310.2	3340	167	609.250
CABAL en M3 2A				
CABAL en M3 1A				
CABAL en M3	6615.5	9866	2055	2038.226
PURGA en M3 2A				
PURGA en M3 1A				
PURGA en M3	132.84	600	0	112.302
V30 en cm3 2A				
V30 en cm3 1A				
V30 en cm3	215.26	700	30	93.319
CM 2A				
CM (Càrrega massica)	0.7641	5.3547	0.1153	0.760
Edat Biològica	4.4838	7.5584	0.6	1.550

DADES DE LA CONCENTRACIO DE METALLS DE LA EDAR DE CASTELDEFELS MAIG 1987- ABRIL 1988

DATA MOSTRATGE	11	29	9	17	28	7	16	21	28	4	11	18	2	11
MES	5	7	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12
Nº DE DIES	11	90	132	140	151	160	169	174	181	188	195	202	216	225

DECANTADOR PRIMARI

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	66	40	95	0	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0
Pb Soluble ppb.	66	30	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	20	9	72	54	13.5	11	0	30	17	11	0	0	0	9
Cr Soluble ppb.	5	5	0	20	0	0	0	9	8	0	0	0	0	0
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	61	82	97	10.8	90	72	79	96	77	53	49	68	36	
Cu Soluble ppb.	61	19	46	0	42	28	64	23	43	33	17	51	36	
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	220	341	362	230	495	242	317	760	336	142	132	642	352	
Zn Soluble ppb.	278	190	355	220	453	131	144	270	158	137	126	594	335	
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	8													
Cd Soluble ppb.	0													

DECANTADOR SECUNDARI

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	0	0	50		0	0	0	0		0	0	0	0	
Pb Soluble ppb.	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	20	0	0		7.4	8.9	0	13		10	0	7	9	
Cr Soluble ppb.	5	0	0		5	0	0	6		7	0	5	6	
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	44	50	65		82	30	94	75		26	29	64	74	
Cu Soluble ppb.	44	48	38		38	30	56	41		18	13	49	64	
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	247	400	246		361	316	155	542		93	99	1370	453	
Zn Soluble ppb.	247	330	245		360	160	121	36		81	93	1370	435	
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	8													
Cd Soluble ppb.	0													

Pb < 50 ppb no és fiable =(0)  
 Cr < 5 ppb no és detectable =(0)  
 Cu < 5 ppb no és detectable =(0)  
 Cd < 2 ppb no és detectable =(0)

CONSERVACIO MOSTRES

ACIDIFICACIO DEL 29-7 AL 9-3  
 CONGELACIO DEL 14-3 AL 20-4

DADES DE LA CONCENTRACIO DE METALLS DE LA EDAR DE CASTELLDEFELS MAIG 1987- ABRIL 1988

DATA MOSTRATGE	16	23	30	27	3	10	17	24	9	14	28	6	13
MES	12	12	12	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4
Nº DE DIES	230	237	244	272	279	286	293	300	314	319	333	342	349

DECANTADOR PRIMARI

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	0	0
Pb Soluble ppb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	10	162	14	44	14	18	0	18	16	20	0	0	16
Cr Soluble ppb.	7	116	14	31	6	0	0	0	0	9	0	0	0
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	106	88	89	26	132	126	59	136	104	106	34	56	30
Cu Soluble ppb.	48	88	72	19	119	0	0	0	0	22	16	0	5
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	274	642	233	59	91	189	135	234	212	212	122	220	128
Zn Soluble ppb.	137	478	225	61	90	0	0	0	0	57	41	57	37
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.									0	4	0	0	0
Cd Soluble ppb.										3	0	0	0

DECANTADOR SECUNDARI

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pb Soluble ppb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	5	10	0	0	10	11	0	0	20	18	60	0	9
Cr Soluble ppb.	5	5	0	0	6	0	0	0	0	10	30	0	0
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	58	76	34	40	36	306	49	26	50	192	268	24	32
Cu Soluble ppb.	36	58	29	28	30	0	0	0	0	18	8	30	19
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	317	1008	0	89	236	84	197	162	62	111	161	108	207
Zn Soluble ppb.	287	970	0	0	220	0	0	0	0	69	58	81	116
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.									5	4	0	0	0
Cd Soluble ppb.										0	0	0	0

Pb < 50 ppb no és fiable =(0)  
 Cr < 5 ppb no és detectable =(0)  
 Cu < 5 ppb no és detectable =(0)  
 Cd < 2 ppb no és detectable =(0)

CONSERVACIO MOSTRES

ACIDIFICACIO DEL 29-7 AL 9-3  
 CONGELACIO DEL 14-3 AL 20-4

DADES DE LA CONCENTRACIO DE METALLS DE LA EDAR DE CASTELLDEFELS MAIG 1987- ABRIL 1988

DATA MOSTRATGE 20  
 MES 4  
 No DE DIES 356

DECANTADOR PRIMARI	MAXIM MINIM MITJANA DESVIACIO TIPICA				
Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	0	95	0	13.26	28.94
Pb Soluble ppb.	0	66	0	5.12	15.12
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	16	162	0	22.02	32.01
Cr Soluble ppb.	0	116	0	9.58	23.43
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	60	136	10.8	74.92	32.16
Cu Soluble ppb.	0	119	0	37.04	29.08
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	142	760	59	276.44	172.69
Zn Soluble ppb.	38	594	37	200.52	150.99
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	0	8	0	1.71	2.91
Cd Soluble ppb.	0	3	0	0.50	1.12

DECANTADOR SECUNDARI

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	0	50	0	2.00	9.80
Pb Soluble ppb.	0	0	0	0.00	0.00
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	74	74	0	12.71	17.99
Cr Soluble ppb.	34	34	0	5.90	9.01
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	9	306	9	73.32	72.17
Cu Soluble ppb.	0	64	0	33.10	16.43
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	176	1370	62	300.00	299.30
Zn Soluble ppb.	73	1370	0	267.60	328.28
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	0	8	0	2.43	3.02
Cd Soluble ppb.	0	0	0	0.00	0.00

Pb < 50 ppb no és fiable =(0)  
 Cr < 5 ppb no és detectable =(0)  
 Cu < 5 ppb no és detectable =(0)  
 Cd < 2 ppb no és detectable =(0)

CONSERVACIO MOSTRES

ACIDIFICACIO DEL 29-7 AL 9-3  
 CONGELACIO DEL 14-3 AL 20-4

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	12	21	26	28	2	4	9	11	18	22	25	29
MES	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
Nº DE DIES	12	21	26	28	33	35	40	42	49	53	56	60
Dades en individus/ml.												
Litonotus lamella	0	0	0	0	0	27	0	27	162	675	1566	1809
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	0	135	675	135	270	1849	0	189	540	1296	351	135
Vorticella microstoma	390	310	432	297	432	2713	234	1107	1269	1809	4752	3807
Vorticella telescopoides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0
Epistylis plicatilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia minima	210	823	3159	1026	621	1863	432	1471	1728	2106	4860	39
Aspidisca cicada	0	0	0	0	0	0	0	67	27	189	513	351
Euplotes sp	27	108	54	0	0	67	27	40	108	81	108	8.1
TELOTROCS	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Ciliats No Identificats	0	0	0	0	0	405	0	0	2916	0	0	0
CILIATS	657	1376	4320	1458	1323	6978	693	2901	6750	6156	12150	6176.1
Diversitat ciliats	1.37	1.54	1.16	1.14	1.51	1.93	1.14	1.56	2.03	2.11	1.84	1.40
FLAGEL.LATS ind./ml.	5840	543759			591000	54550			61000	198000	421000	146000
GINNAMEBES ind/ml	90	6199			185000	280000			198000	123000	123000	24000
TECAMEBES ind./ml.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centropyxis sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	27	0	27	0	0	0	0	0	0	0
ROTIFERS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	1	8	15	17	20	27	7	25	2	4	7	14
MES	7	7	7	7	7	7	8	8	9	9	9	9
Nº DE DIES	62	69	76	78	81	88	99	117	125	127	130	137
Dades en individus/ml.												
<i>Litonotus lamella</i>	108	0	0	27	0	0	84	0	0	27	27	81
<i>Chilodonella uncinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acineta tuberosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acineta sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Podophrya fixa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uronema marinum</i>	756	540	999	27	351	702	28	2884	337	405	324	0
<i>Vorticella microstoma</i>	1782	2727	7452	3591	7290	1134	196	1260	870	1161	243	891
<i>Vorticella telescopoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vorticella sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epistylis plicatilis</i>	0	0	0	0	0	0	896	1204	406	320	2241	810
<i>Opercularia minima</i>	783	540	243	0	27	0	532	364	0	0	162	729
<i>Aspidisca cicada</i>	567	243	405	567	1188	1130	3192	6916	3712	4104	3753	3996
<i>Euplotes sp</i>	13	27	81	81	189	378	56	0	0	0	0	0
TELOTROCS	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0
Ciliats No Identificats	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
CILIATS	4009	4077	9180	4303	9045	3344	4984	12628	5383	6017	6750	6507
Diversitat ciliats	2.00	1.45	1.00	0.82	0.96	1.89	1.60	1.76	1.40	1.34	1.54	1.63
FLAGEL.LATS ind./ml.	123000	235000	210000	309000	61000	24000	285000	85000	135000	198000	92000	223000
GINNAMEBES ind/ml	74000	24000	12000	74000	12000	24000		18000	22000	12000	19000	0
TECAMEBES ind./ml.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centropyxis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	0	0	27	0	0	0	29	0	0	0
ROTIFERS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	17	21	23	28	30	14	19	21	26	28	4	9
MES	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11
Nº DE DIES	140	144	146	151	153	167	172	174	179	181	188	193
Dades en individus/ml.												
Litonotus lamella	27	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	216	27	0	0	27	0	0	0	0	243	6291	2781
Vorticella microstoma	2943	0	0	0	1323	135	1944	3105	216	8478	11178	8910
Vorticella telescopoides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epistylis plicatilis	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia minima	459	297	0	54	0	0	0	0	0	1566	1134	540
Aspidisca cicada	567	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euplotes sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TELOTROCS	135	0	0	162	297	297	0	0	0	0	0	0
Ciliats No Identificats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILIATS	4509	324	0	216	1647	459	1944	3105	216	10287	18603	12231
Diversitat ciliats	1.69	0.41	0.00	0.00	0.10	1.17	0.00	0.00	0.00	0.77	1.22	1.02
FLAGEL·LATS ind./ml.	16000	74000	86000	347000	162000	6199	37000	86000	1000000	185000	333000	607000
GIMNAMEBES ind/ml	11000	210000	210000	582000	38000	0	260000	223000	0	74000	28000	223000
TECAMEBES ind./ml.	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0
Centropyxis sp.	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROTIFERS	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	27

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	11	16	18	25	30	2	9	11	14	16	21	23
MES	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
Nº DE DIES	195	200	202	209	214	216	223	225	228	230	235	237
Dades en individus/ml.												
Litonotus lamella	0	0	0	27	0	0	0	0	0	27	162	189
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Acineta sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	3375	5130	3267	27	187	216	81	594	675	2214	378	54
Vorticella microstoma	3078	2916	513	2349	7830	2133	1269	2943	1188	5994	2268	4428
Vorticella telescopoides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epistylis plicatilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia minima	378	918	1350	4401	7182	2349	351	837	621	48	675	351
Aspidisca cicada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euplotes sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TELOTROCS	0	0	0	0	0	0	81	0	0	162	0	27
Ciliats No Identificats	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILIATS	6631	8964	5131	6804	15199	4698	1782	4374	2484	8445	3483	5076
Diversitat ciliats	1.25	1.32	1.26	1.00	1.08	1.22	1.22	1.23	1.52	1.04	1.42	0.72
FLAGEL·LATS ind./ml.	719000	967000	409000	285000	818000	582000	4000000	6000000	8000000	4000000	1800000	2200000
GIMNAMEBES ind/ml	433000	0	174000	0	49000	37000	0	37000	0	99000	111000	123000
TECAMEBES ind./ml.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centropyxis sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
ROTIFERS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	28	30	9	11	13	25	27	1	3	8	10	15
MES	12	12	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Nº DE DIES	242	244	249	256	258	270	272	277	279	284	286	291
Dades en individus/ml.												
Litonotus lamella	918	729	378	216	27	54	54	81	324	342	616	0
Chilodonella uncinata	0	54	0	0	0	0	0	54	81	112	176	40
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta sp.	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	40
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	44	13
Uronema marinum	81	27	513	3402	3348	59400	102465	5859	2106	20672	15092	22160
Vorticella microstoma	6102	3348	1431	5832	3051	837	1053	2025	17091	5510	5544	3800
Vorticella telescopoides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epistylis plicatilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia minima	2295	297	1404	1944	1485	0	297	756	810	1254	1408	1600
Aspidisca cicada	0	0	27	0	54	0	0	54	54	38	176	40
Euplotes sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TELOTROCS	0	0	0	189	28	0	0	0	51	0	0	0
Ciliats No Identificats	0	0	81	0	0	0	0	0	0	0	88	0
CILIATS	9396	4455	3834	11583	7993	60291	103884	8829	20517	28004	23144	27693
Diversitat ciliats	1.29	1.12	1.95	1.65	1.61	0.12	0.12	1.34	0.91	1.13	1.44	0.93
FLAGEL·LATS ind./ml.	347000	185000	123000	413000	669000	0	86000	533000	1800000	1000000	663000	0
GIMNAMEBES ind/ml	55000	0	0	0	0	0	37000	0	0	34000	15000	183000
TECAMEBES ind./ml.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centropyxis sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROTIFERS	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

DATA	17	22	24	2	7	9	14	16	23	28	30	6
MES	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Nº DE DIES	293	298	300	307	312	314	319	321	328	333	335	342
Dades en individus/ml.												
Litonotus lamella	120	40	120	40	168	420	0	84	0	72	36	216
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophrya fixa	0	0	40	20	168	672	126	336	504	1116	648	1080
Uronema marinum	25520	13120	24800	38600	28182	56112	11508	25620	14784	48060	14976	31500
Vorticella microstoma	1600	1000	1880	3400	3486	2226	672	966	210	324	0	0
Vorticella telescopoides	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epistylis plicatilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia minima	560	200	160	40	0	210	378	84	210	468	0	792
Aspidisca cicada	120	0	0	80	84	378	0	0	0	36	0	36
Euplates sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TELGROCS												
Ciliats No Identificats	440	0	0	0	0	42	0	0	0	0	180	0
CILIATS												
Diversitat ciliats	28520	14360	27080	42180	32088	60060	12684	27090	15708	50076	15840	33624
	0.69	0.50	0.50	0.45	0.58	0.46	0.57	0.38	0.41	0.31	0.36	0.43
FLAGEL.LATS ind./ml.												
	0	110000	288000	45985	0	333000	859000	385000	2400000	1700000	1800000	1300000
GIMNAMEBES ind/ml												
	76000	0	61000	40	0	210000	122000	1100000	57000	110000	59040	18000
TECAMEBES ind./ml.												
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centropyxis sp.												
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES												
	0	0	0	0	42	42	0	0	0	0	0	0
RODIFERS												
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR DE CASTELLDEFELS MAIG 1987-ABRIL 1988

					Mitjana	Màxim	Mínim	Desviació típica
DATA	11	13	18	20				
MES	4	4	4	4				
Nº DE DIES	347	349	354	356				
Dades en individus/ml.								
Litonotus lamella	216	468	72	72	144.2	1809	0	313.5
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	6.8	176	0	26.7
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0.4	27	0	3.1
Acineta sp.	0	0	0	0	0.7	40	0	4.8
Podophrya fixa	2016	1584	432	792	127.2	2016	0	360.2
Uronema marinum	23904	9396	612	2124	8456.0	102465	0	17009.9
Vorticella microstoma	1872	1440	1116	2052	2620.5	17091	0	2913.8
Vorticella telescopoides	0	0	0	0	1.6	120	0	13.7
Vorticella sp.	0	0	0	0	0.7	54	0	6.2
Epistylis plicatilis	0	0	0	0	122.9	3618	0	513.8
Opercularia minima	3168	1116	504	3564	924.1	7182	0	1245.4
Aspidisca cicada	36	0	0	0	430.3	6916	0	1198.4
Euplotes sp.	0	0	0	0	19.1	378	0	53.8
TELOTRICS								
Ciliats No Identificats	0	36	0	0	21.9	297	0	59.6
CILIIATS								
Diversitat ciliats	31212	14040	2736	8604	12931.6	103884	0	16730.6
	1.19	1.56	2.02	1.89	1.09	2.11	0.00	0.58
FLAGEL·LATS ind./ml.								
GIMNAMEBES ind/ml	254000	406000	151000	3400000	777360	8000000	0	1366832
TECAMEBES ind./ml.	38000	25000	0	15000	89681	1100000	0	160393
Centropyxis sp.	0	0	0	0	0.4	27	0	3.1
NEMATODES	0	0	0	0	0.4	27	0	3.1
ROTIERS	36	0	0	0	3.4	42	0	10.1
	0	0	0	0	1.4	54	0	7.5

#### 4.3. E.D.A.R. GAVA-VILADECANS

##### Data i hora de mostratge:

Durant el període que va des d'agost de 1988 a juny de 1989 s'efectuaren dos mostratges setmanals. Exceptuant algunes dates, en que no es mostrejà per a problemes tècnics.

L'hora de mostratge és al matí entre les 9 i les 11 h.

##### Dades físico-químiques:

Les dades físico-químiques han estat facilitades per E.M.S.S.A. Com que els organismes filamentosos han tingut una important presència tant en freqüència com en abundància, hem representat l'índex volumètric de fangs (IVF). L'IVF representa el volum que ocupa un determinat pes de fangs, i l'hem mesurat amb mil.lilitres/gram. Es calcula dividint la velocitat de sedimentació pels sòlids en suspensió d'aireació.

##### Dades biològiques:

S'ha determinat un total de 24 espècies de ciliats. En cada data de mostratge es mostra el nombre total de ciliats, el nombre d'espècies i l'índex de diversitat.

Els protozous i altres petits metazous acompanyants els hem dividit en: Flagel·lats inferiors a 20 µm; Flagel·lats superiors a 20 µm.; Gimnamebes inferiors a 50 µm. ; Gimnamebes superiors a 50 µm.; Tecamebes; Rotífers; Nematodes i Oligoquets.

MESES	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nº DE DIES	5	9	13	16	20	23	26	30	33	37	40	44	47	50	54	58	62
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>																	
DB05 en mg O2/l. 2A	37		20								23						
DB05 en mg O2/l. 1A	33	27										50	44				
DB05 en mg O2/l.	29	15										33	41	96			
DB0 en mg O2/l. 2A	182		132		120		146		130			92		111			
DB0 en mg O2/l. 1A	121	142	108		158	91	90	82	68	181			68	142			
DB0 en mg O2/l.	114	128		224		71		117	75			93	90	162			
Sólids en suspensió 2A	26		29		18		36		20			20		58			
Sólids en suspensió 1A	31	33	33		45	45	40	26	64	24				74			
Sólids en suspensió	39	26		22		19		38	27					29			
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>																	
DB05 en mg O2/l. 2A	4		4								2						
DB05 en mg O2/l. 1A	5	3										3	2				
DB05 en mg O2/l.	6	5										2	3	11			
DB0 en mg O2/l. 2A	54		62		28		27		35		20			39			
DB0 en mg O2/l. 1A	48	46	67		30	16	35	39	32	24			16	20			
DB0 en mg O2/l.	62	62		41		24					24	24	35				
Sólids en suspensió 2A	5		6		2		4		8		1		9				
Sólids en suspensió 1A	6	7	4		3	5	3	6	3	3			7				
Sólids en suspensió	11	6		4		1			7		6	9	8				
<b>REACTOR</b>																	
Oxigen dissolt ppm. mínim	0.6	0.4	0.6	0.9	0.6	0.8	0.8	0.4	0.5	0.6	0.8	0.6	0.4				
Oxigen dissolt ppm. màxim	1.1	1	0.8	1.4	0.8	1.5	1	0.8	1.2	1	1	1	0.6				
O2 mitjana 3 dies anterior	1.05	0.87	0.78	1.00	0.85	0.97	1.15		0.83	1.23	0.83	1.00	0.95				
Sólids en suspensió 2A	1516		2225		1676		2230		1833		1891		2450				
Sólids en suspensió 1A	1896	1922	2218		1687	2160	2067	2568	2152	2027			3323				
Sólids en suspensió	1844	1583		2206		4410	2571	2353	2113				3375				
Sólids en s. volàtils 2A	1046		1540		1121		1396		1210		1881		1345				
Sólids en s. volàtils 1A	1289	1301	1388		1157	1512	723	1679	1433	1281			2050				
Sólids en s. volàtils	1272	1045		1411		2772		1531	1352				2092				
IVF 2A	114		80.2		119		103		163		1063		89				
IVF 1A	116	104	90.1		112	115	125.7	101	106.8	98.6			75				
IVF	119	126		86		104		148	118				74				
V 30 %	20	20		19		25	26	35	25	20	20	22	25				
Cabal en M3 2A	25558	27282	29215	25081	29328	28318	27150	25417	30450	26514	28518	27527	26221				
Cabal en M3 1A	25123	28507	27467	26780	29493	27897	26897	29265	29419	27439	28774	28198	26090				
Cabal en M3	25651	27045	23616	27560	28106	26704		28040	29238	28233	29216	28505	26697				
CM 2A	0.153		0.063								0.058						
CM 1A	0.107	0.099															0.093
CM	0.097	0.065												0.110	0.204		
PURGUES 2A	304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PURGUES 1A	1192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PURGUES	0	0	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0				
EDAT	39.21	58.53		120.07		11.58			61.94				63.75	94.81			
EDAT BIOLÒGICA	1.52	3.39	7.21	10.07	13.79	15.84	16.36	19.78	22.11	25.20	27.73	30.65	32.66				

DADES FISICO-QUIMIGUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JU1988-JUNY 1989

DATA	19	23	27	30	4	7	11	14	18	21	25	26	28
MES	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Nº DE DIES	50	54	58	61	65	68	72	75	79	82	86	87	89

DECANTADOR PRIMARI

DB05 en mg O2/l. 2A		118		153		94				99		144	148
DB05 en mg O2/l. 1A			134	141	128	100	160	96	129	126	144	116	160
DB05 en mg O2/l.	140		133		140	89	134	56	132	137	116	148	154
DD0 en mg O2/l. 2A		155		293		197				182		360	333
DD0 en mg O2/l. 1A		209	242	262	283	220		160	272	197	360	280	
DD0 en mg O2/l.	176	263	214		261	249	289	153	268	201	280	333	488
Sòlids en suspensib 2A		67		42		41				61		66	67
Sòlids en suspensib 1A		59	51	39	76	53	86	42	60	55	66	58	66
Sòlids en suspensib	48	57	35		59	59	53	43	92	45	58	67	78

DECANTADOR SECUNDARI

DB05 en mg O2/l. 2A		8		4		11						12	11
DB05 en mg O2/l. 1A			3	9	10	12	13	9	5	11	12	11	11
DB05 en mg O2/l.	11		3		12	10	10	10	10	11	11	11	9
DD0 en mg O2/l. 2A		19		52		67						100	55
DD0 en mg O2/l. 1A		45	153	36	52	59		62	68	48	100	72	
DD0 en mg O2/l.	35	36	44		63	63	109	53	61	44	72	55	64
Sòlids en suspensib 2A		6		5		7						5	8
Sòlids en suspensib 1A		7	5	3	3	8	3	5		2	5	15	5
Sòlids en suspensib	4	10	3		5	3	6	5	9	5	15	8	7

REACTOR

Oxigen dissolt ppm. minim	0.4	0.4	0.47	0.4	0.2	1.6	2.2	1.6	0.5	0.4	0.8	1.4	7
Oxigen dissolt ppm. máxim	0.6	0.4	0.8	1.4	1.2	4.8	2.8	2.6	2.8	1.8	2.6	7.8	9.2
O2 mitjana 3 dies anterior	0.50	0.50	0.55	0.60	0.65	1.83	2.63	2.10	1.43	2.07	1.23	1.33	5.07
Sòlids en suspensib 2A		2825		1973		2109				2182		3223	2228
Sòlids en suspensib 1A		2635	2805	2308	2064	1871	1766	1838		2849	3223	2594	1762
Sòlids en suspensib	4309	2614	2253		2370	1342	1738	1934	2268	2933	2594	2228	1938
Sòlids en s. volàtils 2A		1788		1302		1455				1462		2224	1626
Sòlids en s. volàtils 1A		1634	1683	1639	1424	1291	1236	1213		1909	2224	1868	1286
Sòlids en s. volàtils	2167	1725	1554		1587	979	1320	1315	1610	1994	1867	1626	1453
IVF 2A		99		126		151				380		279	394
IVF 1A		98	103	86	145	187	169	232		298	279	346	408
IVF	64	103	119		210	149	304	320	374	296	346	394	428
V 30 %		27			50	20	53	62	85	87	90	73	83
Cabal en M3 2A	26721	20274	15053	16616	21094	26444	20861	33924	21123	29879	18732	19568	20660
Cabal en M3 1A	19289	19584	14340	15674	26023	24775	21550	32642	19559	29879	19568	19269	19928
Cabal en M3	21255	19621	14200	10994	25158	26922	21541	30388	32012	25783	19269	20660	17667
CM 2A		0.223		0.325		0.285				0.337		0.211	0.313
CM 1A			0.190	0.225	0.390	0.320	0.465	0.431		0.329	0.211	0.199	0.413
CM	0.229		0.205		0.370	0.408	0.364	0.216	0.437	0.295	0.200	0.313	0.312
PURGUES 2A	0	0	132	0	210	1632	966	0	0	524	0	1553	1409
PURGUES 1A	0	0	1123	0	0	708	0	0	0	0	1553	2493	1714
PURGUES	0	0	1162	0	0	0	1591	0	0	0	2493	1409	121
EDAT	304.09	79.93	5.09		113.05	99.70	3.61	76.37	47.23	136.51	2.32	4.06	32.54
EDAT BIOLOGICA	34.85	24.38	13.52	8.83	11.72	4.69	5.80	6.37	9.99	11.82	12.29	8.70	6.34

DADES FISICO-QUIMIGUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JU1988-JUNY 1989

DATA	2	4	8	11	15	18	22	29	2	7	9	13	16
MES	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
Nº DE DIES	94	96	100	103	107	110	114	121	124	129	131	135	138
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>													
DBOS en mg O2/l. 2A	164	123							208	117			115
DBOS en mg O2/l. 1A		132	133	58				263	266			102	
DBOS en mg O2/l.	123	148		112		220	99	186				78	120
DDO en mg O2/l. 2A		248									353		280
DDO en mg O2/l. 1A		402	398	183				53	358			236	277
DDO en mg O2/l.	248	319		193		361	182	549		353		201	
Sòlids en suspensib 2A	55	49		61					117	90	104		68
Sòlids en suspensib 1A		135	66	43				101	76			54	52
Sòlids en suspensib	49	48	66	45		51	47	62		104		78	
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>													
DBOS en mg O2/l. 2A	12	5				9	8		11	14			12
DBOS en mg O2/l. 1A		9	10	12		6	6	11	12			16	
DBOS en mg O2/l.	5	12		11		3	3	12				12	
DDO en mg O2/l. 2A	40	44					112		91		165		109
DDO en mg O2/l. 1A		48	66	70			60		165			93	100
DDO en mg O2/l.	44	51		60		88	44	71		165		93	
Sòlids en suspensib 2A	6	4		69		27	1		9	10	13		8
Sòlids en suspensib 1A		9	8	22		10	2	7	29			10	100
Sòlids en suspensib	4	8	12	11		2	14	8		13		6	
<b>REACTOR</b>													
Oxigen dissolt ppm. mínim	7.8	6	0.8	5.2	8.6	2	5.8	1.2	5.2	3.6	5	4.8	3.2
Oxigen dissolt ppm. máxim	9	6.8	3.2	6.6	9.6	3.4	7.4	4.8	6	6.2	7.2	7.2	5.8
O2 mitjana 3 dies anterior	8.70	8.00	5.00	5.43		6.97	4.00	6.40	2.62	5.33	5.17	5.33	5.40
CJiuds en suspensió 2A	1841	1670		3466		2987	4318		2240	1700	1033		1360
Sòlids en suspensib 1A		1615	1702	3468		4159	1533	2595	1670			1749	1147
Sòlids en suspensib	1670	1762	1733	3332		5964	2971	2285	2140	1033	1380	1493	1036
Sòlids en s. volàtils 2A	1270	1252		1490		1315			1792	1632	1033		
Sòlids en s. volàtils 1A		1163	1328	1526				1739	1420			1294	
Sòlids en s. volàtils	1236	1321	1317	2598		3936	1366	1371	1883	1033			
IVF 2A	478	538		72		80	81		1562	205	319		294
IVF 1A		526	517	80		62	215	127	179			350	349
IVF	538	510	461	78		63	117	166	163	319	290	301	
V 30 %	90	85	84	28	32	38	35	38	35	33	40	45	30
Cabal en M3 2A	15244	15282	19241	37967	14347	37180	14763	9017	10846	20398	22341	19058	22450
Cabal en M3 1A	14965	16387	17914	25509	8384	41180	14739	9627	35445	21883	22203	20998	18609
Cabal en M3	15282	17119	31622	36220	2250	30180	17540	9585	30685	22341	21613	22837	
CM 2A	0.328	0.253							0.210	0.244			
CM 1A		0.310	0.299	0.162				0.243	1.107			0.276	
CM	0.253	0.320		0.260		0.281	0.212	0.217					
PURGUES 2A	861	1210	717	0	0	0	959	0	386	960	1550	828	1050
PURGUES 1A	591	903	788	0	0	0	960	0	1181	1599	977	1172	1483
PURGUES	1210	763	670	0	0	177	956	428	1947	1550	583	1584	888
EDAT	4.82	7.17	6.78	50.18		32.08	5.80	13.04	3.08	3.31	10.29	3.59	6.76
EDAT BIOLOGICA	8.16	7.55	8.04	8.99	11.90	13.83	5.90	4.96	3.23	1.82	2.06	3.38	2.39

DADES FISICO-QUIMIGUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JU1988-JUNY 1989

DATA	20	22	27	30	3	7	10	11	12	13	17	24	27
MES	12	12	12	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nº DE DIES	142	144	149	152	156	160	163	164	165	166	170	177	180
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>													
DB05 en mg O2/l. 2A		140		230	165				151				127
DB05 en mg O2/l. 1A	152	143		216	163			151		214	162	104	144
DB05 en mg O2/l.	140	144	183	18	164		151		214		93	92	117
DD0 en mg O2/l. 2A		318	197		335								
DD0 en mg O2/l. 1A	307			893	376					462	305	236	
DD0 en mg O2/l.	318		375			278			462		255	225	248
Sòlids en suspensió 2A		73	41	115	120			95	95	94			57
Sòlids en suspensió 1A	54	62		77	141		95	95	94	103	85	95	101
Sòlids en suspensió	73	73	110		191	116	95	94	103		85	69	78
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>													
DB05 en mg O2/l. 2A		17		35					32				16
DB05 en mg O2/l. 1A	16	18		18	16			32		16	17	15	11
DB05 en mg O2/l.	17	19	19		15		32		16		20	17	32
DD0 en mg O2/l. 2A		145	89					212	120				126
DD0 en mg O2/l. 1A	98			114	109		212	120				84	
DD0 en mg O2/l.	145	115	110				120			308	119	94	132
Sòlids en suspensió 2A		13	14	23				7	21				16
Sòlids en suspensió 1A	12	13		9	9		7	21		8	12	14	13
Sòlids en suspensió	13	13	17		13		21		8	64	18	19	24
<b>REACTOR</b>													
Oxigen dissolt ppm. mínim	3.4	2.2	5.8	6.2	4.2	4.6	2.6	3	0.4	0.4	6.4	2.6	7.6
Oxigen dissolt ppm. màxim	4.6	4	7	7.6	10	9	4	3.6	4.8	2.8	7.2	8.4	8.2
O2 mitjana 3 dies anterior	5.07	3.80	4.40	6.67	6.80	6.63	4.98	3.75	3.02	2.93	4.37	7.03	6.47
Sòlids en suspensió 2A		1814		1550				1066	1519	1467			1319
Sòlids en suspensió 1A	1637	1453		1507	1384		1066	1519	1467	1428	1721	1588	1536
Sòlids en suspensió	1814	1689	1779	1492	1065		1519	1467	1428	2075	1612	1336	1582
Sòlids en s. volàtils 2A				1318				938					1016
Sòlids en s. volàtils 1A	1408	1264		1251	1190		938				1366	1169	1275
Sòlids en s. volàtils	1506	1418	1209							1743	1257	1015	1237
IVF 2A		413		330				619	329	579			758
IVF 1A	379	482		265	470		619	329	579	595	552	598	651
IVF	413	397	393		469		329	579	595	241	620	733	632
V 30 %	75	70	70	40	50		50		85	50	100	98	100
Cabal en M3 2A	21079	18097	17164	16213	15951	19559	16541	19912	17502	18063	17336	18174	21630
Cabal en M3 1A	21392	20309	16061	16610	17031	18331	19912	17502	18063	16809	18007	18272	20265
Cabal en M3	18097	20614	16514	16455	20477	19436	17502	18063	16809	18489	19824	21955	19988
CM 2A		0.280		0.472									0.451
CM 1A	0.385	0.383		0.478	0.389						0.356	0.271	0.381
CM	0.280	0.349	0.417								0.244	0.332	0.315
PURGUES 2A	1076	219	1039	893		1152	905	559	0	350	0	2050	0
PURGUES 1A	209	846	1194	0	2256	1535	559	0	350	1141	0	2398	0
PURGUES	219	1191	1186	0	2717	1302	0	350	1141	0	0	1020	279
EDAT	17.28	4.48	4.50		2.05	4.60	24.80	17.14	4.88	10.52	27.11	4.55	10.38
EDAT BIOLÒGICA	4.17	5.09	4.09	5.00	4.28	2.34	3.78	4.60	5.42	5.41	8.60	4.20	6.20

DADES FISICO-QUIMIGUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JU1988-JUNY 1989

DATA	3	28	3	7	10	14	17	21	23	28	31	4	6
MES	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Nº DE DIES	187	212	215	219	222	226	229	233	235	240	243	247	249
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>													
DBOS en mg O2/l. 2A	163		127		76				169		98		
DBOS en mg O2/l. 1A	126	113		165	185			138	44		107		118
DBOS en mg O2/l.		58						169		79			
DDO en mg O2/l. 2A	546												
DDO en mg O2/l. 1A		285	315	364									
DDO en mg O2/l.		266		223						147			
Sòlids en suspensib 2A	260		92		57				150		60		48
Sòlids en suspensib 1A	87	69	63	90	88			87	51		90		51
Sòlids en suspensib		50		116				150		134	51	48	
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>													
DBOS en mg O2/l. 2A	45		10				16		18		5		
DBOS en mg O2/l. 1A	26	12	5	6	10	14	46	8	5		8		2
DBOS en mg O2/l.	11	12		14	13		39	18	7	7	4		4
DDO en mg O2/l. 2A					95		106		103		77		
DDO en mg O2/l. 1A	138	123	101	15		90							
DDO en mg O2/l.	111	91	43	92			148	103					
Sòlids en suspensib 2A	26		18		15		16		17		5		
Sòlids en suspensib 1A	15	20	9	12	12	17	45	9	8		6		11
Sòlids en suspensib	5	16	7	21	14	19	42	17	15	9	8		4
<b>REACTOR</b>													
Oxigen dissolt ppm. mínim	4.8	2.2	3.2	5.4	0.6	1.8	4.4	1.8	4.2	4.8	2	5.2	5.6
Oxigen dissolt ppm. máxim	6.6	6.2	4.2	7.4	5.2	6.2	10	5	7.3	8	4.3	7.8	7.4
O2 mitjana 3 dies anterior	5.40	4.33	4.15	4.27	5.73	3.42	4.05	7.00	4.72	7.20	5.62	5.02	6.40
Sòlids en suspensid 2A	1582		2506		1526		1811		2880		1994		2525
Sòlids en suspensib 1A	1873	2470	2510	1557	1313	625	485	3425	2196		2473		2676
Sòlids en suspensib	1873	2482	2227	1108	1045	1799	1138	2880	1663	2004	2784.5	2525	2658
Sòlids en s. volàtils 2A	1139		1930		1236		1304		1843		1296		1717
Sòlids en s. volàtils 1A	1349		1958	1246		525	398	2124	1449		1607		1846
Sòlids en s. volàtils	1365	2037	1777	885	892	1372	846	1843	1125	1276	1876.4	1734.6	1823.3
IVF 2A	221		339		557		331		126		103		170
IVF 1A	213	324	199	481	380	400	112	114	151		99		215
IVF	244	242		541	287	205	88	126	183	87	144	170	225
V 30 %	50	60	80	60	30	37	10	36	30	17	41	42.5	60
Cabal en M3 2A	17135	30980	20080	16292	19277	17721	29853	26989	15506	16900	26750	20333	18588
Cabal en M3 1A	16679	32213	19834	22369	21778	18963	28265	32069	22457	21422	26850	17588	19026
Cabal en M3	16884	29878	19281	34082	25399	27871	23600	15506	22786	26565	30625	18588	22858
CM 2A	0.409		0.220		0.198				0.237		0.337		
CM 1A	0.260			0.494				0.347	0.114		0.298		0.203
CM		0.142						0.237		0.274			
PURGUES 2A	0	0	1538	0	898	3975	0	0	1429	0	0	491	203
PURGUES 1A	0	0	0	0	1742	1647	0	1012	1629	0	0	0	617
PURGUES	145	351	0	0	2972	0	0	1429	621	0	0	203	0
EDAT	31.63	11.08	99.00	9.29	1.83	20.38	6.89	3.97	7.31	50.29	68.19	29.56	174.42
EDAT BIOLOGICA	8.20	13.16	11.50	14.30	7.20	1.04	2.93	4.37	2.09	6.24	9.02	11.10	10.72

DADES FISICO-QUIMIGUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JU1988-JUNY 1989

DATA		11	14	21	28	2	5	8	11	15	18	22	25	29
MES		4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Nº DE DIES		254	257	264	271	275	278	281	284	288	291	295	298	302
DECANTADOR PRIMARI														
DB05 en mg O2/l.	2A	272	185	54			95		219		255			
DB05 en mg O2/l.	1A								279		207		341	
DB05 en mg O2/l.		121							157	82	216	137		59
DD0 en mg O2/l.	2A			101	98	117							256	96
DD0 en mg O2/l.	1A				148	117							229	
DD0 en mg O2/l.				105									192	
Sòlids en suspensib	2A	125	97	64	106	69			105		194		80	27
Sòlids en suspensib	1A		76		92	69	78		98		146		83	
Sòlids en suspensib		54		60		133		173	106	97	141	60	105	104
DECANTADOR SECUNDARI														
DB05 en mg O2/l.	2A		17	10			10		37		22			
DB05 en mg O2/l.	1A	10	17						35		14		16	
DB05 en mg O2/l.		15						30	16	17	10	5		3
DD0 en mg O2/l.	2A				27									4
DD0 en mg O2/l.	1A				40								34	
DD0 en mg O2/l.				27		39						22	51	
Sòlids en suspensib	2A		15	6	10		8		28		9			4
Sòlids en suspensib	1A	6	23		9		3		24	11	11	5	5	
Sòlids en suspensib		7	20	7		4		17	24	9	9	17	13	5
REACTOR														
Oxigen dissolt ppm. mínim		5.4	5.2	2	2	2	1.6	2.2	1.6	0.8	0.2	0.8	1	1
Oxigen dissolt ppm. máxim		6.4	7.2	6.8	9.6	10	7.4	7	8	6.4	5.4	8	5.8	9.2
O2 mitjana 3 dies anterior		6.60	5.22	5.75	4.39	6.88	4.32	4.64	5.05	3.57	2.37	4.64	2.56	3.45
Sòlids en suspensió	2A		2119	1514	2346		1702		2419		2502		2458	
Sòlids en suspensió	1A	1952	1957	1389	2227		1770		3108		3049		2808	
Sòlids en suspensió		1895	2004	1600	2159	1761		2003	2641	2362	2959	2315	2506	3112
Sòlids en s. volàtils	2A			1181	1666				1766				1893	
Sòlids en s. volàtils	1A		1468	1097	1559								2134	
Sòlids en s. volàtils		1396	1489		1578.2	1334.8						1805	1954	2430
IVF	2A		306	362	232		313		161		280		306	
IVF	1A	220	344	342	202		310		225		230		273	
IVF		264	374	315	257	237		250	193	201	273	310	290	262
V 30 %		50	75	50	55	42		50	51	46	81	72	74	82
Cabal en M3	2A	11331	22514	28139	37012	31751	34704	35751	40915	30708	27872	24179	26325	40751
Cabal en M3	1A	30149	26601	35355	44610	30577	37969	35874	36301	33491	28089	22314	32881	40763
Cabal en M3		26640	20774	35400	43957	32949	38292	38444	40381	30322	31156	25225	42995	33074
CM 2A				0.214					0.423					
CM 1A													0.438	
CM		0.385									0.160		0.067	
PURGUES	2A	2275	636	0	266	1284	19	0	0	0	0	1056	0	0
PURGUES	1A	0	772	0	642	526	0	0	0	0	0	1243	0	0
PURGUES		680	1317	0	0	1606	0	0	0	0	5	0	0	0
EDAT		7.73	3.97	38.74		7.15		36.78	32.70	103.86	120.30	64.78	53.80	225.82
EDAT BIOLÒGICA		6.11	5.93	6.62	9.07	9.58	9.68	12.25	14.23	16.81	19.40	18.21	20.69	23.91

DADES FISICO-QUIMIGUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JUNY 1989

DATA	5	8	12	15	19	22	26	29	Mitjana	Máxim	Minim	Desviació típica
MES	6	6	6	6	6	6	6	6				
Nº DE DIES	309	312	316	319	323	326	330	333				
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>												
DB05 en mg O2/l. 2A		145	145	64								
DB05 en mg O2/l. 1A		216										
DB05 en mg O2/l.	77	196		186				131.38	266	15	61.26	
DB0 en mg O2/l. 2A			194	255								
DB0 en mg O2/l. 1A		232										
DB0 en mg O2/l.	189			228	171	988		235.08	988	53	127.82	
Sòlids en suspensió 2A		65	65	74	153	101		72				
Sòlids en suspensió 1A	169	159		93				82				
Sòlids en suspensió	73	59		127	117	56	52	64	75.62	260	18	37.60
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>												
DB05 en mg O2/l. 2A		9		15								
DB05 en mg O2/l. 1A		16										
DB05 en mg O2/l.	35	10	31	9				13.09	46	2	8.89	
DB0 en mg O2/l. 2A				42								
DB0 en mg O2/l. 1A		31										
DB0 en mg O2/l.	79			46	11	67		72	73.57	308	4	47.03
Sòlids en suspensió 2A		12		6		7		3				
Sòlids en suspensió 1A	14	17		21				9				
Sòlids en suspensió	59	2	15	7	10	8	22	4	11.87	100	1	11.89
<b>REACTOR</b>												
Oxigen dissolt ppm. mínim	2.4	1.2	1	0.4	0.4	0.2	0	0.2	2.46	8.6	0	2.21
Oxigen dissolt ppm. máxim	10	7.4	6.2	3	4.4	3.8	6	4	5.16	10	0.4	2.88
O2 mitjana 3 dies anterior	5.36	4.88	3.07	1.74	1.58	2.14	1.63	1.99	3.75	8.7	0.5	2.17
Sòlids en suspensió 2A		3039		2848		2757		2371				
Sòlids en suspensió 1A		3148		2643		2660		2298				
Sòlids en suspensió	2576	2923	2622	2612	2556	2438		2477	2149.5	5964	485	731.14
Sòlids en s. volàtils 2A		2401										
Sòlids en s. volàtils 1A												
Sòlids en s. volàtils	2035.0								1634.3	3936	397.7	434.62
IVF 2A		252		187		242		229				
IVF 1A		249		258		225						
IVF	239	222	191	262	254	239		242	281.35	1562	62	192.66
V 30 %	62	65	50	68	65	58		60	51.92	100	10	23.24
Cabal en M3 2A	36213	28194	34056	36577	29379	32133	36132	38832				
Cabal en M3 1A	40543	29524	33669	34710	27692	33733	32107	35711				
Cabal en M3	37191	29884	32642	33832	34576	33910	40088	30256	24907	44610	2250	7635.78
CM 2A		0.142										
CM 1A												
CM	0.117								0.28	1.1070	0.0581	0.14
PURGUES 2A	0	0	0	1	0	579	716	1053				
PURGUES 1A	0	0	171	1545	0	2803	270	1089				
PURGUES	0	1981	660	1040	207	747	1259	1119	499.37	3975	0	704.07
EDAT	14.09	6.00	14.24	10.64	35.14	14.02	9.30	10.29	39.42	304.09	1.8334	53.56
EDAT BIOLÒGICA	22.38	23.55	16.48	14.53	16.47	12.06	10.91	9.41	10.83	34.85	1.04	7.50

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JUNY 1989

DATA	5	9	13	16	20	23	26	30	2	6	9	13	16
MES	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
Nº DE DIES	5	9	13	16	20	23	26	30	33	37	40	44	47

Dades en individus/ml.

Litonotus lamella	126	0	0	42	63	1098	102	88	29	0	0	0	34
Spathidium sp.	0	0	63	420	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphileptus pleurosigma	0	0	0	21	42	36	17	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	1470	0	147	0	126	0	0	0	0	43	64	17	34
Trochilia minuta	0	0	2053	336	357	540	1910	22	0	0	0	0	0
Acineta tuberosa	126	189	0	0	21	0	0	0	0	10	0	85	136
Tokophrya quatripartita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya sp.	0	0	0	0	0	36	17	0	0	0	0	0	0
Podophya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	0	0	0	0	0	0	0	22	14	0	0	17	2346
Cinetochylum margaritaceum	0	672	2053	336	0	0	34	0	0	0	0	0	0
Paramecium aurelia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella convallaria	5080	84	147	126	0	0	0	1950	0	0	12	51	268
Vorticella microstoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	119	1071
Vorticella hamata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zoothamnium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia microdiscum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia curvicaula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epistylis plicatilis	746	0	0	0	0	0	0	0	29	45	3784	323	34
Vaginicola cristallina	546	672	252	126	210	306	1258	660	484	0	86	17	34
Carchesium polypinum	0	2310	2793	4280	3381	36	34	5126	2200	0	0	0	323
Oxitrycha sp.	0	0	0	63	42	54	17	0	0	0	0	17	0
Euplotes sp.	0	0	0	0	0	18	0	176	220	0	43	85	8
Aspidisca cicada	966	861	735	21	126	90	408	44	14	64	760	1513	1292
TELOTROCS	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	42	0	0
Ciliats No Identificats	0	0	0	0	0	54	0	0	0	10	0	0	0
CILIATS	9114	4798	6888	5460	4368	2268	4600	8096	2992	174	4770	2244	5586
Diversitat ciliats	2.35	2.03	2.07	1.26	1.61	2.16	2.19	1.6	1.15	2.02	0.94	1.59	2.24
FILAMENTS mts/ml													
Tipus 0961	63	13	6.1	25	18	26	29	38	27	24	4	0	2.8
Tipus 0961 (morts)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipus 0914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipus 21 N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nocardia													
Flagelats < 20 †	0	11100	0	17600	7600	12000	41300	89900	218000	216000	55000	77635	0
Flagelats > 20 †	0	126	0	0	84	270	0	700	0	0	0	0	0
Bimnemes < 50 †	5630	2800	5400	0	8400	2530	2080	0	1700	1515	0	5600	2875
Bimnemes > 50 †	0	84	0	147	252	72	34	44	14	21	0	0	17
TECAMEBES	350	252	231	147	168	180	119	154	166	43	236	102	102
Arcella	350	252	210	126	126	72	85	0	44	0	86	68	17
Centropyxis	0	0	21	21	42	108	34	154	132	43	150	34	17
Euglypha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
ROTIFERS	42	357	126	84	21	144	221	462	586	881	344	204	102
NEMATODES	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0
OLIGOQUETS	0	0	0	21	0	54	187	88	44	0	0	0	0

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JUNY 1989

DATA	23	30	4	7	11	14	18	21	25	26	28	2	4
MES	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11
Nº DE DIES	54	61	65	68	72	75	79	82	86	87	89	94	96

Dades en individus/ml.

Litonotus lamella	0	44	66	0	0	0	0	25	0	0	0	200	300
Spathidium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphileptus pleurosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	272	44	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trochilia minuta	0	0	0	0	0	50	0	200	50	50	0	900	600
Acineta tuberosa	0	154	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya quatripartita	0	0	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	952	0	0	1517	0	0	100	0	150	550	1950	50	0
Cinetochylum margaritaceum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paramecium aurelia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella convallaria	884	0	88	110	616	0	1150	3850	1500	1950	850	300	850
Vorticella microstoma	306	0	0	0	176	475	350	0	0	0	0	0	0
Vorticella hamata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp.	0	88	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zoothamnium sp.	646	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325	600	0
Opercularia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia microdiscum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia curvicaula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epistylis plicatilis	2108	22	44	0	0	0	0	100	0	0	0	50	0
Vaginicola cristallina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carchesium polypinum	0	0	0	0	0	800	400	2700	1000	350	0	0	0
Oxitrycha sp.	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euplotes sp.	204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspidisca cicada	1428	2244	7722	5302	3190	4700	5650	14800	7850	7800	11200	9600	9000
TELOTRICHS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciliats No Identificats	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	50
CILIATS	6829	2596	10428	6951	4048	6025	7650	21850	10550	10700	14325	11700	10800
Diversitat ciliats	2.67	0.84	1.08	0.9	1.22	1.01	1.24	1.31	1.16	1.19	1.17	1.04	0.95
FILAMENTS mts/ml													
Tipus 0961	42	73	120	63	219	243	359	305	321	292	350	440	360
Tipus 0961 (morts)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipus 0914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipus 21 N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nocardia													
Flagelats < 20 †	0	0	16000	0	16700	5638	0	9302	0	0	0	0	4600
Flagelats > 20 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gimnamebes < 50 †	4790	4000	6800	0	5500	2800	0	0	0	0	0	0	4700
Gimnamebes > 50 †	34	460	1584	0	88	0	0	0	50	0	0	50	0
TECAMEBES	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arcella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centropyxis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglypha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROTIFERS	0	44	66	0	22	0	50	50	0	0	0	50	0
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0
OLIGOQUETS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JUNY 1989

DATA	8	11	15	18	22	29	2	7	9	13	16	20	22
MES	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
Nº DE DIES	100	103	107	110	114	121	124	129	131	135	138	142	144

Dades en individus/ml.

Litonotus lamella	1846	126	282	515	729	419	26	0	0	0	0	0	0
Spathidium sp.	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphileptus pleurosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trochilia minuta	495	54	388	1507	677	314	0	0	0	0	0	0	0
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya quatripartita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cinetochylum margaritaceum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paramecium aurelia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella convallaria	720	486	0	1746	1421	2356	2167	1000	1916	2720	2317	4969	3300
Vorticella microstoma	0	0	0	0	0	0	0	0	40	302	677	1304	640
Vorticella hamata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zoothamnium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia sp.	0	0	0	22	0	0	0	0	1632	139	156	0	49
Opercularia microdiscum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia curvicaula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epistylis plicatilis	45	0	477	39	894	366	391	220	0	0	0	0	0
Vaginicola cristallina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carchesium polypinum	180	0	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxitrycha sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euplotes sp.	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0
Aspidisca cicada	1036	378	918	1309	105	13	52	47	0	0	78	0	0
TELOTROCS	0	0	0	0	0	0	0	95	0	69	0	63	0
Ciliats No Identificats	0	0	0	376	0	0	0	0	0	23	0	0	0
CILIATS	3692	1134	2277	5470	3827	3876	2636	1362	3588	3553	3228	6333	3989
Diversitat ciliats	2.3	1.87	2.12	2.19	2.07	1.75	0.82	0.92	1.07	0.89	1.15	0.81	0.72
FILAMENTS mts/ml													
Tipus 0961	305	113	254	126	257	243	119	110	306	141	103	144	123
Tipus 0961 (morts)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipus 0914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipus 21 N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nocardia													
Flagelats < 20 †	0	34050	3100	0	0	243	9560	0	3800	8990	13000	276000	428500
Flagelats > 20 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ginnamebes < 50 †	0	34050	3100	0	0	0	9500	4600	11500	43700	5200	62800	17600
Ginnamebes > 50 †	45	0	0	0	468	990	156	50	200	140	26	0	0
TECAMEBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arcella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centropixis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglypha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROTIFERS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	9	0
OLIGOQUETS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLOGIQUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JUNY 1989

DATA	27	30	3	7	10	11	12	13	17	24	27	3	28
MES	12	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Nº DE DIES	149	152	156	160	163	164	165	166	170	177	180	187	212

Dades en individus/ml.

Litonotus lamella	76	47	52	177	18	160	138	78	309	468	75	0	100
Spathidium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphileptus pleurosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trochilia minuta	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya quatripartita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	38	0	52	220	18	89	77	39	110	52	0	0	0
Cinetochylum margaritaceum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paramecium aurelia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella convallaria	1185	284	52	0	0	35	15	0	44	0	0	0	0
Vorticella microstoma	2198	4123	1160	622	603	464	2376	1560	4712	4010	4226	1772	200
Vorticella hamata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zoothaanium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia sp.	0	47	0	0	113	0	46	0	132	0	188	0	800
Opercularia microdiscum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia curvicaula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2818	3700
Epistylis plicatilis	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	45	0
Vaginicola cristallina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carchesium polypinum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxitrycha sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euplotes sp.	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspidisca cicada	76	47	0	44	0	53	30	0	90	0	0	0	400
TELOTROCS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0
Ciliats No Identificats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0
CILIATS	3611	4548	1316	1107	752	801	2712	1696	5441	4530	4526	4700	5200
Diversitat ciliats	1.33	0.57	0.8	1.72	0.92	1.73	0.8	0.51	0.86	0.21	0.43	1.037	1.33
FILAMENTS mts/ml													
Tipus 0961	109	92	157	458	342	190	180	330	103	882	1049	331	600
Tipus 0961 (morts)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipus 0914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipus 21 N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nocardia													
Flagelats < 20	240000	1E+06	96400	517000	770000	410000	2E+06	4E+06	1E+06	259000	65500	528500	180723
Flagelats > 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Giannabes < 50	800	17800	90900	0	11270	46000	39000	25570	365000	64000	50990	37350	4180
Giannabes > 50	38	0	0	0	126	0	0	0	0	0	0	0	0
TECAMEBES													
Arcella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centropyxis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglypha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROTIFERS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIGOQUETS	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	75	65	0

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JUNY 1989

DATA	3	7	10	14	17	21	23	28	31	4	6	11	14
MES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
Nº DE DIES	215	219	222	226	229	233	235	240	243	247	249	254	257

Dades en individus/ml.

Litonotus lamella	56	111	732	270	25	611	3126	678	168	0	50	2000	1187
Spathidium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphileptus pleurosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trochilia minuta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya quatripartita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophya sp.	0	0	49	135	13	26	51	19	49	0	0	0	0
Uronema marinum	56	278	3122	540	387	7417	25	0	0	0	0	0	0
Cinetochylum margaritaceum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paramecium aurelia	0	0	0	0	9	0	0	31	0	9.5	0	0	0
Vorticella convallaria	0	166	0	409	66	129	53	0	0	0	0	0	567
Vorticella microstoma	714	1111	1561	405	24	4336	295	0	189	2159	8750	3892	119
Vorticella hamata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zoothamnium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia sp.	219	500	1561	2747	356	928	2813	4109	3642	1452	1350	3892	3108
Opercularia microdiscum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia curvicaula	7197	1333	1609	0	0	1713	1139	1437	883	999	1000	648	
Epistylis plicatilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vaginicola cristallina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carchesium polypinum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxitycha sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euplotes sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspidisca cicada	1044	611	1024	540	52	704	983	38	15	232	950	1189	309
TELDTROCS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciliats No Identificats	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	1639
CILIATS	9342	4110	9658	5222	936	15009	7569	6313	4947	4884	12200	8702	6980
Diversitat ciliats	0.9	2.39	2.45	2.25	2.215	1.87	2.005	1.35	1.15	1.58	1.35	2.03	1.53
FILAMENTS mts/ml													
Tipus 0961	306	217	157	189	55	159	121	10	26	3	68	64	67
Tipus 0961 (morts)	0	0	0	0	0	0	0	0	47	12	0	170	0
Tipus 0914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	503
Tipus 21 N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nocardia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flagelats < 20 †	104800	41000	186476	43770	13826	505329	2E+06	505890	3E+06	27300	478333	33454	30601
Flagelats > 20 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gimnamebes < 50 †	0	4451	18939	4377	39875	33631	34014	8025	23963	13300	9000	9454	4806
Gimnamebes > 50 †	0	0	0	45	24	46	0	0	0	0	0	0	23
TECAMEBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arcella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centropyxis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglypha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROTIFERS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	50	0	23
OLIGOQUETS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JUNY 1989

DATA	21	28	2	5	8	11	15	18	22	25	29	8	12
MES	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
Nº DE DIES	264	271	275	278	281	284	288	291	295	298	302	312	316

Dades en individus/mi.

Litonotus lamella	12	30	1980	1205	838	50	0	398	420	136	400	128	125
Spathidium sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphileptus pleurosigma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	416	500	437	125
Trochilia minuta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya quatripartita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Podophya sp.	0	0	0	0	29	0	44	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	0	0	0	0	0	0	0	49	168	390	50	0	0
Cinetochylum margaritaceum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paramecium aurelia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella convallaria	188	159	0	103	29	342	118	199	126	63	200	0	0
Vorticella microstoma	186	445	1573	4732	5820	8367	4106	2985	2437	2306	3400	0	0
Vorticella hamata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1238	668
Zoothamnium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia sp.	1334	842	101	52	129	38	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia microdiscum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia curvicaula	1023	1853	3655	1671	516	1291	939	995	84	824	100	203	30
Epistylis plicatilis	0	0	0	0	0	0	36	99	168	261	350	915	377
Vaginicola cristallina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carchesium polypinum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxitrycha sp.	0	0	0	97	623	19	0	0	252	89	0	0	0
Euplotes sp.	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	30
Aspidisca cicada	35	329	1218	275	0	0	226	845	1680	1995	1150	416	629
TELOTROCS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0
Ciliats No Identificats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILIATS	2779	3946	8527	8136	7991	10257	5486	5572	5332	6483	6150	3444	2200
Diversitat ciliats	1.65	2	1.93	1.64	1.24	0.85	1.12	1.94	2.072	2.33	2.02	2.26	2.12
FILAMENTS mts/ml													
Tipus 0961	38	120	138	147	81	107	0	4	0	0	0	1.1	9
Tipus 0961 (morts)	18	49	5	12	90	30	20	0	0	0	0	0	0
Tipus 0914	0	0	0	0	0	0	199	512	176	133	173	11	67
Tipus 21 N	0	0	0	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0
Nocardia													
Flagelats < 20	9107	546758	140000	120345	204624	348861	237650	573896	71443	25375	4300	75690	117318
Flagelats > 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gimnamebes < 50	4553	0	50	0	1855	934	27155	0	0	0	4300	11629	17553
Gimnamebes > 50	35	99	456	51	125	177	56	398	210	111	250	0	0
TECAMEBES													
Arcella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	662	661
Centropyxis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	662	661
Euglypha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROTIFERS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	0	24	0	180	0	126	409
OLIGOQUETS	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR GAVA-VILADECANS AGOST 1988-JUNY 1989

DATA	15	19	22	26	29	Mitjana	Màxim	Minim	Desviacib típica
MES	6	6	6	6	6				
Ng DE DIES	319	323	326	330	333				

Dades en individus/ml.

Litonotus lamella	0	174	116	83	44	277.24	3126	0	529.26
Spathidium sp.	0	0	0	0	0	6.37	420	0	46.44
Amphileptus pleurosigma	0	0	0	0	0	1.40	42	0	6.61
Chilodonella uncinata	31	84	45	83	132	50.11	1470	0	181.70
Trochilia minuta	0	0	0	0	0	127.00	2053	0	372.26
Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	9.22	189	0	34.09
Tokophrya quatripartita	0	0	0	0	0	0.80	66	0	7.20
Tokophrya sp.	0	0	0	0	0	0.76	36	0	4.44
Podophya sp.	0	0	0	0	0	4.88	135	0	18.01
Uronema marinum	0	0	0	0	0	251.80	7417	0	938.74
Cinetochylum margaritaceum	0	0	0	0	0	37.29	2053	0	237.08
Paramecium aurelia	0	0	0	0	0	0.58	31	0	3.60
Vorticella convallaria	0	0	0	937	1232	622.71	5060	0	1077.00
Vorticella microstoma	0	0	0	0	0	1125.5	8750	0	1862.47
Vorticella hamata	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00
Vorticella sp.	538	385	349	0	0	40.28	1238	0	168.64
Zoothamnium sp.	0	0	0	0	0	18.93	646	0	101.39
Opercularia sp.	0	0	0	0	0	391.53	4109	0	926.74
Opercularia microdiscum	0	128	465	21	0	7.31	465	0	52.16
Opercularia curvicaula	0	0	0	0	0	464.94	7197	0	1082.71
Epistylis plicatilis	154	1915	2764	622	264	213.46	3764	0	601.46
Vaginicola cristallina	0	0	0	0	0	56.04	1258	0	189.08
Carchesium polypinum	0	0	0	0	0	314.76	5126	0	951.70
Oxitrycha sp.	122	128	0	0	0	18.76	623	0	76.19
Euplotes sp.	0	0	0	0	0	10.49	220	0	38.78
Aspidisca cicada	769	1872	1569	1971	1452	1520.2	14800	0	2795.49
TELDTROCS	0	0	0	0	0	5.19	95	0	17.91
Ciliats No Identificats	31	0	0	0	0	31.33	1639	0	184.56
CILIATS	1879	4941	5330	3759	3388	5580.4	21850	174	3604.32
Diversitat ciliats	1.81	1.98	1.78	1.7	1.68	1.51	2.67	0.21	0.56
FILAMENTS mts/ml									
Tipus 0961	84	21	11	2.5	16.9	155.09	1049	0	182.03
Tipus 0961 (morts)	0	0	0	0	0	5.33	170	0	22.00
Tipus 0914	51	363	57	33	215	29.33	512	0	93.92
Tipus 21 N	0	0	0	0	0	0.01	1.2	0	0.13
Nocardia				0	0	0.00	0	0	0.00
Flagelats < 20 †	504206	0	3775	7745	0	289012	4E+06	0	613828.88
Flagelats > 20 †	0	0	0	0	0	14.216	700	0	82.80
Gimnamebes < 50 †	15609	0	0	0	0	15645.	365000	0	43089.05
Gimnamebes > 50 †	0	127	0	0	0	89.46	1584	0	220.84
TECAMEBES	707	893	0	684	220	74.86	893	0	180.61
Arcella	707	893	202	684	220	65.84	893	0	178.96
Centropyxis	0	0	0	0	0	9.11	154	0	30.16
Euglypha	0	0	0	0	0	0.82	68	0	7.42
ROTIFERS	122	84	89	42	0	59.42	881	0	142.88
NEMATODES	31	0	0	0	0	4.34	75	0	13.19
OLIGOQUETS	0	0	0	0	0	4.75	187	0	23.58

#### 4.4. E.D.A.R. CIUTAT BADIA

Data i hora de mostratge:

Durant el període que va des d'agost de 1988 a Juny de 1989 s'efectuaren dos mostratges setmanals. Exceptuant algunes dates en les quals no es mostrejà per problemes tècnics, així durant el mes d'octubre no funcionaren les turbines d'aireació i per tant no s'efectuà mostratge.

L'hora de mostratge és al matí entre les 9 i les 11 h.

Dades físico-químiques:

Les dades físico-químiques han estat facilitades per E.M.S.S.A.

Dades biològiques:

S'ha determinat un total de 9 espècies de ciliats. En cada data de mostratge es mostra el nombre total de ciliats, el nombre d'espècies i l'índex de diversitat.

Els protozous i altres petits metazous acompanyants els hem dividit en: Flagel·lats inferiors a 20  $\mu\text{m}$ ; Totes les Gimnamebes són inferiors a 50  $\mu\text{m}$ .

DADES FISICO-QUIMIQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	9	12	16	23	26	30	2	6	9	13
MES	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
Nq DE DIES	9	9	16	23	26	30	33	37	40	44
DECANTADOR PRIMARI										
DBO5 en mg O2/L. 2A		388			425				352	
DBO5 en mg O2/L. 1A										
DBO5 en mg O2/L.			345						287	292
Sólids en suspensió 2A		235		105	170	180		220	210	205
Sólids en suspensió 1A			150				225			220
Sólids en suspensió	140	210	155			145		235		
DECANTADOR SECUNDARI										
DBO5 en mg O2/L. 2A		11			14				35	
DBO5 en mg O2/L. 1A										
DBO5 en mg O2/L.			12						43	74
Sólids en suspensió 2A		23		28	23	30		57	42	64
Sólids en suspensió 1A	24		18				34			84
Sólids en suspensió	18	25	33			20		60		
REACTOR										
Oxigen d. ppm. mínim 2A	0.3	0.3	0.9	1	0.3	0.5	0.8	0.9	0.5	0.8
Oxigen d. ppm. mínim 1A	0.5	0.3	0.9	1.2	0.4	0.5	0.8	0.5	0.5	0.3
Oxigen d. ppm. mínim	0.6	0.4	0.9	0.6	0.8	0.6	0.8	0.6	0.4	0.3
Oxigen d. ppm. máxim 2A	1.2	1.8	6.2	4.1	4	2.5	5.3	2.2	4.2	3.4
Oxigen d. ppm. máxim 1A	3.2	2.7	4.2	3.5	4.5	3.7	3.6	3	2.2	4
Oxigen d. ppm. máxim	2.9	4.6	4.5	3.2	5.5	4.6	3.4	3	2.4	2.4
Sólids en suspensió 2A		4790							4280	
Sólids en suspensió 1A				4910	3820			3560	3980	3290
Sólids en suspensió	4550					3810	3980			3600
Sólids en s.volàtils 2A		3640								
Sólids en s.volàtils 1A				3780	2940			3240	3580	
Sólids en s.volàtils						2940	3550			
S.s. recirculació 2A		6880							4800	
S.s. recirculació 1A				5620	6000			6770	6290	8205
S.s. recirculació							7930			6360
S.s. recir. volàtils 2A		5440								
S.s. recir. volàtils 1A				4340	4620			6030	5600	
S.s. recir. volàtils 2A							6980			
V30 9h 2A	52	57	48	56	55	50	47		38	34
V30 9h 1A	46	44	45	66	50	55	63	40	40	28
V30 9h	50	55	42	57	50	50	50	36	35	30
V30 MITJA 2A	50.0	51.8	50.5	54.8	58.7	52.8	52.5	0.0	34.7	32.3
V30 MITJA 1A	52.7	51.8	54.0	57.3	44.2	53.2	56.0	35.3	35.0	29.7
V30 MITJA	52.2	51.3	53.2	59.0	53.2	52.8	51.0	33.2	33.5	31.0
Car. Mássica 2A		0.188								
Car. Mássica 1A										
Car. Mássica										
CAUDAL en M3 2A	1690	1524	1313	1522	1622	1781	1590	764	1876	1783
CAUDAL en M3 1A	1470	1550	1433	1608	1617	1779	1731	1760	1841	1805
CAUDAL en M3	1454	1472	1546	1588	1613	1700	1696	1894	1572	1491
PURGA en M3 2A	28	49	49	42	56	35	42	21	21	21
PURGA en M3 1A	28	49	49	42	35	42	35	21	21	21
PURGA en M3	28	56	49	42	35	42	35	14	21	7
EDAT BIOLÒGICA	12.2	10.9	10.0	10.6	10.5	10.4	10.5	12.1	13.2	13.9

DADES FISICO-QUIMIQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	16	28	4	8	11	15	18	22	29	2
MES	9	9	11	11	11	11	11	11	11	12
Nº DE DIES	47	59	96	100	103	107	110	114	121	124
DECANTADOR PRIMARI										
DBO5 en mg O2/L. 2A		352	353		320		316	306	322	
DBO5 en mg O2/L. 1A	368	396					326			350
DBO5 en mg O2/L.		445								
Sòlids en suspensió 2A	240	176	132	184	188	76	240	212	237	200
Sòlids en suspensió 1A		222		188			256	168		255
Sòlids en suspensió		222				144		224	255	
DECANTADOR SECUNDARI										
DBO5 en mg O2/L. 2A		53	100		17		17	29	17	
DBO5 en mg O2/L. 1A	53						19		11	10
DBO5 en mg O2/L.										6
Sòlids en suspensió 2A	64	62	87	90	22	31	29	38	21	18
Sòlids en suspensió 1A				82	31	30	28	44	20	12
Sòlids en suspensió			97	33		37		39	19	11
REACTOR										
Oxigen d. ppm. mínim 2A	0.3	0.3	0.5	0.5	1.7	1.8	0.5	0.4	1.8	0.8
Oxigen d. ppm. mínim 1A	0.3		2.7	0.4	1	1.6	0.5	0.9	1.2	0.9
Oxigen d. ppm. mínim	0.3		0.4	0.5	1.1	1.1	0.5	0.6	1.1	0.6
Oxigen d. ppm. màxim 2A	1.4	1.8	5.2	7.5	6.2	7.8	6.1	5	5.1	4.4
Oxigen d. ppm. màxim 1A	1.2		8	6.2	4.9	7.2	6.3	4.7	5.3	3.8
Oxigen d. ppm. màxim	1.4		7.2	6.2	5.9	5.4	5.5	4.4	5	4.6
Sòlids en suspensió 2A					3210		3580			4020
Sòlids en suspensió 1A	3830		2680	4220	3560	3670	3800	3210	3410	
Sòlids en suspensió			2970	5210	3330	3670	3500	3430	3340	4000
Sòlids en s.volàtils 2A										3470
Sòlids en s.volàtils 1A								2702	2810	
Sòlids en s.volàtils							2828		2940	3480
S.s. recirculació 2A					7400		10520			7171
S.s. recirculació 1A	6930		3700	8650	6340	7970		5680		
S.s. recirculació			5630	9190	6570	10970	6900	4470		
S.s. recir. volàtils 2A										6020
S.s. recir. volàtils 1A								4667		
S.s. recir. volàtils 2A							5465			
V30 9h 2A	32	45	11	27	45	32	27	35	40	55
V30 9h 1A	35		22	37	36	29	35	34	40	56
V30 9h	32		32	46	27	28	33	40	47	65
V30 MITJA 2A	31.5	45.5	14.3	29.8	37.0	27.2	30.0	35.5	43.0	53.2
V30 MITJA 1A	33.2		16.3	39.2	34.3	28.0	33.2	35.3	39.8	49.7
V30 MITJA	34.7		21.2	47.8	30.2	30.3	36.0	40.8	47.0	50.5
Car. Mássica 2A										
Car. Mássica 1A										
Car. Mássica										
CAUDAL en M3 2A	1717	1881	1840	1786	2838	1959	2856	1746	1654	1501
CAUDAL en M3 1A	1784	2962	1741	1662	2128	2952	1934	1811	1669	1712
CAUDAL en M3	1730	2521	1973	1922	2453	3461	1862	1688	1697	1793
PURGA en M3 2A	21	21	0	0	182	56	56	56	28	28
PURGA en M3 1A	14		0	14	112	56	56	49	28	28
PURGA en M3	14		0	105	84	56	56	42	28	28
EDAT BIOLÒGICA					4.1	4.7	4.9	6.2	8.9	9.9

DADES FISICO-QUIMIGUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	9	13	15	20	22	27	30	3	10	17
MES	12	12	12	12	12	12	12	1	1	1
Nq DE DIES	131	135	137	142	144	149	152	156	163	170
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>										
DBO5 en mg O2/L. 2A				306			297		502	
DBO5 en mg O2/L. 1A	412		293		365				467	
DBO5 en mg O2/L.								445	445	
Sólids en suspensió 2A		268	208	276			288	268	311	
Sólids en suspensió 1A	240	268	328	240	232	268	253	300	265	225
Sólids en suspensió		208	280		244	316		288	232	250
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>										
DBO5 en mg O2/L. 2A				20			10		28	
DBO5 en mg O2/L. 1A	19		18		29		9		18	
DBO5 en mg O2/L.	10				28			24	18	
Sólids en suspensió 2A		14	17	22	23		26	19	22	
Sólids en suspensió 1A	14	19	17	18	19	17	14	22	18	34
Sólids en suspensió	9	17	22	23	24	21		29	23	27
<b>REACTOR</b>										
Oxigen d. ppm. mínim 2A	0.4	0.5	0.5	0.9	1	0.9	1.8	0.7	1.3	1.7
Oxigen d. ppm. mínim 1A	0.4	0.9	1.4	1.7	1.6	1.8	1	1	0.7	0.7
Oxigen d. ppm. mínim	0.6	0.5	0.3	1	1.5	1.6	1.2	1.3	0.9	0.8
Oxigen d. ppm. màxim 2A	1.9	3.8	2.7	5.2	6.2	4.2	5.1	4	4.3	5.4
Oxigen d. ppm. màxim 1A	5.2	2.3	3.9	5.2	5.1	5.8	5.7	5.2	4.9	2.6
Oxigen d. ppm. màxim	2.6	2.7	3.7	6.2	4.6	5.4	4.8	5.4	4.1	4.3
Sólids en suspensió 2A	3650		4270		4070		3370			
Sólids en suspensió 1A		4141	4100	4120	4460		3530	4230		
Sólids en suspensió	4130	4270	4420	4070	4540	2820	3440	4100	3800	
Sólids en s.volàtils 2A	3200		3680				3000	3410		
Sólids en s.volàtils 1A				3500	3930			3460		
Sólids en s.volàtils	3580	3680	3880			2550	2970	3460	3300	
S.s. recirculació 2A	6200		5750		7280		4790			
S.s. recirculació 1A		5930	5640	6620	7120		4180			
S.s. recirculació	6790	5750	6610	7280	5820	8680	5000		6800	
S.s. recir. volàtils 2A	5320		5170				4240			
S.s. recir. volàtils 1A				5650	6170					
S.s. recir. volàtils 2A	5580	5170	5800			7480	4320	5160	5900	
V30 9h 2A	66	65	71	64	80	70	57	82	72	70
V30 9h 1A	66	70	88	65	75	65	70	81	90	90
V30 9h	68	71	67	80	89	50	86	80	62	79
V30 MITJA 2A	46.8	63.0	65.3	64.3	77.8	72.7	50.2	71	68	65
V30 MITJA 1A	59.7	65.2	76.0	66.7	73.0	66.8	56.2	72	79	74
V30 MITJA	65.7	65.3	64.7	77.8	84.0	50.3	67.5	72	70	67
Car. Mássica 2A							0.184			
Car. Mássica 1A					0.168					
Car. Mássica								0.247	0.219	
CAUDAL en M3 2A	1518	1791	1673	1670	1636	1414	1556	1528	1672	1808
CAUDAL en M3 1A	1532	1563	1504	1558	1677	1512	1754	1650	1536	1905
CAUDAL en M3	1616	1673	1527	1636	1566	1784	1792	1642	1741	1803
PURGA en M3 2A	28	28	42	42	49	168	56	63	42	42
PURGA en M3 1A	28	35	42	49	70	168	42	49	49	56
PURGA en M3	28	42	42	49	112	104	56	42	42	42
EDAT BIOLÒGICA	11.8	12.3	12.2	11.1	9.5	3.1	5.0	6.0	7.5	8.2

DADES FISICO-QUIMIQVES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	25	27	31	3	28	3	7	10	14	17
MES	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
Nº DE DIES	176	180	184	187	212	215	219	222	226	229
DECANTADOR PRIMARI										
DBO5 en mg O2/L. 2A		350				420			420	
DBO5 en mg O2/L. 1A	382				492		400		415	439
DBO5 en mg O2/L.	350								447	
Sòlids en suspensió 2A		286	205	235	155	190		200	170	150
Sòlids en suspensió 1A	259				200		195		120	170
Sòlids en suspensió	286		240				205		155	
DECANTADOR SECUNDARI										
DBO5 en mg O2/L. 2A						33			31	
DBO5 en mg O2/L. 1A					28		35		27	27
DBO5 en mg O2/L.									35	
Sòlids en suspensió 2A	36		22	36	42	40		34	35	32
Sòlids en suspensió 1A					33	35	36		32	35
Sòlids en suspensió			29		34		38		24	
REACTOR										
Oxigen d. ppm. mínim 2A	1.6	2	1.1	0.7	0.9	1.9	0.8	0.8	0.7	0.5
Oxigen d. ppm. mínim 1A	1.1	1.9	0.7	1.1	1.9	0.8	0.4	0.6	0.7	0.5
Oxigen d. ppm. mínim	2	1.1	0.8	1.1	0.7	1.4	0.7	0.6	0.4	0.8
Oxigen d. ppm. màxim 2A	5.4	4.4	3.1	4.6	3.7	6.2	3.6	2.7	3.7	2.6
Oxigen d. ppm. màxim 1A	4.9	4.8	3.4	4.8	5.2	4.9	3.4	3.6	2.7	1.4
Oxigen d. ppm. màxim	4.4	5.6	4.2	5.2	2.8	5.2	3.7	4.3	2	3.2
Sòlids en suspensió 2A	3750									4880
Sòlids en suspensió 1A		3870	3570			5010		4670	4880	5430
Sòlids en suspensió				3490	4630	4300	4490	4630		5160
Sòlids en s.volàtils 2A	2940									3990
Sòlids en s.volàtils 1A		3300	3000			4260			4150	
Sòlids en s.volàtils					3900	3610	3770	4140		
S.s. recirculació 2A				5470						12390
S.s. recirculació 1A		6050	5320			8510		13620	15120	
S.s. recirculació					8950					11970
S.s. recir. volàtils 2A										9420
S.s. recir. volàtils 1A		5220	4510			7160			12670	
S.s. recir. volàtils 2A					7150					
V30 9h 2A	90	65	66	70	54	58	74	43	67	77
V30 9h 1A	70	70	81	65	90	95	75	56	60	67
V30 9h	65	80	70	57	70	72	41	62	75	64
V30 MITJA 2A	66	59	63	59	52	58	66.5	51	54	57
V30 MITJA 1A	58	62	62	55	69	69	70	59	49	59
V30 MITJA	59	67	58	47	59	66	40.5	47	56	50
Car. Màssica 2A										
Car. Màssica 1A									0.215	
Car. Màssica										
CAUDAL en M3 2A	1839	1857	1557	1832	2026	1549	1440	2346	1725	1755
CAUDAL en M3 1A	1866	1870	1816	1592	1111	1293	1291	2048	1667	1110
CAUDAL en M3	1857	1713	1564	1553	1626	1426	609	2255	1742	1765
PURGA en M3 2A	49	49	49	42	35	35	42	42	35	35
PURGA en M3 1A	70	35	42	35	35	42	42	28	35	35
PURGA en M3	49	49	35	42	35	42	35	35	35	35
EDAT BIOLÒGICA	7.3	7.8	8.5	9.1	8.9	9.4	8.7	8.8	7.9	8.3

DADES FISICO-QUIMIQVES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	21	28	31	4	6	11	14	21	25	28
MES	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Nq DE DIES	233	240	243	247	249	254	257	264	268	271
DECANTADOR PRIMARI										
DB05 en ag 02/L. 2A			395				333			103
DB05 en ag 02/L. 1A					319		332	315		
DB05 en ag 02/L.	419									
Sólids en suspensió 2A	210		175	170	220	195	230	170	160	188
Sólids en suspensió 1A	190	220		170	215	190	170	185	170	
Sólids en suspensió	185	225		220		220			140	
DECANTADOR SECUNDARI										
DB05 en ag 02/L. 2A			31				27			24
DB05 en ag 02/L. 1A					25			28		
DB05 en ag 02/L.	18									
Sólids en suspensió 2A	28		30	43	35	51	56	42	44	45
Sólids en suspensió 1A	22	35		45	38	47	52	46	46	
Sólids en suspensió	21	39		35		51			40	
REACTOR										
Oxigen d. ppm. mínim 2A	0.7	1.7	1	0.9	0.5	0.7	0.6	2.1	0.6	1.1
Oxigen d. ppm. mínim 1A	0.8	1.3	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	1.1	2.1	1.9
Oxigen d. ppm. mínim	0.8	1.1	0.8	0.5	0.5	0.9	0.7	1.3	1.2	0.6
Oxigen d. ppm. máxim 2A	3	4.3	2.9	3	3.3	2.9	3.6	6.1	4.3	5.6
Oxigen d. ppm. máxim 1A	3.5	4.8	3.2	3.8	3.9	3.2	5.4	3.6	5.3	5.3
Oxigen d. ppm. máxim	2	4.8	5.1	3.3	4.2	2.5	4.8	5.6	4.4	2.2
Sólids en suspensió 2A			4490		5470		5800	4190		3460
Sólids en suspensió 1A	4820		5220		5580	5690		4580	4170	3170
Sólids en suspensió	5110		5300	5470	5890	5450	5050	4410	3520	3800
Sólids en s.volàtils 2A			3850		4595					2850
Sólids en s.volàtils 1A	3830		4490		4690	4860		3910	3600	2470
Sólids en s.volàtils	4590			4595	500	4660		3730	3040	2860
S.s. recirculació 2A			14810		13000			7890		8050
S.s. recirculació 1A	16280		11780					7500	8270	8840
S.s. recirculació				13000		14720	7750	8460	8390	7980
S.s. recir. volàtils 2A			11800		10920					6620
S.s. recir. volàtils 1A			10010					6280	6850	6794
S.s. recir. volàtils 2A				10920		12210		7160	7170	
V30 9h 2A	59	70	49	46	60	75	64	38		30
V30 9h 1A	65	60	49	50	52	49	60	42	35	37
V30 9h	65	60	67	60	55	67	69	37	32	40
V30 MITJA 2A	48	62	46	39	43.2	52	54.2	39	52.75	33
V30 MITJA 1A	51	54	46	42	45.8	39.8	43.8	41	36	34
V30 MITJA	61	56	50	43.2	43.4	60.66666	53	43.5	32.5	36
Car. Mássica 2A			0.238							0.090
Car. Mássica 1A					0.145			0.149		
Car. Mássica	0.162									
CAUDAL en M3 2A	1587	1340	2066	2729	1764	1850	1755	1810	990	2600
CAUDAL en M3 1A	1587	2192	1954	3056	1784	1996	1704	1720	1920	2320
CAUDAL en M3	1579	2382	2946	1764	1800	1805	1900	1780	2430	2190
PURGA en M3 2A	35	42	35	42	42	42	56	84	56	42
PURGA en M3 1A	42	42	35	35	42	28	56	84	84	28
PURGA en M3	35	42	42	42	42	56	112	84	84	42
EDAT BIOLÒGICA	7.9	6.8	7.1	7.6	7.8	7.5	6.3	5.2	4.7	5.8

DADES FÍSICO-QUÍMIQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 - JUNY 1989

DATA	2	5	8	11	15	18	22	25	29	5
MES	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
Nº DE DIES	275	278	281	284	288	291	295	298	302	309
DECANTADOR PRIMARI										
DBOS en mg O2/L. 2A		350								
DBOS en mg O2/L. 1A	313		217			241		321	287	323
DBOS en mg O2/L.	297			322			273			
Sòlids en suspensió 2A		185		155					180	
Sòlids en suspensió 1A	226	185	170	218	185	199		162	217	206
Sòlids en suspensió	217		185	232	155		145	120	149	
DECANTADOR SECUNDARI										
DBOS en mg O2/L. 2A		38								
DBOS en mg O2/L. 1A	35		35			21		17	30	19
DBOS en mg O2/L.	40			29			20			
Sòlids en suspensió 2A		38		36					24	
Sòlids en suspensió 1A	48	40	40	42	36	58		30	25	28
Sòlids en suspensió	50		54	54	60		50	26	27	
REACTOR										
Oxigen d. ppm. mínim 2A	0.4	0.3	0.3	0.7	0.6	1.9	1.9	1.2	0.5	0.3
Oxigen d. ppm. mínim 1A	0.4	0.4	0.3	1.5	0.7	1.6	2.8	0.4	0.9	0.5
Oxigen d. ppm. mínim	0.3	0.4	0.4	1.6	2.9	2.6	2.9	0.3	1	1
Oxigen d. ppm. màxim 2A	1.7	3	2.3	3.1	3.5	6	4.9	6.4	2.9	1.6
Oxigen d. ppm. màxim 1A	1.2	1.7	2.2	3.2	1.9	4.9	5.8	4.2	2.4	3.5
Oxigen d. ppm. màxim	0.8	1.6	1.7	4.3	6.2	6.7	7.8	4	2.2	3.9
Sòlids en suspensió 2A		2820		4440		4550		2590		
Sòlids en suspensió 1A		2830		4500		3630		2850		
Sòlids en suspensió	3010		3720	4700	4880	3480	2610	2560	2340	2600
Sòlids en s.volàtils 2A		2470		3830						
Sòlids en s.volàtils 1A		2540				2940		2450		
Sòlids en s.volàtils	2610		3280	4050	3920	2710	2170			2310
S.s. recirculació 2A		6700		7730						
S.s. recirculació 1A		6210		8910		4640		3730		
S.s. recirculació	7570				5380	4520	3420		5540	4960
S.s. recir. volàtils 2A		5760		6500						
S.s. recir. volàtils 1A		5380				3750		3140		
S.s. recir. volàtils 2A	6320				4440	3710	2820			4290
V30 9h 2A	44	23	32	42	48	40	27	30	35	25
V30 9h 1A	40	23		40	51	30	29	30	33	30
V30 9h	32	28	32	35	40	30	30	35	26	25
V30 MITJA 2A	33	25	30.8	40.6	43.5	38	28	30	29	23
V30 MITJA 1A	38.3	24	27	41.2	46	32.5	30	31	29	27.2
V30 MITJA	30.7	26	34	37	46	30.5	31	30	26.4	30
Car. Màssica 2h		0.301								
Car. Màssica 1A						0.050		0.204		
Car. Màssica	0.265			0.154			0.090			
CAUDAL en M3 2A	1860	2190	2100	1880	1960	720	568	1268	1664	3324
CAUDAL en M3 1A	2070	2150	1110	1770	1890	630	488	1532	1904	2860
CAUDAL en M3	2120	2270	2040	1940	1260	552	704	2040	1924	2056
PURGA en M3 2A	42	42	42	42	70	112	84	126	126	98
PURGA en M3 1A	42	42	28	42	70	154	84	126	126	98
PURGA en M3	42	42	42	56	70	84	126	126	112	112
EDAT BIOLÒGICA	6.7	6.6	7.1	7.3	7.0	6.2	5.4	4.3	3.3	3.8

DADES FISICO-QUIMIQVES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	8	12	15	19	22	26	29
MES	6	6	6	6	6	6	6
Nº DE DIES	312	316	319	323	326	330	333
DECANTADOR PRIMARI							
DB05 en mg O2/L. 2A	259		309				
DB05 en mg O2/L. 1A			326		343	282	
DB05 en mg O2/L.			324	337	314		
Sòlids en suspensió 2A	205		200				286
Sòlids en suspensió 1A	210		248	271	262	202	236
Sòlids en suspensió		223	207	177	209	220	186
DECANTADOR SECUNDARI							
DB05 en mg O2/L. 2A	22		31				
DB05 en mg O2/L. 1A			41		42	29	
DB05 en mg O2/L.			31	50	34		
Sòlids en suspensió 2A	29		38				34
Sòlids en suspensió 1A	27		45	44	36	28	35
Sòlids en suspensió		40	37	64	33	36	23
REACTOR							
Oxigen d. ppm. mínim 2A	0.7	0.7	0.7	0.9	0.8	0.8	0.6
Oxigen d. ppm. mínim 1A	0.5	0.8	0.7	0.8	0.4	0.8	0.8
Oxigen d. ppm. mínim	0.4	0.7	0.8	0.8	0.5	1.4	0.3
Oxigen d. ppm. màxim 2A	4.7	3.1	2.6	3.2	4.2	3.1	3.8
Oxigen d. ppm. màxim 1A	4.6	4	3.1	2.4	4.7	3.3	4.2
Oxigen d. ppm. màxim	6.1	2.8	2.3	2.6	4.7	3.2	3.2
Oxigen d. mitja diària 3D	2.8	2.0	1.7	1.8	2.6	2.1	2.2
Sòlids en suspensió 2A	2570		2730				2520
Sòlids en suspensió 1A	2680		2420		2000		2150
Sòlids en suspensió	2700	2280	2710	1910		3640	2290
Sòlids en s.volàtils 2A	2250						
Sòlids en s.volàtils 1A	2260		2120				1870
Sòlids en s.volàtils		2060	2440	1670		3120	1960
S.s. recirculació 2A			4860				3100
S.s. recirculació 1A	4070		4520		2820		
S.s. recirculació	3680	4430		3670			3290
S.s. recir. volàtils 2A							
S.s. recir. volàtils 2A	3450		3970				
S.s. recir. volàtils 2A	3150	3820		3320			2750
V30 9h 2A	28	27	28	23	11	22	15
V30 9h 1A	28	25	27	15	17	24	15
V30 9h	31	23	22	11	20	32	15
V30 MITJA 2A	27.5	28.6	20.5	18	11.2	21	16.6
V30 MITJA 1A	28.5	24	24	13	16	24.6	17
V30 MITJA	33.5	24	22	12.6	19	27	21
Car. Màssica 2A	0.219						
Car. Màssica 1A			0.266				
Car. Màssica			0.268	0.330			
CAUDAL en M3 2A	1772	1840	1876	1876	1768	3094	2862
CAUDAL en M3 1A	2152	1740	1460	1664	1800	3033	2616
CAUDAL en M3	1796	1832	1916	1780	3171	3230	2859
PURGA en M3 2A	112	126	126	112	0	98	112
PURGA en M3 1A	126	126	126	98	14	98	112
PURGA en M3	126	126	112	98	28	112	112
EDAT BIOLOGICA	3.9	3.3	3.3	3.5	5.7	4.6	4.2

DADES FISICO-QUIMQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA				
MES				
Nº DE DIES	MITJANA	MAXIM	MINIM	DESVIACIO
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>				
DB05 en mg O2/L. 2A	341.81	502	103	76.03
DB05 en mg O2/L. 1A	348.96	492	217	64.52
DB05 en mg O2/L.	356.13	447	273	63.09
Sòlids en suspensió 2A	203.24	311	76	47.15
Sòlids en suspensió 1A	215.02	328	120	41.72
Sòlids en suspensió	206.55	316	120	46.55
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>				
DB05 en mg O2/L. 2A	29.40	100	10	19.05
DB05 en mg O2/L. 1A	26.04	53	9	10.51
DB05 en mg O2/L.	29.50	74	6	16.53
Sòlids en suspensió 2A	36.64	90	14	16.44
Sòlids en suspensió 1A	33.94	84	12	14.92
Sòlids en suspensió	34.57	97	9	16.50
<b>REACTOR</b>				
Oxigen d. ppm. mínim 2A	0.88	2.10	0.30	0.50
Oxigen d. ppm. mínim 1A	0.94	2.80	0.30	0.56
Oxigen d. ppm. mínim	0.88	2.90	0.30	0.56
Oxigen d. ppm. màxim 2A	3.99	7.80	1.20	1.49
Oxigen d. ppm. màxim 1A	4.04	8.00	1.20	1.38
Oxigen d. ppm. màxim	4.09	7.60	0.80	1.48
Oxigen d. mitja diària 3D	2.46	4.35	0.80	0.80
Sòlids en suspensió 2A	3891.30	5800	2520	893.44
Sòlids en suspensió 1A	3906.03	5690	2000	903.70
Sòlids en suspensió	3864.90	5890	1910	950.31
Sòlids en s.volàtils 2A	3369.64	4595	2250	609.05
Sòlids en s.volàtils 1A	3333.92	4860	1870	793.45
Sòlids en s.volàtils	3167.23	4660	500	876.13
S.s. recirculació 2A	7620.58	14810	3100	2973.37
S.s. recirculació 1A	7207.12	16280	2820	3084.96
S.s. recirculació	7012.65	14720	3290	2661.10
S.s. recir. volàtils 2A	7019.09	11800	4240	2400.26
S.s. recir. volàtils 1A	5813.05	12670	3140	2196.30
S.s. recir. volàtils 2A	5699.35	12210	2750	2322.34
V30 9h 2A	48.28	90	11	18.93
V30 9h 1A	49.94	95	15	20.62
V30 9h	48.67	89	11	19.39
V30 MITJA 2A	44.00	77	11	16.73
V30 MITJA 1A	45.23	79	13	16.70
V30 MITJA	45.49	84	12.6	15.92
Car. Mássica 2A	0.20	0.30	0.09	0.06
Car. Mássica 1A	0.17	0.27	0.05	0.06
Car. Mássica	0.22	0.33	0.09	0.07
CAUDAL en M3 2A	1799.22	3324	568	486.44
CAUDAL en M3 1A	1787.64	3056	488	471.09
CAUDAL en M3	1851.97	3461	552	507.03
PURGA en M3 2A	55.69	182	0	37.11
PURGA en M3 1A	55.68	168	0	36.26
PURGA en M3	57.58	126	0	33.28
EDAT BIOLÒGICA	7.65	15.22	1.75	3.03



DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	9	12	16	23	26	30	2	6	9	13
MES	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
Nº DE DIES	9	9	16	23	26	30	33	37	40	44
Dades en individus/ml										
Litonotus lamella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella microstoma	28	126	0	16	255	66	43	0	43	0
Epistylis plicatilis	9135	15015	11718	8960	13770	11300	10019	10252	6751	5576
Opercularia coarctata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia microdiscus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspidisca cicada	168	63	189	192	204	242	0	0	0	0
TELOTROCS										
Ciliats no identificats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILIATS										
Diversitat ciliats	9324	15204	11907	9168	14231	11660	10062	10252	6794	5576
	0.15	0.1	0.11	0.14	0.23	0.19	0.039	0	0.055	0
FILAMENTS mts/ml										
Nocardia sp.	80	26	65	134	255	319	86	220	109	87
T. 1701	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filaments total	80	26	65	134	255	319	86	220	109	87
Flagel.lats < 20 um.	108669	116883	606528	268500	1600000	485776	230000	75100	92776	50471
Gianamebes < 50 um.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	16	28	4	8	11	15	18	22	29	2
MES	9	9	11	11	11	11	11	11	11	12
Nº DE DIES	47	59	96	100	103	107	110	114	121	124
Dades en individus/ml										
			-							
Litonotus lamella	0	0	0	0	0	0	0	19	20	52
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	0	0	0	0	0	186	197	128	400	368
Vorticella microstoma	0	0	50	3318	8235	223	59	224	2725	4210
Epistylis plicatilis		0	0	0	0	0	0	38	0	208
Opercularia coarctata	0	0	0	12585	11000	2466	945	529	501	1105
Opercularia microdiscus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspidisca cicada	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
TELOTROCS	0	0	0	0	235	0	0	0	0	0
Ciliats no identificats	0	0	0	0	58	0	0	0	100	0
CILIATS	0	0	50	15903	19528	4140	1201	938	3557	5943
Diversitat ciliats	0	0	0	0.73	1.016	0.9	1.03	1.65	1.27	1.27
FILAMENTS mts/ml										
Nocardia sp.	160	0	0	4	88	97	471	1149	342	1140
T. 1701	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filaments total	160	0	0	4	88	97	471	1149	342	1140
Flagel.lats < 20 um.	23577	4000	1869000	199000	64000	23169	64499	160000	1600000	2300000
Gimnamebes < 50 um.	0	0	371727	7977	1310	13239	112143	2400	12825	0
NEMATODES	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	9	13	15	20	22	27	30	3	10	17
MES	12	12	12	12	12	12	12	1	1	1
Nº DE DIES	131	135	137	142	144	149	152	156	163	170
Dades en individus/ml										
Litonotus lamella	224	402	878	1371	3217	3246	1145	0	36	0
Chilodonella uncinata	90	0	49	57	173	0	0	36	73	131
Podophrya fixa	0	0	0	0	43	0	0	0	0	43
Uronema marinum	179	51	245	0	260	37	190	110	0	0
Vorticella microstoma	3000	3900	3658	8228	8608	10559	17022	26162	20996	20349
Epistylis plicatilis	0	51	49	0	2043	74	0	738	627	174
Opercularia coarctata	269	301	146	1542	826	1417	3512	442	332	131
Opercularia microdiscus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspidisca cicada	44	0	0	20	21	74	76	479	1135	1935
TELOTROCS										
Ciliats no identificats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILIATS										
Diversitat ciliats	3806	4705	5025	11218	15200	15367	21945	27967	23318	21806
	1.19	0.9	1.26	1.14	1.77	1.25	1.01	0.47	0.63	0.47
FILAMENTS mts/ml										
Nocardia sp.	1505	2058	1848	3208	2182	410	597	1858	324	321
T. 1701	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filaments total	1505	2058	1848	3208	2182	410	597	1858	324	321
Flagel.lats < 20 um.										
	1600000	1000000	3400000	3200000	1700000	111200	0	40200	27810	73590
Giannabebes < 50 um.										
	0	0	0	0	0	50500	728000	10070	4896	0
NEMATODES										
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	25	27	31	3	28	3	7	10	14	17
MES	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
Nº DE DIES	176	180	184	187	212	215	219	222	226	229
Dades en individus/ml										
Litonotus lamella	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	30	50	100	317	0	0	0	0	0	0
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	30	0	0	0	0	0	0	0	45	0
Vorticella microstoma	10550	11350	6750	5212	2697	3495	3224	3564	588	823
Epistylis plicatilis	695	1150	150	476	2511	343	3691	4290	1353	5098
Opercularia coarctata	405	550	2650	635	0	114	467	0	0	0
Opercularia microdiscus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspidisca cicada	1913	3200	3900	2777	12511	10544	10280	15155	9683	15294
TELOTROCS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciliats no identificats	62	0	0	0	43	0	0	0	0	0
CILIATS	13681	16300	13550	16797	17719	14496	17709	23009	11673	21215
Diversitat ciliats	1.12	1.28	1.6	1.42	1.167	1.01	1.51	1.26	0.83	1.016
FILAMENTS mts/ml										
Nocardia sp.	1358	634	493	718	945	902	210	577	212	341
T. 1701	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Filaments total	1358	634	493	726	1122	972	233	581	412	585
Flagel.lats < 20 um.	284710	48282	290000	115440	50526	44146	122607	77581	86097	0
Giannebes < 50 um.	13099	0	20000	0	0	0	0	0	7862	26818
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	21	28	31	4	6	11	14	21	25	28
MES	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
No DE DIES	233	240	243	247	249	254	257	264	268	271
Dades en individus/ml			-							
Litonotus lamella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	0	0	0	49	0	0	99	288	854	700
Vorticella microstoma	229	0	0	0	0	0	49	1235	3366	6550
Epistylis plicatilis	7982	4440	1914	2000	2307	1809	2537	0	351	0
Opercularia coarctata	0	0	0	0	0	0	0	453	804	1652
Opercularia microdiscus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspidisca cicada	13715	10794	14649	17170	19086	32000	23582	24938	19799	17050
TELOTROCS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciliats no identificats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILIATS	21926	15234	16562	19219	21393	33856	26267	26884	25176	25952
Diversitat ciliats	1.022	0.87	0.516	0.509	0.493	0.324	0.53	0.474	1.07	1.29
FILAMENTS mts/ml										
Nocardia sp.	88	168	10	16	5	0			0	0
T. 1701	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filaments total	190	209	119	24	5	1		10		
Flagel.lats < 20 um.	14681	11500	26600	30638	0	4348	10476	12839	63226	154400
Gianamebes < 50 um.	0	0	0	0	0	16956	19047	210370	49658	577440
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	2	5	8	11	15	18	22	25	29	5
MES	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
Nº DE DIES	275	278	281	284	288	291	295	298	302	309
Dades en individus/ml										
Litonotus lamella	0	0	0	0	0	0	344	1277	92	0
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	86	0	0	0
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	0	43	264	138	0
Uronema marinum	200	102	0	26	36	553	1164	0	0	244
Vorticella microstoma	2400	761	865	937	2435	5778	215	220	92	7886
Epistylis plicatilis	50	0	431	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia coarctata	1450	1116	129	156	369	4422	302	0	0	0
Opercularia microdiscus	0	0	0	0	0	0	0	1233	691	1382
Aspidisca cicada	10250	3248	1982	1979	2288	11105	20517	14537	12350	24349
TELOTROCS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciliats no identificats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILIATS	14450	5227	3278	3098	5128	21857	22672	17531	13271	33475
Diversitat ciliats	1.22	1.46	1.33	1.2	1.35	1.6	0.635	0.93	0.48	1.058
FILAMENTS mts/ml										
Nocardia sp.	0		4	0	8	0	0	0	0	0
T. 1701	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filaments total	50	21	4	0	8	9	30	183	288	203
Flagel.lats < 20 um.	4000	27192	105397	128442	26618	64138	104913	44772	3100	7356
Simnamebes < 50 um.	24000	0	0	0	0	0	3000	6872	3100	24000
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA	8	12	15	19	22	26	29
MES	6	6	6	6	6	6	6
No DE DIES	312	316	319	323	326	330	333
Dades en individus/ml							
Litonotus lamella	0	0	0	0	0	0	0
Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	0	0
Uronema marinum	144	39	0	248	0	54	69
Vorticella microstoma	8985	1822	1152	1983	1250	1344	1000
Epistylis plicatilis	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia coarctata	628	504	0	0	416	279	627
Opercularia microdiscus	0	0	104	0	0	0	116
Aspidisca cicada	15024	12209	7329	10496	4062	3925	3349
TELOTROCS	0	0	0	0	0	0	0
Ciliats no identificats	0	0	0	0	0	0	0
CILIATS	24781	14574	8586	12727	5728	5603	5162
Diversitat ciliats	1.14	0.76	0.66	0.76	1.1	1.1	1.44
FILAMENTS mts/ml							
Nocardia sp.	0	0	0	0	0	16	4
T. 1701	0	0	0	25	123	5	0.66
Filaments total	135	226	108	43	134	21	16
Flagel.lats < 20 um.	13141	27068	77853	225427	120632	85594	29581
Gimnamebes < 50 um.	4610	0	0	0	0	0	0
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	23

DADES BIOLOGIQUES DE LA EDAR CIUTAT BADIA AGOST 1988 -JUNY 1989

DATA

MES

Nº DE DIES

MITJANA MAXIM MINIM DESVIACIO  
TIPICA

Dades en individus/ml

Litonotus lamella	184.78	3246	0	605.2
Chilodonella uncinata	17.79	317	0	50.0
Podophrya fixa	7.93	264	0	36.7
Uronema marinum	108.88	1164	0	211.0
Vorticella microstoma	3595.67	26162	0	5427.2
Epistylis iplicatilis	2273.88	15015	0	3823.1
Opercularia coarctata	838.46	12585	0	2098.6
Opercularia microdiscus	52.63	1382	0	236.5
Aspidisca cicada	6595.54	32000	0	8041.8

TELOTROCS	3.51	235	0	28.5
Ciliats no identificats	3.93	100	0	16.4

CILIATS	13754.64	33856	0	8387.9
Diversitat ciliats	0.84	1.77	0	0.49

FILAMENTS mts/ml

Nocardia sp.	403.94	3208	0	652.7
T. 1701	2.40	123	0	15.2
Filaments total	442.13	3208	0	642.2

Flagel.lats < 20 um.	352807	3400000	0	723280.6
----------------------	--------	---------	---	----------

Gimnamebes < 50 um.	34655.51	728000	0	121358.0
NEMATODES	0.85	34	0	4.9

#### 4.5. E.D.A.R. DE LES PLANES (VALLVIDRERA)

##### Data de mostratge:

Durant el període que va des d'agost de 1988 a Juny de 1989 s'efectuaren 7 mostratges de caràcter puntual.

L'hora de mostratge és al matí entre les 9 i les 11 h.

##### Dades físico-químiques:

Les dades físico-químiques han estat facilitades per E.M.S.S.A.

##### Dades biològiques:

S'ha determinat un total de 18 espècies de ciliats. En cada data de mostratge es mostra el nombre total de ciliats, el nombre d'espècies i l'índex de diversitat.

Els protozous i altres petits metazous acompanyants els hem dividit en: Flagel·lats; Gimnamebes; Tecamebes; Rotífers; Nematodes; Oligoquets; i microorganismes filamentosos.

DADES FISICO-QUIMIQVES DE LA EDAR DE LES PLANES OCTUBRE 1988-ABRIL 1989

DATA	28	4	2	7	28	6	6	Mitjana	Máxim	Minim	Desviació	
MES	10	11	12	2	2	4	7				típica	
<b>AIGUA BRUTA</b>												
DBO5 en mg O2/L.	137	148	97	298				170	298	97	76.30	
Sòlids en suspensió en mg/L	164	317	106	305	200	300		232	317	106	80.31	
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>												
DBO5 en mg O2/L.	5	5	4	14				7	14	4	4.06	
Sòlids en suspensió en mg/L	12	4	9	16	30	14		14	30	4	8.05	
<b>REACTOR</b>												
Sòlids en suspensió en mg/L	2615	2670	2400	3040		3960		2937	3960	2400	551.45	
V30 en %	65	61	33	59	21	85		54	85	21	21.16	
CABAL en M3	459	223	288	206	270	379		304	459	206	88.72	
PURGUES EN M3	-	-	-	-	-	12		-	2	12	0	4.20

DADES BIOLÒGIQUES DE LA EDAR DE LES PLANES OCTUBRE 1966-ABRIL 1989

DATA	28	4	2	7	28	6	6	Mitjana	Màxim	Minim	Desviació	
MES	10	11	12	2	2	4	7				típica	
Dades en individus/ml												
<i>Coleps nirtus</i>	100	650	0	0	0	0	4034	683	4034	0	1385.44	
<i>Litonotus lamella</i>	0	400	350	500	1089	59	444	406	1089	0	330.62	
<i>Chilodonella uncinata</i>	50	350	2303	0	36	0	22	394	2303	0	787.54	
<i>Acineta</i> sp.	0	0	49	0	0	0	0	7	49	0	17.15	
<i>Tokophrya</i> sp.	0	0	0	0	0	0	133	19	133	0	46.54	
<i>Cinetochylum margaritaceum</i>	0	0	1350	125	0	0	22	214	1350	0	465.75	
<i>Calypotricha pieronemoides</i>	0	0	0	0	0	0	420	60	420	0	146.97	
<i>Vorticella campanula</i>	500	250	0	0	0	4647	0	771	4647	0	1592.21	
<i>Vorticella convallaria</i>	0	0	1500	0	0	0	0	214	1500	0	524.89	
<i>Vorticella</i> sp.	0	0	0	583	2903	0	0	498	2903	0	1002.23	
<i>Opercularia</i> sp.	0	0	0	0	0	117	0	17	117	0	40.94	
<i>Epistylis rotans</i>	650	0	0	0	0	0	0	93	650	0	227.45	
<i>Epistylis plicatilis</i>	0	0	0	0	0	0	88	13	88	0	30.79	
<i>Vaginicola cristallina</i>	500	550	588	83	0	0	3412	733	3412	0	1120.14	
<i>Oxitricha</i> sp.	0	0	100	0	66	0	0	24	100	0	38.58	
<i>Euplotes</i> sp. 1	0	0	450	1500	107	4117	98	896	4117	0	1404.26	
<i>Euplotes</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	143	20	143	0	50.04	
<i>Aspidisca cicada</i>	0	0	18600	583	0	0	22	2744	18600	0	6476.44	
Ciliats no identificats	1300	350	245	123	36	0	44	300	1300	0	424.62	
CILIATS	3300	2450	25573	3207	4336	9471	8882	8174	25573	2450	7567.13	
Diversitat ciliats	2.28	2.49	1.54	2.67	1.24	1.37	1.71	1.90	2.67	1.24	0.53	
FILAMENTS	Mts/ml	590	1017	112	1867	176	290	45	585	1867	45	609.43
NOCARDIA	Mts/ml	590	1017	112	1867	26	0	0	516	1867	0	656.56
Flagelats	4110	150	4794	0	1599677	0	40000	235533	1599677	0	557068	
Gonamebes	8020	0	0	0	0	0	7500	2217	8020	0	3508.36	
Tecamebes	550	0	288	0	36	2176	44	442	2176	0	732.52	
Arceia	0	0	0	0	0	294	0	42	294	0	102.88	
Centropyxis	50	0	144	0	36	0	44	39	144	0	47.42	
Euglypha	500	0	144	0	0	1882	0	361	1882	0	643.78	
ROTIFERS	0	0	0	42	0	0	0	6	42	0	14.70	
NEMATODES	0	0	0	0	0	0	44	6	44	0	15.40	
OLIGOQUETS	50	0	0	0	0	0	0	7	50	0	17.50	

#### 4.6. EDAR EXPERIMENTAL

##### Data i hora de mostratge:

Durant el període que va des de l'1 de març 1988 al 27 d'abril de 1988 es posà en marxa la planta depuradora experimental. S'efectuaren un total de 17 mostratges. Els mostratges s'efectuaren preferentment entre les 9 h. i 10 h. del matí. En cas contrari s'indica.

Les mostres del decantador primari referents a la mostra que encara quedava als bidons s'anota amb una "A" de "antiga". Primer anotem el nº del dia i després la "A". Es a dir la mostra del dia 9 de març antiga s'indica així: 9-A

##### N. de dies:

Significa el nombre real de dies que han passat des de l'1 de març de 1988.

##### Temperatura d'aireació:

La temperatura d'aireació s'ha mesurat a l'hora d'extracció de la mostra del tanc d'aireació.

##### Cabal:

Els valors de cabal són els valors mesurats de la quantitat d'aigua que dona la bomba. Els valors de cabal són els mateixos per a tots els tancs, de manera que l'hem anotat com a mesura del Reactor. La mesura és diària. Els valors són en litres/segon.

##### V<sub>30</sub>.

Per raó de les reduïdes mides de la planta vam optar per utilitzar provetes de 100 cm<sup>3</sup> de 2 cm de radi, aquestes dades no són directament comparables amb les efectuades amb un litre per a la diferent acció de les forces de fregament. Els valors s'expressen com a cm<sup>3</sup> de fang sedimentat en un litre.

##### PURGUES:

Les purgues o fangs retirats del tanc d'aireació han estat efectuades segons les necessitats previstes, les xifres estan expressades amb cm<sup>3</sup>.

## DADES BIOLOGIQUES:

S'ha determinat un total de 10 espècies de ciliats. En cada data de mostratge es mostra també el nombre total de ciliats, el nombre d'espècies i l'índex de diversitat específica de ciliats.

Els grups de microorganismes acompanyats els hem dividit amb microorganismes filamentosos, Flagel·lats, Gimnamebes, Tecamebes, Nematodes i Rotífers.

Les dades de microorganismes filamentosos anteriors al 30-3 es refereixen sols a la seva presència, i s'han anotat amb una (+) la seva presència. A partir del 30-3 es comptaren en metres per mil·lilitre.

DADES FÍSICO-QUÍMIQUES I BIOLÒGIQUES DE LA EDAR EXPERIMENTAL

DATA	2	9-A	9	14	16-A	16	21	23-A	23	25
MES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Nº DE DIES	2	9	9	14	16	16	21	23	23	25
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>										
DB5 en mg O2/l.	201	150	337	61	100	297	114	400	430	
DQO en mg O2/l.		95	236	175	197	393	273	457	495	
pH	6,1	6	6,2	7,6	7,7	7,9	7,5	7,4	8,1	7,5
Clorurs (mg Cl-/l.)			858		940	889		838	824	
NO3- mg/l ; l K1=5			0		0	0		0	0	
NO2- mg/l ; l K1=5			0		0	0		0	0	
Fosfats en mg HPO4/l ; l K1=5			0		0	0		0	0	
Sulfats en mg SO4/l.			500		318	318		318	272	
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	53	55	51	59	58	55	62	65	55	59
Conductivitat m.S.	3,54	3,65	3,38	3,64	3,65	3,48	3,69	3,82	3,2	3,54
Sòlids en suspensió		44	146							
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>										
DB5 en mg O2/l.		22		23	44		33			
DQO en mg O2/l.		85		95	92		85	109		
pH		6,6		6	6,2		6	7,6		7,6
Clorurs (mg Cl-/l.)		919			919			851		
NO3- mg/l ; l K1=5		0			0			0		
NO2- mg/l ; l K1=5		0			0			16,5		
Fosfats en mg HPO4/l ; l K1=5		0			0			0		
Sulfats en mg SO4/l.		367			409			340		
Alcalinitat (mgCaCO3/l)		52		52	52,5		53	44		30
Conductivitat m.S.		3,64		3,58	3,63		3,73	3,68		3,35
Sòlids en suspensió		33								
<b>REACTOR</b>										
Temperatura en gC				19,3	19					
Oxigen dissolt en ppm				7	6,2		5,5			
pH		6,2		6,2	6		7,6	7,6		7,2
Conductivitat en m.S.		3,5		3,54	3,62		3,63	3,59		3,339
Sòlids en suspensió		240								
Cabal en litres/hora	0,52	0,52	0,52	0,52	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Purques en litres/dia						0,4	0,8	0,8		
V30						80	690	950		950

DADES FÍSICO-QUÍMIQUES I BIOLÒGIQUES DE LA EDAR EXPERIMENTAL

DATA	28	29	30-A	30	A-6	6	11	13	18	19
MES	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Nº DE DIES	28	29	30	30	37	37	42	44	49	50
			11h	19h						
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>										
DBO5 en mg O2/l.			172	286	77	440			138	77
DQO en mg O2/l.			285	471	141	777			545	264
pH			8,28	8,2	7,3	7,3			7,6	
Clorurs (mg Cl-/l.)			990	1027	1032	673			928	
NO3- mg/l ; l K1 =5			0	0	0	0			0	
NO2- mg/l ; l K1 =5			0	0	0	0			0	
Fosfats en mg HPO4/l ; l K1=5			0	0	0	0			0	
Sulfats en mg SO4/l.			214	390	264	239			214	
Alcalinitat (mgCaCO3/l)			73	55	61	52			57	
Conductivitat m.S.			3,66	3,75	3,88	3,46			3,2	
Sòlids en suspensió			104	190	80	545			344	114
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>										
DBO5 en mg O2/l.			34			19			64	36
DQO en mg O2/l.			170			98			136	20
pH			8,3			7,5			8,2	7,9
Clorurs (mg Cl-/l.)			970			1018			666	8,1
NO3- mg/l ; l K1 =5			0			0			0	
NO2- mg/l ; l K1 =5			47			76			0	
Fosfats en mg HPO4/l ; l K1=5			7,1			0			0	
Sulfats en mg SO4/l.			339			239			239	
Alcalinitat (mgCaCO3/l)			27			32			43	29
Conductivitat m.S.			3,4			3,66			3,35	2,26
Sòlids en suspensió			19			27			90	69
<b>REACTOR</b>										
Temperatura en ºC			22			19				
Oxigen dissolt en ppm			1,2			0,7				
pH			7,9			7			7,9	7,3
Conductivitat en m.S.			3,27			3,69			3,17	2,41
Sòlids en suspensió			1900			1260			2780	1300
Cabal en litres/hora			0,458	0,458	0,458	0,458	0,458	0,458	0,458	0,458
Furgues en litres/dia	0,4	0,4	0,4					0,8		
V30			960			960			900	140
									900	900

DADES FÍSICO-QUÍMIQUES I BIOLÒGIQUES DE LA EDAR EXPERIMENTAL

DATA	20	21	22	25	27			
MES	4	4	4	4	4			
Nº DE DIES	51	52	53	56	58	MITJANA	MAXIM	MINIM
<b>DECANTADOR PRIMARI</b>								
DSO5 en mg O2/l.	201				75	207,1764	440	61
DSO en mg O2/l.	410				162	336	777	95
pH	7,6	6,8			8,4	7,754444	8,4	6,8
Clorurs (mg Cl-/l.)	908				851	913,1666	1032	824
NO3- mg/l ; l K1 =5	0				0	0	0	0
NO2- mg/l ; l K1 =5	0				0	0	0	0
Fosfats en mg HPO4/l ; l K1=5	0				0	0	0	0
Sulfats en mg SO4/l.	339				295	306,75	500	214
Alcalinitat (mgCaCO3/l)	48	36			60	56,27777	73	36
Conductivitat m.S.	3,55	2,98			3,54	3,536111	3,95	2,95
Sòlids en suspensió	202				60	192,9	545	44
<b>DECANTADOR SECUNDARI</b>								
DSO5 en mg O2/l.		9,7			15	29,06363	64	9,7
DSO en mg O2/l.			185		81	113,6	185	81
pH		8	7		7,9	7,928571	9,6	7
Clorurs (mg Cl-/l.)	873				715	866,375	1018	666
NO3- mg/l ; l K1 =5	0				0	0	0	0
NO2- mg/l ; l K1 =5	0				0	17,4375	76	0
Fosfats en mg HPO4/l ; l K1=5	0				0	0,5875	7,1	0
Sulfats en mg SO4/l.	214				249	299,5	409	214
Alcalinitat (mgCaCO3/l)		40	19		25	38,25	53	19
Conductivitat m.S.		3,21	2,85		3,44	3,334285	3,73	2,26
Sòlids en suspensió		46			50	46,125	90	19
<b>REACTOR</b>								
Temperatura en gC	20,4	20,4	19,7	19,9	19,8	19,72222	22	18
Oxigen dissolt en ppm	1,2	1,6	5,6	5	3,3	4,03	8,6	0,7
pH	7,2	7,8	7		7,3	7,62	8,2	7
Conductivitat en m.S.	2,09	3,23	2,8		3,36	3,2426	3,69	2,09
Sòlids en suspensió	3640	3060			3240	2291,111	3640	240
Calal en litres/hora	0,458	0,458	0,458	0,458	0,458	0,565272	0,81	0,458
Purgues en litres/dia	0,8					0,61	0,9	0,4
V30	850	875	850		850	753,4615	980	80

DADES DE LA CONCENTRACIO DE METALLS DE LA EDAR EXPERIMENTAL

DATA	2	9-A	9	14	16-6	6	11	13	19	19
MES	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Nº DE DIES	2	9	9	14	37	37	42	44	49	50

DECANTADOR PRIMARI

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	0	0	0	0	0	0		0		
Pb Soluble ppb.				0	0	0		0		
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	23	24	22	26	0	30		82		
Cr Soluble ppb.				11	0	9		0		
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	190	72	162	322	92	702		3700		
Cu Soluble ppb.				25	9	24		68		
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	212	106	222	72	102	190		345		
Zn Soluble ppb.				21	22	23		43		
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		6	4	6	0	0		0		
Cd Soluble ppb.				3	0	0		0		

DECANTADOR SECUNDARI

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		0		0				0		
Pb Soluble ppb.				0				0		
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		22		20				455		
Cr Soluble ppb.				9				6		
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		140		370				68		
Cu Soluble ppb.				59				14		
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		37		38				126		
Zn Soluble ppb.				13				42		
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		2		10				0		
Cd Soluble ppb.								0		

REACTOR

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	
Pb Soluble ppb.	
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	
Cr Soluble ppb.	
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	
Cu Soluble ppb.	
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	
Zn Soluble ppb.	
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	
Cd Soluble ppb.	

Pb < 50 ppb no es fiable =(0)  
 Cr < 5 ppb no es detectable =(0)  
 Cu < 5 ppb no es detectable =(0)  
 Cd < 2 ppb no es detectable =(0)

CONSERVACIO MOSTRES

ACIDIFICACIO DEL 2-3 AL 9-3  
 CONSERVACIO DEL 14-3 AL 20-4

BASES DE LA CONCENTRACION DE METALES DE LA EDAR EXPERIMENTAL

DATA	20	21	22	25	27			
MES	4	4	4	4	4			
Nº DE DIES	51	52	53	56	58	MITJANA	MAXIM	MINIM

DECANTADOR PRIMARI

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	0		0		0	0	0	0
Pb Soluble ppb.	0		0		0	0	0	0
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	12		14		0	23,3	82	0
Cr Soluble ppb.	0		13		0	4,714285	13	0
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	668		408		564	689,6	3700	78
Cu Soluble ppb.	19		18		38	28,71428	69	9
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	177		264000		686	26610,8	264000	72
Zn Soluble ppb.	33		44		116	43,14285	116	21
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.	0		0		0	1,777777	6	0
Cd Soluble ppb.	0		0		0	0,428571	3	0

DECANTADOR SECUNDARI

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		0	0	0	0	0	0	0
Pb Soluble ppb.		0	0	0	0	0	0	0
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		12	20	0	0	75,57142	455	0
Cr Soluble ppb.		0	0	0	0	2,5	9	0
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		276	470	502	630	350,6571	530	68
Cu Soluble ppb.		35	30	32	28	33	59	14
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		81	77020	20000	8460	15109,14	77020	38
Zn Soluble ppb.		14	49000	790	132	8431,833	49600	13
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		0	0	0	0	1,714285	10	0
Cd Soluble ppb.		0	0	0	0	0	0	0

REACTOR

Pb (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		199	465	308		330,6666	495	199
Pb Soluble ppb.		0	0	0		0	0	0
Cr (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		365	448	518		451,3333	518	388
Cr Soluble ppb.		0	0	0		0	0	0
Cu (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		25000	43000	26950		31620	43000	25000
Cu Soluble ppb.		7	114	192		104,3333	192	7
Zn (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		451000	616000	622000		573000	622000	481000
Zn Soluble ppb.		245000	3150	4150		84100	245000	3150
Cd (PARTICULAT +SOLUBLE) ppb.		0	0	0		0	0	0
Cd Soluble ppb.		0	0	0		0	0	0

Pb < 50 ppb no es fiable = (0)  
 Cr < 5 ppb no es detectable = /  
 Cu < 5 ppb no es detectable = /  
 Zn < 2 ppb no es detectable = /

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR EXPERIMENTAL

DATA	9	14	16	21	23	30	6	11	13	18
MES	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
No DE DIES	9	14	16	21	23	30	37	42	44	49

11h

Dades en individus/ml.

Litonotus sp.	0	9	196	112	176	342	1102	190	33	0
Podophrya fixa	0	9	28	0	0	0	0	0	0	0
Paramecium aurelia	0	0	0	0	176	87	76	0	0	0
Uronema marinum	168	0	0	0	0	190	0	0		231
Vorticella microstoma	168	56	0	0	0	342	1064	2040		165
Vorticella sp.	0	0	0	0	0	190	0	0	0	0
Opercularia sp.	0	0	0	280	5412	13642	988	0	0	0
Opercularia minima	0	9	448	2380	2816	0	266	6536	15912	18348
Aspidisca cicada	42	0	0	1148	5720	8550	4674	798	8908	2574
Oxitrycha sp.	0	46	84	0	0	51	76	76	66	132
Ciliats No Identificats	0	0	0	0	0	0	0	38	33	0
Ciliats	378	140	756	3920	14652	23712	6764	8702	26996	21450
Diversitat Ciliats	1.39	1.82	1.48	1.37	1.67	1.24	1.75	1.18	1.29	0.73
Filamentosos										
Sphaerotilus natans	0	+	+	+	+	1117	394	248	62	330
Flagel.lats	249000	0	29000	1000	27000	0	36000	23000	138000	107000
Gimnamebes	0	0	0	0	18000	0	0	3826	25000	44000
Nematodes	0	9	308	9	29	0	0	152	22	0

DADES BIOLÒGQUES DE LA EDAR EXPERIMENTAL

DATA	20	21	22	25	27			
MES	4	4	4	4	4			
Nº DE DIES	51	52	53	56	58	MITJANA	MAXIM	MINIM
Dades en individus/ml.								
Litonotus sp.	66	264	0	0	0	166.0	1102	0
Podophrya fixa	0	0	0	0	0	2.5	28	0
Paramecium aurelia	66	0	0	0	0	27.0	176	0
Uronema marinum	0	0	0	0	0	39.3	231	0
Vorticella microstoma	297	957	0	0	0	339.3	2040	0
Vorticella sp.	0	0	0	0	0	12.7	190	0
Opercularia sp.	1155	0	0	0	0	1431.8	13642	0
Opercularia minima	9042	24000	180	100	3784	5588.1	24000	0
Aspidisca cicada	2475	4257	0	0	0	2609.7	8908	0
Oxitrycha sp.	22	132	0	0	0	45.7	132	0
Ciliats No Identificats	132	0	0	0	0	13.5	132	0
Ciliats	13959	29865	180	100	3784	10357.2	29865	100
Diversitat Ciliats	1.35	0.91	0.00	0.00	0.00	1.08	1.82	0.00
Filamentosos								
Sphaerotilus natans	181	231	64	0	131	183.9	1117	0
Flagel.lats								
Ginnanebes	318000	64000	1000	0	130000	74866.7	318000	0
Ginnanebes	0	16224	0	0	83000	12670.0	83000	0
Nematodes	0	33	0	0	0	37.5	308	0

## ANALISI DE TOXICITAT, TEST AMB FLUX:

Hem cregut convenient anotar els diferents paràmetres físico-químics que durant el període de toxicitat es mesuraren més freqüentment i no de forma estàndar.

La primera dada exposada és referent al 21-4-1988 a les 14 h. de la tarda.

Hores reals:	14h.	17h.					
Hores des de l'inici:	0h.	4h.	13h.	17h.	92h.	130h.	
Subministrament de Zn							
[Zn] = 264 mg/l:	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
[Zn] Dp:	0.177	264	264	264	264	-	0.68
[Zn] Ds:	0.081	-	-	77	-	20	8.46
[Zn] Reactor:	-	-	-	481	-	616	622
[O <sub>2</sub> ] Reactor:	1.6	-	4.5	8.6	8.5	5	3.3
[O <sub>2</sub> ] Ds (superfície):	0.1	-	1.4	8.0	8.1	2.7	1.3
[O <sub>2</sub> ] Ds (fons):	0.6	-	3.7	6.3	7.5	4.4	2.7
Temperatura R.	20.4	-	20.3	19.7	19.9	19.9	19.8
Temperatura Ds. (Fons)	20.4	-	20.3	19.9	20.2	19.9	19.9
V30	875	-	-	850	-	-	650

#### 4.7 ANALISI DE TOXICITAT EN BANC DE DILUCIONS

S'han efectuat anàlisis de toxicitat en banc de dilucions de 3 tòxics: Plom, Zinc i Fenol.

Després d'efectuar les dilucions, s'han afegit els 1 ml de fangs. El recompte d'espècies s'ha efectuat a les 96 h.

Totes les anàlisis almenys s'han efectuat per duplicat, inclosos 2 controls.

##### EL PLOM, Pb

L'anàlisi de la toxicitat del Plom s'efectuà amb fangs de la Planta de Castelldefels del 11/4/88.

Els resultats de l'anàlisi de toxicitat del Plom durant 96 h. són els següents, l'anàlisi s'efectuà per duplicat:

[Pb]		CONTRL	0.055	0.556	5.56	55.6	556 mg/
Flagel·lats	ind/mL	630000	580000	470000	530000	620000	520000
Gimnamebes	"	15000	7000	7500	23000	5000	7500
Nematodes	"	62	45	35	45	83	40
<u>Aspidisca cicada</u>	"	1540	1681	1605	1760	610	740
<u>Uronema marinum</u>	"	480	64	80	360	160	45
<u>Litonotus lamella</u>	"	165	63	44	350	80	35
<u>Vorticella microstoma</u>	"	35	80	41	20	35	20

##### EL ZINC, Zn

L'estudi de la toxicitat del Zn, s'efectuà amb fangs del 16/5/88 de Castelldefels.

Els resultats de l'anàlisi de toxicitat del Zinc durant 96 h. són els següents, s'efectuà l'anàlisi per duplicat:

[Zn]		CONTRL	0.102	1.02	10.2	102	1020 mg/
Flagel·lats	ind/mL	297600	336000	340000	272000	64000	0
Gimnamebes	"	29000	25000	27000	41000	0	0
Nematodes	"	0	35	0	40	0	0
<u>Aspidisca cicada</u>	"	143	280	80	0	0	0
<u>Uronema marinum</u>	"	165	226	205	0	0	0
<u>Opercularia minima</u>	"	35	42	61	65	0	0
<u>Vorticella microstoma</u>	"	103	307	1300	0	0	0

## EL FENOL

L'estudi de la toxicitat del Fenol, s'efectuà amb fangs del 16/5/88 de Castelldefels i Gavà.

Els resultats de l'anàlisi de toxicitat del Fenol durant 96 h. són els següents, s'efectuà l'anàlisi per duplicat:

[Fenol]		CONTRL	0.167	1.67	16.7	167	1676	mg/l
Flagel·lats	ind/mL	287800	320900	270000	308976	295200	0	
Gimnamebes	"	29700	28300	32000	27552	56000	0	
<u>Aspidisca cicada</u>	"	232	287	102	123	10	0	
<u>Uronema marinum</u>	"	109	41	35	45	333	0	
<u>Opercularia minima</u>	"	218	123	164	61	294	0	
<u>Vorticella microstoma</u>	"	242	160	287	32	371	0	

S'efectuà un segon test de toxicitat amb mostres de Gavà:

[Fenol]		CONTRL	0.335	3.35	33.5	335	mg/L
Flagel·lats	ind/mL	195600	123200	183000	90000	210000	
<u>Aspidisca cicada</u>	"	84	98	0	35	42	
<u>Litonotus lamella</u>	"	168	170	200	165	0	

## CAPITOL CINQUE: SISTEMÀTICA

### 5.1. CLASSIFICACIÓ TAXONÒMICA DELS PROTOZOUS CILIATS ESTUDIATS

#### INTRODUCCIÓ

Des de la primera classificació efectuada per Stein 1859, que divideix als infusoris en quatre ordres i pertanyen a una classe "Clase Infusoria", a l'elaborada al 1980 (Levine et al. 1980) pel Comitè de Sistemàtica i Evolució, on els ciliats ascendeixen al Phylum CILIOPHORA dividit en 27 Ordres, s'han manifestat nombrosos canvis en la sistemàtica i filogènia dels protozous ciliats. Aquests canvis deriven de dos fets fonamentals: del coneixement més profund de nombroses espècies de ciliats i del desenvolupament de força tècniques citològiques basades en la impregnació argèntica i el desenvolupament de la microscòpia electrònica.

Els ciliats són un grup sistemàtic amb un mateix origen filogenètic, probablement monofilètic, amb una gran complexitat citològica i una gran diversitat morfològica i fisiològica que es correspon amb un ample espectre d'habitats i règims alimentaris.

La darrera classificació esmentada i realitzada pel Comitè de Sistemàtica i Evolució al 1980 és la que avui es considera com "oficial", és basada en la ciliació oral. Si més no, s'han realitzat i s'estan realitzant noves classificacions. L'aprofundiment d'estudis ultraestructurals dona una nova concepció de la filogènia, així Gerassimova & Seravin. 1976 i 1978 proposen una classificació basada en el valor filogenètic del sistema fibrilar ectoplasmàtic. Small i Lynn (1981) a partir d'estudis ultraestructurals proposen una nova classificació, considerant a més de les característiques de l'infraciliació la morfogènesi en la divisió i el tipus d'aparell nuclear, modificacions que finalment apareixen al 1985 en el llibre (An Illustrated Guide to the Protozoa) de Lee et al. Puytorac et al. (1984) suggereixen l'estudi de la taxonomia numèrica tenint en compte 122 caràcters fenotípics. La darrera classificació proposada és la de Puytorac et al. 1987, en el llibre: (Précis de Protistologie). Les dues darreres classificacions proposen nombrosos canvis tan en contingut com en posició de nous filons i els taxons que comprenen. En aquest sentit Fernandez-Galiano, 1990, minuciosament esmenta tots els canvis proposats respecte la classificació de Levine et al. 1980. Alguns dels canvis proposats d'ambdues classificacions difereixen profundament de la de Levine et al. 1980, tal com expressa Fernandez-Galiano (1990). Degut a que molts d'aquests canvis no són del tot evidents i queden problemes per solucionar, utilitzarem doncs per a la classificació taxonòmica de les espècies de ciliats: la classificació de Levine et al 1980.

Tenint en compte que cap sistema de classificació és definitiu, en el cas dels ciliats és complex. Avui encara es disposa de poques dades sobre la conjugació, sobre la genètica i bioquímica per poder efectuar les suficients diferències específiques per poder definir les espècies i les seves relacions filogenètiques.

### CLASSIFICACIO TAXONOMICA DE LES ESPECIES DE CILIATS DE LES DEPURADORES D'AIGÜES RESIDUALS ESTUDIADES.

En aquest apartat classifiquem sistemàticament les espècies de ciliats trobades en les estacions depuradores mostrejades.

La classificació emprada es l'elaborada pel Comité de Sistemàtica i Evolució de la Society of Protozoologists al 1980.

Phyllum Ciliophora DOLFLEIN, 1901.

Classe Kinetofragminophorea DE PUYTORAC et al., 1974.

Subclasse Gymnostomatida BUTSCHLI, 1889.

Ordre Prostomatida SCHEWIAKOFF, 1896.

Subordre Prorodontina CORLISS, 1974.

Família Colepiade EHRENBERG, 1838.

Coleps hirtus NITZCH, 1877.

Família Spathiidae KAHL IN DOLFLEIN & REICHENOW 1929

Spathidium sp. DUJARDIN, 1841.

Ordre Pleurostomatida SCHEWIAKOFF, 1896.

Família Amphileptidae BUTSCHLI, 1889.

Amphileptus plerosigma STOKES, 1884.

Litonotus lamella SCHEWIAKOFF, 1896.

Subclasse Hypostomatia SCHEWIAKOFF, 1896.

Ordre Cyrtophorida FAURE-FREMIET, 1956.

Subordre Clamyodontina DEROUX, 1976.

Família Chilodonellidae DEROUX, 1970.

Chilodonella uncinata EHRENBERG, 1838.

Subordre Dysteriina DEROUX, 1976.

Família Dysteriidae CLAPAREDE & LACHMANN, 1858.

Trochilia minuta ROUX, 1901.

Subclasse Suctoria CLAPAREDE & LACHMANN, 1858.

Ordre Suctorida CLAPAREDE & LACHMANN, 1858.

Subordre Exogenina COLLIN, 1912.

Família Podophryidae HAECKEL, 1866.

Podophrya sp. EHRENBERG, 1838.

Podophrya fixa EHRENBERG, 1838.

Família Acinetidae STEIN, 1859.

Acineta sp. EHRENBERG, 1833.

Acineta tuberosa EHRENBERG, 1833.

Subordre Endogenina COLLIN, 1912.

Família Dendrosomatidae FRAIPONT, 1878.

Tokophrya quadripartita (CLAPAREDE & LACHMANN, 1859) BÜTSCHLI, 1889.

Tokophrya sp. BÜTSCHLI, 1889.

Classe Oligohymenophorea DE PUYTORAC et al., 1974.  
   Subclasse Hymenostomatia DELAGE & HEROUARD, 1896.  
     Ordre Hymenostomatida DELAGE & HEROUARD, 1896.  
       Subordre Peniculina FAURE-FREMIET, 1956.  
         Família Parameciidae FAURE-FREMIET, 1956.  
           Paramecium aurelia EHRENBERG, 1838.  
     Ordre Scuticociliatida SMALL, 1967.  
       Suborden Philasterina SMALL, 1967.  
         Família Uronematidae THOMPSON, 1964.  
           Uronema marinum DUJARDIN, 1841.  
         Família Cinetochilidae PERTY, 1852.  
           Cinetochilum margaritaceum EHRENBERG, 1831.  
       Suborden Pleuronematida FAURE-FREMIET, 1956.  
         Família Cyclidiidae EHRENBERG, 1838.  
           Calypotricha pleuronemoides, PHILLIPS, 1882.  
   Subclasse Peritrichia STEIN, 1859.  
     Orden Peritrichida STEIN, 1859.  
       Suborden Sessilina KAHL, 1933.  
         Família Vorticellidae EHRENBERG, 1838.  
           Vorticella convallaria LINNAEUS, 1758.  
           Vorticella microstoma EHRENBERG, 1930.  
           Vorticella campanula EHRENBERG, 1831.  
           Vorticella telescopoides (KALH, 1935)  
           Vorticella hamata EHRENBERG, 1831.  
           Carchesium polypinum LINNAEUS, 1758  
           Zoothamnium sp. BORY DE ST. VICENT, 1856.  
         Família Epistylidae KAHL, 1933.  
           Epistylis sp. EHRENBERG, 1830.  
           Epistylis plicatilis EHRENBERG, 1830.  
         Família Operculariidae FAURE-FREMIET, 1961.  
           Opercularia minima KALH, 1935.  
           Opercularia microdiscum FAURE-FREMIET, 1904.  
           Opercularia curvicaula (PENARD) CURDS, 1964.  
           Opercularia coarcta CLAPAREDE & LACHMANN, 1858.  
           Opercularia sp. STEIN, 1859.  
         Família Vaginicolidae DE FROMENTEL, 1874.  
           Vaginicola crystallina EHRENBERG, 1930.  
 Classe Polyhymenophorea JANKOWSKI, 1967.  
   Subclasse Spirotrichia BUTSCHLI, 1889.  
     Orden Hypotrichida STEIN, 1859.  
       Suborden Sporadotrichina FAURE-FREMIET, 1961.  
         Família Oxytrichidae EHRENBERG, 1838.  
           Oxytricha sp. BORY DE ST. VICENT, 1826.  
         Família Aspidiscidae EHRENBERG, 1838.  
           Aspidisca cicada (O.F. MULLER, 1786)  
         Família Euplotidae EHRENBERG, 1838.  
           Euplotes sp. EHRENBERG, 1831.

## 5.2. PRESENCIA DELS TAXONS EN LES DIFERENTS ESTACIONS DEPURADORES D'AIGÜES RESIDUALS

S'han classificat un total de 33 taxons, en el total de les 5 plantes estudiades. Aquestes espècies determinades pertanyen a 22 gèneres, 19 famílies, 8 ordres diferents i a les 3 classes en que es divideix el Phylum Cilophora segons LEVINE et al. 1980.

No tots els taxons esmentats s'han trobat a totes les plantes estudiades, ni tampoc s'han efectuat el mateix nombre de mostratges en les 5 plantes. Per aquest motiu hem efectuat un quadre de la distribució dels taxons a les plantes segons la classificació sistemàtica.

GAVA C.BADIA L.PLAN. CASTELL. EXPER.

Classe Kinetofragminophorea					
Ordre Prostomatida					
Família Colepiade					
	<u>Coleps hirtus</u>				+
Família Spathiidae					
	<u>Spathidium</u> sp.	+			
Ordre Pleurostomatida					
Família Amphileptidae					
	<u>Amphileptus pleurosigma</u>	+			
	<u>Litonotus lamella</u>	+	+	+	+
Ordre Cyrtophorida					
Família Chilodonellidae					
	<u>Chilodonella uncinata</u>	+	+	+	+
Família Dysteriidae					
	<u>Trochilia minuta</u>	+			
Ordre Suctorida					
Família Podophryidae					
	<u>Podophrya</u> sp.	+			+
	<u>Podophrya fixa</u>		+		+
Família Acinetidae					
	<u>Acineta</u> sp.	+		+	+
	<u>Acineta tuberosa</u>	+			+
Família Dendrosomatidae					
	<u>Tokophrya quadripartita</u>	+			
	<u>Tokophrya</u> sp.	+		+	
Classe Oligohymenophorea					
Ordre Hymenostomatida					
Família Parameciidae					
	<u>Paramecium aurelia</u>	+			+
Ordre Scuticociliatida					
Família Uronematidae					
	<u>Uronema marinum</u>	+	+		+
Família Cinetochilidae					
	<u>Cinetochilum margaritaceum</u>	+		+	
Família Cyclidiidae					

<u>Calypotricha pleuronemoides</u>					+
Orden Peritrichida					
Família Vorticellidae					
<u>Vorticella convallaria</u>	+				+
<u>Vorticella microstoma</u>	+	+			+
<u>Vorticella campanula</u>					+
<u>Vorticella telescopoides</u>					+
<u>Vorticella hamata</u>	+				
<u>Carchesium polypinum</u>	+				
<u>Zoothamnium sp.</u>	+				
Família Epistylidae					
<u>Epistylis sp.</u>					+
<u>Epistylis plicatilis</u>	+	+			+
Família Operculariidae					
<u>Opercularia minima</u>					+
<u>Opercularia microdiscum</u>	+	+			
<u>Opercularia curvicaula</u>	+				
<u>Opercularia coarcta</u>		+			
<u>Opercularia sp.</u>	+				+
Família Vaginicolidae					
<u>Vaginicola crystallina</u>	+				+
Classe Polyhymenophorea					
Orden Hypotrichida					
Família Oxytrichidae					
<u>Oxytricha sp.</u>	+				+
Família Aspidiscidae					
<u>Aspidisca cicada</u>	+	+			+
Família Euplotidae					
<u>Euplotes eurystomus</u>	+				+

Abreviacions: GAVA E.D.A.R. GAVA-VILADECANS  
C.BADIA E.D.A.R. CIUTAT BADIA  
L.PLAN. E.D.A.R. LES PLANES  
CASTELL. E.D.A.R. CASTELLDEFELS  
EXPER. E.D.A.R. EXPERIMENTAL

Els primers quatre ordres pertanyen a la Classe Kinetofragminophorea. Els individus que pertanyen a aquesta classe tenen el citostoma apical o quasi bé apical. El citostoma s'obre directament a la superfície corporal o bé està precedit per un vestíbul. L'aparell citofaringi generalment és prominent. Part de la ciliació oral o somàtica és típicament absent.

#### Ordre Prostomatida

El citostoma és apical o subapical; la infraciliatura circumoral cobreix les parts anteriors de totes les cinèties somàtiques; el cos sovint és allargat; generalment són carnívors. Pertanyen a aquest ordre: Coleps hirtus i Spathidium sp.

### Ordre Pleurostomatida

El citostoma és com una fenedura lateral; l'infraciliatura circumoral a la part anterior solament conté algunes cinèties somàtiques a més hi ha diferència entre la banda dreta i esquerra del cos; cos generalment allargat i comprimit lateralment; són carnívors. Pertanyen a aquests ordre: Amplileptus claparadei i Litonotus sp.

### Ordre Cyrtophorida

Tres fileres de cilis orals sorgeixen de les cinèties del costat esquerre, estan composades típicament per parells de cinetossomes amb la polaritat invertida; el cos està aplanat dors-ventralment o bé lateralment comprimit; la ciliatura ventral és tigmotàctica. Pertanyen a aquest ordre: Chilodonella uncinata i Trochilia minuta.

### Ordre Suctorida

No posseeixen citostoma, posseeixen tentacles suctors que contenen haptocists; els adults són sedentaris i freqüentment estan fixats per un peduncle no contràctil; les larves són ciliades, per tant mòbils i no posseeixen ni tentacles ni cilis. Pertanyen a aquest ordre: Podophrya sp., Acineta sp. Acineta tuberosa, Tokophrya quadripartita i Tokophrya sp.

### Classe Oligohymenophorea.

Hem trobat espècies que pertanyen a tres ordres d'aquesta classe. Les espècies d'aquesta classe es caracteritzen per tenir l'aparell bucal al menys parcialment en una cavitat bucal, generalment ben definida, exceptuant l'ordre Astomatida que són endoparàsits. Ciliatura oral clarament diferenciada de la ciliatura somàtica, que consisteix en una membrana paroral al costat dret i un petit nombre d'estructures ciliades com membranel·les, peniculus o policinèties situats a la banda esquerre; l'estomatogènesi és paracinètica o bucocinètica; el citostoma usualment ventral i/o proper a la regió anterior, situat al final de la cavitat bucal o precedit d'un infundibulum.

### Ordre Hymenostomatida

Tenen la cavitat bucal ben definida, l'infraciliació de les membranel·les o peniculus, tenen típicament de 3 a 4 fileres de cinetossomes; l'àrea oral està situada a la cara ventral i generalment a la meitat anterior del cos. Pertanyen a aquest ordre Paramecium aurelia.

## Ordre Scuticociliatida

Cos uniformement ciliat però amb poca densitat; moltes espècies posseeixen una àrea tigmotàctica; la ciliació bucal ve caracteritzada per la membrana paroral a la dreta i l'esquerra sovint està dividida amb tres segments: (anterior, mitjà i posterior); la majoria posseeixen mucocits prominents i un o més cilis caudals; l'estomatogènesi és bucocinètica, amb l'aparició d'una única i prominent escutica durant la morfogènesi. Es comú l'enquistament. Pertanyen a aquest ordre: Uronema marinum, Cinetochilum margaritaceum i Calypotricha pleuronemoides.

## Ordre Peritrichia

El cos de les espècies d'aquest ordre té forma de campana o globosa. La ciliació oral que és molt desenvolupada cobreix el polus apical i es dirigeix finalment cap l'infundíbulum; la membrana paroral generalment és anomenada haplocinètia i les membranel·les adoral policinèties; la ciliació somàtica es redueix temporalment en l'estat larvari a un cercle locomotor de posició subecuatorial; l'estomatogènesi és bucocinètica; moltes espècies són sedentàries i posseeixen peduncles o discs adhesius provinents dels cinetossomes escopulars; la dispersió es porta a terme per la migració de les formes larvàries anomenades telotrocs que no posseeixen boca; són freqüents el mucocists; els mionemes estan associats a la contractabilitat del peduncles o de certes parts del cos. la conjugació es produeix per la fusió de micro- i macroconjugants. Moltes espècies són colonials, altres posseeixen "lorica". La majoria d'espècies trobades a les plantes depuradores estudiades pertanyen a aquest ordre i són: Vorticella convallaria, Vorticella microstoma, Vorticella campanula, Vorticella telescopoides, Vorticella hamata, Carchesium polypinum, Zoothamnium sp. Epistylis sp. , Epistylis plicatilis, Opercularia minima, Opercularia microdiscum, Opercularia curvicaula, Opercularia coarcta, Opercularia sp. i Vaginicola crystallina. Totes aquestes espècies són sedentàries.

## Classe Polyhymenophorea

Solament hem trobat espècies de l'ordre Hypotrichida. Com a característica general d'aquesta classe és la presència d'una Zona Adoral de Membranel·les (ZAM) que delimiten per una banda a la cavitat bucal i per l'altre una o més membranes parorals a la dreta; Estomatogènesi paracinètica o apocinètica.

## Ordre Hypotrichida

Els individus tant d'aquest ordre com de l'anterior són significativament més freqüents en les mostres de les depuradores que els restants. Els individus de l'ordre Hypotrichida es caracteritzen per ser dors-ventralment aplanats i altament mòbils; la possessió de cirrus a la cara ventral els permet un tipus de locomoció particular; a la cara dorsal tenen cerres (cilis immòbils); l'estomatogènesi es apocinètica; Són generalment reptants. Tots els individus trobats que pertanyen a aquests ordres són reptants i són: Oxytricha sp., Aspidisca cicada i Euplotes euryostomus.

Per tal de reflectir la importància de cada ordre en les Plantes Depuradores estudiades, hem elaborat tres gràfiques (5.2.1., 5.2.1. i 5.2.3.) En la primera de les tres (fig. 5.2.1.) hi hem representat la concentració mitjana en X ind./mL. dels individus que pertanyen a cada ordre i segons la E.D.A.R. referida. En aquesta gràfica els individus per mil.lilitre hi són representats de forma logarítmica.

Observeu que són els ordres Peritrichida i Hypotrichida els més representatius. Exceptuant l'abundància de Scuticociliatida a Castelldefels que correspon en un període puntual de *Uronema marinum*. Els ordres Prostomatida i Hymenostomatida són poc representatius i majoritàriament absents.

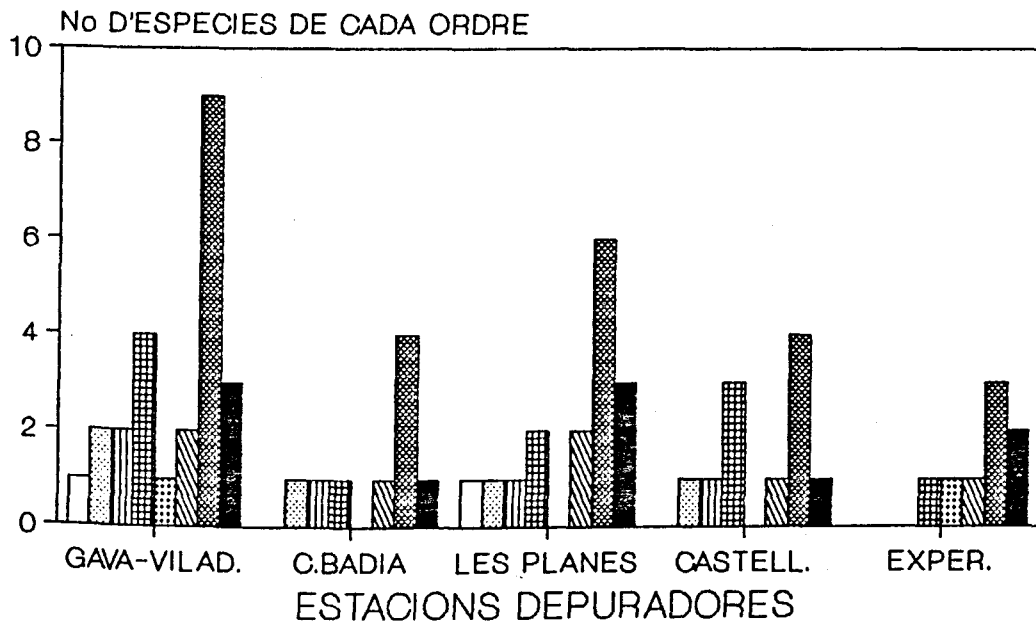
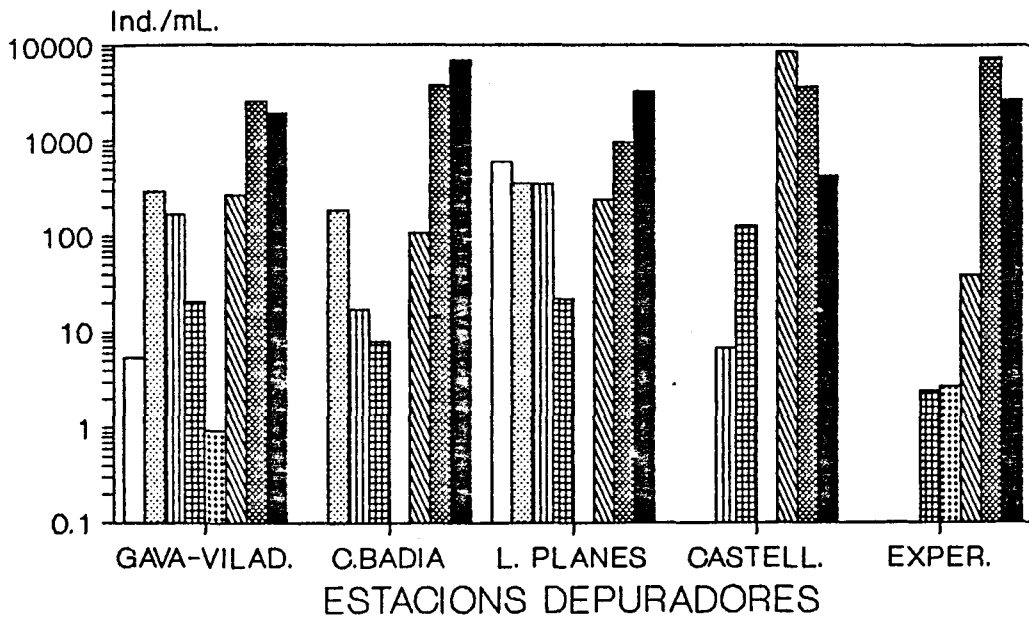
Els suctors (Suctorida), generalment són poc abundants tal com correspon als depredadors. Malgrat això també podem considerar la seva importància, ja que els trobem en totes les Plantes. La seva presència es fa més patent si es reflecteix el nombre d'espècies de cada ordre (fig. 5.2.2.). Observis l'alt nombre d'espècies de peritrics (Peritrichida), que els segueix amb importància els Hipotrics i Suctors d'una forma semblant.

Finalment i seguint aquests criteris hem elaborat un gràfic que reflecteix els diferents tipus de mobilitat de les espècies de ciliats. Hem diferenciat a grans trets tres grups (fig. 5.2.3):

Formes Lliures Afins als flòculs, afins a desplaçar-se sobre els flòculs, tenen més o menys desenvolupada una organització cel.lular dors-ventral.

Formes Sedentàries, mitjançant un peduncle s'adhereixen als flòculs dels fangs. Tenen generalment formes campaniformes invertides i s'adhereixen als flòculs per l'extrem més cònic.

Formes Lliures Nedadores, els seus moviments són independents de la presència de substrats, generalment posseeixen simetria radial o forma oval.



□ O. Prostomatida

▨ O. Pleurostomatida

▧ O. Cyrtophorida

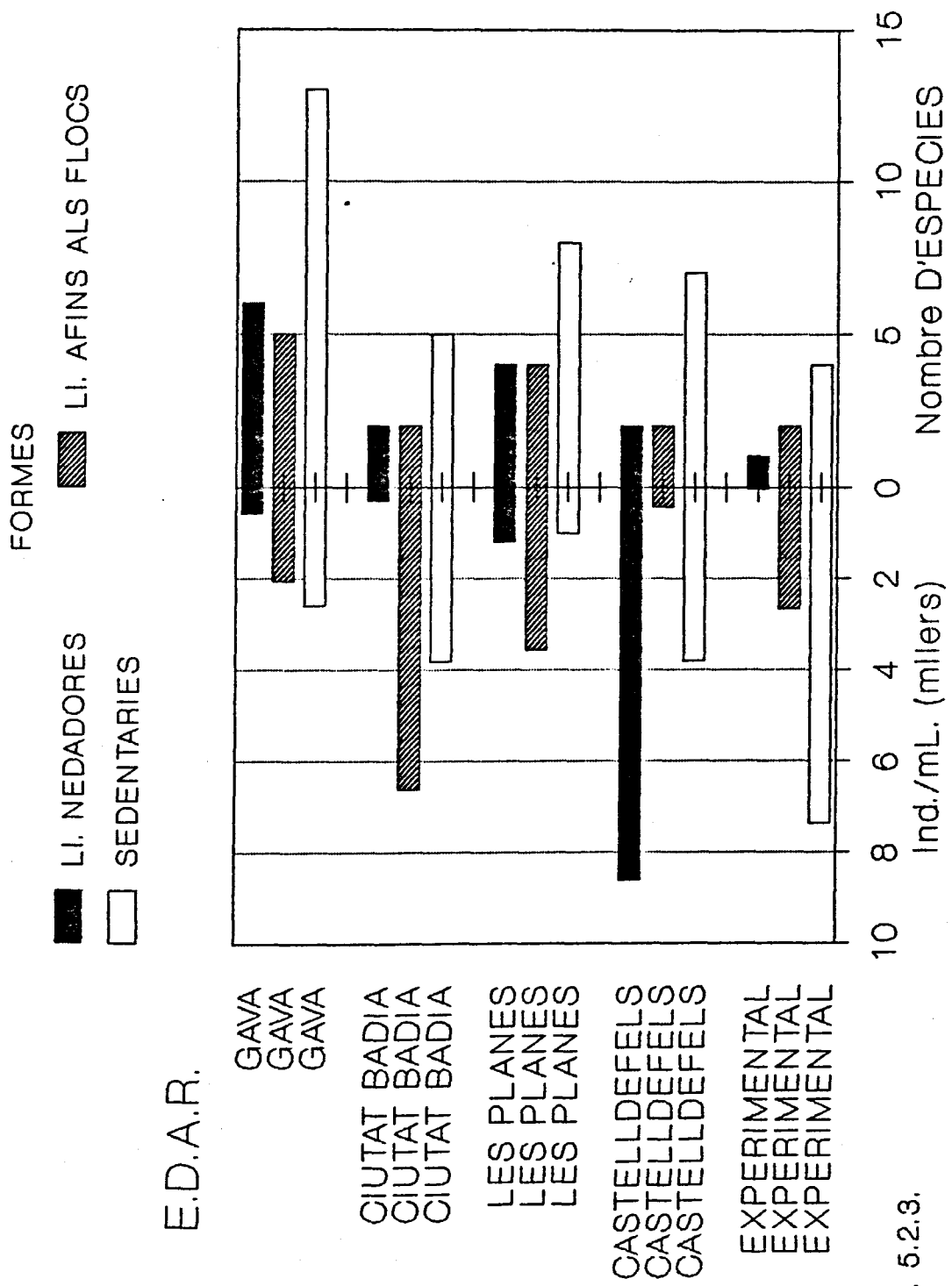
▩ O. Suctororia

▪ O. Hymenostomatia

▩ O. Scuticociliatida

▨ O. Peritrichida

■ O. Hypotrichida



E.D.A.R.

Fig. 5.2.3.

En gràfic (fig. 5.2.3.) hem contraposat les densitats mitges amb el nombre d'espècies. Hem agrupat els individus de cadascuna de les formes esmentades, tot representant la mitjana en X ind./mL. per cada planta. En el pol oposat hi hem representat el nombre total d'espècies de cadascuna d'aquestes formes trobades en els mostratges efectuats.

S'observa que el nombre d'espècies sedentàries és superior a les demés formes en totes les plantes, en les dues formes restants es produeix una igualtat. Pel que fa a les densitats mitges s'observa una gran importància de les formes sedentàries exceptuant l'estació de les planes que té una edat de fangs molt superior a les demés. Seguit a les formes sedentàries s'observa una elevada importància de les formes que s'arrosseguen per els flòculs exceptuant la planta de Castelldefels on les formes lliures nedadores representades principalment per els Ordre Scuticociliatida tenen gran importància.

Els flòculs tenen una gran importància com a substrate i la recirculació dels fangs permet retornar-los al tanc d'aireació. Cosa que és més difícil amb els nedadors que es poden perdre amb l'efluent. Aquest ja fet el reflecteix Curds et al. 1966, on les espècies sedentàries poden tenir un període de divisió cel.lular més llarg que les lliures per residir dins la Planta. Les formes lliures afins als flòculs, ocupen una posició mitjana, cosa lògica doncs la seva afinitat als flòculs els disminueix les pèrdues d'individus de la Planta.

# CAPITOL SISE: ANALISI ESTADISTIC I ESTUDI DE RESULTATS

## INTRODUCCIO

La quantitat d'informació obtinguda al llarg del període d'estudi en diferents Plantes Depuradores serà pràcticament incomprendible sense una elaboració de les dades. El tractament estadístic de les dades a diferents nivells i la comparació de les diferents estacions és doncs essencial.

Hem efectuat una taula on s'hi representen els principals grups d'organismes, on per a cada espècie, s'obtenen els valors mitjos. Les dades de les E.D.A.R. de les Planes i de la E.D.A.R Experimental s'han exposat per completar la informació, ja que el nombre de mostratges efectuats en les dues plantes esmentades és de 14 mostratges en la E. Experimental i 8 mostratges a la E. de Les Planes.

Taula 6.1-LLISTAT DELS ORGANISMES TROBATS, (VALORS MITJOS)

Organisme	ESTACIO DEPURADORA				
	GAVA	C.BADIA	L.PLANES	CASTELL.	EXPERIM
FILAMENTOSOS Mts/mL.					
<u>Nocardia</u> sp.	152	403	451	0	0
TIPUS 0961	138	0	0	0	0
TIPUS 0914	56	0	0	0	0
TIPUS 21 N	0.01	0	0	0	0
TIPUS 1701	0	2.3	0	+	0
ALTRES	0	40	61	0	212
Ind/mL					
FLAGEL.LATS<20 µm.	261480	1421973	206091	777379	80214
FLAGEL.LATS>20 µm.	12	0	0	0	0
GIMNAMEBES <50 µm.	14788	34655	1940	89681	13575
GIMNAMEBES >50 µm.	161	0	0	0	0
TECAMEBES					
<u>Arcella</u> sp.	56	0	36	0	0
<u>Centropyxis</u> sp..	8	0	34	0.35	0
<u>Euglypha</u> sp..	0.7	0	315	0	0

CILIATS  
PEDUNCULATS

<u>Vorticella convallaria</u>	620	0	187	0	0
<u>Vorticella campanula</u>	0	0	674	0	0
<u>Vorticella microstoma</u>	1019	3595	0	2620	339
<u>Vorticella telescopoides</u>	0	0	0	1.57	0
<u>Epistylis plicatilis</u>	182	2272	81	122	0
<u>Epistylis sp</u>	0	0	11	0	0
<u>Opercularia sp</u>	338	0	14	0	1431
<u>Opercularia minima</u>	0	0	0	924	5588
<u>Opercularia microdiscum</u>	6.2	52	0	0	0
<u>Opercularia curvicaula</u>	464	0	0	0	0
<u>Opercularia coarctata</u>	0	838	0	0	0
<u>Carchesium polypinum</u>	269	0	0	0	0
<u>Zoothamnium sp.</u>	16.1	0	0	0	0
<u>Vaginicola cristallina</u>	47.9	0	641	0	0
<u>Acineta sp.</u>	7.88	0	6	0.72	0
<u>Acineta tuberosa</u>	0	0	0	0.35	0
<u>Tokophrya sp.</u>	7.3	0	16	0	0
<u>Tokophrya quadripartita</u>	0.68	0	0	0	0
<u>Podophrya sp.</u>	4.8	7.9	0	127	2.4

LLIURES

<u>Chilodonella uncinata</u>	58	17	345	6.8	0
<u>Trochilia minuta</u>	108	0	0	0	0
<u>Coleps hirtus</u>	0	0	598	0	0
<u>Litonotus lamella</u>	292	184	355	144	0
<u>Amphileptus pleurosima</u>	1.1	0	0	0	0
<u>Spathidium sp.</u>	5 4	0	0	0	0
<u>Aspidisca cicada</u>	1854	6595	2400	430	2609
<u>Oxytricha sp.</u>	16	0	20	0	48.9
<u>Euplotes sp.</u>	10.3	0	790	0	0
<u>Cineto. margaritaceum</u>	31.9	0	187	0	0
<u>Uronema marinum</u>	223	108	0	8455	39
<u>Paramecium aurelia</u>	0.92	0	0	0	27
<u>Calyp. pleuronemoides</u>	0	0	52	0	0

DIVERSITAT CILIATS	1.46	0.84	1.90	1.11	1.08
ROTIFERS	59	0	5.2	1.42	0
NEMATODES	3.7	0.8	5.5	3.38	37
OLIGOQUETS	4.2	0	6.25	0	0

Quan ens referim a l'edat de fangs com a paràmetre, ho fem respecte l'edat de fangs que hem anomenat biològica. Ja que l'estudi de l'edat de fangs que hem anomenat instantània no ens aporta gaire informació,

La diferència dels diferents tipus d'organismes en les diferents plantes es deguda probablement a l'edat dels fangs i la qualitat de la DBO del DP i DS. Així que les plantes de Gavà i les Planes tenen una edat de fangs força superior a les altres, i la DBO<sub>5</sub> clarament inferior.

El tractament estadístic conjunt de totes les plantes és altament complex i segurament resultaria emmascarat. Per tal de resoldre-ho tractarem cadascuna de les plantes per separat, finalment mitjançant comparació se'n treuran les conclusions.

Gran part de l'estadística es basa en variables amb funció normal, aquesta no és la funció de la concentració dels organismes als fangs ja que la desviació típica és sovint més gran que la mitjana. Per altra banda les regressions emprades són les lineals i s'observa sovint les relacions existents descriuen corbes.

Quan busquem el rang òptim de desenvolupament de les espècies, hem d'admetre que abans i/o després del rang el desenvolupament serà desfavorable. S'obté una corba plena de punts entre l'eix de les X i els valors màxims.

A partir de l'exposició anterior, hauríem de buscar la corba o la funció limitant, valorant més o menys segons el grau de limitació en cada zona. Per exemple, la concentració d'oxigen dissolt a la E. de Gavà per sota de 1 ppm. és limitant del creixement per força espècies i a partir de certs valors deixa de ser limitant. A més la manca d'oxigen dissolt és més limitant en plantes en DBO<sub>5</sub> d'entrada més elevades i aquest valor haurà d'ésser més elevat fins a 1.5 ppm. o 2 ppm a la E. de Ciutat Badia.

El que ens plantegem, doncs, és trobar les corbes limitants al llarg de cada paràmetre i per a cada espècie de Ciliat, això ho efectuarem a partir de l'estudi gràfic.

L'estudi d'un període curt ens dona la possibilitat d'estar en una part de la corba i així ajustar-se més a una recta. Per aquest motiu la metodologia emprada hauria d'anar enfocada a partir de l'anàlisi de curts períodes, així com de cadascuna de les plantes a estudiar.

Els valors dels paràmetres físico-químics utilitzats en les anàlisis estadístiques han estat sempre les mitjanes dels dos dies anteriors als mostratges i del dia de mostratge.. Les dades d'entrada són sempre de l'actualitat o anteriors a les observacions microscòpiques, mentre que les dades de sortida són de l'actualitat. Tenint en compte això s'han seleccionat els valors paramètrics, s'han desestimat aquells valors en què no es podia efectuar la mitjana. Així el nombre de dades utilitzables queda reduït però és més fiable.

Es molt important tenir en compte que els paràmetres físico-químics poden ser els reguladors del creixement, i que les espècies poden modificar els valors dels paràmetres físico-químics de sortida, i aquests també ser reguladors del creixement. Per aquest motiu de l'estudi de dades se'n pot desprendre el seu valor com a indicador i la seva importància com agents depuradors. Ambdós aspectes són força difícils de distingir perquè tenen un caràcter de retroalimentació difícil de discernir. Per tal de resoldre-ho hem efectuat l'estudi comparat entre la concentració d'organismes i la velocitat de reproducció en el capítol d'autoecologia.

Encara que no de la mateixa manera, tot restringint-nos al volum de dades, s'han efectuat per les Plantes de Ciutat Badia, Castelldefels i Gavà les següents anàlisis:

-S'han realitzat unes taules de relació de la concentració d'individus i dels paràmetres físico-químics per a cada rang de concentració d'espècies i per al rang de cada paràmetre. En el mateix quadre es representa la mitjana i desviació típica de cada paràmetre, segons el rang de la concentració d'espècies. Aquest tipus de taules de relació de la concentració d'individus i els paràmetres físico-químics, s'han efectuat per tal de trobar el punt òptim de desenvolupament de cada espècie.

-Regressions Multivariants Lineals entre Paràmetres físico-químics i els organismes dels fangs.

-Regressions Multivariants Lineals entre els diferents organismes i els paràmetres físico-químics.

-S'han realitzat representacions gràfiques de la velocitat de divisió cel.lular i posteriorment l'estudi gràfic. S'ha realitzat l'estudi gràfic, donada la dificultat del tractament de les dades de la velocitat de divisió cel.lular, que impossibiliten un bon tractament estadístic. Quan una determinada espècie no apareix a les mostres, no podem saber res respecte la seva velocitat de divisió cel.lular, tant pot ser que estigui en desenvolupament exponencial com tot el contrari. En canvi en les dades de concentració quan no apareix una espècie sabem que la concentració d'aquella determinada espècie està per sota de poques desenes d'individus per mil.lilitre.

Per això el nombre de dades de velocitat de divisió cel.lular són sempre inferiors al nombre de dades de concentració.

## 6.2. ESTUDI DE LES DADES FISICO-QUIMIGUES DE LES ESTACIONS DEPURADORES D'AIGÜES RESIDUALS URBANES

El control quotidià del funcionament de les plantes depuradores d'aigües residuals de fangs actius està bàsicament fonamentat en el diagnòstic de pocs paràmetres físico-químics. Com es comentà ja en el capítol de Material i Mètodes, s'efectuaren totes aquestes anàlisis, i algunes determinacions més de caràcter químic a la Planta de Castelldefels i a la Planta Pilot Experimental.

A partir dels resultats de les anàlisis dels factors físico-químics, s'estudia la variació interanual així com la variació entre les diferents estacions depuradores sotmeses a l'estudi. Pretenem caracteritzar les diferents plantes a partir de l'estudi de les dades físico-químiques.

Evidentment que aquells factors que estan fortament influïts per les condicions climàtiques presentaran una variació estacional, per una banda el mal funcionament de la planta per a problemes mecànics pot ocasionar grans variacions de caràcter puntual.

Hem dividit els factors físico-químics en dos blocs: el primer format per paràmetres comuns de les diferents plantes a excepció de la Temperatura, i el segon format per les dades dels paràmetres mesurats únicament a Castelldefels. El volum de dades de l'estudi de la Planta Pilot Experimental no permet d'efectuar comparacions, únicament ens hi referirem quan aquestes dades estiguin excepcionalment fora dels límits de les plantes urbanes estudiades.

### PRIMER BLOC DE PARAMETRES FISICO-QUIMIGUES: PARAMETRES COMUNS A LES ESTACIONS DEPURADORES ESTUDIADES

#### TEMPERATURA

La temperatura de l'aigua d'entrada només va ser presa diàriament a la Planta de Castelldefels, malgrat això poden distingir dos grups: el primer format per l'estació de Castelldefels i la de Gavà a menys de 500 mts de la costa i l'estació de Ciutat Badia situada a 20 Km endins de la costa i a una altitud d'uns 200 mts. sobre el nivell del mar.

La variació de temperatura té un fort component estacional. A l'estiu la temperatura a la estació de Castelldefels arriba a 28<sup>oc</sup> i baixa fins, als mesos de més freds (desembre-gener), a 15<sup>oc</sup>. La mitjana és de 20.5<sup>oc</sup>.

A la planta de Ciutat Badia la temperatura de l'aigua d'entrada és lleugerament més baixa, mostrem una sèrie de dades cronològiques:

agost	1988	de 21 <sup>o</sup> C a 24 <sup>o</sup> C
setembre	1988	de 18 <sup>o</sup> C a 22 <sup>o</sup> C
octubre	1988	de 18 <sup>o</sup> C a 20 <sup>o</sup> C
novembre	1988	de 11 <sup>o</sup> C a 19 <sup>o</sup> C
desembre	1988	de 10 <sup>o</sup> C a 14 <sup>o</sup> C
gener	1989	de 9.6 <sup>o</sup> C a 13 <sup>o</sup> C
febrer	1989	de 9.8 <sup>o</sup> C a 12.4 <sup>o</sup> C
març	1989	de 12 <sup>o</sup> C a 14 <sup>o</sup> C
abril	1989	de 13 <sup>o</sup> C a 15.5 <sup>o</sup> C
maig	1989	de 13 <sup>o</sup> C a 19 <sup>o</sup> C
juny	1989	de 16 <sup>o</sup> C a 21 <sup>o</sup> C

### DEMANDA BIOQUIMICA D'OXIGEN (DBO<sub>5</sub>)

Pel fet de ser fonamentalment la DBO<sub>5</sub> l'únic paràmetre de control quotidià amb un fort component biològic, ha estat el més explotat a l'hora d'estudiar el rendiment i estat del procés.

Tan important és tenir en compte la DBO<sub>5</sub> del Decantador Primari (DP) o la del Decantador Secundari (DS). La DBO<sub>5</sub> del DP actua com a font nutritiva dels fangs. Les elevades concentracions de DBO<sub>5</sub> poden causar certa anòxia i augmentar la concentració d'amoni el qual pot ser tòxic (Bick 1972). Per una altra banda la DBO<sub>5</sub> del DS ens dona la idea del rendiment del procés.

Un del grans interessos d'aquest estudi ha estat el poder cobrir un ample ventall de valors de DBO<sub>5</sub>.

E.D.A.R.		GAVA	CASTELLDEFELS	CIUTAT BADIA	
MITJANA	DP	131	192	350	ppm.
MAXIM	DP	266	394	492	ppm.
MINIM	DP	15	66	103	ppm.
D. TIPICA	DP	61	78	70	ppm.
MITJANA	DS	13	26	29	ppm.
MAXIM	DS	46	160	100	ppm.
MINIM	DS	2	7	6	ppm.
D. TIPICA	DS	9	21	16	ppm.

Observeu que els valors mitjos de DBO<sub>5</sub> tant del DP com de DS, augmenten a les plantes de GAVA a CIUTAT BADIA. Això ens permet estudiar 3 rangs diferents, els quals es sobreposen amb les dades de l'estació de CASTELLDEFELS.

### DEMANDA QUIMICA D'OXIGEN (DQO)

La demanda química d'oxigen és un paràmetre útil per corroborar les dades de DBO<sub>5</sub>, encara que la interpretació és molt diferent. La DQO es defineix com la quantitat d'oxigen necessària per oxidar químicament la matèria existent, mentre que la DBO<sub>5</sub> és la quantitat d'oxigen necessària per oxidar la matèria orgànica biodegradable. En la DBO<sub>5</sub> s'utilitza oxigen per degradar i com a element vital per fer subsistir els microorganismes que degraden la matèria. Pel fet que l'aigua residual no totes les substàncies són fàcilment biodegradables la DQO és quasi bé sempre més elevada que la DBO<sub>5</sub>. La diferència entre ambdues ens dóna una idea de la matèria no biodegradable, que pot provenir de l'aigua residual o com a subproducte dels mateixos microorganismes (Chudoba 1985).

S'observa per aquest motiu que el rendiment de la DQO és sempre molt inferior al de la DBO<sub>5</sub>.

La DQO va ser mesurada a la E. de Gavà i la E. de Castelldefels.

E.D.A.R.		GAVA	CASTELLDEFELS
MITJANA	DP	235	305
MAXIM	DP	988	660
MINIM	DP	53	89
D. TIPICA	DP	127	144
MITJANA	DS	73	106
MAXIM	DS	308	360
MINIM	DS	4	21
D. TIPICA	DS	47	61

### SOLIDS EN SUSPENSIO i SOLIDS EN SUSPENSIO VOLATILS

La mesura dels sòlids en suspensió ens dóna una idea de la quantitat de matèria no dissolta que hi ha a l'aigua. Aquesta mesura s'efectua a l'aigua d'entrada; a l'aigua del DP; a l'aigua del DS i al tanc d'aireació. Les tres mesures primeres són indicadores de la qualitat de l'aigua, mentre que la darrera és un paràmetre de control dels fang.

La mesura dels sòlids en suspensió volàtils dóna com a resultat la matèria volatilitzable, i és una mesura indirecta de la matèria orgànica en suspensió. Gran part dels sòlids en suspensió del DP i del DS estan formats per matèria orgànica, ja sigui viva o restes d'organismes incloent-hi el paper. La majoria de matèria orgànica i en general més pesada és eliminada pels tractaments primaris mitjançant decantació. Això ha estat comprovat a la Planta de Castelldefels on els sòlids en suspensió volàtils del DP representen el 75%.

La concentració de sòlids en suspensió pot anar lligada al cabal de l'aigua, l'augment del cabal produeix una velocitat ascensional més elevada. Per altra banda l'augment del cabal pot diluir més la concentració.

La variació de les diferents plantes és la següent:

E.D.A.R.		GAVA	CASTELLDEFELS	CIUTAT BADIA
MITJANA	DP	75	165	210 ppm.
MAXIM	DP	260	320	328 ppm.
MINIM	DP	18	65	120 ppm.
D. TIPICA	DP	37	57	46 ppm.
MITJANA	DS	13	43	34 ppm.
MAXIM	DS	46	260	97 ppm.
MINIM	DS	2	6.8	9 ppm.
D. TIPICA	DS	8.8	43	16 ppm.

Com s'observa en les dades de Castelldefels la desviació típica és molt més gran especialment la del DS. Durant el setembre de 1987 hi van haver avaries als motors d'aireació a més d'un augment de cabal de quasi el 100 % que duraria fins al final de l'estudi. Aquests van provocar durant setembre-octubre un funcionament anormal de la Planta i una gran sortida de sòlids en suspensió.

De la mateixa forma que s'observa en la DBO<sub>5</sub>, l'estudi dels sòlids en suspensió de les tres estacions ens permet investigar un ample rang de valors de sòlids en suspensió.

#### SÒLIDS EN SUSPENSIO I SÒLIDS EN SUSPENSIO VOLATILS DEL TANC D'AIREACIO

Els sòlids en suspensió del tanc d'aireació és un paràmetre de control del funcionament. La quantitat de fangs que podem mantenir és limitada principalment per les característiques hidràuliques i per la quantitat d'oxigen que es pot subministrar, així segons la quantitat de fangs que hi hagi s'haurà de purgar més o menys.

Els sòlids en suspensió s'utilitza com a mesura indirecta de la matèria orgànica i com a mesura orientativa de la quantitat de microorganismes que hi ha a la planta. És obvi que els sòlids en suspensió volàtils incloent una part de matèria orgànica viva i una altra de no viva. Malgrat això s'utilitzen com indicadors de la concentració bacteriana en els tractats d'enginyeria (Metcalf.eddy, 1977).

A causa d'algunes avaries del sistema o de l'aparició de "Bulkings" hi pot haver grans variacions. Observeu la següent taula resum:

EDAR		GAVA	CASTELLDEFELS	CIUTAT BADIA
MITJANA	SS	2149	2008	3890 ppm.
MAXIM	SS	5964	4848	5890 ppm.
MINIM	SS	485	276	1910 ppm.
D. TIPICA	SS	731	876	900 ppm.
MITJANA	SSV	1634	1310	3333 ppm.
MAXIM	SSV	3936	3340	4860 ppm.
MINIM	SSV	397	167	500 ppm.
D. TIPICA	SSV		609	790 pmm.

La concentració de sòlids en suspensió del tanc d'aireació a les plantes de Gavà i de Castelldefels és pròxima, a la Planta de Ciutat Badia és molt més elevada. A la Planta de Ciutat Badia un excés de sòlids en suspensió i cabals superiors als normals provoca un augment de sòlids en suspensió als DS, factor que pot fer augmentar també la DBO<sub>5</sub>.

#### OXIGEN DISSOLT DEL TANC D'AIREACIO (O<sub>2</sub>)

La concentració d'oxigen dissolt és un paràmetre que s'ha de controlar per tal de no provocar anòxia als fangs, ja que el sistema s'ha de mantenir sempre en condicions aeròbies. La concentració d'oxigen també és una mesura del rendiment del procés, ja que l'increment del consum significa increment d'activitat. L'augment de la concentració de fangs implica també un augment del consum, que és el consum metabòlic.

La variació de la concentració d'O<sub>2</sub> al llarg del procés de depuració és important, l'oxigen solament s'afegeix en els tancs d'aireació, tot seguit passa als tancs de sedimentació on la concentració baixa. En ambients on la DBO<sub>5</sub> és elevada aquesta reducció pot ser més elevada i com a conseqüència més perjudicial als organismes aeròbics.

Si hi ha una mala decantació, un excés d'oxigen o d'aire no dissolt pot arribar a ser perjudicial. Tot produint una força ascensional més.

Les mesures d'oxigen dissolt preses al llarg del període estudiat s'han pres únicament dels tancs d'aireació, les resumim segons els valors mitjos diaris:

EDAR		GAVA	CASTELLDEFELS	CIUTAT BADIA
MITJANA	O <sub>2</sub>	3.7	1.1	2.45 ppm.
MAXIM	O <sub>2</sub>	8.7	2.5	4.35 ppm.
MINIM	O <sub>2</sub>	0.5	0.69	0.8 ppm.
D. TIPICA	O <sub>2</sub>	2.1	0.37	0.79 ppm.

D'aquests valors s'observa que la poca variació de la concentració d'oxigen a la Planta de Castelldefels respecte de les altres dues, és sorprenent. A l'hora d'estudiar els organismes s'han utilitzat les mitjanes dels 3 dies anteriors a la mostra.

Si bé les dades de DBO<sub>5</sub> i Sòlids en Suspensió de la Planta Pilot estan al voltant de la mitjana de la E. de Castelldefels, la concentració d'oxigen és més elevada i propera als valors de la E. de Gavà.

#### VELOCITAT DE SEDIMENTACIO V<sub>30</sub>

La velocitat de sedimentació és un paràmetre de control del procés. S'avalua la capacitat de sedimentació dels fangs. La V<sub>30</sub> varia segons la concentració de fangs i la sedimentabilitat d'aquests. Tal com exposarem més endavant CAP 6.8, l'augment de la concentració d'espècies filamentoses disminueix la sedimentabilitat originant el "BULKING" (Eikelboom, 1975 1977; Jenkins et al. 1986).

La variació de la V<sub>30</sub> és molt gran i n'exposem les següents dades.

EDAR		GAVA	CASTELLDEFELS	CIUTAT BADIA
MITJANA	V <sub>30</sub>	51	21	45 %
MAXIM	V <sub>30</sub>	100	70	84 %
MINIM	V <sub>30</sub>	10	3	11 %
D. TIPICA	V <sub>30</sub>	23	9.3	16 %

#### CABAL

Les variacions de cabal són principalment de caràcter climatològic i estacional, si bé hem d'entendre que hi ha un límit. A causa a la connexió de diferents col·lectors d'aigües residuals el cabal es va ampliar a la E. Castelldefels a partir de l'octubre 1987, i a la planta de Gavà es va ampliar el cabal a partir d'abril de 1989. Els volums d'aigua tractats van d'acord amb la grandària de les estacions. El resum mensual és el següent:

E.D.A.R. GAVA CASTELLDEFELS CIUTAT BADIA en M<sup>3</sup>/dia

maig	1987		4458	
juny	1987		4554	
juliol	1987		5254	
agost	1987		4371	
setembre	1987		4764	
octubre	1987		9157	
novembre	1987		7124	
desembre	1987		8754	
gener	1988		8600	
febrer	1988		7600	
març	1988		6800	
abril	1988		6776	
agost	1988	27286		1572
setembre	1988	23266		1869
octubre	1988	23283		2087
novembre	1988	17952		1984
desembre	1988	20713		1611
gener	1989	18629		1725
febrer	1989	20834		1600
març	1989	23075		1713
abril	1989	27699		1981
maig	1989	35173		1636
juny	1989	34141		2226

CARREGA MASSICA (CM)

La càrrega massica s'utilitza com a paràmetre de control del procés, vol significar quina és la proporció entre quantitat d'aliment (nutrients en solució) i quantitat de microorganismes actius. Entenent la DBO<sub>5</sub> com a l'aliment i els sòlids en suspensió volàtils del tanc d'aireació com a microorganismes actius. Aquesta relació en termes purament biològics no és factible, si bé hem d'afegir que és útil, en aquest sentit les han utilitzat els tractats d'enginyeria (Metcalf.eddy, 1977; Foster, C.F. 1987; i Drakides C., 1980). La càrrega massica varia molt segons la DBO<sub>5</sub> aportada i segons la concentració de sòlids en suspensió a aireació. Aquesta variació la podem resumir en la següent taula:

EDAR	GAVA	CASTELLDEF.	C. BADIA	
MITJANA	CM 0.28	0.76	0.22	Kg DB05 (Kg MLSSV) <sup>-1</sup> D <sup>-1</sup>
MAXIM	CM 1.1	5.5	0.33	Kg DB05 (Kg MLSSV) <sup>-1</sup> D <sup>-1</sup>
MINIM	CM 0.058	0.11	0.09	Kg DB05 (Kg MLSSV) <sup>-1</sup> D <sup>-1</sup>
D. TIPICA	CM 0.14	0.76	0.07	Kg DB05 (Kg MLSSV) <sup>-1</sup> D <sup>-1</sup>

La variació de càrrega massica és molt elevada a la E. de Castelldefels, mentre que a la E. de Ciutat Badia s'ha mantingut força constant.

## EDAT BIOLÒGICA DELS FANGS

Hem diferenciat ja en el capítol de material i mètodes l'edat dels fangs anomenada generalment edat dels fangs (Metcalf, Eddy 1977; Degremont 1979) que hem anomenat edat dels fangs instantània i l'estimació mitjana de l'edat real dels fangs que l'anomenarem edat biològica. L'edat de fangs instantània no té perquè tenir cap relació amb l'estat biològic dels fangs, mentre que l'edat biològica ens expressa els dies que han estat formant-se els fangs. Com veurem més endavant l'edat biològica té una estreta relació amb l'evolució dels microorganismes dels fangs.

Per tal de reflectir el concepte i hem efectuat la següent gràfica (fig. 6.2.1.). S'han utilitzat les dades de l'estació de Gavà (de maig 1988 a juny 1989) on hem reflectit les dues edats.

Observeu en la (fig. 6.2.1.), que en ocasions dies on l'edat biològica és de 10 dies l'edat hidràulica és de 100 dies, i dies on l'edat biològica és de 10 dies i l'edat instantània és de 2 o menys dies.

El resum de les dades de l'edat biològica el reflectim en la següent taula:

EDAR		GAVA	CASTELLDEFELS	CIUTAT BADIA	
MITJANA	EDAT	10.8	4.48	7.65	Dies
MAXIM	EDAT	34.8	7.55	15.22	Dies
MINIM	EDAT	1.04	0.60	1.75	Dies
D. TIPICA	EDAT	7.50	1.55	3.03	Dies

Observis que la gran variació de les edats entre plantes ens permet d'estudiar un ample rang de valors.

E. Gavà

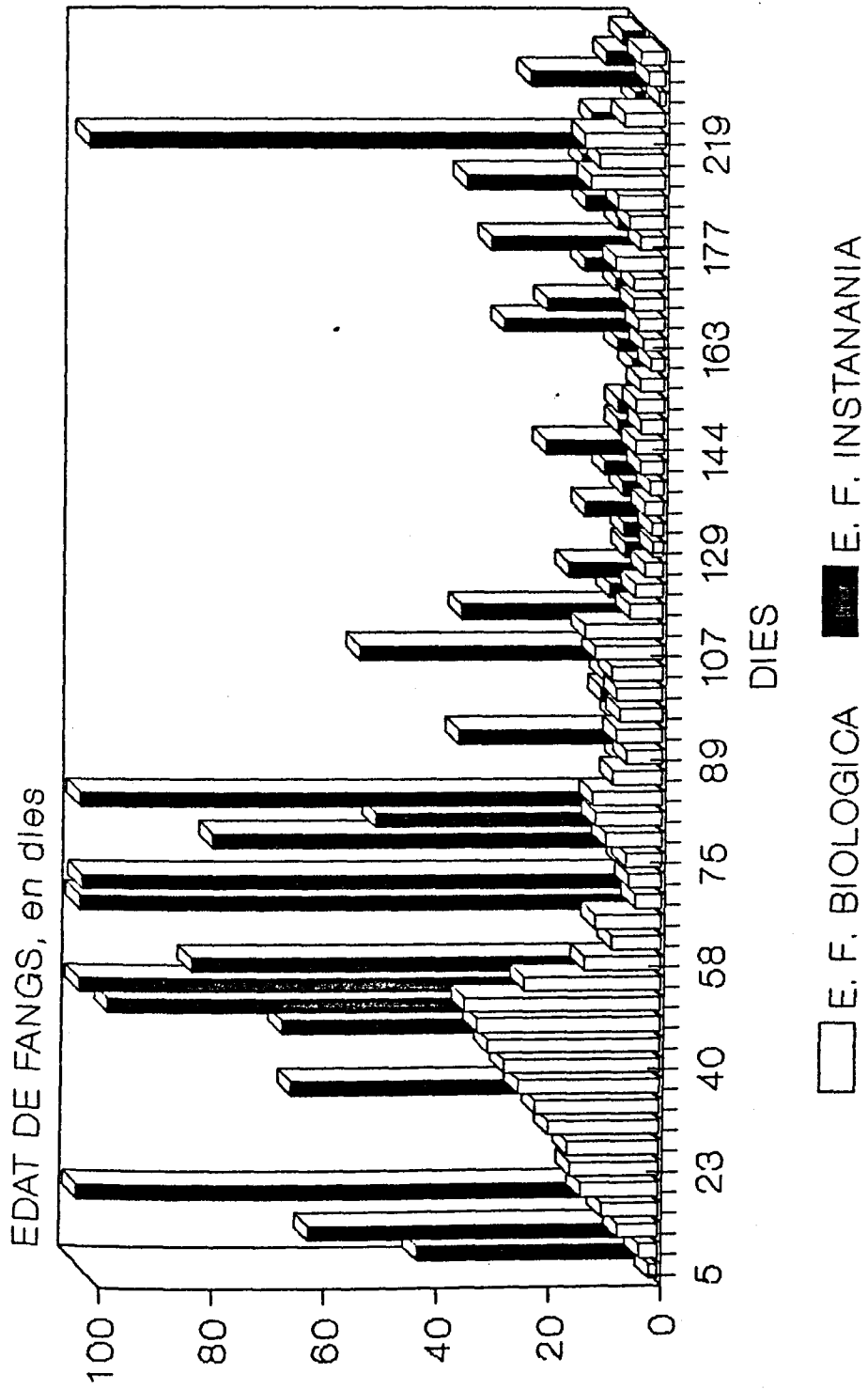


Fig. 6.2.1.

SEGON BLOC DE PARAMETRES FISICO-QUIMICS: PARAMETRES FISICO-QUIMICS I BIOLOGICS DE LA PLANTA DE CASTELLDEFELS I PLANTA EXPERIMENTAL

Els factors físico-químics que mostrem a continuació, es refereixen a la Planta de Castelldefels i a la Planta Experimental, i són: pH, Alcalinitat, Conductivitat, Clorurs, Sulfats, Nitrogen oxidat i Bacteris aerobis.

El pH

El pH va ser mesurat al Decantador Primari, al Tanc d'aireació i al Decantador Secundari. S'observa una gran tamponació ja al tanc d'aireació i un augment del pH al llarg del procés. El pH es va mantenir neutre al llarg de l'estudi. Reflectim les dades en la següent taula:

		DP	TANC D'AIREACIO	DS
MITJANA	pH	7.4	7.57	7.8
MAXIM	pH	7.8	8.1	8.5
MINIM	pH	3.5	6.8	7.3
D. TIPICA	pH	0.57	0.22	0.24

La variació de pH entre 6.8 a 8.3 no afecta als microorganismes dels fangs actius segons (VARMA et al 1975). Per tant al tenir una elevada capacitat tamponadora de l'aigua, ens hem mantingut entre aquests límits.

ALCALINITAT

L'alcalinitat representa part del poder de tamponació del pH de l'aigua. Les elevades alcalinitats determinades garanteixen una bona tamponació. Les dades les resumim en la següent taula:

		DP	DS	
MITJANA	ALCALINITAT	48	43	mg CaCO <sub>3</sub> /l.
MAXIM	ALCALINITAT	80	56	"
MINIM	ALCALINITAT	36	29	"
D. TIPICA	ALCALINITAT	6.3	6.4	"

S'observa una disminució de l'alcalinitat, que a part de les sals en solució, la reducció de matèria orgànica també influència en la disminució de l'alcalinitat. Aquesta disminució mitjana també és observada a la Planta Experimental passant de 58 mg de CaCO<sub>3</sub>/l en el DP a 38 mg CaCO<sub>3</sub>/l d'alcalinitat al DS.

## CONDUCTIVITAT

La conductivitat elèctrica expressa el grau de mineralització de l'aigua. La conductivitat ens dona una idea de la quantitat de ions lliures que hi ha en solució. Va ser mesurada al DP; Tanc d'aïreació i DS. Totes les dades expressen una elevada concentració iònica.

		DP	TANC D'AIREACIO	DS
MITJANA	COND.	3.17	3.28	3.08 mS
MAXIM	COND.	3.94	4.50	4.01 mS
MINIM	COND.	2.26	1.93	2.21 mS
D. TIPICA	COND.	0.34	0.41	0.37 mS

Pràcticament podem afirmar que no hi ha variació de conductivitat al llarg del procés, si més no, sí que hi ha una variació substancial en la composició de ions que es reflectirà més endavant.

## CLORURS CL<sup>-</sup>

Els clorurs són uns dels ions més solubles. Quan la conductivitat és elevada va sovint lligada amb la concentració de clorurs. Tal com s'observa en els resultats de les dades físico-químiques la concentració de clorurs és força elevada. S'observa que al llarg del període d'estudi una disminució progressiva de la concentració de clorurs en part degut a l'augment de pluges i per l'augment de cabal, cosa que provoca més dilució, (les concentracions mínimes coincideixen sempre en períodes plujosos).

		DP	DS
MITJANA	CL <sup>-</sup>	936	913 mg/l.
MAXIM	CL <sup>-</sup>	1623	1350 mg/l.
MINIM	CL <sup>-</sup>	646	635 mg/l.
D. TIPICA	CL <sup>-</sup>	182	132 mg/l.

Observeu que es detecta una lleugera disminució de clorurs al DS. Probablement aquest decrement de clorurs és retingut al passar a formar part dels microorganismes dels fangs. S'observa una major disminució en la Planta Pilot Experimental que va de 913 mg/l al DP a 866 mg/l. al DS.

## SULFATS SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

Els sulfats contribueixen a l'augment de l'alcalinitat. Per tant són també responsables de l'efecte tamponador de l'aigua, a més poden insolubilitzar metalls pesats com el Plom. Les elevades concentracions de sulfats que hi ha a l'aigua la fan de difícil recuperació per a ús agrícola i industrial.

		DP	DS
MITJANA	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	285.9	286.2 mg/l.
MAXIM	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	499	499 mg/l.
MINIM	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	184	156 mg/l.
D. TIPICA	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	60.7	65.3 mg/l.

No s'observa cap variació significativa de la seva concentració al llarg del procés. Ni en la Planta de Castelldefels ni en l'Experimental, per tant podem concloure que no hi ha variació de concentració al llarg del procés.

#### NITROGEN OXIDAT NO<sub>2</sub><sup>-</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

El nitrogen inorgànic en fase anòxica generalment està en forma d'amoni i passa a nitrit i nitrat després d'una oxidació. La concentració d'amoni és indispensable per fer un balanç del Nitrogen total. Donat a que aquestes dades no les tenim l'anàlisi de les dades de nitrats i nitrits són parcials i no se'n poden treure conclusions. Malgrat això s'observen les concentracions més elevades de nitrogen oxidat durant els mesos més calorosos (maig-juliol) per sobre de 2 i 10 ppm., mentre que d'octubre a abril les concentracions són inferiors a 2 i 1 ppm.

Els elevats valors trobats a Castelldefels no els creiem fiables, encara que es van prendre moltes precaucions a l'hora de guardar les mostres. S'efectuaren els anàlisis després de 24 h. Segons (Metcalf.eddy 1977) les concentracions de nitrats i nitrits a l'aigua residual d'entrada són indetectables.

Per una altra banda a l'estudi de dades de nitrogen oxidat a la Planta Pilot Experimental, només s'observen formes de nitrogen oxidat al Decantador Secundari en forma de nitrits, dades que considerem més coherents segons les variacions redox.

#### FOSFOR P

El fósfor és un element limitant del creixement en molts ecosistemes, és abundant però a les aigües residuals. L'equilibri de les concentracions de nitrogen, fosfor i carboni és important per arribar a un bon rendiment en les plantes de tractament biològic (Metcalf.eddy, 1977; Foster C.F., 1987).

Les quantitats de fósfor detectades són molt elevades i sobrepassen molt la proporció de la composició mitjana de la matèria orgànica. Les anàlisis de fósfor s'efectuaren solsament a l'inici de l'estudi:

		DP	DS
MITJANA	HPO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	69	74
MAXIM	HPO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	151	163
MINIM	HPO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	28	10
D. TIPICA	HPO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	34	54

### BACTERIS AEROBIS

La concentració de bacteris aerobis sofreix una reducció mitja superior a 10 vegades des de el DP al DS. En termes de rendiment representa un 92% de rendiment d'eliminació bacteriana, i és superior al rendiment de DBO<sub>5</sub> i al de sòlids en suspensió. La concentració bacteriana augmenta al tanc d'aireació, encara que aquestes formen part dels flocs de fang i solament una petita part pot alliberar-se per el DS. L'eliminació dels bacteris als fangs ha estat molt estudiada per Curds, arriba a la conclusió que són els protozous ciliats els que redueixen la major quantitat de bacteries. Això ho aconsegueixen mitjançant ingestió i flocculació (Curds C.R., 1963, 1973c, 1982; Curds C.R. et al., 1968).

		DP	DS
MITJANA	B. aer.	40*10 <sup>4</sup>	3*10 <sup>4</sup>
MAXIM	B. aer.	500*10 <sup>4</sup>	30*10 <sup>4</sup>
MINIM	B. aer.	0.48*10 <sup>4</sup>	0.07*10 <sup>4</sup>
D. TIPICA	B. aer.	110*10 <sup>4</sup>	5.5*10 <sup>4</sup>

### 6.3. ANALISI MULTIVARIANT DE DADES I MATRIU DE CORRELACIONS

En aquest capítol es desenvoluparan regressions multivariants lineals per tal d'esbrinar les possibles relacions existents entre les diferents espècies de ciliats i els factors físico-químics.

Els paràmetres que s'han tingut en compte són DBO<sub>5</sub>, sòlids en suspensió, Rendiment de DBO<sub>5</sub>, Rendiment de sòlids en suspensió, Edat dels fangs (biològica) i Oxigen dissolt. Els paràmetres biològics utilitzats són les concentracions d'organismes i la diversitat de ciliats.

En general la desviació típica de les concentració de les espècies és superior a la seva mitjana, aquests fenomen es deu principalment a què les concentracions de les espècies tenen una distribució no normal, ja que la mitjana no està al centre de gravetat de la distribució dels valors. Aquest fet fa que siguin difícilment tractables les dades pels mitjans habituals.

Primerament utilitzarem com a variable dependent, és a dir les (Y), als factors físico-químics. Podrem així crear una base als pronòstics de l'estat de les plantes a partir de les observacions microscòpiques. A l'estació de Castelldefels es van determinar més paràmetres físico-químics i s'han efectuat regressions a més dels paràmetres habituals de: pH, Alcalinitat, Sulfats, Clorurs i conductivitat.

En segon lloc utilitzarem a les espècies com a variable dependent, i així concretarem quins són els factors més determinants del desenvolupament de les diferents espècies.

S'ha efectuat la matriu de correlacions de la planta de Gavà entre els paràmetres ambientals i els paràmetres biològics .

REGRESSIONS ON ELS FACTORS FISICO-QUIMICS SON LA VARIABLE DEPENDENT

Hem elaborat una taula resum, amb els coeficients de correlació (R al quadrat):

	E. Ciutat Badia	E Castelldefels	E.Gavà
DB05 DP	0.48	0.56	
DB05 DS	0.56	0.45	0.58
RENDIMENT DB05	0.58	0.53	0.71
SS DP	0.56	0.62	0.68
SS DS	0.48	0.54	0.60
RENDIMENT SS	0.52	0.67	0.58
EDAT DELS FANGS	0.67	0.40	0.94
OXIGEN DISSOLT	0.37	0.56	0.75
OXIGEN DISSOLT (MAX)			0.82
OXIGEN DISSOLT (MIN)			0.70

Les equacions complertes es poden observar en l'apèndix.

Si observem els coeficients per a cada paràmetre veurem que són força diferents, per tant aquestes dades no poden ser extrapolables d'una forma general. Una explicació és que els rangs de valors físico-químics utilitzats foren diferents.

Observem però que els coeficients de correlació múltiple són en general baixos i entre 0.4 i 0.6, exceptuant a l'estació de Gavà que són en general superiors. Mentre que els coeficients de correlació dels paràmetres: (pH, Alcalinitat, Sulfats, Clorurs i conductivitat), efectuats solament a Castelldefels són inferiors o molt inferiors a aquests valors.

Taula del coeficients de correlació de l'estació de Castelldefels

pH	DP	0.098
pH	DS	0.54
Alcalinitat	DP	0.25
Alcalinitat	DS	0.42
Sulfats	DP	0.33
Sulfats	DS	0.47
Clorurs	DP	0.28
Clorurs	DS	0.39
Conductivitat	DP	0.27
Conductivitat	DS	0.35
Conductivitat	Reactor	0.29

Aquest fet indica òbviament que dins els rangs estudiats, els paràmetres de control de la planta en la relació dels microorganismes són més importants que: el pH, l'alcalinitat, els sulfats, els clorurs i la conductivitat.

Una interpretació del fet que els coeficients de correlació són més elevats a l'estació de Gavà, és que a l'estació de Ciutat Badia i a la de Castelldefels les espècies trobades tendeixen aparèixer sovint i no són gaire esporàdiques, mentre que a l'estació de Gavà hi ha força espècies esporàdiques que presenten correlacions més elevades amb els paràmetres físico-químics com Vaginicola cristallina que creix en condicions més estrictes. La menor edat dels fangs a l'estació de Ciutat Badia i a l'estació de Castelldefels així com el menor temps de retenció podria dificultar l'aparició d'una fauna més estable en condicions diferents.

Dels resultats de les regressions cal esmentar l'elevat coeficient de regressió de l'edat de fangs a l'estació de Gavà amb un coeficient de 0.94. Aquesta regressió mostra l'eficàcia del càlcul de l'edat de fangs que hem anomenat biològica, desestimant l'edat de fangs que hem anomenat instantània amb un coeficient de correlació múltiple de 0.4 (molt baix). A l'estació de Ciutat Badia el paràmetre amb més correlació també és l'edat de fangs, però el coeficient força inferior. Probablement la reducció de correlació es pot atribuir a què el rang d'edat de fangs disminueix de l'estació de Gavà a l'estació de Castelldefels. Així el coeficient de correlació disminueix a mesura que disminueix el rang d'edat de fangs de cada planta depuradora, i tenim que a l'estació de Gavà es troba un rang d'edat de fangs de 0-30 dies; l'estació de Ciutat Badia 0-15 dies a l'estació de Caselldefels amb 0-8 dies.

REGRESSIONS ON LES CONCENTRACIONS D'ORGANISMES SON LA VARIABLE DEPENDENT

Las dades utilitzades per cada planta no són les mateixes i s'han tingut en compte 8 paràmetres a l'estació de Gavà, 7 a l'estació de Castelldefels. Els paràmetres escollits són els següents:

	E. GAVA	E. CASTELLDEFELS
DB05 DP	X	X
DB05 DS	X	X
RENDIMENT DB05	X	X
SS DP	X	X
SS DS	X	X
RENDIMENT SS	X	X
EDAT DELS FANGS	X	X
O2	X	

En una taula resum següent s'exposen els coeficients de correlació (R al quadrat)

	E. GAVA	E. CASTELLDEFELS
<u>Litonotus lamella</u>	0.22	0.21
<u>Chilodonella uncinata</u>	0.24	0.28
<u>Trochilia minuta</u>	0.26	
<u>Podophrya sp.</u>	0.40	0.37
<u>Uronema marinum</u>	0.18	0.53
<u>Acineta tuberosa</u>	0.36	
<u>Vorticella convallaria</u>	0.28	
<u>Vorticella microstoma</u>	0.54	0.37
<u>Opercularia curvicaula</u>	0.33	
<u>Opercularia coarctata</u>		
<u>Opercularia minima</u>		0.18
<u>Epistylis plicatilis</u>	0.38	0.34
<u>Vaginicola cristallina</u>	0.69	
<u>Carchesium polypinum</u>	0.40	
<u>Euplotes sp.</u>	0.44	0.15
<u>Aspidisca cicada</u>	0.39	0.53
Ciliats	0.18	0.49
Diversitat ciliats	0.41	0.65
Flagel.lats	0.20	0.37
Gimnamebes	0.15	0.12
Tecamebes	0.32	
<u>Arcella</u>	0.26	
<u>Centropyxis</u>	0.43	
<u>Euglypha</u>	0.36	
Rotífers	0.58	
Nematodes	0.27	

Poden haver-hi dues formes per a la interpretació d'aquestes dades. La primera es interpretar a les X com a paràmetres determinants per al creixement d'aquell organisme. Es a dir, trobar quins són els valors dels coeficients de X dels paràmetres físico-químics més òptims per al desenvolupament de l'organisme en estudi. Les correlacions més elevades signifiquen que hem tingut en compte als paràmetres més determinants per l'abundància d'aquella espècie. Mentre que les espècies amb correlacions baixes els manca paràmetres importants que no hem tingut en compte, i són més independents a aquests paràmetres. Per citar un exemple esmentaré a Litonotus lamella que depèn com la majoria d'espècies, de la seva font alimentària, que són els flagel.lats, al no tenir-los en compte deixem menyspreat probablement un paràmetre valuós.

Una segona forma d'interpretació es valorar la capacitat que s'obté a partir dels paràmetres físico-químics de pronosticar quines espècies s'han de trobar. A l'estació de Gavà la major edat dels fangs produeix més estabilitat i més lligams i competència entre les espècies. Aquests lligams i la competència entre espècies són factors força determinats de la seva presència a més de les variacions físico-químiques. He d'afegir que probablement hi ha algun paràmetre físico-químic que no hem tingut en compte i que probablement contribuís en gran manera en l'explicació de la desviació típica. Tant la planta

depuradora de Gavà com la de Castelldefels estan més sotmeses a possibles tòxics provinents d'abocaments industrials que l'estació de Ciutat Badia.

La interpretació dels baixos coeficients de regressió obtinguts s'ha d'entendre, entre d'altres aspectes, com que les relacions entre els paràmetres físico-químics i els biològics no són lineals. Els resultats obtinguts en el capítol d'autoecologia posa de manifest la importància de la variació paramètrica tan amb la concentració d'individus com en la velocitat de divisió cel.lular.

MATRIU DE CORRELACIONS ENTRE ELS PARAMETRES FISICO-QUIMICS I  
BIOLOGICS DE L'ESTACIO DEPURADORA D'AIGUES RESIDUALS DE GAVA

L'estudi de la matriu de correlacions s'ha efectuat per observar el nivell de relació existent entre els diversos paràmetres estudiats. Els paràmetres estudiats i les abreviacions són les següents :

PARAMETRES BIOLOGICS

LIT	= <u>Litonotus lamella</u>
CHI	= <u>Chilodonella uncinata</u>
TRO	= <u>Trochilia minuta</u>
ACIN	= <u>Acineta tuberosa</u>
PODO	= <u>Podophrya fixa</u>
URO	= <u>Uronema marinum</u>
CINETO	= <u>Cinetochylum margaritaceum</u>
VORTCON	= <u>Vorticella convallaria</u>
VORTMIC	= <u>Vorticella microstoma</u>
VORTSP	= <u>Vorticella sp.</u>
ZOOTH	= <u>Zoothamnium sp.</u>
OPERSP	= <u>Opercularia sp.</u>
OPERCUR	= <u>Opercularia curvicaula</u>
EPISTY	= <u>Epistylis plicatilis</u>
VAGIN	= <u>Vaginicola crystallina</u>
CARCH	= <u>Carchesium polypinum</u>
OXITRY	= <u>Oxitricha sp.</u>
EUPLOTE	= <u>Euplotes sp.</u>
ASPIDIS	= <u>Aspidisca cicada</u>
TELOTR	= Telotrocs
T0961	= Tipus 0961
T0914	= Tipus 0914
FL	= Flagel.lats <20 µm.
GIMP	= Gimnamebes <50 µm.
GIMG	= Gimnamebes >50 µm.
ARCELL	= <u>Arcella sp.</u>
CENTR	= <u>Centropyxis sp.</u>
ROTIF	= Rotifers
NEMAT	= Nematodes
CILIATS	= Ciliats
DIVER	= Diversitat ciliats
TECAME	= Tecamebes (Total)

PARAMETRES FISICO-QUIMICS

OXININ	= Oxigen dissolt mínim
OXIMAX	= Oxigen dissolt màxim

EDAT = Edat del fangs  
 DBO53D = DBO<sub>5</sub> mitjana dels tres darrers dies.  
 REND3D = Rendiment de DBO<sub>5</sub> mitjà dels tres darrers dies.  
 SSDP3D = Sòlids en suspensió del DP ,mitjana dels tres darrers dies.  
 SSDDSS = Sòlids en suspensió del DS ,mitjana dels tres darrers dies.  
 RENDSS = Rendiment Sòlids en suspensió, mitjana dels tres darrers dies.

Amb un total de 40 variables i un total de 760 coeficients de regressió apareixen 24 coeficients de correlació elevats i superiors a 0.48. D'aquests 24 coeficients de correlació superiors a 0.48, 19 són entre microorganismes; 2 són entre microorganismes i factors ambientals, i els 3 restants entre factors ambientals.

Les dues correlacions elevades que s'observen entre factors ambientals i espècies són entre Epistylis plicatilis i l'edat dels fangs amb un coeficient de correlació (R) de (0,507) i entre Acineta tuberosa i la concentració màxima d'oxigen dissolt amb un índex de correlació negatiu (R) de (-0.480).

Epistylis plicatilis és una espècie que té un creixement més tardà que les altres espècies de ciliats. Probablement hi ha algun factor de químic o d'alimentació de subproductes bacterians, tal com succeeix amb Vorticella convallaria (Reid,1969), que mentre la majoria de ciliats tendeixen a reduir la seva població, aquesta l'augmenta. Un altre factor a tenir en compte és la disminució d'amoni a l'augmentar l'edat dels fangs (Metcalf.eddy 1977) i es conegut que l'amoni pot ser molt tòxic en determinades espècies.

Acineta tuberosa resisteix bé les concentracions menors d'oxigen dissolt si bé no tolera l'augment de DBO<sub>5</sub> ni del DP ni DS, la qual cosa no deixa de ser una contradicció.

Les correlacions entre organismes amb coeficients més grans de 0.48, són 19 de les quals podem destacar que 14 coeficients corresponen a espècies que han aparegut en condicions de β saprobietat. La correlació més elevada és entre Arcella sp. i les Tecamebes totals de 0.92, significa que l'aparició de tecamebes és representada principalment i freqüentment per aquest gènere.

A continuació us mostrem la matriu de correlacions:

-----  
CORRELATIONS  
-----

LIT	CHI	PRO	ACTV	PDD	JRO	CINETO	VORTCON	VORTMIC	VORTSP	ZOOTHA	OPERSP	OPERCUR
3	1 000											
4	-0 047	1 000										
5	0 019	0 003										
6	0 112	0 322										
7	0 413	-0 091										
8	0 064	-0 051										
9	-0 080	0 336										
10	0 035	0 374										
11	0 064	0 398										
12	0 075	0 349										
13	0 075	0 349										
14	0 526	-0 123										
15	0 050	-0 092										
16	-0 102	0 278										
17	-0 093	0 518										
18	-0 123	-0 034										
19	-0 088	0 133										
20	0 076	0 134										
21	-0 106	0 058										
22	-0 145	0 017										
23	-0 021	-0 216										
24	0 156	0 037										
25	0 129	-0 138										
26	0 030	-0 095										
27	0 039	-0 028										
28	-0 101	0 138										
29	-0 077	0 004										
30	-0 155	0 152										
31	-0 088	-0 109										
32	0 091	0 063										
33	0 331	0 410										
34	-0 127	0 428										
35	0 116	-0 254										
36	0 160	-0 181										
37	-0 172	0 144										
38	-0 065	-0 251										
39	0 103	0 323										
40	0 152	-0 221										
41	0 034	-0 178										
42	0 067	-0 035										

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
EPSTY	1 000												
VAJIN	1 000	1 000											
CARCH	0 082	0 055	0 075										
OXITRY	0 058	0 058	0 055	0 051									
EUPLOTE	0 021	0 023	0 023	0 021	1 000								
ASPIDIS	0 078	0 078	0 058	0 081	0 100	1 000							
TEACTR	0 246	0 158	0 059	0 051	0 112	0 184							
T961	0 217	0 192	0 091	0 091	0 130	0 186	1 000						
FL	0 130	0 121	0 155	0 028	0 083	0 128	0 043	1 000					
GLAP	0 177	0 085	0 123	0 064	0 154	0 132	0 089	0 131	0 089	0 245			
GLIS	0 119	0 054	0 083	0 035	0 115	0 128	0 096	0 075	0 097	0 131	1 000		
ARCELL	0 160	0 198	0 179	0 251	0 072	0 102	0 199	0 119	0 039	0 060	0 036	0 076	0 087
CENTR	0 816	0 133	0 041	0 041	0 132	0 158	0 208	0 378	0 049	0 074	0 070	0 060	0 073
ROLIF	0 517	0 233	0 416	0 275	0 074	0 305	0 119	0 119	0 011	0 165	0 145	0 036	0 476
NEMAT	0 090	0 096	0 206	0 122	0 064	0 128	0 289	0 078	0 013	0 195	0 140	0 029	0 178
CILIATS	0 053	0 126	0 345	0 090	0 011	0 124	0 078	0 450	0 173	0 255	0 237	0 008	0 264
DIVER	0 153	0 237	0 167	0 251	0 237	0 177	0 140	0 450	0 044	0 093	0 087	0 110	0 224
TECAME	0 362	0 389	0 155	0 482	0 144	0 121	0 256	0 332	0 088	0 041	0 295	0 254	0 254
OXLAIN	0 230	0 240	0 295	0 214	0 173	0 331	0 385	0 270	0 145	0 013	0 220	0 198	0 133
OXINAX	0 314	0 431	0 430	0 112	0 312	0 167	0 385	0 281	0 240	0 165	0 143	0 055	0 254
EDAT	0 277	0 149	0 030	0 286	0 331	0 335	0 310	0 224	0 062	0 224	0 241	0 058	0 141
DBO53D	0 291	0 315	0 260	0 032	0 153	0 257	0 389	0 224	0 240	0 165	0 241	0 058	0 141
REND3D	0 183	0 343	0 234	0 046	0 143	0 295	0 134	0 144	0 100	0 007	0 242	0 200	0 088
SSDP3D	0 261	0 388	0 369	0 105	0 123	0 281	0 147	0 061	0 315	0 257	0 184	0 014	0 008
SSDSS	0 212	0 134	0 269	0 012	0 113	0 409	0 339	0 241	0 035	0 423	0 191	0 212	0 084
RENDSS	0 377	0 212	0 020	0 095	0 345	0 346	0 090	0 219	0 105	0 245	0 097	0 278	0 055

	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
CENTR	1 000												
ROLIF	0 612	1 000											
NEMAT	0 066	0 081	1 000										
CILIATS	0 047	0 035	0 046										
DIVER	0 055	0 238	0 169	0 102	1 000								
TECAME	0 215	0 513	0 244	0 020	0 353	1 000							
OXLAIN	0 150	0 340	0 260	0 007	0 321	0 312	1 000						
OXINAX	0 281	0 432	0 137	0 007	0 246	0 283	0 670	1 000					
EDAT	0 433	0 381	0 066	0 076	0 373	0 309	0 371	0 188	1 000				
DBO53D	0 259	0 355	0 151	0 283	0 363	0 242	0 213	0 279	0 281	1 000			
REND3D	0 368	0 055	0 170	0 319	0 153	0 192	0 006	0 064	0 321	0 469	1 000		
SSDP3D	0 305	0 303	0 292	0 199	0 037	0 135	0 182	0 446	0 078	0 597	0 079	1 000	
SSDSS	0 188	0 303	0 145	0 331	0 214	0 147	0 229	0 276	0 194	0 492	0 173	0 353	1 000
RENDSS	0 352	0 006	0 051	0 255	0 111	0 301	0 392	0 020	0 156	0 133	0 223	0 213	0 198

Respecte l'edat de fangs s'ha comprovat l'eficàcia de la fórmula proposada tant en regressions múltiples com en correlacions bivariants. Per tal de donar-hi més èmfasi hem efectuat una sèrie de regressions bivariants entre organismes i edat de fangs "biològica" i edat de fangs "instantània".

Els resultats dels coeficients de regressió bivariant  $R^2 > 0.1$  són els següents:

	Edat de f. Biològica	Ed. F. Instantànea
<u>Epistylis plicatilis</u>	0.257	0.0002
<u>Carchesium polypinum</u>	0.009	0.100
<u>Euplotes</u> sp.	0.152	0.030
<u>Centropyxis</u> sp.	0.162	0.050
Rotífers	0.145	0.037
Diversitat ciliats	0.142	0.070

Observeu que els coeficients de correlació de l'edat de fangs "instantània" són molt més petits que els de l'edat de fangs biològica. Per tant queda demostrada la utilitat de la fórmula proposada de l'edat de fangs biològica.

Com a resultat de la matriu de correlacions no podem treure la conclusió que no hi ha relació entre la variació dels paràmetres ambientals i la concentració d'organismes, sinó que com hem senyalat al inici d'aquest capítol la funció de distribució de les concentracions d'organismes no correspon a una normal, factor que dificulta la regressió. Un altre factor que dificulta la regressió és que la funció de relació no és generalment lineal i probablement és diferent entre les diferents espècies. Per aquest motiu s'efectuaran les taules de paràmetres físico-químics i organismes, capítol 6.4.

#### 6.4 TAULES DE LA RELACIÓ DE LA CONCENTRACIÓ D'ORGANISMES I ELS PARAMETRES FÍSICO-QUÍMICS.

Un dels objectius d'aquest capítol, és desxifrar si les dades aportades per tres plantes de característiques diferents poden ser complementàries. S'observen sovint tendències contràries que desenvoluparem amb més profunditat en el capítol de l'estudi d'autoecologia. Els diferents criteris duts a terme en les operacions de control i les diferències de les plantes, a vegades poden arribar a emascarar les dades. Ajuntar les dades de les tres plantes en una sola taula ens duria a un aiguabarreig indesxifrabable; de manera que s'han efectuat taules independentment per a cada planta.

Aquestes taules intenten ser una eina per facilitar el maneig de les dades.

Les taules de relació de la concentració d'individus i els paràmetres físico-químics que presentem són una simplificació de l'estudi de la representació gràfica de dades. La variació paramètrica a mesura que augmentem la concentració de les espècies ens donen una idea del grau òptim de desenvolupament per a cada espècie i la seva incidència en la depuració de l'aigua residual. Els valors de la desviació típica ens donen una idea de grau de dependència o variació d'aquella espècie per aquell paràmetre.

A les taules es representa la freqüència en que apareix una determinada espècie dins un rang de concentració de l'espècie i segons un determinat rang d'una variable físico-química. A més per cada rang de concentració d'organismes s'exposen les mitjanes de la variable físico-química, la desviació típica de la mateixa variable i el nombre de mostres observat per aquell rang de concentració d'organismes.

Per tal de no duplicar informació en aquest capítol es mostren les taules referents als ciliats com a grup taxonòmic i als microorganismes acompanyats. Les taules referents a les espècies de ciliats s'han exposat en el capítol d'autoecologia, i així tenir per a cada espècie tota la informació disponible més a l'abast.

Els paràmetres físico-químics estudiats són els següents:

- DBO<sub>5</sub> de Sortida del decantador primari
- Rendiment de DBO<sub>5</sub>
- Rendiment de Sòlids en suspensió
- DBO<sub>5</sub> de Sortida del decantador secundari
- Sòlids en suspensió del decantador secundari
- Oxigen dissolt al tanc d'aireació
- Edat dels fangs
- Càrrega màssica

La representació gràfica de les taules s'ha efectuat de les 15 espècies de ciliats i microorganismes acompanyants. Per tal de no repetir les taules de les espècies de ciliats les hem reproduït en el capítol d'autoecologia (Capítol 8). Els microorganismes representats són els següents:

- Litonotus lamella
- Chilodonella uncinata
- Podophrya fixa
- Trochilia minuta
- Uronema marinum
- Vorticella convallaria
- Vorticella microstoma
- Opercularia curvicaulis
- Opercularia minima
- Opercularia coarctata
- Epistylis plicatilis
- Vaginicola crystallina
- Carchesium polypinum
- Euplotes sp.
- Aspidisca cicada

CILIATS

FLAGELATS

GIMNAMEBES

ROTIFERS

MICROORGANISMES FILAMENTOSOS: (Nocardia sp. i Tipus 0961)

Per facilitar la comprensió de les taules hem efectuat l'esquema següent:

RANG DE VALORS DEL PARAMETRE, (4-5) SIGNIFICA EDATS DE FANGS COMPRESSES ENTRE 4 A 5 DIES.

ESTACIO	PARAMETRE	RANG DE VALORS DEL PARAMETRE, (4-5) SIGNIFICA EDATS DE FANGS COMPRESSES ENTRE 4 A 5 DIES.						DESVIACIO TIPICA		NOMBRE DE MOSTRES
		1.7-3	3-4	4-6	6-8	8-10	10-15	Mitjana dies	Desv.	
E. C. Badia	Organismes:	0	0	0	0	0	0.999	15.22		1
	50	0	0	0	0	0	0			0
	Ciliats	100	0	0	0	0	0.999	12.00		1
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
	ind/mL	700	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0.999	0	0	6.18		1
	2000	0	0	0.999	0	0	0	4.90		1
	4000	0	0	0	0.499	0.249	0.249	8.80	1.88	4
	7000	0	0	0.363	0.181	0.090	0.363	8.54	3.67	11
	10000	0	0.333	0	0	0	0.666	8.69	3.87	3
	15000	0	0.214	0	0.214	0.214	0.357	8.17	2.89	14
	20000	0.153	0.076	0.076	0.307	0.307	0.076	6.80	2.77	13
	25000	0	0.099	0.199	0.399	0.299	0	6.92	1.58	10
	30000	0	0	0.599	0.399	0	0	5.62	0.58	5
		0	0.499	0	0.499	0				2

RANG DE CONCENTRACIO D'INDIVIDUS, (100) SIGNIFICA CONCENTRACIONS ENTRE 50 I 100 INDIVIDUS ML. EL DARRER VALOR SIGNIFICA CONCENTRACIONS MES ELEVADES DE 30000.

PROBABILITAT DINS DEL MATEIX RANG DE CONCENTRACIO D'ORGANISMES DE TROBAR UN ORGANISME EN UN RANG VALORS D'UN PARAMETRE. EL SUMATORI DE VALORS D'UN RANG DE CONCENTRACIO D'ORGANISMES ES IGUAL A

## DBO<sub>5</sub> DE SORTIDA DEL DP

A l'hora de fer comparacions entre diferents plantes, la DBO<sub>5</sub> del DP és una dada molt útil. Al tenir un ample rang de dades (20-500 ppm.) és més fàcil observar l'evolució dels ciliats al llarg d'aquest paràmetre. S'observa que és un paràmetre molt limitant per els ciliats, si bé els valors superiors a 150 ppm. condiciona la desaparició de ciliats  $\beta$ -mesosapròbics com Vaginicola crystallina, Trochilia minuta, Cinetochilum margaritaceum entre d'altres a l'estació de Gavà. El seu augment fins a 300 ppm. afavoreix el desenvolupament d'altres espècies com Aspidisca cicada, Uronema marinum, Vorticella microstoma, Litonotus lamella. Per sobre de 350-400 ppm. únicament es troben augments de la concentració de Vorticella microstoma.

Referent als flagel·lats i les gimnamebes, els rangs més favorables a les tres plantes es situa entre els 100 a 250 ppm. Dins d'aquest rang els valors als voltants de 150 són els més favorables. A l'estació de Ciutat Badia s'observa la disminució de la concentració d'individus, especialment de gimnamebes mentre augmenta la DBO<sub>5</sub> del DP per sobre de 300 ppm.

Vegeu les taules de les espècies en el capítol 8 i a continuació les dels microorganismes acompanyats:

E. Gava		DB05 DP EN PPM					Mitjana		
		20-50	50-100	100-150	150-200	200-250	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0	0	0			0
Ciliats	50	0	0	0	0	0			0
	100	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0			0
ind/mL	400	0	0	0	0	0			0
	600	0	0	0	0	0			0
	800	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0.3333	0.33333	0.33333	0	125	32.25	3
	4000	0.111	0.2222	0.22222	0.22222	0.2222	146	64.47	9
	6000	0.153	0.2307	0.38461	0.07692	0.1538	120	59.91	13
	8000	0	0.3999	0.59999	0	0	111	25.01	5
	10000	0.333	0	0.33333	0.33333	0	120	67.16	3
	12000	0	0	0.83333	0	0.1666	149	31.11	6
	15000	0	0	0	0.99999	0	154	0.00	1
		0	0	0.49999	0.49999	0			2

E. Gava		DB05 DP EN PPM					Mitjana		
		20-50	50-100	100-150	150-200	200-250	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0.099	0.1999	0.49999	0.09999	0.0999	126	48.26	10
Flagel·lats	50	0	0	0.49999	0	0.4999	179	45.08	2
	100	0	0.4999	0.24999	0	0.2499	131	63.34	4
	200	0.249	0.2499	0.49999	0	0	91	51.58	4
Centenars ind/ml	400	0	0.4999	0	0.49999	0	141	55.75	2
	600	0.999	0	0	0	0	28	0.00	1
	800	0.333	0	0.33333	0.33333	0	120	57.59	3
	1000	0	0	0	0.99999	0	164	0.00	1
	2000	0	0.4999	0.49999	0	0	108	22.50	2
	4000	0	0.3333	0.33333	0	0.33333	154	49.46	3
	6000	0	0	0.59999	0.19999	0.1999	158	35.10	5
	8000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0.33333	0.33333	0	155	22.45	3
		0	0	0.66666	0.33333	0			3

E. Gava		DB05 DP EN PPM					Mitjana		
		20-50	50-100	100-150	150-200	200-250	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0.090	0.0909	0.45454	0.09090	0.2727	146	57.16	11
Gimnamebes	50	0.142	0.4285	0.28571	0	0.1428	107	59.68	7
	100	0.285	0.1428	0.28571	0.14285	0.1428	122	72.45	7
	200	0	0	0.59999	0.39999	0	148	21.59	5
Centenars ind/ml	400	0	0.1666	0.49999	0.33333	0	129	33.78	6
	600	0	0.4999	0.49999	0	0	110	19.67	2
	800	0	0.4999	0.49999	0	0	122	24.00	2
	1000	0	0	0	0.99999	0	164	0.00	1
	2000	0	0	0	0	0			0
	4000	0	0	0.99999	0	0	128	0.00	1
	6000	0	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0			0

E. Gava

	DB05 DP EN PPM						Mitjana		
	20-50	50-100	100-150	150-200	200-250	ppm.	Desv.	mostres	
Organismes:	0	0	0.2499	0.39285	0.21428	0.1428	140	46.54	28
Rotifers	50	0.249	0	0.49999	0	0.2499	138	68.79	4
	100	0	0	0.99999	0	0	132	8.17	4
	200	0	0.3333	0.33333	0.33333	0	127	47.24	3
	400	0.999	0	0	0	0	32	10.30	3
ind/ml	600	0	0	0	0	0			0
	800	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0	0	0			0
	4000	0	0	0	0	0			0
	6000	0	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0			0

E. Castellde.		DB05 DP EN PPM						Mitjana		
		50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	PPM	Desv.	most
Organismes:	0	0	0	0	0	0.99999	0	290	0.0	1
Ciliats	50	0	0	0	0	0	0			0
	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
ind/mL	700	0	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0	0	0.99999	0	271	19.5	2
	4000	0	0	0.33333	0.33333	0.33333	0	220	55.6	3
	7000	0.0769	0.53846	0.07692	0.07692	0	0.2307	177	83.4	13
	10000	0	0.19999	0.19999	0.19999	0.19999	0.1999	233	62.5	5
	15000	0.33333	0	0.33333	0	0.33333	0	171	95.2	3
	20000	0	0.66666	0	0.33333	0	0	167	48.3	3
	30000	0.1999	0.39999	0.39999	0	0	0	136	33.1	5
	40000	0	0	0	0	0	0			0
		0.33333	0	0.33333	0.33333	0	0			3

E. Castellde.		DB05 DP EN PPM						Mitjana		
		50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	PPM	Desv.	most
Organismes:	0	0	0	0.49999	0	0.49999	0	239	51.0	2
	50	0	0	0	0	0	0			0
Flagelats	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
(ind/mL)*100	700	0.4999	0	0	0	0	0.4999	216	120	2
	1000	0	0	0.66666	0	0.33333	0	207	60.0	3
	2000	0	0.12499	0.12499	0.24999	0.24999	0.2499	236	65.6	8
	4000	0	0.44444	0.33333	0.11111	0	0.1111	171	59.5	9
	7000	0.1666	0.49999	0	0	0.33333	0	166	89.4	6
	10000	0.9999	0	0	0	0	0	84	0.0	1
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0.4999	0.49999	0	0	0	0	118	21.5	2
	30000	0	0.49999	0	0.49999	0	0	185	50.0	2
	40000	0	0.49999	0	0.49999	0	0	181	32.3	2
		0	0.99999	0	0	0	0			1

E. Castellde.		DB05 DP EN PPM						Mitjana		
		50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	PPM	Desv.	most
Organismes:	0	0.1249	0.24999	0	0.12499	0.37499	0.1249	215	84.3	8
	50	0.9999	0	0	0	0	0	96	0.0	1
Gimnamebes	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0.24999	0.24999	0.24999	0	0.2499	217	70.3	4
	400	0	0.49999	0.12499	0	0.24999	0.1249	193	73.7	8
(ind/mL)*100	700	0	0.66666	0	0.33333	0	0	161	53.9	3
	1000	0	0.19999	0.59999	0.19999	0	0	179	25.7	5
	2000	0	0.99999	0	0	0	0	119	16.0	2
	4000	0.1999	0	0.19999	0.19999	0.19999	0.1999	210	96.6	5
	7000	0.9999	0	0	0	0	0	84	0.0	1
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0.99999	0	0	0	156	0.0	1
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
	40000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

E. C.Badia		DBOS DP EN PPM				Mitjana		
		300-350	350-400	400-450	450-500	PPM	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0.99999	0	0	397.67		1
Ciliats	50	0	0	0	0			0
	100	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0			0
ind/mL	700	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0			0
	2000	0.99999	0	0	0	321.00	0.00	1
	4000	0	0	0	0			0
	7000	0.99999	0	0	0	324.00	4.50	2
	10000	0.99999	0	0	0	319.67	0.00	1
	15000	0.33333	0.33333	0.33333	0	366.11	49.94	3
	20000	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0.9999	471.33	0.00	1
	30000	0.99999	0	0	0	332.50	0.00	1
		0	0	0	0			0

E. C.Badia		DBOS DP EN PPM				Mitjana		
		300-350	350-400	400-450	450-500	PPM	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0	0			0
Flagel·lats	50	0.49999	0.49999	0	0	351.33	46.33	2
	100	0	0	0	0			0
	200	0.99999	0	0	0	332.50	0.00	1
	400	0	0	0	0.9999	471.33	0.00	1
centenars ind/mL	700	0.99999	0	0	0	321.00	0.00	1
	1000	0.66666	0	0.33333	0	355.50	50.79	3
	2000	0.99999	0	0	0	328.50	0.00	1
	4000	0	0.99999	0	0	366.00	0.00	1
	7000	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0			0
		0	0	0	0			0

E. C.Badia		DBOS DP EN PPM				Mitjana		
		300-350	350-400	400-450	450-500	PPM	Desv.	mostres
Organismes:	0	0.74999	0.24999	0	0	341.33	32.73	4
Gimnamebes	50	0	0	0	0.9999	471.33	0.00	1
	100	0	0	0.99999	0	427.33		1
	200	0.49999	0.49999	0	0	349.25	16.75	2
	400	0.99999	0	0	0	305.00	0.00	1
centenars ind/mL	700	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0			0
	2000	0.99999	0	0	0	321.00	0.00	1
	4000	0	0	0	0			0
	7000	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0			0
		0	0	0	0			0

## RENDIMENT DE DBO<sub>5</sub>

En general concentracions elevades de ciliats condueixen a elevats valors de rendiment al voltant i per sobre del 90%, observant-se sempre els valors més baixos en absència de ciliats.

Un centenar o dos per mL. de Vorticella microstoma poden significar un elevat rendiment, si bé per sobre dels 4000 ind/mL s'obtenen millors rendiments. Concentracions elevades de Aspidisca cicada també contribueixen a elevats rendiments, superiors al 90%.

L'augment de la concentració de petits flagel.lats i microorganismes filamentosos (Nocardia sp.) indica tendències clarament oposades tal com exposem tot seguit: mentre l'augment de petits flagel.lats i del T.0961 en la Planta de Gavà pressuposa una disminució del rendiment, a la E. Castelldefels no pressuposa cap variació notable o més aviat un augment del rendiment. Finalment a la Planta de Ciutat Badia s'observa un clar augment del rendiment a partir de 10<sup>6</sup> flagel.lats/mL.

L'augment de la població de petites amebes es mostra d'una forma molt semblant al que succeeix amb els flagel.lats, encara que més exagerat. Disminuint clarament el rendiment a Gavà i oposat a l'augment de rendiment a Ciutat Badia, mentre que a Castelldefels es mantenen valors mitjos.

L'augment de sòlids a Ciutat Badia conté un efecte de distorsió en detriment de la qualitat de l'aigua de sortida tan de DBO<sub>5</sub> com en Sòlids en suspensió.

Vegeu les taules de les espècies en el capítol 8 i a continuació les dels microorganismes acompanyats:

E. Gava

Organismes:

Ciliats

	Rendiment DB05 en %				Mitjana		
	60-80	80-90	90-95	95-98	%	Desv.	mostres
0	0	0	0	0			0
50	0	0	0	0			0
100	0	0	0	0			0
200	0	0	0	0			0
400	0	0	0	0			0
600	0	0	0	0			0
800	0.999	0	0	0	78.00	0.00	1
1000	0	0	0	0			0
2000	0	0	0.499	0.499	92.50	2.50	2
4000	0	0.285	0.428	0.285	90.57	5.01	7
6000	0.499	0.166	0.083	0.249	83.50	9.79	12
8000	0	0.499	0.333	0.166	88.33	4.92	6
10000	0	0.999	0	0	84.00	4.00	2
12000	0	0	0.833	0.166	91.50	1.71	6
15000	0	0	0.499	0	94.00	0.00	2
	0	0.249	0.249	0			4

Organismes:

Flagel·lats

	Rendiment DB05 en %				Mitjana		
	60-80	80-90	90-95	95-98	%	Desv.	mostres
0	0	0.299	0.399	0.299	91.30	4.90	10
50	0	0	0.666	0.333	93.00	1.63	3
100	0	0.499	0.499	0	87.00	5.00	2
200	0.333	0	0.666	0	83.00	12.03	3
400	0	0.499	0.499	0	89.00	1.00	2
600	0	0	0	0			0
800	0.249	0	0.249	0.499	88.50	10.21	4
1000	0	0	0	0			0
2000	0.999	0	0	0	79.00	0.00	1
4000	0.199	0.599	0.199	0	83.20	3.76	5
6000	0.166	0.333	0.166	0.333	88.50	6.10	6
8000	0.999	0	0	0	78.00	0.00	1
10000	0	0	0	0			0
12000	0	0	0	0			0
15000	0.999	0	0	0	85.00	7.00	2
	0	0	0.999	0			4

Organismes:

Gimnamebes

	Rendiment DB05 en %				Mitjana		
	60-80	80-90	90-95	95-98	%	Desv.	mostres
0	0	0.083	0.499	0.416	93.42	2.69	12
50	0.249	0.374	0.249	0.124	84.38	8.47	8
100	0	0.333	0.666	0	89.00	4.24	6
200	0.249	0.249	0	0.499	87.50	7.63	4
400	0.399	0.199	0.399	0	85.80	5.64	5
600	0.999	0	0	0	71.00	0.00	1
800	0	0.999	0	0	81.50	0.50	2
1000	0	0	0	0			0
2000	0	0	0	0			0
4000	0.999	0	0	0	78.00	0.00	1
6000	0	0	0	0			0
8000	0	0	0	0			0
10000	0	0	0	0			0
12000	0	0	0	0			0
15000	0	0	0	0			0
	0	0	0	0			0

E. Gavà

Organismes:  
Rotífers

		Rendiment DBO5 en %				Mitjana		
		60-80	80-90	90-95	95-98	%	Desv.	mostres
	0	0.222	0.296	0.333	0.148	86.96	6.88	27
	50	0	0.333	0.333	0.333	89.00	6.48	3
	100	0	0	0.749	0.249	92.50	1.50	4
	200	0	0.333	0	0.666	92.67	3.30	3
ind/mL	400	0.499	0	0.499	0	79.00	13.00	2
	600	0	0	0	0			0
	800	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0	0			0
	4000	0	0	0	0			0
	6000	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0			2
		0	0	0	0			

Organisme filamentos:  
T.0961

		Rendiment DBO5 en %				Mitjana		
		60-80	80-90	90-95	95-98	%	Desv.	mostres
	0	0.249	0	0.249	0.499	90.50	6.80	4
	50	0.199	0.199	0.199	0.399	87.00	10.83	5
	100	0	0.749	0	0.249	87.75	5.31	4
	200	0.099	0.399	0.399	0.099	87.60	5.66	10
mts/mL	400	0.166	0.083	0.666	0.083	89.25	5.78	12
	600	0	0	0	0.999	95.00	0.00	1
	800	0.999	0	0	0	79.00	0.00	1
	1000	0	0.999	0	0	81.00	0.00	1
	2000	0.999	0	0	0	71.00	0.00	1
	4000	0	0	0	0			0
	6000	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0			2
		0	0	0	0			0

E. Castelldefels		Rendiment de DBOS en %						Mitjana		
		30-50	50-70	70-80	80-85	85-90	90-95	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0.999	0	0	0	0	62.99	0.00	1
	50	0	0	0	0	0	0			0
Ciliats	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
ind/mL	700	0	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0	0.999	0	0	82.72	0.00	1
	4000	0.333	0	0	0.333	0	0.333	69.83	24.80	3
	7000	0	0.083	0.249	0.249	0.166	0.249	84.07	6.93	12
	10000	0	0	0	0	0.599	0.399	89.61	3.78	5
	15000	0	0	0.333	0	0.333	0.333	86.66	6.71	3
	20000	0	0	0	0	0.666	0.333	88.44	2.10	3
	30000	0	0	0.399	0.399	0.199	0	82.37	3.91	5
	40000	0	0	0	0	0	0			0
	100000	0	0	0	0	0.333	0.666	91		3

E. Castelldefels		Rendiment de DBOS en %						Mitjana		
		30-50	50-70	70-80	80-85	85-90	90-95	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0.999	0	0	0	79.13		1
	50	0	0	0	0	0	0			0
Flagel·lats	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
centenars ind/mL	700	0	0	0	0	0.999	0	86.96	0.00	1
	1000	0.249	0.249	0	0	0	0.499	70.78	23.94	4
	2000	0	0	0.142	0.285	0	0.571	87.95	6.61	7
	4000	0	0.111	0.222	0	0.333	0.333	85.45	7.79	9
	7000	0	0	0.199	0.399	0.199	0.199	85.44	3.89	5
	10000	0	0	0	0	0.999	0	88.49		1
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0.666	0.333	0	83.34	2.46	3
	30000	0	0	0.499	0	0.499	0	83.20	4.64	2
	40000	0	0	0	0	0.999	0	86.17	0.38	2
	60000	0	0	0	0.999	0	0			1

E. Castelldefels		Rendiment de DBOS en %						Mitjana		
		30-50	50-70	70-80	80-85	85-90	90-95	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0.166	0.333	0	0.499	85.47	6.17	6
	50	0	0	0	0	0.999	0	86.96	0.00	1
Gimnamebes	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0.199	0.399	0.399	89.66	4.81	5
	400	0	0.124	0.124	0.249	0.124	0.374	85.26	7.50	8
centenars ind/mL	700	0	0	0.333	0	0.666	0	84.60	3.51	3
	1000	0	0	0.399	0	0.399	0.199	84.07	5.00	5
	2000	0	0	0.333	0.666	0	0	82.35	2.74	3
	4000	0.333	0.333	0	0	0	0.333	64.14	24.26	3
	7000	0	0	0	0	0.999	0	88.49		1
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0.999	0	89.70	0.00	1
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
	40000	0	0	0	0	0	0			0
	60000	0	0	0	0	0	0			0

E. C. Badia		Rendiment DBOS %					Mitjana		
		70-80	80-85	85-90	90-95	95-99	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0.999	0	0	0	84.90	0.00	1
	50	0	0	0	0	0			0
Ciliats	100	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0			0
ind/mL	700	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0	0.999	0	94.40	0.00	1
	4000	0	0	0	0.499	0.499	95.05	0.33	2
	7000	0.249	0	0.499	0	0.249	86.79	8.28	4
	10000	0	0	0.999	0	0	89.27	0.00	1
	15000	0	0	0.499	0.499	0	90.22	2.54	2
	20000	0	0.499	0	0.499	0	88.03	4.03	2
	25000	0	0	0	0.333	0.666	95.33	1.14	3
	30000	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0			0

E. C. Badia		Rendiment DBOS %					Mitjana		
		70-80	80-85	85-90	90-95	95-98	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0	0.499	0.499	95.24	1.39	2
	50	0	0	0.999	0	0	87.67	0.00	1
Flagel·lats	100	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0			0
	400	0	0.499	0	0	0.499	90.20	5.30	2
centenars ind/mL	700	0.333	0.333	0	0.333	0	84.13	8.33	3
	1000	0	0	0.666	0.333	0	89.86	2.17	3
	2000	0	0	0.999	0	0	88.46	0.00	1
	4000	0	0	0	0	0			0
	7000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0.666	0.333	94.05	1.44	3
	25000	0	0	0	0	0.999	97.14		1
	30000	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0			0

E. C. Badia		Rendiment DBOS %					Mitjana		
		70-80	80-85	85-90	90-95	95-98	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0.111	0.222	0.333	0.111	0.222	88.08	6.48	9
	50	0	0	0	0	0.999	95.51	0.00	1
Gimnamebes	100	0	0	0	0.999	0	92.76		1
	200	0	0	0	0.999	0	94.72	0.00	1
	400	0	0	0.499	0.499	0	90.76	3.09	2
centenars ind/mL	700	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0	0.999	0	94.40	0.00	1
	4000	0	0	0	0	0			0
	7000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0.999	96.63		1
	15000	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0			0

E. C. Badia		Rendiment BBOS %					Mitjana		
		70-80	80-85	85-90	90-95	95-98	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0.999	0	0	88.47	0.65	3
	50	0	0	0	0	0			0
Nocardia sp.	100	0.999	0	0	0	0	74.00	0.00	1
	200	0	0.499	0.499	0	0	86.22	1.32	2
	400	0	0	0	0.749	0.249	94.21	1.02	4
mts/mL	700	0	0	0	0.499	0.499	95.51	1.12	2
	1000	0	0.999	0	0	0	84.00	0.00	1
	2000	0	0	0	0	0.999	96.27	0.88	2
	4000	0	0	0	0.999	0	92.05	0.00	1
	7000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0			0

## RENDIMENT DE SÒLIDS EN SUSPENSIO

S'observa en Vorticella microstoma que tant la seva presència a l'estació de Gavà com l'augment de la seva concentració signifiquen baixos rendiments, mentre que s'observa justament el contrari a l'estació de Ciutat Badia. L'augment d'Aspidisca cicada tant a l'estació de Gavà com a Castelldefels indiquen clarament un augment del rendiment, si bé el seu augment a l'estació de Ciutat Badia significa una disminució clara del rendiment. Les elevades concentracions de ciliats estan relacionades en elevades concentracions de sòlids en suspensió del tanc d'aïreació, en certes condicions a l'estació de Ciutat Badia el fet d'augmentar els sòlids en suspensió del tanc d'aïreació incrementa la lliberació de flocs, motiu que explica clarament el que succeeix a Aspidisca cicada.

L'augment de flagel·lats per sobre dels 1000000 ind/mL que s'observa a les estacions de Ciutat Badia i de Castelldefels, significa un augment del rendiment dels sòlids en suspensió, mentre que a l'estació de Gavà s'observa força independència.

A l'estació de Ciutat Badia l'augment de microorganismes filamentosos (Nocardia sp.) representa un augment dels rendiments de Sòlids en suspensió, de fet els filaments actuen com una xarxa de retenció, si bé l'augment desmesurat pot en ocasions ser causa de la sortida de sòlids en suspensió per el DS. A l'estació de Gavà l'augment o disminució de la concentració del Tipus 0961 entre 50 i 600 metres/mL. no representa una variació significativa de rendiment, si bé per sobre de 800 mts/mL. s'observa una clara disminució de rendiment provocada per la sortida de Sòlids en suspensió del DS.

Vegeu les taules de les espècies en el capítol 8 i a continuació les dels microorganismes acompanyats:

bava		Rendiment de S.S., en %.				Mitjana		
Organismes:		60-80	80-85	85-90	90-95	%	Desv.	mostres
Ciliats	ind/mL							
	0	0	0	0	0			0
	50	0	0	0	0			0
	100	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0			0
	600	0	0	0	0			0
	800	0	0	0.999	0	85.26	0.00	1
	1000	0	0	0.999	0	85.21	0.00	1
	2000	0.399	0	0.399	0.199	78.55	13.87	5
	4000	0.071	0.285	0.285	0.357	86.84	4.18	14
	6000	0.235	0.235	0.117	0.411	85.56	6.56	17
	8000	0.111	0.222	0.555	0.111	86.17	4.54	9
	10000	0.249	0.249	0.249	0.249	84.09	5.79	4
	12000	0.166	0.166	0.166	0.499	86.67	6.10	6
	15000	0	0.499	0	0.499	87.68	2.84	2
		0	0	0.499	0.499			2

Organismes:		Rendiment de S.S., en %.				Mitjana		
Flagel·lats		60-80	80-85	85-90	90-95	%	Desv.	mostres
	centenars ind/mL							
	0	0.071	0.285	0.357	0.285	86.60	3.78	14
	50	0	0	0	0.999	91.33	1.05	4
	100	0	0.166	0.499	0.333	88.58	4.20	6
	200	0.249	0	0	0.749	89.05	6.53	4
	400	0.499	0	0.249	0.249	80.08	12.91	4
	600	0	0.666	0	0.333	85.76	3.61	3
	800	0.499	0	0.499	0	83.29	5.75	2
	1000	0	0	0	0.999	92.70		1
	2000	0.333	0.333	0.333	0	78.76	6.60	3
	4000	0.499	0.333	0.166	0	81.42	4.43	6
	6000	0	0.142	0.428	0.428	88.49	3.86	7
	8000	0	0	0.999	0	85.26	0.00	1
	10000	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0			0
	15000	0	0.999	0	0	83.60	1.14	2
		0.249	0	0.499	0.249			4

Organismes:		Rendiment de S.S., en %.				Mitjana		
Gimnamebas		60-80	80-85	85-90	90-95	%	Desv.	mostres
	centenars ind/mL							
	0	0.058	0.235	0.235	0.470	87.12	6.83	17
	50	0.294	0.117	0.294	0.294	84.83	6.42	17
	100	0.142	0.285	0	0.571	87.67	6.56	7
	200	0	0.499	0.499	0	84.75	3.15	6
	400	0.142	0	0.571	0.285	84.61	10.24	7
	600	0.333	0	0.666	0	83.54	4.38	3
	800	0.499	0.499	0	0	80.10	0.22	2
	1000	0	0	0	0.999	92.70		1
	2000	0	0	0	0			0
	4000	0	0.999	0	0	82.35	0.00	1
	6000	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0			0
		0	0	0	0			0

E. Gavà

Organismes:  
Rotífers

	Rendiment de S.S., en %.				Mitjana	% Desv.	mostres
	60-80	80-85	85-90	90-95			
0	0.190	0.238	0.333	0.238	84.43	7.24	42
50	0.199	0	0	0.799	89.35	6.28	5
100	0	0	0	0.999	92.10	1.69	4
200	0	0.166	0.666	0.166	87.83	2.49	6
ind/mL 400	0.333	0.333	0	0.333	83.75	5.31	3
600	0	0.999	0	0	83.78		1
800	0	0	0	0			0
1000	0	0	0	0			0
2000	0	0	0	0			0
4000	0	0	0	0			0
6000	0	0	0	0			0
8000	0	0	0	0			0
10000	0	0	0	0			0
12000	0	0	0	0			0
15000	0	0	0	0			0
	0	0	0	0			0

Organisme filamentos:  
T.0961

	Rendiment de S.S., en %.				Mitjana	% Desv.	mostres
	60-80	80-85	85-90	90-95			
0	0	0	0.666	0.333	90.92	1.57	3
50	0.066	0.199	0.266	0.466	88.02	4.31	15
100	0.249	0.249	0.249	0.249	85.31	5.33	8
200	0.176	0.294	0.352	0.176	83.50	7.66	17
mts/mL 400	0.071	0.214	0.285	0.428	86.49	7.21	14
600	0	0	0	0.999	90.38		1
800	0.999	0	0	0	69.75		1
1000	0.999	0	0	0	79.88		1
2000	0.999	0	0	0	77.54		1
4000	0	0	0	0			0
6000	0	0	0	0			0
8000	0	0	0	0			0
10000	0	0	0	0			0
12000	0	0	0	0			0
15000	0	0	0	0			0
	0	0	0	0			0

E. Castelldefels		Rendiment de SS en %						Mitjana		
		30-50	50-70	70-80	80-85	85-90	90-95	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0.999	0	0	0	0	0	77.94	0.00	1
	50	0	0	0	0	0	0			0
Biliats	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
	ind/mL 700	0	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0	0			0
	2000	0.999	0	0	0	0	0	46.88	0.00	1
	4000	0.499	0	0	0.499	0	0	57.78	27.07	2
	7000	0	0	0.333	0.416	0.249	0	82.01	4.31	12
	10000	0	0	0.199	0	0.399	0.399	87.61	5.11	5
	15000	0	0.333	0	0.333	0	0.333	77.19	16.06	3
	20000	0	0	0	0	0.999	0	85.39	0.40	3
	30000	0	0	0.399	0	0.599	0	83.33	4.62	5
	40000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0.333	0.333	0	0	0.333			3

E. Castelldefels		Rendiment de SS en %						Mitjana		
		30-50	50-70	70-80	80-85	85-90	90-95	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0.999	0	0	0	76.85	0.00	1
	50	0	0	0	0	0	0			0
Flagel·lats	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0.999	0	0	0	74.87		1
	400	0	0	0	0	0	0			0
centenars ind/mL	700	0	0	0.999	0	0	0	76.35		1
	1000	0.499	0.249	0	0	0	0.249	57.83	24.88	4
	2000	0.142	0.142	0	0.428	0.142	0.142	75.95	16.23	7
	4000	0	0	0.374	0.124	0.374	0.124	83.26	4.12	8
	7000	0	0	0.399	0.199	0.399	0	82.33	4.15	5
	10000	0	0	0	0.999	0	0	83.12		1
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0	0.999	0	86.73	0.77	2
	30000	0	0	0	0.499	0.499	0	84.03	1.14	2
	40000	0	0	0	0	0.499	0.499	90.24	4.21	2
		0	0	0	0	0.999	0			1

E. Castelldefels		Rendiment de SS en %						Mitjana		
		30-50	50-70	70-80	80-85	85-90	90-95	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0.166	0.333	0.499	0	83.95	3.25	6
	50	0	0	0.999	0	0	0	76.35		1
Gimnamebes	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0.333	0	0.333	0.333	85.13	6.20	6
	400	0.142	0.142	0.142	0.142	0.428	0	77.38	13.89	7
	700	0	0	0.333	0	0.666	0	83.25	3.29	3
centenars ind/mL	1000	0	0.199	0.199	0.399	0	0.199	78.42	13.05	5
	2000	0	0	0.499	0.499	0	0	80.12	2.77	2
	4000	0.666	0	0	0	0	0.333	52.88	26.41	3
	7000	0	0	0	0.999	0	0	83.12		1
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0.999	0	87.32		1
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
	40000	0	0	0	0	0	0			0
			0	0	0	0	0	0		

E. C. Badia		Rendiment SS en %					Mitjana		
		30-60	60-70	70-80	80-90	90-95	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0	0	0		0	
	50	0	0	0	0	0		0	
Ciliats	100	0.999	0	0	0	0	30.30	1	
	200	0	0	0	0	0		0	
ind/mL	400	0	0	0	0	0		0	
	700	0	0	0	0	0		0	
	1000	0	0	0.999	0	0	79.97	0.00	1
	2000	0	0	0	0.999	0	88.51		1
	4000	0	0	0.666	0	0.333	81.19	7.79	3
	7000	0	0.099	0.299	0.299	0.299	82.71	9.49	10
	10000	0	0	0	0.999	0	81.68	0.00	1
	15000	0	0	0.444	0.444	0.111	82.44	5.61	9
	20000	0	0.111	0.222	0.444	0.222	82.14	8.43	9
	25000	0	0	0.142	0.571	0.285	86.95	4.42	7
	30000	0	0	0.749	0	0.249	78.09	8.00	4
	0	0	0.999	0	0			1	

E. C. Badia		Rendiment SS en %					Mitjana		
		30-60	60-70	70-80	80-90	90-95	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0.333	0.333	0.333	84.96	5.67	3
	50	0	0	0.666	0.333	0	79.78	4.57	3
Flagel·lats	100	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0.399	0.599	0	81.19	6.01	5
centenars ind/mL	400	0	0	0.666	0.166	0.166	80.26	7.20	6
	700	0	0.166	0.333	0.333	0.166	79.59	9.03	6
	1000	0	0	0.399	0.599	0	81.50	4.45	5
	2000	0	0.124	0.374	0.374	0.124	80.56	8.81	8
	4000	0	0	0.499	0.499	0	82.22	6.32	2
	7000	0	0	0	0.999	0	83.95	0.67	2
	10000	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0.999	93.28		1
	20000	0.333	0	0	0	0.666	70.98	28.76	3
	25000	0	0	0	0	0.999	93.99	0.00	1
	30000	0	0	0	0	0			0
	0	0	0	0	0.999			0	

E. C. Badia		Rendiment SS en %					Mitjana		
		30-60	60-70	70-80	80-90	90-95	%	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0.038	0.307	0.461	0.192	82.98	7.11	26
	50	0	0	0.249	0.499	0.249	86.19	4.33	4
Gimnamebes	100	0	0.333	0.333	0.333	0	74.32	7.82	3
	200	0	0	0.599	0	0.399	81.14	8.77	5
centenars ind/mL	400	0	0	0.666	0.333	0	81.83	4.77	3
	700	0	0	0.499	0	0.499	82.92	10.58	2
	1000	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0	0.999	0	88.51		1
	4000	0.499	0	0.499	0	0	52.76	22.45	2
	7000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0.999	92.61	0.00	1
	15000	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0			0
	0	0	0	0	0			0	

E. C. Badia		Rendiment SS en %					Mitjana		
		30-60	60-70	70-80	80-90	90-95	%	Desv.	mostres
Organismes fil.:	0	0.071	0	0.357	0.357	0	75.49	13.29	14
	50	0	0.124	0.374	0.499	0	78.86	8.30	8
Nocardia sp.	100	0	0.249	0.249	0.499	0	77.49	8.77	4
	200	0	0	0	0.999	0	83.37	0.00	1
	400	0	0	0.374	0.374	0.249	83.78	5.96	8
mts/mL	700	0	0	0	0.499	0.499	90.79	2.28	4
	1000	0	0	0.999	0	0	79.53		1
	2000	0	0	0.249	0	0.749	89.73	5.69	4
	4000	0	0	0	0	0.999	91.97	1.03	3
	7000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0			0

## DBO<sub>5</sub> DE SORTIDA DEL DS

Les elevades concentracions de Uronema marinum, Vorticella microstoma i Aspidisca cicada indiquen valors de DBO<sub>5</sub> de sortida entre 10 i 25 ppm. Aquest fet suposa per a l'estació de Gavà una qualitat mitjana, mentre que per a les estacions de Ciutat Badia i de Castelldefels l'augment d'aquesta espècie significa una disminució de DBO<sub>5</sub> mitjana de Sortida.

Exceptuant alguna dada la presència i especialment l'augment de Epistylis plicatilis signifiquen una excel.lent qualitat d'aigua, per sota dels 15 ppm. a Ciutat Badia i Castelldefels i menys de 10 ppm. per a Gavà.

En totes les Plantes l'augment de concentració de ciliats suposa un millorament de la qualitat d'aigua de sortida, estabilitzant-se en uns 15-20 ppm. Es dedueix que una elevada concentració de ciliats sense especificar, si bé comporta elevats rendiments no significa una disminució de DBO<sub>5</sub> per sota dels 15 ppm.

Aprofundint més en el tema, és obvi que aquests valors depenen de la Càrrega Màssica ja que, en el gràfic (fig 6.4.1.) on es mostra com clarament disminueix la DBO<sub>5</sub> quan augmenta el factor [Concentració de Ciliats/Càrrega Màssica]. La relació obtinguda s'aproxima a exponencial inversa on un gran augment de Ciliats/C.M. és necessari per disminuir un ppm de DBO<sub>5</sub> quan la DBO<sub>5</sub> és menor a 15 ppm.

L'augment de la concentració de flagel.lats, gimnamebes i microorganismes filamentosos correspon a DBO<sub>5</sub> del DS entre 15 a 20 ppm. a l'estació de Gavà, Castelldefels i Ciutat Badia, exeptuant però que les elevades concentracions de Nocardia sp per sobre de 1000 metes mil.lilitre s'observen en rangs de DBO<sub>5</sub> del DS superiors i de 20 a 30 ppm.

Vegeu les taules de les espècies en el capítol 8 i a continuació les dels microorganismes acompanyats:

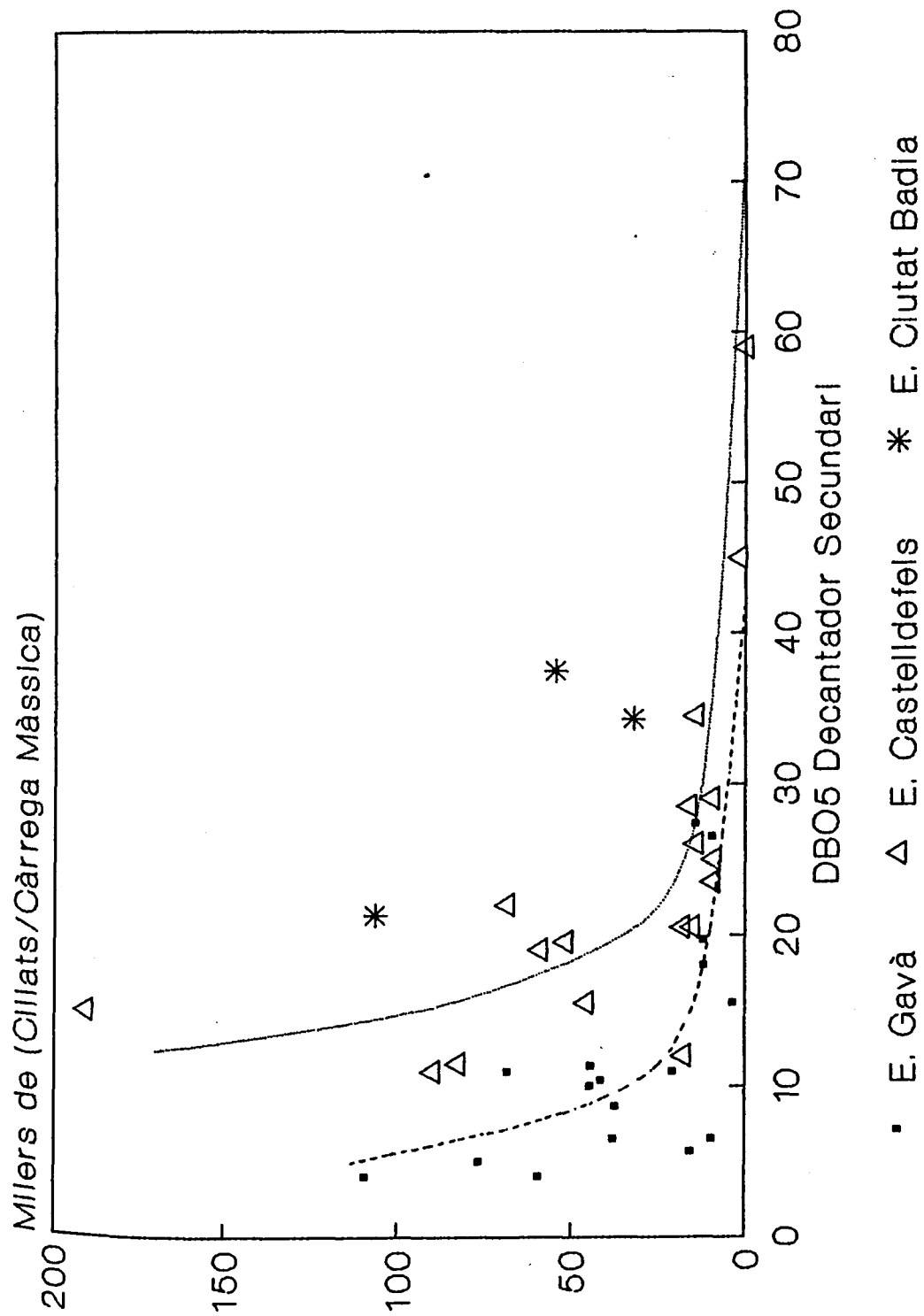


Fig. 6.4.1.

Organismes: Ciliats	Rang de DBOS ppm.							DBOS Mitja.		
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	ppm.	Desv.	mostres	
0	0	0	0	0	0	0			0	
50	0	0	0	0	0	0			0	
100	0	0	0	0	0	0			0	
200	0	0	0	0	0	0			0	
400	0	0	0	0	0	0			0	
600	0	0	0	0	0	0			0	
800	0	0	0	0	0	0.999	32.00	0.00	1	
1000	0	0	0	0	0	0.999	32.83	0.83	2	
2000	0	0	0.599	0.399	0	0	13.80	1.81	5	
4000	0.071	0.285	0.357	0.142	0.071	0.071	13.42	7.20	14	
6000	0.176	0.235	0.176	0.294	0.117	0	12.76	7.34	17	
8000	0.181	0.454	0.090	0.272	0	0	9.95	4.60	11	
10000	0.199	0.399	0.399	0	0	0	9.30	2.73	5	
12000	0	0.333	0.499	0	0.166	0	13.39	7.23	6	
15000	0.499	0	0.499	0	0	0	6.67	3.67	2	
	0	0	0.999	0	0	0				

Organismes: Flagel·lats	Rang de DBOS ppm.							DBOS Mitja.		
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	ppm.	Desv.	mostres	
0	0.187	0.499	0.312	0	0	0	8.05	2.98	16	
50	0.333	0.333	0.333	0	0	0	7.72	3.53	3	
100	0	0.399	0.599	0	0	0	11.20	1.57	5	
200	0.199	0	0.599	0	0	0.199	14.43	10.05	5	
400	0	0	0.499	0.499	0	0	14.25	2.30	4	
600	0.333	0.333	0.333	0	0	0	8.67	4.99	3	
800	0.499	0	0.249	0.249	0	0	9.83	6.52	4	
1000	0	0	0	0.999	0	0	15.50	0.00	1	
2000	0	0.399	0.399	0	0	0.199	14.40	8.45	5	
4000	0	0	0	0.799	0.199	0	19.57	4.99	5	
6000	0	0.142	0.285	0.285	0.142	0.142	17.81	8.21	7	
8000	0	0	0	0	0	0.999	32.00	0.00	1	
10000	0	0	0	0	0	0			0	
12000	0	0	0	0	0	0			0	
15000	0	0	0	0.499	0.499	0	23.00	3.34	2	
	0	0.499	0	0.249	0.249	0			4	

Organismes: Gimnamebes	Rang de DBOS ppm.							DBOS Mitja.		
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	ppm.	Desv.	mostres	
0	0.157	0.368	0.315	0.157	0	0	9.43	3.91	19	
50	0.133	0.466	0.199	0.133	0.066	0	11.43	6.45	15	
100	0.333	0.111	0.555	0	0	0	8.61	3.61	9	
200	0	0	0.428	0.142	0.142	0.285	20.38	8.59	7	
400	0	0.249	0.249	0.124	0.249	0.124	17.77	9.03	8	
600	0	0	0.333	0.333	0	0.333	21.89	7.51	3	
800	0	0	0	0.999	0	0	16.25	0.25	2	
1000	0	0	0	0.999	0	0	15.50	0.00	1	
2000	0	0	0	0	0	0			0	
4000	0	0	0	0.999	0	0	18.50	0.00	1	
6000	0	0	0	0	0	0			0	
8000	0	0	0	0	0	0			0	
10000	0	0	0	0	0	0			0	
12000	0	0	0	0	0	0			0	
15000	0	0	0	0	0	0			0	
	0	0	0	0	0	0			0	

E. Gavà

Organisme filamentos:  
T.0961

	Rang de DB05 ppm.							DB05 Mitja.		
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	ppm.	Desv.	mostres	
0	0.599	0	0	0.399	0	0	8.80	6.34	5	
50	0.272	0.454	0.090	0.090	0	0.090	9.56	7.69	11	
100	0.222	0.111	0.333	0.111	0.111	0.111	14.13	9.58	9	
200	0	0.149	0.449	0.249	0.1	0.05	15.57	6.36	20	
mts/mL 400	0	0.437	0.374	0.062	0.062	0.062	12.58	6.88	16	
600	0	0.999	0	0	0	0	8.50	0.00	1	
800	0	0	0.999	0	0	0	12.00	0.00	1	
1000	0	0	0	0.999	0	0	16.00	0.00	1	
2000	0	0	0	0.999	0	0	19.67	0.00	1	
4000	0	0	0	0	0	0			0	
6000	0	0	0	0	0	0			0	
8000	0	0	0	0	0	0			0	
10000	0	0	0	0	0	0			0	
12000	0	0	0	0	0	0			0	
15000	0	0	0	0	0	0			0	
	0	0	0	0	0	0			0	

Organismes:  
Rotifers

	Rang de DB05 ppm.							DB05 Mitja.		
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	ppm.	Desv.	mostres	
0	0.062	0.270	0.312	0.208	0.083	0.062	14.14	7.48	48	
50	0.249	0.249	0.249	0.249	0	0	9.58	4.10	4	
100	0	0.499	0.499	0	0	0	9.50	1.54	4	
200	0.199	0.199	0.399	0.199	0	0	10.03	4.27	5	
400	0.999	0	0	0	0	0	3.00	0.82	3	
ind/mL 600	0	0	0	0	0	0.999	31.00	0.00	1	
800	0	0	0	0	0	0			0	
1000	0	0	0	0	0	0			0	
2000	0	0	0	0	0	0			0	
4000	0	0	0	0	0	0			0	
6000	0	0	0	0	0	0			0	
8000	0	0	0	0	0	0			0	
10000	0	0	0	0	0	0			0	
12000	0	0	0	0	0	0			0	
15000	0	0	0	0	0	0			0	
	0	0	0	0	0	0			0	

E. Castelldefels		Rang de DBOS ppm.						Mitjana		
		5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-100	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0	0	0	0.999	107.50	0.00	1
	50	0	0	0	0	0	0			0
Ciliats	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
ind/mL.	700	0	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0.499	0	0	0	0.499	27.50	17.50	2
	4000	0	0	0	0.666	0	0.333	48.83	34.11	3
	7000	0.153	0.076	0.153	0.538	0	0.076	21.42	8.58	13
	10000	0	0.199	0	0.799	0	0	21.70	5.54	5
	15000	0.333	0	0	0	0.666	0	24.33	11.66	3
	20000	0	0.333	0.333	0.333	0	0	18.67	5.95	3
	30000	0	0	0.599	0.199	0.199	0	22.20	6.73	5
	40000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0.999	0	0	0	0			3

E. Castelldefels		Rang de DBOS ppm.						Mitjana		
		5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-100	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0.499	0	0	0.499	0	27.50	12.50	2
	50	0	0	0	0	0	0			0
Flagel·lats .	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
centenars ind/mL	700	0.499	0.499	0	0	0	0	9.50	2.50	2
	1000	0	0.333	0	0	0	0.666	73.17	41.35	3
	2000	0	0.249	0.124	0.374	0.124	0.124	24.31	9.64	8
	4000	0	0.222	0.111	0.555	0	0.111	22.00	8.80	9
	7000	0.166	0	0.333	0.333	0.166	0	21.08	8.25	6
	10000	0.999	0	0	0	0	0	9.50	0.00	1
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0.999	0	0	0	19.25	0.25	2
	30000	0	0	0	0.999	0	0	27.25	1.75	2
	40000	0	0	0	0.999	0	0	24.50	4.00	2
		0	0	0	0.999	0	0			1

E. Castelldefels		Rang de DBOS ppm.						Mitjana		
		5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-100	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0.124	0.124	0.749	0	0	21.81	4.96	8
	50	0	0.999	0	0	0	0	12.00	0.00	1
Gimnamebes	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0.249	0.249	0.499	0	0	20.63	5.94	4
	400	0	0.374	0	0.249	0.124	0.249	25.88	12.20	8
centenars ind/mL	700	0	0	0.333	0.666	0	0	22.33	2.46	3
	1000	0	0	0.199	0.399	0.399	0	26.20	6.00	5
	2000	0	0	0.499	0.499	0	0	22.25	6.75	2
	4000	0.399	0.199	0	0	0	0.399	46.20	45.91	5
	7000	0.999	0	0	0	0	0	9.50	0.00	1
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0.999	0	0	0	15.50	0.00	1
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
	40000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

E. C.Badia		Rang de DBO5 ppm.						Mitjana		
		10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-70	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0	0	0	0.999	53.00	0.00	2
Ciliats	50	0	0	0	0	0	0			0
	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
ind/mL.	700	0	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0.999	0	0	29.00	0.00	1
	2000	0	0.999	0	0	0	0	18.00	0.00	1
	4000	0.249	0.249	0	0.249	0.249	0	23.13	9.13	4
	7000	0.142	0.142	0	0.142	0.428	0.142	34.86	19.31	7
	10000	0	0	0	0	0.999	0	34.33		1
	15000	0.285	0	0.142	0	0.571	0	25.36	9.22	7
	20000	0.142	0.285	0	0.285	0.285	0	23.93	8.22	7
	25000	0.124	0.124	0.499	0.249	0	0	20.48	4.91	8
	30000	0	0	0.499	0.499	0	0	25.75	1.79	4
		0	0.999	0	0	0	0			1

E. C.Badia		Rang de DBO5 ppm.						Mitjana		
		10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-70	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0.333	0	0	0.666	0	0	20.50	7.82	3
Flagel·lats	50	0	0	0	0	0.666	0.333	40.17	9.58	3
	100	0	0.999	0	0	0	0	19.00	0.00	1
	200	0	0.249	0.249	0.499	0	0	23.75	4.02	4
	400	0	0	0.249	0	0.499	0.249	35.83	11.54	4
centenars ind/mL	700	0	0.374	0.249	0.124	0.124	0.124	29.00	17.82	8
	1000	0	0	0	0.249	0.749	0	33.33	3.79	4
	2000	0.124	0	0.249	0.249	0.374	0	27.63	8.43	8
	4000	0	0	0	0	0	0			0
	7000	0.999	0	0	0	0	0	12.00	0.00	1
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0.499	0.249	0	0.249	0	0	17.75	6.21	4
	25000	0.999	0	0	0	0	0	8.00	0.00	1
	30000	0	0	0	0	0	0	ERR	ERR	0
		0	0.499	0.499	0	0	0			2

E. C.Badia		Rang de DBO5 ppm.						Mitjana		
		10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-70	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0.159	0.12	0.08	0.199	0.319	0.12	29.57	14.76	25
Gimnamebes	50	0	0.166	0.499	0.166	0.166	0	23.22	4.72	6
	100	0	0.499	0	0	0.499	0	24.00	7.00	2
	200	0.333	0	0.333	0.333	0	0	21.67	5.56	3
	400	0	0.333	0	0.333	0.333	0	27.83	7.58	3
centenars ind/mL	700	0	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0.999	0	0	0	0	18.00	0.00	1
	4000	0	0	0	0.999	0	0	28.00	0.00	1
	7000	0	0	0.999	0	0	0	24.00	0.00	1
	10000	0.999	0	0	0	0	0	9.50	0.00	1
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

E. C. Badia		Rang de DBOS ppm.						Mitjana		
		10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-70	ppm.	Desv.	mostres
Organismes fil.:	0	0	0.133	0.266	0.066	0.266	0.066	29.19	9.34	15
Nocardia sp.	50	0.199	0	0	0.399	0.399	0	26.20	8.26	5
	100	0.249	0.499	0	0	0	0.249	30.25	25.36	4
	200	0	0	0	0	0.499	0.499	46.00	7.00	2
	400	0.333	0	0.166	0.166	0.333	0	23.72	8.02	6
mts/mL	700	0.499	0.499	0	0	0	0	13.75	4.25	2
	1000	0	0	0	0.499	0.499	0	30.50	2.50	2
	2000	0.199	0.399	0.199	0.199	0	0	18.70	7.30	5
	4000	0	0	0.499	0.499	0	0	24.25	4.25	2
	7000	0	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

## SOLIDS EN SUSPENSIO DEL DS

Es important diferenciar que els sòlids en suspensió de sortida poden ser deguts a dos factors d'origen oposats, un factor és la concentració de bacteris dispersos que al llarg del procés no han estat ingerides a causa d'una manca de protozous. El segon factor és el desprendiment de llots produït per moltes causes: desnitrificació, "bulking", escumes, concentració de llots massa elevada, cabal excessiu o bé mala decantació. Però són impossibles de diferenciar a l'hora de quantificar-los.

S'observa la importància de Vorticella microstoma tant a l'estació de Ciutat Badia com a la de Castelldefels, on el seu augment representa una disminució dels sòlids en suspensió fins a 20-25 ppm., mentre que a l'estació de Gavà s'observa força independència o més aviat un lleuger augment. L'augment de Epistylis plicatilis tant a l'estació de Gavà, com a la de Castelldefels representa una disminució de sòlids en suspensió, mentre que a l'estació Ciutat Badia s'observa força indiferència. Aquest fet ajuda a demostrar un cop més que les plantes de Ciutat Badia i Gavà tenen relacions oposades mentre que la de Castelldefels es manté en una situació intermitja, un cas extrem d'aquest fet Aspidisca cicada (fenòmen comentat en el Rendiment de sòlids en suspensió).

S'observa una concordança de dades entre la concentració de flagel.lats i els sòlids en suspensió de sortida de les tres plantes, els quals arriben a uns valors de 15 a 25 mg/L quan les concentracions de flagel.lats són més elevades.

Vegeu les taules de les espècies en el capítol 8 i a continuació les dels microorganismes acompanyats:

E. Gavà

Especie:

Ciliats

	Rang de SS DS ppm.							SS Mitja.		
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	ppm.	Desv.	mostres	
0	0	0	0	0	0	0			0	
50	0	0	0	0	0	0			0	
100	0	0	0	0	0	0			0	
200	0	0	0	0	0	0			0	
400	0	0	0	0	0	0			0	
600	0	0	0	0	0	0			0	
800	0	0	0.999	0	0	0	14.00	0.00	1	
1000	0	0	0.499	0	0	0.499	24.17	10.17	2	
2000	0	0	0.599	0	0	0.399	20.77	11.64	5	
4000	0.117	0.470	0.235	0.058	0.058	0	12.17	11.34	17	
6000	0.199	0.299	0.149	0.349	0	0	10.95	5.29	20	
8000	0.333	0.333	0.222	0	0.111	0	9.15	4.72	9	
10000	0	0.599	0.399	0	0	0	8.87	3.11	5	
12000	0.333	0.499	0	0	0.166	0	10.11	7.14	6	
15000	0	0.999	0	0	0	0	7.08	0.42	2	
	0.499	0	0.499	0	0	0				

Organisme:

Flagel·lats

	Rang de SS DS ppm.							SS Mitja.		
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	ppm.	Desv.	mostres	
0	0.187	0.687	0.124	0	0	0	7.63	2.47	16	
50	0.249	0.749	0	0	0	0	6.63	1.24	4	
100	0.499	0.333	0	0	0.166	0	7.42	5.49	6	
200	0.499	0.166	0	0	0	0.166	17.72	19.57	6	
400	0	0.499	0	0	0.249	0.249	17.21	10.82	4	
600	0.499	0	0	0.499	0	0	10.38	6.90	4	
800	0	0	0.666	0.333	0	0	13.00	3.31	3	
1000	0	0	0.999	0	0	0	11.00	0.00	1	
2000	0	0.199	0.599	0.199	0	0	12.70	4.20	5	
4000	0	0.333	0.166	0.333	0.166	0	14.31	6.04	6	
6000	0	0.285	0.571	0.142	0	0	12.26	2.03	7	
8000	0	0	0.999	0	0	0	14.00	0.00	1	
10000	0	0	0	0	0	0			0	
12000	0	0	0	0	0	0			0	
15000	0	0	0.333	0.333	0	0	15.17	0.62	3	
	0	0.249	0.499	0	0	0.249				

Organisme:

Gimnamebes

	Rang de SS DS ppm.							SS Mitja.		
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	ppm.	Desv.	mostres	
0	0.142	0.666	0.142	0	0	0.047	9.17	6.51	21	
50	0.277	0.333	0.055	0.222	0.111	0	10.32	6.52	18	
100	0.499	0.249	0	0	0.124	0	12.85	16.27	8	
200	0	0	0.857	0.142	0	0	13.33	1.83	7	
400	0	0.249	0.374	0.124	0	0.249	17.60	9.92	8	
600	0	0.333	0.333	0.333	0	0	13.22	3.98	3	
800	0	0	0.499	0.499	0	0	14.50	2.00	2	
1000	0	0	0.999	0	0	0	11.00	0.00	1	
2000	0	0	0	0	0	0			0	
4000	0	0	0.999	0	0	0	15.00	0.00	1	
6000	0	0	0	0	0	0			0	
8000	0	0	0	0	0	0			0	
10000	0	0	0	0	0	0			0	
12000	0	0	0	0	0	0			0	
15000	0	0	0	0	0	0			0	
	0	0	0	0	0	0				

E. Gava

Especie microog. filamentos:	Rang de SS DS ppm.							SS Mitja.		
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	ppm.	Desv.	mostres	
T.0961	0	0.249	0.499	0.249	0	0	0	8.63	2.48	4
	50	0.312	0.562	0.124	0	0	0	6.65	3.08	16
	100	0.111	0.444	0.111	0.111	0.111	0.111	12.48	9.06	9
	200	0.047	0.142	0.523	0.095	0.095	0.047	16.06	10.54	21
m/mL	400	0.199	0.466	0.133	0.133	0	0.066	10.82	7.73	15
	600	0.999	0	0	0	0	0	5.00	0.00	1
	800	0	0	0	0.999	0	0	18.00	0.00	1
	1000	0	0	0	0.999	0	0	16.50	0.00	1
	2000	0	0	0	0.999	0	0	17.67		1
	4000	0	0	0	0	0	0			0
	6000	0	0	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

E. Castelldefels		S.S. DS, en mg/L.					Mitjana		Desv.	mostres
		10-15	15-20	20-30	30-50	50-100	100-140 ppm.			
Organismes:	0	0	0	0	0	0	0.999	132.50	0.00	1
	50	0	0	0	0	0	0			0
Ciliats	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
ind/mL	700	0	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0	0	0.999	0	98.00	0.00	1
	4000	0	0	0	0.499	0.499	0	64.13	28.38	2
	7000	0	0.083	0.416	0.499	0	0	29.68	8.30	12
	10000	0.199	0	0.399	0.399	0	0	24.32	8.62	5
	15000	0	0.333	0	0.333	0.333	0	40.67	19.21	3
	20000	0	0.333	0.666	0	0	0	22.92	4.19	3
	30000	0.199	0.199	0.399	0.199	0	0	24.50	7.76	5
	40000	0	0	0	0	0	0			0
		0.333	0.333	0.333	0	0	0			3

E. Castelldefels		S.S. DS, en mg/L.					Mitjana		Desv.	mostres
		10-15	15-20	20-30	30-50	50-100	100-140 ppm.			
Organismes:	0	0	0	0	0.999	0	0	36.00	0.00	1
	50	0	0	0	0	0	0			0
Flagel·lats	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0.999	0	0	47.50	0.00	1
	400	0	0	0	0	0	0			0
centenars ind/mL	700	0	0.999	0	0	0	0	17.50	0.00	1
	1000	0	0.249	0.249	0	0.249	0.249	66.75	47.90	4
	2000	0	0	0.285	0.428	0.285	0	45.89	25.01	7
	4000	0.124	0.124	0.499	0.249	0	0	24.53	6.78	8
	7000	0.199	0	0.199	0.599	0	0	27.18	8.28	5
	10000	0	0	0.999	0	0	0	20.00	0.00	1
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0.499	0.499	0	0	0	21.75	4.75	2
	30000	0	0	0.999	0	0	0	27.13	1.63	2
	40000	0.499	0	0	0.499	0	0	22.80	11.70	2
		0	0.999	0	0	0	0			1

E. Castelldefels		S.S. DS, en mg/L.					Mitjana		Desv.	mostres
		10-15	15-20	20-30	30-50	50-100	100-140 ppm.			
Organismes:	0	0	0	0.166	0.833	0	0	32.20	3.26	6
	50	0	0.999	0	0	0	0	17.50	0.00	1
Gimnamebes	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0.166	0.166	0.333	0.333	0	0	26.42	11.27	6
	400	0	0.142	0.428	0.285	0.142	0	37.41	25.34	7
centenars ind/mL	700	0	0.333	0.666	0	0	0	23.50	4.71	3
	1000	0.199	0	0.199	0.399	0.199	0	35.02	18.59	5
	2000	0	0	0.999	0	0	0	25.08	3.67	2
	4000	0.333	0	0	0	0.333	0.333	79.33	49.67	3
	7000	0	0	0.999	0	0	0	20.00	0.00	1
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0.999	0	0	0	0	18.00	0.00	1
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
	40000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

E. C. Badia		Rang de S.S. DS en ppm.						Mitjana		
		10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-90	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0	0	0	0	0			0
Ciliats	50	0	0	0	0	0	0			0
	100	0	0	0	0	0	0.999	92.00	0.00	1
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
ind/mL	700	0	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0.999	0	40.33	0.00	1
	2000	0	0	0.999	0	0	0	28.50	0.00	1
	4000	0.249	0.249	0	0	0.499	0	30.63	15.21	4
	7000	0.099	0.199	0	0.499	0.099	0.099	33.98	16.69	10
	10000	0	0	0.499	0	0.499	0	30.50	9.50	2
	15000	0	0	0.499	0.199	0.099	0.199	35.17	13.07	10
	20000	0	0.099	0.399	0.299	0.099	0.099	33.92	13.46	10
	25000	0	0.142	0.428	0.428	0	0	27.60	5.85	7
	30000	0	0	0.249	0	0.499	0.249	41.17	11.13	4
		0	0	0	0	0.999	0			1

E. C. Badia		Rang de S.S. DS en ppm.						Mitjana		
		10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-90	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0.333	0	0.666	0	0	30.00	7.18	3
Flagel·lats	50	0	0	0.333	0	0.666	0	41.33	11.32	3
	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0.399	0.199	0.199	0.199	37.33	10.92	5
	400	0	0	0.166	0.499	0.333	0	35.39	8.57	6
centenars ind/mL	700	0	0	0.499	0.249	0.124	0.124	37.19	15.25	8
	1000	0	0	0	0.599	0.199	0.199	38.27	10.72	5
	2000	0	0.111	0.222	0.222	0.333	0.111	37.24	14.52	9
	4000	0	0	0.499	0	0	0.499	39.75	14.25	2
	7000	0	0	0.999	0	0	0	25.25	0.25	2
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0.999	0	0	0	0	16.67	0.00	1
	20000	0.249	0.249	0.249	0	0	0.249	36.38	32.36	4
	25000	0.999	0	0	0	0	0	13.67	0.00	1
	30000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0.499	0.499	0	0	0			2

E. C. Badia		Rang de S.S. DS en ppm.						Mitjana		
		10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-90	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0.068	0.068	0.241	0.344	0.172	0.103	33.80	13.82	29
Gimnamebes	50	0	0	0.799	0	0.199	0	28.23	6.48	5
	100	0	0	0.333	0.333	0	0.333	42.22	18.49	3
	200	0	0.199	0.199	0.199	0.199	0.199	35.93	13.70	5
	400	0	0	0.333	0.333	0.333	0	36.00	9.76	3
centenars ind/mL	700	0	0.499	0	0	0.499	0	31.17	12.17	2
	1000	0	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0.999	0	0	0	28.50	0.00	1
	4000	0	0	0	0	0.499	0.499	68.00	24.00	2
	7000	0	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0.999	0	0	0	0	20.00	0.00	1
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

E. C. Badia

Rang de S.S. DS en ppm.

Mitjana

Organisme filam.:

Nocardia sp.

mts/mL

	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-90	ppm.	Desv.	mostres
0	0	0	0.214	0.071	0.357	0.142	44.63	15.92	14
50	0	0	0.124	0.374	0.374	0.124	40.94	12.89	8
100	0	0	0.666	0.166	0	0.166	33.89	18.28	6
200	0	0	0	0.999	0	0	37.00	0.00	1
400	0	0.124	0.249	0.499	0	0.124	31.98	11.45	8
700	0	0.499	0.499	0	0	0	23.25	3.91	4
1000	0	0	0	0.999	0	0	36.92	0.58	2
2000	0.399	0.199	0.199	0	0.199	0	21.50	10.27	5
4000	0	0.333	0.666	0	0	0	19.89	2.31	3
7000	0	0	0	0	0	0			0
10000	0	0	0	0	0	0			0
15000	0	0	0	0	0	0			0
20000	0	0	0	0	0	0			0
25000	0	0	0	0	0	0			0
30000	0	0	0	0	0	0			0
	0	.0	0	0	0	0			0

## OXIGEN DISSOLT D'AIREACIO

La concentració d'oxigen pot esdevenir un paràmetre limitant del creixement i en aquest sentit l'estudiarem més a fons en el capítol de creixement, per altra banda el seu consum pot donar una idea del funcionament dels fangs.

La poca variació d'O<sub>2</sub> a l'estació de Castelldefels ens dificulta la seva possible interpretació de les variacions. L'augment del nombre de ciliats així com l'augment de fangs en general augmenta el consum d'oxigen factor que també s'ha de contemplar.

S'observa un benefici de les espècies a l'augmentar l'oxigen dissolt a l'estació de Ciutat Badia; mentre que a l'estació Gavà s'observen en valors per sota de 1 ppm. elevades concentracions de diverses espècies. Diferències en part comprensibles si tenim en compte les diferències de demanda bioquímica d'oxigen i el temps de retenció hidràulic.

Vorticella microstoma sembla ser una espècie afavorida per elevades concentracions d'oxigen (>3 ppm.) en ambdues Plantes. En canvi Epistylis plicatilis suporta bé concentracions per sota 2 ppm. tendint sempre ser superiors a la planta Ciutat Badia que a la de Gavà. L'augment de la concentració d'O<sub>2</sub> permet mantenir elevades concentració de gimnamebes i de microorganismes filamentosos tan a les plantes de Gavà, de Castelldefels com a la de Ciutat Badia no tan clarament la concentració de petits flagel.lats. Els rotífers contrariament indiquen una concentració d'oxigen entre 1 i 2 ppm, rang que correspon al seu creixement més elevat (Capítol 6.5).

En general, doncs, la concentració d'oxigen no sembla pas un factor limitant dins de les concentracions observades a l'estació de Gavà, mentre a la planta de Ciutat Badia sí que és un factor limitant en pràcticament totes les espècies. Aquest fenomen l'hem atribuir principalment a la major demanda de l'estació de Ciutat Badia.

Vegeu les taules de les espècies en el capítol 8 i a continuació les dels microorganismes acompanyats:

E. Gavà

Organismes: Ciliats	Oxigen dissolt ppm.							Mitjana		
	0.4-1	1-2	2-3	3-4.5	4.5-6	6-8.5	ppm.	Desv.	mostres	
0	0	0	0	0	0	0			0	
50	0	0	0	0	0	0			0	
100	0	0	0	0	0	0			0	
200	0	0.999	0	0	0	0	1.13	0.00	1	
400	0	0	0	0	0	0			0	
600	0	0	0	0	0	0			0	
800	0	0	0	0	0.999	0	4.51		1	
1000	0	0	0	0.499	0.499	0	4.34	0.76	2	
2000	0	0.166	0.166	0	0.333	0.333	4.72	2.00	6	
4000	0.157	0.157	0.105	0.157	0.421	0	3.38	1.72	19	
6000	0.181	0.136	0.090	0.181	0.272	0.136	3.59	1.99	22	
8000	0.166	0.083	0.249	0.166	0.249	0.083	3.25	1.91	12	
10000	0.199	0	0	0.399	0.199	0.199	4.26	1.93	5	
12000	0.166	0.166	0.166	0	0.166	0.333	4.21	3.07	6	
15000	0	0	0	0	0.499	0.499	6.06	0.23	2	
	0	0.499	0	0	0	0.499			2	

Organismes: Flagel·lats	Oxigen dissolt ppm.							Mitjana		
	0.4-1	1-2	2-3	3-4.5	4.5-6	6-8.5	ppm.	Desv.	mostres	
0	0.263	0.210	0.105	0	0.315	0.105	3.19	2.40	19	
50	0	0.199	0	0.199	0.399	0.199	4.76	1.94	5	
100	0.142	0.285	0.142	0.142	0.285	0	2.91	1.68	7	
200	0.285	0.285	0.142	0	0.285	0	2.34	1.86	7	
400	0	0	0.333	0	0.666	0	4.47	1.33	3	
600	0.333	0	0	0.333	0.333	0	3.05	1.65	3	
800	0.249	0	0	0.499	0	0.249	3.85	1.86	4	
1000	0	0	0	0	0	0.999	6.95		1	
2000	0	0	0.166	0.499	0.166	0.166	4.53	1.31	6	
4000	0.124	0.124	0	0.249	0.374	0.124	3.85	1.83	8	
6000	0	0.124	0.124	0.249	0.124	0.374	4.51	1.84	8	
8000	0	0	0	0	0.999	0	4.51		1	
10000	0	0	0	0	0	0			0	
12000	0	0	0	0	0	0			0	
15000	0	0	0	0	0.499	0.499	4.79	1.51	2	
	0	0	0.499	0	0.499	0			4	

Organismes: Gimnamebas	Oxigen dissolt ppm.							Mitjana		
	0.4-1	1-2	2-3	3-4.5	4.5-6	6-8.5	ppm.	Desv.	mostres	
0	0.038	0.307	0.192	0.115	0.230	0.115	3.52	2.05	26	
50	0.249	0.1	0.05	0.199	0.299	0.1	3.43	2.20	20	
100	0.555	0	0.111	0.111	0.111	0.111	2.44	2.11	9	
200	0	0.124	0.124	0.249	0.374	0.124	4.16	1.49	8	
400	0	0	0.124	0.124	0.624	0.124	4.77	0.98	8	
600	0	0	0	0.333	0.333	0.333	5.08	1.09	3	
800	0	0	0	0	0.499	0.499	5.60	1.00	2	
1000	0	0	0	0	0	0.999	6.95		1	
2000	0	0	0	0	0	0			0	
4000	0	0	0	0	0.999	0	4.85		1	
6000	0	0	0	0	0	0			0	
8000	0	0	0	0	0	0			0	
10000	0	0	0	0	0	0			0	
12000	0	0	0	0	0	0			0	
15000	0	0	0	0	0	0			0	
	0	0	0	0	0	0			0	

E. Gavà

Organismes:		Oxigen dissolt ppm.						Mitjana		
Rotífers		0.4-1	1-2	2-3	3-4.5	4.5-6	6-8.5	ppm.	Desv.	mostres
	0	0.018	0.037	0.094	0.207	0.452	0.188	4.67	1.52	53
	50	0.499	0.166	0.333	0	0	0	1.53	0.79	6
	100	0.142	0.714	0	0	0	0.142	2.43	2.56	7
	200	0.333	0.333	0.166	0.166	0	0	1.80	1.17	6
ind/mL	400	0.999	0	0	0	0	0	0.88	0.05	3
	600	0.499	0	0.499	0	0	0	1.74	0.84	2
	800	0	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0.999	0	0	0	0	1.13	0.00	1
	2000	0	0	0	0	0	0			0
	4000	0	0	0	0	0	0			0
	6000	0	0	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

Organismes filamentosos:		Oxigen dissolt ppm.						Mitjana		
T. 0961		0.4-1	1-2	2-3	3-4.5	4.5-6	6-8.5	ppm.	Desv.	mostres
	0	0.199	0	0.199	0.599	0	0	2.97	1.14	5
	50	0.333	0.333	0.095	0.047	0.142	0.047	2.24	1.82	21
	100	0.222	0.111	0.111	0.111	0.222	0.222	3.68	2.22	9
	200	0.047	0	0.047	0.238	0.523	0.142	4.68	1.40	21
its/mL	400	0	0.176	0.235	0.058	0.470	0.058	3.88	1.76	17
	600	0	0	0	0	0	0.999	7.65	0.97	2
	800	0	0	0	0.999	0	0	4.26	0.00	1
	1000	0	0	0	0	0	0.999	6.60	0.00	1
	2000	0	0	0	0	0	0.999	6.15	0.00	1
	4000	0	0	0	0	0	0			0
	6000	0	0	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

E. Castelldefels		Oxigen dissolt ppm.			Mitjana	Desv.	mostres
		0.8-1	1-1.5	1.5-2	ppm.		
Organismes:	0	0	0	0			0
	50	0	0	0			0
Ciliats	100	0	0	0			0
	200	0	0	0			0
	400	0	0	0			0
ind/mL	700	0	0.999	0	1.00	0.00	1
	1000	0	0	0			0
	2000	0	0.999	0	1.20	0.20	2
	4000	0.499	0.499	0	1.18	0.28	2
	7000	0.499	0.499	0	1.02	0.12	8
	10000	0.499	0.499	0	1.05	0.14	4
	15000	0.249	0.749	0	1.10	0.18	4
	20000	0	0.499	0.499	1.57	0.17	2
	30000	0.399	0.399	0.199	1.23	0.32	5
	40000	0	0	0			0
		0	0.333	0.666			3

E. Castelldefels		Oxigen dissolt ppm.			Mitjana	Desv.	mostres
		0.8-1	1-1.5	1.5-2	ppm.		
Organismes:	0	0.499	0.499	0	1.17	0.27	2
	50	0	0	0			0
Flagel·lats	100	0	0.999	0	1.00	0.00	1
	200	0	0	0			0
	400	0	0	0			0
centenars ind/mL	700	0	0.666	0.333	1.40	0.29	3
	1000	0.499	0.499	0	1.06	0.11	2
	2000	0.599	0.399	0	1.13	0.25	5
	4000	0.428	0.285	0.285	1.21	0.40	7
	7000	0.285	0.714	0	1.08	0.17	7
	10000	0	0	0			0
	15000	0	0	0			0
	20000	0	0.999	0	1.27	0.13	2
	30000	0	0	0.999	1.73	0.00	1
	40000	0	0.999	0	1.07	0.00	1
		0	0	0			0

E. Castelldefels		Oxigen dissolt ppm.			Mitjana	Desv.	mostres
		0.8-1	1-1.5	1.5-2	ppm.		
Organismes:	0	0.166	0.833	0	1.20	0.20	6
	50	0	0.499	0.499	1.40	0.40	2
Gimnamebes	100	0	0.999	0	1.00	0.00	1
	200	0.799	0.199	0	0.96	0.06	5
	400	0.499	0.499	0	1.06	0.17	6
centenars ind/mL	700	0.333	0.333	0.333	1.36	0.33	3
	1000	0.333	0.666	0	1.13	0.22	3
	2000	0	0.999	0	1.08	0.02	2
	4000	0	0.499	0.499	1.62	0.32	2
	7000	0	0	0			0
	10000	0	0	0			0
	15000	0	0	0.999	1.73	0.00	1
	20000	0	0	0			0
	30000	0	0	0			0
	40000	0	0	0			0
		0	0	0			0

E. C. Badia		Oxigen disolt aireaciò				Mitjana		
		0.8-1	1-2	2-3	3-4.5	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0.999	0	0	0	0.82	0.00	1
	50	0	0	0	0			0
Ciliats	100	0	0	0	0.999	4.00	0.00	1
	200	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0			0
ind/mL	700	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0.999	0	2.67		1
	2000	0	0	0	0.999	3.23		1
	4000	0	0.499	0.249	0.249	2.18	0.75	4
	7000	0	0.363	0.545	0.090	2.25	0.72	11
	10000	0	0.666	0.333	0	1.81	0.34	3
	15000	0.071	0.285	0.428	0.214	2.28	0.73	14
	20000	0	0.076	0.461	0.461	2.79	0.58	13
	25000	0	0.199	0.499	0.299	2.73	0.87	10
	30000	0	0	0.799	0.199	2.95	0.20	5
		0	0.999	0	0			1

E. C. Badia		Oxigen disolt aireaciò				Mitjana		
		0.8-1	1-2	2-3	3-4.5	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0	0.333	0.333	0.333	2.32	0.73	3
	50	0.333	0.666	0	0	1.43	0.45	3
Flagel·lats	100	0	0.999	0	0	1.80	0.00	1
	200	0	0.199	0.399	0.399	2.72	0.51	5
	400	0.111	0.111	0.666	0.111	2.23	0.89	9
centenars	700	0	0.099	0.399	0.499	3.04	0.55	10
ind/mL	1000	0	0.571	0.428	0	1.94	0.32	7
	2000	0	0.249	0.499	0.249	2.59	0.87	12
	4000	0	0.199	0.599	0.199	2.39	0.47	5
	7000	0	0	0.999	0	2.50	0.43	2
	10000	0	0	0	0			0
	15000	0	0.999	0	0	1.78	0.00	1
	20000	0	0.199	0.199	0.599	3.00	0.73	5
	25000	0	0	0.999	0	2.52	0.00	1
	30000	0	0	0	0			0
		0	0	0.499	0.499			2

E. C. Badia		Oxigen disolt aireaciò				Mitjana		
		0.8-1	1-2	2-3	3-4.5	ppm.	Desv.	mostres
Organismes:	0	0.025	0.299	0.524	0.15	2.26	0.65	40
	50	0	0.166	0.499	0.333	2.94	0.82	6
Gimnamebes	100	0	0.333	0.333	0.333	2.67	0.76	3
	200	0	0.166	0.333	0.499	3.01	0.70	6
	400	0.249	0.499	0.249	0	1.58	0.52	4
centenars	700	0	0	0.499	0.499	3.13	0.15	2
ind/mL	1000	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0	0.999	3.23		1
	4000	0	0	0	0.999	3.65	0.35	2
	7000	0	0	0.999	0	2.88	0.00	1
	10000	0	0	0	0.999	3.27	0.00	1
	15000	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0			0
		0	0	0	0			

E. C. Badia

Origen disolt aireació

Mitjana

Organismes fil.:

0.8-1 1-2 2-3 3-4.5

ppm. Desv. mostres

Organismes fil.:	0	0.052	0.263	0.368	0.157	Mitjana ppm.	Desv.	mostres
	50	0	0.222	0.666	0.111	2.50	0.93	19
Nocardia sp.	100	0	0.428	0.285	0.285	2.21	0.61	9
	200	0.249	0.249	0.249	0.249	2.59	0.91	7
	400	0	0.333	0.555	0.111	1.95	0.80	4
mts/mL	700	0	0	0.333	0.666	2.24	0.54	9
	1000	0	0	0.666	0.333	2.90	0.53	6
	2000	0	0.166	0.666	0.166	2.95	0.35	3
	4000	0	0.333	0	0.666	2.55	0.47	6
	7000	0	0	0	0	2.83	0.74	3
	10000	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0			0
		0	0	0	0			0

## EDAT DELS FANGS

L'anàlisi de l'edat dels fangs ha estat un dels objectius de més interès en aquest estudi. Sens dubte sense utilitzar la fórmula plantejada en el capítol 3 no s'hagués arribat enlloc. Tot i així pensem que poden efectuar-se alguns càlculs erronis, degut a la manca d'informació diària. Per tant no deixa de ser una extrapolació però amb força elements que la suporten.

L'edat dels fangs biològica com hem anomenat algunes vegades pretén poder esbrinar el temps mig que porten els fangs en el tanc d'aireació o bé en la Planta. De forma que comparant l'edat de fangs de cada dia i les diferents concentracions d'espècies podrem esbrinar quines són les edats mínimes per a l'aparició i el desenvolupament de cada espècie.

Entre les plantes s'observen grans diferències de valors i per tant els rangs són força diferents.

S'observen concentracions elevades de Uronema marinum entre 4 i 5 dies a les tres plantes. Valors semblants i una mica superiors s'observen en Vorticella microstoma. Epistylis plicatilis és una de les espècies de ciliat que es desenvolupa en fangs de més edat en totes les plantes, no s'observa mai en edats inferiors als 4 dies, i a partir de 10 dies s'aconsegueixen elevades concentracions, cosa que a l'estació de Ciutat Badia determinava un augment gran de sòlids en suspensió del tanc d'aireació i en conseqüència una elevada sortida de sòlids en suspensió.

Entre 4 i 10 dies s'observen elevades concentracions de Ciliats. Tant els valors superiors com els inferiors a (4-10 dies) no afavoreixen la presència d'elevades concentracions de ciliats.

El desenvolupament d'elevades concentracions de gimnamebes s'observen entre 4 i 8 dies.

En augmentar l'edat van disminuint la concentració de protozoous. Les edats superiors a 10-15 condueixen a uns valors decreixents de la concentració de ciliats a les estacions de Gavà i de Ciutat Badia, a l'estació de Castelldefels l'edat màxima és de 8 dies i per tan coincideix en la màxima concentració de ciliats. A l'estació de Ciutat Badia les edats avançades superiors a 10 dies afavoreixen l'augment de Epistylis plicatilis i d'organismes filamentosos com Nocardia sp.

Els rotífers sens dubte són els microorganismes que augmenta la seva concentració a l'edat més tardana, dins dels rangs estudiats.

Hem efectuat un gràfic (fig. 6.4.2.) amb les dades de Gavà on es mostra la variació de la concentració de cada tipus de microorganisme, observan-se d'una forma conjunta el què hem espat. Hem afegit als oligoquets i a les tecamebes, ambdós tipus amb un desenvolupament tardà, especialment els oligoquets.

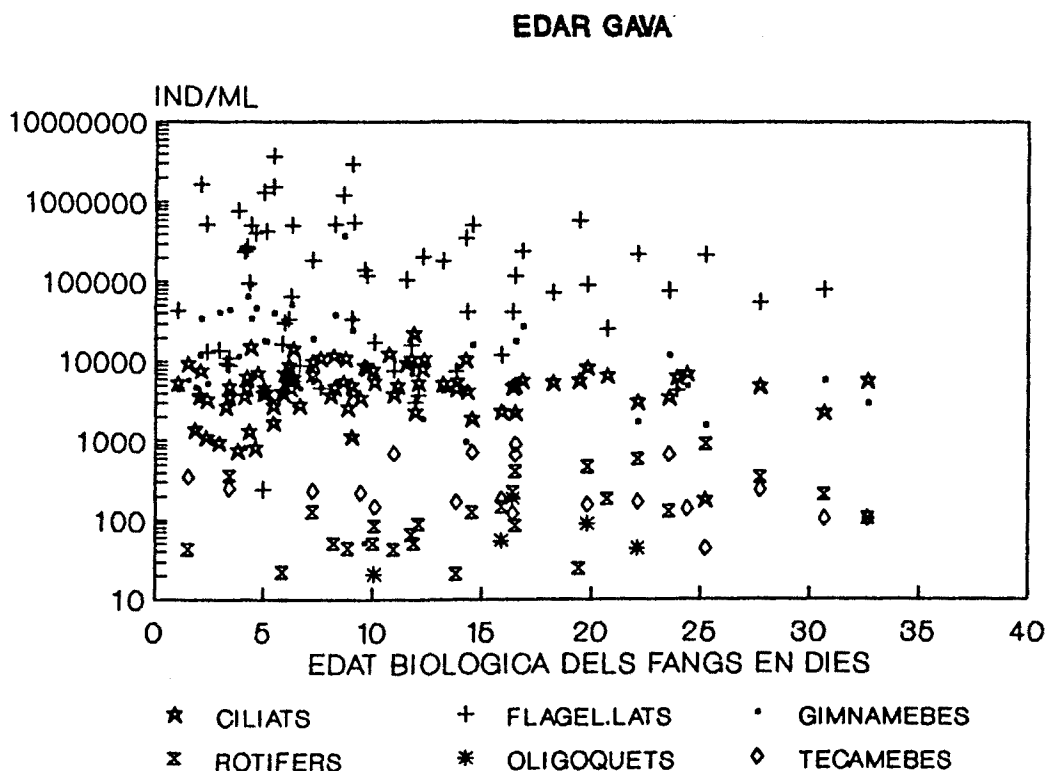


Fig. 6.4.2.

Vegeu les taules de les espècies en el capítol 8 i a continuació les dels microorganismes acompanyats:



E. Gavá	Edat dels fangs, en dies					Mitjana dies	Desv.	mostres	
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30				
Ciliats	0	0	0	0	0			0	
	50	0	0	0	0			0	
	100	0	0	0	0			0	
	200	0	0	0	0	0.999	25.20	1	
	400	0	0	0	0			0	
ind/mL	600	0	0	0	0			0	
	800	0.999	0	0	0		3.78	0.00	1
	1000	0.999	0	0	0		3.77	0.83	2
	2000	0.499	0.333	0.166	0		6.23	4.39	6
	4000	0.299	0.399	0.149	0.05	0.1	8.96	6.08	20
	6000	0.181	0.227	0.318	0.227	0.045	11.58	6.13	22
	8000	0.249	0.416	0.083	0	0.249	10.66	7.59	12
	10000	0.142	0.571	0.142	0.142	0	9.34	5.21	7
	12000	0	0.499	0.499	0	0	10.44	2.45	6
	15000	0	0.199	0.199	0	0	8.53	2.19	5
		0.499	0	0.499	0	0			2

E. Gavá	Edat dels fangs, en dies					Mitjana dies	Desv.	mostres	
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30				
Flagel.lats	0	0.166	0.499	0.222	0.055	0.055	9.41	5.16	18
	50	0.333	0.166	0.333	0	0.166	10.41	7.01	6
	100	0.285	0.285	0.428	0	0	8.02	3.88	7
	200	0.428	0.142	0.428	0	0	7.45	4.79	7
	400	0	0.749	0	0	0.249	10.43	6.05	4
centenars ind/mL	600	0.249	0	0.249	0.249	0.249	14.86	9.48	4
	800	0	0.333	0	0.333	0.333	15.99	7.26	3
	1000	0.499	0	0	0.499	0	12.03	7.75	2
	2000	0	0.499	0.333	0.166	0	11.27	2.96	6
	4000	0.374	0	0.249	0.124	0.249	12.88	7.77	8
	6000	0.333	0.444	0.111	0.111	0	8.20	5.18	9
	8000	0.999	0	0	0	0	3.78	0.00	1
	10000	0	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0	0			0
	15000	0.499	0.499	0	0	0	6.34	1.61	2
		0.249	0.749	0	0	0			4

E. Gavá	Edat dels fangs, en dies					Mitjana dies	Desv.	mostres	
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30				
Gimamebes	0	0.107	0.357	0.321	0.142	0.071	11.40	5.58	28
	50	0.190	0.285	0.285	0.047	0.190	11.85	7.27	21
	100	0.333	0.444	0.222	0	0	6.45	3.86	9
	200	0.374	0.249	0.124	0.124	0.124	9.71	7.11	8
	400	0.374	0.499	0	0.124	0	7.23	4.41	8
centenars ind/mL	600	0.666	0.333	0	0	0	4.73	1.15	3
	800	0.999	0	0	0	0	4.19	0.01	2
	1000	0.999	0	0	0	0	4.28		1
	2000	0	0	0	0	0			0
	4000	0	0.999	0	0	0	8.60		1
	6000	0	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0			0

E. Gavá		Edat dels fangs, en dies					Mitjana		
		0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	dies	Desv.	mostres
Tipus 0961	0	0	0	0	0.499	0.499	19.91	2.70	4
	50	0.045	0.227	0.272	0.227	0.227	14.87	6.75	22
	100	0.399	0.299	0.299	0	0	7.25	3.98	10
	200	0.499	0.363	0.136	0	0	6.31	3.77	22
	400	0.166	0.555	0.277	0	0	8.05	3.24	18
mts/mL.	600	0.499	0.499	0	0	0	5.25	2.91	2
	800	0	0	0.999	0	0	13.16		1
	1000	0.999	0	0	0	0	4.20		1
	2000	0	0.999	0	0	0	6.20		1
	4000	0	0	0	0	0			0
	6000	0	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0			0
			0	0	0	0			0

E. Gavá		Edat dels fangs, en dies					Mitjana		
		0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	dies	Desv.	mostres
Rotífers	0	0.358	0.433	0.188	0.037	0.037	7.12	3.73	53
	50	0.166	0.333	0.333	0.166	0	10.04	5.69	6
	100	0	0.285	0.571	0.142	0	11.47	2.41	7
	200	0	0.199	0.399	0	0.399	16.36	5.62	5
ind/mL	400	0.333	0	0	0.333	0.333	15.83	9.94	3
	600	0	0	0	0.666	0.333	19.46	2.31	3
	800	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0	0.999	25.20		1
	2000	0	0	0	0	0			0
	4000	0	0	0	0	0			0
	6000	0	0	0	0	0			0
	8000	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0			0
	12000	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0			0
			0	0	0	0			0

E. Castelldefels		Edat dels fangs, en dies						Mitjana dies	Desv.	mostres
		0.5-1	1-2	2-3	3-4	4-6	6-8			
Organismes:	0	0	0.999	0	0	0	0	1.00	0.00	1
	50	0	0	0	0	0	0			0
Ciliats	100	0	0	0	0	0	0			0
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0.499	0	0.499	0	0	2.28	0.91	2
ind/mL	700	0	0	0	0	0.499	0.4999	5.20	0.86	2
	1000	0	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0.199	0	0.599	0.1999	4.93	1.50	5
	4000	0.142	0	0.142	0.142	0.428	0.1428	3.98	1.76	7
	7000	0	0	0.149	0.149	0.599	0.1	4.48	1.19	20
	10000	0	0	0.111	0.333	0.444	0.1111	4.28	1.48	9
	15000	0	0	0.124	0	0.624	0.2499	5.11	1.57	8
	20000	0	0	0	0.249	0.499	0.2499	5.01	1.29	4
	30000	0	0	0.571	0	0.428	0	3.71	1.45	7
	40000	0	0	0	0	0.666	0.3333	5.69	0.61	3
		0	0	0	0	0.799	0.1999			5

E. Castelldefels		Edat dels fangs, en dies						Mitjana dies	Desv.	mostres
		0.5-1	1-2	2-3	3-4	4-6	6-8			
Organismes:	0	0	0	0.249	0	0.624	0.1249	4.58	1.31	8
	50	0	0	0	0	0	0			0
Flagel·lats	100	0	0	0	0	0	0.9999	6.06	0.00	1
	200	0	0	0	0	0.999	0	4.18		1
	400	0	0	0	0	0.999	0	5.00	0.00	1
centenars ind/mL	700	0	0	0	0.249	0.499	0.2499	5.00	1.10	4
	1000	0.199	0.199	0	0	0.599	0	3.00	1.86	5
	2000	0	0	0.181	0	0.727	0.0909	4.64	1.28	11
	4000	0	0	0	0.153	0.692	0.1538	4.98	1.18	13
	7000	0	0	0.272	0.181	0.363	0.1818	4.48	1.78	11
	10000	0	0.249	0.249	0.249	0.499	0.2499	4.05	1.58	4
	15000	0	0	0	0	0.333	0	3.56	1.56	3
	20000	0	0	0.249	0.249	0.499	0	4.35	1.22	4
	30000	0	0	0	0	0.499	0.4999	5.47	1.29	2
	40000	0	0	0.333	0.333	0	0.3333	4.61	2.15	3
		0	0	0.499	0.499	0	0			5

E. Castelldefels		Edat dels fangs, en dies						Mitjana dies	Desv.	mostres
		0.5-1	1-2	2-3	3-4	4-6	6-8			
Organismes:	0	0	0.047	0.238	0.142	0.428	0.1428	4.17	1.53	21
	50	0	0	0	0	0.499	0.4999	5.79	0.27	2
Gimnamebes	100	0	0	0	0	0	0.9999	6.64	0.00	1
	200	0	0	0.111	0	0.777	0.1111	4.74	1.36	9
	400	0	0	0.083	0.083	0.833	0	4.44	0.89	12
centenars ind/mL	700	0	0	0	0.199	0.599	0.1999	4.99	1.25	5
	1000	0	0	0.399	0.199	0.399	0	3.61	1.19	5
	2000	0	0	0.199	0.199	0.399	0.1999	4.77	1.53	10
	4000	0.199	0.199	0	0	0.199	0.3999	4.26	2.86	5
	7000	0	0	0	0.499	0.499	0	3.84	0.65	2
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0.999	0	5.92	0.00	1
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
	40000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			5

E. C.Badia	Edat dels fangs, en dies							Mitjana		
	1.7-3	3-4	4-6	6-8	8-10	10-15	dies	Desv.	mostres	
Organismes:	0	0	0	0	0	0	0.999	15.22		1
	50	0	0	0	0	0	0			0
Ciliats	100	0	0	0	0	0	0.999	12.00	0.00	1
	200	0	0	0	0	0	0			0
	400	0	0	0	0	0	0			0
ind/mL	700	0	0	0	0	0	0			0
	1000	0	0	0	0.999	0	0	6.18		1
	2000	0	0	0.999	0	0	0	4.90		1
	4000	0	0	0	0.499	0.249	0.249	8.80	1.88	4
	7000	0	0	0.363	0.181	0.090	0.363	8.54	3.67	11
	10000	0	0.333	0	0	0	0.666	8.69	3.87	3
	15000	0	0.214	0	0.214	0.214	0.357	8.17	2.89	14
	20000	0.153	0.076	0.076	0.307	0.307	0.076	6.80	2.77	13
	25000	0	0.099	0.199	0.399	0.299	0	6.92	1.58	10
	30000	0	0	0.599	0.399	0	0	5.62	0.58	5
		0	0.499	0	0.499	0	0			2

E. C.Badia	Edat dels fangs, en dies							Mitjana		
	1.7-3	3-4	4-6	6-8	8-10	10-15	dies	Desv.	mostres	
Organismes:	0	0	0	0.333	0.333	0.333	0	7.08	1.45	3
	50	0	0.333	0	0.666	0	0	5.81	1.83	3
Flagel·lats	100	0	0.999	0	0	0	0	3.81	0.00	1
	200	0	0.199	0.199	0.599	0	0	6.02	1.37	5
	400	0	0.111	0.222	0.555	0	0.111	6.98	3.30	9
centenars ind/mL	700	0.099	0	0.299	0.299	0.199	0.099	6.91	3.07	10
	1000	0	0.142	0.142	0.142	0.285	0.285	8.32	3.32	7
	2000	0.083	0.083	0.249	0.249	0.166	0.166	6.95	2.86	12
	4000	0	0.199	0	0.199	0.199	0.399	8.08	2.61	5
	7000	0	0	0	0	0.499	0.499	10.18	0.22	2
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0	0.999	12.30		1
	20000	0	0	0	0	0.399	0.599	10.54	1.23	5
	25000	0	0	0	0	0.999	0	9.92		1
	30000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0.999			2

E. C.Badia	Edat dels fangs, en dies							Mitjana		
	1.7-3	3-4	4-6	6-8	8-10	10-15	dies	Desv.	mostres	
Organismes:	0	0	0.075	0.075	0.274	0.224	0.349	8.84	2.89	40
	50	0.166	0.333	0.166	0.333	0	0	4.85	1.66	6
Gimnamebes	100	0.333	0	0.333	0.333	0	0	4.67	2.54	3
	200	0	0	0.166	0.666	0.166	0	6.70	1.47	6
	400	0	0.249	0	0.249	0.499	0	6.84	1.89	4
centenars ind/mL	700	0	0.499	0.499	0	0	0	3.91	0.79	2
	1000	0	0	0	0	0	0			0
	2000	0	0	0.999	0	0	0	4.90		1
	4000	0	0	0.499	0	0	0.499	8.61	3.39	2
	7000	0	0	0.999	0	0	0	5.85		1
	10000	0	0	0.999	0	0	0	5.05	0.00	1
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

E. C. Badia

## Estat dels fangs, en dies

Organisme fila.:	Estat dels fangs, en dies							Mitjana		
	1-7-3	3-4	4-6	6-8	8-10	10-15	dies	Desv.	mostres	
0	0	0.315	0.263	0.210	0	0.052	5.52	2.05	19	
50	0.111	0	0.222	0.555	0	0.111	6.47	2.46	9	
Nocardia sp.	100	0.142	0	0.142	0.142	0.142	0.428	8.79	3.78	7
	200	0	0	0	0.249	0	0.749	11.45	3.17	4
	400	0	0	0	0.222	0.444	0.333	9.18	1.40	9
mts/mL	700	0	0.166	0.333	0.166	0.333	0	6.38	2.13	6
	1000	0	0	0	0	0.999	0	9.13	0.20	3
	2000	0	0	0	0.499	0.166	0.333	8.92	2.54	6
	4000	0	0	0	0	0.333	0.666	10.96	1.15	3
	7000	0	0	0	0	0	0			0
	10000	0	0	0	0	0	0			0
	15000	0	0	0	0	0	0			0
	20000	0	0	0	0	0	0			0
	25000	0	0	0	0	0	0			0
	30000	0	0	0	0	0	0			0
		0	0	0	0	0	0			0

## CARREGA MASSICA

Unicament es disposaven de dades suficients de l'estació de Gavà, per la qual cosa ens centrarem en aquesta planta. La manca de dades diàries de càrrega massica de l'estacions de Castelldefels i de Ciutat Badia fa dificultosa la representació en una taula.

S'observen espècies com Vaginicola cristallina, Epistylis plicatilis i Rotífers afavorits en càrregues massiques entre 0.05-0.2 Kg DBO<sub>5</sub> (Kg MLSSV)<sup>-1</sup> D<sup>-1</sup>. Per altra banda espècies com Aspidisca cicada o Vorticella microstoma i els flagel·lats, gimnamebes i l'organisme filamentós T.0961 són afavorides per càrregues massiques superiors a 0.2 i 0.3 (Kg MLSSV)<sup>-1</sup> D<sup>-1</sup>. Tant els flagel·lats, gimnamebes com l'organisme filamentós Tipus 0961 són afavorits per un augment de càrrega massica des de 0.05 a 0.47 (Kg MLSSV)<sup>-1</sup> D<sup>-1</sup>. En aquest cas les espècies poden ser clarament indicadors de càrrega massica.

L'estudi de la càrrega massica s'ha de complementar amb la DBO<sub>5</sub> del DP, ja que en diferents valors de DBO<sub>5</sub> del DP podem tenir la mateixa càrrega massica, i una resposta diferent. Per aquest motiu creiem interessant l'estudi de la càrrega massica per cada rang de DBO<sub>5</sub> del DP.

Vegeu les taules de les espècies en el capítol 8 i a continuació les dels microorganismes acompanyats:

Organismes: Ciliats	Càrrega Màssica				Mitjana	Desv.	mostres
	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.3	0.3-0.47			
0	0	0	0	0			0
50	0	0	0	0			0
100	0	0	0	0			0
200	0	0	0	0			0
400	0	0	0	0			0
600	0	0	0	0			0
800	0	0	0	0			0
1000	0	0	0	0			0
2000	0	0	0	0.999	0.39	0.00	1
4000	0	0	0.49999	0.499	0.31	0.03	2
6000	0.16666	0.16666	0	0.666	0.29	0.13	6
8000	0.33333	0.33333	0	0.333	0.19	0.11	3
10000	0	0.99999	0	0	0.12		1
12000	0	0	0.99999	0	0.27	0.02	2
15000	0	0	0	0.999	0.35	0.00	1
	0	0	0	0.999			1

Organismes: Flagel·lats	Càrrega màssica				Mitjana	Desv.	mostres
	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.3	0.3-0.47			
0	0.14285	0.28571	0.28571	0.285	0.22	0.10	7
50	0	0	0.99999	0	0.29	0.00	1
100	0	0	0	0.999	0.32	0.00	1
200	0.99999	0	0	0	0.08		1
400	0	0	0	0			0
600	0	0	0	0			0
800	0	0	0	0.999	0.38	0.00	1
1000	0	0	0	0.999	0.39	0.00	1
2000	0	0	0	0			0
4000	0	0	0	0			0
6000	0	0	0	0.999	0.33	0.00	2
8000	0	0	0	0			0
10000	0	0	0	0			0
12000	0	0	0	0			0
15000	0	0	0	0.999	0.47	0.00	1
	0	0.49999	0	0.499			2

Organismes: Gimnamebes	Càrrega màssica				Mitjana	Desv.	mostres
	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.3	0.3-0.47			
0	0	0	0.24999	0.749	0.31	0.04	4
50	0.24999	0.24999	0.49999	0	0.20	0.09	4
100	0.49999	0.49999	0	0	0.09	0.03	2
200	0	0	0	0.999	0.40	0.07	2
400	0	0.33333	0	0.666	0.27	0.07	3
600	0	0	0	0.999	0.38	0.00	1
800	0	0	0	0			0
1000	0	0	0	0.999	0.39	0.00	1
2000	0	0	0	0			0
4000	0	0	0	0			0
6000	0	0	0	0			0
8000	0	0	0	0			0
10000	0	0	0	0			0
12000	0	0	0	0			0
15000	0	0	0	0			0
	0	0	0	0			0

E. Gava

Organismes:  
Rotífers

	Càrrega massica				Mitjana		mostres
	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.3	0.3-0.47	Desv.		
0	0	0.09090	0.18181	0.727	0.33	0.07	11
50	0	0.49999	0.49999	0	0.20	0.08	2
100	0	0	0	0.999	0.32	0.00	1
200	0.49999	0.49999	0	0	0.11	0.04	2
400	0.99999	0	0	0	0.08		1
600	0	0	0	0			0
800	0	0	0	0			0
1000	0	0	0	0			0
2000	0	0	0	0			0
4000	0	0	0	0			0
6000	0	0	0	0			0
8000	0	0	0	0			0
10000	0	0	0	0			0
12000	0	0	0	0			0
15000	0	0	0	0			0
	0	0	0	0			0

Organisme filamentos:  
T.0961

	Càrrega massica				Mitjana		mostres
	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.3	0.3-0.47	Desv.		
0	0	0	0	0			0
50	0.49999	0.24999	0	0.249	0.15	0.10	4
100	0	0.24999	0.24999	0.499	0.30	0.13	4
200	0	0.33333	0	0.666	0.30	0.09	3
400	0	0	0.39999	0.599	0.31	0.04	5
600	0	0	0	0			0
800	0	0	0	0			0
1000	0	0	0	0			0
2000	0	0	0	0.999	0.38	0.00	1
4000	0	0	0	0			0
6000	0	0	0	0			0
8000	0	0	0	0			0
10000	0	0	0	0			0
12000	0	0	0	0			0
15000	0	0	0	0			0
	0	0	0	0			0

## 6.5 LA VELOCITAT DE DIVISIO CEL.LULAR I LA SEVA RELACIO AMB ELS PARAMETRES FISICO-QUIMICS

### INTRODUCCIO

Tant l'estudi de les concentracions específiques com l'estudi de la reproducció són importants a l'hora d'establir criteris d'interpretació de les comunitats d'organismes dels fangs actius. L'estudi de la velocitat de divisió comporta un pas important en la predicció de l'evolució dels fangs actius durant un determinat període.

La metodologia emprada és explicada en el capítol 3.4, els resultats de la qual ens dona la velocitat de divisió bruta de la població on no es té en compte ni la mort ni la predació. Sí que es té en compte, però, els individus eliminats per les purgues. La importància ve donada per ésser velocitats de divisió en una planta depuradora en funcionament normal.

Les dades diàries de divisió les podem observar en l'apèndix.

L'estudi estadístic degut a la metodologia usada en aquest estudi es complex. En els dies en què no apareix una determinada espècie, no es pot calcular la velocitat de divisió cel.lular. Per tant aquestes dades no les podem considerar "0", sinó que són dades en blanc. La freqüència de dades en blanc provoca una gran dificultat a l'anàlisi estadístic. En aquestes condicions és quasi bé impossible fer un tractament d'anàlisi multivariant. Per aquest motiu, hem efectuat la representació gràfica, desestimant aquelles espècies on hi havia un nombre de dades inferior a 3. A més moltes relacions no són lineals sinó que es presenten en forma de corba i s'observa un màxim central. L'estudi gràfic encara que és ingrat, pot suggerir moltes relacions que passarien desapercebudes en un simple estudi estadístic.

La velocitat de divisió cel.lular depèn alhora de l'altra fauna i del seu creixement, així com de l'aliment. Es a dir a part dels condicionants físico-químics, es necessari tenir present la competència interespecífica. Per tant aquest estudi permet d'observar quines són les velocitats de divisió cel.lular en condicions reals en una planta depuradora de fangs actius.

Els únics metazous considerats són els rotífers, i la seva reproducció no es basa amb la bipartició, a més que són organismes pluricel.lulars. La seva reproducció és alternada de generacions partenogenètiques i generacions sexuades, davant a la complexitat exposada és difícil la seva simplificació en equacions matemàtiques. L'escassetat de metazous i la dificultat exposada fa que els hagem tractat de la mateixa manera que els protozous, i així s'ha tingut en compte la seva capacitat de duplicació.

Referent als microorganismes filamentosos, s'ha evaluat la velocitat de duplicació de la longitud. Per tant es una mesura més semblant al augment de biomassa, malgrat això si considerem que la mida de les cèl.lules varia dins uns certs límits, és una estimació de la velocitat de divisió cel.lular.

En la representació gràfica de la velocitat de divisió cel.lular hem tingut en compte un total de 6 paràmetres, que són els que hem considerat més essencials per al creixement. S'ha efectuat l'estudi a les Plantes de Gavà, Castelldefels i Ciutat Badia.

Els paràmetres físico-químics estudiats són els següents:

- DBO<sub>5</sub> de sortida del decantador primari
- DBO<sub>5</sub> de sortida del decantador secundari
- Rendiment de DBO<sub>5</sub>
- Càrrega màssica
- Edat dels fangs biològica
- Oxigen dissolt

La representació gràfica s'ha efectuat de les 15 espècies de ciliats també escollides per efectuar-ne les taules de relació dels paràmetres físico-químics i els organismes (Capítol 6.4). Per tal de no repetir els gràfics de les espècies de ciliats els hem reproduït en el capítol d'autoecologia (Capítol 8). Els microorganismes representats són els següents:

Litonotus lamella

Chilodonella uncinata

Podophrya fixa

Trochilia minuta

Uronema marinum

Vorticella convallaria

Vorticella microstoma

Opercularia curvicaulis

Opercularia minima

Opercularia coarctata

Epistylis plicatilis

Vaginicola crystallina

Carchesium polypinum

Euplotes sp.

Aspidisca cicada

CILIATS

FLAGELATS <20µm

GIMNAMEBES <50µm

GIMNAMEBES >50µm

TECAMEBES: (Arcella sp i Centropyxis sp.)

ROTIFERS

MICROORGANISMES FILAMENTOSOS: (Nocardia sp. i Tipus 0961)

## EFFECTES DE LA DBO<sub>5</sub> DP EN LA VELOCITAT DE DIVISIO CEL.LULAR

Relacionar les velocitats màximes de cada espècie i aquest valor, és a dir demostrar si les espècies que suporten més DBO<sub>5</sub> poden reproduir-se més ràpidament, es un objectiu d'aquest capítol.

S'observa un màxim de velocitat de divisió cel.lular als voltants de 150 ppm. on s'hi desenvolupen bé força espècies a raó de 2 divisions/dia. A la planta de Ciutat Badia que està per sobre d'aquest rang de DBO<sub>5</sub> les velocitats en general són més petites.

La velocitat de divisió de Opercularia curviacula i O. minima augmenta fins a 200 ppm. En canvi Vaginicola cristallina només s'observen divisions en el rangs de menys de 70 ppm. La velocitat de divisió cel.lular de Litonotus lamella més elevada és de unes 2 div./dia i a 100-150 ppm. de DBO<sub>5</sub> del DP.

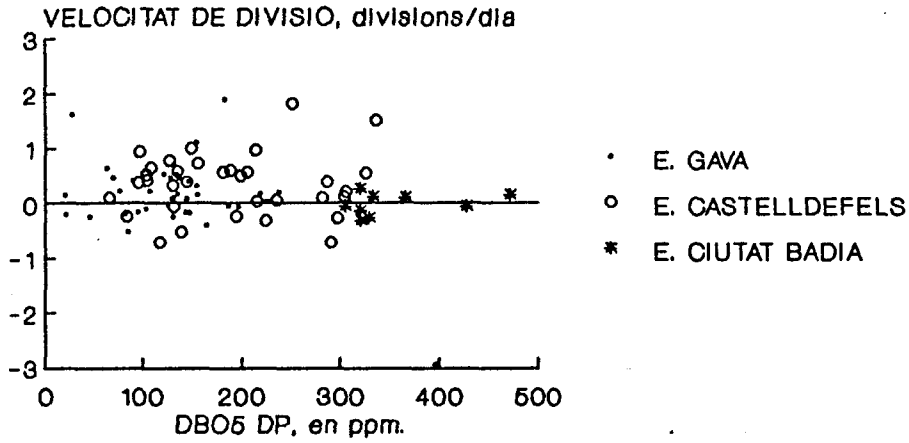
Les tecamebes i els rotífers s'observen per sota de 100 ppm. Mentre que els microorganismes filamentosos presenten un màxim superior : el Tipus 0961 a 150 ppm i Nocardia sp. a 300 ppm.

Tant els flagel.lats com les gimnamebes es divideixen de 1.5 a 2 vegades per dia a uns 200 ppm., s'observa un reducció del creixement quan ens allunyem d'aquest valor. Un fet que ho confirma és que a l'estació de Ciutat Badia la velocitat de divisió dels ciliats, flagel.lats, gimnamebes, Nocardia sp. decreix mentre augmenta la DBO<sub>5</sub> del DP, i a 320 ppm la velocitat màxima és al voltant d'una divisió dia. Recordem que a l'estació de Ciutat Badia el Rang de valors de DBO<sub>5</sub> del DP va de 300 a 500 ppm.

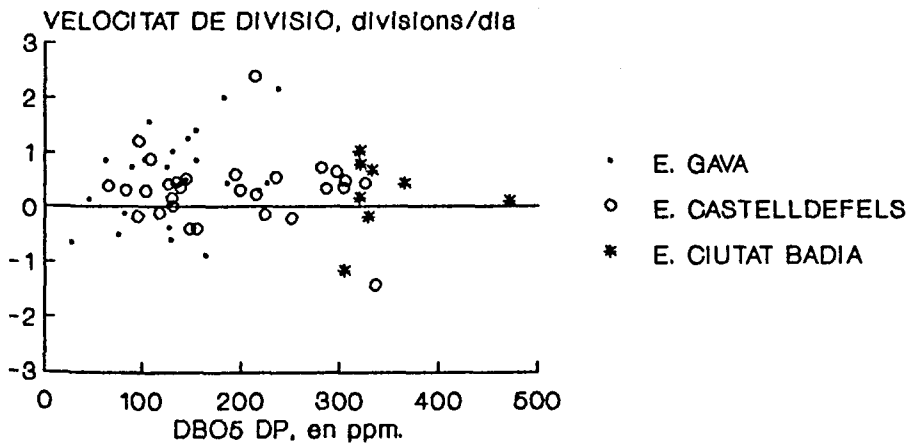
Per tant es pot concloure que l'augment de DBO<sub>5</sub> per sobre de 300 ppm. redueix significativament la velocitat de reproducció dels microorganismes estudiats.

Vegeu les gràfiques de les espècies en el capítol 8 i a continuació les dels microorganismes acompanyats:

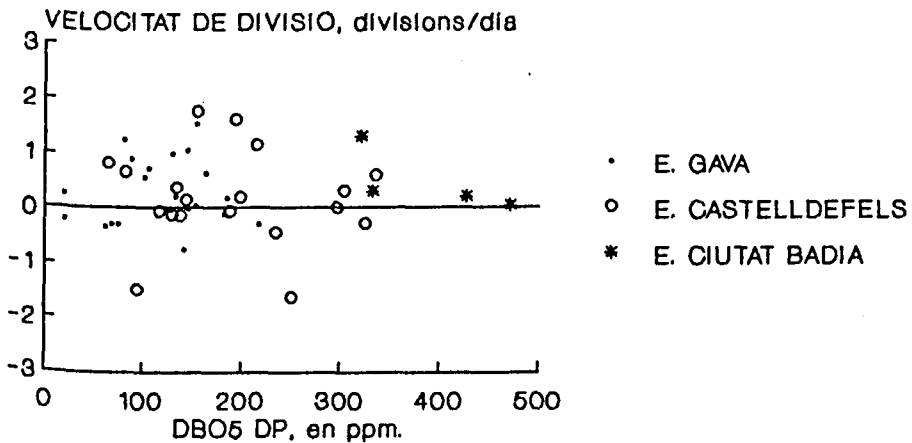
### Gillats



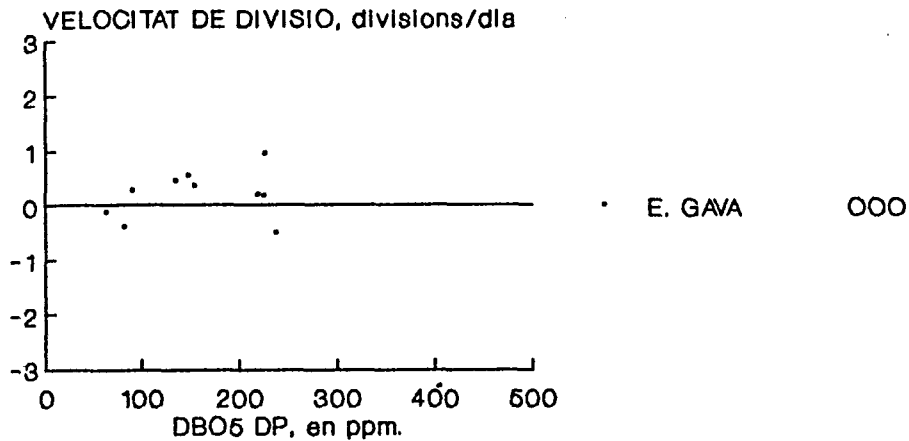
### Flagel.lats <20 um.



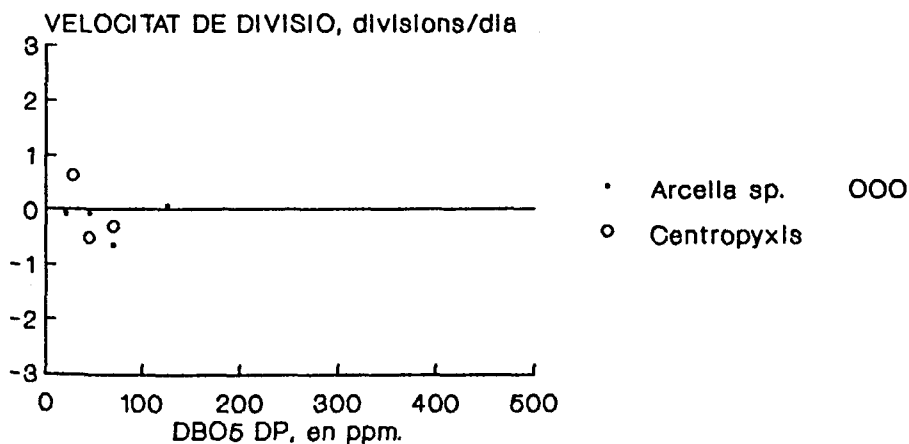
### Gimnamebes <50 um.



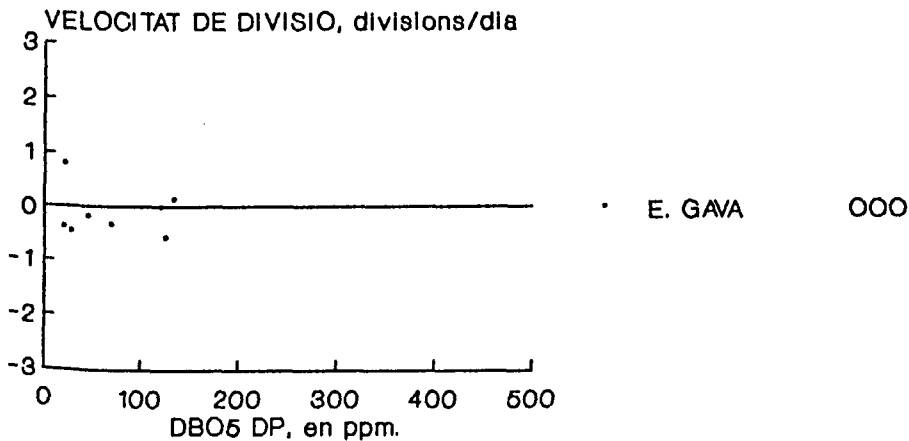
**Cilinnabes >50 um.**



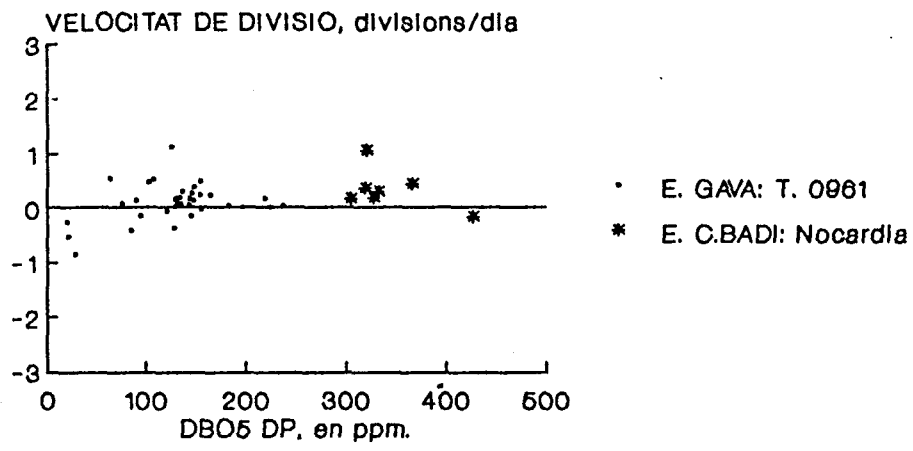
**Tecamebes (E. Gava)**



**Rotífers**



### Microorganismes filamentosos



## EFFECTES DE LA DBO<sub>5</sub> DEL DECANTADOR SECUNDARI EN LA VELOCITAT DE DIVISIO CEL.LULAR

La velocitat de divisió dels ciliats es molt variable segons les espècies, així les velocitats de divisió més elevades d'Uronema marinum es produeixen entre 10 i 20 ppm. a les tres plantes. Vorticella microstoma té elevats creixements per sota de 25 ppm. encara que els valors més elevats 2,4 o 2,5 divisions/dia estan entre 25-30 ppm. Aspidisca cicada mostra un augment del valor òptim de DBO<sub>5</sub> de Gavà a Ciutat Badia essent a Gavà <15 ppm., Castelldefels 20 ppm. i a Ciutat Badia 26 ppm.

Trochilia minuta, Carchesium polypinum, Vaginicola cristallina, Vorticella convallaria, Tecamebes i rotífers tenen una velocitat de divisió cel.lular més gran per sota dels 10 ppm. de DBO<sub>5</sub> del decantador secundari.

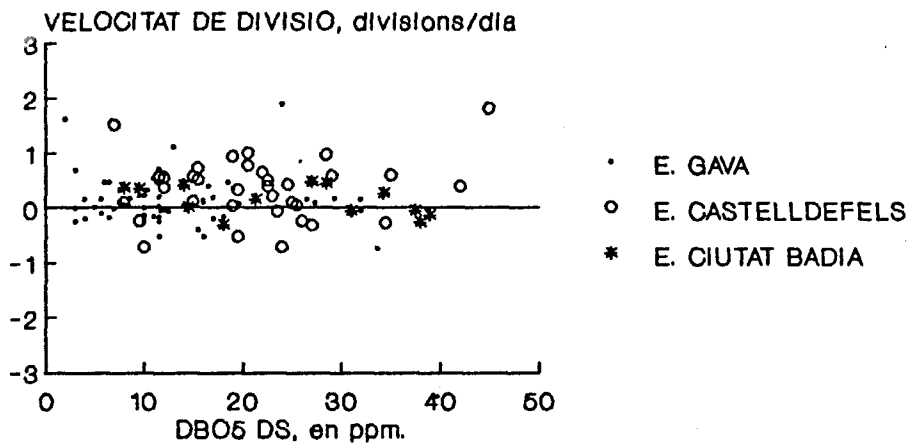
El desenvolupament més gran de flagel.lats és als voltants dels 30 ppm, a les tres plantes, mentre que el de les gimnamebes es inferior als 20 ppm. a Castelldefels i Ciutat Badia i proper als 30 ppm a Gavà.

En general s'observa un augment dels valors de DBO<sub>5</sub> del decantador secundari òptim per la divisió de flagel.lats i gimnamebes respecte als ciliats, fet que també succeeix amb la DBO<sub>5</sub> del DP.

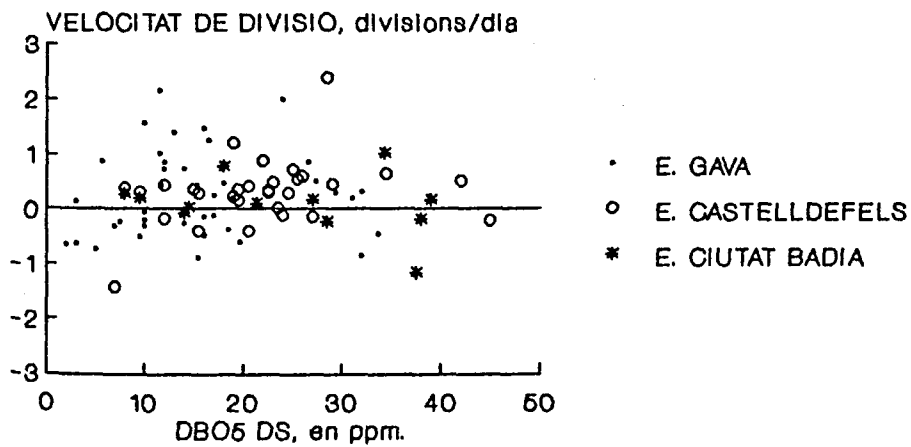
El desenvolupament de tecamebes i rotífers s'efectua per sota dels 10 ppm. Les velocitats de divisió superiors a 1 div/dia referents a microorganismes filamentosos s'efectuen per sota dels 18 ppm, la qual cosa confirma la seva importància en el procés de depuració.

Vegeu les gràfiques de les espècies en el capítol 8 i a continuació les dels microorganismes acompanyats:

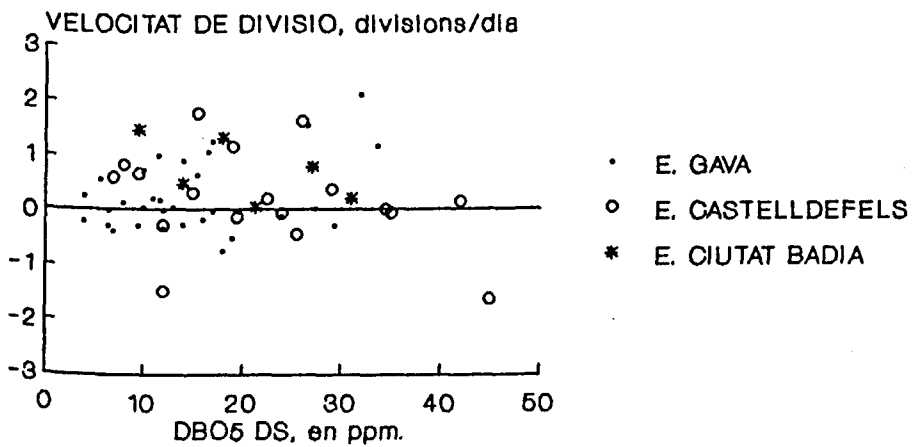
### Ciliata



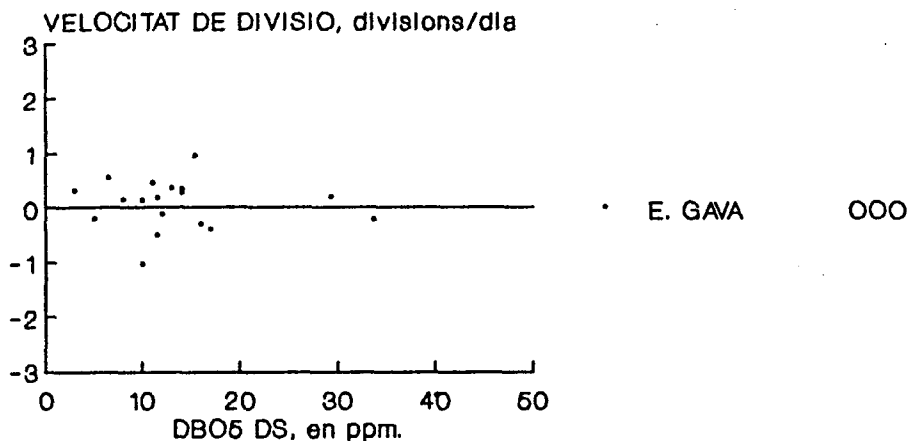
### Flagel·lats <20 um.



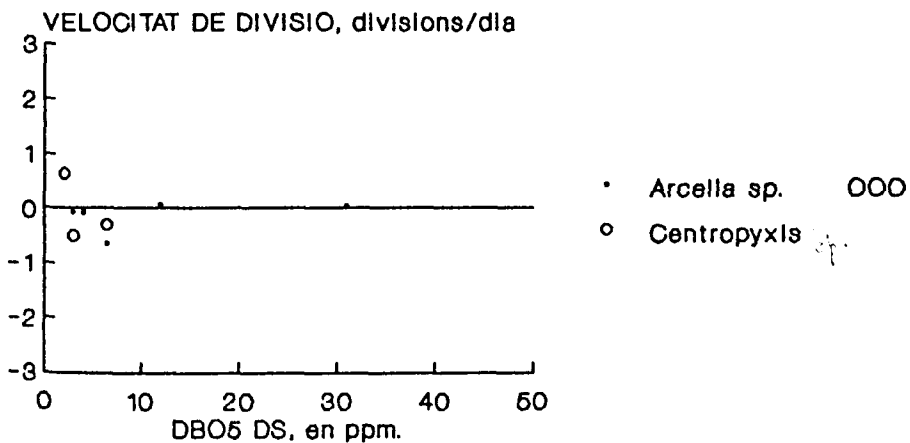
### Gimnamebes <50 um.



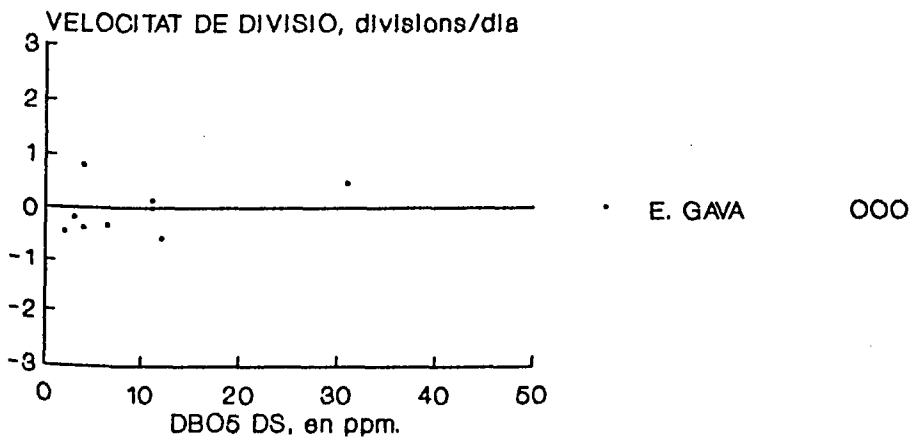
**Gimnamebes >50 um.**



**Tecamebes (E. Gava)**



**Rotifers**



### Microorganismes filamentosos

