

## DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA

### ÍNDEX

<b>1.1</b>	<b>OBJECTE DEL PLA DIRECTOR .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>ANTECEDENTS.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3</b>	<b>JUSTIFICACIÓ DE LA REDACCIÓ DEL PLA.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4</b>	<b>L'ESPECIAL PROBLEMÀTICA DEL DRENATGE DE MATARÓ.....</b>	<b>7</b>
1.4.1	El territori i el seu entorn.....	7
1.4.2	La urbanització .....	8
1.4.3	El clima .....	9
1.4.4	Zones de major risc d'inundabilitat.....	11
<b>1.5</b>	<b>XARXA DE CLAVEGUERAM.....</b>	<b>12</b>
<b>1.6</b>	<b>CONDICIONANTS I CRITERIS ADOPTATS PER AL DESENVOLUPAMENT DEL PLA.....</b>	<b>13</b>
<b>1.7</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
1.7.1	Descripció general .....	17
1.7.2	Informatització de la informació de base.....	19
1.7.3	Modelització matemàtica .....	22
1.7.3.1	Estructura general d'un model de sanejament .....	22
1.7.3.2	Característiques generals del model utilitzat.....	23
1.7.3.3	Modelització de la pluja .....	25
1.7.3.3.1	Pluviometria. ....	25
1.7.3.3.2	Obtenció de la Pluja màxima diària (P <sub>d</sub> ). ....	25
1.7.3.3.3	Pluja de disseny. Mètode Keifer-Chu. ....	29
1.7.3.3.4	Resultats .....	30
1.7.3.4	Modelització de l'escorriment .....	33
1.7.3.5	Modelització de la propagació.....	34
1.7.3.6	Calibratge i validació.....	35
1.7.3.7	Explotació .....	36
<b>1.8</b>	<b>DIAGNOSI DEL FUNCIONAMENT I DE L'ESTAT ACTUAL DE LA XARXA.....</b>	<b>37</b>
1.8.1	Zones insuficients de la xarxa primària.....	37
1.8.2	Anàlisi de la xarxa local.....	40
1.8.3	Anàlisi del comportament de la xarxa en temps sec.....	40
1.8.4	Impacte contaminant del clavegueram sobre els medis receptors .....	42
1.8.5	Anàlisi de l'estat de la xarxa .....	43
<b>1.9</b>	<b>ACTUACIONS PROPOSADES .....</b>	<b>45</b>
1.9.1	Esquema general: Sanejament integral .....	45
1.9.2	Actuacions primàries.....	46
1.9.2.1	Obra nova a la xarxa .....	46
1.9.2.1.1	Actuacions a realitzar.....	46
1.9.2.1.2	Criteris de disseny de la xarxa de clavegueram de les urbanitzacions futures a la banda dreta de la riera de Sant Simó. ....	49
1.9.2.1.3	Consideracions sobre l'interceptor de residuals .....	50
1.9.2.2	Altres obres a realitzar complementàries .....	51
1.9.2.2.1	Rehabilitació del clavegueram .....	51
1.9.2.2.2	Nous embornals.....	52
1.9.2.2.3	Ampliació dels sistemes informàtics bàsics.....	52

a) El Sistema d'Informació Territorial i Cartogràfica (SITE).....	52
b) El Sistema de Modelització i Simulació (SIMO) .....	53
c) El Sistema de Telecontrol (SITCO) .....	53
1.9.2.2.4 Ampliació dels mitjans complementaris.....	54
<b>1.9.3 Actuacions secundàries .....</b>	<b>55</b>
1.9.3.1 Actuacions anti-DSU o reductores de l'impacte ambiental en temps de pluja.....	55
1.9.3.2 El sistema de control centralitzat, automatitzat, en continu i en temps real (CABO).....	58
<b>1.9.4 Actuacions de manteniment .....</b>	<b>59</b>
<b>1.9.5 Priorització de les actuacions.....</b>	<b>60</b>
<b>1.10 ESTUDIS ECONÒMICS.....</b>	<b>64</b>
<b>1.10.1 Pressupost d'obres per a la millora de la xarxa .....</b>	<b>64</b>
1.10.1.1 Obra nova a la xarxa .....	64
1.10.1.1.1 Col·lectors .....	64
<b>1.10.2 Pressupost d'obres anti-DSU .....</b>	<b>64</b>
<b>1.10.3 Resum del pressupost .....</b>	<b>66</b>
<b>1.11 APLICACIÓ I ACTUALITZACIÓ DEL PLA .....</b>	<b>67</b>
<b>1.12 EQUIP REDACTOR .....</b>	<b>69</b>
<b>1.12.1 CLABSA .....</b>	<b>69</b>
<b>1.12.2 Aigües de Mataró.....</b>	<b>70</b>
<b>1.13 DOCUMENTS DE QUÉ CONSTA EL PLA .....</b>	<b>71</b>

## **DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA**

### **1.1 OBJECTE DEL PLA DIRECTOR**

El Pla Director de Clavegueram de Mataró de 2003 (PDCLAM-03) és un document urbanístic que en essència persegueix dos objectius:

- \* Analitzar les deficiències actuals, funcionals i/o estructurals, del clavegueram de Mataró i el seu àmbit hidrològic, deficiències que en el pitjor dels casos arriben a produir inundacions, i l'impacte ambiental negatiu en els medis receptors.
- \* Proposar les actuacions conseqüents per a solucionar els problemes detectats, coordinadament amb els grans canvis urbanístics que s'han produït i que es produiran en un futur proper a Mataró i el seu entorn, de manera que es garanteixi el correcte funcionament de la xarxa.

L'anàlisi de la xarxa, amb una longitud total d'uns 190 km, s'aborda globalment, la qual cosa permet optimitzar tècnica i econòmicament les solucions plantejades. Així doncs, el pla es desenvolupa com a document urbanístic (Pla Director), incloent les noves àrees programades de desenvolupament urbà, i proposant i dimensionant les actuacions de reposició i millora i valorar el cost que representen.

La redacció del Pla sorgeix de la voluntat de l'empresa d'Aigües de Mataró, d'una banda, d'acabar de solucionar definitivament la problemàtica d'inundacions que pateix Mataró, d'altra banda, de dotar a Mataró d'un sistema de clavegueram modern i mediambientalment sostenible, que doni una resposta adient als canvis urbanístics plantejats a Mataró, especialment pel que fa a la protecció mediambiental dels medis receptors, que indefectiblement s'aniran utilitzant cada cop més per al lleure dels ciutadans.

El present Pla té doncs per objecte la definició, per al seu posterior desenvolupament, de les infraestructures bàsiques de sanejament.

## 1.2 ANTECEDENTS

L'urbanisme del subsòl d'una ciutat, del qual la xarxa de clavegueram n'és una part, no s'entén sense fer referència a l'urbanisme del sòl de la ciutat. Les actuacions urbanístiques més importants, doncs, van ser les següents:

- Projecte de rectificació i eixample de Mataró de Palau-Cabañes de 1878, en el que se projectava una xarxa de clavegueres en la seva major part visitables, però que no permeten la conducció d'aigües fecals. El projecte reforça els eixos dels camins i rieres i crea una ronda en forma d'U invertida. Els col·lectors es projecten seguint de forma general la rasant dels carrers per on passen.
- Període 1878-1894: l'activitat constructora de clavegueram en aquest període és dèbil. Els projectes que es fan són galeries de mamposteria visitables de 1,32 m d'alçada i 1,0 m d'amplada. L'activitat constructora es concentra primordialment en clavegueres que baixen perpendiculars a la línia de mar, i al voltant dels casc antic. Al 1892 va ser nomenat arquitecte municipal Josep Puig i Cadafalch, el qual va aportar idees sobre la regeneració sanitària de la població. Com a novetat més important que va presentar va ser la construcció de seccions monolítiques de formigó.
- Període 1895-1910: la xarxa es densifica extraordinàriament, cobrint bona part de la zona edificada, dominant la xarxa visitable.
- Període 1910-1940: la xarxa continua creixent, dominant ara la xarxa no visitable de secció tubular de diàmetre 300 i 400 mm. Això implicarà greus problemes en el futur desenvolupament de la corona urbana, que encara avui pateix Mataró.
- Període 1940-1970: els projectes no tenen la inquietud d'ajustar el dimensionament de l'obra a les necessitats més o menys presents i futures de desguàs. El sanejament de les aigües residuals es limita a conduir-les a mar.

- Període 1980-1993: al 1980 es crea el “Consorti d’Infraestructura Sanitària de la Província de Barcelona”, que va iniciar les obres de sanejament del litoral, que en el cas de Mataró va consistir en un conjunt de col·lectors d’una longitud total de 20,5 km i estacions de bombeig que conduïen les aigües residuals a la planta de pretractament al marge esquerre de la riera d’Argentona, evacuant després les aigües mar endins a través d’un emissari submarí. Un cop acabades les obres es va constituir la “Mancomunitat per al Sanejament del Maresme Central”, per a vetllar el bon funcionament de la xarxa. Al mes de juliol de 1985, Aigües de Mataró, a proposta de l’Ajuntament de Mataró, comença a encarregar-se de l’explotació de les instal·lacions (al 1997 s’inaugura l’estació depuradora de Mataró, suposant un gran avenç en el tractament de les aigües de Mataró i municipis veïns).
- 1993: Per poder estudiar i planificar degudament el desenvolupament futur de la xarxa de clavegueram de Mataró, el febrer de 1993, l’Ajuntament de Mataró i Clavegueram de Barcelona (CLABSA) varen redactar el “Pla Preliminar de desenvolupament de la xarxa de clavegueram de Mataró”, on es diagnosticaven les deficiències de funcionament de la xarxa existent. Per assolir aquest objectiu es va realitzar una modelització matemàtica del sistema de drenatge de la ciutat de Mataró basat en el model de simulació MOUSE del Danish Hydraulic Institut.

De la diagnosi efectuada de la xarxa al 1993, es varen observar insuficiències de secció als col·lectors de l’avinguda Gatassa-Ramon Berenguer, ronda Alfons XII-avinguda Maresme, Plaça Espanya-La Riera, Plaça Santa Anna-camí Ral-Lepanto, carrer Perú, carrers Sant Pere-Hospital, i carrer Jordi-camí Ral.

En base a aquest Pla Preliminar de 1993, s’han construït els col·lectors del carrer Lepant, carrer Jordi Joan i carrers Sant Pere Hospital que desguassen al medi receptor del mar i el col·lector riera Gatassa-Ramon Berenguer que desguassa a la riera d’Argentona.

### 1.3 JUSTIFICACIÓ DE LA REDACCIÓ DEL PLA

Hi han actualment una sèrie de factors que justifiquen l'elaboració d'un Pla Director de Clavegueram de Mataró (que designarem amb l'acrònim PDCLAM):

- \* Es disposa de un nou model de simulació, dels anomenats del nivell III (màxima precisió), permetent afinar molt els resultats.
- \* Han aparegut nous requeriments funcionals de caire mediambiental pel clavegueram de Mataró, ja que la creixent utilització lúdica dels seus medis receptors (platges i rieres en un futur immediat), així com la normativa estatal recentment promulgada, exigeix al clavegueram la limitació del seu impacte ambiental contaminant als medis receptors en temps de pluja.
- \* L'enfocament modern de la planificació i gestió d'una xarxa urbana de clavegueram passa indefectiblement per la seva integració en un sistema més ampli anomenat de sanejament: drenatge pluvial i clavegueram - depuradora - medi receptor, donada la inevitable connexió i interacció entre tots aquests subsistemes.

## 1.4 L'ESPECIAL PROBLEMÀTICA DEL DRENATGE DE MATARÓ

El pla de Mataró presenta una sèrie de característiques que fan especialment difícil resoldre l'evacuació de les aigües d'escorriment generades per les pluges. Entre elles distingim:

- \* El territori i el seu entorn
- \* La urbanització
- \* El clima

### 1.4.1 El territori i el seu entorn

La ciutat de Mataró està enclavada en el pla limitat lateralment per les rieres d'Argentona i Sant Simó i arran de mar. El seu terme té el punt més alt en una cadena de petits turons que el tanca a tramuntana, límit amb els termes veïns. Aquest relleu, que pertany al sistema orogràfic de la Serralada Litoral i és una mena d'estrep del bloc del Corredor, baixa per la banda de llevant fins molt a prop del mar, a l'indret del turó d'Onofre Arnau, però per la de ponent s'estén d'una manera més oberta i cau sobre la vall formada per la riera d'Argentona. La seva contextura és constituïda en quasi la major part per granits.

La degradació dels terrenys granítics i la duresa diferent de les roques existents han donat lloc a una erosió diferencial, de manera que als indrets més resistents s'han format els turons i els ressalts més importants. A llevant hi ha el turó d'Onofre Arnau; a tramuntana, els de Can Flequer i d'en Tonyí; limitant amb Dosrius hi ha la serra de Can Bruguera, amb altures de quelcom més de 400 metres, i tocant el terme d'Argentona, els turons d'en Dori, d'en Cabanyes i de Cerdanyola. L'acumulació de sorres i graves procedents de la descomposició dels granits i els seus arrossegals, han produït una andana quaternària de peu de muntanya de molta gruixària i extensió tot el llarg de la costa, lleugerament inclinada cap a mar. Al centre d'aquesta plataforma, arran de la platja apareix el nucli urbà de Mataró.

El terme mataroní és travessat per moltes rieres i torrents que neixen a les extremitats de la serralada i s'adrecen cap a mar. Són cursos secs amb circulació subàlvia, temibles en casos d'aiguats, alguns dels quals han ocasionat no pas pocs problemes a l'acció urbanitzadora. A llevant, es troben els torrents de Vallverdera i de Vallgiró, la riera de Mata i el torrent Forcat, que recullen les aigües de la conca de La Mata; ve a continuació la riera de Valldeix o de Sant Simó, que té els seus orígens als serrals de Can Bruguera i al veïnat de Valldeix. Al centre del terme hi ha la riera de Cirera on conflueixen la Riera de Figuera Major, el Torrent d'en Pregaria i el Torrent de les Piques, que anys enrera travessava la ciutat, fins que fou desviada cap a la de Sant Simó. També de la serralada i per sota la urbanització de Can Vilardell neix el Torrent de les Valls ó d'en Trisach, canalitzat a través del nou interceptor que està en fase de construcció per l'Avinguda President Companys.

A Cirera també neix el Torrent de la Pólvora i a Cerdanyola el Torrent de la Gatassa, avui desfigurats per la urbanització. Clou el terme, per la banda de ponent, la riera d'Argentona, que amb el seu carreteig al·luvial ha contribuït poderosament a la formació de les planures del ponent mataroní.

#### 1.4.2 La urbanització

El nucli urbà ocupa una superfície d'uns 8 km<sup>2</sup>. Sobre aquesta superfície habiten unes 110.000 persones, el que suposa uns 14.500 habitants per km<sup>2</sup>.

Per la banda de llevant, la ciutat de Mataró limita en tota la seva extensió amb la riera de Sant Simó. I per la de ponent arriba ben prop de la d'Argentona. El nucli primitiu d'edificació es troba a l'entorn de la basílica de Santa Maria, a uns 28 metres d'altitud, en ple centre històric, és a dir en l'àmbit del que fou espai emmurallat del segle XVI i alguns carrers propers a ell. Moltes de les vies urbanes d'aquest sector són més aviat estretes i de traçat sovint irregular. L'amplària excepcional de la Riera es deu a haver estat durant molts anys el curs natural de la riera de Cirera, que travessà la ciutat fins al seu desviament cap a la de Sant Simó. El carrer de Sant Antoni i La Rambla tenen també més amplària a causa d'haver estat afectats per la mateixa riera en uns determinats



moments històrics. En canvi, a mesura que s'avança cap a les rondes de la perifèria, els carrers són rectilinis, amples, seguint la quadrícula del pla de l'Eixample del 1878. Més enllà de les esmentades rondes s'aixequen les zones modernes d'edificació formant veritables ravals o barris, que nasqueren sense connexió amb el nucli tradicional de la ciutat. Per la seva extensió sobresurt el de Cerdanyola, sobre l'eix de la carretera de Mataró a Argentona (avinguda Puig i Cadafalch), i sobre ell el de la Llàntia, a mig pendent del turó de Cerdanyola.

Altres verals perifèrics són el de Cirera, Molins, Vistalegre, Rocafonda, Palau, Torre Llauder, Peramàs. Molts d'aquests ravals de nova creació s'iniciaren amb edificacions unifamiliars o de tipus extensiu, i originaren no poques dificultats d'urbanització per la forma anàrquica amb què foren aixecades.

Cal destacar que la urbanització de Mataró ha portat històricament associades alteracions importants de l'esquema drenant natural.

### 1.4.3 El clima

El clima mediterrani de l'entorn de Mataró pot representar un altre problema de vital importància. Com a il·lustració, en les zones humides europees la precipitació anual passa de 1.000 mm, els dies de pluja solen ser molts (130–200) i les intensitats no sobrepassen els 50 mm/h per a intervals de 15 min; no obstant això, en l'àrea mediterrània, la precipitació anual amb prou feines és de 600 mm, però amb molts pocs dies de pluja (40-70) i amb intensitats que poden arribar als 150 mm/h, per a intervals de 15 min.

A Mataró la precipitació mitjana anual és d'uns 600 mm (o el que és el mateix 600 l/m<sup>2</sup>/any), amb episodis aïllats d'alta intensitat de pluja (precipitacions convectives amb intensitats que superen els 90 mm/h per pluges de mitja hora de duració i freqüència decenal). Els episodis pluviomètrics són capaços de concentrar en 2-3 dies la meitat de la precipitació anual, o en 30-60 minuts una quarta part de la mateixa, factors sense dubte decisius en la problemàtica del

drenatge urbà. Aquestes pluges de tipus convectiu són característiques del clima mediterrani.

Cal afegir que la urbanització intensiva accentua la tendència a la formació d'aquestes pluges.

D'altra banda, sembla que també existeix una influència del medi urbà que pot afectar la intensitat dels xàfecs. Està suficientment comprovat que el medi urbà altera la climatologia local: així, es detecta la formació d'una illa tèrmica sobre les ciutats que pot tenir diferències de fins 10 o més graus Celsius als voltants d'una gran ciutat. A Mataró pot arribar a 2 o 3 graus. Aquest efecte, combinat amb altres, permet afirmar que els processos convectius de precipitació poden veure's afavorits per la existència d'una gran aglomeració com Barcelona i el seu entorn amb alta densitat de població, i no solament afavorits sinó augmentats en intensitat.

Cal remarcar que Mataró i el seu entorn, juntament amb altres àrees mediterrànies, pertany a la regió d'Europa on es produeixen les intensitats més altes: zona L del CCIR (Comitè Consultiu Internacional de Radiocomunicacions). La Figura 1.4.3 adjunta, mostra la intensitat de la pluja a diferents indrets d'Europa, i fa palesa l'extraordinària intensitat de la precipitació a Barcelona. Els valors extrems de Mataró són assimilables als de Barcelona, tal com es justificarà al capítol 1.6. Metodologia.

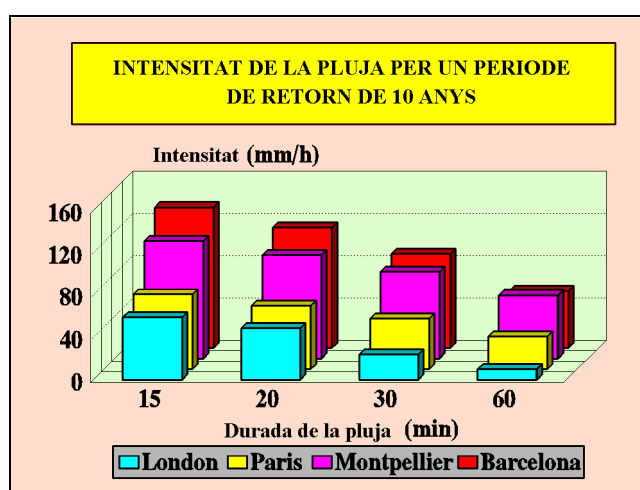


Figura 1.4.3: Comparació de la intensitat de pluja a diferents ciutats europees

#### 1.4.4 Zones de major risc d'inundabilitat

A efectes de delimitar geogràficament la problemàtica, s'han definit les zones on el clavegueram és insuficient a través d'anàlisis de dades de sinistralitat per inundació, les quals s'han confrontat amb els resultats obtinguts a partir del model de simulació utilitzat en el PDCLAM.

Aquestes dades de sinistralitat per inundació s'han elaborat segons les informacions i coneixements del personal d'Aigües de Mataró, sobre problemes de la xarxa de clavegueram.

Cal destacar que el model MOUSE utilitzat per a simular el comportament del clavegueram de Mataró, s'ha calibrat i ajustat de manera que els resultats del model detectessin o expliquessin les zones inundables i la seva freqüència de sinistre, ja que no es disposen d'una correcta xarxa de pluviòmetres i limnímetres.

Al plànol 5.5 s'indiquen les zones amb major risc d'inundabilitat degut a insuficiències de la xarxa, extretes dels resultats de la simulació amb el programa MOUSE.

A la vista de la informació recopilada, es poden extreure les següents conclusions:

- a) Les causes de sinistre no tenen sempre el mateix origen ni el mateix tipus d'efecte.
- b) En molts casos és el disseny de superfície el causant de mals que podrien ser molt menors amb un adequat projecte de rasants, tant de les calçades com de les voreres.
- c) La ubicació de reixes d'embornal és asistemàtica, sense seguir un procés racional ni pel que fa a la disposició correcte per nivells, ni pel que fa a la seva capacitat, cosa observada in situ.

## 1.5 XARXA DE CLAVEGUERAM

La xarxa de Mataró és majoritàriament unitària, és a dir, les aigües residuals i pluvials corren pels mateixos conductes.

La forma de la xarxa és en part arborescent i en part mallada: si bé es poden detectar els eixos de drenatge principals i les clavegueres que aboquen a ells, hi ha múltiples connexions que permeten a l'aigua circular per un eix o un altre en funció del que té la línia d'energia més baixa.

Les seccions són variades, encara que les més freqüents són les tubulars de dimensions 300 i 400 mm de diàmetre.

A l'annex número 4, ANNEX TOPOGRÀFIC, s'inclou un llistat dels nodes i un llistat dels trams que s'han fet servir en la simulació de la diagnosi, que correspon exactament amb la xarxa de clavegueram actual de Mataró, indicant les característiques més importants d'aquests elements.

## 1.6 CONDICIONANTS I CRITERIS ADOPTATS PER AL DESENVOLUPAMENT DEL PLA

El present Pla es desenvolupa atenent als condicionants urbanístics que imposen els següents aspectes:

- \* La urbanització consolidada de l'àmbit d'estudi.
- \* La planificació definida pel Pla General d'Ordenació de Mataró.
- \* Els projectes de desenvolupament urbanístic existents i ja aprovats, en l'àmbit d'estudi, així com de nous espais urbans previstos al proper decenni.

Això comporta que les solucions de nous col·lectors discorrin sempre en general per vials. En el cas dels possibles dipòsits de retenció es faria servir en general part del subsòl de zones verdes o parcs, actuals o previstos, sempre que el seu ús sigui compatible amb la utilització de la zona per al lleure, al ser la seva ocupació subterrània.

Les actuacions s'han planificat emmarcant-les en el sistema integral de sanejament: drenatge pluvial i clavegueram–depuradora–medi receptor, donada la interacció entre tots aquests subsistemes. Això vol dir no tan sols actuar a la xarxa de clavegueram, sinó també als medis receptors o a les superfícies viàries per exemple.

Quant als criteris adoptats per a la redacció del PDCLAM, s'ha establert en general com a cobertura davant els sinistres produïts per inundacions el termini de 10 anys, és a dir, les obres d'infraestructura drenant es planifiquen per drenar aiguats amb un període de retorn de 10 anys (es repeteixen com a mitjana un cop cada 10 anys); això només té alguna excepció puntual que es justifica en el capítol corresponent. Pel que fa a la problemàtica de l'impacte ambiental del clavegueram en els medis receptors, es plantegen els tipus d'actuacions necessàries per reduir el nombre de les DSU, o abocaments en temps de pluja

Cal destacar que les ampliacions de la xarxa sempre s'han plantejat seguint el sistema unitari actualment existent, descartant el sistema separatiu, ja que:

- \* les aigües pluvials tenen una contaminació important, que pot arribar a ser comparable a l'abocada per les aigües residuals sense depurar, pel que fa a certs indicadors de contaminació, especialment els metalls pesants. Això exigeix una decantació prèvia a l'abocament al medi receptor és a dir, en un hipotètic sistema separatiu les aigües pluvials no són pas "netes", i cal tractar-les per a reduir la seva càrrega contaminant.
- \* el grau de consolidació urbanística i d'implantació del clavegueram de Mataró i de les xarxes de serveis al subsòl, impossibilita de fet la creació d'un sistema separatiu independent del sistema unitari actual.
- \* en qualsevol cas la possibilitat de realitzar un veritable sistema separatiu a una zona ja construïda és molt difícil, molt car i amb resultats rarament eficients, ja que existeixen nombroses terrasses i patis interiors d'habitatges, on si es pretengués aconseguir un sistema realment separatiu es requeriria actuar als interiors dels habitatges, el que molt cops resulta inabordable.

Altres criteris han estat els d'establir, com a hipòtesi de càlcul, les distribucions (espacial i temporal) de pluja deduïdes de les dades obtingudes de l'annex de dades pluviomètriques de "l'Estudi per Estat Actual, Dictamen i Actuacions Urgents, a les Rieres de la Comarca del Maresme". Pel que fa a l'evolució de les pluges, s'assumeix l'estacionarietat a llarg termini de les mitjanes de precipitació.

Un altre criteri adoptat és que, sempre que sigui possible, els col·lectors treballin en làmina lliure. No obstant, quan la despesa econòmica necessària és excessiva, s'ha optat per aprofitar les característiques de la xarxa, permetent el seu funcionament amb pressió.

Quant a les característiques hidrològiques de les conques, s'ha admès que la impermeabilitat de l'àmbit d'estudi pugui créixer fins els nivells corresponents a

la urbanització definida en el Pla General d'Ordenació de Mataró, i modificacions posteriors.

Com a nivell mitjà del mar es pren 0,5 m (sobre el zero d'Alacant), que és suficientment conservador.

Com a condició de contorn en les rieres d'Argentona i Sant Simó, es considera la superposició de la pluja de 10 anys de període de retorn (T) a la ciutat, ambavingudes de T=10 anys als rius. Això és suficientment conservador donada la notable diferència de la grandària de les conques vessants urbanes respecte a les conques de les rieres esmentades.

A més, s'ha comprovat que no existeixen inundacions exògenes a la ciutat quan les rieres suporten una pluja de període de retorn de 500 anys.

Lògicament, les solucions proposades s'han plantejat intentant aprofitar al màxim la xarxa existent, optimitzant el funcionament de cada tram. Així mateix, s'ha procurat minimitzar l'impacte de les obres planificades sobre el tràfic i la vida ciutadana en general.

No s'han plantejat solucions basades en dipòsits de retenció per a solucionar problemes d'insuficiències de la xarxa, ja que la tradicional construcció de nous col·lectors, en el cas de Mataró, és molt més econòmica, encara que podrien ser factibles quan es complís:

- \* D'una banda cada dipòsit que es fa, és útil en sí mateix, ja que suposa un emmagatzematge d'aigua i per tant una retallada dels cabals afluents aigües avall.
- \* Es canvia afecció longitudinal per afecció puntual, de molt menys impacte, en general, sobre la vida ciutadana.
- \* Tenen un cost menor, si l'alternativa de construir un col·lector és longitudinalment important (diversos km).
- \* Tenen una finalitat descontaminant (anti-DSU), emmagatzemant els cabals produïts per les pluges (íntegrament o en part) i retenint-ne bona part de la seva matèria en suspensió.

- \* Es regula i lamina el cabal afluent a la depuradora, minimitzant les sobrecàrregues hidràuliques i de contaminació que rep en temps de pluja, la qual cosa li produeix disfuncions més o menys importants i de diversa durada.
- \* Possibiliten la construcció d'infraestructures compartides d'ús públic (pàrkings, camps d'esport, jardins, etc.).

Un altre aspecte que s'ha tingut en compte és l'existència d'un sistema d'intercepció de les aigües residuals en funcionament.

Finalment s'ha tingut en compte que és imprescindible realitzar tota una sèrie d'actuacions de manteniment per a mantenir la correcta funcionalitat dels sistemes clavegueram–depuradora–medi receptor.



## 1.7 METODOLOGIA

### 1.7.1 Descripció general

La planificació d'una xarxa de clavegueram requereix un ventall de dades estructurals i fenomenològiques.

A la Figura 1.7.1 es pot veure la metodologia seguida en el PDCLAM.

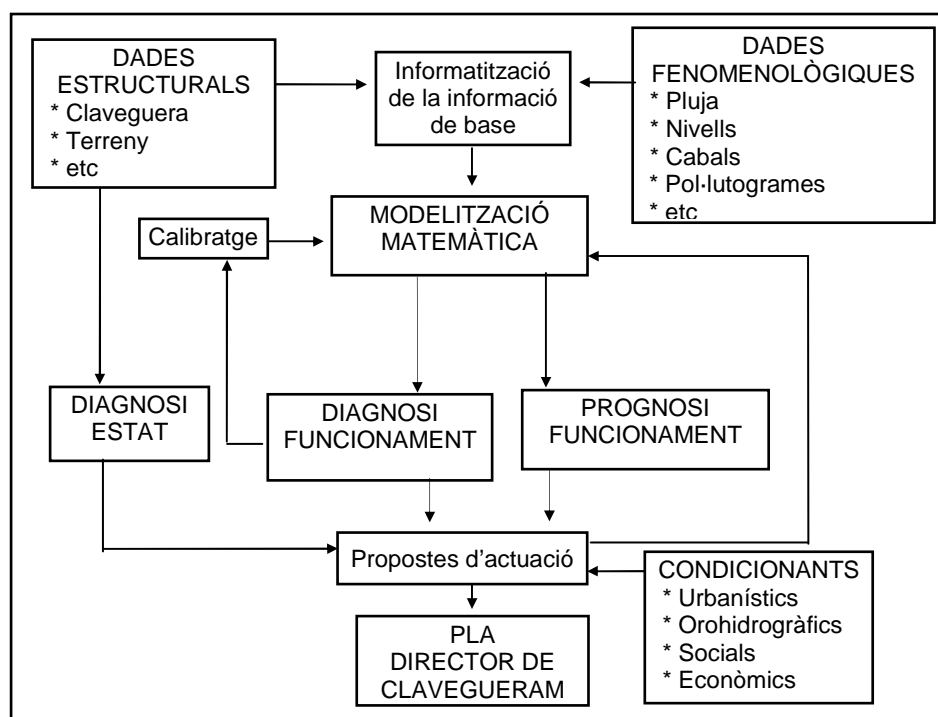


Figura 1.7.1: Metodologia de la planificació

Les dades estructurals consisteixen, entre altres, en el traçat en planta dels diferents col·lectors, les dades d'altimetria de la xarxa (cota de les tapes dels pous de registre i la seva profunditat), les corresponents seccions transversals, així com qualsevol altre element que formi part de l'estructura de xarxa de clavegueram, de la depuradora i del medi receptor.

En general, sobre la cartografia disponible es realitza la definició de les subconques vessants i la determinació de la xarxa a analitzar. Utilitzant el

programa ArcView, es calcula per a cada pou la seva subconca vessant, utilitzant el mètode dels polígons de Thyssen. De cada subconca vessant es determinen els seus paràmetres característics: àrea, impermeabilitat, longitud, pendent, etc. A l'annex núm. 3 s'inclou les taules de les subconques corresponents a la diagnosi i la prognosi, indicant les característiques principals de cadascuna d'elles.

Pel que fa a la modelització matemàtica, tot i que existeixen molts models de simulació de xarxes de clavegueram, tant comercials com acadèmics, el nombre es redueix quan s'exigeix que hagin estat utilitzats en situacions semblants a les que es pretén abordar. A més, el model de simulació ha de permetre modelar l'escorriment i la propagació dels cabals resultants per la xarxa, solucionant en el millor dels casos les equacions de Saint Venant completes, de manera que es puguin estudiar xarxes mallades, punts singulars, sobreeixidors, fluxos en pressió, etc.

En ciutats grans o mitjanes com Mataró, que acostumen a tenir xarxes complexes, s'escull en general models matemàtics dels anomenats de nivell III (màxima precisió) com el model MOUSE, del Danish Hydraulic Institute (DHI). Aquest model és un dels millors existents a l'actualitat i permet representar els processos de transformació de pluja-escorriment i de propagació d'aigua en règim gradualment variable a l'interior d'un conducte.

Una fase essencial a la metodologia és la diagnosi, la qual ha de permetre un coneixement del funcionament i de l'estat de les instal·lacions en el seu conjunt: xarxa primària, xarxa secundària, elements auxiliars, equipaments de regulació, estacions depuradores, impacte dels abocaments, sistemes d'informació i control, etc. A més, ha de contemplar tant les insuficiències hidràuliques com les deficiències estructurals, els efectes contaminants en els medis receptors, els defectes de gestió, les carències de tot tipus, etc.

Per ajustar i contrastar la diagnosi és necessari realitzar una tasca de calibratge del model ajustant els seus paràmetres de manera que els resultats que proporcioni el model es corresponguin a la realitat. En aquest cas les

úniques dades de que es disposa són les d'incidències per inundació (salts de tapes, etc.) rebudes de diverses fonts; ja que no es disposa de dades de nivells assolits al clavegueram per a diverses pluges, que permetrien afinar molt més els calibratges i per tant els resultats del model.

Posteriorment, cal endegar la fase de prognosi, on fruit de la diagnosi completa es pot deduir amb més facilitat tota la sèrie d'actuacions necessàries, degudament justificades i pressupostades, que s'hauran d'adaptar a tota una sèrie de condicionants urbanístics, orohidrogràfics, socials i econòmics. En aquesta fase de prognosi es comprovarà mitjançant el model de simulació el bon funcionament de les actuacions previstes.

La diagnosi i la prognosi constitueixen el nucli fonamental de la planificació, el resultat final de la qual és el Pla Director de Clavegueram.

### **1.7.2 Informatització de la informació de base**

Existeixen bastants paràmetres i dades que interessa mesurar i recollir per poder realitzar correctament la planificació. Al Quadre 1.7.2 es sistematitzen les dades més significatives. Tot i això, algunes de les dades no són fàcils de quantificar.

En general es distingeix entre dades estructurals del sistema de sanejament: drenatge–clavegueram–depuradora–medi receptor, on ocorre el succés que es pretén analitzar, i fenomenològiques, que fan referència al succés “pluja” que desencadena el procés, i al fenomen de propagació hidràulica i de contaminació pel sistema de sanejament, que constitueix la seva resposta al succés plujós.

Aquestes dades s'hauran de gestionar en general en sistemes informàtics diferents:

- \* el Sistema Informàtic Territorial, basat en un GIS, en el cas de les dades estructurals, que són en general fixes en el temps.

- \* el Sistema Informàtic de Telecontrol, en el cas de les dades fenomenològiques, utilitzant la intermediació del seu SCADA corresponent. Aquestes dades tenen una variació temporal en general.

En els dos casos però, és convenient utilitzar la mateixa base de dades, la qual permet un desenvolupament coordinat i un efecte integrador de les aplicacions corresponents, pel que fa a la modelació del sistema.

**Quadre 1.7.2: Tipologia de dades necessària per a la planificació del clavegueram**

<b>DADES ESTRUCTURALS</b>	DRENATGE PLUVIAL/ CLAVEGUE RAM-	OROHIDROGRÀFICS	. xarxa drenant natural . conques i subconques vessants (contorn, àrea, pendent mitjà, longitud)		
		PEDOLÒGICS	. vegetació/ tipus de sòl/ rugositat/nivell freàtic		
		URBANÍSTICS	. impermeabilitat o coeficient d'escorriment . TECIR . altres infraestructures existents: ferrocarril, serveis (aigua, gas, electricitat, telèfon, galeries de serveis) . població o densitat hab/ha . consums aigua potable població, indústries, etc. . tipus d'activitat industrial		
	CLAVEGUE RAM	DE LA XARXA	. distribució, densitat i tipologia d'embornals . tipus de xarxa (unitària/separativa) . traçat xarxa i ubicació pous de registre (longituds trams) . cota terreny i cubeta en pous de registre de clavegueram (pendents trams) . secció transversal claveguera . rugositat claveguera (edat) . dipòsits de retenció . . estacions de bombament . obres singulars: foses, sobreexidors transversals i longitudinals, ràpids, sifons . nivell de manteniment		
	DEPURADORA	ENTRADA	geometria, etc		
		INSTAL·LACIÓ.	geometria/ connectivitat/ capacitat		
SORTIDA		desguàs directe / emissari submari			
MEDI RECEPTOR	MAR RIERA	batimetria/ línia de costa (dics, espigons, etc.)/esmorteïdors d'oneig secció transversal/perfils longitudinals/rugositat			
<b>DADES FENOMOLÒGIQUES</b>	DRENATGE PLUVIAL / CLAVEGUERAM	DE LA PLUJA	hietograma/alçada total/durada/temps de començament /durada temps sec precedent/contaminació atmosfèrica associada		
		DEL FLUX A LA XARXA	hidràulics	. cabal aigües residuals . hidrograma o limnigrama durant l'esdeveniment pluviomètric . delimitació i freqüència zones inundables	
			de contaminació	. matèries sòlides (MES, terbolesa) . matèria orgànica (DBO <sub>5</sub> , DQO, COT) . nutrients: carbó, nitrogen (NTK, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), fòsfor (P total, PO <sub>4</sub> ) . metalls pesats (Pb, Zn, Cu, Cr, Ni, Cd, Hg) . bacteries (coliforms fecals, coliforms totals, estreptococcus fecals)	
	DEPURADORA	AFLUENT	cabal/coeficient punta/ DBO <sub>5</sub> / MES/ etc.		
		INSTAL·LACIÓ	cabal /velocitat ascensional/ temps de retenció/ etc.		
		EFLUENT	cabal/ DBO <sub>5</sub> /MES		
	MEDI RECEPTOR	MAR	hidràulics	- nivells (marees astronòmica i meteorològica, temporals) - corrents marines - vents dominants	
			de contaminació	- flotants - CF/CT/EF - nutrients (possibilitat d'eutrofització) - impacte DSU	
			altres	hores de llum solar/ temperatura/ salinitat	
		RIERA	hidràulics	- cabal base/ hidrogrames o limnigrames en temps de pluja	
de contaminació	- oxigen dissolt/ NH <sub>3</sub> / impacte DSU				

## 1.7.3 Modelització matemàtica

### 1.7.3.1 Estructura general d'un model de sanejament

A la Figura 1.7.3.1.a s'esquematitzen els elements físics que són modelitzats per regla general en tots els models de simulació del sanejament, i que determinen la seva estructura general (reflectida a la Figura 1.7.3.1.b). Aquesta estructura gira en torn a tres sistemes bàsics: clavegueram, depuradora i medi receptor, que estan completament interrelacionats, i que, en conseqüència, cal estudiar i gestionar conjuntament.

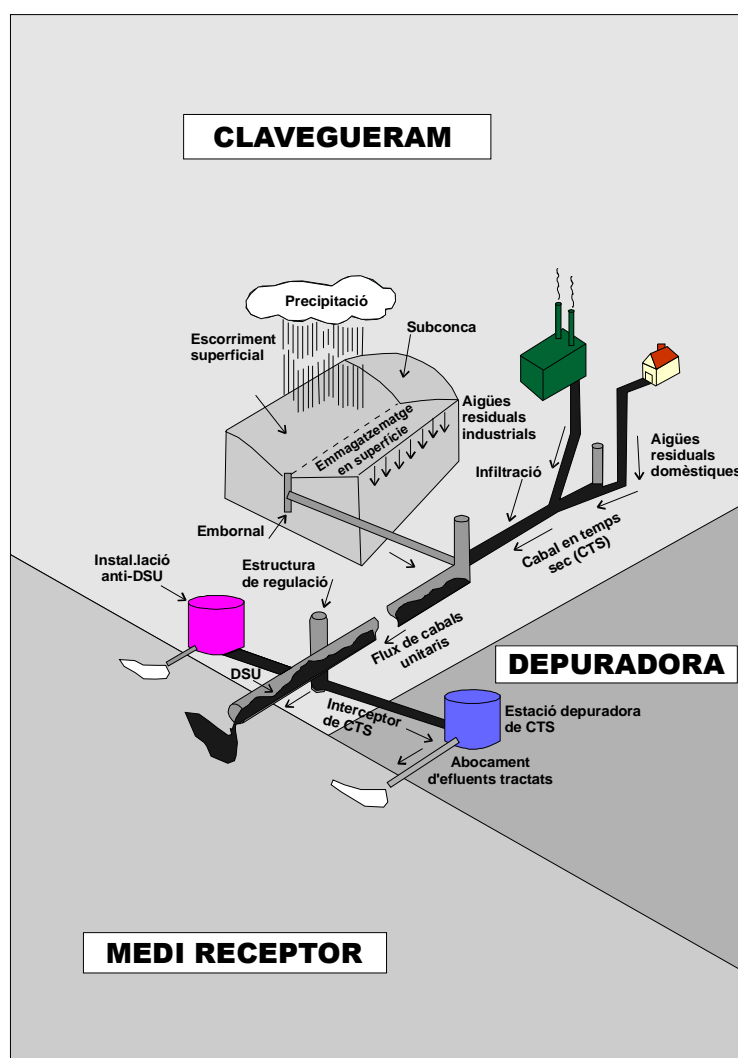


Figura 1.7.3.1.a: Diagrama esquemàtic d'un sistema de clavegueram unitari

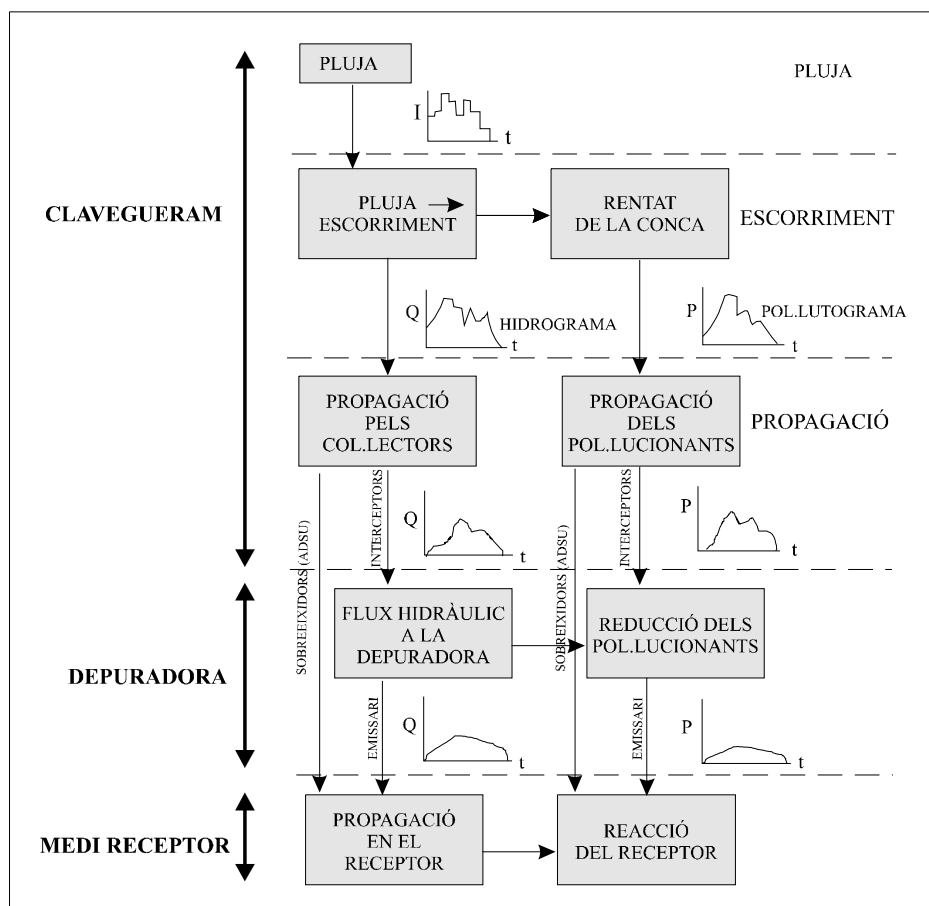
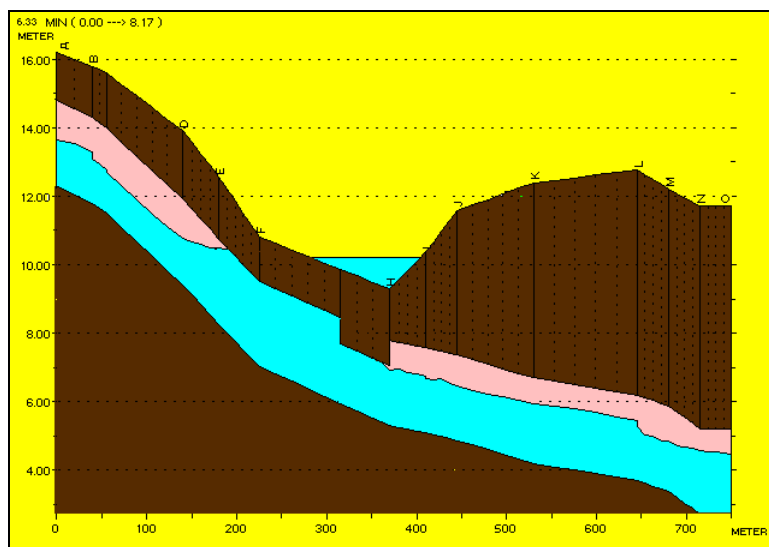


Figura 1.7.3.1.b: Estructura general dels models matemàtics de simulació del sanejament

### 1.7.3.2 Característiques generals del model utilitzat

El PDCLAM es basa en aquest plantejament, tot i que s'ha aprofundit especialment en la modelització del sistema de clavegueram que com ja s'ha dit, s'ha fet a Mataró amb el model MOUSE, del DHI.

MOUSE (Modelling of Urban Sewer Systems) és un sistema de modelització matemàtica per a la simulació d'escorriment superficial, fluxos, qualitat d'aigües i transport de sediments en sistemes de sanejament urbans. El programa pot ser aplicat a qualsevol tipus de xarxa de conduccions, amb flux alternant entre flux en làmina lliure i flux a pressió. A la Figura 1.7.3.2 es mostra un exemple de resultat de MOUSE.



**Figura 1.7.3.2: Exemple de resultat de MOUSE. Línia piezomètrica assoldida en un gran col·lector per una pluja de T= 10 anys**

MOUSE deu la seva excepcional potència a tècniques de programació avançades (per exemple assignació dinàmica de la memòria i estructures de dades dinàmiques) i a una eficient formulació de la seva estructura computacional, la qual ha estat desenvolupada, posada a prova i comprovada en un gran nombre d'aplicacions des de finals dels anys 70.

Els resultats del sistema MOUSE, com per exemple càrregues contaminants de sistemes de sanejament, que aboquen a un medi receptor, poden ser emprats directament pel sistema de modelització per a rius i canals MIKE 11, o per aigües litorals MIKE 21 desenvolupats pel DHI, per a l'avaluació de l'esmentat impacte contaminant en els medis receptors.

MOUSE ha estat dissenyat per a ordinadors personals sota WINDOWS. Tot i així, existeix també versió sota UNIX.

El model consisteix en un nucli de mòduls computacionals per a la simulació d'escorriment, flux pels conductes i càrregues de pol·lució, juntament amb un conjunt de mòduls auxiliars per a la introducció de les dades i la presentació dels resultats.

A continuació es descriuran els blocs o submodels bàsics que configuren el model de simulació del clavegueram de Mataró.



### 1.7.3.3 Modelització de la pluja

#### 1.7.3.3.1 Pluviometria.

L'objecte d'aquest apartat és definir un model de pluges aplicable a Mataró, a partir del qual sigui possible l'elaboració dels estudis hidràulics que delimitin l'abast de les inundacions i la solució necessària per evitar o mitigar els seus efectes.

Les dades de precipitacions disponibles han estat recopilades del Pla Preliminar de Desenvolupament de la Xarxa de Clavegueram de Mataró (CLABSA, 1993), ampliades amb les dades de l'Estudi per Estat Actual. Dictamen i Actuacions Urgents, a les Rieres de la Comarca del Maresme

#### 1.7.3.3.2 Obtenció de la Pluja màxima diària ( $P_d$ ).

A les dades pluviomètriques li aplicarem la funció de distribució de probabilitat Gumbel, amb la qual obtindrem la precipitació total diària en mm ( $P_d$ ) associada a un període de retorn (T).

En la distribució Gumbel la probabilitat que el valor d' $x$  no es vegi superat ve donada per l'expressió:

$$P(x \leq xi) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

on:

**x:** valor de la variable aleatòria.

$$\alpha: \alpha = \frac{\sigma_y}{s}$$

$$\beta: \beta = \bar{x} - \frac{\mu_y}{\alpha}$$

$\sigma_y$ : desviació estàndard reduïda. }  
 $\mu_y$ : mitja reduïda. } paràmetres estadístics de la distribució

Gumbel.

**s:** desviació estàndard.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}}$$

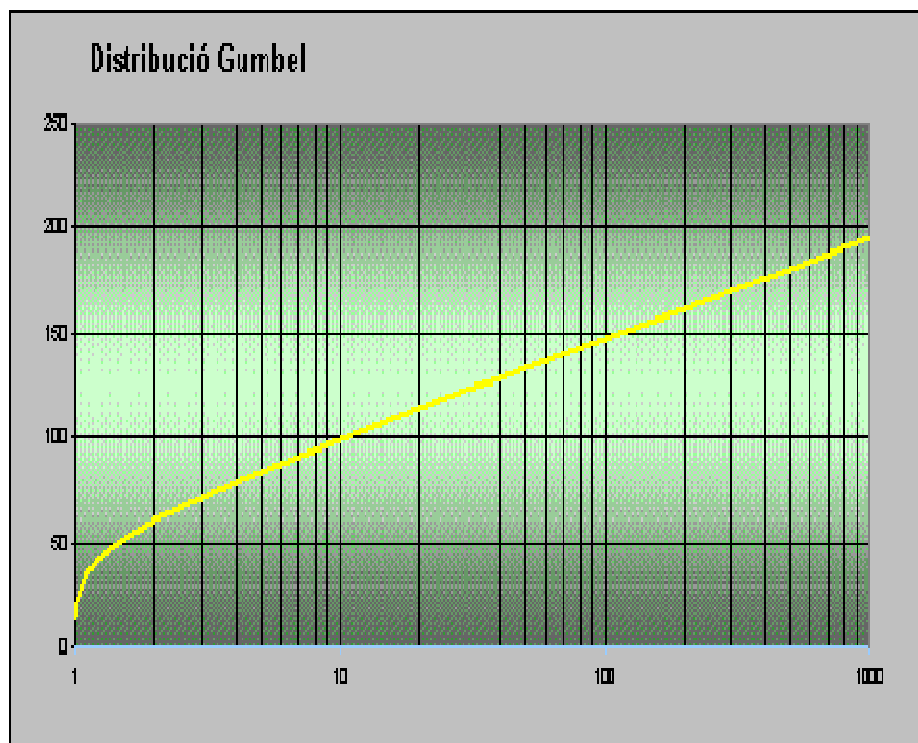
$\bar{x}$ : mitja de la mostra.  $\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$

Expressant la probabilitat de que  $x_i \leq x$  en funció del període de retorn (T):

$$P(x \leq xi) = \frac{T-1}{T} \Rightarrow x = \beta - \left(\frac{1}{\alpha}\right) * \ln\left(\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right)$$

Aquests resultats obtinguts de la distribució Gumbel els podem veure a continuació en forma de taula, acompanyats d'un gràfic de la distribució.

T	x
<b>1.001</b>	<b>13.4096</b>
1.01	21.6916
1.1	35.1321
1.2	41.1137
1.4	48.4595
1.6	53.4828
<b>2</b>	<b>60.6091</b>
3	71.6163
4	78.6610
<b>5</b>	<b>83.8759</b>
<b>10</b>	<b>99.2804</b>
20	114.0569
30	122.5574
40	128.5506
<b>50</b>	<b>133.1835</b>
<b>100</b>	<b>147.5162</b>
200	161.7966
300	170.1371
<b>500</b>	<b>180.6369</b>
<b>1000</b>	<b>194.8759</b>



A partir dels valors obtinguts amb la distribució Gumbel, obtindrem les corbes IDF de Mataró que ens relacionaran la Intensitat de pluja (mm/h) amb la freqüència i la duració (temps de concentració expressat en minuts) d'aquestes. Per trobar les corbes IDF, aplicarem les expressions de la Instrucció 5.2-IC de Drenatge Superficial (MOPU, 1990) a la qual s'estableix:

$$I_d = \frac{P_d}{24} \qquad \frac{I}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{(28^{0,1} - D^{0,1})}{0,4}}$$

on:

$I_1/I_d$  és el factor regional, que depèn del lloc que estem estudiant. En el nostre cas es igual a 11.

**D:** duració en hores.

**P<sub>d</sub>:** precipitació màxima (mm) associada a un període de retorn obtinguda amb la distribució Gumbel.

**I<sub>d</sub>:** intensitat expressada en mm/h.

Els resultats de l'aplicació d'aquest mètode d'obtenció de corbes IDF estan expressats a la següent taula:

Factor de Regió*	11								* Relació (I <sub>r</sub> /I <sub>a</sub> ) que s'extreu del Mapa per l'estimació del factor regional									
Període de retorn (T)	1	2	5	10	50	100	500	1000										
P <sub>24h</sub>	13.410	60.609	83.876	99.280	133.184	147.516	180.637	194.876										
Duració (min)																		
5	22.366	101.091	139.898	165.591	222.139	246.044	301.287	325.036										
10	15.990	72.271	100.015	118.383	158.810	175.900	215.394	232.373										
15	12.995	58.736	81.284	96.212	129.068	142.958	175.055	188.854										
20	11.159	50.438	69.800	82.619	110.833	122.760	150.323	162.172										
25	9.886	44.681	61.833	73.189	98.182	108.748	133.165	143.662										
30	8.935	40.386	55.890	66.155	88.745	98.296	120.366	129.854										
35	8.192	37.025	51.239	60.649	81.360	90.116	110.349	119.047										
40	7.590	34.303	47.472	56.190	75.379	83.491	102.236	110.295										
45	7.089	32.042	44.342	52.486	70.409	77.986	95.496	103.024										
50	6.665	30.125	41.689	49.346	66.197	73.320	89.783	96.860										
55	6.300	28.474	39.404	46.641	62.568	69.302	84.861	91.551										
60	5.981	27.033	37.410	44.280	59.402	65.794	80.567	86.917										
65	5.700	25.761	35.650	42.198	56.608	62.700	76.777	82.829										
70	5.449	24.629	34.083	40.343	54.120	59.944	73.403	79.189										
75	5.224	23.612	32.677	38.678	51.886	57.470	70.373	75.920										
80	5.021	22.693	31.405	37.173	49.867	55.234	67.635	72.966										
85	4.836	21.858	30.249	35.804	48.031	53.200	65.144	70.279										
90	4.667	21.094	29.191	34.553	46.352	51.340	62.867	67.823										
95	4.512	20.392	28.220	33.403	44.809	49.632	60.775	65.566										
100	4.368	19.744	27.324	32.342	43.386	48.055	58.845	63.483										
105	4.236	19.144	26.493	31.359	42.068	46.595	57.057	61.554										
110	4.112	18.587	25.722	30.446	40.842	45.238	55.395	59.761										
115	3.997	18.067	25.002	29.594	39.700	43.972	53.845	58.089										
120	3.890	17.580	24.329	28.797	38.631	42.789	52.395	56.526										

### ***1.7.3.3 Pluja de disseny. Mètode Keifer-Chu.***

Es denomina pluja de disseny a aquella que generada de forma artificial, i no corresponent a cap pluja real observada, és capaç, tanmateix, d'emular les característiques globals (volum, intensitat punta, forma, freqüència,...) de la precipitació a la zona. És clar que serà millor el disseny de l'hietograma quants més paràmetres de la precipitació es puguin incorporar, i amb més exactitud. No obstant, des del punt de vista hidrològic, no és tan important com que els seus efectes sobre la conca a estudi siguin allò més semblants als de les pluges reals.

La pluja de projecte s'ha elaborat segons el mètode de Keifer-Chu per Chicago al 1957, i té com a principal característica que la seva intensitat mitjana màxima a qualsevol interval de temps és igual a la intensitat donada per la corba IDF calculada per aquest interval. Els paràmetres variables d'aquest hietograma són el seu període de retorn, la durada i la posició de la intensitat punta.

Per a la confecció d'aquest hietograma en una forma útil per a ser utilitzada en un model de simulació, es va utilitzar una discretització en intervals de 5 minuts, tot conservant el disseny de l'hietograma Keifer-Chu d'entre els tres paràmetres variables d'aquest hietograma, tant el període de retorn 10 anys com la durada 60 minuts foren les dades de partida i la posició de la intensitat punta està basada en una anàlisi freqüencial sobre la sèrie de pluges.

Amb aquestes premisses s'obtingué en primera instància l'hietograma sintètic següent, per a un període de retorn de 10 anys.

### 1.7.3.3.4 Resultats

La modelització de la pluja ha consistit a admetre com a pluja de càlcul una pluja sintètica o de disseny (artificial) que simula la descàrrega d'una cèl·lula convectiva de precipitació. La pluja sintètica té unes característiques derivades dels estudis estadístics realitzats sobre les pluges reals (funció IDF, figura 1.6.3.3.4.a), que la fan congruent amb aquestes.

S'utilitza, per tant, en general, una pluja sintètica de 10 anys de període de retorn (Figura 1.6.3.3.4.b) que integra en sí mateixa les característiques de totes les pluges reals de certa magnitud.

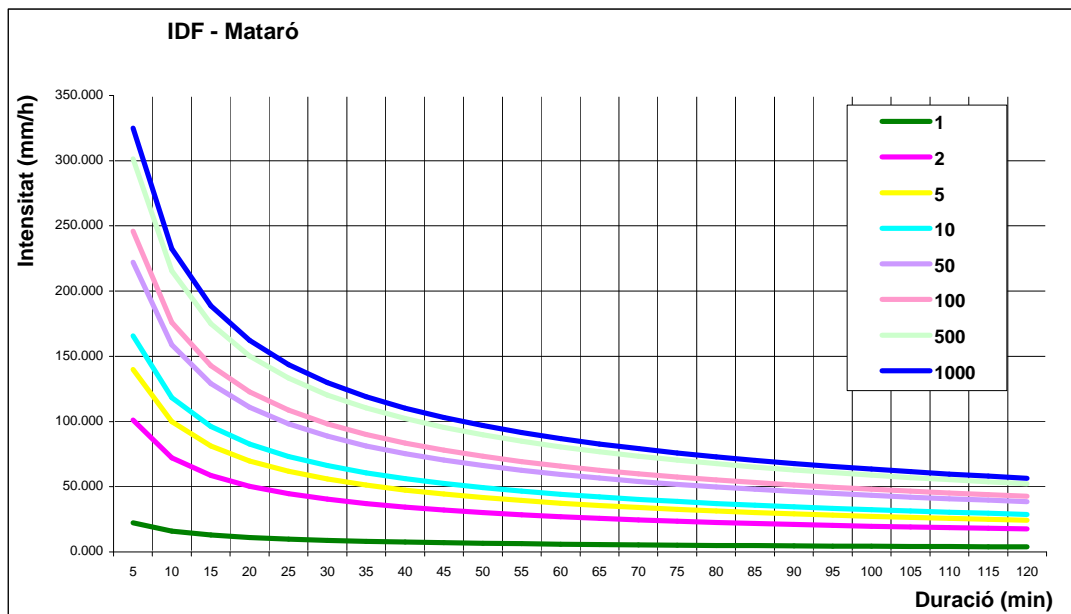


Figura 1.7.3.3.4.a: Corbes IDF (T=1, 2, 10, 100, 500 i 1000 anys)

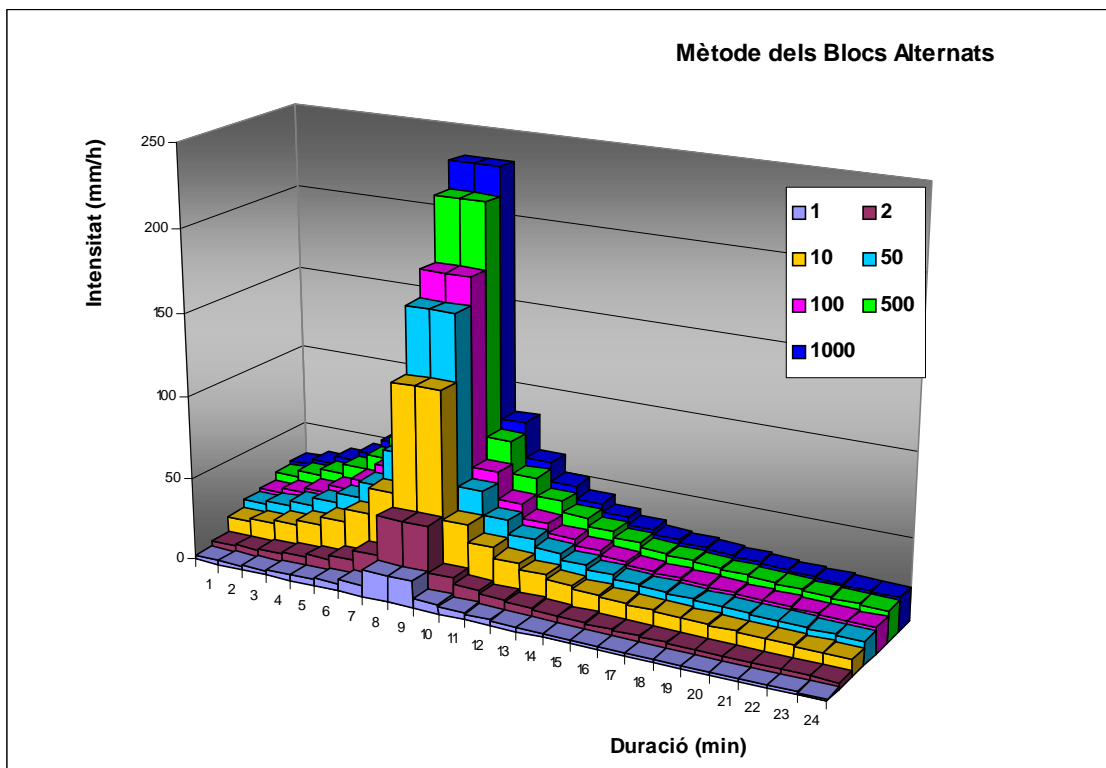


Figura 1.7.3.3.4.b: Plugues de Mataró (T=1, 2, 10, 50, 100, 500 i 1000 anys)

Data	I (mm/h)							
	T1	T2	T5	T10	T50	T100	T500	T1000
31-1-00 0:00	2.08	5.63	12.98	15.37	20.62	22.83	27.96	30.17
31-1-00 0:05	2.32	6.30	14.54	17.21	23.08	25.56	31.30	33.77
31-1-00 0:10	2.65	7.18	16.55	19.59	26.28	29.11	35.65	38.46
31-1-00 0:15	3.09	8.37	19.30	22.85	30.65	33.95	41.57	44.85
31-1-00 0:20	3.73	10.12	23.33	27.62	37.05	41.03	50.25	54.21
31-1-00 0:25	4.79	12.99	29.96	35.47	47.58	52.70	64.53	69.62
31-1-00 0:30	7.01	19.00	43.82	51.87	69.58	77.07	94.38	101.82
31-1-00 0:35	15.99	43.36	139.90	118.38	158.81	175.90	215.39	232.37
31-1-00 0:40	15.99	43.36	60.13	118.38	158.81	175.90	215.39	232.37
31-1-00 0:45	5.65	15.33	35.35	41.84	56.13	62.17	76.13	82.13
31-1-00 0:50	4.18	11.35	26.17	30.98	41.56	46.03	56.37	60.81
31-1-00 0:55	3.37	9.15	21.10	24.98	33.51	37.12	45.45	49.03
31-1-00 1:00	2.85	7.72	17.81	21.08	28.28	31.33	38.36	41.38
31-1-00 1:05	2.47	6.71	15.47	18.32	24.57	27.21	33.32	35.95
31-1-00 1:10	2.19	5.95	13.71	16.23	21.77	24.12	29.53	31.86
31-1-00 1:15	1.97	5.35	12.33	14.60	19.58	21.69	26.56	28.65
31-1-00 1:20	1.88	5.09	11.75	13.90	18.65	20.66	25.30	27.29
31-1-00 1:25	1.79	4.86	11.22	13.28	17.81	19.73	24.16	26.06
31-1-00 1:30	1.72	4.65	10.73	12.71	17.04	18.88	23.12	24.94
31-1-00 1:35	1.65	4.46	10.29	12.18	16.34	18.10	22.17	23.92
31-1-00 1:40	1.58	4.29	9.89	11.70	15.70	17.39	21.30	22.98
31-1-00 1:45	1.52	4.13	9.52	11.26	15.11	16.74	20.49	22.11
31-1-00 1:50	1.47	3.98	9.17	10.85	14.56	16.13	19.75	21.31
31-1-00 1:55	1.41	3.84	8.85	10.48	14.05	15.57	19.06	20.56

Taula 1.7.3.3.4: Dades pluges de Mataró (T=1, 2, 5, 10, 50, 100, 500 i 1000 anys)



#### 1.7.3.4 Modelització de l'escorriment

El submodel d'escorriment de MOUSE, simula l'escorriment partint d'informació sobre la precipitació i les dades geomètriques i hidrològiques de les conques tributàries. El resultat de la simulació de l'escorriment consisteix en hidrogrames d'escorriment que es poden usar com a entrada en el model de propagació.

Al PDCLAM s'ha utilitzat el mòdul d'escorriment de nivell A del model MOUSE 2001 que es basa en les equacions de continuïtat i d'ona cinemàtica.

El procés hidrològic està caracteritzat per un seguit de pèrdues, a l'hora que es manté una continuïtat en una determinada àrea. D'aquesta manera, la precipitació efectiva es calcula segons la següent equació:

$$I_{eff}(t) = R(t) - Q_E(t) - Q_w(t) - Q_I(t) - Q_s(t)$$

a on

- $R(t)$  : Pluja bruta
- $Q_E(t)$  : Evaporació
- $Q_w(t)$  : Humectació
- $Q_I(t)$  : Infiltració
- $Q_s(t)$  : Emmagatzematge

El procés d'escorriment comença quan la resultant d'aquesta equació és positiva, és a dir, quan la pluja bruta supera les diferents pèrdues.

El procés hidràulic està descrit per l'equació de l'ona cinemàtica. Aquesta descripció assumeix que el flux és permanent i que l'alçada d'aigua és igual a tota la superfície. Un model d'aquestes característiques és nomenat de dipòsit no lineal.

Els paràmetres utilitzats en aquest model a Mataró són els mateixos que s'han utilitzat a la ciutat de Barcelona, i han estat fruit de les tasques de calibratge

efectuades a partir de la comparació dels resultats del model amb les mesures de nivell i cabal obtingudes mitjançant els sensors instal·lats a la xarxa de clavegueram de Barcelona. Els paràmetres són els que es mostren en el Quadre 1.7.3.4 (pel cas de subconques urbanitzades, que és el cas més habitual). Un cop es tinguin dades del funcionament de la xarxa de Mataró, aquests paràmetres s'hauran de calibrar per a definir completament el comportament real de la xarxa.

**Quadre 1.7.3.4: Paràmetres de les subconques urbanitzades**

Paràmetre	Àrea Impermeable	Àrea Permeable
Humectació [m]	0,00035	0,001
Emmagatzematge [m]	0,00355	0,00467
Infiltració inicial [m]	-	$0,3 \cdot 10^{-4}$
Infiltració final [m]	-	$0,2 \cdot 10^{-5}$
Paràmetre de Horton [m]	-	$0,00116 \cdot 10^{-2}$
Manning	$6,66 \cdot 10^{-3}$	0,2

### 1.7.3.5 Modelització de la propagació

La propagació del flux en l'espai i en el temps mitjançant una xarxa de clavegueram és un fenomen molt complex. Sota la hipòtesi de flux unidimensional, conductes de poc pendent, fluid incompressible i pressió hidrostàtica, el fenomen de la propagació es pot descriure mitjançant les equacions de Saint-Venant, que es presenten a continuació:

$$v \frac{\partial y}{\partial x} + y \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial t} = 0$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial x} + g \frac{\partial y}{\partial x} - g(S_o - S_f) = 0$$

On  $v$  és la velocitat,  $y$  el calat,  $g$  l'acceleració de la gravetat,  $S_o$  el pendent de la solera i  $S_f$  el pendent motriu.

Aquesta última equació està formada per termes que representen el procés físic que governa el moviment del flux; aquests termes són, seguint el mateix ordre de l'equació: acceleració local, acceleració convectiva, força de pressió, força de gravetat i força de fregament.

Les equacions completes de Saint-Venant constitueixen un model de propagació d'ona dinàmica.

El submodel o mòdul de propagació de MOUSE resol les equacions completes de Saint-Venant. D'aquesta manera, té en compte l'efecte de rabeig de l'aigua. A més a més, permet la simulació de règim a pressió (sobrecàrregues), mitjançant la coneguda tècnica del *Slot de Priessman*, i la diagnosi d'inundacions localitzades.

El càlcul de la distribució del flux en xarxes multiconnectades (mallades) es realitza amb precisió. Les pèrdues de càrrega a l'entrada i sortida dels pous de registre així com una varietat d'elements de control (sobreeixidors, bombes, etc.) i l'emmagatzematge en el sistema són algunes de les possibilitats del model. També permet la modelització del flux supercrític i subcrític.

Com a dades d'entrada al model, a més de les característiques topològiques de la xarxa, s'utilitza l'hidrograma generat pel model d'escorriment.

#### 1.7.3.6 Calibratge i validació

El calibratge del model consisteix en ajustar els seus paràmetres, a ser possible els que no tinguin un sentit físic directe, a partir d'un joc de dades fenomenològiques mesurades sobre el sistema real.

És una part extremadament important sobretot en xarxes complexes com la de Mataró, ja que sense ell, els resultats del model poden diferir bastant de la realitat.

En aquest moment, la xarxa de clavegueram de Mataró no disposa de dades limnimètriques, això fa que la calibració s'hagi fet a partir de les dades històriques del funcionament del clavegueram que Aigües de Mataró disposa.

Per millorar la calibració realitzada, cal emprendre una campanya sistemàtica de recollida de dades pluviomètriques i limnimètriques, que un cop introduïdes al model definiran la resposta real de la xarxa davant successos reals de pluja.

A aquestes respostes s'hauran d'acostar els resultats del model per aproximacions successives, modificant en general paràmetres hidrològics de les conques i paràmetres hidràulics de la xarxa.

Un cop el model està calibrat, cal indefectiblement validar-lo. La validació consisteix en verificar, sobre un joc de dades fenomenològiques reals, diferents de les utilitzades en el calibratge, l'aptitud del model calibrat de simular la realitat.

#### **1.7.3.7 Explotació**

L'explotació del model és la fase operacional del procés, la seva operació pràctica, que ha de permetre obtenir els resultats de la diagnosi del funcionament de la xarxa actual, i prognosi del funcionament de la xarxa futura, un cop incorporades a la xarxa actual les obres necessàries per a solucionar les seves insuficiències.

## 1.8 DIAGNOSI DEL FUNCIONAMENT I DE L'ESTAT ACTUAL DE LA XARXA

### 1.8.1 Zones insuficients de la xarxa primària

La diagnosi del funcionament de la xarxa durant les avingudes s'ha realitzat mitjançant la simulació del fenomen amb el model de la xarxa sotmès en general a una pluja sintètica de 10 anys de període de retorn.

Els resultats d'aquesta simulació s'han resumit en els plànols 5, especialment el 5.1 de "Diagnosi general". Aquests plànols mostren la xarxa simulada i la representen amb un codi de colors que indica el seu grau de funcionament en l'instant més desfavorable del succés simulat. Així, un col·lector de color verd funciona en làmina lliure mentre que un de color groc ho fa a pressió. El color taronja és indicatiu de que el funcionament a pressió fa que la línia piezomètrica al col·lector estigui molt a prop del nivell del terreny (a menys de 0.5 m), mentre que el color vermell indica que ja l'ha superat (desbordament). Als plànols 5.2 també hi figuren els cabals punta detectats a les simulacions, així com la direcció del flux, per si hi hagués dubte.

Un aspecte que cal destacar d'aquesta representació dels resultats del model és que el color no està necessàriament lligat al grau d'insuficiència, sinó al nivell d'aigua assolit. En efecte, el desbordament d'un col·lector concret pot en determinats casos ser produït, no tant per la seva pròpia insuficiència, sinó per la presència d'un "coll d'ampolla" aigües avall. Tanmateix, en desbordar un col·lector, el model emmagatzema en superfície l'aigua que surt pels pous, per tornar-la a introduir tan bon punt hagi passat l'avinguda. Aquesta forma força realista de simular els desbordaments produeix una reducció del cabal punta transportat, de forma que determinades insuficiències aigües avall poden no ser manifestes en una primera ullada. Conforme, durant el procés de disseny, es van corregint les primeres insuficiències, es manifesten aleshores les successives.

Cal notar a més, que d'aquesta manera, es reproduïen molt bé, en general, les zones de major risc d'inundabilitat.

És de destacar el fet de que per a la realització d'aquest Pla s'ha disposat de "tota" la xarxa de clavegueram de Mataró, cosa que ha propiciat l'estudi i correcció de totes les deficiències de la xarxa, per a una pluja de període de retorn de 10 anys.

En aquest Pla no es fan diferències entre xarxa primària i secundària, ja que l'estudi s'ha fet d'una manera global, sense distingir entre els diferents nivells de xarxa, encara que a continuació es realitzen una sèrie de comentaris dels col·lectors més importants.

La diagnosi mostrada pel plànol general 5.1 es comenta a continuació per trams primaris.

- \* *Ronda President Macià – President Irla*: aquest eix pateix una insuficiència generalitzada. El col·lector principal, de secció un calaix [2x1,8] pateix problemes d'inundacions en tot el seu recorregut per a una pluja de període de retorn de 10 anys. La insuficiència d'aquest eix principal fa que la resta de la xarxa que vessa l'aigua cap a ell pateixi deficiències en el seu funcionament.
- \* *Ronda Barceló – Alfons XII - Prim*: d'aquest eix cal destacar que la seva xarxa és totalment insuficient per a una pluja de període de retorn de 10 anys, ja que està formada per dos col·lectors tubulars de secció D400 mm, que reben cabal d'una conca molt gran comparat amb la petita capacitat dels col·lectors,
- \* *Carrer Cooperativa Iluro*: la xarxa d'aquest carrer, de secció circular de diàmetre D400 des de Jaume Isern fins a Camí Ral, i de secció en volta de 0,7 m d'amplada i 1,3 d'alçada des de Camí Ral fins al mar, pateix en diferents zones problemes d'inundació per a una pluja de període de retorn de 10 anys, degut a que el col·lector de secció D400 és insuficient en la seva part final, i també degut a les seves connexions amb la xarxa de l'eix Barceló – Alfons XII.

- \* *Col·lector carrer Sant Pere – Hospital – Sant Bonaventura – Rierot*: la diagnosi d'aquest eix mostra la insuficiència del seu col·lector principal, de secció una volta d'amplada uns 0,8 m i alçada uns 1,2 m, sobretot en el tram entre Alfonso X el Sabio i Antoni Puigblanch, en el que pateix inundacions. La resta del seu traçat treballa en càrrega en la seva major part.
- \* *Carrer Sant Joan*: el col·lector d'aquest carrer, de secció una volta d'amplada 0,7 m i alçada 1 m, té un funcionament a punt de desbordar, per a una pluja de període de disseny de període de retorn 10 anys.
- \* *Col·lector Ramon Berenguer III - Gatassa*: el seu funcionament és correcte per a una pluja de període de retorn de 10 anys, majoritàriament en làmina lliure.

Encara que no formi part de l'eix primari, destaca la saturació del col·lector de Ramon Berenguer III entre els carrers Gatassa i Puig i Cadafalch, cosa que fa que els col·lectors que li vessen aigua pateixin inundacions. A la resta del seu traçat, el seu funcionament és majoritàriament en làmina lliure.

- \* *Col·lector Plaça Espanya – La Riera*: l'eix presenta un comportament molt correcte llevat d'alguns trams en càrrega.
- \* *Eix Lepanto – Camí Ral – Santa Anna*: l'eix presenta un comportament molt correcte llevat d'alguns trams en càrrega.
- \* *Carrer Perú*: la xarxa d'aquesta conca té un funcionament molt correcte llevat únicament l'inici a la Plaça Pintor Cusachs on està a punt de desbordar, per a una pluja de període de retorn 10 anys.
- \* *Eix Jordi Joan – Camí Ral*: l'eix presenta un comportament molt correcte llevat d'alguns trams en càrrega.

### 1.8.2 Anàlisi de la xarxa local

Es considera xarxa local el conjunt de trams de claveguera destinats a evacuar les aigües pluvials i residuals generades en àrees de petites dimensions.

A la ciutat de Mataró existeixen varis carrers distribuïts per tot el territori que no tenen clavegueram públic de recollida d'aigües pluvials. D'aquests carrers n'hi ha que tenen trams de col·lectors de 10, 20 25 ó 30 cm de diàmetre que recullen les aigües residuals i pluvials, i les condueixen a la claveguera més pròxima, i n'hi ha d'altres carrers que no tenen cap tipus de xarxa. Això produeixen mancances en el funcionament de la xarxa de Mataró.

Per a resoldre aquest tipus de deficiència, aquest pla ha previst unes actuacions a la xarxa local per a que el funcionament de la xarxa tingui un mínim de qualitat. Aquestes actuacions es troben incloses en les actuacions necessàries a realitzar a la xarxa de clavegueram de Mataró.

Cal destacar el fet de que a més d'aquestes actuacions, s'haurien de fer unes altres obres que no són en general urgents ni prioritàries, i el més lògic és que s'executin en paral·lel a la urbanització o reurbanització del carrer, com és la substitució dels col·lectors amb una secció menor de 400 per uns altres amb una secció més adient.

### 1.8.3 Anàlisi del comportament de la xarxa en temps sec

La diagnosi del funcionament de la xarxa en temps sec, s'ha realitzat mitjançant la simulació del fenomen amb el model de la xarxa, solament sotmès al volum d'aigua residual generada en un dia a la ciutat de Mataró.

S'ha estimat una dotació d'aigua residual de 130 l/dia-per cadascun dels 110.000 habitants de la ciutat de Mataró, ubicats aquests uniformement en terreny urbà.

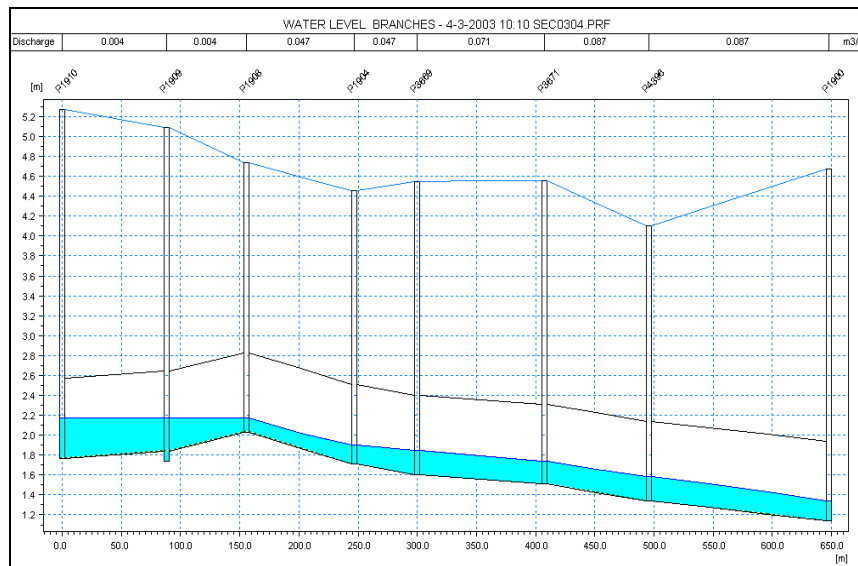
Amb aquestes premisses, es pot concloure el fet que la xarxa de clavegueram de Mataró té un funcionament correcte per a la recollida de les aigües



residuals, i que aquest correcte funcionament es mantindrà quan s'arribi a la fita d'urbanització definida en PGOM (Pla General d'Ordenació Municipal).

Tal i com es pot veure al gràfic següent, l'interceptor de residuals de la ciutat de Mataró, té capacitat suficient per a portar les aigües generades en la ciutat de Mataró, un cop es compleixin les directrius d'urbanització indicades al Pla General d'Ordenació Municipal vigent (PGOM).

**Gràfic 1.8.3: Funcionament hidràulic tram de l'interceptor de residuals de Mataró.**



### 1.8.4 Impacte contaminant del clavegueram sobre els medis receptors

La xarxa de clavegueram de Mataró és en la seva major part unitària, és a dir, transporta les aigües pluvials i residuals pel mateix conducte, existint just abans d'arribar als medis receptors (mar Mediterrani, i rieres d'Argentona i Sant Simó), un col·lector interceptor que recull les aigües pluvials i una petita part de les pluvials i les transporta a la depuradora de Mataró.

Ara bé, quan plou es produeix moltes vegades, un abocament al medi receptor o DSU (Descàrregues del Sistema Unitari) pels sobreixidors o ADSU (Alleugeridors de les Descàrregues del Sistema Unitari), donat que els interceptors d'aigües residuals estan dissenyats per un cabal igual a 3 cops el cabal mitjà d'aigües residuals, mentre que pels col·lectors hi poden arribar a baixar fins a 60 a 100 cops l'esmentat cabal mitjà.

Així doncs, el clavegueram de Mataró produeix un impacte sobre els seus medis receptors a través de l'abocament de tres tipus d'efluents:

- \* aigües residuals abocades directament al medi
- \* aigües residuals tractades
- \* aigües pluvials i residuals diluïdes, abocades al medi durant els episodis de pluja (DSU)

Aquesta contaminació abocada per les DSU produeix un efecte de xoc i acumulatiu, tenint unes conseqüències directes sobre el medi receptor que provoquen un impacte tant sobre els ecosistemes com sobre els usos de l'aigua (afectant per tant directament a l'activitat humana). Al Quadre 1.8.3 s'esquematitzen aquests impactes i les conseqüències que d'ells se'n deriven.

**Quadre 1.8.4: Esquematzació dels impactes de les DSU i de les seves conseqüències**

Impactes		Conseqüències
Sobre els Ecosistemes	Flora	A llarg termini per eliminació de certes algues i proliferacions d'altres
	Fauna	A curt termini sobre les espècies més sensibles, arribant a produir mortaldat per asfíxia A més llarg termini la supervivència del conjunt d'espècies
	Hidràulic	Dipòsit i farcit de lleres
	Visual	Color i aspecte de l'aigua
Sobre els usos de l'aigua	Pesca	Eliminació o reducció de les captures
	Turisme i oci	Impossibilitat de bany Passeigs desvalorats

Col·lateralment cal destacar que en temps de pluja, es produeix també a l'estació depuradora d'aigües residuals de Mataró una sobrecàrrega hidràulica i de contaminació a l'aigua afluent, que provoca en ella disfuncions importants de diversa durada. Això es tradueix en una aigua tractada de pitjor qualitat (amb pics de concentració important en matèria en suspensió, etc.) i per tant en un impacte negatiu sobre els ecosistemes i els usos de les aigües receptores.

### 1.8.5 Anàlisi de l'estat de la xarxa

La xarxa de clavegueram en el terme municipal de Mataró té una longitud de 190 km, la seva distribució segons la mida dels col·lectors es pot veure en el Plànol 4.3.

L'estat de la xarxa de clavegueram del municipi de Mataró es pot considerar en trets generals com bo, encara que com que la xarxa s'ha anat construint en un període de temps molt llarg, i històricament no sempre s'ha fet un esforç adient en rehabilitar el clavegueram, i altres zones on degut a l'ús trobem elements de la claveguera que estan deteriorats, malgrat el manteniment que es realitza cada any.

Els defectes més comuns que existeixen en la xarxa de clavegueram són els següents:

1. Soleres en mal estat, bé per enfonsament o per tenir el formigó de cubeta i banquetes molt desgastats, i en alguns trams totalment erosionada per les aigües.
2. Zones esquerdades en voltes, capcers i soleres, amb diferents graus de trencament.
3. Zones puntuals i molt localitzades d'enfonsaments de voltes o soleres, que es fan grans si no hi ha una actuació continuada.
4. Escrostonaments en capcers i voltes.
5. Estructures de formigó forjat, que degut a l'ambient agressiu de l'interior de la xarxa, es deteriora el formigó, el ferro s'oxida i trenca el recobriment entre el formigó i l'armadura, deteriorant-se l'estructura de la claveguera.
6. Falta d'alguns elements de seguretat en l'interior de les clavegueres (baranes, barres d'avís en pous i salt).
7. Graons dels pous de registre que es deterioren amb el pas del temps.
8. Afeccions de companyies de serveis públics.

## 1.9 ACTUACIONS PROPOSADES

### 1.9.1 Esquema general: Sanejament integral

Davant les disfuncions del sistema de sanejament de Mataró, traduïdes essencialment en inundacions i impacte ambiental negatiu dels seus abocaments en temps de pluja als medis receptors, es poden plantejar diverses actuacions. El més lògic, tot i que no es fa pràcticament mai, és planificar aquestes actuacions pensant en el sistema integral de sanejament: drenatge pluvial i clavegueram – depuradora – medi receptor, donada la interacció entre tots aquests subsistemes. De fet, una xarxa de clavegueram o una depuradora no poden gestionar-se racionalment per sí mateixes, sense tenir-se mútuament en compte o sense tenir en compte el medi receptor, ja que finalment no solament han de funcionar bé cada una individualment, evacuant aigües pluvials i residuals o depurant, sinó que cada cop més se'ls hi exigeix que aquesta gestió de clavegueram i depuradora produeixi el mínim impacte sobre el medi receptor, tant en temps sec com en temps de pluja. Tot això pot condicionar l'estratègia de funcionament dels sobreeixidors de pluvials i dels interceptors d'aigües residuals, i la gestió en temps de pluja de la depuradora, entre altres aspectes.

Seguint aquest plantejament integral i global, es proposen una sèrie d'actuacions.

## 1.9.2 Actuacions primàries

Són, en general, les que resulten imprescindibles i sovint urgents per a l'eliminació d'inundacions que encara pateixen algunes zones de la ciutat.

La ubicació de cadascuna d'aquestes obres pot veure's als plànols 7.

Es descriuen a continuació els tipus d'actuacions primàries proposades al PDCLAM.

### 1.9.2.1 Obra nova a la xarxa

Les obres proposades a la xarxa unitària han estat codificades per tal de poder relacionar amb facilitat plànols i text, i per tal de designar inequívocament cada obra concreta. En el document 3 d'aquest Pla (Actuacions proposades) hi ha un esquema escala 1:2.000 de cada obra.

#### 1.9.2.1.1 Actuacions a realitzar

El Pla proposa la realització a la xarxa principal un total de 223 obres de col·lectors, amb una longitud global de 14.958 m. Es proposen també un total de 4 envans parcials i 7 envans totals.

Es comenten a continuació les principals propostes d'aquest tipus d'obra a la xarxa. Cal destacar el fet que, encara que no s'indiquin a continuació, les restants actuacions planificades tenen la mateixa importància, ja que sense elles no es podrien resoldre les insuficiències de la xarxa de clavegueram de Mataró.

- \* *Carretera de Mata*: Col·lector de secció circular de diàmetre 1000 mm, entre els carrers Foneria i Energia, per a resoldre principalment els problemes que ocasionarà la connexió de la xarxa de la urbanització de Vallveric.
- \* *El Rierot – Carrer Pascual Madoz*: Col·lector prefabricat de secció tipus T-130, entre la Plaça de la Morberia i el Camí Ral, per a resoldre

principalment els problemes de capacitat del col·lector dels carrers Sant Pere – Hospital – Bonaventura.

- \* *Carrer Méndez Núñez*: Col·lector circular de diàmetre 1100 mm, entre la Ronda President Macià i el carrer Juan de la Cierva, per a resoldre principalment els problemes de capacitat dels col·lectors de la Ronda President Macià.
- \* *Carrers Josep Calvet – Bosch i Gimpera – Francesc Layret*: Col·lector circular de diàmetre 800 mm, entre els carrers Abat Escarré i Pablo Iglesias, per a resoldre principalment els problemes de capacitat dels carrers Abat Escarré, Puig i Pedemunt, i Bosch i Gimpera.
- \* *Ronda O'Donnell*: Col·lector circular de diàmetre 1500 mm, entre els carrers Joan Larrea i Pompeu Fabra, per a resoldre principalment els problemes de capacitat dels col·lectors de la Ronda President Macià.

Apart d'aquesta obra, hi han dues obres especials (envans parcials) que venen a millorar la capacitat de la xarxa aigües avall de la Ronda O'Donnell, portant la major part de l'aigua cap a l'interceptor de Torrent de Can Boadas. Aquests envans parcials es localitzen a les connexions de Ronda O'Donnell amb Joan Larrea i Pompeu Fabra.

- \* *Passeig Ramon Berenguer III*: Col·lector de diàmetre 1000 mm, entre les avingudes Puig i Cadafalch i Gatassa, per a resoldre principalment el problema de desguàs del barri de Cerdanyola.
- \* *Avinguda Maresme*: Col·lector circular de diàmetre 1000 mm, entre els carrers Toló i Floridablanca, i entre els carrers Confraria de Sant Elm i Jordi Joan, per a resoldre principalment els problemes de capacitat dels carrers Enric Granados, Pacheco i Floridablanca, i del Camí Ral, i per a millorar el desguàs dels carrers Alarcón – Quintana – Prat – Sant Elm.
- \* *Carrer Racó de Sant Pere*: Ampliació del col·lector – sobreixidor de pluvials a una secció rectangular de secció [2x1,5 m], entre els carrers

Jordi Joan i Sant Pere, per a resoldre principalment el problema de desguàs del carrer Pascual Madoz.

Apart d'aquesta obra, s'amplia el sobreeixidor de pluvials ubicat a la confluència dels carrers Jordi Joan amb Racó de Sant Pere, passant a una secció rectangular de [2,4x1,2 m].

- \* *Sobreeixidors a l'interceptor del Torrent de Can Boadas:* Als plànols d'actuació, a l'igual que al Document 3 del present Pla, queden indicats les propostes d'una sèrie de sobreeixidors necessaris per al correcte funcionament dels col·lectors adjacents a l'interceptor. Aquests sobreeixidors es troben ubicats a les confluències de l'interceptor amb el clavegueram dels carrers: Aribau, Matheu, avinguda Gatassa, Vicenç Puig, Alarona, Serra i Moret, Sant Cugat, Pedemunt, Roma, Passeig Marina, avinguda del Port, Porta Laietana, avinguda Maresme, i dos sobreeixidors més amb el col·lector que circula paral·lel a l'interceptor, ubicats entre els carrers Ciutat Freta – Sant Cugat, i entre Serra i Ràfols – Roma.
- \* *Sobreeixidors a l'interceptor de pluvials de l'avinguda Amèrica:* A l'igual que el punt anterior, es proposen una sèrie d'obres de sobreeixidors necessàries per al correcte funcionament dels col·lectors adjacents a l'interceptor. Aquestes actuacions estan indicades als plànols d'actuació, i al Document 3 del present Pla Director.
- \* *Sobreeixidors a la riera de Sant Simó:* Es proposen quatre sobreeixidors, ubicats als carrers de Mata, Germans Castañer, Dulcinea, i Camí Ral, necessaris per al correcte funcionament de la xarxa de clavegueram adjacent a la riera.
- \* *Envans totals:* a les confluències dels carrers Marathon – Aragó, Molí de Vent – Joan Maragall, Irlanda – Canet, Matheu – Lluís Moret, Fradera i Llanes – Matheu, i dos envans més a Alfons XII – Miquel Biada.



- \* *Envans parcials*: dos envans parcials (deixen passar solament les aigües residuals) amb una secció tubular de diàmetre 300 mm a la confluència dels carrers Amèrica – Cabanellas i a la connexió de la urbanització de Vallverich amb la xarxa actual, i dos envans parcials més amb una secció tubular de diàmetre 500 mm, a les confluències dels carrers O'Donnell – Joan Larrea, i O'Donnell – Pompeu Fabra.

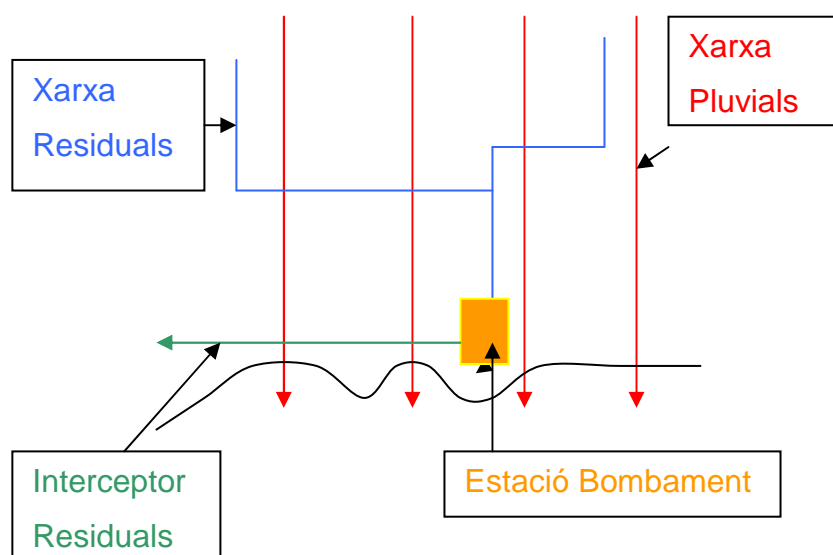
### ***1.9.2.1.2 Criteris de disseny de la xarxa de clavegueram de les urbanitzacions futures a la banda dreta de la riera de Sant Simó.***

La urbanització planificada en aquesta zona, estarà formada per vivendes unifamiliars, la qual cosa fa que la densitat de població serà molt petita, comparada amb la densitat de població del municipi de Mataró.

L'estudi realitzat per a modelitzar el comportament de la xarxa de clavegueram del Municipi de Mataró, parteix, entre altres premisses, que les urbanitzacions futures de la banda dreta de la riera de Sant Simó, desguassin les seves aigües pluvials directament cap al medi receptor (la pròpia riera o/i el mar), sense que aquest cabal entrés en la xarxa actual (sistema separatiu).

En una segona fase, aquest desguàs al medi receptor, a l'igual que en tots els desguassos del nucli urbà, haurà de tenir el seu corresponent sistema anti-contaminant, ja que, encara que aquesta aigua prové de successos de pluja, en l'escorriment superficial, aquesta aigua arrossegarà elements contaminants (materials sòlids, Pb, ...).

Respecte a l'aigua residual, i tal com s'indica al punt 1.8.3. "Anàlisi del comportament de la xarxa en temps sec", l'interceptor de residuals és capaç de conduir sense problemes les aigües generades per aquestes urbanitzacions, ja que la superfície nova a urbanitzar és ínfima, comparada amb la superfície de tot Mataró. A continuació s'inclou un croquis de la xarxa de clavegueram a planificar en aquesta zona.



### 1.9.2.1.3 Consideracions sobre l'interceptor de residus

Com s'indica a l'apartat anterior, l'interceptor de residus és capaç de conduir sense problemes les aigües generades per aquestes urbanitzacions, ja que la superfície nova a urbanitzar és ínfima, comparada amb la superfície de tot Mataró. Però encara que això sigui cert, s'haurà de tenir especial cura en la planificació, disseny i manteniment de la xarxa, incidint en aquests aspectes:

- S'haurà de millorar el manteniment i neteja de l'interceptor de residus, ja que actualment es troba saturat de sorra en més d'un 50% de la seva secció.
- S'hauran d'adequar els cabals de bombament actuals per a que puguin desguassar el nou cabal residual, a més a més, s'hauria d'augmentar aquest cabal de bombament per a que l'aigua circulés a major velocitat i el nivell d'aigua a l'interceptor baixés, disminuint així també la sedimentació de sòlids que ara existeix.
- S'haurà de projectar una nova estació de bombament per a que les aigües residuals entrin a l'interceptor. Aquesta estació, disposarà d'un petit dipòsit que regularà el cabal procedent d'aquestes urbanitzacions, i facilitarà que el cabal de bombament sigui constant.

### 1.9.2.2 Altres obres a realitzar complementàries

En aquest apartat s'exposaran 2 tipus ben diferents d'actuacions ben diferents que tracten de completar les ja exposades, i que estan destinades, d'una banda a garantir un correcte estat estructural i funcional de la xarxa, rehabilitant-la per evitar el seu col·lapse, o altres disfuncions (acumulació de sediments, exfiltracions, etc.), i d'altra banda a assegurar una correcta captació de les aigües d'escorriment generades als vials afegint nous embornals on calgui, que evitin un funcionament indesitjat del sistema de sanejament.

#### 1.9.2.2.1 Rehabilitació del clavegueram

En aquest apartat es determinen les actuacions tendents a restablir el correcte estat estructural d'un tram de col·lector o claveguera, on diferents circumstàncies li hagin produït diverses patologies (solera descarnada, esquerdes a la volta o als costers, etc.).

Les actuacions més comuns de rehabilitació que s'han previst són;

- \* Reparació de solera i banqueteta.
- \* Revocar i enlluir en costers i voltes
- \* Reposició d'elements auxiliars (tapes, reixes, graons, baranes, etc.)
- \* Reconstrucció total, quan està molt deteriorada.

A través d'un coneixement exhaustiu de la xarxa de clavegueram, i una programació acurada de les actuacions, la gestió avançada del manteniment permet una administració més eficient dels recursos, que es tradueix en un màxim aprofitament de les inversions en rehabilitació, al mateix temps que una millora del servei, que proporciona un clar benefici als ciutadans.

#### **1.9.2.2.2 Nous embornals**

El pla indica la necessitat de ubicar nous embornals, en tots aquells carrers on existeix xarxa de clavegueram, però amb un nombre insuficient d'embornals, així com convertir els embornals tipus bústia en mixtos, donada la seva reduïda eficàcia, afegint una reixa de fosa dúctil al costat, especialment en carrers de pendents mitjans o alts, o bé, on s'hagi recrescut el paviment diversos cops.

#### **1.9.2.2.3 Ampliació dels sistemes informàtics bàsics**

La ciutat de Mataró haurà de comptar en un futur amb un model d'explotació del clavegueram basat en un disseny sistèmic de tecnologies informàtiques de suport, i té com a pilars bàsics els tres sistemes següents:

- \* D'informació territorial
- \* De modelització
- \* De telecontrol

La ràpida evolució de les tecnologies de la informació que cal emprar, com el software, el hardware, les bases de dades, les comunicacions, les xarxes de computadors, les xarxes globals, etc., exigeix adaptar constantment els sistemes bàsics.

L'objectiu que es persegueix amb aquesta estratègia d'adaptació continuada als canvis tecnològics és múltiple. El principal objectiu és el servei del ciutadà. Però també es busca evitar despeses puntuals, estar en permanent capacitat per intercanviar fàcilment informació útil amb altres organismes col·laboradors i difondre una imatge innovadora de Mataró en l'àmbit del sanejament urbà, tant interna com externament.

##### **a) El Sistema d'Informació Territorial i Cartogràfica (SITE)**

L'objectiu del sistema d'informació territorial en una explotació de sanejament és la de dotar-la d'un coneixement precís, exhaustiu i actualitzat de tot allò relatiu als elements físics de la xarxa que estan implantats sobre el terreny.

La informatització d'aquest sistema mitjançant tecnologies de la informació farà que es pugui incorporar, mantenir, exportar, analitzar i generar informació georeferenciada - com esquemes, mapes temàtics, plànols, etc. - de forma completament automatitzada.

El sistema informàtic consta de quatre components principals que són: hardware, xarxa de computadors, base de dades geogràfica i software.

Les actuacions principals en l'àmbit territorial han d'estar encaminades a fer una recollida de dades de camp més informatitzada, a manegar informació en múltiples formats, és a dir, multimèdia i a proporcionar fàcil accés a la informació a través de xarxes globals com ara internet.

#### *b) El Sistema de Modelització i Simulació (SIMO)*

L'objectiu del sistema de modelització ha estat el d'obtenir un model matemàtic del comportament hidràulic de la xarxa sotmesa a diferents esdeveniments plujosos sota múltiples hipòtesis. El model constituït és d'utilitat per diagnosticar i pronosticar els problemes de determinats trams o zones, per triar entre certes solucions alternatives, per quantificar l'impacte dels abocaments al medi receptor, etc.

El sistema de modelització ha estat l'encarregat de posar a disposició de la planificació i projecte de la xarxa una eina de simulació off-line, i ho serà de dotar a l'explotació d'un instrument on-line com ajuda a l'optimització de l'estratègia de maneigament de la xarxa.

#### *c) El Sistema de Telecontrol (SITCO)*

Dins el marc del nou Pla Director del Sistema de Clavegueram de Mataró (PDCLAM-03) es defineixen les infraestructures bàsiques de sanejament a desenvolupar en el sí de la ciutat. Per a dur a terme una planificació i gestió integrada d'aquest nou sistema de sanejament, es proposa la utilització d'un Sistema de Telecontrol que ens permeti realitzar un control de tota xarxa, així com una explotació regulada en temps real dels seus elements.

El sistema de telecontrol es compon d'un sistema bàsic de **telesupervisió** per a realitzar la recollida, registre i subministrament de la informació dinàmica de la xarxa (magnituds variables com la pluja, nivells i cabals, abocaments al medi receptor, etc.), podent evolucionar a una segona funcionalitat d'operació a distància de les instal·lacions de regulació existents: el **telecontrol**.

El document núm. 4. VALORACIÓ DEL SISTEMA DE TELECONTROL DEL CLAVEGUERAM DE MATARÓ presenta unes directrius d'ajuda i suport a la ciutat de Mataró, aportant l'experiència de CLABSA en el telecontrol del clavegueram de la ciutat de Barcelona per a obtenir una visió global dels elements que constitueixen el sistema, així com les pautes necessàries a seguir en una explotació centralitzada, seguiment, tractament i actuació en episodis de pluja i creació d'aplicacions de suport d'aquests sistemes, adequant-se al màxim a lo existent.

#### ***1.9.2.2.4 Ampliació dels mitjans complementaris***

L'explotació del sanejament requereix també d'uns mitjans complementaris: personal, fonaments i tecnologies, i recursos financers.

És necessari un personal professional preparat en les noves tecnologies. Es requereix del coneixement d'unes bases conceptuals i d'un "saber fer" (coneixements, metodologies, procediments).

### 1.9.3 Actuacions secundàries

Són també importants tot i que no resulten tant urgents com les anteriors. A la vegada es poden dividir en:

- \* actuacions anti-DSU o reductores de l'impacte ambiental en temps de pluja
- \* xarxa local previsible
- \* actuacions particulars anti-olors

#### 1.9.3.1 Actuacions anti-DSU o reductores de l'impacte ambiental en temps de pluja

Pretenen reduir la contaminació induïda pels abocaments en temps de pluja (descàrregues de sistemes unitaris, DSU) als medis receptors, o, el que és el mateix, reduir l'impacte ambiental del clavegueram en temps de pluja.

La millor tàctica que pot emprar-se contra les DSU és la d'emmagatzemar el volum d'escorriment durant l'episodi de pluja, fins que tant l'interceptor de residuals com la depuradora el puguin admetre per al seu tractament. Aquest emmagatzematge pot fer-se en dipòsits apart de la xarxa, mitjançant desviament cap a ells de l'aigua que sortiria al medi.

La solució plantejada en aquest pla és una solució de dipòsits. Els dipòsits anti-DSU són estructures enterrades que reben l'aigua de les avingudes petites o mitjanes a la xarxa mitjançant obres de derivació. Degut a la seva posició prop dels medis receptors, al final de la xarxa de drenatge, el desguàs del dipòsit sovint requereix bombament. Serà necessari implementar els mecanismes de control i actuació quan augmenti la complexitat del sistema i el grau de coneixement del mateix.

Cal destacar que els estudis més recents demostren que una gran part de la contaminació dels abocaments està associada als materials en suspensió MES (a excepció principalment dels nitrats, nitrats i fòsfor soluble), i a la vegada les MES tenen unes característiques hidrodinàmiques que faciliten la seva

eliminació per decantació. La taula següent dona idea dels percentatges de contaminació fixada en la MES per diferents paràmetres.

**Taula 1.9.3.1.1: Contaminació continguda en la MES**

DQO	DBO <sub>5</sub>	NTK	Hidrocarburs	Pb
83 a 92 %	90 a 95 %	65 a 80 %	82 a 99 %	97 a 99 %

Així doncs, una decantació d'algunes hores redueix notablement les MES i els elements fixats sobre ella.

**Taula 1.9.3.1.2: Reducció de la pol·lució per decantació**

MES	DQO	DBO <sub>5</sub>	NTK	Hidrocarburs	Pb
80 a 90 %	60 a 90 %	75 a 90 %	40 a 70 %	90%	65 a 80 %

Per altra part, l'efecte contaminant en els primers minuts de la pluja és més important degut a l'efecte de neteja i arrossegament inicial sobre la conca. Aquest efecte res coneix com "first flush" i mitjançant la construcció de dipòsits es disminueix considerablement el seu efecte.

El model empleat per a la planificació de les actuacions anti-DSU és el mòdul SAMBA del DHI, model de transport de contaminants que permet simular la qualitat de les aigües en les xarxes de sanejament. Les característiques més rellevants d'aquest mòdul es troben a l'annex 2: Actuacions anti-DSU de la present Memòria.

En aquest annex s'inclouen una explicació de la metodologia emprada, a més de taules de resum de resultats del model SAMBA.

Al plànol 9 pot veure's la seva ubicació i dimensió concretes. Es fa a continuació un resum d'aquestes característiques.



Quadre 1.9.3.1: Característiques dels dipòsits anti-DSU

Codi d'obra	Sobreeixidor associat	Capacitat
DSU01	P3668	1.525 m <sup>3</sup>
DSU02	P3670	375 m <sup>3</sup>
DSU03	P3674	7.625 m <sup>3</sup>
DSU04	P1550	250 m <sup>3</sup>
DSU05	P3686	20.325 m <sup>3</sup>
DSU06	P3970	500 m <sup>3</sup>
DSU07	P3724	3.825 m <sup>3</sup>
DSU08	P3684	3.825 m <sup>3</sup>
DSU09	P5225	500 m <sup>3</sup>
DSU10	P3682	2.025 m <sup>3</sup>
DSU11	P3681	2.875 m <sup>3</sup>
DSU12	P4273	1.775 m <sup>3</sup>
DSU13	P4393	775 m <sup>3</sup>
DSU14	P3680	5.075 m <sup>3</sup>
DSU15	P4533	775 m <sup>3</sup>
DSU16	P3714	4.575 m <sup>3</sup>
DSU17	PC5111	6.350 m <sup>3</sup>
DSU18	P3683	250 m <sup>3</sup>
DSU19	P3707	250 m <sup>3</sup>
DSU20	P3701	375 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>63.850 m<sup>3</sup></b>

Es tracta, doncs, de 20 dipòsits anti-DSU, amb un volum total de 63.850 m<sup>3</sup>.

### 1.9.3.2 El sistema de control centralitzat, automatitzat, en continu i en temps real (CABO)

Els nous requeriments ambientals potencien una visió integral de la gestió de l'aigua, plantejant-se com a objectiu assolir i conservar un bon estat de les mateixes. Això comporta la implantació de programes de monitorització de la qualitat de les aigües, tot definint un enfocament combinat entre valors límits d'emissió i normes de qualitat i l'establiment de mesures correctores per tal millorar la qualitat de les aigües.

En aquest últim sentit, la memòria del Pla Director de Clavegueram de Mataró (PDCLAM-03) contempla la construcció de dipòsits anti-DSU, que minimitzaran la contaminació que arriba al medi receptor en temps de pluja. És recomanable, però, acompanyar aquestes actuacions de controls de la qualitat de les aigües per tal de millorar el coneixement del sistema i realitzar una gestió integral i avançada.

Per tal d'assolir aquest objectiu de gestió integral, el document núm. 5 PROPOSTA DE SISTEMA DE CONTROL DE LA QUALITAT DE LES AIGÜES A LA CIUTAT DE MATARÓ, presenta una sèrie d'idees per implantar un **sistema de control centralitzat, automatitzat, en continu i en temps real**, que permeti emmagatzemar i gestionar la informació resultant, i que serveixi per actuar en conseqüència. Es tracta d'una solució integradora, aprofitant les innovacions tecnològiques existents en equips d'analítiques i tractament de dades, així com la infraestructura ja existent o futura a la ciutat de Mataró.

Sense deixar de banda els sistemes de control convencionals, aquest document estableix una estratègia d'actuació coordinada, que permeti conèixer en tot moment la qualitat de les aigües residuals generades a la ciutat de Mataró i que permeti actuar amb rapidesa i eficàcia en cas d'emergència.

### 1.9.4 Actuacions de manteniment

Es obvia la necessitat de realitzar un correcte manteniment de les infraestructures existents i futures per tal d'impedir un deteriorament de la seva funcionalitat prevista: protecció front inundacions i reducció impacte ambiental. Això implica actuar periòdicament des del principi al final del sistema de sanejament:

- \* Neteja preventiva rieres.
- \* Neteja preventiva especial d'espais públics ubicats a l'entorn de zones de major risc d'inundabilitat, especialment a finals de l'estiu i a la tardor.
- \* Neteja i conservació de la xarxa.
- \* Neteja preventiva del fons marí dels espigons i el seu entorn.
- \* Dragat molls i dàrsenes port.
- \* Retirada de flotants de la superfície de l'aigua que llinda amb les platges i el port, amb vaixell Pelikan i altres embarcacions menors.

Cal destacar que algunes d'aquestes funcions no es realitzen pràcticament mai.

Una gestió responsable i eficient del manteniment del clavegueram té per objectiu garantir la funcionalitat de la xarxa (hidràulica, higienista, mediambiental), mitjançant el manteniment de la capacitat màxima i l'extensió de la seva vida útil.

A través d'un coneixement exhaustiu de la xarxa de clavegueram, i una programació acurada de les actuacions, la gestió avançada del manteniment permet una administració més eficient dels recursos, que es tradueix en un màxim aprofitament de les inversions, al mateix temps que una millora del servei, que proporciona un clar benefici als ciutadans.

### 1.9.5 Priorització de les actuacions

L'anàlisi de la xarxa en aquest Pla Director s'aborda globalment, la qual cosa permet optimitzar tècnica i econòmicament les solucions plantejades.

Degut a aquesta globalitat en l'anàlisi, les actuacions proposades són imprescindibles per al correcte funcionament hidràulic de la xarxa per a una pluja de període de retorn de 10 anys.

Encara que sigui així, en aquest apartat s'intenta donar una priorització de les obres indicades a l'apartat 1.9.2.1.1 "Actuacions a realitzar", corresponents als eixos primaris de la xarxa de clavegueram de Mataró.

Aquesta priorització, ni molt menys és invariable, ja que existeixen altres condicionants que ben segur modificaran aquesta priorització, com són criteris tècnics (aprofitament d'obres d'urbanització a realitzar en la mateixa zona en la que s'ha planificat una obra en la xarxa de clavegueram, ...), i criteris polítics, però s'ha realitzat atenent primerament a aquelles zones que tenen una seguretat menor en front a les diferents pluges que puguin haver a la ciutat, i a aquelles zones en les que les deficiències hidràuliques estan més generalitzades.

Així doncs, a continuació s'inclou la priorització de les obres:

1. Col·lector circular de diàmetre 1500 mm, a la onda O'Donnell entre els carrers Joan Larrea i Pompeu Fabra, per a resoldre principalment els problemes de capacitat dels col·lectors de la Ronda President Macià, i les diferents obres (connexions i trams de col·lectors) relacionades amb els carrers Alfons XII i Ronda President Macià.

Apart de l'obra de la Ronda O'Donnell, hi han dues obres especials (envans parcials) que venen a millorar la capacitat de la xarxa aigües avall de la Ronda O'Donnell, portant la major part de l'aigua cap a l'interceptor de Torrent de Can Boadas. Aquests envans

parcials es localitzen a les connexions de Ronda O'Donnell amb Joan Larrea i Pompeu Fabra.

Amb aquesta obra, complementària de l'interceptor que es troba en fase de construcció actualment a l'Avinguda President Macià – Ronda O'Donnell, minva d'una forma molt important el cabal que circula pel col·lector de la Ronda President Macià, eliminant els seus problemes hidràulics, i permet desguassar cabal des del col·lector de la Ronda Alfons XII, eliminant també així, els problemes d'inundació de la zona.

2. Carrer Méndez Núñez: Col·lector circular de diàmetre 1100 mm, entre la Ronda President Macià i el carrer Juan de la Cierva, per a resoldre principalment els problemes de capacitat dels col·lectors de la Ronda President Macià.
3. Sobreeixidors a l'interceptor del Torrent de Can Boadas: Als plànols d'actuació, a l'igual que al Document 3 del present Pla, queden indicats les propostes d'una sèrie de sobreeixidors necessaris per al correcte funcionament dels col·lectors adjacents a l'interceptor. Aquests sobreeixidors es troben ubicats a les confluències de l'interceptor amb el clavegueram dels carrers: Aribau, Matheu, avinguda Gatassa, Vicenç Puig, Alarona, Serra i Moret, Sant Cugat, Pedemunt, Roma, Passeig Marina, avinguda del Port, Porta Laietana, avinguda Maresme, i dos sobreeixidors més amb el col·lector que circula paral·lel a l'interceptor, ubicats entre els carrers Ciutat Freta – Sant Cugat, i entre Serra i Ràfols – Roma.
4. Sobreeixidors a l'interceptor de pluvials de l'avinguda Amèrica: A l'igual que el punt anterior, es proposen una sèrie d'obres de sobreeixidors i trams de col·lectors necessàries per al correcte funcionament dels col·lectors adjacents a l'interceptor. Aquestes

actuacions estan indicades als plànols d'actuació, i al Document 3 del present Pla Director.

5. Passeig Ramon Berenguer III: Col·lector de diàmetre 1000 mm, entre les avingudes Puig i Cadafalch i Gatassa, per a resoldre principalment el problema de desguàs del barri de Cerdanyola, juntament amb les obres planificades dintre d'aquest barri per a eliminar els problemes hidràulics locals de la zona.
6. Carrer Racó de Sant Pere: Ampliació del col·lector – sobreeixidor de pluvials a una secció rectangular de secció [2x1,5 m], entre els carrers Jordi Joan i Sant Pere, per a resoldre principalment el problema de desguàs del carrer Pascual Madoz.  
  
Apart d'aquesta obra, s'amplia el sobreeixidor de pluvials ubicat a la confluència dels carrers Jordi Joan amb Racó de Sant Pere, passant a una secció rectangular de [2,4x1,2 m].
7. El Rierot – Carrer Pascual Madoz: Col·lector prefabricat de secció tipus T-130, entre la Plaça de la Morberia i el Camí Ral, per a resoldre principalment els problemes de capacitat del col·lector dels carrers Sant Pere – Hospital – Bonaventura, juntament amb totes les obres relacionades amb aquest carrer, que eliminen els problemes de la zona.
8. Avinguda Maresme: Col·lector circular de diàmetre 1000 mm, entre els carrers Toló i Floridablanca, i entre els carrers Confraria de Sant Elm i Jordi Joan, per a resoldre principalment els problemes de capacitat dels carrers Enric Granados, Pacheco i Floridablanca, i del Camí Ral, i per a millorar el desguàs dels carrers Alarcón – Quintana – Prat – Sant Elm.
9. Carrers Josep Calvet – Bosch i Gimpera – Francesc Layret: Col·lector circular de diàmetre 800 mm, entre els carrers Abat Escarré i Pablo Iglesias, que juntament amb les connexions de clavegueram realitzades en els carrers beneficiats, resolen

principalment els problemes de capacitat dels carrers Abat Escarré, Puig i Pedemunt, i Bosch i Gimpera.

10. Carretera de Mata: Col·lector de secció circular de diàmetre 1000 mm, entre els carrers Foneria i Energia, per a resoldre principalment els problemes que ocasionarà la connexió de la xarxa de la urbanització de Vallveric.

11. Sobreeixidors a la riera de Sant Simó: Es proposen quatre sobreeixidors, ubicats als carrers de Mata, Germans Castañer, Dulcinea, i Camí Ral, necessaris per al correcte funcionament de la xarxa de clavegueram adjacent a la riera.

## 1.10 ESTUDIS ECONÒMICS

### 1.10.1 Pressupost d'obres per a la millora de la xarxa

#### 1.10.1.1 Obra nova a la xarxa

El pressupost de les actuacions d'obra nova a la xarxa s'ha determinat mitjançant models de valoració. Aquests models de valoració, dissenyats específicament per a aquest pla, permeten l'estimació del pressupost d'una determinada obra amb un nombre reduït de paràmetres, i per tant, la valoració massiva d'obres amb un grau de precisió adient al nivell d'estudi (planificació).

El desenvolupament dels models de pressupost s'ha basat en l'experiència en la valoració d'obres reals, i els paràmetres emprats s'han calibrat amb pressupostos d'obres i/o projectes constructius ja realitzats.

##### 1.10.1.1.1 Col·lectors

El Pla proposa la realització a la xarxa principal un total de 223 obres de col·lectors, amb una longitud global de 14958 m. Es proposen també un total de 7 envans totals i 4 envans parcials.

El pressupost de totes aquestes obres en el TM de Mataró puja a la quantitat de 11.480.379,25 euros.

### 1.10.2 Pressupost d'obres anti-DSU

En l'estimació del cost d'aquesta mena d'actuacions (dipòsits) s'han fet servir models de valoració molt semblants als emprats per al pressupost de l'obra nova a la xarxa unitària, descrits en l'apartat corresponent.

Els anti-DSU se situen normalment prop del medi receptor, on: la xarxa no té pràcticament pendent, i el nivell d'aigua del medi receptor es troba relativament a prop. Degut a això els dipòsits anti-DSU tenen el seu desguàs per



bombament i en que cal prendre mesures, tant en el disseny estructural com durant la construcció, contra l'aigua freàtica.

Es detallen a continuació els imports dels 20 dipòsits anti-DSU que es proposen en aquest pla (telecontrol inclòs).

**Quadre 1.10.2.1: Pressupost dels dipòsits anti-DSU (IVA inclòs)**

Codi d'obra	Sobreexidor associat	Capacitat	Pressupost
DSU01	P3668	1.525 m <sup>3</sup>	366.000 €
DSU02	P3670	375 m <sup>3</sup>	90.000 €
DSU03	P3674	7.625 m <sup>3</sup>	1.835.000 €
DSU04	P1550	250 m <sup>3</sup>	60.000 €
DSU05	P3686	20.325 m <sup>3</sup>	4.890.000 €
DSU06	P3970	500 m <sup>3</sup>	120.000 €
DSU07	P3724	3.825 m <sup>3</sup>	920.000 €
DSU08	P3684	3.825 m <sup>3</sup>	920.000 €
DSU09	P5225	500 m <sup>3</sup>	120.000 €
DSU10	P3682	2.025 m <sup>3</sup>	490.000 €
DSU11	P3681	2.875 m <sup>3</sup>	690.000 €
DSU12	P4273	1.775 m <sup>3</sup>	430.000 €
DSU13	P4393	775 m <sup>3</sup>	190.000 €
DSU14	P3680	5.075 m <sup>3</sup>	1.220.000 €
DSU15	P4533	775 m <sup>3</sup>	190.000 €
DSU16	P3714	4.575 m <sup>3</sup>	1.100.000 €
DSU17	PC5111	6.350 m <sup>3</sup>	2.525.000 €
DSU18	P3683	250 m <sup>3</sup>	60.000 €
DSU19	P3707	250 m <sup>3</sup>	60.000 €
DSU20	P3701	375 m <sup>3</sup>	90.000 €
<b>TOTAL</b>		<b>63.850 m<sup>3</sup></b>	<b>16.366.000 €</b>

### 1.10.3 Resum del pressupost

En el Quadre 1.10.3 que figura a continuació es resumeix el pressupost de les actuacions proposades en aquest pla.

El pressupost de la xarxa local previsible ha estat eliminat d'aquest resum per tractar-se d'obres que es troben lligades més al desenvolupament normal de l'activitat urbanística de la ciutat, que a un desenvolupament intencionat de la xarxa de clavegueram.

Quadre 1.10.3: Resum pressupost actuacions proposades

CONCEPTE	MATARÓ
<b>ACTUACIONS PRIMÀRIES</b>	<b>11.480.379,25 €</b>
OBRA NOVA A LA XARXA UNITÀRIA	11.038.826.,20 €
DESPESES COMPLEMENTÀRIES (*)	441.553,05 €
<b>ACTUACIONS ANTI-DSU</b>	<b>16.366.000,00 €</b>
TELECONTROL	499.890 €
<b>TOTAL PDCLAM (IVA inclòs)</b>	<b>28.460.321,25 €</b>

(\*) 4% de la resta de partides, en concepte de projecte, direcció d'obra i control de qualitat.

## 1.11 APLICACIÓ I ACTUALITZACIÓ DEL PLA

El sistema de drenatge està integrat en un sistema major, l'urbà, amb el qual presenta notables interaccions sovint complexes. Aquestes interaccions dificulten, a vegades enormement, una planificació de drenatge com l'efectuada en el PDCLAM. A la vegada, les dificultats esmentades són segurament encara majors quan es tracta d'executar i desenvolupar la planificació de drenatge prevista.

L'aplicació d'un pla no consisteix, simplement, en el desenvolupament dels projectes constructius que facin possible la materialització de les obres previstes. Ha d'existir des del moment de la seva concepció, una estreta relació entre els plans de desenvolupament urbanístic i les propostes de planificació del clavegueram de la ciutat.

Cal destacar que el clavegueram es dissenya per a una capacitat limitada, amb la qual cosa existeixen una sèrie de pluges que produeixen un cabal d'escorriment que no pot ser vehiculat pel clavegueram, fluint pels vials. Serà, doncs, essencial que les rasants dels nous vials evitin "efectes barrera" i punts baixos; si no fos possible evitar-los, la planificació urbanística i el seu desenvolupament hauria de contemplar una solució adequada, per exemple permeabilitzar la barrera, o evacuar les aigües excedentàries afluents al punt baix, a una zona verda inundable.

D'altra banda, la planificació urbanística i el seu desenvolupament, hauria d'estudiar la viabilitat de tècniques compensatòries d'infiltració-retenció o tècniques alternatives de drenatge que permetin reduir els cabals circulants en la xarxa i la seva contaminació associada, mitjançant la creació d'estructures que permetin aquesta infiltració i retenció, en contraposició a les solucions "dures" o impermeabilitzants.

D'altra banda, la recollida de dades pluviomètriques i limnimètriques en temps real, incrementarà sense cap dubte, el coneixement qualitatiu i quantitatiu dels

processos que afecten al sistema, i podran millorar-se per tant la diagnosi i la planificació realitzades en el PDCLAM.

## 1.12 EQUIP REDACTOR

### 1.12.1 CLABSA

La realització del Pla Director del Clavegueram de Mataró PDCLAM'03, per part de CLABSA, ha estat a càrrec del següent equip redactor:

- Pablo César Martínez (Enginyer de Camins, Canals i Ports), com a coordinador de l'equip redactor.
- Daniel Yubero (Tècnic Projectista).
- Enrique Segura (Enginyer Industrial).
- David Suñer (Enginyer de Camins, Canals i Ports).
- David Martínez (Enginyer de Camins, Canals i Ports).
- Marta Carmona (Enginyer d'Obres Públiques).
- Àngels Solà (Enginyer d'Obres Públiques).

La supervisió dels treballs realitzats ha correspost a:

- Francesc Castillo (Enginyer de Camins, Canals i Ports), com a Cap del Servei de Planificació i Projectes de CLABSA.
- Pere Malgrat (Enginyer de Camins, Canals i Ports), com a Director del Departament de Projectes i Obres de CLABSA.

La delineació del plànols has estat realitzada per:

- Pilar Peres.
- Rosana Torres.

El disseny funcional de la implantació de la cartografia informatitzada ha correspost als següents tècnics de CLABSA:

- Sílvia Burdons (Llicenciada en Ciències Geològiques).

El disseny funcional del sistema de telecontrol del clavegueram, i la proposta de sistema de control de la qualitat de l'aigua, ha correspost als següents tècnics de CLABSA:

- Mireia Fageda (Enginyer Industrial).
- Alícia Gil (Llicenciada en Ciències Ambientals)
- Carlos Montero (Enginyer de Camins, Canals i Ports).
- Maria Salamero (Enginyer Industrial), com a Cap del Servei d'Explotació i Control Ambiental.
- Lluís Ballester (Enginyer de Telecomunicacions), com a Cap del Servei de Manteniment i Informàtica.

Aquests treballs i el disseny funcional de la cartografia informatitzada han estat supervisats per en Josep Maria Verdejo (Enginyer Informàtic), com a Director del Departament d'Explotació i Manteniment de CLABSA.

### 1.12.2 Aigües de Mataró

La direcció del Pla Director del Clavegueram de Mataró PDCLAM'03, per part de AMSA, ha estat a càrrec del següent equip director:

- Rafael Montserrat (Director Gerent d'AMSA).
- Feliu Castellà (Director de Clavegueram).
- Cristóbal Jurado (Adjunt a la Direcció del Clavegueram).
- Josep Portero (Cap de l'Oficina Tècnica).
- Lluís Martí (Analista SIG).

### 1.13 DOCUMENTS DE QUÈ CONSTA EL PLA

Els documents dels quals consta aquest pla, es detallen a continuació:

- \* Document núm. 1: MEMÒRIA
  - Annex núm. 1: RECURS FOTOGRAFIC
  - Annex núm. 2: ACTUACIONS ANTI-DSU
  - Annex núm. 3: SUBCONQUES VESSANTS
  - Annex núm. 4: ANNEX TOPOGRAFIC
- \* Document núm. 2: PLANS
- \* Document núm. 3: ACTUACIONS PROPOSADES
- \* Document núm. 4: TELECONTROL
- \* Document núm. 5: QUALITAT DE L'AIGUA
- \* Document núm. 6: PRESSUPOST

Barcelona, agost de 2003

**Francesc Castillo**

Cap del Servei de Planificació i Projectes

CLABSA

**Pere Malgrat**

Director del Departament de Projectes i Obres

CLABSA

**Feliu Castell **

Cap del Departament de Clavegueram i Manteniment

AMSA

**Rafael Montserrat**

Director – Gerent

AMSA