



CONSORCI D'AIGÜES
COSTA BRAVA GIRONA



Diputació de Girona

**Plec de Prescripcions Tècniques que regiran la contractació
del Servei de redacció del Pla Integral de Gestió dels sistemes
de sanejament de Portbou, Colera, Llançà, Cadaqués, Tossa de
Mar, Roses, Castelló d'Empúries, L'Escala, Torroella de Montgrí
i Castell-Platja d'Aro
(Exp. 2026/415)**

PLEC I ANNEXOS

2026

CONSORCI D'AIGÜES COSTA BRAVA GIRONA

Plaça Josep Pla, 4, 3r. 1a – 17001 GIRONA

Telèfon: 972 20 14 67

Fax: 972 22 27 26

CONSORCI D'AIGÜES COSTA BRAVA GIRONA - Informe

Codi per a validació : KY850-3YR30-5RLTR
Verificació :
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 1/63.



Any document: 2026, Acció docum: Licitació, Actuació: servei redacció PIGGS Portbou Colera Llança Cadaques
Tossa Roses Empuriabrava Escala Torroella Castell-Platja d'Aro, Núm. Exp.: 415

ÍNDEX

1. OBJECTE DEL PLEC.....	5
2. NECESSITAT DEL CONTRACTE	5
3. ABAST DELS TREBALLS	5
4. EINES BÀSIQUES DEL PIGSS.....	6
4.1. GIS.....	8
4.2. Sistema Informàtic de Telecontrol	8
4.3. Models matemàtics	8
4.3.1. Model de clavegueram.....	9
4.3.2. Model d'EDAR	10
4.3.3. Model de riu.....	10
4.3.4. Model marítim.....	11
5. DEFINICIÓ DELS TREBALLS.....	11
5.1. Aixecament de la xarxa de sanejament	12
5.1.1. Treballs topogràfics	13
5.1.2. Inspeccions cartogràfiques	14
5.2. Diagnosi de l'estat de la xarxa.....	15
5.3. Fases de la modelització	16
5.3.1. Creació del model.....	17
5.3.2. Calibratge i validació.....	18
5.3.3. Optimització.....	18
5.3.4. Explotació	19
5.4. Plantejament de les actuacions proposades.....	19
5.4.1. Mesures preventives per evitar l'entrada de l'escorriments urbà en els sistemes col·lectors	21
5.4.2. Mesures d'operació, inspecció, manteniment, renovació d'infraestructures, preparació davant un episodi de pluges, i monitorització dels DSS	21
5.4.3. Mesures per optimitzar l'ús de les infraestructures existents, inclosos els sistemes col·lectors, els volums emmagatzemats i les depuradores.....	25
5.4.4. Altres mesures addicionals	25
5.5. Càlcul de les actuacions en temps sec	26
5.6. Càlcul de les actuacions antiinundacions	27
5.6.1. Definició de l'objectiu	28
5.6.2. Creació del model.....	28



5.6.3.	Calibratge i validació.....	28
5.6.4.	Diagnosi	29
5.6.5.	Prognosi (càlcul d'actuacions)	29
5.7.	Càlcul de les actuacions anti-DSS.....	30
5.7.1.	Objectiu de rendiment hidràulic.....	30
5.7.2.	Objectius indicatius sobre la protecció dels escurriments provinents de les aigües de pluja per evitar la seva contaminació i fins i tot la seva barreja amb les aigües residuals domèstiques	32
5.7.3.	Objectius d'eliminació progressiva dels abocaments no tractats de l'aigua d'escurriments urbà recollida en sistemes separatius que causen impactes negatius en el medi receptor.....	32
5.7.4.	Estàndards intermitents de qualitat ambiental (EIQA).....	34
5.7.5.	Creació dels models	36
5.7.6.	Calibratge i validació dels models.....	39
5.7.7.	Optimització dels models	40
5.7.8.	Diagnosi	40
5.7.9.	Prognosi (càlcul d'actuacions)	41
5.8.	Monitorització i recopilació de dades fenomenològiques pel calibratge dels models 43	
5.8.1.	Planificació de les campanyes a realitzar	43
5.8.2.	Consideracions sobre la ubicació de la monitorització	45
5.8.3.	Paràmetres a analitzar.....	45
5.8.4.	Equips	46
5.8.5.	Campanyes de mesures en el sistema de sanejament en temps sec ..	46
5.8.6.	Campanyes de mesures en el sistema de sanejament en temps de pluja	46
5.8.7.	Campanyes de mesures en el riu	47
5.8.8.	Campanyes de mesures en zones de bany	48
5.8.9.	Altres dades necessàries.....	48
5.9.	Síntesi de les diferències entre PIGSS bàsic i PIGSS detallat.....	49
6.	DOCUMENTACIÓ A INCLOURE EN EL PIGSS	49
6.1.	Memòria	49
6.2.	Annex 1: Programa d'inspecció de la xarxa de sanejament.....	51
6.3.	Annex 2: Programa de neteja de la xarxa de sanejament.....	52
6.4.	Annex 3: Programa de manteniment del sistema de sanejament	52
6.5.	Annex 4: Programa d'operació del sistema de sanejament	52



6.6.	Annex 5: Diagnosi de l'estat del sistema de sanejament	53
6.7.	Annex 6: Programa d'actuacions de renovació de la xarxa.....	53
6.8.	Annex 7: Programa de preparació davant d'un preparació davant d'un episodi de pluja.	53
6.9.	Annex 8: Programa d'actuacions de monitorització.	53
6.10.	Annex 9: Plugues de disseny en escenari actual i de canvi climàtic	53
6.11.	Annex 10: Anàlisi del sistema de sanejament pel transport i tractament de les aigües residuals.	53
6.12.	Annex 11: Anàlisi del sistema de sanejament contra inundacions	54
6.13.	Annex 12: Anàlisi del sistema de sanejament contra desbordaments del sistema de sanejament en temps de pluja.....	55
6.14.	Annex 13: Pla de participació pública	56
6.15.	Annex 14: Programa de vigilància i avaluació	56
6.16.	Plànols	56
6.17.	Pressupost, cronograma i finançament	57
6.18.	Resum del PIGSS	57
7.	INFORMACIÓ DE PARTIDA DELS SISTEMES DE SANEJAMENT	58
7.1.	Xarxa en alta	59
7.1.1.	Punts d'abocament d'aigua tractada i límits d'abocament.....	59
7.1.2.	Sobreeixidors.....	60
7.1.3.	GIS	61
7.2.	Xarxa en baixa	61
8.	PRESSUPOST.....	62
ANNEX 1.	Valoració i quantificació dels treballs previstos	63



1. OBJECTE DEL PLEC

L'objecte del present plec és definir les prescripcions tècniques que caldrà considerar per a la redacció dels Plans Integrals de Gestió dels sistemes de sanejament (PIGSS) de Portbou, Colera, Llançà, Cadaqués, Tossa de Mar, Roses, Castelló d'Empúries, L'Escala, Torroella de Montgrí i Castell-Platja d'Aro.

2. NECESSITAT DEL CONTRACTE

L'article 246 bis i 259 del Reglament del domini públic hidràulic, aprovat per Reial decret 849/1986, d'acord amb la redacció aprovada per Reial decret 665/2023, de 18 de juliol, preveuen la presentació de Plans Integrals de Gestió dels Sistemes de Sanejament (en endavant PIGSS) per a llur incorporació a l'autorització d'abocament, que, per als abocaments ja autoritzats, s'han de presentar en els terminis previstos a la Disposició Transitòria Tercera del mateix Reglament.

L'obligatorietat de presentar un PIGSS, per part del titular de l'autorització d'abocament dels sistemes de sanejament objecte d'aquesta licitació, ha estat establerta mitjançant resolució TER/4244/2024, de 23 de novembre, (DOGC 9302, de 2 de desembre de 2024), del Director de l'Agència Catalana de l'Aigua, per la qual s'aprova l'inventari de sistemes de sanejament públics que han d'elaborar un pla integral de gestió del sistema de sanejament (PIGSS).

Així mateix, es tindran en consideració, a títol de referència, les previsions contingudes en el Projecte de Reial decret, sotmès a audiència i informació pública per part del MITECO del 16 de juliol al 16 de setembre de 2026, que modifica, entre altres normes, el Reglament del Domini Públic Hidràulic (RDPH) i té per objecte completar la transposició de la Directiva (UE) 2024/3019 en matèria de PIGSS. El projecte reforça el contingut dels PIGSS en matèria de gestió dels desbordaments dels sistemes de sanejament i incorpora, en determinats àmbits, l'anàlisi i la cartografia de les inundacions pluvials. En tot cas, les obligacions derivades d'aquest Projecte de Reial decret únicament seran exigibles quan adquireixin caràcter normatiu mitjançant la seva aprovació i publicació oficial.

Considerant que el Consorci d'Aigües Costa Brava Girona (CACBGi) té la condició d'ens gestor en alta dels sistemes de sanejament objecte d'aquesta licitació i és titular de l'autorització d'abocament corresponent, però no disposa dels recursos tècnics i humans necessaris per a garantir la prestació eficient del servei, es prengué l'acord de la necessitat de portar a terme un concurs públic per a la selecció d'empreses capacitades per a la redacció dels PIGSS.

3. ABAST DELS TREBALLS

L'abast dels treballs objecte d'aquest Plec és l'elaboració dels PIGSS dels sistemes de sanejament de Portbou, Colera, Llançà, Cadaqués, Tossa de Mar, Roses, Empuriabrava, L'Escala, Torroella i Castell-Platja d'Aro. A partir de les prescripcions de l'article 259 quinquies.3 del Reial decret 665/2023, el PIGSS contindrà com a mínim:



- 1) Descripció detallada del sistema de sanejament, de la seva capacitat d'emmagatzematge i de la seva capacitat de tractament d'aigües residuals en cas de precipitacions, recolzant-se normalment en un Sistema d'informació geogràfica (GIS).
- 2) Diagnòstic del funcionament del sistema de sanejament atenent a la seva capacitat de transport en temps de pluja i incloent els sistemes de tractament i els punts de desbordament en temps de pluja a les masses d'aigua.
- 3) Diagnòstic de l'estat de les infraestructures atenent al seu estat d'obsolescència o tal com prescriu la revisió de la Directiva Europea de Tractament de les Aigües Residuals, atenent al seu estat tècnic i operatiu.
- 4) Establiment dels objectius de reducció de la contaminació dels DSS que permetin, a partir de la situació actual, establir:
 - A. Objectius indicatius sobre la protecció dels escorriments provinents de les aigües de pluja per evitar la seva contaminació i fins i tot la seva barreja amb les aigües residuals domèstiques a través, entre altres tècniques, de la implantació de SUDS que fomentin la infiltració i la renaturalització dels entorns urbans.
 - B. Objectius indicatius sobre el percentatge d'aigua residual urbana, incloent l'escoriment urbà, que el sistema de sanejament és capaç de tractar en diferents escenaris de precipitació (objectiu de rendiment hidràulic).
 - C. Objectius indicatius sobre la relació entre la càrrega contaminant generada en condicions de temps sec i la càrrega abocada pels DSS.
 - D. L'eliminació progressiva dels abocaments no tractats de l'aigua d'escoriment urbà recollida en sistemes de sanejament separatiu, a menys que es pugui demostrar que aquests abocaments no causen impactes negatius en la qualitat de les aigües receptores.
- 5) Proposta de les mesures que s'han d'adoptar i els estudis d'alternatives que les justifiquen per assolir els objectius esmentats a 4.-, acompanyades d'una clara identificació dels agents implicats i de les seves responsabilitats en la implantació del pla.
- 6) Cronograma d'execució de les actuacions.

La valoració i quantificació dels treballs previstos ha estat elaborada per l'Agència Catalana de l'Aigua, en funció de la població sanejada i la longitud del sistema de col·lectors de sanejament.

Les tasques necessàries per elaborar els PIGSS, detallades a la secció 4 del present document, s'han extret del Capítol 2 de la [Guia per a la redacció dels PIGSS al districte de Conca Fluvial de Catalunya](#).

4. EINES BÀSIQUES DEL PIGSS

Hi ha força paràmetres i dades que interessa mesurar i recollir per a poder realitzar correctament el PIGSS, tal com es reflecteix a la Taula 1. En general, es distingeix



entre *dades estructurals* del sistema de sanejament (drenatge superficial – sanejament - medi receptor), on ocorre el succés que es pretén analitzar, i *dades fenomenològiques* que fan referència a l'episodi de pluja que desencadena el procés, i al fenomen de propagació hidràulica i de contaminació pel sistema de sanejament, que constitueix la seva resposta a l'episodi pluviomètric.

Aquestes dades es solen gestionar en sistemes informàtics diferents:

- El Sistema d'Informació Geogràfica (GIS), en el cas de les dades estructurals, que són en general fixes en el temps, excepte les dades de l'estat estructural.
- El Sistema Informàtic de Telecontrol, en el cas de dades fenomenològiques que tenen una variació temporal.

Taula 1. Dades estructurals i fenomenològiques necessàries pel PIGSS

DADES ESTRUCTURALS	DRENATGE PLUVIAL /	OROHIDRO-GRÀFICS	. xarxa de drenatge natural . conques i subconques vessants (contorn, àrea, pendent mitja, longitud, etc.)	
		PEDOLÒGICS	. vegetació/ tipus de sòl/ rugositat	
		URBANÍSTICS	. impermeabilitat . SUDS . altres infraestructures existents: ferrocarril, metro, serveis (aigua, gas, electricitat, telèfon, galeries de serveis)	
			. població o densitat . consums aigua potable població, indústries, etc. . tipus d'activitat industrial	
	CLAVEGUERAM	XARXA	. distribució, densitat i tipologia d'embornals . tipus de xarxa (unitària/separativa) . cota terreny i cubeta en pous de registre de clavegueram . traçat xarxa i ubicació pous de registre (longituds trams) . pendents trams . secció transversal . rugositat (edat) . dipòsits de retenció . comportes . estacions de bombament . obres singulars: fosses sorresores, sobreexidors trams. i /long., ràpids, sifons . nivell de manteniment	
	DEPURADORA	ENTRADA	geometria, etc	
		INSTAL·LACIÓ	geometria/ connectivitat/ capacitat	
	MEDI RECEPTOR	SORTIDA	desguàs directe / emissari submari	
		MAR	batimetria/ línia de costa (dics, espigons, etc.)/amortidors d'onatge	
DADES FENOMENOLÒGQUES	DRENATGE PLUVIAL /	DE LA PLUJA	hietograma/altura total/duració/temps de començament /duració temps sec precedent/contaminació atmosfèrica associada	
			hidrà ulics	. cabal aigües residuals . hidrogrames o limnigrames durant l'episodi pluviomètric . delimitació i freqüència zones inundables
		DEL FLUX A LA XARXA	de conta minució	. matèries sòlides (MES, terbolesa) . matèria orgànica (DBO ₅ , DQO, COT) . nutrients: carboni, nitrogen (NTK, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻), fòsfor (P total, PO ₄) . metalls pesats (Pb, Zn, Cu, Cr, Ni, Cd, Hg) . bacteris (CF, CT, EF, EI)
	DEPURADORA	AFLUENT	cabal/coeficient punta/ DBO ₅ / SS/ etc.	
		INSTAL·LACIÓ	cabal /velocitat ascensional/ temps de retenció/ etc.	
	MEDI RECEPTOR	EFLUENT	cabal/ DBO ₅ / SS	
		MAR	hidrà ulics	- nivells (marees astronòmica i meteorològica, temporals) - corrent marines - vents dominants
			de conta minució	- flotants - CF/CT/EF/ EI - nutrients (possibilitat d'eutrofització) - impacte DSS
		RIU	altres	hores de llum solar/ temperatura/ salinitat
			hidrà ulics	- cabal base/ hidrogrames o limnigrames en temps de pluja
			de conta minució	- oxigen dissolt/ NH ₃ / impacte DSS



Així doncs, les eines bàsiques per fer els PIGSS són:

- Sistema d'Informació Geogràfica.
- Sistema Informàtic de Telecontrol.
- Models matemàtics per a la modelització hidrològic-hidràulica.

En els següents apartats es fa una breu descripció de cadascun d'ells i de la seva utilitat.

4.1. GIS

Un GIS és una base de dades que permet la incorporació, manteniment i explotació d'informació geo-referenciada. A les prestacions de disseny tècnic que oferien antigament els plànols generats sobre paper o CAD, un GIS afegeix el valor de la informació alfanumèrica associada (característiques dels elements, paràmetres associats, resultats d'inspeccions...) i de les relacions existents entre elements, tant jeràrquiques com topològiques.

Tot això permet una gestió més eficaç del sanejament, ja que en la majoria d'explotacions de clavegueram el funcionament d'aquest va estretament lligat a l'orografia del terreny.

4.2. Sistema Informàtic de Telecontrol

El Sistema de Telecontrol comprèn el sistema bàsic del coneixement de les magnituds variables de la xarxa de sanejament (pluja, nivell i cabals, quantitat d'aigua, estat de les instal·lacions, abocaments al medi receptor, etc.). Aquest sistema permet la recollida, l'emmagatzematge, el registre i subministrament de la informació dinàmica del clavegueram, és a dir, el telecontrol i inclús, el telecomandament.

De cara a la realització d'un PIGSS, és necessari disposar d'un sistema de telecontrol bàsic. Els elements mínims serien els sensors encarregats de mesurar les dades detallades a la secció 5.8, les estacions remotes, i una base de dades, lloc on s'emmagatzemen definitivament de forma estructurada per permetre el seu fàcil accés.

4.3. Models matemàtics

Per a la realització d'un PIGSS, és bàsic entendre perfectament el funcionament del sistema de sanejament i en el cas de fer un PIGSS detallat, també la seva interacció amb el medi receptor. Això implica ser capaç de predir la variació de cabals i de contaminació durant els episodis de pluja, la qual cosa fa necessària la utilització de models matemàtics de simulació més o menys complexos.

En zones permeables té una importància extrema la variació de les pèrdues per infiltració, les quals es consideren constants en les fórmules empíriques.

Els elements a modelitzar s'esquematitzen a la Figura 1. En general, cal dir que l'experiència del modelitzador és bàsica per la construcció i el calibratge dels models, de manera que proporcionin resultats adequats per els estudis a realitzar en els PIGSS.



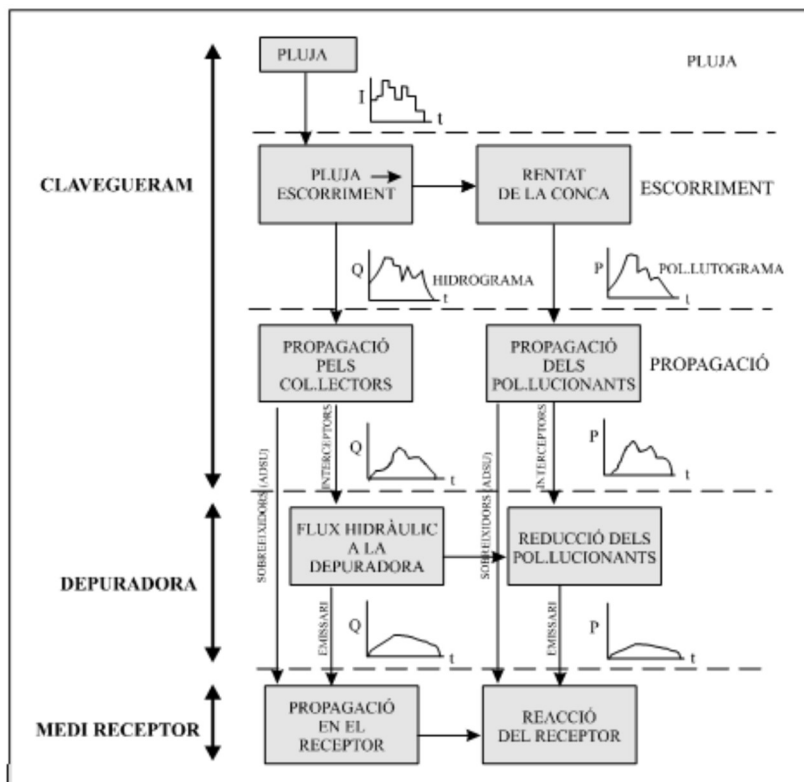


Figura 1. Estructura general dels models matemàtics de simulació del sanejament

4.3.1. Model de clavegueram

Aquests models s'estructuren en tres nivells:

- **Determinació de la pluja.** Pot ser una cosa tan senzilla com introduir una pluja bloc o tan complex com simular una pluja amb variació espacial i temporal.
- **Model d'escorrimment.** Transforma la pluja en hidrogrames d'entrada en els punts de la xarxa de clavegueram. Això implica una simulació de la funció de producció, és a dir, transformar la pluja en escorrimment, i de la funció transport, és a dir, transportar l'escorrimment als punts de concentració per on entraran els hidrogrames a la xarxa de clavegueram.
- **Model de propagació.** Translació pels col·lectors dels hidrogrames d'entrada. Això implica simular les laminacions que puguin existir, així com el comportament en les interseccions i punts singulars, podent alguns models simular el funcionament mixt làmina lliure-pressió, per resolució completa de les equacions de St. Vénant.

A més de simular el funcionament hidràulic del sistema enfront de precipitacions intenses, per conèixer els cabals que es presenten en diferents punts de la xarxa, alguns models també simulen paràmetres de qualitat. Es tracta de modelitzar el procés de rentat de la conca i veure quines són les concentracions de contaminants que es vehiculen fins als punts d'entrega en el medi receptor.

Hi ha diversos programes informàtics que permeten modelitzar el funcionament del clavegueram. Entre els més utilitzats en destaquen tres:



SWMM	Model gratuït, desenvolupat per l'Environmental Protection Agency dels Estats Units (US-EPA).
Infoworks	Model desenvolupat per Autodesk-Innovyze
Mike Urban	Model desenvolupat pel Danish Hydraulic Institute (DHI)

4.3.2. Model d'EDAR

Es diferencien dues tipologies de models per simular els efectes d'una EDAR:

- **Correlació estadística:** Es basen en l'ús de funcions empíriques per correlacionar la qualitat de l'efluent amb les característiques de l'operació i la qualitat d'entrada. En general, per als PIGSS, es recomana utilitzar aquesta estratègia per modelitzar l'efecte de les EDAR en la reducció de la contaminació, perquè es sol disposar de moltes dades reals, de manera que es poden fer aquestes correlacions de forma bastant senzilla.
- **Models determinístics:** Es deriven d'equacions teòriques per descriure els processos físics i biològics que tenen lloc en una EDAR. Són models molt detallats recomanats per investigar problemes operacionals en EDARs fora de condicions normals d'operació. Només es recomana utilitzar-los en casos complexos o de manca d'informació, o en situacions en què ja existeixi un model comercial per l'explotació de la depuradora.

4.3.3. Model de riu

Dins dels PIGSS, la modelització dels rius només s'exigeix, en l'escenari de PIGSS detallat, per a les aglomeracions de més de 50.000 HE, per tal d'estudiar l'impacte del sanejament en la qualitat del riu (veure apartat 5.7).

Els principals canvis a la qualitat del riu degut als desbordaments del sistema de sanejament en temps de pluja són:

- Una reducció de l'oxigen dissolt (OD) com a resultat de la seva degradació, de la resuspensió de sediments amb augment de la demanda d'oxigen i nivells baixos d'OD en els cabals abocats del sanejament.
- Un increment a les concentracions d'amoni, bacteris, DQO, sediments i metalls pesants i altres substàncies tòxiques degudes a les altes concentracions d'aquests paràmetres en els efluent del sanejament.

La magnitud de l'impacte variarà molt en funció de les característiques del riu. Entre les més importants cal destacar el cabal i la qualitat del riu aigües amunt dels abocaments, el seu pendent, la seva geometria i rugositat, l'existència d'estructures, el pH i la temperatura.

Els models de riu es poden dividir en models estocàstics, determinístics i de balanç de massa. En general, els estudis necessaris en el càlcul d'actuacions anti-DSS dels PIGSS, requeriran models determinístics dels rius, els quals es caracteritzen per simular la variació de cabals i de la qualitat del riu com a resposta als abocaments del sistema de sanejament. Aquests models permeten modelitzar:

- Cabals variables al llarg del riu amb seccions variables al llarg de la seva longitud.



- Efectes d'advecció i dispersió de la contaminació.
- Processos bioquímics de degradació que afecten a paràmetres importants com la DBO i l'amoní.
- Interacció dels sediments: sedimentacions, resuspensions i transport d'aquests

4.3.4. Model marítim

A l'igual que en el model de riu, dins dels PIGSS, la modelització del mar només serà necessària, en l'escenari de PIGSS detallat, per tal d'estudiar l'impacte del sanejament en la qualitat de les zones costaneres i en concret a les zones de bany, en els sistemes de sanejament d'aglomeracions de més de 50.000 HE (veure apartat 5.7).

La principal preocupació dels desbordaments dels sistemes de sanejament al mar és la possible contaminació bacteriològica de les zones de bany, degudes principalment a les descàrregues dels sobreeixidors en temps de pluja, els quals solen estar més pròxims a les platges que les sortides de les EDARs (que solen ser per emissaris submarins).

Els principals mecanismes que afecten a la concentració bacteriològica són la dilució inicial, la propagació, la dispersió de la ploma per vent i corrents marines, i el decaïment de la concentració bacteriològica.

Els models marítims poden arribar a ser de molta complexitat. A efectes d'estimar les concentracions bacteriològiques a les platges, els efectes més importants a tenir en consideració són la dispersió de la ploma degut a la influència dels corrents marins i dels corrents provocats pel vent, i l'efecte del decaïment de la concentració bacteriològica per efecte de la radiació solar.

En general, un model hidrodinàmic bidimensional juntament amb un model de dispersió bacteriològica, serà suficient pel nivell d'estudi requerit en els PIGSS. Només en aquells casos on es demostrï una forta estratificació vertical, pot ser necessari un model tridimensional.

5. DEFINICIÓ DELS TREBALLS

Les principals tasques a desenvolupar en un PIGSS, les quals es sintetitzen a la Figura 2 es detallen als apartats següents, s'han extret del Capítol 2 de la [Guia per a la redacció dels PIGSS al districte de Conca Fluvial de Catalunya](#).



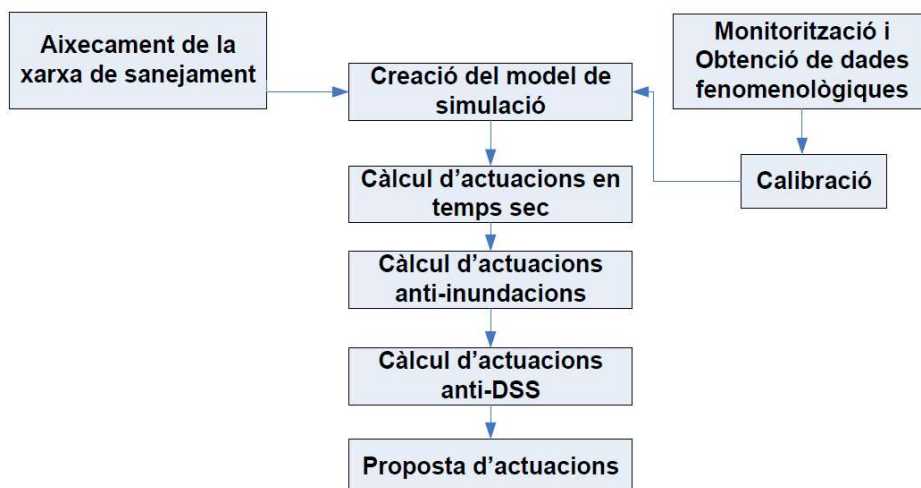


Figura 2. Diagrama de flux de les principals tasques d'un PIGSS

5.1. Aixecament de la xarxa de sanejament

El nivell bàsic d'informació cartogràfica necessari per a la realització d'un PIGSS ve donat pel coneixement de la posició, al·timetria i relacions topològiques (connexions) dels diferents elements que conformen la xarxa de sanejament.

Donat que el funcionament del sanejament és en general per gravetat, l'obtenció de l'altimetria és essencial. Cal destacar la necessitat de conèixer les cotes absolutes i no les profunditats, i que aquest coneixement sigui del major nombre possible d'estructures presents al clavegueram, i també dels elements que aportin aigua al sistema o aboquin aigua del mateix.

D'altra banda, en la utilització d'eines GIS com a receptacle de la informació cartogràfica, és aconsellable la tipificació de certes característiques dels elements del clavegueram (seccions, morfologia de reixes...), i la sistematització en la recollida de les dades, mitjançant la utilització de fitxes d'inspecció que contemplin totes les característiques que cal recollir.

Els treballs cartogràfics es diferencien en dos grups en funció del medi en el que es troben els elements del sanejament i la tècnica d'obtenció d'informació utilitzada:

- **Treballs topogràfics**, per obtenir la planimetria (x,y) i al·timetria (z) dels elements exteriors del clavegueram (tapes de pou i reixes d'embornals).
- **Inspeccions cartogràfiques**, per a l'obtenció de les característiques estructurals i d'estat de conservació i neteja de l'interior del clavegueram. En el cas de col·lectors visitables també es podrà obtenir dades al·timètriques de punts clau del seu interior.

És molt aconsellable realitzar la inspecció cartogràfica abans que els treballs topogràfics, ja que aquesta permet identificar els elements externs de la xarxa així com el seu traçat i topologia, de manera que s'agiliten les tasques d'assignació de coordenades i cotes a aquests elements prèviament identificats. La pauta de treball que s'aconsella seguir i els recursos humans necessaris es resumeixen a la figura se



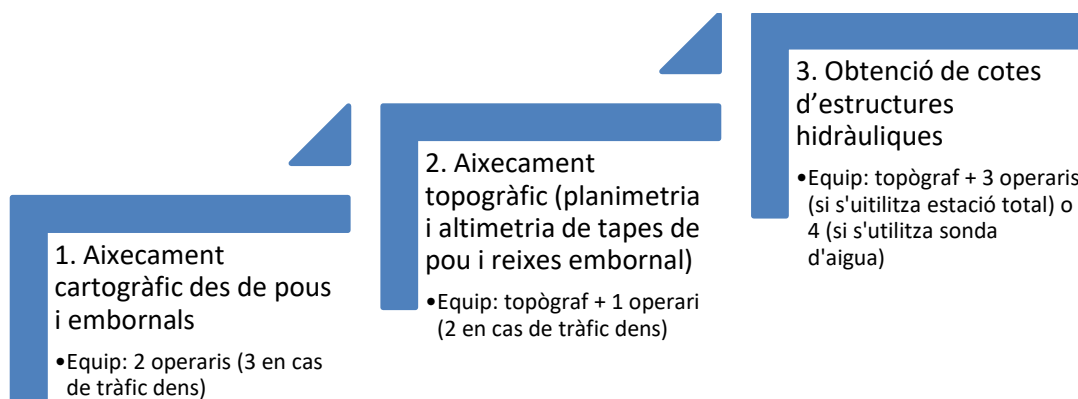


Figura 3. Pauta de treball i recursos humans necessaris per l'aixecament de la xarxa de sanejament

5.1.1. Treballs topogràfics

Dins els mètodes que es presenten a continuació, es seleccionarà el que més convingui en funció dels recursos materials i temporals, fonamentalment, de què es disposi.

Donat que la majoria de les xarxes de clavegueram i sanejament en alta estan situades en zona urbana, cal tenir en compte l'equipament de seguretat necessari per a desenvolupar feines en la via pública, tant per a la senyalització de la zona d'actuació com per a la protecció del propi personal que estigui treballant.

Caldrà aixecar en el PIGSS bàsic al menys els eixos principals (com a mínim el 25 % del clavegueram municipal i el 100 % dels interceptors d'aigües residuals). En els casos en què aquest aixecament ja està fet, només caldrà actualitzar-lo.

- **Planimetria.** La obtenció de les coordenades de la posició de tapes de pou i embornals es pot realitzar utilitzant un sistema de coordenades absolut, o en els casos en què es disposa d'una bona cartografia de fons, per mesures relatives respecte punts ben definits de la cartografia (cantonades d'illes, per exemple). Al primer cas, corresponen els aixecaments topogràfics amb estació total o amb GPS, mentre que en el segon, les coordenades s'obtenen amb mesures realitzades amb cinta mètrica.

Les precisions planimètriques admissibles són de 5 cm per la situació de pous, mentre que en el cas d'embornals, les precisions poden ser més baixes, i fins i tot es pot admetre la situació dels mateixos directament sobre plànols cartogràfics.

- **Altimetria.** L'obtenció de cotes és fonamental en xarxes que funcionen per gravetat, doncs serà necessari conèixer amb precisió els pendents. Per aquest motiu, és imprescindible que s'utilitzi un únic sistema de referència altimètric i és aconsellable que aquest estigui referit a un sistema de referència absolut.

Les precisions altimètriques admissibles són de 2 cm, condicionades per la màxima precisió que es pot obtenir en les tapes de clavegueram, sotmeses a variacions per causa del tràfic rodat.



Les cotes obtingudes en superfície, a més de possibilitar el càlcul de les cotes de solera del clavegueram, també són importants en el moment de la modelització per dos motius: determinar la cota límit per damunt de la qual es produeix la inundació del carrer i, de cara a l'escoriment superficial, els pendents dels carrers. Per això, en el cas de trams de carrer on la xarxa no tingui pous de registre és aconsellable prendre la cota de les reixes d'embornal.

5.1.2. Inspeccions cartogràfiques

Amb les inspeccions cartogràfiques s'obtenen les característiques de l'interior del clavegueram. En el cas de xarxes tubulars, la inspecció es sol fer del que és observable des dels pous, però es demana utilitzar càmera de T.V. per tenir la informació completa de cada tram de tub.

En pous en què es produeix un eixamplament de la base, és necessari realitzar les mesures des de l'interior del mateix pou.

En el cas de col·lectors visitables, la inspecció es realitza recorrent-los o amb dron. És important tenir present que cal conèixer les dades altimètriques de certes estructures que condicionen el funcionament del clavegueram, tals com sobreeixidors, sifons, DSS i cambres.

La metodologia de treball és més senzilla que en el cas dels treballs topogràfics, però cal que sigui prou sistemàtica per poder obtenir correctament totes les dades i definir amb exactitud la topologia de la xarxa. Per això, és molt útil treballar amb fitxes de camp predefinides per a cada element de clavegueram, que serveixin a l'operari de guia, i evitin oblots en la recollida de les dades.

La Taula 2 resumeix la informació a obtenir de cada element del clavegueram.

Taula 2. Informació a obtenir de cada element del clavegueram al fer la inspecció cartogràfica

Pous i trams	- Ubicació del pou: Coordenades x, y del centre de la tapa. - Altimetria: Dades de la cota de tapa, de solera, profunditat de sorrer (si en tenen) i profunditat de pou. - Dades generals del pou: tipus (unitari, pluvial o residual), material del pou, dimensions, etc.. - Connexions del pou: node destí, sonda (profunditat entre tapa de pou i solera del tub), secció de la connexió, material, etc. <i>Les dades recollides des del pou corresponen a aquest element però també als trams que hi connecten. En el moment d'introduir la informació a un GIS es col·locaran en l'element corresponent (cotes connexió tram, secció tram...)</i>
--------------	--



Embornal	En aquest cas, si la reixa no és abatible, la obtenció de dades és més difícil que en un pou. Des de l'exterior és podrà determinar només la posició, forma, i dimensions de la reixa. És aconsellable utilitzar una catàleg de tipificació de reixes. En alguns casos serà interessant l'obtenció de la cota de la reixa. Si es pot observar l'interior de l'embornal, cal obtenir les següents dades: ▪ Altimetria: cota de fons de l'embornal i de solera del tub de connexió a la claveguera. ▪ Identificació del punt de desguàs al clavegueram, si no es produeix en pou. ▪ Nivell de sediments. ▪ Estat de conservació. ▪ Existència de sifó. ▪ Existència de clapeta <i>En el PIGSS bàsic només caldrà aixecar els embornals en els eixos principals.</i>
Estructures hidràuliques	Son els elements de l'interior del clavegueram que condicionen el flux de l'aigua o tenen una rellevància hidràulica. En totes elles la caracterització altimètrica és fonamental. Per tractar-se d'estructures interiors al clavegueram, l'obtenció de cotes té una dificultat superior. En cas de col·lectors visitables prou amplis es pot utilitzar l'estació total. D'altra banda, si els elements estan propers a pous de registre o si no és possible utilitzar estació total, les cotes es poden obtenir mitjançant una sonda d'aigua. Aquest mètode permet traslladar la cota de solera del pou fins el punt on es realitzen les mesures. Les estructures més importants a tenir en compte són: ▪ Sobreeixidors: cal obtenir la cota de llavi del sobreeixidor, la seva longitud i la cota del nivell en que es sobreix. ▪ Sifons: l'ideal és saber les cotes superior i inferior dels tubs sifònics, amb la dificultat de que aquestes últimes no es poden mesurar en cas de que el sifó estigui operatiu. ▪ Bombaments: nombre de bombes, cabal de disseny, alçada manomètrica, etc. ▪ Cambres: en aquest cas és suficient conèixer les cotes de solera dels trams en el punt de connexió a la cambra i del fons de la cambra. ▪ Desbordaments al medi receptor (DSS): és del tot necessari saber la cota de solera en el punt d'abocament i del propi medi receptor on s'aboca, doncs és una condició de contorn del model matemàtic.

5.2. Diagnosi de l'estat de la xarxa

És imprescindible realitzar un diagnòstic de l'estat de la xarxa, que en el PIGSS bàsic es farà a partir d'inspeccions de trams representatius que proporcionin la graduació de l'estat de condició estructural i operativa del tram inspeccionat. Aquestes inspeccions es recolzaran en una anàlisi estadística per traslladar l'estudi sobre l'estat a la resta de la xarxa. El mínim de trams a inspeccionar està establert en un 10 % de la xarxa.



Això requerirà una inspecció amb càmera de TV pel cas de xarxa no visitable, i inspecció directa amb personal de camp o amb drons al cas de xarxa visitable.

Els informes de les inspeccions per càmera de TV a cada tram de claveguera o col·lector de sanejament en alta, hauran de ser realitzats idealment amb un sistema automàtic d'anàlisi, que sempre apliqui el mateix criteri d'avaluació, amb la finalitat que aquest anàlisi sigui objectiu. L'informe derivat haurà de seguir, a ser possible, l'estàndard de codificació de defectes segons normativa UNE-EN 13.508-2, i proporcionar la graduació de l'estat de condició estructural i operativa del tram inspeccionat, seguint el manual anglès Sewer Risk Management (SRM) o equivalent, segons la Taula 3 o similar.

Taula 3. Classificació estat i prioritat d'acció

CLASSIFICACIÓ DE LA CONDICIÓ ESTRUCTURAL I OPERATIVA	IMPLICACIÓ	PRIORITAT D'ACCIÓ
5	Deficiència molt greu. Fallada imminent	Immediata
4	Deficiència important	Curt termini
3	Deficiència mitja	Mig termini
2	Deficiència lleugera	Llarg termini
1	No hi ha defectes o defectes menors	No cal cap acció

Les deficiències molt greus hauran de ser resoltes en 3 anys i les importants en 10 anys, dintre de les mesures de renovació que caldrà incloure en els PIGSS bàsics al Districte de Conca Fluvial de Catalunya.

5.3. Fases de la modelització

La planificació de les actuacions d'un PIGSS es fa basant-se en els resultats d'un model de simulació, la implementació del qual implica un cert nombre de fases, conduint un sistema real a un model operacional capaç de simular-lo. Es tracta d'un procés iteratiu en 4 fases, que es resumeix a la Figura 4.

L'ordre de les fases 2 i 3 poden variar depenent del criteri tècnic del modelitzador. En qualsevol cas, l'objectiu és sempre que el model que s'utilitza per prendre les decisions (fase 4) estigui ben calibrat.



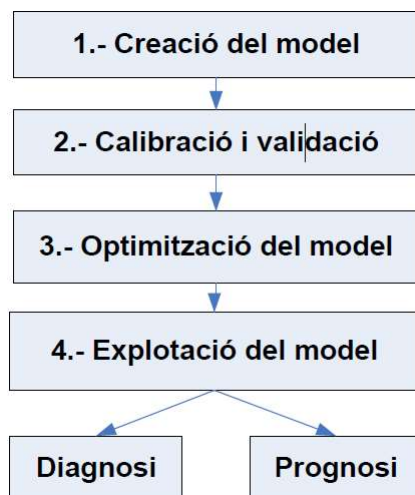


Figura 4. Fases de la modelització

5.3.1. Creació del model

La font bàsica d'informació per la creació del model és l'aixecament de la xarxa (veure apartat 5.1). Les dades recollides i emmagatzemades al GIS permeten conèixer l'estructura de la xarxa a estudiar. Aquestes dades es traspassen directament al model de simulació i consisteixen bàsicament en el traçat en planta dels col·lectors, les dades d'altimetria de la xarxa (cota de les tapes dels pous de registre i la seva profunditat), les corresponents seccions, i tots aquells elements que formin part de l'estructura de la xarxa de clavegueram, com ara sobreexidors, comportes, estacions de bombament, etc.

Un cop introduïdes aquestes dades en el model, és important fer un repàs general de les dades per identificar possibles errors, i sobretot identificar els punts singulars (bombaments, pous, sobreexidors, etc.), i comprovar les dades d'aquests elements bàsics en el funcionament del sistema.

El següent pas és la creació de les conques vessants i de les seves característiques hidrològiques. Aquestes s'obtenen a partir de plànols topogràfics de la zona d'estudi i permeten obtenir les condicions de contorn de la zona d'estudi, definint quines àrees aporten cabals a la xarxa de sanejament i quines no. Sobre la configuració de les conques hidrològiques, s'han de crear les diferents subconques vessants, tenint en compte la orografia del terreny, els possibles torrents que creuen la zona urbana i l'estructura de la xarxa de sanejament.

La mida d'aquestes subconques vessants és variable i depèn del criteri expert del modelitzador i del nivell de detall que es vulgui en el model. En aquesta tasca de definició de les subconques i parametrització (definició de les seves àrees, grau d'impermeabilització, població, punt d'entrada de l'aigua, etc.), el GIS resulta molt útil.

En el cas de xarxes separatives (aigües residuals i pluvials circulant per xarxes diferents), s'hauran de definir conques diferents per les aigües pluvials i per les aigües residuals.



Un cop creat el model i abans de passar a fer el calibratge i validació convé fer alguns tests d'inestabilitats. Aquests consisteixen a simular diferents escenaris i comprovar que el balanç de cabal entrant i sortint del sistema no varia en més d'un 10 % (compte que per fer aquest test s'ha d'assegurar que el temps simulat és suficient per garantir que no queda cabal dins del sistema). A més, en diferents punts de la xarxa s'obtidran gràfics de nivells i cabals per comprovar que no hi ha les típiques oscil·lacions de les inestabilitats. En cas que s'obtinguin evidències d'inestabilitats, aquestes s'han de resoldre abans de continuar amb el calibratge del model.

5.3.2. 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. D'aquesta manera es tenen mesurades tant les entrades al model (pluviometria, posicions de comporta, funcionament dels bombaments, etc.) com la resposta real del sistema.

La fase de calibratge és un procés iteratiu en el qual es van modificant paràmetres del model fins que el resultat de la simulació s'ajusta a les dades mesurades. En general, l'ajust es fa amb dades de 2 o 3 episodis diferents, i un cop es creu que el model està ben ajustat, es valida (comprova) aquest ajust amb un nou episodi que no s'ha utilitzat a la fase de calibratge.

El calibratge es pot fer per diferents paràmetres i a diferents punts (nivells, cabals, volums, paràmetres de qualitat, etc.).

La fase de calibratge és extremadament important, sobretot en xarxes complexes, ja que sense ella, els resultats del model poden diferir bastant de la realitat i, per tant, les conclusions i actuacions que es desprenguin poden no donar, un cop construïdes, els resultats esperats.

És important tenir sempre present el tipus de decisions que es prendran en base als resultats del model i actuar en conseqüència. Per models petits, on el sobre-cost de qualsevol sobre-dimensionament de les actuacions sigui petit, no es justificaria fer campanyes de monitorització costoses. En canvi, si les decisions a prendre en base als models (com serà el cas de la majoria de PIGSS) poden tenir un elevat cost, serà important no escatimar recursos ni en la fase de monitorització ni en la pròpia fase de calibratge i validació.

5.3.3. Optimització

En xarxes grans, i degut a la gran complexitat dels models i la conseqüent lentitud del càlcul, es pot fer en certs casos una simplificació raonable de la xarxa per tal d'obtenir els mateixos resultats, però en menys temps de càlcul.

Hi ha diferents mètodes de simplificació, tals com:

- Excloure tubs i col·lectors de petites dimensions o longituds, especialment aquells situats a les parts altes del model i en zones que no són d'interès, i posant els seus cabals al tub o col·lector situat aigües avall.
- Agrupar col·lectors de característiques similars (seccions, pendents, materials...) en un de sol.



- Substituir parts del sistema (subconques i col·lectors) per altres esquemes més simplificats però que tenen la mateixa resposta.
- Definir diferents nivells de detall en un model en funció dels objectius a perseguir.

Actualment aquesta optimització es sol utilitzar en aquells models que s'utilitzen en estudis que requereixen la simulació de llargues series pluviomètriques, com per exemple en els estudis d'actuacions anti-DSS, per evitar esperar durant hores a que s'acabi la modelització d'un episodi de pluja.

Al final de la fase d'optimització, és important repetir els tests d'inestabilitat i calibrar de nou el model, encara que sigui només comparant-lo amb els resultats del model detallat prèviament validat.

5.3.4. 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.

5.4. Plantejament de les actuacions proposades

El Reial decret 665/2023 i la Directiva europea de tractament de les aigües residuals urbanes (versió refosa), suposen una autèntica revolució per a la gestió dels sistemes de sanejament a Espanya, entre altres motivacions perquè finalment s'ha proposat abordar la problemàtica dels DSS amb una visió holística, considerant el sistema integral de sanejament incloent: drenatge pluvial/clavegueram-depuradora-medi receptor, donada l'evident interacció entre tots aquests subsistemes. De fet, una xarxa de clavegueram o una EDAR no poden gestionar-se racionalment sense tenir-se mútuament en compte o sense tenir en compte el medi receptor, ja que finalment no només han de funcionar bé cadascuna individualment, evacuant aigües pluvials i residuals o depurant, sinó que se'ls exigeix que aquesta gestió 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 sobreexidors de pluvials i dels interceptors d'aigües residuals i la gestió en temps de pluja de les EDAR's, entre altres actuacions.

Es fonamental, en qualsevol cas, el nou enfocament del RD 665/2023 i la Directiva europea de tractament de les aigües residuals (versió refosa), que prioritzen les actuacions preventives i que eviten l'entrada d'aigües pluvials als sistemes de sanejament.

Tal com prescriu el RD 665/2023, en el marc dels PIGSS, caldrà proposar quines mesures s'han d'adoptar, i els estudis d'alternatives que les justifiquen, per assolir els objectius esmentats al mateix apartat, acompanyats d'una clara identificació dels agents implicats i de les seves responsabilitats en la implantació del pla.

La Figura 5 mostra l'enorme possibilitat d'actuacions a tenir en compte, ordenades seguint un ordre pràctic des d'aigües amunt de la xarxa fins al medi receptor.



Lloc d'Actuació	Tipus d'Actuació		Objectiu
Aigües amunt de la xarxa	Tècniques de drenatge urbà sostenible	Terrat	Reducció volums d'escomiment i cabals punta, i retenció de diversos contaminants
		Rasa drenant o d'infiltració	
		Cuneta en espais verds	
		Pou d'infiltració	
		Plataforma d'infiltració	
		Àrea d'infiltració inundable	
		Calçades poroses	
		Paviments filtrants	
	Dipòsits de retenció a l'aire lliure		
	Neteja dels espais públics		Reducció de flotants i pol·lució visual
Control de la infiltració i exfiltració		Reducció o eliminació inundacions	
Campanyes d'educació i sensibilització		Reducció de flotants i pol·lució visual	
Gestió dels residus i erosió del sòl		Reducció de flotants i pol·lució visual	
Entrades a la xarxa	Embornals	de caiguda directa	Evitar inundacions locals
		sfònics	Evitar inundacions locals i oïors
		desarenadors	Evitar inundacions locals i retenir sorres
	Dessorradors		Retenció de sorres i flotants
	Dipòsit de retenció a l'aire lliure		Reducció volums d'escomiment i cabals punta, i retenció de diversos contaminants
Xarxa	Col·lector		Reducció o eliminació inundacions
	Dipòsit de retenció	Enterrats	Eliminació inundacions i/o matèria en suspensió (MES)
		A l'aire lliure	
	Decantadors compactes in-line		Eliminació MES
	Actuadors	Comportes de derivació o contenció	Reducció inundacions i/o eliminació MES
		Estacions de bombament	
	Separador d'hidrocarburs		Separació d'hidrocarburs
	Dessorradors		Retenció de sorres
	Neteja del clavegueram		Eliminació de dipòsits en el clavegueram que després contaminen els medis receptors
	Desbast en sobreexidors		Retenció de flotants
Explotació centralitzada en temps real		Reducció inundacions i/o reducció contaminació abocada en temps de pluja	
Estació Depuradora	Dipòsit anti-DSU en capçalera		Reducció contaminació abocada en temps de pluja
	Reforçament desbast o pretractament en temps de pluja		Reducció contaminació abocada en temps de pluja
	Canvi en la gestió (by-pass, modificació del circuit de fangs, desinfecció de les aigües pluvials, etc.)		Reducció contaminació abocada en temps de pluja
Medi receptor	Sistemes d'informació i alerta		Gestió d'inundacions o d'impacte ambiental
	Vaixell tipus "Pelican"		Retenció de flotants
	Barreres flotants		
	Xarxa interceptora vertical		
	Neteja del fons del medi receptor aigües aval dels punts d'abocament		Reduir pol·lució acumulada en el medi receptor, o de xoc aigües aval
	Agitació de l'aigua		Augment O2 dissolt en el medi receptor
	Insuflació de O2		
	Instal·lació zones piscícoles protegides		Refugi dels peïsos en cas de pol·lució brutal
	Wetlands		Eliminació MES i matèria orgànica

Figura 5. Actuacions possibles en el sistema de sanejament integral

A continuació es descriuen amb més detall les diferents tipologies d'actuacions que cal plantejar.



5.4.1. Mesures preventives per evitar l'entrada de l'escorriment urbà en els sistemes col·lectors

Aquestes actuacions inclouen mesures de foment de la retenció natural de l'aigua o de la recollida d'aigües pluvials i les mesures d'augment dels espais verds o de limitació de les superfícies impermeables. Son actuacions transcendents per ajudar a complir els 3 grans objectius que se'ls demana als PIGSS i que s'han descrit a la secció 3 (apartat 4) d'aquest document.

Els municipis hauran de tenir en compte aquestes actuacions per decidir el seu creixement urbanístic, tal com fan des de fa anys diverses ciutats a nivell internacional.

Es important remarcar que **aquestes mesures es prioritzaran sobre totes les altres en els PIGSS**, és a dir, dins de les alternatives possibles sempre caldrà estudiar aquestes actuacions en origen, maximitzant el seu efecte, ja que permet treure les aigües pluvials dels sistema de clavegueram, nodrint el sistema d'aigües subterrànies i evitant l'esforç posterior en descontaminar-les.

5.4.2. Mesures d'operació, inspecció, manteniment, renovació d'infraestructures, preparació davant un episodi de pluges, i monitorització dels DSS

La Taula 4 defineix les freqüències mínimes d'inspecció, neteja i renovació de la xarxa de sanejament al Districte de la Conca Fluvial de Catalunya (DCFC), extretes de la normativa alemanya ATV-A 147E, que hauran de quedar reflectides en diversos annexos del PIGSS.

Taula 4. Freqüències mínimes d'inspecció, neteja i renovació de la xarxa de sanejament al DCFC

Inspecció	- Xarxa visitable: 0,2/any - Xarxa no visitable: 0,1/any - Casos especials (proximitat de captacions d'aigua potable, creuament tren, etc.): 0,5/any
Neteja	0,33/any
Renovació	0,01/any

Tot i que a efectes del compliment del RD 665/2023, que obliga a executar les actuacions de renovació en 3 anys, es considerarà que aplica a les actuacions als trams de la xarxa que estiguin en estat molt greu, amb perill de fallada imminent, segons la diagnosi de l'estat, inclosa al PIGSS bàsic. En canvi, pel que fa a les actuacions de renovació que afectin a deficiències importants, caldrà executar-les abans de 10 anys.

Les freqüències indicades podran variar en funció d'una proposta justificada del propietari de la xarxa de clavegueram o sanejament en alta corresponent, que haurà de ser aprovada per l'ACA.

A continuació es desenvolupen amb detall els programes més significatius de les actuacions suara esmentades

- **Programa d'inspecció.** Es requereixen programes d'inspecció per determinar la situació actual del clavegueram i per ajudar a la planificació d'una estratègia de manteniment. Idealment les inspeccions s'han de realitzar en condicions de cabal



baix per evitar inconvenients durant les inspeccions. La documentació obtinguda és de gran importància per l'èxit dels programes de neteja, operació i manteniment. La majoria de col·lectors són inspeccionats seguint uns dels següents mètodes:

- *Circuit tancat de televisió (CCTV).* Són les més usades ja que són més eficients a llarg termini en termes de cost i les més eficaces per documentar la condició interna del clavegueram.
 - *Càmera perxa.* Es poden utilitzar, per exemple, com inspecció prèvia a la neteja, tot i que resulten limitades per obtenir un diagnòstic complet de l'estat. Es solen utilitzar per canonades de baixa prioritat, normalment aquelles que tenen menys de 20 anys, o bé quan els recursos econòmics per inspeccions són limitats.
 - *Inspecció visual.* Son fonamentals per tenir un coneixement complet del sistema. En els pous i en les canonades, inclouen la superfície i l'interior. Els operadors han d'estar atents a les zones col·lapsades del terreny sobre tubs i superfícies amb acumulació d'aigües. També s'ha d'inspeccionar amb detall la condició física dels encreuaments amb rieres i les estructures en general. Per canonades grans es recomana una inspecció interna sempre seguint totes les mesures de seguretat estipulades.
 - *Dron.* Comencen a utilitzar-se sobre tot per inspecció de grans col·lectors.
- **Programa de neteja.** És important tenir establerts programes de neteja que permetin inspeccionar i controlar tots els procediments, garantint el seu correcte funcionament. Unes neteges adequades dels sistemes de sanejament i dels sobreeixidors són fonamentals per minimitzar la contaminació abocada al medi receptor.

Les operacions de neteja fan referència a les feines habituals i periòdiques que es realitzen durant la vida útil de la canonada, amb l'objectiu de mantenir el seu nivell de servei, retardant el seu deteriorament. S'inclou també en aquest apartat la neteja d'altres elements com estacions de bombament i altres elements de la xarxa.

Finalment, cal remarcar, que segons prescriu la NTB del RD 665/2023, es obligatori que el titular de l'abocament, després d'un DSS, i en el cas que aquest produeixi l'acumulació de sòlids gruixuts o flotants i altres tipus de residus associats a l'abocament en el tram de llera situat en l'entorn immediat d'aquest punt, s'encarregui de la retirada d'aquests residus després del DSS.

- **Programa de manteniment.** Els principals objectius del programa de manteniment són els següents:
 - Mantenir un correcte estat de conservació de la xarxa de sanejament i els elements que la conformen.
 - Tenir un coneixement exhaustiu del funcionament de la xarxa.



- Optimitzar els costos de manteniment i explotació dels elements de la xarxa de clavegueram i de les estacions depuradores.
- Protegir el medi receptor i les infraestructures urbanes de sanejament, xarxa i depuradores, evitant les infiltracions d'aigües blanques al sistema (incrementen els costos d'explotació de la EDAR) i les ex-filtracions d'aigües residuals (contaminen el nivell freàtic).

S'ha de desenvolupar una rutina de manteniment que inclogui manuals de funcionament dels elements de la xarxa. El programa ha de centrar-se en el manteniment preventiu per evitar trencaments en els moments crítics o períodes de fortes pluges.

Pel manteniment en casos d'emergència s'ha d'acordar un llistat dels punts crítics del sistema de sanejament. Aquests elements són aquells que afecten al correcte funcionament del clavegueram, condicionant els volums i les càrregues contaminants en els DSS. Cal detectar i conèixer les estructures reguladores, comportes, bombaments, sobreeixidors i altres elements singulars. Aquest llistat ha de portar annexat una fitxa de cada element amb les característiques més importants. Ha d'existir un protocol per actuar en cas d'emergència.

S'ha d'establir uns calendaris i procediments per inspeccionar els elements crítics segons s'ha descrit en l'apartat anterior del programa de neteja. S'ha de guardar el registre d'inspeccions, d'incidències i de substitucions d'elements/materials per actualitzar les procediments i plantejar millores quan calgui. Per exemple, una inspecció ha d'identificar quan hi ha sobreeiximents, si hi ha sedimentació acumulada que cal netejar per preparar el sistema per la propera pluja, o, en temps sec, control d'elements de bombament i monitorització, sedimentació excessiva, infiltracions/ filtracions, deteriorament estructural de les canonades que necessitin ser reparades, etc.

- **Programa d'operació.** Per a una explotació integral dels sistemes de sanejament es requereix un conjunt d'instal·lacions, components i equipaments: xarxes domiciliàries privades, xarxa de clavegueram pública, interceptor d'aigües residuals (xarxa sanejament en alta), EDAR, elements de captació, infiltració i regulació; instal·lacions de regulació, sistemes d'informació i control, i equipaments auxiliars.

Tot i que el sistema està format per elements molt diversos, en molts casos dissenyats i construïts per diferents institucions, l'operació eficient i eficaç del sistema requereix que es consideri com un tot i es tingui una operació i explotació coordinada i integrada.

En el programa d'operació, s'haurà de plantejar què es farà dins l'operació del clavegueram municipal, què es farà dins l'operació de l'EDAR i els seus interceptors d'aigües residuals, i com es plantejarà l'operació integrada, ja que, per exemple, els tancs de tempesta que es construeixin, no podran buidar-se cap a l'EDAR fins que aquesta ho admeti. És possible, a més, que tot el que s'emmagatzemi als tancs de tempesta no pugui anar a l'EDAR, i s'hagi d'enviar al medi receptor (amb un tractament previ en el propi tanc), tenint present que, per exemple, en sistemes que afecten a platges caldrà estudiar molt bé quina es la



millor estratègia per buidar del tanc el que no pugui a anar a la EDAR, per la incidència negativa que pot tenir a les aigües de bany un cop s'ha acabat la pluja.

- **Programa de renovació.** A partir del diagnòstic de l'estat, explicat a la secció 5.2, serà necessari planificar les actuacions de renovació i rehabilitació de la xarxa i, en general, del sistema de sanejament, atenent al seu estat tècnic i operatiu, i al seu grau d'obsolescència. S'aconsella fer-ho amb el suport d'un sistema avançat de gestió d'actius que ajudi a decidir on, quan i com fer una actuació de renovació d'un tram de la xarxa.

Caldrà identificar clarament les actuacions molt urgents, ja que hauran de ser executades en 3 anys, a partir de la finalització del PIGSS bàsic. A més, caldrà identificar també les actuacions importants, que hauran de ser executades en 10 anys. La resta d'actuacions hauran de planificar-se, però sense establir un termini concret d'execució, que dependrà de l'evolució del seu estat de salut.

Per a la seva importància i per la gran problemàtica que generen, es fa un èmfasi especial a les mesures de renovació/rehabilitació de la xarxa destinades a la reducció de la infiltració a les xarxes de sanejament, fonamentalment a través de conduccions defectuoses, junts de canonades, connexions i parets dels pous de registre. La infiltració és permanent durant les 24 hores del dia i sol variar al llarg de l'any, d'acord amb l'altura del nivell freàtic per damunt de les clavegueres. El seu valor es pot estimar restant la component del cabal en 24 hores d'origen domèstic i industrial, del cabal total en 24 hores durant períodes de temps sec. Les taxes d'infiltració solen estimar-se, generalment, a partir dels cabals mesurats a la xarxa durant la matinada, quan el consum d'aigua és mínim i el cabal circulant està constituït bàsicament per infiltració. Un programa de mesures per reduir la infiltració es pot estructurar en tres fases:

- 1) Anàlisi de fonts u origen de les infiltracions.
- 2) Avaluació d'un anàlisi cost-benefici per valorar la viabilitat de les reparacions o modificacions necessàries.
- 3) Rehabilitació dels elements de la xarxa de clavegueram que ho requereixin

- **Programa d'actuacions de preparació davant d'un episodi de pluja.** Aquí es poden plantejar diverses mesures per tal que el sistema estigui més preparat davant d'un episodi de pluja, i els seus DSS impactin menys en el medi receptor. Alguns exemples podrien ser la neteja viària i de zones verdes per reduir els flotants en els DSS, reforç de la neteja dels sistemes de sanejament després de períodes secs prolongats, buidat dels sediments dels tancs que tempesta i neteja dels tamisos dels sobreexidors abans d'un episodi de pluges, etc.
- **Programa de monitorització.** Per realitzar una correcta gestió en temps de pluja dels sistemes de sanejament, és essencial una monitorització adequada dels paràmetres de quantitat i qualitat en els col·lectors i els seus desbordaments. En aquest sentit, el RD 665/2023 introdueix nous i majors requisits de monitorització dels desbordaments, exigències que queden exposades en l'article 259 quarter i en l'apartat 8 de la norma tècnica bàsica.



A nivell de control quantitatiu, a part de monitoritzar el nombre i el temps de durada dels esdeveniments, s'està obligat a facilitar un volum associat a cada esdeveniment de desbordament. Això implicarà l'adaptació dels equips existents o la instal·lació de nous equips de sensorització que, de forma directa o indirecta, aportin dades de cabal desbordat per a ser posteriorment traduït a volum.

A nivell de control qualitatiu, serà necessària la instal·lació de mesuradors en continu o presa de mostres puntuals de l'abocament durant els episodis de precipitació que, almenys, aportin dades de pH, conductivitat i terbolesa, podent-se estimar els sòlids en suspensió a partir d'aquest últim paràmetre.

5.4.3. *Mesures per optimitzar l'ús de les infraestructures existents, inclosos els sistemes col·lectors, els volums emmagatzemats i les depuradores*

Per una protecció adequada del medi receptor, és fonamental optimitzar el funcionament de tot el sistema de sanejament, maximitzant el cabal enviat a la depuradora en episodis de pluja, per reduir la magnitud i la freqüència dels DSS.

Hi ha un seguit de mesures que es poden plantejar:

- Determinar la capacitat dels interceptors i de les estacions de bombament que porten aigua a la EDAR. Comprovar l'explotació dels elements, com se'ls fa funcionar, i que treballant a la màxima capacitat funciona correctament.
- Analitzar dades històriques en episodis de pluja i en períodes secs per comparar i extreure relacions.
- Comparar els cabals circulants en l'actualitat amb la capacitat màxima de disseny de les instal·lacions. Determinar la capacitat individual de cada element i comprovar si hi ha un excés de capacitat en algun punt.
- Comprovar la capacitat d'absorbir més cabal i càrrega en temps de pluja per part dels elements existents complint els límits d'abocament.
- Comprovar si existeixen elements no operatius que es puguin utilitzar per emmagatzemar aigua.

En qualsevol cas, serà essencial tenir un control en temps real integrat del sistema de sanejament, coordinant els sistemes, habitualment fragmentats i no del tot coordinats, d'operació en temps real del clavegueram i el de l'EDAR. Donat que en molts casos només existirà el sistema de control en temps real de l'EDAR, serà important d'implementar un sistema de control en temps real del clavegueram, almenys en aglomeracions importants.

5.4.4. *Altres mesures addicionals*

Aquesta categoria inclou, si s'escau, l'adaptació i millora de les infraestructures de recollida, emmagatzematge i tractament de les aigües residuals urbanes existents o la creació de noves infraestructures prioritzant els SUDS.



Dintre d'aquestes actuacions hi entrarien moltes de actuacions plantejades en tot el sistema de sanejament integral, començant aigües amunt de la xarxa i acabant al medi receptor. Entre les actuacions caldrà analitzar també les possibilitats reals d'ampliació en alguns casos dels tractaments primaris de les EDAR's existents, per tenir la possibilitat de depurar més aigües pluvials a nivell de tractament primari.

Cal remarcar que enviar més cabal a la EDAR, a través de les actuacions plantejades a 5.4.2 i 5.4.3, permet reduir els abocaments al medi, especialment interessant com més sensible és aquest. Per tal de maximitzar el cabal tractat en depuradora en temps de pluja cal analitzar la capacitat dels interceptors i de la EDAR, comparant els cabals circulants en temps sec i la capacitat màxima del sistema, analitzant quin cabal extra es pot tractar i valorant la necessitat o no de futures ampliacions. Actuacions típiques a realitzar inclouen recreixements dels llavis de sobreexidors cap al medi receptor, o ampliacions de la capacitat de les estacions de bombament, actuacions que amb costos relativament baixos, aconseguen reduccions significatives dels volums d'aigua abocats al medi receptor sense tractament.

Cal remarcar que el tractament primari necessari, segons estableix el RD 665/2023, per als sobreeximents de les xarxes unitàries en temps de pluja es pot dur a terme mitjançant un procés físic o fisicoquímic que inclogui la sedimentació de sòlids en suspensió, o altres processos en què la DBO5 de la mescla de les aigües residuals i escurriments urbans que hi arribin es redueixi, almenys, en un 20%, abans del sobreeximent, i el total de sòlids en suspensió es redueixi, almenys, en un 50%.

Un tanc de tempestes és vàlid com a tractament primari si compleix les seves funcions de decantació i tamisat dels excedents. En el projecte s'haurà d'indicar quin és el llinar a partir del qual es poden vessar cabals per considerar-se que estan tractats per decantació. Per tant, es pot considerar com a tractament primari el que les aigües reben en un tanc de tempestes si aquestes es mantenen retingudes en aquest el temps suficient per decantar amb els rendiments exigits anteriorment, els mateixos establerts en la Directiva europea de tractament de les aigües residuals urbanes (versió refosa). Així, si es dimensionen els tancs de tempestes amb criteris de decantació primària, tota l'aigua sobreexida és aigua tractada.

Pel que fa als sobreeximents de pluvials de les xarxes separatives, es considera segons les directrius del MITERD sobre el RD 665/2023, que aquestes aigües pluvials han rebut un tractament adequat quan, com a mínim, s'eliminin els sòlids gruixuts i els flotants. Per a això, com a mínim, s'haurà de garantir l'eliminació de partícules decantables iguals o superiors a 10 mm i emprar tamisos, o un altre tipus de reixes, amb un pas igual o inferior a 10 mm. Aquelles bones pràctiques en la gestió i conservació de les xarxes pluvials, com ara la derivació de les primeres aigües als sistemes unitaris, una neteja viària recurrent, la instal·lació de SUDS en origen, etc., que demostrin igualar o superar els requisits de sòlids i flotants anteriorment indicats, podran ser acceptades per l'ACA com a tractament adequat dels desbordaments de pluvials.

5.5. Càlcul de les actuacions en temps sec

L'objectiu d'aquesta tasca és comprovar que, en les condicions habituals de funcionament del sistema de sanejament (en absència de pluja), el sistema és capaç de tractar totes les aigües residuals generades actualment i en els pròxims anys. En



cas que es comprovi que no és factible, s'hauran de definir les actuacions necessàries per assegurar que es compleix.

Per al càlcul d'actuacions en temps sec, és suficient fer un model hidràulic, que ha d'estar calibrat i validat, sense necessitat de modelitzar la qualitat de les aigües residuals. L'explotació del model per al càlcul de les actuacions en temps sec, no requereix de la simulació de llargues series temporals. Sol ser suficient la simulació de 36 hores aproximadament, per la qual cosa, a no ser que la xarxa sigui molt extensa i de gran complexitat no es sol requerir llargs temps de càlcul. Així doncs, en general no es recomanaria l'optimització del model per aquesta tasca

Amb el model es fa la diagnosi, estudiant el funcionament actual del sistema de sanejament en temps sec. Per això cal definir les pitjors condicions actuals de funcionament del sistema, és a dir, identificar l'època de l'any en què els cabals són majors, i comprovar que sota aquestes condicions, el sistema de sanejament és capaç de tractar el 100% de les aigües residuals generades sense que es produeixin abocaments al medi.

En cas que la conclusió de la diagnosi sigui que el sistema actual no té prou capacitat per tractar el 100% de les aigües residuals, caldrà planificar les actuacions necessàries per garantir el tractament d'aquestes aigües residuals, i aquestes actuacions tindran un caràcter prioritari davant de qualsevol altra actuació del PIGSS.

A continuació es modificarà el model de diagnosi per crear el de prognosi, tenint en compte les condicions futures del sanejament. Això inclou els canvis de població i de creixement urbanístic previst, així com les millores en el sanejament que estiguin planificades per l'ACA o previstes pel gestor de l'EDAR.

L'horitzó futur serà el previst en el Pla d'Ordenació Urbana Municipal (POUM) dels municipis sanejats, que sol ser entre 20 i 30 anys i els creixements urbanístics i poblacionals, els previstos en aquest Pla. En cas que no existeixi POUM, es considerarà l'horitzó de 25 anys i els creixements s'estimaran amb el millor criteri tècnic.

Amb aquestes condicions, es comprovarà si el sistema de sanejament actual, amb les millores previstes per l'ACA i pel gestor de l'EDAR, té prou capacitat per tractar les aigües residuals que es generaran en els pròxims anys, i si no és així, es planificaran les actuacions necessàries per garantir-ho.

Les actuacions més habituals per augmentar la capacitat de tractament en temps sec van des de petites actuacions com aixecaments de cotes de sobreexidors o augments de capacitat d'estacions de bombament, fins a actuacions de major envergadura i cost, com l'augment de capacitat d'interceptors o d'EDARs.

5.6. Càlcul de les actuacions antiinundacions

D'entrada, els objectius de protecció de les inundacions urbanes tenen poca relació amb els objectius de protecció ambiental, però és indubtable que les actuacions per assolir ambdós objectius es fan sobre la mateixa xarxa de sanejament, de manera que les actuacions que es facin per resoldre una problemàtica tenen una influència en l'altra.



Per aquest motiu, es demana aprofitar la redacció dels PIGSS per estudiar les actuacions anti-inundacions i la seva interacció amb els DSS, només en els eixos principals (mínim un 25 % de la xarxa). Es tracta de no invalidar els estudis anti-DSS si després, com a conseqüència d'actuacions anti-inundacions, canvia radicalment el funcionament del clavegueram.

5.6.1. Definició de l'objectiu

No és viable dissenyar una xarxa de sanejament perquè mai hi hagi inundacions. S'ha de marcar un criteri de seguretat, de manera que es garanteixi que fins que no s'assoleix aquest criteri, no hi ha inundacions. La forma més comuna de fer-ho és mitjançant l'elecció d'una pluja d'un cert període de retorn (T): es diu que una pluja és de T anys de període de retorn quan de mitja es produeix un episodi de pluja igual o superior a aquest cada T anys. A la pràctica es fa servir el valor habitual de 10 anys de període de retorn, malgrat que a vegades s'especifiquen valors superiors o inferiors.

5.6.2. Creació del model

Per a la creació del model per l'estudi de les inundacions es partirà del model complet generat per les aigües residuals, i es completarà amb la següent informació:

- Distinció de zones amb diferents tipologies de terreny, segons les seves característiques drenants i d'impermeabilitat.
- Informació de les conques hidrològiques generals i delimitació de les subconques vessants.
- Dades de funcionament dels actuadors del sistema en temps de pluja.
- Identificació de punts connectats a la xarxa que es troben a cota inferior que els pous.
- Dades de condició de contorn.
- Camins preferencials de l'aigua superficial, recorreguts de les inundacions i punts baixos superficials.
- Dades d'infiltracions, temps sec, sedimentacions, etc. poden ser necessàries, o per contra es poden simplificar i no considerar en el model en funció de la seva influència en l'estudi d'inundacions del sistema.

Cal considerar les possibles afeccions del canvi climàtic que provocarà una pujada del nivell del mar i increment de les intensitats de precipitació.

5.6.3. Calibratge i validació

El calibratge del model en temps de pluja consisteix en ajustar els cabals o nivells mesurats durant els episodis monitoritzats (veure apartat 5.8) amb els simulats en el model.

També forma part del calibratge del model, recollir l'experiència de tècnics municipals i habitants de la zona d'estudi que poden donar informació històrica molt valuosa de les zones que s'inunden amb freqüència i que s'haurien de poder reproduir amb el model, ja sigui utilitzant les dades pluviomètriques reals mesurades, o aproximant la pluja de període de retorn que provoca les inundacions descrites



Les dades recollides d'inundacions històriques també s'utilitzaran per verificar la bondat del model. S'ha d'investigar tota aquella informació disponible referent a salts de tapes, serveis d'emergència per finques inundades, etc.

En aquest apartat, a l'igual que en el de modelització per al càlcul d'actuacions en temps sec, la recomanació seria no fer optimització, doncs en general es modelitzarà una o dues pluges de disseny de diferents períodes de retorn, de manera que per molt gran que sigui el sistema, els temps de càlcul solen ser raonables amb els ordinadors i els models actuals.

5.6.4. Diagnosi

La diagnosi consisteix en estudiar el funcionament actual del sistema de sanejament sota les condicions d'una pluja de període de retorn T pel qual es vol protegir. D'aquesta manera es coneixerà quines són les àrees actualment inundables.

En el PIGSS es marcaran de forma clara en un plànol de diagnosi, l'estat de funcionament del sistema marcant de forma clara com a mínim els salts de tapa i les zones d'inundacions. Addicionalment es poden marcar els eixos que funcionen a pressió i els que funcionen a làmina lliure i els cabals màxims dels eixos.

5.6.5. Prognosi (càlcul d'actuacions)

La prognosi consisteix en planificar les actuacions necessàries per resoldre els problemes d'insuficiències i d'inundacions actuals i també les que es puguin generar en un futur. Aquest és un procés iteratiu de testejar varies solucions alternatives fins a identificar la que sigui més eficaç. Les possibles actuacions a considerar a la prognosi són varies i es poden agrupar en:

- Augment dels sistemes de captació
- Augment de capacitat d'eixos existents
- Desdoblament d'eixos existents, construcció de dipòsits de laminació
- Creació de SUDS

L'objectiu d'eliminar les inundacions es pot aconseguir en general amb qualsevol de les actuacions descrites, així el tècnic encarregat de l'execució del PIGSS haurà de decidir la millor actuació en base a les següents premisses:

- Que la inversió (tant en execució com en manteniment i explotació) sigui la mínima possible, aprofitant al màxim la capacitat de la xarxa actual.
- Que l'impacte sobre la qualitat del medi receptor sigui mínim. En aquest sentit, l'impacte s'avaluarà en el següent apartat, però convé tenir-ho present doncs en aquest procés podria requerir replantejar alguna de les actuacions anti-inundacions previstes, perquè augmenta de forma excessiva l'impacte en el medi.

En qualsevol cas, s'haurà d'assegurar que els nivells i les velocitats de l'aigua en superfície no siguin perillosos per les persones. Aquests paràmetres els definirà cada municipi ja que és competència seva.



5.7. Càlcul de les actuacions anti-DSS

Per al càlcul de les actuacions anti-DSS es defineixen els objectius de reducció de la contaminació dels abocaments per DSS enumerats la secció 3 (apartat 4) d'aquest document.

5.7.1. Objectiu de rendiment hidràulic

L'objectiu anti-DSS és imprescindible de complir, segons el RD 665/2023, que en el seu annex XI (NTB), estableix els següents punts:

- 1.- Considera abocaments per DSS els que procedeixen dels sistemes de sanejament unitari o separatiu pluvial. Aquesta és una de les grans modificacions reguladores, ja que fins ara només era necessari el control dels DSS procedents de sistemes de sanejament unitari.
- 2.- Parteix de la consideració de la interconnexió entre la superfície urbana d'escoriment, la xarxa de sanejament, les infraestructures de regulació, l'EDAR i el medi receptor, de manera que el disseny de qualsevol d'aquests elements tindrà en compte el conjunt del sistema. L'enfocament holístic és una de les premisses d'aquesta nova normativa.
- 3.- Estableix els criteris tècnics bàsics per a la tramitació de les autoritzacions dels abocaments per DSS, així com els necessaris per a l'elaboració dels PIGSS, permetent al seu torn valorar la seva adequació als objectius ambientals del medi receptor.
- 4.- El que es dicta a la NTB pot complementar-se amb metodologies alternatives convenientment justificades pels titulars o altres que estableixin les Comunitats Autònomes.
- 5.- En la NTB la millora en la gestió del drenatge urbà s'aconsegueix mitjançant actuacions que minimitzin o millorin l'emissió en quantitat i qualitat de les aigües desbordades en temps de pluja, independentment del medi receptor i el seu estat, és a dir, no s'empren paràmetres d'immissió. Per aconseguir-ho, utilitza el denominat Rendiment Hidràulic, que conceptualment pot definir-se com la quantitat de pluja que és capaç de gestionar-se adequadament en el conjunt d'infraestructures de l'aglomeració urbana, considerant el volum de les aigües residuals domèstiques en temps sec:

$$\eta_{HIDSS} = \frac{V_{TOT} - V_{VDSS}}{V_{TOT}}$$

On:

- η_{HIDSS} → Rendiment hidràulic del sistema de sanejament.
- V_{TOT} → Volum de la precipitació més el volum d'aigua residual.
- V_{VDSS} → Volum abocat pel DSS en temps de pluja.

Obligatòriament, el rendiment hidràulic haurà de ser calculat mitjançant l'ús de models hidrològic-hidràulics. La precipitació de càlcul serà la precipitació diària en la sèrie d'estudi no superada el 80% dels dies, Pd80%, seleccionant-se almenys les estacions pluviomètriques de 10 anys de durada, obtenint-se la Pd80% mitja de l'estació com la



mitja de tots els anys. Per a la modelització s'empraran 10 episodis tipus de precipitació Pd80% representatius de la conca amb intervals màxims de quinze minuts; s'obtingran tots els volums de cada episodi i es calcularà el rendiment hidràulic associat. El rendiment hidràulic del sistema resulta de la mitja dels obtinguts en les simulacions dels deu episodis.

És important advertir que podran descomptar-se dels balanços els volums associats a sistemes separatius que no causin impactes negatius significatius en la qualitat de les aigües receptores. Altrament, en termes de quantitat, l'exigència en la gestió dels sistemes separatius i unitaris seria exactament la mateixa.

Els DSS en episodis de pluja procedents d'aglomeracions urbanes incloses en els supòsits de l'article 259 quinquies 2.a) (> 50.000 HE) hauran de garantir un rendiment hidràulic $\geq 0,6$; els procedents d'aglomeracions urbanes incloses en els supòsits de l'article 259 quinquies 2.b) (entre 10.000 i 50.000 HE), hauran de garantir un rendiment hidràulic $\geq 0,5$. En el cas d'altres aglomeracions urbanes diferents (art. 259 quinquies.2.c.) del Districte de Conca Fluvial de Catalunya, se'ls exigirà el mateix rendiment (0,5) que a les aglomeracions mitjanes (entre 10.000 i 50.000 HE).

6.- Per evitar que els DSS aboquin sòlids gruixuts i flotants al medi receptor, la NTB indica la necessitat d'instal·lar sistemes de retenció mitjançant tamisos/reixes en el llavi del sobreeixidor de pas no superior a 10 mm, havent d'estar sempre operatius després de cada episodi de pluja.

7.- Amb la intenció d'obtenir informació sobre la qualitat de l'aigua desbordada en els sistemes de sanejament, la NTB requereix calcular un indicador de càrrega contaminant, que relacioni la càrrega contaminant anual dels VDSS en episodis de pluja respecte a la càrrega contaminant anual de les aigües residuals gestionades en temps sec, emprant per a això la següent expressió:

$$\eta_{\text{CARGA CONTAMINANTE}} = \frac{\text{Volumen}_{VDSS} \left(\frac{m^3}{\text{año}} \right) \times \text{Carga} \left(\frac{mg}{l} \right)}{\text{Volumen Gestionado en tiempo seco} \left(\frac{m^3}{\text{año}} \right) \times \text{Carga} \left(\frac{mg}{l} \right)}$$

8.- La NTB especifica la necessitat d'un control quantitatiu i qualitatiu dels DSS mitjançant la seva monitorització.

Per últim, cal indicar que les mesures proposades per la NTB que derivin en noves obres estructurals, hauran de realitzar-se a partir dels estudis cost-eficàcia i cost-benefici necessaris que permetin avaluar si determinades mesures poden ser inviables o tenir un cost desproporcionat en l'assoliment dels objectius mediambientals de les masses d'aigua.

A la seccions 2.8.2.2 i 2.8.2.3 i 2.4.2.4 del document guia s'explica amb detall com calcular el rendiment hidràulic que exigeix la normativa i quines pluges de disseny utilitzar.

Tal com estableix la NTB dins del RD 665/2023, a més del compliment del llindar límit de control de rendiment hidràulic del sistema de sanejament, cal prendre totes les mesures necessàries per evitar el deteriorament i contaminació del DPH, i en especial:

- a) En temps sec no s'admetran DSS.



- b) Com a criteri general, i exceptuant casos justificats, no es permetran DSS quan no estiguin justificats per les característiques de l'aigüat que els hagi produït, en relació als llindars mínims de la NTB.
- c) No s'admetrà la incorporació d'aigües d'escorriment procedents de zones exteriors a l'aglomeració urbana o d'altre tipus d'aigües que no siguin les pròpies per les que es va dissenyar, excepte en casos degudament justificats.
- d) De forma generalitzada s'instal·laran sistemes de retenció de residus sòlids gruixuts i flotants en el sistema de sanejament per tal de reduir la degradació visual o superficial en el medi receptor. S'implantaràn en el llavi del sobreexidor tamisos/reixes amb un ranurat/llum lliure no superior a 10 mm, essent necessari justificar davant l'ACA altre tipus de solucions, de manera que no produeixin l'entrada en càrrega del sistema integral de sanejament.

S'hauran de mantenir completament operatius després de cada episodi de pluja (considerant episodis independents els de períodes de 24 h sense DSS segons les directrius del MITERD), podent-se instal·lar sistemes de seguretat que evitin l'obstrucció d'aquestes solucions, els quals entraran en funcionament quan es produeixi la colmatació i obstrucció del 30 % de la superfície ocupada pels sistemes de retenció de residus sòlids gruixuts i flotants (segons precisen les directrius del MITERD vol dir que a cadascun dels cabals de càlcul dels tamisos se'ls hi aplicarà un coeficient de majoració d'un 30 %, atenent a la possible obturació del tamís). En qualsevol cas, serà imprescindible que l'obra civil i els sistemes de seguretat instal·lats, permetin evacuar en làmina lliure el cabal de disseny anti-inundacions del col·lector (habitualment a Espanya entre T= 10 i T=25 anys), en el supòsit de colmatació total del sistema de retenció de residus sòlids gruixuts i flotants.

5.7.2. Objectius indicatius sobre la protecció dels escurriments provinents de les aigües de pluja per evitar la seva contaminació i fins i tot la seva barreja amb les aigües residuals domèstiques

Es plantejarà maximitzar la infiltració, especialment en les conques no urbanitzades per tal de protegir els escurriments provinents de les aigües de pluja per evitar la seva contaminació i fins i tot la seva barreja amb les aigües residuals domèstiques a través, entre altres tècniques, de la implantació de SUDS que fomentin la infiltració i la renaturalització dels entorns urbans.

5.7.3. Objectius d'eliminació progressiva dels abocaments no tractats de l'aigua d'escorriment urbà recollida en sistemes separatius que causen impactes negatius en el medi receptor

Es plantejarà l'eliminació progressiva dels abocaments no tractats de l'aigua d'escorriment urbà recollida en sistemes de sanejament separatiu, a menys que es pugui demostrar que aquests abocaments no causen impactes negatius en la qualitat de les aigües receptores.

Si s'instal·la un pretractament previ d'aquest abocaments es podran seguir mantenint. Dins d'aquests pretractaments s'admetrà la instal·lació de SUDS.



En general es considerarà que en els següents casos les aigües d'escorriment pluvial presenten un baix nivell de contaminació, i per tant es poden seguir abocant sense pretractament:

- Teulades o cobertes en zones residencials o industrials amb una atmosfera neta sense revestiments de metall.
- Camins o vials sense tràfic rellevant (carrils bici, per exemple), pistes esportives, garatges o zones impermeables associades a edificacions unifamiliars, places o zones de lleure.
- Pistes o carreteres amb tràfic molt dèbil ($IMD < 300$ v/d), incloent zones d'aparcament i espais comuns en zones residencials de menys de 50 habitatges.
- Zones d'aparcament de cotxes no residencials amb canvis poc freqüents (per exemple, escoles u oficines).

Els volums associats als escurriments pluvials amb un nivell baix de contaminació es consideraran com volums correctament gestionats pel sistema de sanejament, i per això, s'hauran de tenir en compte com a tals en el càlcul del rendiment hidràulic.

Pel que fa a la resta de casos, com s'ha vist a la secció 5.4.4, es considera que les aigües pluvials procedents d'un sistema separatiu han rebut un tractament adequat quan, com a mínim, s'eliminin els sòlids gruixuts i els flotants. Per això, com a mínim, s'haurà de garantir l'eliminació de partícules decantables iguals o superiors a 10 mm i emprar tamisos, o un altre tipus de reixes, amb un pas igual o inferior a 10 mm. Aquelles bones pràctiques en la gestió i conservació de les xarxes pluvials, com ara la derivació de les primeres aigües als sistemes unitaris, una neteja viària recurrent, la instal·lació de SUDS en origen, etc., que demostrin igualar o superar els requisits de sòlids i flotants anteriorment indicats, podran ser acceptades per l'ACA com a tractament adequat dels desbordaments de pluvials.

Tot i això, cal tenir present que els contaminants propis de les aigües d'escorriment contaminades, com els hidrocarburs o els metalls pesants, tendeixen a adherir-se a la fracció particulada dels sòlids. Per tant, el tractament dels sòlids en suspensió implica la captació d'aquests contaminants més específics.

Per tot això, la captació i el tractament d'un cert volum d'aigua i d'una certa massa de sòlids en suspensió pot ser garantista pel que fa a la resta de paràmetres, en particular als vinculats al consum d'oxigen, els nutrients i la contaminació microbiològica. Es proposa, doncs, com estàndard pel dimensionament de les SUDS com pretractament de les aigües d'escorriment, l'eliminació del 80 % de la massa mitjana anual de sòlids en suspensió (SS).

Per tal d'aconseguir aquest objectiu, es considera que el volum de disseny de les SUDS ha de ser, com a mínim, el necessari per tractar la pluja $Pd,80$ %. S'admetran també, i son plenament recomanables, altres tipus de mesures que aconseguixin el mateix grau d'eliminació dels sòlids en suspensió.



5.7.4. Estàndards intermitents de qualitat ambiental (EIQA)

A més dels objectius anteriors, es recomana addicionalment al DCFC, que per les aglomeracions més grans de 50.000 HE s'estudii el compliment d'estàndards d'impacte al medi receptor (anomenats EIQA o Estàndards intermitents de qualitat ambiental), sense establir, de moment, l'obligatorietat de complir-lo en 10 anys, tal com sí que es demana en el cas del rendiment hidràulic i els municipis esmentats que han de fer el PIGSS al DCFC a curt termini.

En el cas que aquestes aglomeracions grans aboquin a rius efímers (sense cabal permanent durant tot l'any o una part d'ell), es recomana que compleixin l' EIQA del tram de medi receptor més proper aigües avall, afectat per una altra aglomeració gran.

- **Objectius EIQA per la vida piscícola als rius.** A partir d'estudis toxicològics, es defineixen uns estàndards que tenen per objectiu garantir que no hi hagi mortalitat de peixos pels episodis de contaminació en temps de pluja. Aquests estudis generen una formulació d'estàndards intermitents per l'oxigen dissolt i l'amoni no ionitzat, i s'expressen en concentracions i duracions associats a un rang de períodes de retorn per episodis independents. La Taula 5 i la Taula 6 presenten els estàndards per OD i amoni total, respectivament, segons el tipus d'ecosistema del medi receptor:
 - a) Ecosistemes desitjables per l'existència sostenible de salmònids.
 - b) Ecosistemes desitjables per l'existència sostenible de ciprínids.
 - c) Ecosistemes marginals per la pesca de ciprínids

Taula 5. Estàndards intermitents per oxigen dissolt

Període de retorn	Concentració màxima d'OD (mg/l)								
	Salmònids			Ciprínids			Ecosistemes marginals de ciprínids		
	1 h	6 h	24 h	1 h	6 h	24 h	1 h	6 h	24 h
1 mes	4	5.5	6	4	5	5.5	3	3.5	4
3 mesos	4.5	5	5.5	3.5	4.5	5	2.5	3	3.5
1 any	4	4.5	5	3	4	4.5	2	2.5	3



Taula 6. Estàndards intermitents per nitrogen amoniacal

Objectiu de vida piscícola	Condicions de referència pH = 7,8	Objectius d'amoni total per una pluja freqüent (Període de retorn 1 mes)			Objectiu d'amoni total en temps sec mg NH ₄ /l
		Màxim durant 1h	Màxim durant 6h	Màxim durant 24h	
Salmònids	T= 15 °C	3,8	1,5	1,1	1,0
Ciprinids	T= 20 °C	6,2	3,1	1,2	1,0
Ciprinids tolerants		7,2	4,1	2,1	1,0
Objectiu de vida piscícola	Condicions de referència pH = 7,8	Objectius d'amoni total per una pluja menys freqüent (Període de retorn 3 mesos)			Objectiu d'amoni total en temps sec mg NH ₄ /l
		Màxim durant 1h	Màxim durant 6h	Màxim durant 24h	
Salmònids	T= 15 °C	5,6	2,1	1,5	1,0
Ciprinids	T= 20 °C	9,2	5,1	2,1	1,0
Ciprinids tolerants		10,3	6,2	3,3	1,0
Objectiu de vida piscícola	Condicions de referència pH = 7,8	Objectius d'amoni total per una pluja poc freqüent (Període de retorn 1 any)			Objectiu d'amoni total en temps sec mg NH ₄ /l
		Màxim durant 1h	Màxim durant 6h	Màxim durant 24h	
Salmònids	T= 15 °C	6,2	2,4	1,8	1,0
Ciprinids	T= 20 °C	10,3	6,2	2,7	1,0
Ciprinids tolerants		12,3	8,2	5,7	1,0

- **Objectius EIQA per les zones de bany.** Els objectius definits per les zones de bany no responen a un criteri ambiental, sinó a un criteri soci-econòmic, com és el de limitar el temps durant el qual les platges no serien aptes pel bany, en superar-se les concentracions de contaminació bacteriològica definides al Reial Decret 1341/2007 sobre la gestió de la qualitat de l'aigua de bany. Tal com proposa l'UPM, es fixa un límit del 1,8% de la durada de la temporada de bany. En aquest cas, cal considerar pel càlcul totes les pluges, sense descartar les més grans que la Pd,80%. La Taula 7 mostra els valors de concentració i l'estàndard prescrit.

Taula 7. EIQA per zones de bany

Paràmetre	Límit de concentració (UFC / 100 ml)		Duració total per temporada de bany en que el límit es pot sobrepassar (valor orientatiu)
	Aigües costaneres i de transició	Aigües interiors	
Enterococs Intestinals	185	330	1.8 %
Escherichia Coli	500	900	1.8 %



La Figura 6 representa les masses d'aigua de Catalunya classificades segons els objectius que es persegueixen.

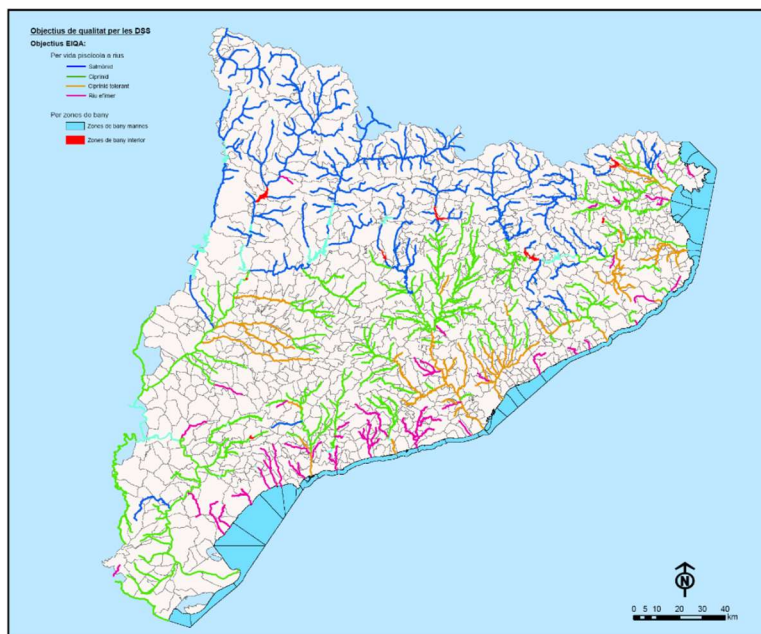


Figura 6. Objectius de qualitat EIQA pels desbordaments dels sistemes de sanejament

5.7.5. Creació dels models

En el cas del PIGSS bàsic, s'haurà de treballar amb els models de clavegueram i el de l'EDAR, mentre que en el cas del PIGSS detallat, per estimar l'impacte dels sistemes de sanejament al medi receptor, no només és necessari modelitzar el sistema de sanejament (tant en baixa com en alta, incloent l'EDAR), sinó també el medi receptor (ja sigui riu o medi marí), tant en quantitat (hidràulica) com en qualitat. En aquest apartat es descriuran els diferents models i les diferents opcions per crear-los.

- **Model de clavegueram.** La base del model necessari per l'estudi d'actuacions anti-DSS serà el desenvolupat per al càlcul de les actuacions anti-inundacions. Com que l'objectiu d'aquest model ha de ser estimar els volums que s'aboquen al medi, s'haurà de posar especial atenció als següents punts:
 - a) La modelització de l'interceptor i de les estructures de descàrrega dels sistema de sanejament, incloent la modelització de les aigües residuals. *Ja modelitzat i calibrat en els models per al càlcul de les actuacions en temps sec i anti-inundacions.*
 - b) La modelització de l'escorriments pluvial, l'entrada d'aigua a la xarxa i el posterior transport d'aquesta pel sistema de sanejament. *Ja modelitzat i calibrat en els models per al càlcul de les actuacions en temps sec i anti-inundacions*
 - c) La modelització de l'escorriments pluvial que discorre en superfície sense entrar a la xarxa de sanejament. Cal saber per on recorren i quina fracció arriba al medi receptor i quina no hi arriba (perquè va a zones permeables, camps de conreu, etc.). Per això, serà important estudiar l'orografia del terreny, conèixer els cursos d'aigua urbans preferents i on desemboquen. Si



es considera que no té un efecte important en la qualitat del medi receptor es podrà desestimar aquesta font de contaminació, però haurà de quedar justificat.

A més del model hidràulic, s'haurà de modelitzar la part de qualitat. En funció del medi receptor i de l'objectiu que es persegueixi, els paràmetres a modelitzar seran diferents. Així en el cas de protecció per vida piscícola, s'haurà de parametritzar el model per poder simular oxigen dissolt i amoni-amoníac, mentre que en el cas de protecció per zones de bany, s'haurà de parametritzar per poder simular contaminació bacteriològica. Aquest model de qualitat pot ser molt senzill (basant-se en el model hidràulic i considerant concentracions mitges dels diferents paràmetres a modelitzar) o pot requerir fer un model de qualitat ja més detallat per estimar el pol·lutograma. Els models detallats poden ser necessaris en aquells sistemes grans i complexos situats en zones planes, on la qualitat dels abocaments es pot veure molt afectada per l'arrossegament dels sediments existents a la conca, o per la importància de la interrelació amb l'EDAR (per exemple, si en episodis de pluja la qualitat de l'efluent de l'EDAR empitjora considerablement i és un factor greu d'afecció a la qualitat del medi receptor).

- **Model d'EDAR.** En general, es recomana utilitzar correlacions estadístiques entre l'afluent i l'efluent per modelitzar l'efecte de la depuradora en els PIGSS. Per la creació del model cal fer un esquema senzill de l'EDAR amb els diferents processos (bombaments, sobreeixidors, tancs de sedimentació, etc.) i reunir les dades clau de funcionament de cada procés (cabals màxims, volums, eficiència, etc.).
- **Model de riu.** Per a la modelització del riu, el primer que cal fer és seleccionar el software de modelització, definir els límits i les condicions de contorn aproximades que tindrà el model, les seves entrades, si caldrà modelitzar estructures, etc.

El següent és recopilar les dades necessàries per crear el model. Fora de les dades necessàries pel calibratge i validació (de les quals es parlarà en l'apartat 5.8), les dades per crear el model inclouen geometria i seccions del riu, estimacions de rugositats, dades d'estructures que hi pugui haver (ponts, rescloses, etc.), dades de possibles afluents i punts d'abocaments de desbordaments del sanejament (sobreeixidors i efluents de l'EDAR). També serà important recopilar si hi ha dades d'estacions d'aforament i de qualitat.

La creació del model de riu comença un cop recopilada tota aquesta informació decidint l'àmbit del model. La frontera aigües amunt del model ha d'estar, com a mínim, per sobre de tots els punts importants d'abocaments del sanejament al riu, i pot arribar fins a trobar una estació d'aforament amb diferents anys de dades recollides amb freqüència horària com a màxim. En cas de no tenir-se dades d'una estació d'aforament, serà necessari simular els cabals de la conca fluvial per un any de pluviometria mitja del riu. La frontera aigües avall del riu ha d'anar prou lluny per incloure la zona on es produeix el pitjor impacte degut als desbordaments del sanejament (DSS). Aquesta frontera pot ser molt òbvia (per exemple una confluència amb un riu de molt més cabal on es produirà gran dilució), però com a idea general, es pot dir que per rius de poc pendent, la zona que tindrà un pitjor



impacte serà probablement on hi hagi l'abocament del punt d'abocament més important, mentre que per rius amb fort pendent, la zona amb un pitjor impacte, segurament no es donarà fins que el riu s'aplani molt més aigües avall o al darrera d'una resclosa.

Identificats els límits del model, s'hauran d'introduir les característiques del riu (seccions, rugositats, ponts, rescloses, etc.) i finalment incloure les condicions de contorn del model (entrades de cabals i pol·lutogrames per rius tributaris i per abocaments del sanejament, cabals i contaminació aigües amunt, etc.).

Com sempre, una vegada construït el model, serà important fer unes comprovacions de la seva estabilitat sota diferents escenaris de simulacions.

- **Model marítim.** L'objectiu és veure el possible impacte de la contaminació bacteriològica causada pels abocaments dels sistemes de sanejament en les zones de bany. El model marítim es compon de dos models:
 - *El model hidrodinàmic*, que genera els nivells i corrents en funció dels diferents forçaments (marea, vent, abocaments, gradients de densitat, etc.).
 - *El model de qualitat de l'aigua*, que s'encarrega de modelitzar l'evolució de les propietats de l'aigua, entre d'altres, la contaminació bacteriològica.

Per a construir el model s'ha de construir una sèrie de malles imbricades, de manera que les cel·les tinguin més detall o siguin més petites a mesura que ens aproximem cap a la zona d'interès (platges o zona de bany). Això és necessari perquè els corrents que es generen a prop de la platja estan influenciades per molts factors, actuant alguns d'ells a una escala regional, molt més gran que la pròpia zona de bany. Així, els corrents generats per la marea o el vent han de tenir en compte una zona molt més ampla, fins i tot de desenes de km.

Les malles poden ser bidimensionals o tridimensionals. En principi, un model bidimensional podria ser suficient, sempre que els corrents dominants siguin provocats per mareas (cosa que no es dona en el Mediterrani) o per vent a gran escala. Quan es donin forts fenòmens d'estratificació (que pot ser el cas en abocaments suficientment importants d'aigua dolça) es més recomanable la creació d'un model tridimensional.

La construcció de la malla que representi correctament la batimetria i la línia de costa amb una precisió adequada no és fàcil i requerirà la participació d'un modelitzador amb experiència. L'extensió de la zona de mar a cobrir per la malla del model implica un compromís entre descriure amb molt detall la zona objecte de l'estudi i cobrir una gran àrea, per assegurar que el model contempla tots els fenòmens que poden afectar a la qualitat de l'aigua (descàrregues de rius propers per exemple). En general, es pot dir que la resolució mínima la marcaran els canals estrets que poden ser importants per la modelització de la contaminació, i la seva extensió haurà de cobrir, com a mínim, la ploma de la contaminació. En la majoria de casos, una resolució de cel·la entre 50 i 100 m pot ser suficient.

En el model hidrodinàmic, els paràmetres d'ajust més importants són els d'advecció/difusió i els de rugositat dels fons.



Un cop es té un model hidrodinàmic estable, es pot passar a la construcció del model de qualitat. Aquests models són de dos tipus (eulerians i lagrangians) i els dos són vàlids per a la modelització bacteriològica objecte d'aquests estudis. En qualsevol cas, per a la seva construcció, hi juga un paper important la modelització de la difusió del contaminant (donada per la hidrodinàmica) i de la mortalitat de les bactèries, que es veu afectada principalment per la radiació solar i la salinitat.

De nou, al finalitzar la construcció del model, serà necessari fer tests d'estabilitat sota diferents condicions de vent, corrents i d'entrades de contaminació i cabals.

5.7.6. Calibratge i validació dels models

És molt important fer un esforç per calibrar aquests models, però cal tenir en compte la dificultat d'estimar la contaminació per diversos motius, tals com:

- Els processos físics involucrats en l'acumulació, mobilització i transport dels contaminants durant els episodis de pluja no són prou coneguts, especialment els processos de resuspensió de sediments, que poden aportar fins un 50 % de la contaminació abocada.
- La viabilitat dels models de simulació depèn completament de les dades d'entrada, de manera que si aquestes són insuficients o de poca qualitat, el model se'n ressent. Els models requereixen conèixer les càrregues contaminants en el temps zero d'inici de la simulació, és a dir, caldria conèixer les condicions inicials de contaminació de les conques, xarxes, riu i medi marítim, la qual cosa és inabordable degut a la gran variabilitat espacial i temporal de les càrregues de contaminació.
- Dins d'un mateix model (de sanejament, riu o marítim), els processos de contaminació estan íntimament lligats als processos hidràulics, de manera que els errors que es produeixin en el procés hidràulic es propaguen i incrementen en el procés de qualitat.
- En els estudis d'impacte on els resultats d'un model són les dades d'entrada del següent (els resultats del model de clavegueram, són dades d'entrada del model de depuradora, i aquests del model de riu o marítim), els errors o les incerteses també es propaguen.

El procés de calibratge ha de seguir l'ordre lògic del cicle de l'aigua. S'ha de començar calibrant el model de clavegueram, continuar amb el de depuradora i finalment ajustar el del medi receptor (riu o mar), i s'ha de partir primer dels models hidràulics el més ben calibrats possibles, continuar amb el calibratge dels models de qualitat en condicions de temps sec, i finalment calibrar la qualitat en temps de pluja.

A la secció 2.8.8 del document guia, s'inclouen una sèrie de recomanacions genèriques pel calibratge de cada un dels models descrits.



5.7.7. Optimització dels models

En els estudis anti-DSS, l'optimització del model té més sentit davant la necessitat de simular llargues sèries pluviomètriques, de manera que en el procés iteratiu de simular diferents escenaris per verificar que es compleixen els objectius de qualitat, si els models no estan gaire optimitzats, els temps de càlcul poden ser excessius.

Així doncs, l'optimització dels models seria recomanable sobretot pel cas del model de clavegueram, mentre que en els altres models (sobretot el marítim i de riu) l'optimització ja es farà en el mateix moment de creació del model, intentant no fer-los de manera que tinguin un cost computacional excessiu (sobretot en el cas dels models marítics que acostumen a ser més lents degut a la seva complexitat). En el cas del model de clavegueram, si es parteix de l'utilitzat pel càlcul de les actuacions anti-inundacions, aquesta optimització no es pot fer en el moment de creació del model.

Així doncs, el primer que caldrà fer és avaluar els temps de càlcul estimat que es pot tardar fent la simulació de la sèrie pluviomètrica, i si el temps es considera raonable per poder-hi treballar, la fase d'optimització es podrà obviar. En cas contrari, s'haurà de simplificar el model amb les metodologies descrites a l'apartat 5.3.3.

Com que l'interès es troba en els cabals abocats al medi, la simplificació es pot donar sobretot a les parts de la xarxa situades més aigües amunt, lluny dels punts d'abocament cap al medi receptor.

Com sempre, després de fer l'optimització, caldrà comprovar els resultats d'aquest model amb els del model detallat, per comprovar que els cabals i nivells generats són equivalents en els punts d'interès.

5.7.8. Diagnosi

La diagnosi consisteix en estudiar l'impacte del sistema de sanejament actual en el medi receptor sota les condicions climatològiques habituals.

- **Sèrie pluviomètrica.** Les condicions climatològiques normals a considerar són diferents en el cas d'estudis per vida piscícola als rius que en el cas d'estudis per zones de bany.

Rius	1 any de pluviometria mitja, tant per la conca urbana on hi ha el sistema de sanejament com per la conca fluvial. Cal identificar el pluviòmetre més pròxim a la zona d'estudi amb intervals de registre màxims horaris i buscar els registres d'un any de pluviometria mitja.
Zones de bany	3 estius (de juny a setembre) de pluviometria i condicions marítimes mitges.

- **Hipòtesis de càlcul.** En general les hipòtesis a considerar per la simulació de la diagnosi han de ser les condicions habituals o mitges tant pel que fa al funcionament dels sistema de sanejament (bombaments, EDARS, etc.) com a les condicions del medi receptor. La dificultat es troba, sobretot, a l'hora de considerar les condicions habituals del medi receptor. La recomanació en aquest sentit és seguir la mateixa metodologia de treball que per la pluviometria, i buscar les condicions reals en què es trobava el medi receptor l'any o les temporades de



bany agafades amb pluviometria mitja per simular el sistema de sanejament. En el cas que no es tinguin les dades dels mateixos anys, una altra alternativa és buscar les condicions normals (en un any mig o 3 temporades de bany mitges) del medi receptor, encara que no coincidissin amb el mateix any de la pluviometria mitja. A la pràctica, per als rius caldria obtenir les dades de cabals de l'estació d'aforament aigües amunt (i en cas que no hi fos, de pluviometria a la conca fluvial), i per al medi marítim, condicions de vent i corrents habituals.

- **Resultats de la diagnosi.** Amb els diferents models parametritzats, es seguiran els següents passos:

1. Es modelitzarà el sistema de clavegueram per a la sèrie pluviomètrica considerada (un any mig o 3 temporades de bany), obtenint els hidrogrames i pol·lutogrames de l'escorriment superficial que arriba al medi receptor, dels abocaments del sistema de clavegueram i de l'interceptor que porta les aigües a l'EDAR.
2. Es modelitzarà l'EDAR amb els cabals i pol·lutogrames que li arriben de l'interceptor (obtinguts del model de clavegueram) i s'obtindran els cabals i pol·lutogrames de l'efluent de l'EDAR.
3. Es modelitzarà el medi receptor (riu o medi marí) amb les entrades de cabals i pol·lutogrames dels anteriors models (escorriment superficial, descàrregues directes del clavegueram i efluent de l'EDAR), obtenint-se la qualitat del medi receptor a diferents punts.
4. Elecció dels punts a controlar la qualitat del medi receptor.

Rius	Els de pitjor qualitat per OD i per amoni no ionitzat.
Zones de bany	El punt on l'ACA agafa la mostra setmanal, que sol ser el punt de més influència de banyistes.

5. Per les zones de bany, es calcularà el percentatge de temps en que s'incompleix la Directiva d'Aigües de Bany i es compararà amb el 1.8 % objectiu.

5.7.9. Prognosi (càlcul d'actuacions)

En la prognosi es calcularan les actuacions necessàries per assolir els objectius de protecció marcats. Fins i tot si els resultats de la diagnosi són que actualment ja es compleixen els objectius de protecció marcats, en aquesta fase de prognosi, s'haurà de comprovar que en el futur, amb totes les actuacions previstes en el sistema de sanejament (actuacions en temps sec i anti-inundacions) i amb els canvis que puguin estar previstos en el medi receptor, es compleixen els objectius. De ser així, la fase de prognosi estarà acabada i significarà que no s'han de fer actuacions anti-DSS. En cas contrari, caldrà dimensionar les actuacions que permetin assolir els objectius marcats.

La Figura 7 esquematitza les diferents fases per al càlcul de la prognosi, les quals es defineixen amb detall a continuació:



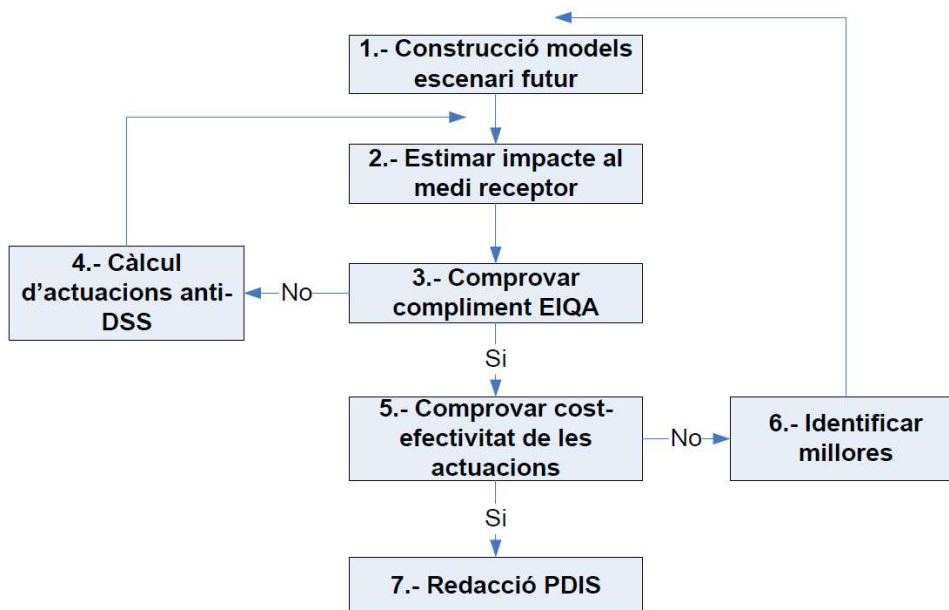


Figura 7. Diagrama de flux de les principals tasques d'un PIGSS

1. **Construcció models escenari futur.** En aquesta fase s'han de modificar els models de diagnòstic per incloure les actuacions futures previstes. Això implica, entre altres coses, considerar els creixements urbanístics i els augments de població previstos, les actuacions previstes en temps sec i les actuacions anti-inundacions previstes. En el cas del PIGSS detallat, també cal considerar els canvis previstos en el futur del medi receptor (per exemple, si està previst en el futur la construcció d'una depuradora aigües amunt, s'ha de considerar la millora de la qualitat prevista en temps sec del medi receptor).
2. **Estimar impacte al medi receptor.** En el PIGSS detallat, es repetiran els passos de la diagnòstic però per al nou escenari futur dels models, així el model de medi receptor (riu o mar) es fa córrer amb els nous abocaments del sistema de sanejament considerats i s'estima l'impacte per la vida piscícola o per les zones de bany en aquestes condicions.
3. **Comprovació del compliment dels EIQA.** En els PIGSS detallats, es comprova si es compleixen els objectius de qualitat definits per aquesta massa d'aigua, de la mateixa manera que s'havia fet a la diagnòstic. Si es compleix l'objectiu, significarà que no cal fer actuacions anti-DSS.
4. **Càlcul d'actuacions anti-DSS.** Si no es compleixen els objectius marcats, bé sigui de rendiment hidràulic en el PIGSS bàsic, bé sigui els EIQA en el medi receptor en el PIGSS detallat, es comença un procés iteratiu per trobar les actuacions que permeten el seu compliment. Entre aquestes actuacions cal destacar:
 - *Increment de cabals cap a l'EDAR.* L'increment de cabals cap a l'EDAR per garantir que el sistema té capacitat per tractar com a mínim 2,4-5 vegades el cabal mig de residuals amb tractament primari, ha de ser una de les primeres actuacions a considerar dins d'aquest procés iteratiu. Aquestes actuacions, que solen consistir en recreixements dels llavis dels sobreexidors o augments de



capacitat de les estacions de bombament, solen ser de baix cost i tenen una gran eficàcia en la millora de l'impacte en el medi receptor.

- Capacitat extra d'emmagatzematge en dipòsits anti-DSS. Aquesta opció s'aconsella quan els problemes es concentren en temps de pluja.
- Increment de capacitat de tractament a l'EDAR
- SUDS
- Desplaçament de punts d'abocament a noves ubicacions, on provoquin un impacte menor.

5. **Comprovar cost-eficàcia o cost-benefici de les actuacions.** Un cop identificades les actuacions previstes, caldrà estimar els seus costos associats, tant els de construcció com els d'explotació i manteniment. Per cada actuació es realitzarà un anàlisi cost-benefici o cost-eficàcia que incorpori la justificació de la intervenció pública, els objectius, les alternatives considerades, els costos de la nova infraestructura, així com els beneficis socials, ambientals, etc. de les diferents alternatives i la selecció i justificació de l'opció escollida aplicant algun sistema d'anàlisi multi-criteri per a prioritzar-les.

5.8. Monitorització i recopilació de dades fenomenològiques pel calibratge dels models

Una campanya de monitorització i presa de mostres pel calibratge dels models sol ser una tasca complicada i costosa, tant en esforç com en pressupost. No obstant, és una tasca fonamental ja que, en base als resultats dels models, es prendran decisions sobre actuacions amb pressupostos molt superiors a aquestes campanyes i, per tant, és bàsic realitzar unes bones campanyes que permetin calibrar correctament els models i, per tant, garantir que les actuacions que es planifiquin en els PIGSS seran eficaces per l'objectiu que es van planificar.

A continuació es descriuen les directrius a tenir en compte durant aquesta fase dels treballs, elaborades en base a les recomanacions generals establertes a la secció 2.9.2 del document guia.

5.8.1. Planificació de les campanyes a realitzar

Hi ha diferents aspectes que requereixen una tasca important de coordinació abans i durant la realització de la campanya:

- **Requeriments dels models.** Es requerirà informació de cabals i qualitat en el sistema de sanejament, i en els medis receptors, tant en temps sec com en temps de pluja. La definició detallada sobre la millor ubicació per la presa de dades així com dels paràmetres, nombre de dies i episodis a recollir, etc. s'haurà de definir conjuntament entre el modelitzador (que serà l'usuari final d'aquestes dades) i el gestor del sistema, qui coneix les millors ubicacions per accessos, seguretat, problemes, etc.



Una de les primeres tasques a realitzar serà analitzar les dades ja existents que es puguin aprofitar per al desenvolupament del PIGSS, entre les quals cal destacar:

- Les dades recollides en les EDAR (tant a l'entrada com a la sortida).
 - Les dades dels sensors de sobreiximent instal·lats en els darrers anys per complir el RD 1290/2012.
 - Les dades d'estacions d'aforament i de qualitat de l'ACA als rius.
 - Les analítiques setmanals de l'ACA a les zones de bany durant la temporada de bany.
- **Servei de predicció de precipitacions i procediment d'activació de campanya en temps de pluja.** És recomanable disposar d'un servei de predicció de precipitacions (que informi sobre la possibilitat de pluja amb un mínim de 2 dies d'antelació) per tal de poder planificar amb certa antelació les activitats necessàries per fer la campanya.

Cal tenir un procediment d'activació de campanya en temps de pluja basat en un pluviòmetre que activi una alarma quan comenci a ploure i envii un SMS a l'encarregat del mostreig. Un cop llançat l'avís, convé fer un seguiment continu, per confirmar o descartar el més aviat possible l'avís d'episodi de pluja, evitant així tasques i despeses innecessàries.

- **Equip tècnic.** L'equip tècnic serà el responsable de subministrar, instal·lar i desplegar els equips (materials i humans) quan sigui necessari, així com portar a terme les mostres in-situ. Per a la recollida de mostres en episodis de pluja, serà necessari que els equips tinguin gran disponibilitat horària (idealment 24 hores els 7 dies de la setmana) i que en poc temps es puguin desplaçar als punts de recollida de mostres en cas de rebre pre-avisos de pluja per iniciar la campanya. La coordinació entre l'equip de mostreig i el laboratori d'anàlisi encarregat de la tasca és fonamental.
- **Servei de laboratori per a l'anàlisi de les mostres.** S'ha de contractar un laboratori homologat (com a establiment col·laborador de l'administració i/o acreditat per la ISO 17025 en els paràmetres a analitzar) per a l'anàlisi de les mostres que es prenguin. Caldrà avaluar la seva disponibilitat (idealment 24 hores els 7 dies de la setmana), la seva capacitat per analitzar el total de mostres previstes en un episodi i l'interval mínim entre dues campanyes de mostres. És important que no transcorrin més de 24 hores entre la presa de mostres i el seu anàlisi.

Per coordinar totes aquestes tasques es recomana definir uns protocols clars on s'especifiquin els detalls de les campanyes, ubicacions d'instal·lacions d'equips o de presa de mostres, mesures a realitzar in-situ, preservació i transport de les mostres, paràmetres a analitzar, freqüències de recollides, condicions climatològiques sota les quals s'iniciarà una campanya de mostres, etc.

També té gran importància l'elecció de la temporada de l'any òptima per realitzar aquestes campanyes. Aquí cal considerar principalment l'època en que és més probable que es produeixin els episodis de pluja que es volen caracteritzar.



5.8.2. Consideracions sobre la ubicació de la monitorització

Les ubicacions escollides per a la monitorització han de complir uns requeriments quant a:

- Accessibilitat: L'accés pot ser necessari 24 hores al dia els 7 dies de la setmana, de manera que s'evitaran ubicacions de difícil accés (en terrenys particulars, zones de gran intensitat de trànsit, etc.)
- Seguretat: Condicions de seguretat adequades per portar a terme els treballs (accés a espais confinats, etc.)
- Garantia de la instal·lació per tal d'evitar danys a l'equipament.
- Representativitat: És important que el punt seleccionat sigui representatiu de les propietats dels cabals circulants. Idealment el punt de mostreig hauria de ser aigües avall de zones on hi ha una bona mescla de cabals.
- Profunditat mínima del flux i altres requeriments dels sensors.

5.8.3. Paràmetres a analitzar

Pel calibratge dels models hidràulics, el paràmetre més important és el cabal, el qual s'obté de la mesura de la profunditat de la làmina d'aigua i de la seva velocitat. En determinades circumstàncies, la mesura de la velocitat per a l'obtenció del cabal no és factible, de manera que, per aquests casos, el model s'haurà de calibrar amb la mesura dels nivells.

Pel calibratge dels models de qualitat, es recomana analitzar, com a mínim, els següents paràmetres:

- Oxigen dissolt
- Demanda bioquímica d'oxigen
- Amoni
- pH
- Temperatura
- Indicadors de contaminació bacteriològica: El i E coli. (només en zones de bany)

En cas de voler fer una caracterització més completa de les aigües del sistema, es recomana analitzar, com a mínim, els paràmetres recollits a la Taula 8.

Taula 8. Paràmetres per una caracterització mínima de xarxa de sanejament

Microbiològics	Globals	Matèria orgànica	Nutrients
▪ Escherichia coli (NMP/100 ml) ▪ Enterococs intestinals (ufc/100 ml)	▪ pH (unitats pH) ▪ Conductivitat a 20°C (microS/cm) ▪ MES (mg/l) ▪ Sòlids totals (mg/l) ▪ OD (mg/l) (% saturació)	▪ TOC (mg/l)	▪ Nitrats (mg/l) ▪ Nitrits (mg/l) ▪ Amoni (mg/l) ▪ N total Kjeldhal (mg/l) ▪ Fòsfor total (mg/l)

I si es vol una caracterització encara més completa, pot ser interessant analitzar també metalls (Taula 9).



Taula 9. Paràmetres per completar anàlisis del medi

Metalls	Alumini (ppm), Cadmi (ppm), Níquel (ppm), Plom (ppm), Mercuri (µg/l), Bari (ppm), Manganès (ppm), Coure (ppm), Crom (ppm), Zinc (ppm), Ferro (ppm)
----------------	--

En alguns estudis específics de clavegueram pot ser necessari recollir informació dels sediments del sistema, tant pel que fa a nivell de sedimentacions dins de la xarxa (aquesta pot ser per inspecció visual des dels pous o amb càmeres de TV), com agafant mostres dels sediments per caracteritzar-ne la seva composició.

5.8.4. Equips

Sempre que sigui possible, es recomana instal·lar sensors de mesura en continu o equips de mostreig automàtics, els quals permeten programar amb anterioritat la recollida de mostres i conservar-les adequadament fins que són recollides i traslladades al laboratori per al seu anàlisi.

En particular, els paràmetres d'OD i Temperatura s'han de mesurar in-situ, ja sigui a través de mesura en continu o bé amb sondes portàtils.

5.8.5. Campanyes de mesures en el sistema de sanejament en temps sec

Es faran, com a mínim, tres campanyes en temps sec (dues entre setmana i una en cap de setmana) i es considerarà la possibilitat de fer-ne més en sistemes on hi hagi variacions importants entre diferents èpoques de l'any (estiu / hivern).

La durada de cada una de les campanyes serà de 24 hores, agafant dades en continu quan sigui possible o mostres cada 2 hores per portar a analitzar a laboratori.

Respecte al nombre de punts a mostrejar i la ubicació dels mateixos, és fonamental el criteri del modelitzador i el coneixement del sistema, però el mínim seria 1 punt per sistema que podria estar ubicat a l'EDAR, i en sistemes formats per diferents municipis molt heterogenis (residencial – industrial; grans – petits; etc.) s'haurà d'agafar un punt de mostreig per municipi situat abans de la seva connexió amb l'interceptor en aquell punt que pugui ser més representatiu de tot el sanejament del municipi.

5.8.6. Campanyes de mesures en el sistema de sanejament en temps de pluja

Es requereix, com a mínim, agafar dades de 3 episodis de pluja vàlids per al calibratge. Els requeriments que ha de complir un episodi de pluges per considerar-se vàlid, serien:

- La pluja ha de ser suficient, de forma que les pèrdues inicials no són significatives respecte al volum d'escorriments.
- Els cabals als punts de mesura són suficients per assegurar que les dades mesurades són vàlides.
- Els cabals són suficients per assegurar que els diferents elements que es volen comprovar han estat operatius (per exemple si es vol comprovar el funcionament dels sobreeixidors del clavegueram en temps de pluja).
- La pluja no ha tingut massa pics que puguin dificultar el procés de calibratge

De forma orientativa, els criteris anteriors es poden interpretar de la següent forma:



- La pluja total de l'episodi hauria de ser major a 5 mm
- Les duracions dels 3 episodis haurien de ser diferents. Idealment una hauria de tenir duració aproximadament la meitat del temps de concentració (T_c) del sistema, la segona igual al T_c i la tercera dues vegades el T_c .
- La intensitat de pluja hauria de ser major a 10 mm/h durant 5 minuts.
- El període entre episodis hauria de ser suficient per permetre que el sistema tornés a la situació normal d'operació en temps sec.

Les dades de pluviometria són imprescindibles i en general, es requereixen dos pluviòmetres per sistema, en funció de l'àrea de la conca i la seva topografia que ens permeten comparar la pluviometria entre els dos sensors i tenir una mesura en cas de problemes amb un dels sensors. Es recomana ubicar els pluviòmetres dins la zona urbana, evitant punts en que la pluviometria pugui estar afectada per edificis pròxims o arbres. Les dades d'intensitat de pluja es recolliran amb freqüència màxima 5 minuts.

El nombre mínim de punts a mostrejar en el sistema de sanejament serà d'un punt per municipi, ubicat en el col·lector més gran abans de la seva connexió amb l'interceptor, i a banda dels paràmetres a enregistrar que s'han comentat anteriorment, convé també enregistrar quan es produeixen abocaments al medi receptor. Per municipis de gran extensió, s'ha d'escollir un punt de monitorització que estigui a la mateixa conca que el pluviòmetre o pròxim a ella.

En cas d'aplicació de la metodologia d'EIQA per zones de bany, el punt de monitorització es situarà en el punt d'abocament situat el més proper a la zona de bany o en el que a priori es pensi que té major afectació en la qualitat de l'aigua de bany.

La campanya s'inicia quan es detecta un increment significatiu d'aigua en el col·lector i finalitza quan es recuperen els nivells de temps sec (entre una i dues hores després de finalitzar l'episodi). La freqüència és una mostra cada 15 minuts les dues primeres hores (8 mostres d'1 litre) i les dues hores següents cada 30 minuts (4 mostres d'1 litre). En episodis breus es poden descartar mostres finals.

5.8.7. Campanyes de mesures en el riu

Aquestes campanyes seran necessàries en cas d'aplicació de la metodologia per al càlcul d'actuacions anti-DSS per EIQA (sistemes grans).

Temps sec	Es farà un mínim de 3 campanyes de temps sec amb tres punts de mostreig mínims, un punt situat aigües amunt dels punts d'abocament del sistema de sanejament objecte de l'estudi, un punt situat aigües avall del punt d'abocament del principal sobreeixidor i un punt situat aigües avall del punt d'abocament de l'EDAR. La durada de cada campanya serà de 24 hores amb una freqüència mínima de presa de dades per als paràmetres que no es poden mesurar en continu, de 6 hores
-----------	---



Temps de pluja	Aquí també el nombre mínim de campanyes seran 3, i els punts de mostreig seran els mateixos que els de temps sec. Per aquestes campanyes serà important que els episodis de pluja siguin prou significatius com per haver produït abocaments del sistema de sanejament, i idealment aquests haurien de coincidir amb els de les campanyes en el sistema de sanejament. La durada d'aquestes campanyes serà tota la duració de l'episodi de pluja i les 2 hores posteriors, i les dades que no es puguin agafar en continu, s'agafaran amb una freqüència de 15 minuts.
----------------	---

5.8.8. Campanyes de mesures en zones de bany

Aquestes campanyes seran només necessàries en cas d'aplicació de la metodologia d'EIQA per zones de bany (sistemes grans) i faran referència als indicadors microbiològics (EI i EC). En aquests casos convé recopilar els resultats de les analítiques que l'ACA agafa un cop a la setmana a totes les zones de bany en compliment de la Directiva d'Aigües de Bany. Aquestes analítiques poden estalviar algunes de les campanyes que es recomanen a continuació, en especial les de temps sec.

Temps sec	La contaminació bacteriològica en el mar en condicions habituals és inferior als llindars establerts per la Directiva d'Aigües de Bany, tot i això convindria fer una campanya de recollida d'una mostra per platja en temps sec per a calibrar els valors de contaminació bacteriològica de base del model marítim.
Temps de pluja	De nou, els episodis de pluja vàlids seran aquells que provoquen abocaments del sistema de sanejament al medi marí, i idealment haurien de coincidir amb els episodis de pluja de les campanyes en el sistema de sanejament. En aquests casos, el nombre d'episodis a mostrejar seran 3, i s'agafaran analítiques de les zones de bany situades més a prop dels punts d'abocament més significatius del sistema de sanejament, és a dir, en aquells punts on es pugui preveure que l'impacte dels DSS pugui ser pitjor. La durada de les campanyes serà la durada de l'episodi de pluja i les 24 hores posteriors, amb una freqüència de mostreig de: ○ Durant l'episodi de pluja i les 3 hores posteriors: cada hora. ○ Entre les 3 hores i les 24 hores posteriors a l'episodi de pluja: cada 3 hores

5.8.9. Altres dades necessàries

A part de registrar les dades de la pluviometria dels episodis de pluja seleccionats per les diferents campanyes de mesures i que ja s'han comentat a l'apartat 5.8.6, pot ser necessari també recollir les següents dades:

- Dades d'escorriment superficial per al cas d'aplicació de metodologia basada en EIQA pel càlcul d'actuacions anti-DSS. També en aquest cas es faran 3 campanyes de mostreig (una mostra per episodi), agafant un punt de mostreig per



municipi ubicat en el punt de màxima concentració de les aigües superficials, un cop han recorregut aquestes la major longitud possible de zona urbana. La duració d'aquestes campanyes serà la de l'episodi de pluja amb una freqüència d'una mostra cada hora aproximadament com a mínim, una analítica cap al principi de l'episodi i una altra cap al final.

- Altres dades necessàries per al calibratge dels estudis anti-DSS per zones de bany són:
 - Dades de vent (reals o previsions) per als dies dels episodis de mostreig.
 - Dades de corrents (reals o previsions) per als dies dels episodis de mostreig.
 - Dades de qualsevol altre punt possible d'aportació de contaminació bacteriològica (rieres, canonades de desguàs, etc.) En aquestes, s'agafaran mostres per poder caracteritzar aquestes aigües i poder considerar-les en els models, si es demostra que poden tenir una influència significativa en la qualitat de les aigües.

5.9. Síntesi de les diferències entre PIGSS bàsic i PIGSS detallat

	PIGSS BÀSIC	PIGSS DETALLAT
Aixecament topogràfic de la xarxa de sanejament, incloent embornals	Eixos principals (mínim 25 % xarxa), amb embornals i sense claveguerons	100% xarxa, incloent embornals i claveguerons
Diagnosi estat xarxa	Trams estadísticament representatius (mínim 10% xarxa)	100 % xarxa, o com a mínim eixos principals (mínim 25 % xarxa)
Actuacions	Obligatòries (3-10 anys)	Recomanables
Càlcul actuacions anti-inundacions	Obligatori als eixos principals (mínim 25 % xarxa)	Recomanable al 100 % de la xarxa
Càlcul actuacions anti-DSS	Compliment obligatori objectiu rendiment hidràulic (0,5-0,6)	Compliment recomanable objectiu 2 % contaminació abocada DSS i objectius medi receptor (EIQA)
Modelització medi receptor	No	Si

6. DOCUMENTACIÓ A INCLOURE EN EL PIGSS

Per tal que els PIGSS dels diferents sistemes de sanejament tinguin una mateixa estructura, i seguint els criteris establerts al Capítol 2 del document guia, els documents que haurà d'incloure un PIGSS (tant bàsic com detallat) són els següents:

6.1. Memòria

En aquest apartat es resumiran els aspectes més importants del Pla, és a dir:



- Objectiu del PIGSS
- Antecedents. Es fa una breu descripció dels Plans Directors anteriors, els últims projectes i actuacions importants relacionades amb la xarxa de sanejament, etc. Així es defineix la informació de partida de la que es disposa a l'inici del Pla.
- Justificació de la redacció del pla. És una descripció dels motius pels quals es redacta el pla i de les principals problemàtiques que afecten al sanejament. El principal motiu serà la reducció de l'impacte ambiental del sistema de sanejament en el medi receptor, però poden existir-ne altres com l'existència d'inundacions periòdiques que es volen reduir, l'aplicació de nous requisits legislatius que obliguen a replantejar la xarxa de sanejament i proposar noves actuacions per complir-los, grans canvis urbanístics, la necessitat de renovar la xarxa de sanejament, etc.
- Descripció del sistema de sanejament actual. Per conèixer el funcionament de la xarxa de sanejament, el primer pas és caracteritzar la totalitat dels elements que la conformen i per això és necessari fer un aixecament de la xarxa per una empresa especialitzada de manera que s'agafin dades dels pous de registre (cotes, dimensions, materials, etc.), conduccions (seccions materials, estat de conservació), connexions d'escomeses, embornals i elements de captació de pluvials, i elements singulars de la xarxa com són sobreexidors, estacions de bombament, cambres, envans, i altres elements importants que afectin al comportament del sanejament. Igualment s'haurà de recollir informació del funcionament de l' EDAR per tal de caracteritzar el funcionament normal del sanejament en temps sec. Serà especialment important recollir la informació dels punts de desbordament al medi receptor dels sistemes de sanejament.
- Condicionants i criteris adoptats en el pla. S'enumeren les hipòtesis realitzades en el pla, els objectius de protecció i els condicionants que afecten a la seva aplicació. Els objectius a definir en aquest apartat són:
 - *Objectiu higienista en temps sec.* S'ha d'assegurar que a llarg termini la xarxa de sanejament tindrà prou capacitat per transportar i tractar el 100 % de les aigües residuals generades, tenint en compte els canvis urbanístics i els usos de sòl, el possible creixement de la població i, sobretot per aquells municipis turístics, els canvis de població entre estiu i hivern.
 - *Objectiu anti-contaminació en temps de pluja o anti-DSS.* Aquest objectiu de protecció depèn del medi receptor on aboca el sistema de sanejament i es defineix a l'apartat 5.7.

A més, aprofitant els models i els estudis que s'han de fer per complir els objectius anteriors es recomana aprofitar el PIGSS per estudiar les actuacions necessàries per reduir les inundacions. Caldrà definir quina protecció es vol donar a llarg termini davant de les inundacions mitjançant l'elecció del període de retorn de protecció, és a dir, es decideix de mitja cada quan s'està disposat a patir problemes d'inundacions. Els valors habituals de protecció solen ser de 10 anys, tot i que a la normativa EN-752 es plantegen fins i tot períodes de retorn superiors.

- Metodologia. Descripció de la metodologia utilitzada per al desenvolupament del PIGSS que inclou el procés de recollida d'informació, creació del model matemàtic



de comportament de la xarxa, calibratge del mateix, realització de diagnòstic, proposta d'actuacions, etc.

- Diagnosi de l'estat de la xarxa. Descripció de l'estat tècnic i operatiu de la xarxa, a partir d'una inspecció amb càmera de TV en el cas de xarxa no visitable, i una inspecció amb brigades in situ o amb drons en el cas de xarxa visitable.
- Diagnòstic del funcionament de la xarxa referent a temps sec, temps de pluja intensa (inundacions) i temps de pluja ordinària (impacte dels DSS en el medi receptor). A partir de les dades obtingudes en l'aixecament de la xarxa, es crea un model matemàtic calibrat amb dades reals, que permeti diagnosticar el funcionament de la mateixa.
- Prognòstic de les actuacions proposades: descripció i justificació. Considerant les previsions de creixement de la població i d'àrea urbanitzada, es descriuen les actuacions necessàries que cal fer a la xarxa existent per complir els objectius prèviament definits. S'inclouen actuacions d'operació, inspecció, manteniment, renovació, i monitorització, actuacions en temps sec, actuacions anti-inundacions i actuacions anti-DSS.
- Pressupost, cronograma i finançament de les actuacions. En aquest apartat es fa una valoració econòmica aproximada de les actuacions proposades, dels costos d'explotació associats i es definirà l'organisme responsable de la seva execució i el de la seva explotació. També s'inclourà un cronograma amb fases d'execució d'aquestes actuacions en funció de les prioritats establertes i el pla de finançament per executar les obres en els terminis desitjats, incloent si cal, una proposta d'estructura tarifària.
- Pla de participació pública. Caldrà plantejar dins del PIGSS l'estratègia de participació del públic que es detallarà en un annex (veure secció 6.14)
- Programa de vigilància i avaluació. Tots els plans han de tenir un marc de vigilància i avaluació que es definirà en un annex (veure secció 6.14)
- Actualització del pla. És fonamental mantenir sempre viu el PIGSS, per això caldrà actualitzar-lo cada 5 anys, lligant-lo a la renovació de l'autorització d'abocament del sistema de sanejament.

6.2. Annex 1: Programa d'inspecció de la xarxa de sanejament

Inclourà el programa d'inspecció de la xarxa de sanejament elaborat segons el que s'ha explicat a 5.4.2.

En cas que ja es disposi d'un contracte de neteja o altre, que respecti aquests condicionants, en aquest annex només caldrà incloure el Plec de condicions tècniques particulars del concurs corresponent. En cas que no es disposi d'aquest contracte que compleixi els condicionants, en aquest annex s'hauran d'incloure les bases del futur Plec que impulsarà aquest concurs, que haurà d'estar adjudicat abans que es compleixin 3 anys des de la data d'entrega del PIGSS.



6.3. Annex 2: Programa de neteja de la xarxa de sanejament

Inclourà els programes de neteja correctiva i preventiva de tots els elements de la xarxa, idealment recolzats en indicadors del seu estat de neteja, que es poden elaborar a partir de les característiques de la xarxa i la informació històrica recollida en inspeccions prèvies. En qualsevol cas s'hauran de respectar les freqüències mínimes indicades a 5.4.2.

En cas que ja es disposi d'un contracte de neteja que respecti aquests condicionants en aquest annex només caldrà incloure el Plec de condicions tècniques particulars del concurs corresponent. En cas que no es disposi d'aquest contracte que compleixi els condicionants, en aquest annex s'hauran d'incloure les bases del futur Plec/s que impulsarà aquest concurs, que haurà d'estar adjudicat abans que es compleixin 3 anys des de la data d'entrega del PIGSS.

6.4. Annex 3: Programa de manteniment del sistema de sanejament

Inclourà els programes de manteniment correctiu i preventiu de tots els elements reguladors del funcionament de la xarxa, com estacions de bombament, comportes, reixes, vàlvules o dipòsits de retenció entre altres, idealment recolzats en indicadors del seu estat de manteniment, que es poden elaborar a partir de sensors en temps real o la informació històrica recollida en inspeccions prèvies.

En cas que ja es disposi d'un contracte que respecti aquests condicionants en aquest annex només caldrà incloure el Plec de condicions tècniques particulars del concurs corresponent. En cas que no es disposi d'aquest contracte que compleixi els condicionants, en aquest annex s'hauran d'incloure les bases del futur Plec/s que impulsaran aquest concurs, que haurà d'estar adjudicat abans que es compleixin 3 anys des de la data d'entrega del PIGSS.

6.5. Annex 4: Programa d'operació del sistema de sanejament

Inclourà els programes de operació de tots els elements reguladors del funcionament de la xarxa, com estacions de bombament, comportes, reixes, vàlvules o dipòsits de retenció entre altres, així com el programa d'operació de l'EDAR i els seus col·lectors interceptors d'aigües residuals, integrant-lo amb el del clavegueram municipal, idealment recolzats en indicadors del seu funcionament, obtingut a partir de sensors en temps real.

En cas que ja es disposi d'un contracte que respecti aquests condicionants, en aquest annex només caldrà incloure el Plec de condicions tècniques particulars del concurs corresponent.

En cas que no es disposi d'aquest contracte que compleixi els condicionants, en aquest annex s'hauran d'incloure les bases del futur Plec/s que impulsarà aquest concurs, que haurà d'estar adjudicat abans que es compleixin 3 anys des de la data d'entrega del PIGSS.



6.6. Annex 5: Diagnosi de l'estat del sistema de sanejament

Inclourà una diagnosi de l'estat de les infraestructures, atenent al seu estat d'obsolescència i al seu estat tècnic i operatiu, a partir de la inspecció feta amb càmera de TV pel cas de xarxa no visitable, i la inspecció directa amb personal de camp o amb drons al cas de xarxa visitable. S'inclouran tant els informes de les inspeccions per càmera de TV a cada tram de claveguera no visitable o col·lector de sanejament en alta, com els informes de les visites in-situ o amb drons dels col·lectors visitables.

Es classificarà l'estat estructural i operatiu de la xarxa de sanejament, atenent als criteris exposats a l'apartat 5.2.

6.7. Annex 6: Programa d'actuacions de renovació de la xarxa.

A partir de la diagnosi esmentada es farà una programació de les actuacions de renovació atenent a la seva prioritat d'actuació segons el que s'ha explicat a l'apartat 5.2.

Les deficiències molt greus, que requereixen una prioritat d'actuació immediata hauran d'haver-se resolt totes abans de 3 anys, com a màxim, des de la data d'entrega del PIGSS. Mentre que les deficiències importants requeriran l'execució de l'actuació corresponent abans de 10 anys des de l'entrega del PIGSS.

6.8. Annex 7: Programa de preparació davant d'un episodi de pluja.

Aquí es plantejaran diverses mesures per ajudar a que el sistema estigui més preparat davant d'un episodi de pluja, i els seus DSS impactin menys en els medis receptors, seguint el que s'ha explicat a 5.4.2.

6.9. Annex 8: Programa d'actuacions de monitorització.

Aquest annex inclourà tots els nous sensors que caldrà instal·lar abans de 3 anys, com a màxim, des de la data d'entrega del PIGSS, per complir el que s'ha explicat a 5.4.2.

6.10. Annex 9: Plugues de disseny en escenari actual i de canvi climàtic

En aquest annex s'inclourà l'estudi pluviomètric de detall realitzat, d'una banda per elaborar la pluja de disseny, en escenari actual i futur amb canvi climàtic, per poder realitzar la diagnosi i la prognosi anti-inundacions, i d'altra banda, per crear o escollir la sèrie de plugues necessària per l'estudi de les mesures anti-DSS.

6.11. Annex 10: Anàlisi del sistema de sanejament pel transport i tractament de les aigües residuals.

En aquest document es detallaran les tasques realitzades en l'anàlisi del sistema de sanejament en temps sec. En concret es detallaran:



- Antecedents històrics del sistema
- Informació de base recopilada: aixecament de la xarxa, projectes antics, PSARU, POUM, campanyes de mostreig, etc.
- Descripció de la creació del model en temps sec:
 - Software utilitzat
 - Hipòtesis considerades (creixements urbanístics, població, dotació, perfils diaris, etc.)
 - Descripció del model realitzat
 - Resultats del calibratge i validació del model en temps sec
- Resultats de la diagnosi
- Resultats de la prognosi considerant les actuacions en temps sec.
- Càlcul del pressupost de les actuacions amb una explicació dels criteris seguits per a la seva realització.

6.12. Annex 11: Anàlisi del sistema de sanejament contra inundacions

En aquest document es detallaran les tasques realitzades en l'anàlisi del sistema de sanejament en temps de pluja per al càlcul de les actuacions anti-inundacions. En concret es detallaran:

- Antecedents històrics d'inundacions i problemàtiques relacionades.
- Informació de base recopilada (pluviometria de la zona, campanyes de mostreig, conques, etc.).
- Definició de l'objectiu de protecció (període de retorn pel qual es volen evitar inundacions).
- Justificació de la pluja de càlcul (dades de partida, obtenció de les corbes IDF i càlcul de la pluja de disseny).
- Anàlisi del canvi climàtic en la pluviometria de la zona. Aplicació dels coeficients de canvi climàtic a la pluja de disseny.
- Descripció de la creació del model per al càlcul d'inundacions:
 - Software utilitzat i mètodes de càlcul.
 - Hipòtesis considerades (tipologies de terreny, pèrdues considerades, condicions de contorn, etc.)
 - Descripció del model realitzat (definició de les subconques, camins preferencials d'escorriment superficial, elements singulars del sistema, etc.)
 - Resultats del calibratge i validació del model en temps de pluja
- Resultats de la diagnosi (descripció de les zones d'inundació actuals i de les seves causes).



- Resultats de la prognosi considerant les actuacions en temps de pluja que evitin les inundacions per l'objectiu de protecció definit, en escenari actual i amb canvi climàtic.
- Càlcul del pressupost de les actuacions amb una explicació dels criteris seguits per a la seva realització.

6.13. Annex 12: Anàlisi del sistema de sanejament contra desbordaments del sistema de sanejament en temps de pluja

En aquest document es detallaran les tasques realitzades en l'anàlisi dels desbordaments del sistema de sanejament en temps de pluja, i del seu impacte al medi per al càlcul de les actuacions que les redueixin. En concret es detallaran:

- Antecedents històrics de problemes de contaminació del medi i d'impactes del sanejament al medi receptor.
- Informació de base recopilada (dades del medi receptor recopilades, campanyes de monitorització realitzades, pluviometria de la zona considerada per l'estudi, etc.).
- Definició dels objectius de protecció i metodologia utilitzada per al càlcul.
- Justificació de la sèrie pluviomètrica utilitzada en el càlcul (dades de partida, sèrie històrica de 10 anys, any de pluviometria mitja o els 3 estius a considerar en el càlcul).
- Descripció de la creació dels models per al càlcul d'actuacions anti-DSS.
 - Software utilitzat i mètodes de càlcul.
 - Hipòtesis considerades (simplificacions considerades, concentracions utilitzades, etc.).
 - Descripció dels models realitzats (de clavegueram, depuradora i medi receptor, riu o mar).
 - Resultats dels calibratges realitzats en temps sec i en temps de pluja per als diferents models.
- Resultats de la diagnosi.
- Resultats de la situació futura amb les actuacions en temps sec i anti-inundacions realitzades.
- Resultats de la prognosi considerant les actuacions anti-DSS per l'objectiu de protecció definit.
- Condicionants i protocols d'actuació per tal que el titular de l'autorització d'abocament retiri els residus en temps i forma adequats, justificant la disponibilitat de les autoritzacions pertinents.



6.14. Annex 13: Pla de participació pública

Caldrà plantejar dins del PIGSS l'estratègia de participació del públic, les seves fases, la prospecció d'agents rellevants, i els mecanismes per a garantir la participació real, orientat a aconseguir un pla consensuat i respectuós amb els interessos de la ciutadania. El pla de participació pot requerir accions d'educació ambiental o de formació de col·lectius directament vinculats amb les accions del pla.

6.15. Annex 14: Programa de vigilància i avaluació

Tots els plans han de tenir un marc de vigilància i avaluació. La seva definició ha de ser prèvia al desenvolupament dels treballs i s'ha de basar en una sèrie d'indicators vinculats als objectius del pla. Els indicators hauran de ser representatius i quantificables.

Cal plantejar un sistema de vigilància que permeti l'avaluació de les variables que permetin avaluar els indicators, que han de ser analitzats amb periodicitat, per comprovar si les accions impulsades en el marc del pla estan aportant la consecució dels objectius, i evidenciar les possibles desviacions que hagin de ser corregides.

El pla ha de definir els qui seran els encarregats de fer el seguiment de la marxa del pla. Idealment els grups d'opinió que hagin format part del procés de participació pública haurien d'estar representats.

6.16. Plànols

És la plasmació gràfica del PIGSS que ha de permetre entendre més fàcilment tots els seus apartats. Com a mínim els plànols d'un PIGSS seran:

- Situació general de l'àmbit.
- Ubicació de sensors per al calibratge i campanyes de monitorització realitzades.
- Actuacions de monitorització de la xarxa.
- Diagnòstic de l'estat de la xarxa de sanejament.
- Actuacions de renovació de la xarxa.
- Actuacions en temps sec:
 - Plànols general del sistema, elements principals i conques de residuals.
 - Diagnosi del funcionament del sistema.
 - Actuacions previstes en temps sec i pressupost associat.
 - Prognosi del funcionament del sistema.
- Actuacions anti-inundacions:
 - Plànol general del sistema, elements principals i conques de pluvials.
 - Diagnosi del funcionament del sistema per la pluja de disseny marcant zones inundables.
 - Actuacions previstes per evitar inundacions i pressupost associat



- Prognosi del funcionament del sistema.
- Actuacions anti-DSS:
 - Plànol general del sistema de sanejament i medi receptor, elements principals i punts principals de desbordament al medi receptor.
 - Diagnosi del funcionament del sistema, marcant els resultats d'emissions per cada punt de descàrrega i impacte en els punts de control del medi receptor.
 - Resultats de la situació futura amb les actuacions en temps sec i anti-inundacions realitzades marcant els resultats d'emissions per cada punt de desbordament i impacte en els punts de control del medi receptor.
 - Actuacions previstes per assolir els objectius de protecció anti-DSS i pressupost associat.
 - Prognosi amb les actuacions anti-DSS marcant els resultats d'emissions per cada punt de descàrrega i impacte en els punts de control del medi receptor.

6.17. Pressupost, cronograma i finançament

En aquest document es recopilarà el pressupost de les actuacions previstes en els 3 apartats anteriors: actuacions en temps sec, anti-inundacions i anti-DSS, incloent no sols el seu projecte i execució, si no també el seu manteniment i operació (o explotació). A més, es farà un cronograma prioritzant aquestes actuacions i la planificació sobre el finançament previst de les actuacions, tant a nivell d'execució como de manteniment i operació, identificant clarament els responsables de cada part.

En qualsevol cas, les actuacions que obligatòriament s'han d'executar per complir la NTB i el RD 665/2023, seran totes menys les anti-inundacions, de les quals només caldrà executar en 10 anys les imprescindibles per complir el rendiment hidràulic prescrit a la NTB.

6.18. Resum del PIGSS

Aquest document serà un breu resum del PIGSS, incidint sobretot en la part de les actuacions anti-DSS. Tindrà una extensió màxima de 20 pàgines, excloent plànols i llistats d'actuacions. El contingut mínim serà:

- Actuacions en temps sec i en temps de pluja:
 - Llistat i plànol de les actuacions previstes i pressupost
- Actuacions anti-DSS:
 - Definició de la metodologia i objectius
 - Campanyes de monitorització realitzades
 - Descripció del software de modelització utilitzat
 - Resultats dels calibratges dels models
 - Resultats de diagnosi i prognosi



- Llistat i plànols de les actuacions previstes i pressupost
- Descripció del cronograma i finançament de les actuacions.

7. INFORMACIÓ DE PARTIDA DELS SISTEMES DE SANEJAMENT

L'article 259 quinques del Reglament del Domini Públic Hidràulic (RDPH), modificat pel Reial decret 665/2023, de 18 de juliol. «BOE» núm. 208, de 31 d'agost de 2023, estableix l'obligatorietat de redactar els PIGSS per part dels titulars de l'autorització d'abocament dels sistemes de sanejament. En el cas dels sistemes de sanejament objecte d'aquesta licitació (Portbou, Colera, Llançà, Cadaqués, Tossa de Mar, Roses, Castelló d'Empúries, L'Escala, Torroella de Montgrí i Castell-Platja d'Aro), l'entitat contractant, el Consorci d'Aigües Costa Brava Girona, és el titular de l'autorització d'abocament i l'ens gestor del sanejament en alta. En aquest sentit, el redactor del PIGSS tindrà contacte directe tant amb el titular de les instal·lacions com amb els tècnics encarregats de l'explotació i manteniment de la xarxa en alta.

Pel que fa al clavegueram, els ajuntaments dels municipis que formen part dels esmentats sistemes de sanejament, com a gestors de les xarxes de sanejament en baixa, han signat un document de conformitat en el qual s'han compromès a facilitar tota la documentació disponible de la xarxa de clavegueram municipal, facilitar l'accés físic a tots els elements que conformen la xarxa de sanejament en baixa a incloure al PIGSS i posar a disposició el personal responsable de l'Ajuntament i coneixedor de la xarxa, per realitzar les reunions tècniques i/o les visites sobre el terreny que siguin necessàries per al correcte desenvolupament de la redacció del PIGSS.

No obstant, per tal que el licitador pugui fer una oferta més acurada, tenint en compte la informació de què es parteix en cada cas, s'adjunta la següent documentació:



7.1. Xarxa en alta

7.1.1. Punts d'abocament d'aigua tractada i límits d'abocament

Sistema sanejament	Punt abocament			Límits abocament							
		UTM X	UTM Y	Q diari (m³/dia)	MES (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)	DQO _{nd} (mg/L)	N _{TOT} (mg/L)	P _{TOT} (mg/L)	Ecoli (ufc/100 mL)	Ent. intestinals (ufc/100 mL)
Portbou	Mar	513.518	4.697.131	4.500	35	25	125	-	-	-	-
	Riera del Molinàs (desguassa al Port)	513.082	4.694.730	1.300	35	25	125	-	-	-	-
Llança	Mar (emissari)	513.806	4.691.272	9.625	35	25	125	-	-	-	-
Cadaqués	Riera de Llança	512.755	4.690.646	600	35	25	125	25	10	-	-
	Mar (emissari)	523.651	4.680.716	4.000	35	25	125	-	-	-	-
Tossa de Mar	Mar	494.177	4.618.128	4.500	35	25	125	-	-	-	-
Roses	Mar	513.594	4.677.743	25.500	35	25	125	-	-	-	-
Empuriabrava	Estany Europa	508.643	4.676.712	16.750	35	25	125	15	2	-	-
	Riu Muga	508.786	4.676.858		35	25	125	15	2	-	-
L'Escala	Mar (emissari)	512.891	4.663.953	21.000	35	25	125	10	-	-	-
	Rec del Molí	508.782	4.660.540	11.681	35	25	125	10	-	1000 ^a	400 ^a
	Rec Vell	507.534	4.667.423	1.597	35	25	125	10	-	-	-
Torroella	Riu Ter	513.094	4.652.609	16.500	35	25	125	15	2	-	-
Castell-Platja d'Aro	Mar (emissari)	506.039	4.628.153	35.000	35	25	125	-	-	-	-
	Riu Ridaura	502.562	4.628.406		35	25	125	-	-	-	-

^a Límits vigents només en el període 1 maig -30 de setembre



7.1.2. Sobreexidors

Lot	Sistema	Topònim sobreexidor	UTMx	UTMy	Subtipus
1	Portbou	No hi ha punts de sobreeximent associats al sistema			
	Colera	No hi ha punts de sobreeximent associats al sistema			
	Llança	S10 CCB (SB Les Tonyines)	513.402	4.690.138	Bombament
		S11 CCB (SB La Farella)	513.490	4.690.340	Bombament
		S12 CCB (SB L'Alguer)	513.636	4.690.460	Bombament
		S13 CCB (SB Carboneres)	513.644	4.690.734	Bombament
		S4 CCB (SB Central de Llança)	512.942	4.691.027	Bombament
		S5 CCB (SB Rec d'en Feliu)	514.101	4.689.225	Bombament
		S6 CCB (SB Fané Sud)	513.893	4.689.500	Bombament
		S7 CCB (SB Fané Mig)	513.827	4.689.606	Bombament
		S8 CCB (SB Fané Nord)	513.578	4.689.746	Bombament
		S9 CCB (SB Cau del Llop)	513.439	4.689.839	Bombament
	Cadaqués	S20 CCB (SBs Emergència Cadaqués)	523.091	4.681.522	Bombament
		S21 CCB (SBs Llaner)	522.709	4.681.351	Bombament
		S22 CCB (SBs S'Arenella)	524.023	4.681.145	Bombament
		S23 CCB (SBs Ros)	523.545	4.681.498	Bombament
		S24 CCB (SBs Portlligat)	523.705	4.682.384	Bombament
	Tossa Mar	S1 CCB (SB Poliesportiu)	493.786	4.619.768	Bombament
2	Roses	No hi ha punts de sobreeximent associats al sistema			
	Castelló d'Empúries	S33 CCB (SB Castelló Poble)	506.469	4.678.512	Sobreexidor
3	L'Escala	S34 CCB (SB Castelló Nou)	506.085	4.677.869	Sobreexidor
		S16 CCB (SB Albons)	507.111	4.661.815	Bombament
		S5 CCB (SB L'Armentera)	506.274	4.669.560	Col·lector
		S6 CCB (SB Central St Pere Pescador)	507.542	4.667.431	Bombament
		S15 CCB (SB Bellcaire d'Empordà)	508.347	4.658.765	Bombament
		S10 CCB (SB Camp dels Pilans)	509.759	4.663.549	Bombament
		S11 CCB (SB L'Escorxador)	510.415	4.663.760	Bombament
		S12 CCB (SB L'Escala Poble)	511.075	4.663.966	Bombament
		S7 CCB (SB Muntanya del Pastor)	510.715	4.661.903	Bombament
		S8 CCB (SB St. Martí d'Empúries)	509.346	4.665.538	Bombament
		S9 CCB (SB La Palanca)	510.190	4.663.888	Bombament
		S2 CCB (SB Nautic)	507.086	4.670.511	Col·lector
		S3 CCB (SB Mas Sopes)	509.035	4.670.282	Col·lector
		S4 CCB (SB Bon Relax)	507.578	4.669.820	Col·lector
		S35 CCB (SB Colomers)	499.319	4.658.898	Bombament
		S36 CCB (SB Jafre)	500.746	4.657.485	Bombament
		S37 CCB (SB Verges Sud)	504.063	4.656.411	Bombament
		S38 CCB (SB Verges Nord)	504.577	4.656.806	Bombament
		S39 CCB (SB La Tallada d'Empordà)	505.063	4.658.680	Bombament
		S40 CCB (SB Tor)	505.860	4.659.450	Bombament
	Torroella de Montgrí	S18 CCB (SB Torroella)	511.053	4.653.757	Bombament
		S17 CCB (SB Ullà)	508.858	4.655.141	Bombament
4	Castell-Platja d'Aro	S6 CACBGi (St. Feliu)	503.206	4.625.183	Col·lector
		S7 CACBGi (SB Castell d'Aro)	503.206	4.625.183	Bombament
		S1 CACBGi (SB Casa Nova)	499.835	4.626.007	Bombament



7.1.3. GIS

Es proporcionen arxius GIS que contenen la ubicació de les EDARs, les EBARs, les canonades i altres elements del sistema de sanejament en alta. Pel que fa a l'arxiu de les canonades es proporciona informació del traçat, la tipologia de material i el diàmetre, en els casos que es disposa d'aquesta informació. Els documents per a cada un dels sistemes de sanejament es poden consultar a la direcció electrònica indicada al perfil del contractant.

7.2. Xarxa en baixa

A part dels plans d'ordenació urbanística (POUM) disponibles a les pàgines webs dels diferents ajuntaments i de la documentació disponible als arxius municipals, la informació que ha rebut el CACBGi i comparteix amb els potencials als licitadors, es resumeix a la taula següent i es pot consultar a la direcció electrònica indicada al perfil del contractant.

LOT	SISTEMA DE SANEJAMENT	MUNICIPI	DOCUMENTACIÓ DISPONIBLE XARXA EN BAIXA
1	Portbou	Portbou	<i>No es disposa d'informació</i>
	Colera	Colera	<i>No es disposa d'informació</i>
	Llançà	Llançà	<i>No es disposa d'informació</i>
	Cadaqués	Cadaqués	Arxius de GIS de la xarxa de clavegueram
	Tossa de Mar	Tossa de Mar	Arxius SHAPE de GIS (amb aclariments), els quals inclouen el traçat de canonades de la xarxa de sanejament en baixa, dels quals es poden extreure la longitud dels col·lectors.
2	Roses	Roses	Arxius de GIS de la xarxa de clavegueram
	Empuriabrava	C. d'Empúries	- Memòria de 2019 del sistema de sanejament d'Empuriabrava - Estudi de 2026 del sanejament del casc antic de Castelló d'Empúries - Arxius GIS del clavegueram de Castelló d'Empúries.
3	L'Escala	Albons	Pla Director de la xarxa de sanejament
		L'Armentera	<i>No es disposa d'informació</i>
		Bellcaire d'Empordà	Alguns plànols de la xarxa de sanejament
		Colomers	Planejament urbanístic en PDF, el qual no inclou cap informació sobre la xarxa de sanejament en baixa.
		L'Escala	- Arxius SHAPE de GIS, els quals inclouen el traçat de canonades de la xarxa de sanejament en baixa, dels quals es poden extreure la longitud dels col·lectors. - Inventari del clavegueram en PDF
		Jafre	Arxius DGN format Microstation, els quals inclouen el traçat d'algun tram de xarxa.



LOT	SISTEMA DE SANEJAMENT	MUNICIPI	DOCUMENTACIÓ DISPONIBLE XARXA EN BAIXA
		St. Pere Pescador	Plànols de la xarxa de sanejament en baixa.
		La Tallada d'Empordà	Projecte de Sanejament de Canet Enllaç al POUM on hi ha els plànols de la resta del municipi
		Ventalló	<i>No es disposa d'informació</i>
		Verges	• Plànol amb sobreexidors • Pla director del clavegueram • Plànol de les modificacions posteriors al Pla Director + plànols as built de les obres executades • Plànol del clavegueram de la ciutat medieval
	Torroella	Torroella de Montgrí	Arxius Geopackage de canonades, pous i recintes.
		Ullà	L'ajuntament ha informat que no disposen de cap sistema GIS ni documentació relacionada amb les aigües residuals o plujanes.
4	Castell-Platja d'Aro	Castell d'Aro, Platja d'Aro i S'Agaró	<i>No es disposa d'informació</i>
		Sant Feliu de Guíxols	Arxius de GIS de la xarxa de clavegueram
		Santa Cristina d'Aro	Informe de sanejament en baixa

8. PRESSUPOST

El pressupost màxim de licitació és de 1.481.983,20 €, amb IVA no inclòs.

El 90% d'aquest import es cobreix segons la notificació de resolució de l'atribució de fons per part del director de l'Agència Catalana de l'Aigua del 24 de març de 2026. L'article 82 de les determinacions normatives del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya per al període 2002-2027, aprovat pel Decret 91/2023, de 16 de maig i El Programa de Mesures del Pla de Gestió aprovat per Acord de Govern GOV/108/2023 (3r cicle, 2022-2027), al seu article 5.9, preveuen el finançament de fins al 90 % a càrrec de l'Agència Catalana de l'Aigua dels esmentats plans.



ANNEX 1. Valoració i quantificació dels treballs previstos

El càlcul de l'import destinat a la redacció dels PIGSS dels diferents sistemes de sanejament va ser realitzat per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) en funció de la població sanejada i longitud del sistema de col·lectors de sanejament, en base a estudis reals.

La Taula següent mostra la valoració i quantificació dels treballs previstos per a cada un dels lots i que formen el present contracte.

Lot	Sistema de sanejament	Import licitació (€)	
1	Portbou	14.418,20 €	202.331,53 €
	Colera	6.440,00 €	
	Llançà	66.960,00 €	
	Cadaqués	39.365,56 €	
	Tossa de Mar	75.147,78 €	
2	Roses	270.000,00 €	429.124,44 €
	Empuriabrava	159.124,44 €	
3	L'Escala	250.384,44 €	431.756,94 €
	Torroella	181.372,50 €	
4	Castell-Platja d'Aro	418.770,28 €	418.770,28 €
		1.481.983,20 €	1.481.983,20 €

