



*Proyecto financiado por la Unión Europea mediante el programa Horizonte 2020 (contrato No. 727450).*

# ELS PLANS DE SEGURETAT SANITÀRIA DEL SANEJAMENT (SANITATION SAFETY PLANS)

WaterProtect - Governança

21 de novembre de 2019

Jordi Martín – Aigües de Barcelona EMGCIA



**Aigües de  
Barcelona**

La gestió responsable



# AIGUA REGENERADA: UNA NOVA VIDA PER L'AIGUA



**Tots coneixem els problemes associats a la manca d'aigua, però la majoria de nosaltres no els hem viscut...encara!**

**Causes: Increment població, Canvi climàtic...**

**Rànquing de països amb més crisis provocades per sequeres:**

- 1- Etiòpia
- 2- Eritrea
- 3- Somàlia
- 4- Sudan
- 5- Uganda
- 6- Afganistan
- 7- Xina
- 8- India
- 9- Iran
- 10- Marroc



**Són problemes que acostumàvem a veure a la tele, còmodament asseguts a casa nostra i potser amb una beguda a la mà...però podem estar tan tranquils?**

## Sequera a Catalunya, un mal crònic

Néstor Gómez | 13/03/2018 - 10:32



Riu Ter a la capçalera de Sau (Carles Roma)

La sequera és present en el clima mediterrani i s'agreuja al llarg del segle XXI

## Cape Town Is Only The Beginning - The Whole World Is Facing A Water Crisis

From a water perspective, we live in a 'world of Cape Towns'.

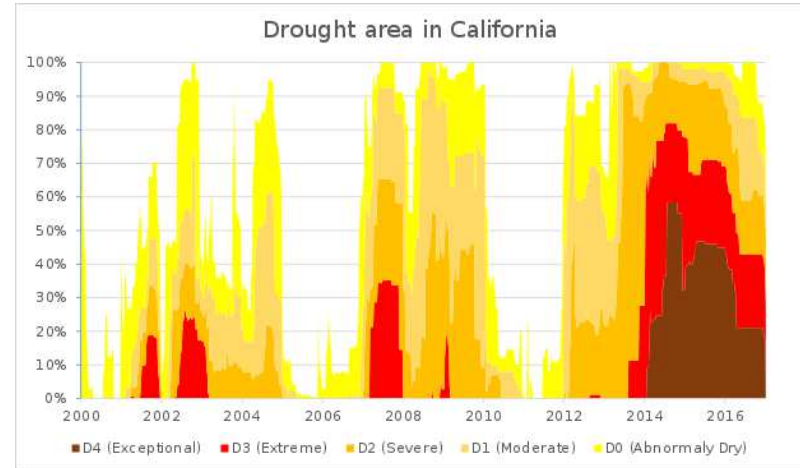
13/07/2018 11:37 SAST | Updated 13/07/2018 11:40 SAST



JOHN SMELLING GETTY EDITORIAL  
Cape Town is experiencing severe drought many public buildings and Shopping supplies to reduce water usage, on April 03, 2018 in Cape Town, South Africa.



**LA CRISI DE L'AIGUA PICA A LA NOSTRA PORTA. COM ENS PREPAREM PER AFRONTAR-LA?**



## Australia is devastated by drought, yet it won't budge on climate change

By Angela Dewan, CNN  
Updated 12:41 GMT (20:41 HKT) August 22, 2018



Farmer Ash Whitney cuts off branches to feed his cattle in a drought-affected paddock in Gunnedah, Australia.

## L'EDAR/ERA DE GAVÀ-VILADECANS

Capacitat total: 64.000 m<sup>3</sup>/dia  
Aigua regenerada: 32.000 m<sup>3</sup>/dia

- ♣ Ubicació òptima per reutilització agrícola
- ♣ 6 Hm<sup>3</sup>/any aigua regenerada
- ♣ Consum metropolità aigua potable: 200 Hm<sup>3</sup>/any



MARC REGULATORI ACTUAL A SANEJAMENT	HIPÒTESI REQUERIMENTS USUARIS
<p>Valoració de la qualitat de l'aigua tractada en base a les mitjanes anuals d'alguns paràmetres físico-químics indicadors del contingut de nutrients</p>	<p>En alguns casos (p.ex. ús agrícola) la preocupació per riscos associats a nutrients és molt baixa. I en d'altres és molt més exigent (p.ex. amoni en reutilització ambiental per increment de recursos prepotables)</p>
<p>Per alguns usos (p.ex. agrícola) valors puntuals molt exigents d'alguns paràmetres sanitaris (E. coli, ous de nematode, Legionel·la)</p>	<p>Per ús agrícola, una certa inquietud pel què fa a compostos orgànics (plaguicides, compostos orgànics volàtils, etc.) Molta més atenció als <u>riscos sanitaris</u></p>
<p>La explotació ha de combinar els dos criteris anteriors, conceptualment molt diferents</p>	<p>Importància d'assegurar <u>en tot moment</u> la qualitat al llarg del sistema</p>
<p>Moltes administracions i empreses implicades</p>	<p>Finestreta única (o el més reduïda possible)</p>



EL QUE TOHOM VOL ÉS ESTABILITAT I CONFIANÇA



Aigües de Barcelona | La gestió responsable

## WATER SAFETY PLANS / SANITATION SAFETY PLANS

L'any 2004 la OMS publica una revisió de les Guidelines for Drinking Water Quality on, a més d'una llista de compostos químics i patògens amb uns valors paramètrics establerts, proposa un sistema de gestió preventiva basat en criteris de gestió de riscos sanitaris. Això suposa un canvi essencial en la visió sobre com protegir la salut de les persones – es passa d'una visió essencialment correctiva a una de preventiva.

L'any 2009 Aigües de Barcelona adopta aquesta visió per l'aigua potable, aconseguint a més la certificació de tot el sistema d'abastament segons la norma ISO 22.000

Aquesta estratègia ha suposat un canvi conceptual molt important que ha canviat l'estratègia d'operació del sistema d'abastament d'AB. **Prevenió vs correcció**

**L'any 2006 l'OMS amplia el concepte de gestió preventiva a l'àmbit del Sanejament (Sanitation Safety Plans, SSP)**



## QUÈ ÉS UN PLA SANITARI DEL SANEJAMENT?



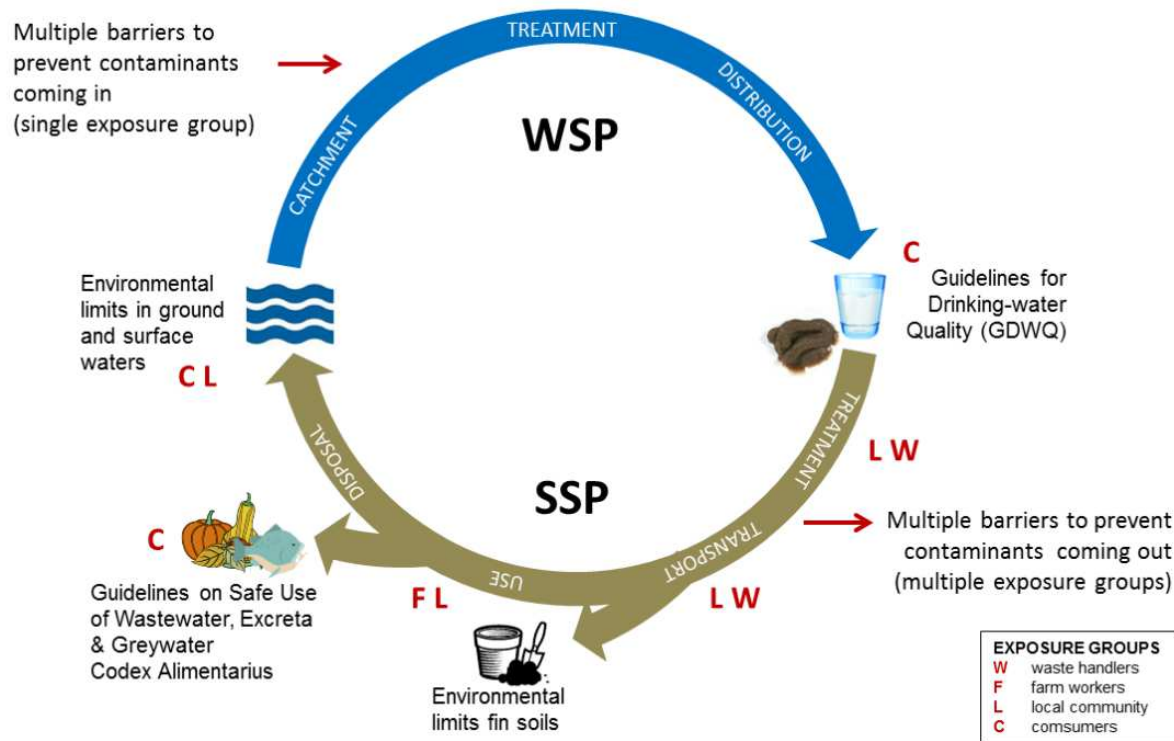
Segons l'Organització Mundial de la Salut, un Sanitation Safety Plan (SSP) és un enfocament **basat la valoració del risc** a totes les etapes del tractament per ajudar en la implementació de criteris per a un ús segur de les aigües residuals, les excretes i les aigües grises en l'agricultura i l'aqüicultura. L'enfocament es pot aplicar a altres usos per garantir que es pugui complir amb els objectius sanitaris, ambientals o d'ús definits.

SSP ajuda als usuaris a:

- Identificar i gestionar sistemàticament el risc sanitari (i si es vol, també l'ambiental o el de cada ús concret) al llarg de la cadena de sanejament;
- Orientar la inversió basada en els riscos reals, promoure els beneficis per a la salut i minimitzar els impactes adversos a persones i medi receptor;
- Proporcionar garanties a les autoritats i al públic sobre la seguretat dels productes i serveis relacionats amb el sanejament.

**Aquesta valoració s'ha de fer per cada ús previst de l'aigua: agrícola, industrial, ambiental, recreatiu, etc.**

# WSP + SSP = GESTIÓ INTEGRAL



: Thor-Axel Stenstrom. 2013

## BENEFICIS

- Enfocament comú: conceptes de risc sanitari aplicats tant per l'aigua regenerada com per la potable.
- Implicació de tots els usuaris: operador, clients, administracions
- Control dels processos / barreres i punts de control crític / seguretat assegurada en continu / verificació
- Actuació immediata en cas de desviament respecte els requeriments
- Reforça la confiança dels usuaris envers l'aigua regenerada



# BASES PER CONSTRUIR EL SSP DE GAVÀ-VILADECANS



**Basant-nos en documents de referència internacionals, Aigües de Barcelona ha construït el seu propi Manual i Procediments de Gestió**

 <b>Aigües de Barcelona</b>			
<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓ DEL RISC SANITARI DE L'AIGUA REGENERADA</b>			
<b>AB-MG-RSAR</b>			
Rev. Nº 0			
2014-12-16/2015			
 <b>Aigües de Barcelona</b>	INSTRUCCIÓ	METODOLOGIA D'IDENTIFICACIÓ DE PERILLS I AVALUACIÓ DE RISCOS SANITARIS DE L'AIGUA REGENERADA	Rev. Nº 0
	Codi: IAB-775		Pàg. 1 de 8

## 1 OBJECTE

Definir la metodologia a seguir per identificar els perills significatius i avaluar els riscos associats a les activitats i processos sobre els que es faci una gestió de l'aigua regenerada.

## 2 ABAST

Les aigües regenerades produïdes a les EDAR d'Aigües de Barcelona gestionades segons criteris GRSAR.

## 3 METODOLOGIA D'IDENTIFICACIÓ DE PERILLS SIGNIFICATIUS

### 3.1 RECOPIACIÓ DE DADES

L'equip d'implantació recollirà dades referents a:

e

## DE QUI COPIEM? DE MOMENT NOMÉS HI HA CASOS PARCIALS O PURAMENT TEÒRICS

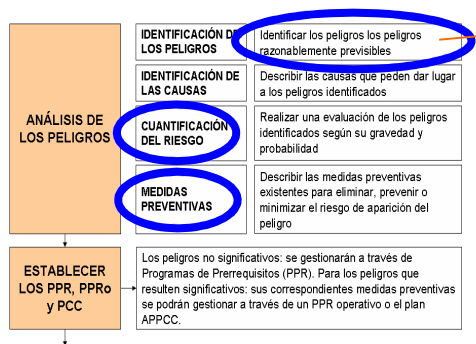
### EJEMPLO PRÁCTICO: PSS EN NEWTOWN

#### Visión general

Este capítulo presenta un caso hipotético de planificación de la seguridad del saneamiento (PSS) en el pequeño municipio de Newtown en un país imaginario llamado República de Sanitola. La República de Sanitola se encuentra en una zona de clima tropical y es un país de medianos ingresos. Newtown se encuentra en las afueras de una gran ciudad metropolitana y tiene una población de aproximadamente 50.000 personas. El suministro de agua proviene de una fuente de agua superficial situada aguas arriba del pueblo. Es una zona de fuertes lluvias estacionales. En los últimos años, el crecimiento demográfico, la urbanización y la escasez de agua

No coneixem exemples d'aplicació a escala real de SSP. El propi manual de l'OMS proposa el cas hipotètic de la ciutat de Newtown a la República de Sanitola (!), a partir d'aquest exemple planteja un exercici teòric d'implantació. Una important part tècnica d'aquest exercici ja s'ha desenvolupat pel cas real de l'EDAR Gavà-Viladecans

# METODOLOGIA D'IMPLANTACIÓ DEL SSP



Identificar els perills raonablement previsible.

AVALUACIÓ DEL RISC

**Risc = gravetat \* probabilitat**  
(taula d'avaluació de riscos del nostre Procediment)

		GRAVETAT (G)				
		Insignificant	Menor	Moderada	Major	Catastròfica
		1	2	4	8	16
PROBABILITAT (PR)	Molt poc probable	1	2	4	8	16
	Improbable	2	4	8	16	32
	Probable	3	6	12	24	48
	Mes probable	4	8	16	32	64
	Casi segur	5	10	20	40	80
Risc resultant R=(PR) X (G)		<20		20-32		>32
Nivell de Risc		Riscos baixos		Riscos mitjans i alts		Riscos molt elevats

# VALORACIÓ DEL RISC PER A ÚS AGRÍCOLA



			Mitjana	Maxim	Minim	Nun Dade	Limit	Incomplin	Frec	encia	MOSTRA	NORMATIVA	opus	CAUSA	Risc agua regenerada		
														PR	S	Total	
ENTRADA	mg/l	MES (C)	324,2561	1100	54	164	30	164	100,0	Integrado	RD1620/2007	S	Aigua residu	5	16	80	
	mg/l	DBO5 (C)	409,0244	1000	100	164	25	164	100,0	Integrado	AUTORITZACIÓ	EPURACIÓ	Aigua residu	5	16	80	
	mg/l	DQO (C)	707,689	1996	191	164	125	164	100,0	Integrado	AUTORITZACIÓ	EPURACIÓ	Aigua residu	5	16	80	
	NTU	TERB (C)	200,7744	530	37	164	20	164	100,0	Integrado	RD1620/2007	S	Aigua residu	5	16	80	
	µS/cm	COND (C)	2645,091	5334	416	164	4500	2	1,2	Integrado	RD1620/2007	S	Aigua residu	3	2	6	
	mg/l	NT (C)	76,68987	117,9	19,2	79	20	78	98,7	Integrado	RD1620/2007	S	Aigua residu	5	8	40	
	mg/l	P total (C)	8,88125	16	2,3	80	2	80	100,0	Integrado	RD1620/2007	S	Aigua residu	5	8	40	
	mg/l	Al (C)	0,865217	5,3	0	69	5	1	1,4	Integrado	FAO	S	Abocaments	3	4	12	
	µg/l	As (C)	7,985507	25	2	69	100	0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments	1	1	1	
	mg/l	B (C)	0,325217	0,66	0,08	69	0,5	4	5,8	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments	3	2	6	
	µg/l	Cd (C)	2,46087	5,3	0,5	69	10	0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments	3	1	3	
	mg/l	Cu (C)	0,093464	0,23	0,025	69	0,2	1	1,4	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments	3	2	6	
	mg/l	Cr (C)	0,015304	0,049	0,01	69	0,1	0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments	1	1	1	
	mg/l	Fe (C)	1,877971	10	0,12	69	5	5	7,2	Integrado	FAO	S	Abocaments	4	4	16	
	mg/l	Mn (C)	0,071739	0,15	0,04	69	0,2	0	0,0	Integrado	FAO	S	Abocaments	1	1	1	
	µg/l	Mo (C)	9,550725	43	1	69	10	19	27,5	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments	5	4	20	
mg/l	Ni (C)	0,046681	0,196	0,012	69	0,2	0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments	4	1	4		
mg/l	Pb (C)	0,024464	0,14	0,008	69	5	0	0,0	Integrado	FAO	S	Abocaments	2	1	2		
µg/l	Se (C)	7,594203	10	2	69	20	0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments	3	1	3		
mg/l	Zn (C)	0,335652	1,9	0,05	69	2	0	0,0	Integrado	FAO	S	Abocaments	3	1	3		
mg/l	Na (C)	270,6667	543	90	69		0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments					
mg/l	Ca (C)	115,6087	184	52	69		0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments					
mg/l	Mg (C)	37,66667	67	18	69		0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments					
mg/l	K (C)	37,56522	63	13	69		0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Abocaments					
mg/l	F <sup>-</sup> (C)	0,525	1	0,5	40	1	0	0,0	Integrado	FAO	S	Abocaments	3	2	6		
SORTIDA	mg/l	MES MBR (C)	1,042683	3	1	164	30	0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Depuració	2	1	2	
	mg/l	DBO5 MBR (C)	3,060976	19	1	164	25	0	0,0	Integrado	AUTORITZACIÓ	EPURACIÓ	Depuració	3	1	3	
	mg/l	DQO MBR (C)	17,14024	57	1	164	125	0	0,0	Integrado	AUTORITZACIÓ	EPURACIÓ	Depuració	3	1	3	
	NTU	TERB MBR (C)	0,864634	6,8	0,2	164	20	0	0,0	Integrado	RD1620/2007	S	Depuració	2	1	2	

Es valora el risc a cada etapa del tractament i de la distribució...i per cada ús!

Paràmetres

Estadística

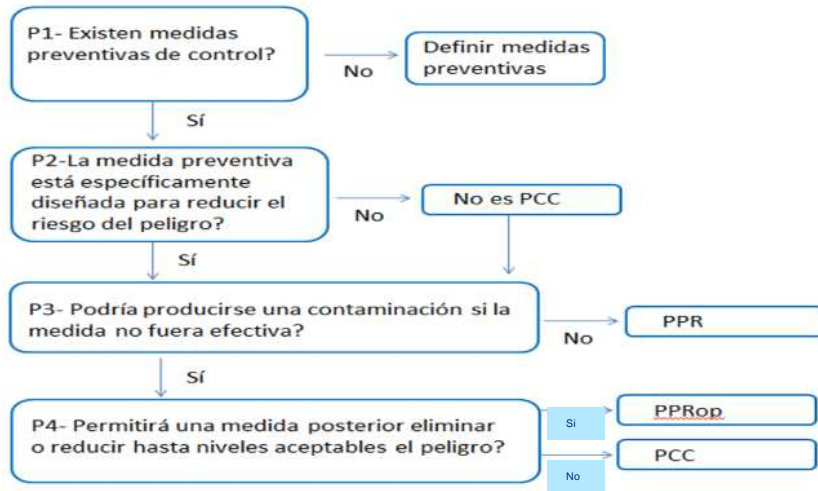
Valoració del risc



Aigües de Barcelona

La gestió responsable

# GESTIÓ OPERATIVA DELS PERILLS IDENTIFICATS



**ARBRE DE DECISIONS**  
 Metodologia per determinar com gestionar els riscos identificats

Etapa	Peligris	Paràmetres inorgànics	OMM	P	S	R	Medida preventiva	Paràmetre de control	Freqüència	Àrbol de decisions	P1	P2	P3	P4	Límit de alerta	Límit crític	Acció correctora	
							limitació de la capacitat de tractament en el subconjunt de Unitats de tractament de condutivitat que es poden produir en el seu circuit	Conductivitat	Diària	PPRop	Sí	No	Sí	Sí	3000	8000	PPR+ACA	
Entrada a planta	Exces de salinitat	Conductivitat		3	4	12	Control de conductivitat											
Entrada a planta	Exces de salinitat	Salinitat		3	4	12	Control de salinitat											
Etapa	Peligris	Paràmetres inorgànics	OMM	P	S	R	Medida preventiva	Paràmetre de control	Freqüència	Àrbol de decisions	P1	P2	P3	P4	Límit alerta	Límit crític	Acció correctora	Responsable
Entrada Tercera	Exces de salinitat	Conductivitat		3	4	12	Control de conductivitat	Conductivitat	Diària	PCC	Sí	No	No	No	2500	3000	Parada de planta	Riescos i seguretat

## EL PLA APPCC

Al Pla APPCC queda definit com actuar quan s'assoleixin els límits que ens haguem posat, a qui notificar, quines són les mesures preventives, etc aquests són límits d'alerta i crítics per controlar els perills sanitaris i d'ús identificats per l'EDAR Gavà

PUNT	ETAPA DEL PROCÉS	PERILL	CAUSA	ORIGEN	MESURA PREVENTIVA	PCC	PARÀMETRE DE CONTROL	UNITATS	LÍMIT ALERTA	LÍMIT CRÍTIC
PCC	SORTIDA MBR	P total MBR (C)	Dosi insuficient de coagulant	Incorrecta dosificació	Modificar dosi de FeCl3	PCC CONTROL EXPLOITACIÓ	Mitjana movi diària Mesurador Fòsfor sortida	ppm	1,5	2
PCC	SORTIDA MBR	NT MBR (C)	Mal funcionament de l'aireació (nitrificació)	Incorrecta aportació d'aire/temporització nítri-desnítri	Modificar paràmetres nítri-desnítri		Nitrogen total mesurat al Laboratori de Control	ppm	13	20
PCC	SORTIDA MBR	COND MBR (C)	Entrada aigua de mar a la Planta	Buidat del Triangle de La Murtra	Actuar sobre el bombament de La Murtra		Conductivitat mesurada aigua entrada (total)	µS/cm	5000	6000
PCC	TRACTAMENT TERCARI	PARÀMETRES MICROBIOLÒGICS	Trencament de les fibres de l'MBR	Deteriorament/enveliment de les membranes	Verificar quin tren falla aturant-los un a un fins que es localitzi el problemàtic, deixant aquest aturat		Terbolesa sortida MBR	NTU	2,5	5

# OPERATIVA DEL SISTEMA A GAVÀ-VILADECANS

PANTALLA PEL  
SEGUIMENT DELS  
PARÀMETRES  
CRÍTICS ERA  
GAVÀ -  
VILADECANS

**SISTEMA D'ANALÍTICA**

**MBR**

ENTRADA	
AMONI ENTRADA BIOLÒGIC MBR (NH4-N) (MG/L)	80,71
RECIRCULACIÓ	
FOSFAT RECIRCULACIÓ BIOLÒGIC MBR 1 (PO4-P) (MG/L)	0,88
NITRAT RECIRCULACIÓ BIOLÒGIC MBR 1 (NOX-N) (MG/L)	15,20
AMONI RECIRC. MBR 1 (NH4-N) (MG/L)	1,81
FOSFAT RECIRCULACIÓ BIOLÒGIC MBR 2 (PO4-P) (MG/L)	1,11
NITRAT RECIRCULACIÓ BIOLÒGIC MBR 2 (NOX-N) (MG/L)	3,27
AMONI RECIRC. MBR 2 (NH4-N) (MG/L)	8,38
SORTIDA	
FOSFAT EFLUENT MBR (PO4-P) (MG/L)	0,52
NITRAT EFLUENT MBR (NOX-N) (MG/L)	9,40
AMONI EFLUENT MBR (NOX-N) (MG/L)	0,28
TERBOLESA EFLUENT MBR (NTU)	0,42

**IFAS**

ENTRADA	
AMONI ENTRADA BIOLÒGIC IFAS (NH4-N) (MG/L)	0,00
SORTIDA	
TERBOLESA EFLUENT IFAS	2,39

**SORTIDA AIGUA TRACTADA**

CLOR RESIDUAL	0,04 mg/l
---------------	-----------

**SORTIDA BEGUES**

TERBOLESA	100,0 ntu
-----------	-----------

**ALARMAS SFTYP**

- ALARMA SFTYP FOSFOR ALTA
- ALARMA SFTYP TERBOLESA ALTA
- ALARMA SFTYP CONDUCTIVITAT ALTA
- ALARMA SFTYP NITROGEN ALT

Nitrogen 0,00 mg N

14/09/2018 13:35:26 1 ON BOC2001\_ATMA BOC2001\_ATMA Temps marxa excessiu  
14/09/2018 13:24:11 1 ON BOC1002\_ATMA BOC1002\_ATMA Temps marxa excessiu

# INCORPORACIÓ AL MANUAL OPERATIU DE L'EDAR/ERA

El Pla SSP per l'ERA Gavà-Viladecans, per ús agrícola, defineix els “què, qui i com”

PUNT	ETAPA DEL PROCÉS	PERILL	CAUSA	ORIGEN	MESURA PREVENTIVA	PCC	PARÀMETRE DE CONTROL	UNITATS	LÍMIT ALERTA	LÍMIT CRÍTIC
PCC	SORTIDA MBR	COND MBR (C)	Entrada aigua de mar a la Planta	Buidat del Triangle de La Murtra	Actuar sobre el bombament de La Murtra	Sí	Conductivitat mesurada aigua entrada (total)	µS/cm	5000	6000

SEGUIMENT			ACCIONS CORRECTIVES			
FREQÜÈNCIA SEGUIMENT PARÀMETRES CONTROL	RESPONSABLE	REGISTRE	ACCIÓ EN CAS DE SOBREPASSAR LÍMIT CRÍTIC	GESTIÓ INCIDÈNCIES	RESPONSABLE	REGISTRE
Diari	Operador	Informe Scada	Aturar el bombament de La Murtra		Cap de planta	

VERIFICACIÓ DEL PARÀMETRE DE CONTROL						VERIFICACIÓ ANALÍTICA DEL PERILL				
ACTIVITAT	CRITERI	FREQÜÈNCIA	RESPONSABLE	FONT DE DADES	REGISTRE	ACTIVITAT	PARÀMETRE	FREQÜÈNCIA	RESPONSABLE	REGISTRE
Indicador IND-200 del % de mostres Cond ≤5000 (lab planta)	95%	Mensual	Cap de planta	SIGEDA	Crear FTP	Conductivitat aigua regenerada (límit de 4500)	Conductivitat	PLA-45	Tècnic laboratori	LIMS / Sigeda

- Què pot passar i perquè
- Qui ha d'actuar
- Com cal actuar



## EN QUIN PUNT ENS TROBEM?

---

- Per l'aigua potable de la xarxa gestionada per Aigües de Barcelona, es disposa d'experiència acumulada en la gestió preventiva del risc sanitari, sistema certificat des de 2009 segons la norma ISO 22.000
- S'ha recollit i estudiat informació tècnica referent als Sanitation Safety Plans al llarg dels darrers anys
- Adaptació d'aquesta literatura normativa i científica a procediments tècnics i de gestió d'Aigües de Barcelona per implementar un Sanitation Safety Plan a les instal·lacions de Sanejament
- Aquest model de gestió preventiva no funciona sense el compromís de tots els actors envers la implantació, millora i sostenibilitat del sistema.
- Es disposa d'un “**sistema operatiu**” versió 1.1 per l'ERA de Gavà

## EL REPTE QUE TENIM AL DAVANT:

---

Des de fa ja temps a l'EDAR de Gavà-Viladecans regenera aigua que és reutilitzada per l'agricultura, amb l'objectiu d'optimitzar l'ús dels escassos recursos hídrics disponibles al nostre entorn. Aquesta reutilització es realitza complint amb els requeriments de la normativa vigent.

La implantació del Sanitation Safety Plan permetria assegurar en tot moment la innocuïtat/idoneïtat de l'aigua utilitzada, permetent realitzar les accions preventives o correctives adients abans no es produeixi un problema sanitari o d'ús als usuaris.

Aquesta gestió permetrà augmentar la confiança dels usuaris finals i una major acceptació del recurs, més enllà del compliment de la legislació vigent.

**ÉS UN REPTE QUE NOMÉS S'ASSOLIRÀ AMB LA PARTICIPACIÓ DE  
TOTS ELS AGENTS IMPLICATS**



**Aigües de Barcelona** | La gestió responsab.e

## **PLANS SANITARIS DEL SANEJAMENT: UN REPTE A AFRONTAR EN UN ENTORN COL.LABORATIU**



- **Importància de tots els actors i del treball en comú**
- **Visió de futur més enllà de la estratègia actual**
- **Afrontar reptes com el canvi climàtic i el retorn de cabals al Ter amb una visió integral**
- **Noves oportunitats per l'agricultura en un marc de gestió integral dels recursos**

# Sanitation Safety Plans

## Projecte WaterProtect

### Governança

## ERA Gavà-Viladecans

Donem nova vida a l'aigua regenerada



La gestió responsable



*Proyecto financiado por la Unión  
Europea mediante el programa  
Horizonte 2020  
(contrato No. 727450).*