

Foro sobre Mitigación de Eutrofización y Taller sobre Cianobacterias

FLORACIONES DE CIANOBACTERIAS

**Gestión de Riesgo en los Sistemas de Abastecimiento en el
marco de los Planes de Seguridad del Agua**

27, 28 y 29 de noviembre de 2019
Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande
Argentina-Uruguay
www.saltogrande.org/jece

Producción de Agua en OSE (Superficial – Subterránea)

Gestión de Riesgos - PSA

Monitoreo Operativo y de Verificación

Microcistinas y Saxitoxinas

Medidas de Control

MIB y Geosmin

Conclusiones

Empresa Pública creada Ley orgánica N°11907 (19 de diciembre de 1952)



Responsable del abastecimiento de agua potable en toda la República Oriental del Uruguay y del servicio de saneamiento con excepción de Montevideo.

Misión

“Contribuir a la protección de la salud y a la mejora de la calidad de vida de la sociedad brindando servicios públicos de agua potable a nivel nacional, y de saneamiento por redes colectivas en el Interior, de forma eficiente, con una gestión sostenible, cuidando el medio ambiente”.



Visión

“Ser una empresa pública de excelencia, comprometida con la prestación de servicios de agua potable y saneamiento, que procure el acceso universal y la satisfacción del usuario, de forma eficiente y sustentable con responsabilidad social, ambiental y participación ciudadana”.

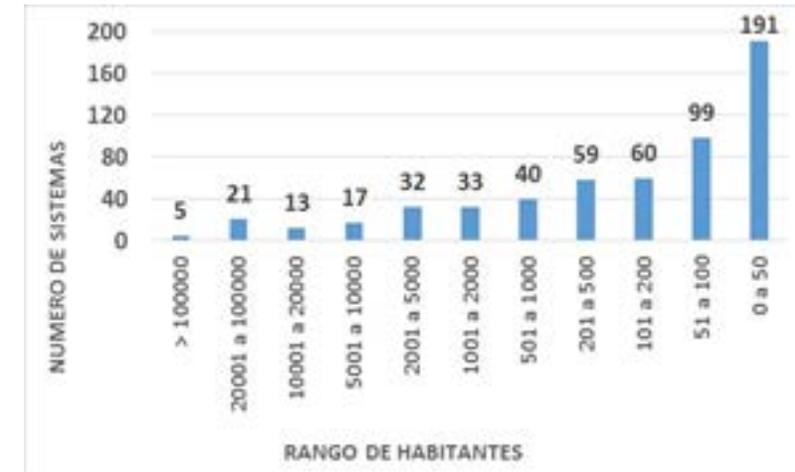
Agua Potable

16.000 km de redes.

359.Mill m³ /año.

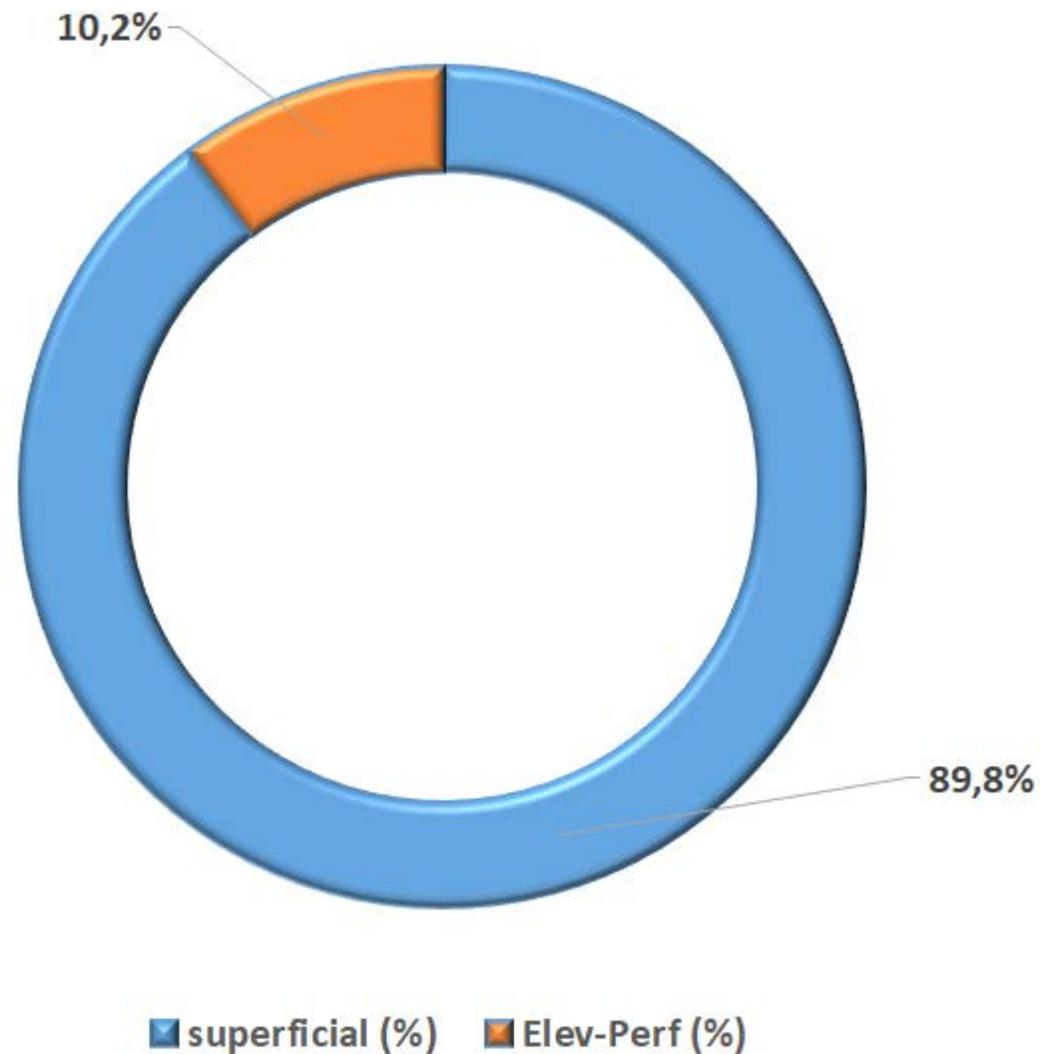
Más de 1.070.000 conex.

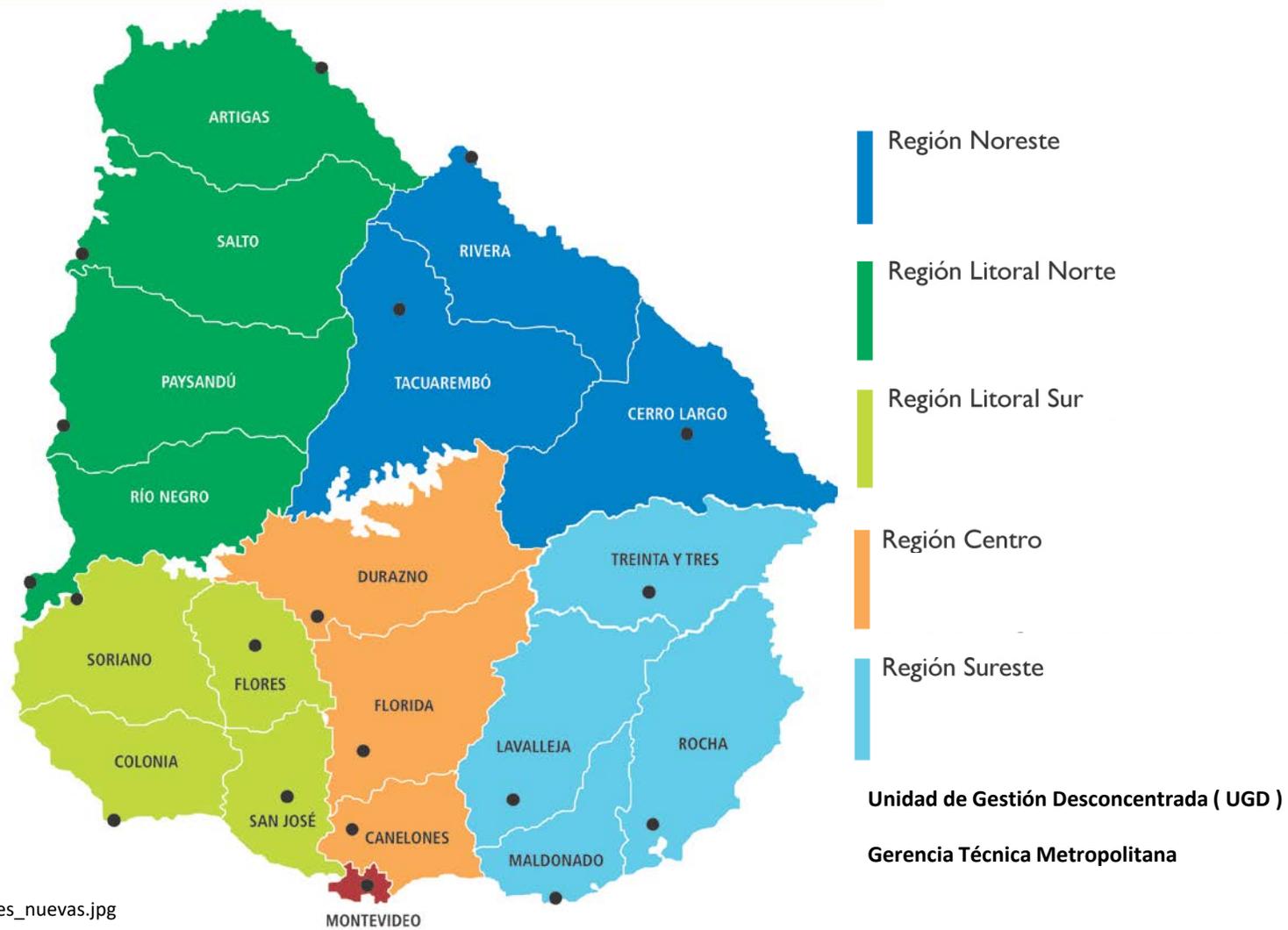
98% de cobertura en población nucleada.



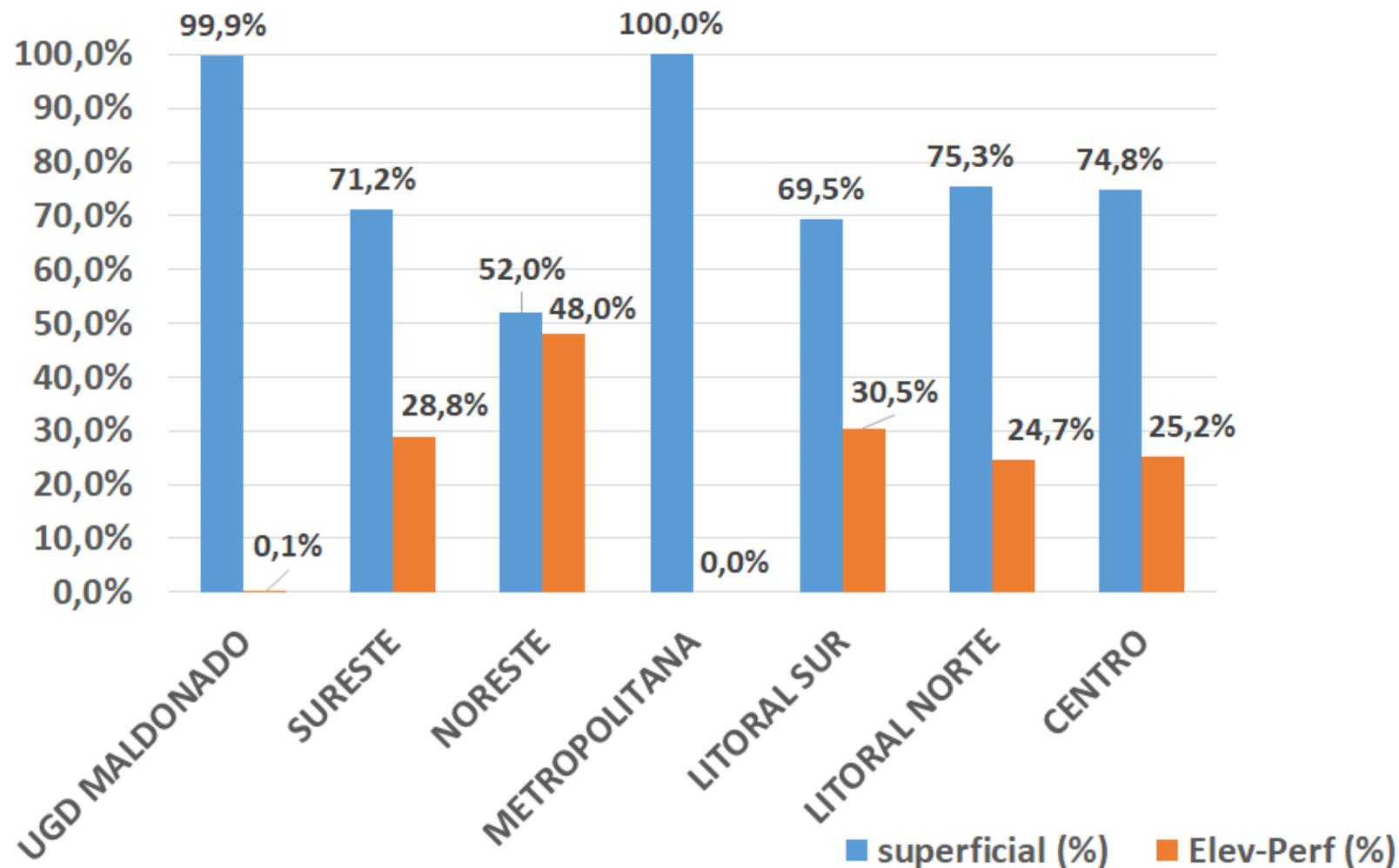


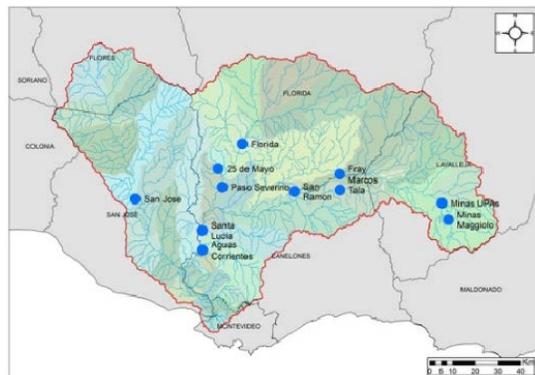
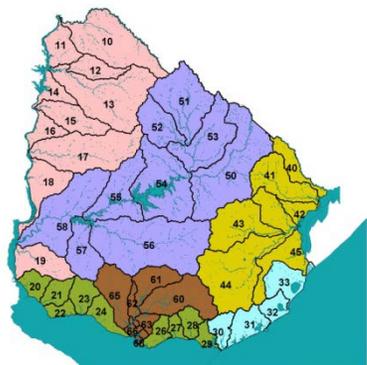
Procedencia de agua producida Año 2018 Datos SDF OSE





Procedencia del agua Elevada por Región, supervicial vs subterránea.
Fuente SDF OSE 2018

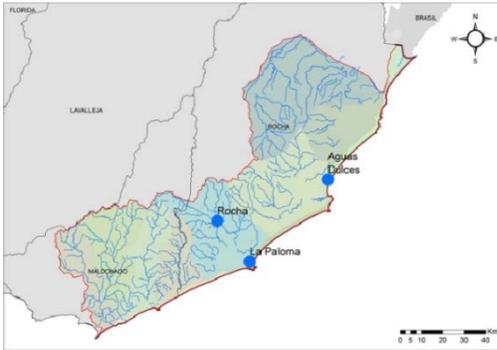




RIO SANTA LUCIA
Área: 13486.9 km² (7,6%)
% producción fuente superficial del total país: 72,7%

- AGUAS CORRIENTES
- FLORIDA
- FRAY MARCOS
- MINAS - PLANTA MAGGIOLO
- MINAS - UPAS
- PASO SEVERINO
- SAN JOSE
- SAN RAMÓN
- SANTA LUCIA
- TALA
- 25 DE MAYO

OCEANO ATLANTICO
Área: 8386.3 km² (4,8%)
% producción fuente superficial del total país: 0,8%



- AGUAS DULCES
- LA PALOMA - UPA 2000
- ROCHA

Imagen: http://www.dnh.gub.uy/dnh/_RHCuencas.htm

RIO DE LA PLATA
Área: 12142.5 km² (6,9%)
% producción fuente superficial del total país: 9,6%



- ARROYO SARANDI - COSTA AZUL
- CARMELO
- COLONIA DEL SACRAMENTO
- JUAN LACAZE
- LAGUNA DEL CISNE
- LAGUNA DEL SAUCE
- MONTES
- NUEVA HELVECIA
- ROSARIO
- SOLIS DE MATAJOJO

Fuente de Datos: SDF OSE 2018 / Imágenes: : SPA_OSE; Software desarrollado por GTI-OSE

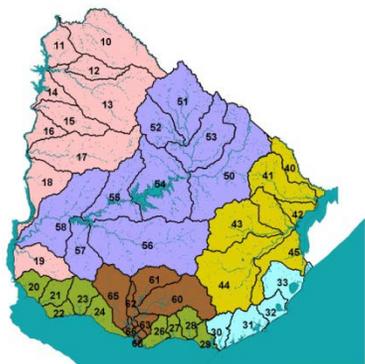


Imagen: http://www.dnh.gub.uy/dnh/_RHcuencas.htm

RIO URUGUAY
Área: 45391.5 km² (25,7%)
% producción fuente superficial del total país: 8,7%

LAGUNA MERIN
Área: 28776.6 km² (16,3%)
% producción fuente superficial del total país: 3,2%

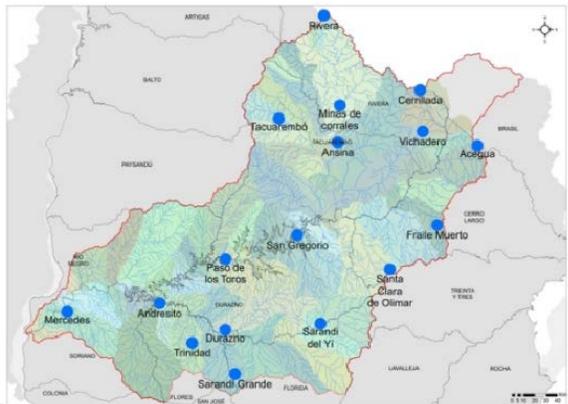
RIO NEGRO
Área: 68216.3 km² (38,7%)
% producción fuente superficial del total país: 5,0%



- ARTIGAS
- BELLA UNIÓN
- DOLORES - UPA 4000
- FRAY BENTOS
- GUICHÓN
- LA CHINITA
- NUEVA PALMIRA
- PAYSANDÚ
- SALTO



- AIGUA
- BAÑADO DE MEDINA
- BATLLE Y ORDOÑEZ
- CERRO CHATO
- ENRIQUE MARTÍNEZ - LA CHARQUEADA
- JOSE PEDRO VARELA
- LAGO MERIN
- LASCANO
- MELO
- RIO BRANCO
- TREINTA Y TRES
- VERGARA



- ACEGUA
- ANDRESITO
- ANSINA
- CERRILLADA
- DURAZNO
- FRAILE MUERTO
- MERCEDES
- MINAS DE CORRALES
- PASO DE LOS TOROS
- RIVERA
- SAN GREGORIO DE POLANCO
- SANTA CLARA DE OLIMAR
- SARANDI DEL YI
- SARANDÍ GRANDE
- TACUAREMBO
- TRINIDAD
- VICHADERO

Fuente de Datos: SDF OSE 2018 / Imágenes: : SPA_OSE; Software desarrollado por GTI-OSE

producción anual miles de m ³ (2018)	plantas potabilizadoras superficiales
220.000.000	1
19.000.000	1
10.000.000	2
1.000.000 a 5.000.000	19
100.000 a 1.000.000	30
< 100.000	10



¿Cómo gestionamos en OSE los riesgos relativos a la calidad de agua distribuida?

A partir de 2017 con la Aprobación del Plan Nacional de Aguas se fijó una meta para el número de sistemas con PSA implantados.

En 2018 la URSEA aprobó el Reglamento de Planes de Seguridad del Agua fijando alcances y contenidos. En ese nuevo escenario OSE estableció la estrategia para dar cumplimiento a un Reglamento que transformó en requisito la implementación que ya venía incorporando como recomendación.



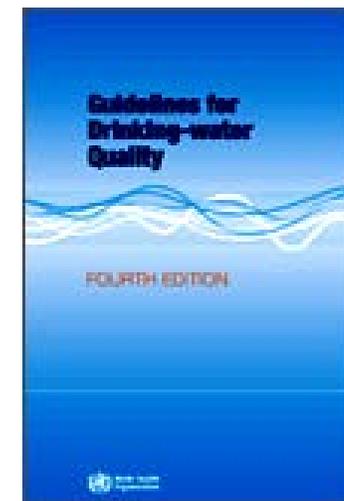
REGLAMENTO DE PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA

Planes de Seguridad del Agua

“La forma más eficaz de garantizar sistemáticamente la seguridad de un sistema de abastecimiento de agua de consumo es aplicando un planteamiento integral de evaluación y gestión de los riesgos que abarque todas las etapas del sistema de abastecimiento, desde la cuenca de captación hasta su distribución al consumidor”.

Este tipo de planteamientos se denominan, en el presente documento*, “planes de seguridad del agua” (PSA)».

*Guías de Calidad de Agua OMS



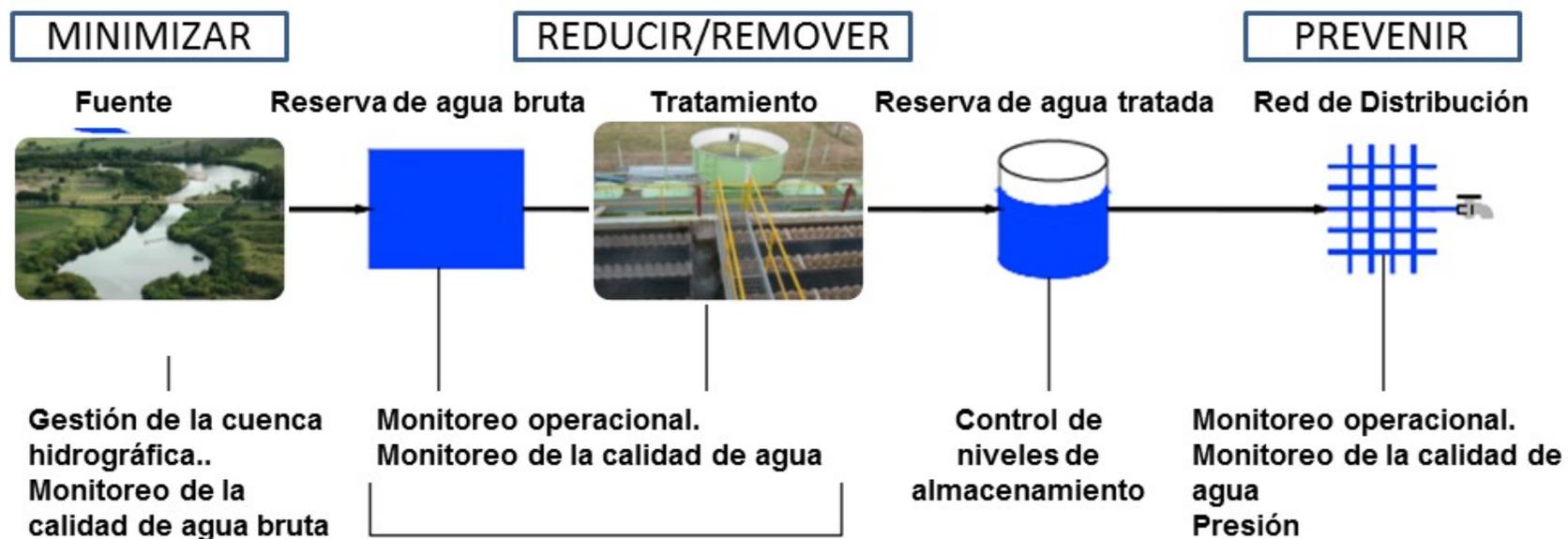
ABORDAJE PREVENTIVO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (ENFOQUE PSA)

ENFOQUE HOLÍSTICO DESDE LA FUENTE AL CONSUMIDOR PARA GESTIONAR LOS RIESGOS

MINIMIZAR EN LA FUENTE

REDUCIR/ELIMINAR DURANTE EL TRATAMIENTO

PREVENIR LA RECONTAMINACIÓN DURANTE LA DISTRIBUCIÓN.



IDENTIFICACIÓN DE LOS EVENTOS PELIGROSOS Y PELIGROS ASOCIADOS

Peligro: Una fuente de daño potencial, o una situación con el potencial de provocar un daño.

Fuente	
Agua Superficial	Eventos peligrosos
	Peligros

Evento Peligroso: Incidente, situación, acción u omisión que ocurre en un determinado lugar, durante un determinado período de tiempo, que introduce un peligro

VALORACIÓN DEL RIESGO

Riesgo = Probabilidad de ocurrencia x Severidad de las consecuencias

$$R = P \times S$$

Ejemplo:

Fuente					
	Eventos Peligrosos	Peligros	Evaluación de Riesgos		
			Probabilidad	Severidad	Riesgo
Agua Superficial	Floraciones de Cianobacterias	<ul style="list-style-type: none"> • Interferencias al tratamiento • Toxinas • Metabolitos productores de olor y sabor 	P	S	R

PASO 4

DETERMINAR Y VALIDAR LAS MEDIDAS DE CONTROL, RE-EVALUAR Y PRIORIZAR LOS RIESGOS

MEDIDAS DE CONTROL – Acción o proceso establecido para evitar o eliminar un **Peligro** para la seguridad del agua. Constituyen barreras que permiten reducir los riesgos significativos.

Se deben establecer en los **Distintos componentes del Sistema de Abastecimiento**, desde **Planes para la Gestión de las Cuencas**, pasando por las barreras en el tratamiento, en la **Distribución hasta el consumidor**.

PASO 4

DETERMINAR Y VALIDAR LAS MEDIDAS DE CONTROL, RE-EVALUAR Y PRIORIZAR LOS RIESGOS

VALIDACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

Es el proceso de obtener evidencia de que éstas son efectivas y alcanzan los resultados requeridos. La validación justifica la re-evaluación del riesgo “bruto” y la determinación del riesgo “residual” luego de aplicadas las medidas de control.

Herramientas:

Análisis de resultados históricos, análisis específicos ante la instalación de un nuevo tratamiento o modificaciones del mismo, etc.

Aplicando el análisis que veíamos anteriormente en cuanto al cálculo del riesgo, si las condiciones ambientales generan un aumento en la probabilidad de ocurrencia de un determinado evento peligroso - peligro, para que no aumente el riesgo asociado se deberá trabajar para fortalecer las medidas de control existentes o incorporando nuevas.

NORMATIVA VIGENTE EN CALIDAD DE AGUA EN URUGUAY

DECRETO 375/11 (MODIFICA EL REGLAMENTO BROMATOLÓGICO)

NORMATIVA INTERNA DE CALIDAD DE AGUA DE OSE

NORMA UNIT 833:2008 - LOS VMP DE ESTA NORMA SE INCORPORAN EN LOS ANTERIORES

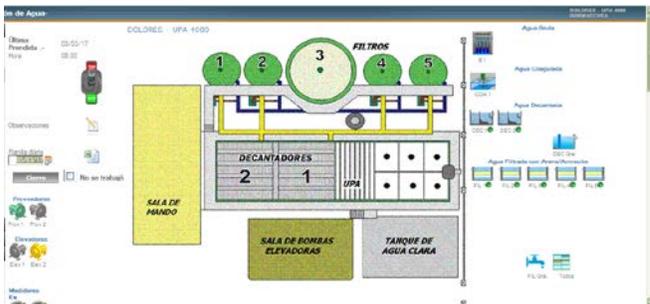
TOXINAS

La normativa incluye como parámetro para el agua potable la concentración de Microcistina LR con un VMP = 1 µg/l

MONITOREO OPERATIVO



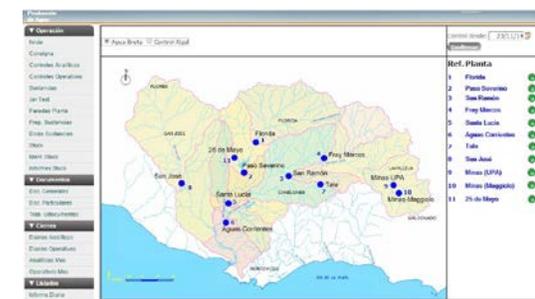
- A NIVEL DE LAS PLANTAS SE REALIZA UN MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA BRUTA CADA 8 HORAS. (TURBIDEZ, ALCALINIDAD, pH, OLOR). SE REALIZA UN FILTRADO EN MEMBRANA DE 20 μm (TASA Y FILTRACIÓN), EN LA CUENCA DEL SANTA LUCÍA SE INCORPORÓ ADEMÁS LA DETERMINACIÓN DE FLUOROMETRÍA A PARTIR DE UN CONVENIO CON F.CIENCIAS.



- LA SISTEMATIZACIÓN DEL REGISTRO DE INFORMACIÓN RELATIVA LA PROCESO ES SUMAMENTE IMPORTANTE A LA HORA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO DE INCIDENTES Y ANÁLISIS DE CAUSAS. SE DESARROLLÓ POR PERSONAL DE LA GERENCIA DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN DE OSE UNA HERRAMIENTA CON ESE OBJETIVO.

- DISPONER DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DE AGUA BRUTA COMPARTIDA ENTRE TODAS LAS PLANTAS POTABILIZADORAS QUE COMPARTEN UNA CUENCA HIDROGRÁFICA.

- LOS PARÁMETROS QUE SE CONTROLAN Y COMPARTEN SON : TURBIDEZ, ALCALINIDAD, COLOR, pH, TEMPERATURA Y CONTROLES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE DETECCIÓN PRESUNTIVA ALGAL TASA DE FILTRACIÓN Y COLOR DE LA MEMBRANA.



MONITOREO OPERATIVO

ALERTA TEMPRANA ANTE CAMBIOS DE CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA – SE COMPARTEN RESULTADOS DEL CONTROL OPERATIVO ENTRE PLANTAS DE LA MISMA CUENCA CON EL OBJETIVO DE CONTAR CON INFORMACIÓN TEMPRANA, ANTICIPANDO LOS CAMBIOS DE CALIDAD DE AGUA QUE DEBERÁN TRATAR.

ANOMALÍAS POSIBLES

pH > 8

Olor no característico

Color verde en membrana

Fluorometría en aquellas plantas que cuentan con equipamiento (valores de referencia para clorofila y ficocianina normalizadas)

Deriva en muestreo para hidrobiológico en agua bruta y elevada y panel de olor en ambas muestras.

Cada Planta Potabilizadora cuenta con implementos en reserva destinados a ese monitoreo.

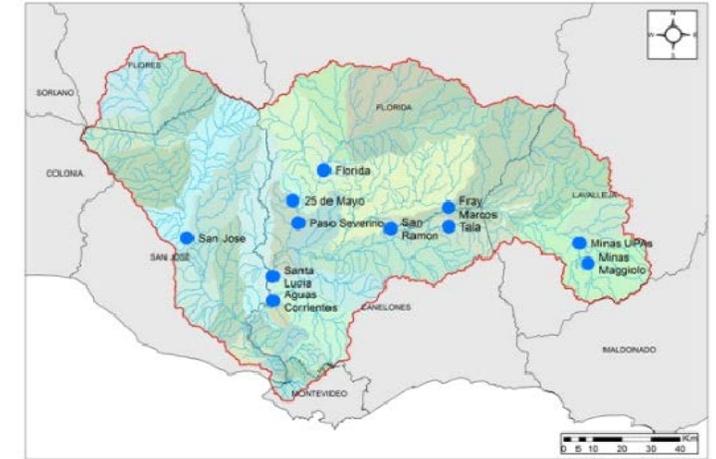
Control Desde : 11/08/17

Renovar

Nombre	
PASO SEVERINO	
MINAS - PLANTA MAGGIOLO	
FLORIDA	
SAN RAMÓN	
SANTA LUCIA	
FRAY MARCOS	
SAN JOSE	
25 DE MAYO	
TALA	
MINAS - UPAS	
AGUAS CORRIENTES	

Agua Bruta Control Algal

Río Santa Lucía



Referencias

- El sistema se encuentra sin configurar
- No hay datos en el período de tiempo seleccionado y la planta esta apagada
- Hay datos en el período de tiempo seleccionado con alguna anomalía (*)
- No hay datos en el período de tiempo seleccionado y la planta se encuentra encendida
- Hay datos en el período de tiempo seleccionado y no presentan ninguna anomalía (*)

(*) Anomalía

- pH mayor a 8
- Olor del agua bruta "No característico"
- Color de membrana de agua bruta con algún tono de verde (Marrón Verdoso, Verde Claro, Verde Fluorescente, Verde Azulado)

MONITOREO DE VERIFICACIÓN

Área Hidrobiología del
Laboratorio Central de OSE
(Gerencia de Gestión de
Laboratorios)

Análisis hidrobiológicos
cuantitativos por
microscopía de muestras
de agua

Ensayos de cianotoxinas
se realizan mediante kits
comerciales de ELISA
(Enzyme-Linked Inmuno-
Sorobent Assay)

identificación de organismos
fitoplanctónicos y
zooplanctónicos
(familia- género-especie)

Conteo de organismos de
especial interés, en el caso
de las cianobacterias, se
expresan en org/mL y células
equivalentes por mililitro
(cél.eq/mL).

- LAS PLANTAS POTABILIZADORAS DE AGUAS CORRIENTES Y LAGUNA DEL SAUCE CUENTAN ADÉMÁS CON UN EQUIPO DE BIÓLOGOS A NIVEL LOCAL
- LOS 10 LABORATORIOS REGIONALES REALIZAN ANÁLISIS DE CLOROFILA A POR EXTRACCIÓN.

ESTADO DEL AGUA BRUTA	número de cél.eq/mL de CPPMC	FRECUENCIA MUESTREO Elevada Normal	ANÁLISIS REALIZADO
VIGILANCIA	≥ 500 y < 2.000 (correspondiente a un biovolumen entre 0,05 mm ³ /L y 0,2 mm ³ /L.	1/semana	número de cél.eq/mL
ALERTA 1	≥ 2.000 y < 10.000 (biovolumen entre 0,2 mm ³ /L y 1,0 mm ³ /L) y/o la concentración de microcistinas totales es $\geq 0,2$ µg/L y $< 1,0$ µg/L.	1/semana	número de cél.eq/mL (B y E) microcistinas *
ALERTA 2	≥ 10.000 y < 20.000 (biovolumen entre 1,0 mm ³ /L y 2,0 mm ³ /L) y/o la concentración de microcistinas totales es $\geq 1,0$ µg/L y $< 10,0$ µg/L.	1/semana	número de cél.eq/mL (B y E) microcistinas *
ALERTA 3	≥ 20.000 (biovolumen $\geq 2,0$ mm ³ /L) y/o la concentración de microcistinas totales es $\geq 10,0$ µg/L.	2/semana	número de cél.eq/mL (B y E) microcistinas *

Fuente: Documento elaborado por los Técnicos del Área Hidrobiología: Lic. Ana Gravier, MSc. Anamar Britos, MSc. Leticia Vidal y Lic. María del Carmen Pérez



**FRECUENCIA
MUESTREO**

Según agua bruta
2/semana
3/semana

AGUA ELEVADA	
ESTADO	MC ($\mu\text{g/L}$)
Normal	< 0.2
Advertencia	$\geq 0,2 < 1,0$
Anomalía	$\geq 1,0$

**NO SE HAN
PRESENTADO CASOS**

COMENTARIOS SOBRE MUESTRAS DE ANÁLISIS DE AGUA BRUTA DE LAS DISTINTAS PLANTAS POTABILIZADORAS DE OSE

NO SE DETECTARON MICROCISTINAS TOTALES POR ENCIMA DEL LC DE LA METODOLOGÍA (KIT ELISA) EN NINGUNA DE LAS TOMAS DE AGUA BRUTA DE LA CUENCA DE SANTA LUCÍA NI DE LA CUENCA DE LAGUNA MERIN

NO SE DETECTARON MICROCISTINAS TOTALES POR ENCIMA DEL LC DE LA METODOLOGÍA (KIT ELISA) EN NINGUNA MUESTRA DE AGUA TRATADA DE TODOS LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA GESTIONADOS POR OSE EN EL PAÍS.

Fuente de datos: Gerencia de Gestión de Laboratorios OSE para el período 2011 - 2019

Laguna del Sauce – Evento marzo – junio 2015 - floración de *Cylindrospermopsis Raciborskii* filamentosa

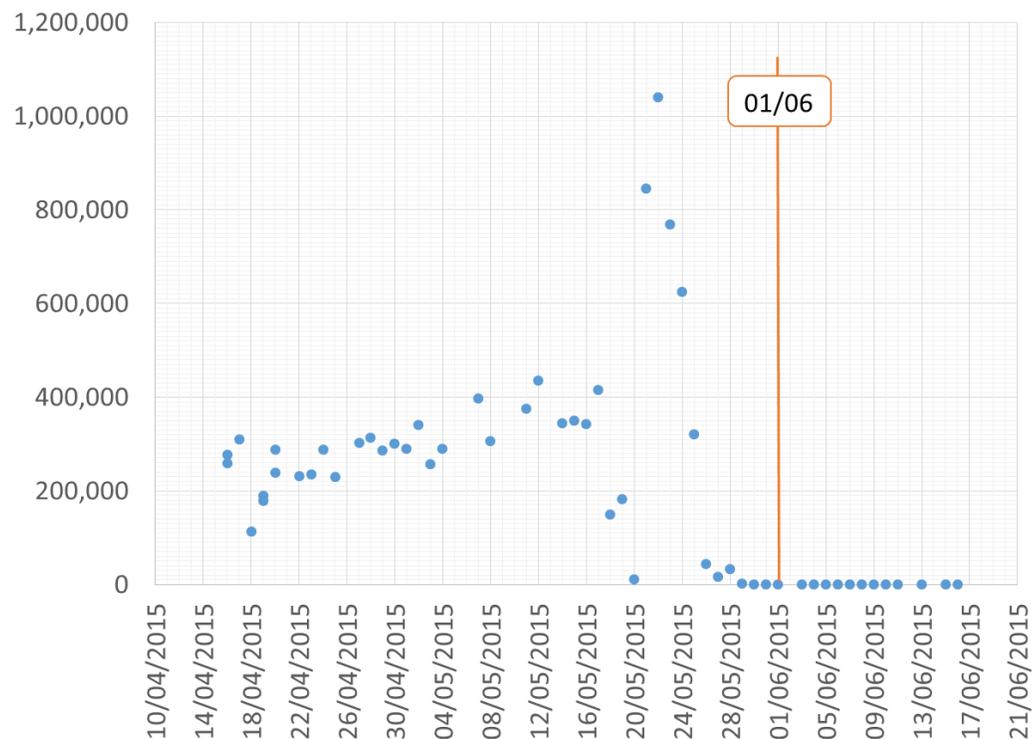


Figura 1 – Evolución del número de cianobacterias en el agua bruta de la Usina Laguna del Sauce, resultado expresado en células equivalentes por ml. (a partir de datos disponibles en http://www.ose.com.uy/calidad_del_agua/calidad_del_agua.html)

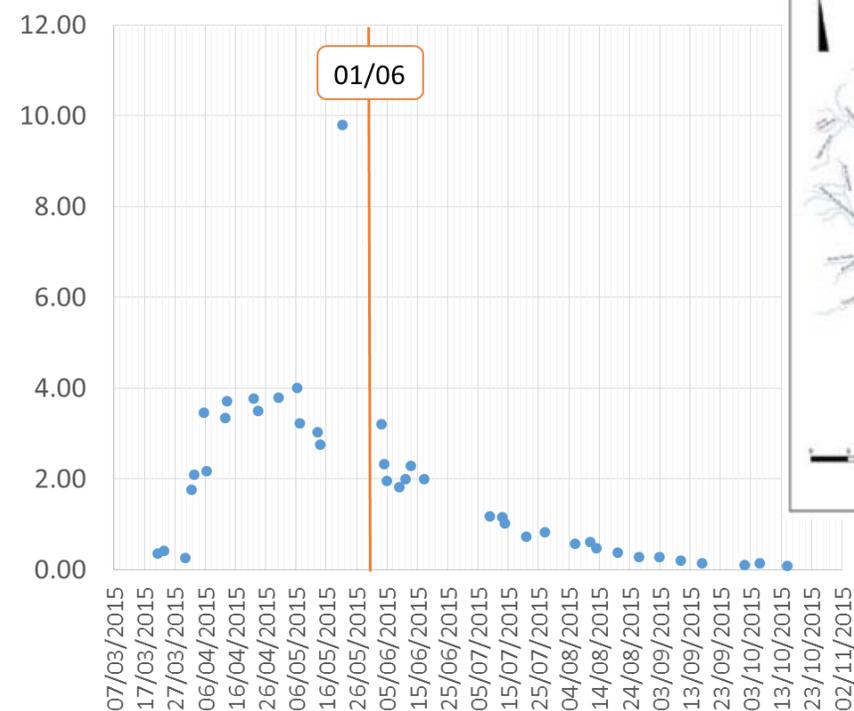


Figura 2 – Evolución temporal de la concentración de saxitoxinas en el agua Bruta de la Usina Laguna del Sauce, resultado expresado en µg/l.

Fuente: EXPERIENCIAS DE GESTIÓN ANTE UN EVENTO DE FLORACIÓN DE *Cylindrospermopsis Raciborskii*: REMOCIÓN DE SAXITOXINAS MEDIANTE TRATAMIENTO CONVENCIONAL CON FLOTACIÓN. Iriburo et al. 8 Congreso AIDIS Uruguay (2015)

SAXITOXINAS

Precipitación Acumulada Anomalía Anual - INIA



<http://www.inia.uy/gras/Clima/Precipitaci%C3%B3n-nacional/Mapas-de-precipitaci%C3%B3n-acumulada>



Agua Bruta STX µg/l	Bruta (Filtrada 0.45 µm) STX µg/l	disuelto en bruta (%)	Agua filtrada STX µg/l	remoción CAP + Clarificación (%)
4.01	1.37	34.2	0.42	89.5

elevada STX µg/l	remoción DAF - Cloración (%)	Remoción Proceso Completo en Usina (%)	elevada (+ 6 horas) STX µg/l	Remoción Red (%)	Remoción Total (%)
0.25	40	94	0.08	68	98



Fuente: EXPERIENCIAS DE GESTIÓN ANTE UN EVENTO DE FLORACIÓN DE *Cylindrospermopsis Raciborskii*: REMOCIÓN DE SAXITOXINAS MEDIANTE TRATAMIENTO CONVENCIONAL CON FLOTACIÓN. Iriburo et al. 8 Congreso AIDIS Uruguay (2015)

Se establecen medidas de control en los distintos componentes del Sistema de Abastecimiento

FUENTE

Medidas de Gestión tendientes a disminuir la concentración de nutrientes y materia orgánica. Establecer Planes de Monitoreo para verificar su eficacia.



CUENCA DEL SANTA LUCÍA

Plan de Acción para la protección de la Calidad Ambiental y la Disponibilidad de Fuentes de Agua Potable - Cuenca Hidrográfica del Santa Lucía – MVOTMA - Mayo de 2013

http://mvotma.gub.uy/sala-de-prensa/item/download/5489_0f9ae8b8cde24eb4ae125c861a373b5c.html

11 Medidas de Control



Imagen MVOTMA

http://mvotma.gub.uy/sala-de-prensa/item/download/5489_0f9ae8b8cde24eb4ae125c861a373b5c.html

Imagen avance obras Saneamiento Fray Marcos Intranet - OSE

CUENCA DE LAGUNA DEL SAUCE

Plan de acción para la protección de la calidad ambiental Y la disponibilidad como fuente de agua potable de la cuenca hidrológica de la Laguna del Sauce – MVOTMA - Junio de 2015

http://www.mvotma.gub.uy/images/PLAN_DE_ACCION_Cuenca_Laguna_del_Sauce_junio_de_2015.pdf

13 Medidas de Control

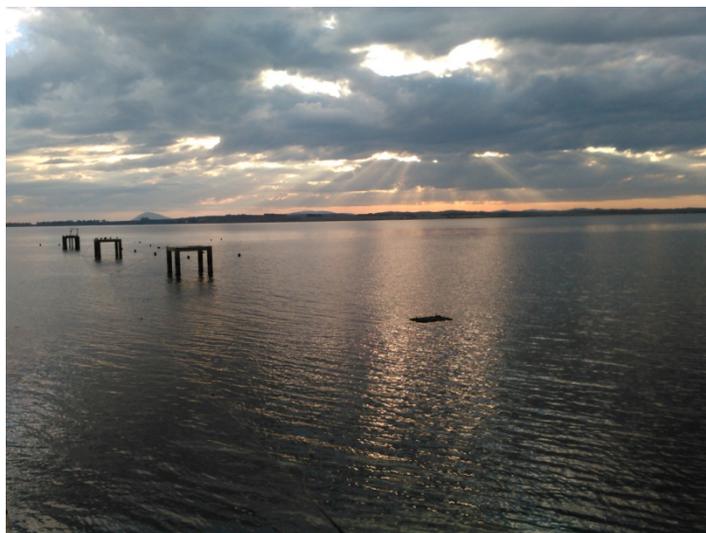
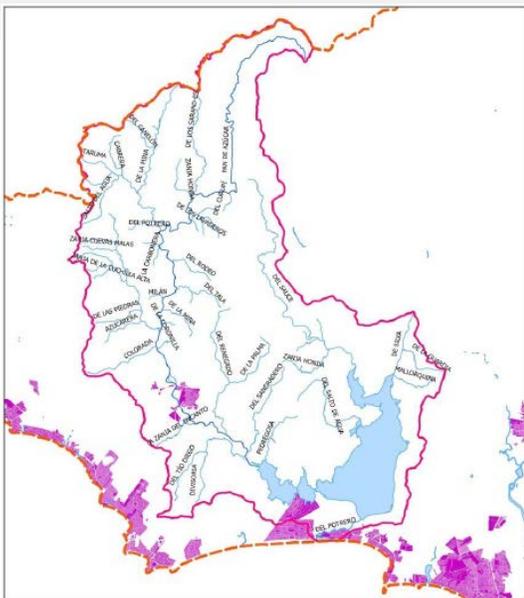


Imagen MVOTMA

http://www.mvotma.gub.uy/images/PLAN_DE_ACCION_Cuenca_Laguna_del_Sauce_junio_de_2015.pdf

Medidas de Control – Fuentes Subterráneas

Una de las medidas de control adoptadas, es la de construir nuevas perforaciones en algunos Sistemas de Abastecimiento abastecidos con Fuente Superficial o Mixta para respaldo o sustitución.

Ej: Paso de los Toros, Andresito, Laguna Merín, Dolores, Guichón.



Medidas de Control – Tratamiento

Ejemplo de Acciones en la gestión y Obras ejecutadas en distintas plantas potabilizadoras

- Modificación del nivel de toma de agua bruta (Rivera, Batlle y Ordoñez)
- Ampliación Instalaciones Dosificación Carbón Activado en Polvo.
- Incorporación de Unidades de contacto de Carbón Activado en Polvo (Aguas Corrientes, Laguna del Sauce, Laguna del Cisne).
- Incorporación de Filtros de Carbón Activado Granular (Durazno, Treinta y Tres).
- Proyecto y ejecución de obras cámara de contacto para ozono y filtros de Carbón Activado Granular como filtros biológicos (L Sauce).

PLANTA POTABILIZADORA LAGUNA DEL SAUCE

Cámara de contacto.
Volumen = 1000 m³



- Construcción de cámara de contacto para carbón activado en polvo con un volumen de 1000 m³.
- Nueva Batería de Filtros Biológicos y Tanque de contacto para Ozono – Lic. Pública Internacional 17062

AGUAS CORRIENTES

Nueva obra de toma y
Cámara de contacto para
carbón activado en polvo

- Nueva Obra de Toma – Lic. Pública 15155
- Estudios piloto de ozonización y filtros biológicos.



Importante Desafío en materia organoléptica, muy bajos umbrales de percepción, frecuentemente asociado a floraciones de cianobacterias.

Medidas de Control

Adsorción con Carbón Activado en Polvo – Tiempos de contacto/ Carbones específicos.

Adsorción con Carbón Activado Granular

Oxidación con Ozono y filtros biológicos

Determinación de ambos metabolitos en el Laboratorio Central de OSE
Método por extracción en fase sólida y cromatografía de gases.

Geosmín – Límite de cuantificación 15 ng/l

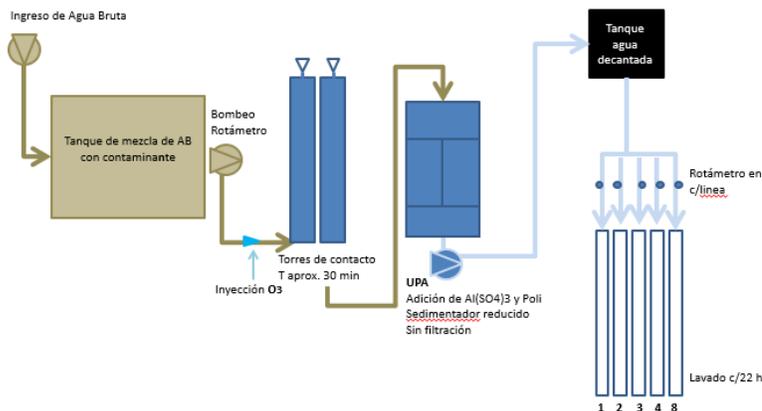
2 MIB - Límite de cuantificación 20 ng/l

Se complementa con paneles para determinación de olor.

Permite una evaluación de los tratamientos realizados a escala real y desempeño de distintos carbones activados.



- Filtro 1: Arena y grava
- Filtros 2 y 5: Carbón Activado de Madera
- Filtros 3 y 6: Carbón Activado de Coco
- Filtros 4 y 7: Carbón Activado Bituminoso
- Filtro 8: Antracita y arena



Cont.	Dosis ozono (ppm)		Bruta ng/L	Post O3 ng/L	Decant. ng/L	Filtro 1 ng/L	Filtro 2 ng/L	Filtro 3 ng/L	Filtro 4 ng/L	Filtro 7 ng/L	Filtro 8 ng/L
	Calc. según voltaje	Medido DPD x 0.7									
GEOSMIN	1	0,7	495	192	120	102	<15	<15	ND	-	88
GEOSMIN	1	0,35	695	481	346	287	40	50	<15	-	278
GEOSMIN	-	0,73	570	105	71	45	ND	ND	-	15	47
MIB	5	2,9	340	118	21	ND	ND	ND	ND	-	<20
MIB	5	2,8	293	91	21	24	ND	ND	ND	-	31

Fuente: ENSAYOS A ESCALA PILOTO DE REMOCIÓN DE MIB Y GEOSMIN EN LA PLANTA DE AGUAS CORRIENTES UTILIZANDO OZONO + FILTRACIÓN BIOLÓGICA . Capeluto A. et al. X Congreso AIDIS Uruguay (2019)

FORTALEZAS

EL PROCESO DE POTABILIZACIÓN CONVENCIONAL APLICADO EN LAS PLANTAS DE OSE RESULTA ROBUSTO PARA LA REMOCIÓN DE TOXINAS GENERADAS POR CIANOBACTERIAS.

SE DISPONE EN LAS DISTINTAS PLANTAS POTABILIZADORAS CAPACIDAD PARA DOSIFICAR CARBÓN ACTIVADO EN POLVO, SE OPTIMIZA EL TRATAMIENTO PARA MAXIMIZAR LA REMOCIÓN DE ALGAS (COAGULACIÓN EXTENDIDA Y APLICACIÓN DE POLIELECTROLITOS) Y SE CUENTA CON LA DESINFECCIÓN CON CLORO COMO BARRERA FINAL DE OXIDACIÓN.

FORTALEZAS

LOS CONTROLES DEL PROCESO SE REALIZAN DE ACUERDO A LAS PAUTAS ESTABLECIDAS ASEGURANDO QUE SE MANTIENEN LAS DOSIS RECOMENDADAS, VALIDANDO LO ACTUADO A TRAVÉS DE LOS ANÁLISIS DE MICROSCOPIA Y DETERMINACIÓN DE TOXINAS A CARGO DEL PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO CENTRAL DE OSE.

TÉCNICOS ESPECIALISTAS Y PERSONAL OPERATIVO EN CONTINUA CAPACITACIÓN AGREGAN VALOR AL PROCESO DE POTABILIZACIÓN CONTRIBUYENDO CON SU TRABAJO MULTIDISCIPLINARIO Y COMPROMISO A ASEGURAR LA CALIDAD DEL AGUA QUE SE PRODUCE Y DISTRIBUYE.

FORTALEZAS

LA GESTIÓN DE NO CONFORMIDADES Y EL ANÁLISIS DE DATOS RELATIVOS AL DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO, INCLUIDOS LOS ASPECTOS DERIVADOS DE LAS FLORACIONES DE CIANOBACTERIAS SE ABORDAN EN EL MARCO DE LAS REVISIONES PERIÓDICAS QUE REALIZAN LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA DE LOS SISTEMAS LOCALES LIDERADOS POR LAS JEFATURAS TÉCNICAS DEPARTAMENTALES.

OPORTUNIDADES

CONTINUAR CON EL ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS PARA REMOCIÓN DE TOXINAS Y METABOLITOS DE OLOR Y SABOR COMO LOS FILTROS BIOLÓGICOS Y CARBONES ACTIVADOS CON FORMULACIONES ESPECÍFICAS.

PROFUNDIZAR EN EL TRABAJO CONJUNTO ENTRE INSTITUCIONES, CADA UNO DESDE SU ROL, BUSCANDO MEJORAR EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN SOBRE EL AMBIENTE Y MEJORANDO LA GESTIÓN

EXTENDER LA IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA EN LOS DISTINTOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE ACUERDO AL CRONOGRAMA APROBADO POR URSEA, INTEGRANDO LA METODOLOGÍA A LA GESTIÓN DE LA EMPRESA.

UN ABORDAJE INTEGRAL Y TRANSFRONTERIZO DE LA GESTIÓN DE LAS CUENCAS ES IMPRESCINDIBLE A EFECTOS DE MINIMIZAR LOS RIESGOS, INCORPORANDO BARRERAS ASOCIADAS A MEDIDAS DE MEDIANO Y LARGO PLAZO, INCLUYENDO BUENAS PRÁCTICAS TENDIENTES A MINIMIZAR LOS APORTES DE NUTRIENTES, ÁREAS DE AMORTIGUACIÓN, ANALIZANDO ESPECIALMENTE LAS FUENTES DE AGUA POTABLE CON RECURRENCIA DE FLORACIONES DE CIANOBACTERIAS NOCIVAS CON UN ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO.

¡Muchas gracias!

Alejandro Iriburo
airiburo@ose.com.uy

