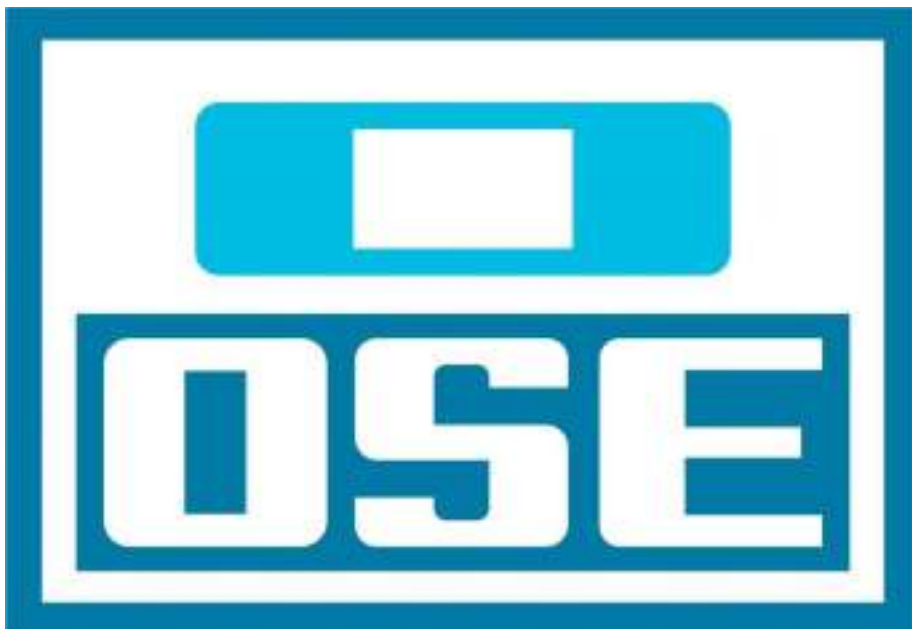


Reunión: 11 de enero de 2023



## EL CENTRO DEL PROBLEMA

- Prácticamente el 60 % de la población de nuestro país vive y depende, en cuanto al agua potable segura se refiere, de la cuenca del Río Santa Lucía, y en particular del Sistema Metropolitano de Abastecimiento de Agua Potable Segura, compuesto por la **Usina de Aguas Corrientes**, el **Río Santa Lucía mismo** y los embalses de Paso Severino, Canelón Grande y Aguas Corrientes (embalse de toma de agua para los túneles de captación) y de su **Sistema de Aducción y Bombeo** desde el centro de producción de la Usina de Aguas Corrientes hacia todas las zonas geográficas y todos los rincones urbanos del Área Metropolitana.

## **EL CENTRO DEL PROBLEMA**

- **Es decir, el 60 % de la población depende de una única Fuente, de una única Usina o Planta de Potabilización y de un único Sistema de Aducción y Bombeo. Además de la escasez notoria e irregularidad en el régimen de precipitaciones o pluviométrico, nos enfrentamos a numerosos graves riesgos potenciales.**

## Problema Central

- **Una situación servida debido a la escasez de redundancia tanto en la infraestructura de tratamiento y de producción de agua potable, como en la fuente, desde donde tomamos agua bruta para satisfacer la demanda de una porción de la población que supera a más de la mitad de nuestro país.**
- **La razón es sencilla, si la planta de Aguas Corrientes saliera de servicio o la fuente de agua fuera insuficiente en cantidad o en calidad, en un determinado momento, el país se derrumbaría. La velocidad y la dimensión de ese derrumbe, dependería, hasta de la hora del día en que se produjera, de la duración de la pesadilla y de lo bien o mal que estuviéramos preparados para enfrentarle.**



## Problema Central

- Sin embargo, la obra de la Represa y Embalse de CASUPÁ es una obra necesaria y esencial para la Usina de Aguas Corrientes que continuará siendo la columna vertebral.
- La obra de la Represa y Embalse de CASUPÁ respaldará con su reserva de agua bruta adicional, a la Usina de AGUAS CORRIENTES y, ARAZATÍ, lo hará a todo el Sistema de Abastecimiento Público de Agua Potable Segura de la Región Metropolitana.

## **DILEMA de FALSA OPOSICIÓN**

- La Administración no tiene nada que elegir entre ambas, porque estas formidables obras son necesarias, con la prioridad en la SEGURIDAD con ARAZATÍ, y con la reserva de agua bruta para Aguas Corrientes.
- El **dilema de falsa oposición** ha caído por su propio peso.







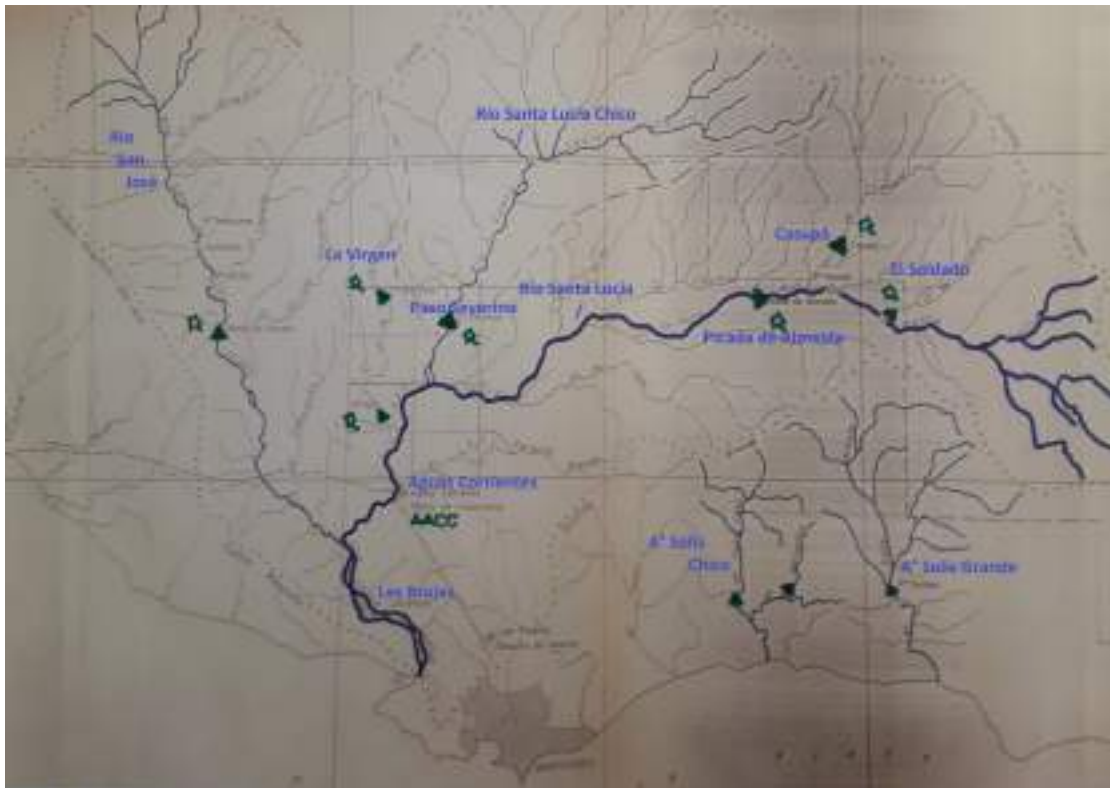
## Descripción situación actual

### RESERVAS DE AGUA BRUTA

- Embalse de Paso Severino (Florida), sobre el río Santa Lucía Chico. Construido en 1986, con volumen útil de 67:000.000 m<sup>3</sup>.
- Embalse Canelón Grande (Canelones), con un volumen de reserva de 18:000.000 m<sup>3</sup> (el agua embalsada presenta alto color y fósforo). No es propiedad de OSE (DNH).
- Pequeña reserva generada en la presa de la Planta de Aguas Corrientes con una capacidad de 1:800.000 m<sup>3</sup>. Utilización del bombeo desde aguas abajo del agua remansada del río Santa Lucía (posible solo cuando el nivel lo permite).







## AGUA BRUTA – AGUA POTABLE

- Una cosa es el Agua Bruta y otra, el Agua Potable ....
- Contar con Reservas o con una Fuente infinita de Agua Bruta para cualquier magnitud de la Demanda no asegura contar con Agua Potable porque al Agua Bruta se le debe Potabilizar en Centros de Producción para brindarla segura a la Población.....
- Podríamos tener grandes reservas de Agua Bruta y sin embargo, no contar en determinados periodos con Agua Potable porque nuestro Centro de Producción o nuestro Sistema de Aducción (Líneas de Bombeo) del agua potable hacia los Centros Urbanos podrían colapsar debido a un accidente, a un desastre natural o a una imprevisión.



## ADVERTENCIA

- Debemos contar con **Fuentes y Reservas** suficientemente abundantes e independientes de Agua Bruta para no sufrir graves problemas de déficit y además, debemos contar con **Redundancia** de **Centros de Producción y en los Sistemas de Aducción y Bombeo** para no sufrir colapsos debido a accidentes, desastres o imprevisiones, en los Centros de Tratamiento o Producción para asegurar en todo tiempo la Continuidad del suministro público de agua potable a la población.
- Debemos contar con Redundancia de **Fuentes** independientes y Redundancia de Centros de Producción de **Agua Potable**.

## CONCLUSIÓN

- De estas clarísimas definiciones surge inmediatamente una conclusión que atraviesa todo el debate:
- Si hubiéramos tenido el coraje de construir la presa y embalse de **CASUPÁ**, y ocurriese, como se vislumbra, un accidente o un desastre, o una anomalía o calamidad de proporciones, natural o provocada – aunque fuese como ocurre en casi todos los casos, sin intención – que hiciera que colapsara el Sistema de Tratamiento y Producción de agua potable de la Usina de Aguas Corrientes o el Sistema de Aducción y Bombeo de la Planta hacia el Sistema Metropolitano, aún con la reserva llena de agua bruta en el embalse de CASUPÁ, tendríamos agua bruta pero no AGUA POTABLE. Así de simple, sin eufemismos.

## ARAZATÍ vs CASUPÁ

- La **R. CASUPÁ** sólo nos protegería de un colapso de la Cuenca del Río Santa Lucía, o de la Reserva de la Presa de Paso Severino, pero no nos protegería de un colapso de la Planta de Aguas Corrientes ni de un colapso del Sistema de Aducción y Bombeo.
- Las dos formidables Obras: “PROYECTO NEPTUNO” (“**ARAZATÍ**”) y “**CASUPÁ**” son imprescindibles para el país. No tenemos, afortunadamente, nada que elegir entre las dos porque las dos Obras resultan necesarias y, si bien sus objetivos aislados son diferentes, en su conjunto, que es la mirada holística que no deberíamos de perder, constituyen uno solo:
- “**CASUPÁ**” para la reserva del agua bruta para la Usina de Aguas Corrientes, que continuará siendo la columna vertebral del Sistema.

## CONCLUSIÓN

- Lo que ha quedado claro más allá de todo debate es que necesitamos imperiosamente una **nueva Planta Potabilizadora**, un segundo Centro de Producción que respalde a la columna vertebral del Sistema Metropolitano de Abastecimiento Público de Agua Potable que es la Usina de Aguas Corrientes, una **Nueva Fuente** y un **Nuevo Sistema de Aducción y Bombeo**, y, sobre este particular y singular asunto, no hay ya, no pueden haber, dos opiniones.
- Ningún argumento que se considere serio podría hoy rebatir esta realidad.

## ARAZATÍ y CASUPÁ

- **ARAZATÍ y CASUPÁ:**

- **Deberíamos construir las dos simultáneamente, construir ARAZATÍ, porque ARAZATÍ nos protegerá frente a un colapso en 2 de los 3 grandes **Componentes** del Sistema Metropolitano: de la Usina de Aguas Corrientes y el Sistema de Líneas de Aducción y Bombeo. Construir la Represa y Embalse de CASUPÁ porque nos protegerá frente a un colapso en la calidad – contaminación - o en la cantidad – escasez de precipitaciones y estiaje – del **Componente** de Reserva de Agua Bruta y Río Santa Lucía.**

## REALIDAD

- La Nueva Planta Potabilizadora a construir en **ARAZATÍ** podrá hacer frente con éxito y enorme eficacia a cualquier episodio de calidad de las aguas del **Río de la Plata** como cianobacterias, metabolitos de olor y sabor, fitoplancton y zooplancton, turbiedad y color, materia orgánica natural, metales pesados, bacterias, virus, protozoarios, parásitos, etcétera. Podrá hacer frente eficazmente, por virtud de su diseño, a todo Riesgo Biológico, Hidrobiológico, Físico-Químico, salvo alta Salinidad (Cloruros) para lo cual se ha previsto la reserva de agua dulce del **POLDER**, que también debe ser construido.

# Regla de Oro

## •Regla de Oro:

- **En toda concentración urbana deberán existir dos Centros de Producción de Agua Potable Segura, cada uno con su Fuente y su Sistema de Aducción y Bombeo, de tal manera que, en una situación de colapso de uno de ellos, el 70% de la Demanda Máxima del Sistema pueda ser capaz de ser cubierta por el otro Centro.**

# ANALOGÍA

- ¿Para qué sirven los **copilotos** en los aviones de las aerolíneas de pasajeros?
- ¿Para qué tener dos pilotos en un mismo avión, que harían prácticamente lo mismo?: La respuesta es simple: porque **la vida** de los pasajeros **es lo más importante**.
- Nuevamente: ¿Podría ocurrir hoy un evento que nunca sucedió? Por supuesto: tenemos de testigos a los grandes desastres naturales, a los trágicos accidentes y a las impericias e imprevisiones que derivan en catástrofes. Y como si no fuera ello suficiente, a la maldita pandemia de nuestros días. No se han imaginado que ocurriesen, no se han previsto y no se ha estado preparado para **evitarlos** o enfrentarlos.



# ANALOGÍA

**Imaginemos que debemos cruzar el Océano Atlántico en la forma más segura y rápida posible.**

**La solución es elegir un avión. Inmediatamente devienen las críticas de por qué no lo hacemos en un automóvil.**

**El fundamento de la crítica es que la inversión es menor que la de un avión, consume menos combustible y además ya contamos con los planos para fabricar el automóvil, producto de un estudio técnico que se desarrollara en la búsqueda de una movilidad de transporte entre regiones y dentro de un mismo Continente.**

## **COLAPSOS en las LÍNEAS de BOMBEO**

La mayoría de los colapsos de las Líneas de Bombeo o de sus Derivaciones se producen durante los meses de temperaturas ambientes bajas, durante los **meses de invierno**.

Es justamente durante esos periodos en que la **Salinidad** en la zona de captación de **ARAZATÍ** es muy baja.

## DILEMA

- En ese mismo **dilema de falsa oposición**, se podría afirmar que la formidable Obra de la **R CASUPÁ**, que han enfrentado infructuosa y dialécticamente con la Obra de **ARAZATÍ**, nos protegería finalmente de eventos o hechos que, en la realidad, **jamás han ocurrido**, de algo que nunca nos ha sucedido ni hemos padecido: la falta de agua bruta de la Cuenca del Río Santa Lucía para potabilizar en la Usina de Aguas Corrientes.

## **DILEMA**

**Jamás la Administración en los últimos 35 años, luego de la construcción de la Represa de Paso Severino, ha dejado de producir agua potable en la Usina de Aguas Corrientes, ni por un instante por escasez o falta de agua bruta en la Fuente del Río Santa Lucía.**

## DILEMA

- Y sin embargo - continuaría el debate - **ARAZATÍ**, sí nos protegería de algo, de eventos y de hechos que **sí han ocurrido**: el colapso o roturas de o sobre las Líneas de Bombeo, episodios de interrupción de energía eléctrica y del Sistema de Bombeo o inundación parcial de la Usina de Aguas Corrientes, que sí han dejado parcial y a veces totalmente sin abastecimiento público de agua potable a la ciudad de Montevideo y a la Región Metropolitana, llegando a colapsar, en eventos ocurridos, total o parcialmente, por horas, además de la falta de suministro en zonas populosas de la Capital, el Sistema de Salud (hospitales, sanatorios, etcétera).

## DILEMA

- **Nunca** nos hemos quedado sin **agua bruta** para potabilizar en la Usina de Aguas Corrientes, a pesar de las clarísimas alarmas repetidas porfiadamente por la realidad, la Naturaleza y la historia, pero no impide esa misma realidad que actuemos con **responsabilidad** y afirmemos sin eufemismos que **ARAZATÍ** debe construirse, y que **CASUPÁ** debe construirse también, y cuanto antes se construyeran, mejor

## DILEMA

- ¿De producirse una catástrofe en el **S.M.A.P.** – Sistema Metropolitano de Agua Potable - sin haberse construido **ARAZATÍ** – Proyecto NEPTUNO -sobre quién recaerá la responsabilidad?
- Una nueva **NPPA** – Nueva Planta Potabilizadora Arazatí - haría a O.S.E. más segura y más fuerte institucionalmente.
- ¿Cuál sería el futuro institucional de O.S.E. de fallar en algo tan esencial como la construcción de **ARAZATÍ**, o ignorarla como solución?

## REALIDAD

- La posición contraria a **ARAZATÍ**, es errónea y excesivamente rígida: es una posición **irresponsable** e **equivocada** que se desentiende de las consecuencias de no hacerla, e invierte los riesgos. Con el mayor de los respetos lo digo.
- Desatado el peligro en el **Abastecimiento Público de Agua Potable**, es el deber del Estado actuar constitucionalmente, obligado a tomar medidas y decisiones: Artículo 44 de la Constitución de la República:



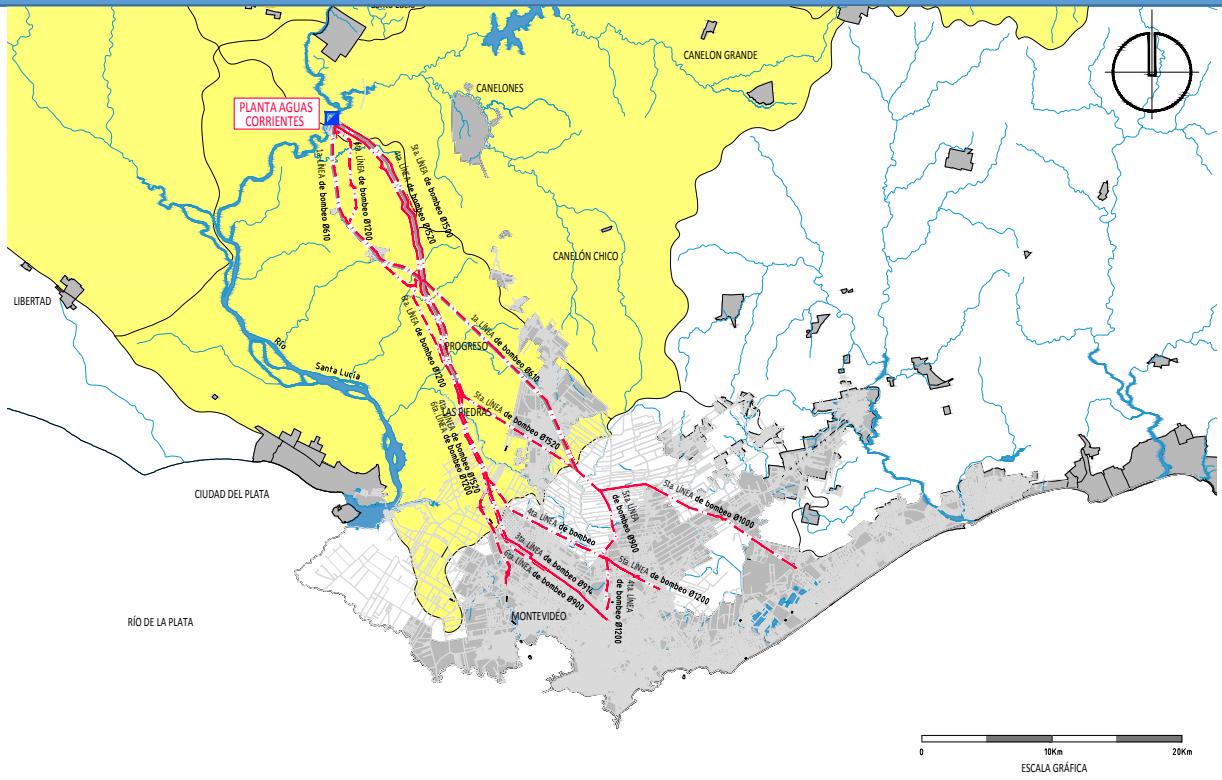
## **CONSTITUCIÓN de la REPÚBLICA**

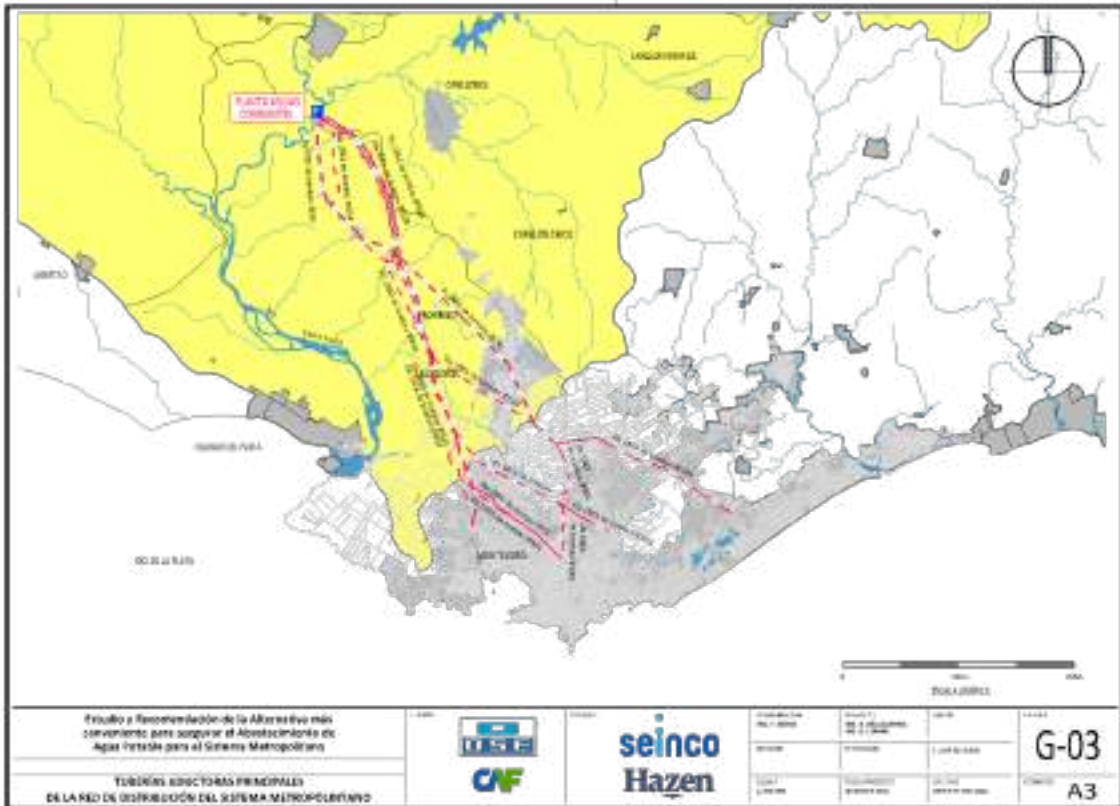
- **“El Estado legislará en todas las cuestiones relacionadas con la salud e higiene públicas.....” Y vaya si el Abastecimiento Público de Agua Potable Segura tendrá que ver con la Salud Pública.**

## **CONSTITUCIÓN de la REPÚBLICA**

- **Carente de otra solución adecuada o remedio vigentes, el Estado debe ampararse en la Constitución de la República y en la Ley 11.907, Orgánica de O.S.E., que le imponen al Estado como deber primario, tutelar la salud de la población.**

# PROYECTO ARAZATÍ





C-01-00001  
 Université de Sherbrooke  
 Institut de Recherche en Environnement et Développement

Étude et Recommandation de la Alternative plus convenable pour assurer l'Approvisionnement en Eau Potable pour le Système Métropolitain

**TUBES DIRECTEURS PRINCIPAUX DE LA RÉD DE DISTRIBUTION DEL SISTEMA METROPOLITANO**



PROJET	PROJET DE DISTRIBUTION	DATE	2014
CLIENT	SEINC	PROJETANT	SEINC
ÉCHELLE	1:2000	PROJETANT	SEINC
DATE	2014	PROJETANT	SEINC

**G-03**

A3





## La Ecuación Fundamental:

- La Ecuación Fundamental:

•

$$\text{So. C.S.M.} = \text{S.M.A.P.} + \text{ARAZATÍ} + \text{R. CASUPÁ}$$

**So. C.S.M.** = Solución Completa del Sistema Metropolitano para cubrir la Demanda Proyectada con horizonte al 2045 con Seguridad, en Cantidad, con Calidad y Continuidad.

•

Tanto **S.M.A.P.** como **ARAZATÍ** podrían considerarse como **MACROESCENARIOS** surgidos de la Combinación de **Posibilidades** de ocurrencia de los distintos escenarios – sucesos – generados por sus propios Componentes.

# La Ecuación Fundamental

## • S.M.A.P.

- **S.M.A.P.** = SISTEMA METROPOLITANO ACTUAL de Abastecimiento Público de Agua Potable
- **S.M.A.P.** = **UAACC** + **S.L.A.B.** + **R.PS** + **R.CG** + **R.SL**
- **UAACC** = Usina de Aguas Corrientes
- **S.L.A.B.** = Sistema de Líneas de Bombeo y Aducción
- **R.PS** = Reserva de Paso Severino (Represa y Embalse)
- **R.CG** = Reserva de Canelón Grande (Represa y Embalse)
- **R.SL** = Río Santa Lucía



# La Ecuación Fundamental

- R. CASUPÁ

- R. CASUPÁ = Reserva de A.º Casupá (Represa y Embalse). Cuenca del Río Santa Lucía

- ARAZATÍ

- ARAZATÍ = PROYECTO NEPTUNO

- ARAZATÍ = N.P.P.A. + N.C.A. + N.T.A.A. + POLDER + R. DL P.
- N.P.P.A. = Nueva Planta Potabilizadora de ARAZATÍ
- N.C.A. = Nueva Captación de ARAZATÍ desde el Río de la Plata
- N.T.A.A. = Nueva Tubería Aductora de ARAZATÍ
- POLDER = Reserva de Agua Bruta de ARAZATÍ
- R. DL P. = Río de la Plata

# La Ecuación Fundamental

- El **S.M.A.P.** se encuentra en situación de **INSEGURIDAD**
- La **So. C.S.M.** deberá cumplir con la **Demanda Proyectada al 2045**:
- Caudal Medio de Demanda: **Q Medio 2045** = 745.350 m<sup>3</sup>/día
- Caudal Máximo de Demanda: **Q Máximo 2045** = 836.250 m<sup>3</sup>/día
- - Actualmente **S.M.A.P.** tiene como Centro de Producción a **UAACC**:
    - Contando con suficiente Agua Bruta en **UAACC**:
      -
- **Capacidad de Producción 2021**:
  - Caudal Medio **UAACC 2021** = 605.000 m<sup>3</sup>/día
  - Caudal Máximo **UAACC 2021** = 698.000 m<sup>3</sup>/día

# La Ecuación Fundamental

•

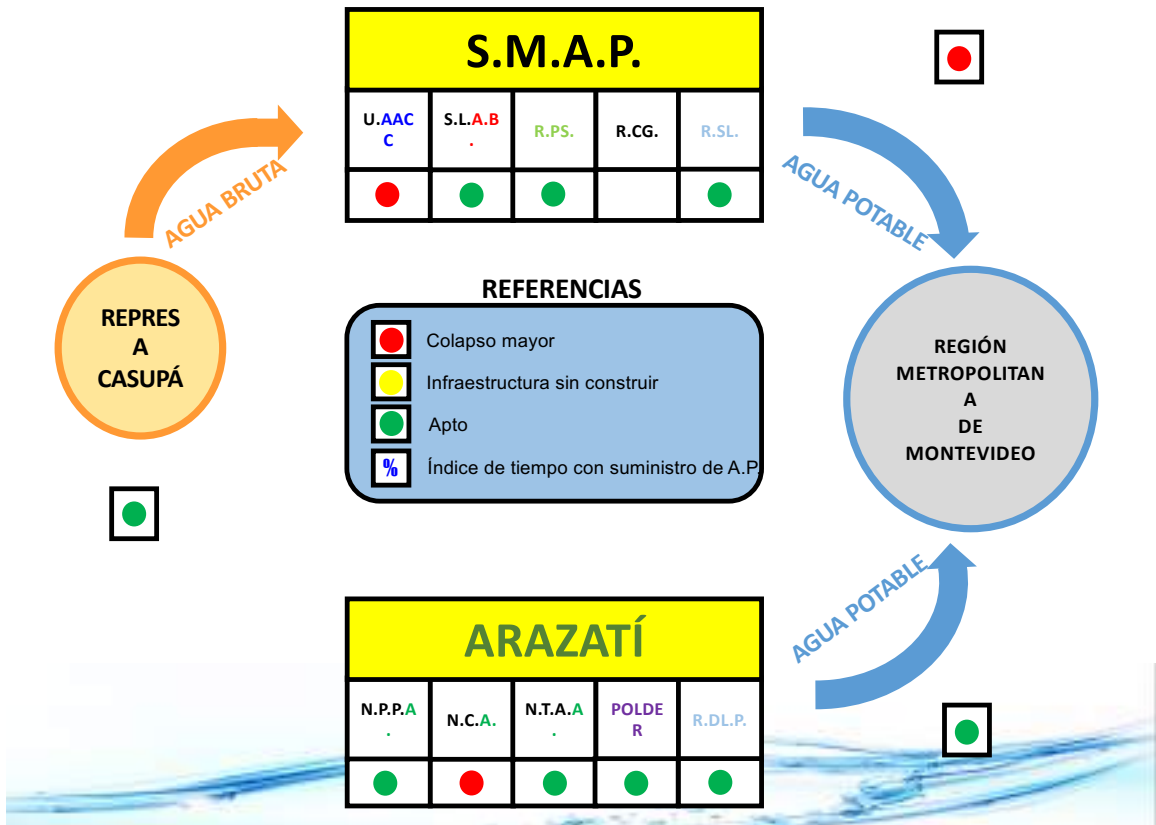
- Máximos Históricos **S.M.A.P. 2022:**
- Caudal Máximo (enero-julio) **UAACC 2022 = 700.680 m<sup>3</sup>/día**
- Máximo Consumo Histórico 14.01.2022 = 702.336 m<sup>3</sup>/día
  
- Proyección para **2022:**
- Caudal Medio **UAACC 2022 = 610.000 m<sup>3</sup>/día**
- Caudal Máximo **UAACC 2022 = 705.000 m<sup>3</sup>/día**

# La Ecuación Fundamental

- La Capacidad Máxima Hidráulica de Producción de UAACC:
- Q Máximo Hidráulico 2022 = 760.000 m<sup>3</sup>/día
  
- Caudales de Ambas Plantas Potabilizadoras al 2024:
- UAACC + N.P.P.A. = 700.000 m<sup>3</sup>/día + 229.000 m<sup>3</sup>/día
- UAACC + N.P.P.A. = 929.000 m<sup>3</sup>/día
  
- Caudales de Ambas Plantas Potabilizadoras al 2024:
- UAACC + N.P.P.A. = 700.000 m<sup>3</sup>/día + 160.000 m<sup>3</sup>/día
- UAACC + N.P.P.A. = 860.000 m<sup>3</sup>/día

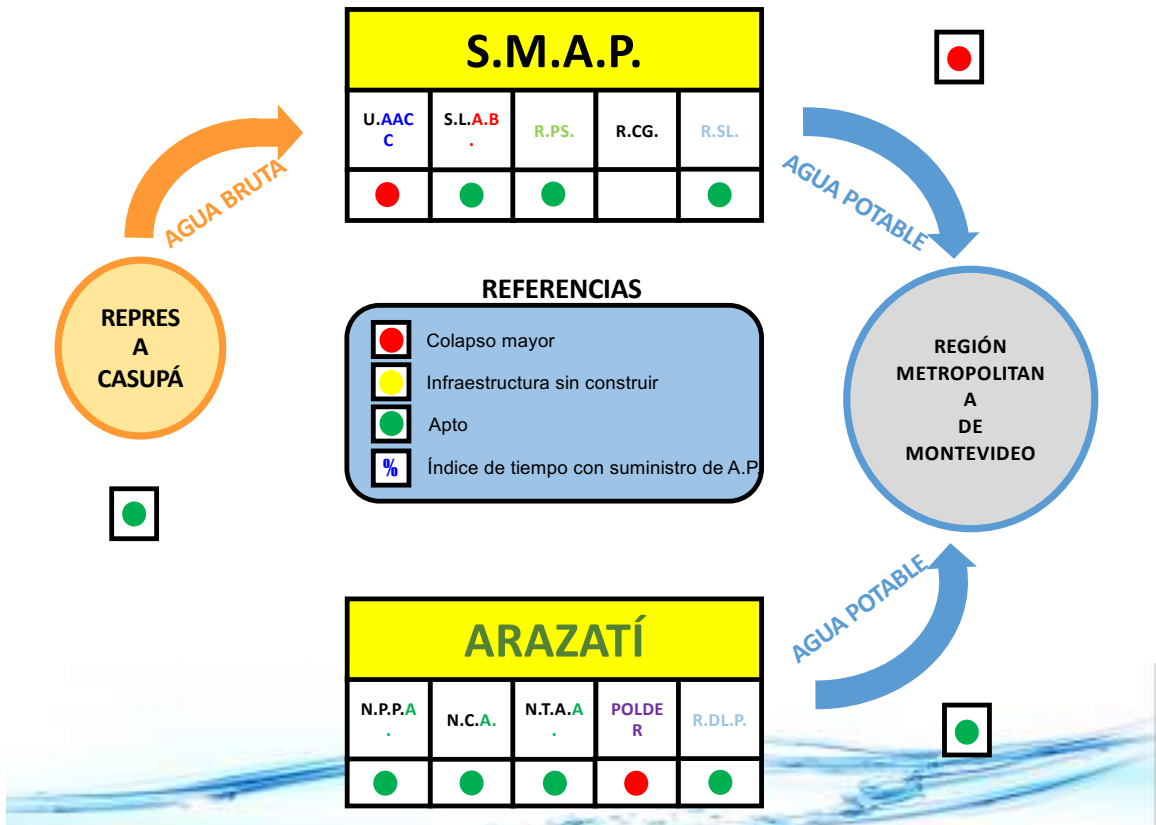
## La Ecuación Fundamental

- Caudal Medio de Demanda:
  - **Q Medio 2045** = 745.350 m<sup>3</sup>/día
  
- Caudal Máximo de Demanda:
  - **Q Máximo 2045** = 836.250 m<sup>3</sup>/día



S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.P.S. .	R.CG.	R.SL. .
●	●	●		●

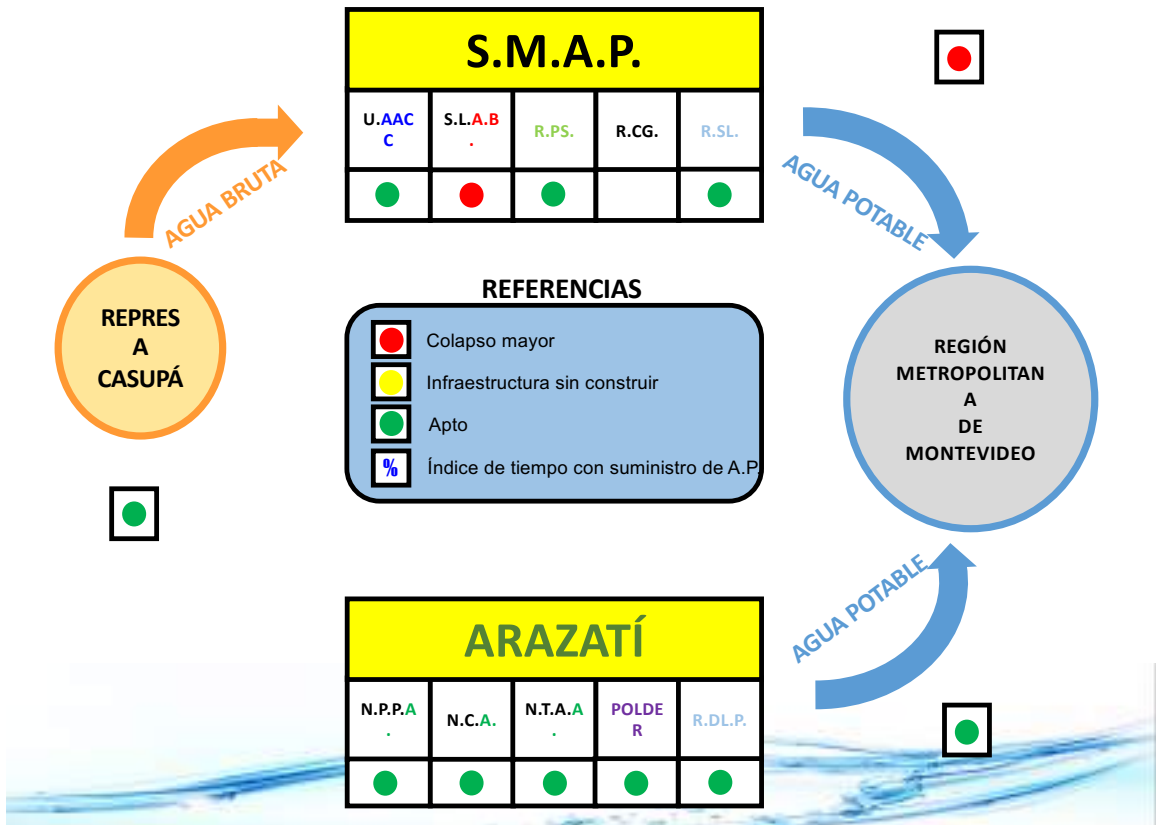
ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A. .	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P. .
●	●	●	●	●



S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS. .	R.CG.	R.SL. .
●	●	●		●

REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A. .	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P. .
●	●	●	●	●

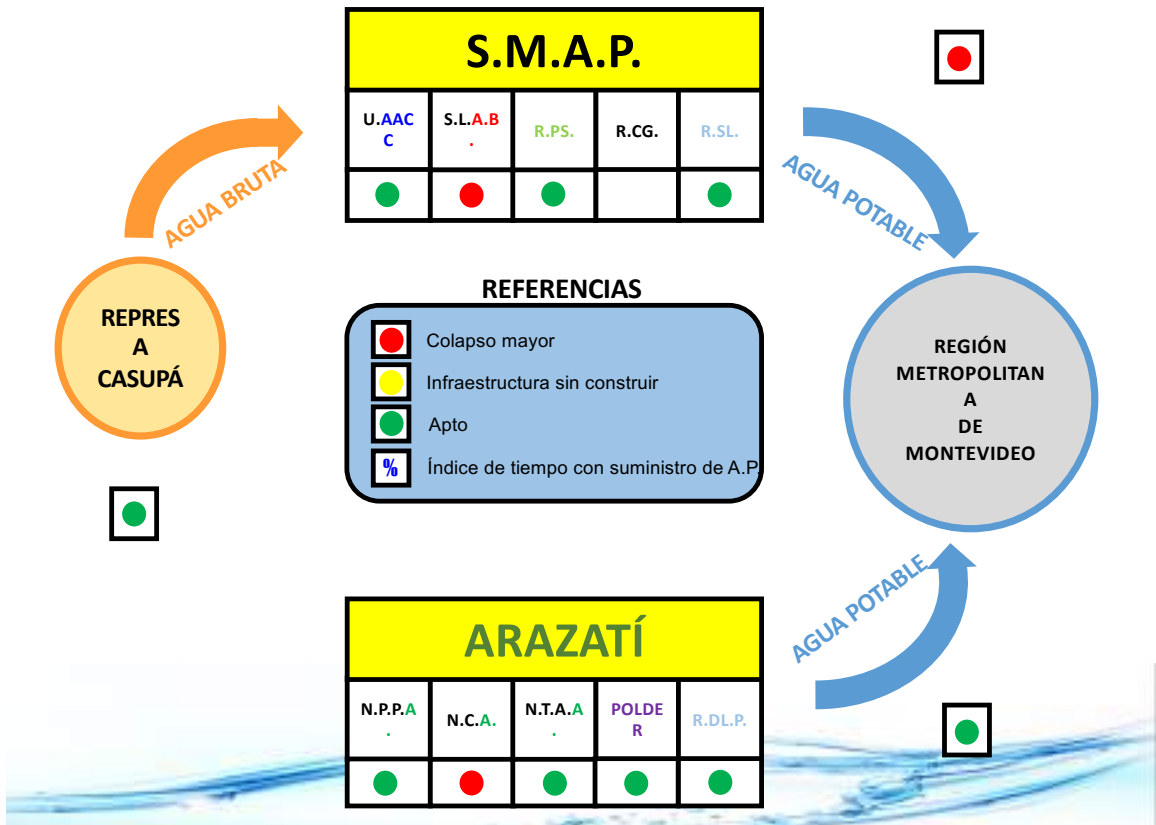


S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.PS. .	R.CG.	R.SL.
●	●	●		●

REFERENCIAS	
●	Colapso mayor
●	Infraestructura sin construir
●	Apto
%	Índice de tiempo con suministro de A.P.

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A.	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P.
●	●	●	●	●





S.M.A.P.				
U.AAC C	S.L.A.B .	R.P.S. .	R.CG.	R.SL. .
●	●	●		●

ARAZATÍ				
N.P.P.A .	N.C.A. .	N.T.A.A .	POLDE R	R.DL.P. .
●	●	●	●	●



SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA PARA EL  
ASEGURAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POTABLE AL SISTEMA METROPOLITANO

RESUMEN EJECUTIVO

OCTUBRE 2013

AGUASUR



Ministerio de Salud y Servicios Humanos de Chile  
Ministerio de Salud y Servicios Humanos de Chile

**ESTUDIO DE RECOMENDACIÓN DE LA  
ALTERNATIVA MÁS CONVENIENTE PARA  
ASEGURAR EL  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL  
SISTEMA METROPOLITANO**

PROYECTO CAP-056

INFORME N°1

HAZEN – SINCO

Montevideo  
Uruguay

**Diciembre 2016  
2017**

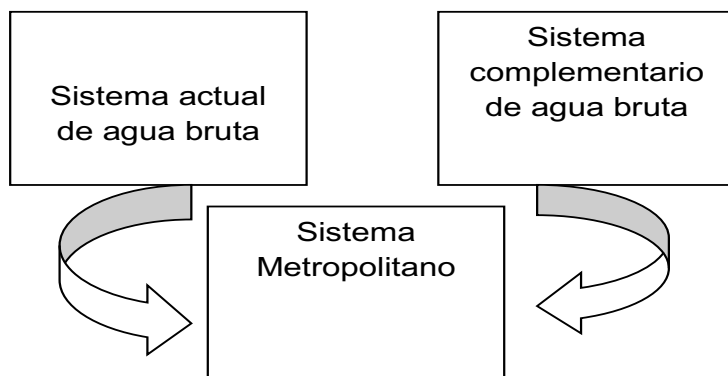
Fecha Ejecución: 2016	Servicio Estudio preliminar de Abastecimiento de Agua potable para el Sistema #1	Ejecutado por	Revisado por	Aprobado por

HC 005

# AGUASUR

## Situación pretendida.

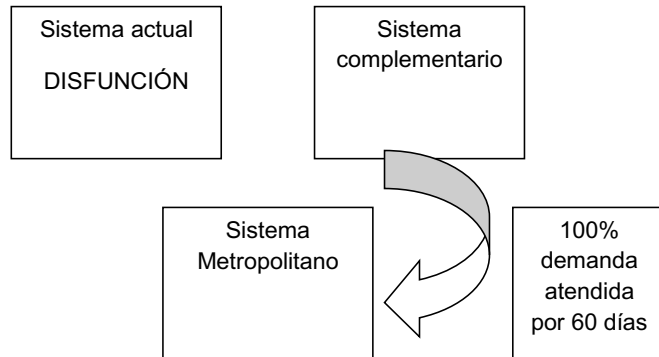
Sistema complementario de abastecimiento, según alternativas, aporta agua regulada y se integra en la operación normal que garantiza el abastecimiento seguro de agua bruta al Sistema Metropolitano.



# AGUASUR

## Caso de disfunción sistema actual.

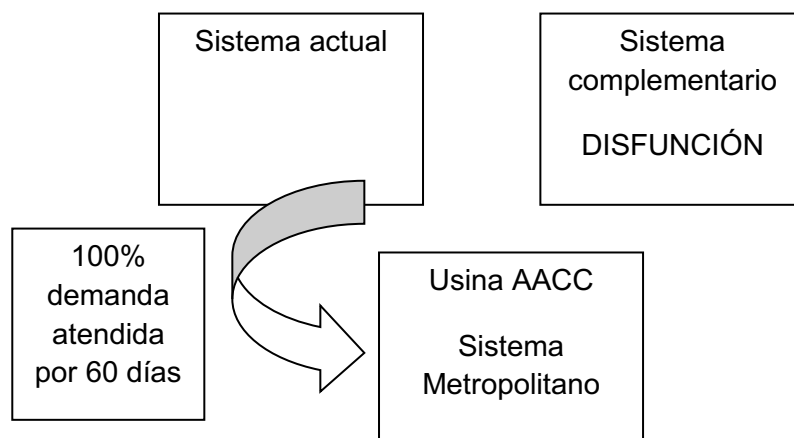
El sistema complementario aporta toda la demanda, como mínimo 60 días.



# AGUASUR

## Caso de disfunción sistema complementario.

El sistema actual aporta (como en la actualidad) toda la demanda.



# AGUASUR

## Alternativa 2.2. Toma Río de la Plata con tratamiento convencional. Nueva Planta Oeste.

- **Obras incluidas en la alternativa**

- Obras de Línea de base
- De incorporación de recursos: Presa de El Soldado de 27 hm<sup>3</sup> Transferencia de 4 m<sup>3</sup>/s máximos a nueva Planta Oeste y conducción a KM 24.5
- De refuerzo: acondicionamiento Presa Canelón Grande de 20 hm<sup>3</sup>
- Otras: Desvío arroyo Canelón y monitorización calidad aguas brutas en tiempo real

- **Comentarios relativos a la capacidad de la nueva Planta Oeste**

- “En el análisis de la alternativa 2.1 anterior se realizó la justificación de la capacidad necesaria de una toma del Río de la Plata, a los efectos de cumplir con los requisitos impuestos para el sistema de reservas de agua bruta”.
- “Se destaca además, que una planta de 4m<sup>3</sup> /s ubicada en la zona oeste, podría introducir al sistema el caudal demandado por la zona crítica de la ciudad, hoy abastecida mediante la 4<sup>a</sup> Línea de Bombeo, ante un fallo total de la Usina de Aguas Corrientes”.

# Gestión de Riesgos

- Marco conceptual
  - Descripción general
- En los Estudios de Factibilidad se presenta el análisis de seguridad operacional, riesgos y vulnerabilidad del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Metropolitano de Montevideo, en sus componentes de reserva/captación, tratamiento de agua y aducción, tanto en su condición actual como futura a partir de la implantación del Proyecto Neptuno.
- Para ello se ha seleccionado y aplicado la metodología propuesta en la **“Guía para la gestión del riesgo en sistemas de agua y saneamiento ante amenazas naturales”**, de la División de Agua y Saneamiento División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Administración de Riesgos por Desastres, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), NOTA TÉCNICA N° IDB-TN-01766.



# Gestión de Riesgos

## ANTECEDENTES:

En los últimos 20 años se han desarrollado numerosos estudios técnicos con la finalidad de garantizar en calidad y cantidad el abastecimiento de agua potable para la Región Metropolitana de Montevideo con horizonte 2045, destacando:

- Plan Director de Agua Potable para Montevideo (CSI-Sogreah, 1999).
- Estudio de Selección de la mejor alternativa para el Abastecimiento de Agua Potable a Montevideo (Aguasur, 2013).
- Estudio de Alternativa más conveniente para el Abastecimiento de Agua Potable a Montevideo (Hazen-Seinco, 2016).

Todos estos estudios realizaron aportes sustantivos al objetivo general, destacando los siguientes tópicos:

- Proyecciones de demanda de agua potable al horizonte 2045.
- Optimización de soluciones con base fuente río Santa Lucía: aseguramiento de reserva de agua bruta, tratamiento optimizado en Planta Aguas Corrientes y aducción al sistema de distribución de Montevideo.

Los muy positivos aportes de los Estudios referenciados han sido incorporados en el Proyecto Arazatí (demanda, tratamientos especiales, etc.). No obstante tales estudios adolecieron de un limitado análisis de la vulnerabilidad del Sistema Actual de Abastecimiento de Agua Potable a Montevideo que han ameritado a un revisión estratégica y actualización en esta instancia (2021-2022).

## Gestión de Riesgos

- Como un complemento a la Guía para la Gestión del Riesgo en Sistemas de Agua y Saneamiento ante Amenazas Naturales ya mencionada, el BID diseñó la herramienta QRE WASH (Quick Risk Estimation). Esta permite identificar y evaluar la criticidad de los riesgos a los que el sistema se enfrenta de una manera rápida y semicuantitativa a través de:
  - la identificación de amenazas
  - la exposición que cada componente del sistema presenta ante las amenazas identificadas
  - la evaluación de las vulnerabilidades del componente
  - la calidad de las medidas de respuesta implementadas

## **Gestión de Riesgos**

- Esta herramienta se basa en el aplicativo Estimación Rápida del Riesgo (QRE), de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR), publicado en el 2017, con el apoyo de Deloitte y la Secretaría General de Naciones Unidas, la Comisión Europea y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Fue diseñada con el objetivo de identificar y entender los riesgos y las exposiciones que afectan las vidas humanas y activos físicos dada la presencia de amenazas y la potencial ocurrencia de desastres.

## Gestión de Riesgos

Componentes del sistema de abastecimiento actual e infraestructura agregada

Componente	SISTEMA ACTUAL	INFRAESTRUCTURA AGREGADA
Captación	Cuenca Sta. Lucía	Río de la Plata
	Embalse Paso Severino	Embalse Emergencial
	Vútil= 55 Hm <sup>3</sup>	Vútil= 10 Hm <sup>3</sup>
Producción	PTAP Aguas Corrientes	PTAP Arazatí
	Proceso convencional	Interozonización
Aducción	Q= 690.000 m <sup>3</sup> /d	Q= 229.000 m <sup>3</sup> /d
	4 Líneas Aductoras de 600, 1520, 1500 y 1200 mm	1 línea Aductora de 1500 mm

## CONCLUSIONES

- La propuesta de las obras objeto de esta iniciativa, resultan en una significativa mejora y reducción de la vulnerabilidad del sistema de abastecimiento de agua potable metropolitano de Montevideo, dotándolo de una mayor seguridad y resiliencia.
- La incorporación de una nueva fuente de agua de volumen cuasi-infinito (el Río de la Plata), de una nueva Planta Potabilizadora (con una capacidad equivalente a 1/3 de la capacidad máxima actual y con última tecnología de tratamiento avanzado para tratar eventos extremos de presencia de metabolitos tóxicos y presencia de materia orgánica disuelta precursora de subproductos de desinfección), y de una nueva línea aductora al sistema de distribución, mitigan de modo definitivo los riesgos inherentes de contar con una única fuente (con una reserva insuficiente) y un único sistema productor/aductor (con dificultades para atender eventos especial de calidad de agua asociados a con episodios de floraciones algales y/o presencia de materia orgánica disuelta).

## **CONCLUSIONES**

- Asimismo, se destaca la importancia de contar con servicios de agua potable y saneamiento seguros en situaciones post-desastre. Cuando surge una emergencia, garantizar estos servicios es indispensable y estratégico para minimizar el impacto de la emergencia en las comunidades y para restablecer las dinámicas socioeconómicas y preservar la salud pública.
- Algunas de las actividades en las que se requiere disponibilidad mínima de agua potable son:
- Atención humanitaria: 15 litros por habitante por día para cubrir las necesidades básicas durante la fase de la atención humanitaria (Asociación ESFERA, 2018);
- Abastecimiento de agua en centros de salud: 40 – 60 litros por persona por día (Asociación ESFERA, 2018);

## **CONCLUSIONES**

- **Aún en un escenario de colapso del sistema actual, la nueva infraestructura está en condiciones entregar al sistema metropolitano de Montevideo, un aporte de agua segura que permite cubrir un 25% de la demanda máxima futura al 2045. Ello implica contar con más de 50 litros/habitante/día, lo que permitirá dar cobertura a toda la población garantizando la disponibilidad del servicio ante eventos de emergencia referidos.**

## Cuando **ARAZATÍ** y **AGUAS CORRIENTES** Operen sin Anomalías

- Las críticas infundadas sólo refieren cuando las Plantas Potabilizadoras «**ARAZATÍ**» y/o «**AGUAS CORRIENTES**» eventualmente tengan fallas.
- Pero nada dicen sobre las enormes ventajas cuando las 2 funcionen a pleno, sobre la sustancial mejora que tendrá el Abastecimiento Público de Agua Potable de la Zona Este de Montevideo y Ciudad de la Costa del Departamento de Canelones que sufren en temporadas estivales y de mayor demanda problemas endémicos.

### Caudales de Ambas Plantas Potabilizadoras al **2024**:

- **UAACC** + N.P.P.A. = 700.000 m<sup>3</sup>/día + 160.000 m<sup>3</sup>/día
- **UAACC** + N.P.P.A. = **860.000** m<sup>3</sup>/día
- Más de un 25% de Caudal Adicional al Caudal Medio Actual de la Usina de Aguas Corrientes (610.000 m<sup>3</sup>/día)



**Capacidad de Transporte**  
**Usina de Aguas Corrientes – Sistema Metropolitano**

- 4 ta Línea de Bombeo: 1.500 mm (1960): **37 %**
- 5 ta Línea de Bombeo: 1.500 mm (1996): **37 %**
- 6 ta Línea de Bombeo: 1.200 mm (2010): **25 %**
- 1 ra Línea de Bombeo: 610 mm (1871): **1 %**

**Capacidad de Transporte**  
**Usina de ARAZATÍ – Sistema Metropolitano**

**Nueva Línea Aductora: 1.200 mm (2025): 25 %**

■ PRÉSTAMO DEL BID **El Observador** - viernes 9 de enero de 1998

# OSE planea construir usina potabilizadora

Con financiamiento del organismo internacional, se estudiarán las fuentes alternativas de abastecimiento para atender la creciente demanda del sistema Montevideo

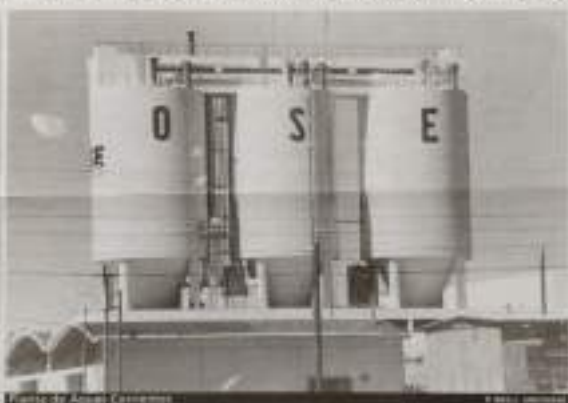
**C**on el fin de cubrir la creciente demanda de agua potable en Montevideo, la OSE planea construir una usina potabilizadora para atender la creciente demanda del sistema Montevideo.

El BID (Banco Interamericano de Desarrollo) otorga un préstamo a OSE para que sea construido a sus expensas que cubran los gastos operativos de abastecimiento del sistema Montevideo, una inversión de que la actual fuente de agua potable. Estas obras en el "Nuevo Luján" serán realizadas mediante una subasta.

La actual fuente de agua potable no resultará suficiente hasta el año 2020.

Las instalaciones de tratamiento de agua potable serán de 100 millones de litros por día.

**NOTA COMPLEMENTARIA**  
"Montevideo tiene que ser el centro de la actividad que el abastecimiento de 1,8 millones de habitantes depende de la producción de una única planta potabilizadora como la de Agua Corrientes que puede ser una alternativa a considerar. No hay que construir una centralidad que sea a cualquier distancia en el país, incluso en el extranjero de la necesidad y para mejorar el



Fuente de Agua Corrientes

en el país. La planta tiene un costo de inversión de 10 millones de dólares y se estima que costará hasta 15 millones de dólares y costará 10 millones de dólares al día. Se estima que el costo de operación de la planta será de 10 millones de dólares al día.

Desde 1980 OSE incorpora aproximadamente dos nuevos clientes por día. Desde 1980 OSE incorpora aproximadamente dos nuevos clientes por día y desde entonces el número de clientes de su servicio ha crecido un 45%. Desde que se creó en 1980, OSE ha incorporado al servicio de la ciudad de Montevideo Water Works Co. y la OSE ha

Desde 1980 OSE incorpora aproximadamente dos nuevos clientes por día.

Desde 1980 OSE incorpora aproximadamente dos nuevos clientes por día.

El costo de la obra es de 10 millones de dólares y se estima que costará hasta 15 millones de dólares y costará 10 millones de dólares al día. Se estima que el costo de operación de la planta será de 10 millones de dólares al día.

El costo de la obra es de 10 millones de dólares y se estima que costará hasta 15 millones de dólares y costará 10 millones de dólares al día. Se estima que el costo de operación de la planta será de 10 millones de dólares al día.

El costo de la obra es de 10 millones de dólares y se estima que costará hasta 15 millones de dólares y costará 10 millones de dólares al día. Se estima que el costo de operación de la planta será de 10 millones de dólares al día.

**NOTA COMPLEMENTARIA**

El costo de la obra es de 10 millones de dólares y se estima que costará hasta 15 millones de dólares y costará 10 millones de dólares al día. Se estima que el costo de operación de la planta será de 10 millones de dólares al día.

Desde 1980 OSE incorpora aproximadamente dos nuevos clientes por día.

Desde 1980 OSE incorpora aproximadamente dos nuevos clientes por día.

Desde 1980 OSE incorpora aproximadamente dos nuevos clientes por día.



Salidas con equipos se realizan en materia y de la de para constituir a las lutas generacionales sobre la vital importancia del recurso hídrico.

y de la comisión nacional, se refirió al agua como uno de los bienes más preciados a nivel mundial en el futuro no muy lejano. Se estima que en dos décadas serán dos mil setecientos millones serán víctimas de la escasez del líquido, lo que ha llevado a que poderosos grupos económicos hayan comenzado a interesarse por el vital elemento.

"No he tenido vivir en un mundo donde se habla que las futuras guerras serán por el agua. Los uruguayos, desde nuestro país, apostamos a la vida, a la paz, a la lucha por la liberación de los pueblos contra la opresión extranjera", afirmó Santos.

En su allocución, el presidente catalogó a la comisión como "la herramienta que espere al interés de una nación por

defender su soberanía e independencia" y agregó que su creación fue posible gracias "al aporte de las distintas vertientes que surgen del pueblo organizado".

"Eso es un pueblo que se resiste a entregar su patrimonio al bajo precio de la necesidad como sucedió en nuestro prócer José Artigas".

La lucha por la defensa del agua no es aislada. En todo el mundo existen movimientos de indígenas, de campesinos, de trabajadores, que defienden el vital elemento resguardándolo de la concepción mercantilista.

Esperamos que la Corte Electoral se espida sobre la validez de las papeletas presentadas que exceden la cantidad requerida para la consulta popular", manifestó Santos. ■

### OSE evalúa el Río de la Plata como fuente alternativa

En el marco de la conferencia internacional denominada "Agua para el futuro", organizada por la Administración de Obras Sanitarias del Estado (OSE), el gerente general del organismo, Arturo Castagnino, anunció que el ente estudia la posibilidad de utilizar agua del Río de la Plata como fuente alternativa para el Sistema Montevideo.

El evento, en el marco del Día Mundial del Agua, tuvo lugar en el Ballroom Victoria Plaza con la presencia de varios especialistas extranjeros. Los expositores subrayaron la importancia del vital elemento para el futuro del planeta, no sólo como fuente de vida y de preservación ambiental, sino como herramienta en la prevención de enfermedades de transmisión hídrica. Según varios expertos invitados, el agua es considerada como el "oro blanco" debido a que se estima que a mediados del presente siglo se pronostica comenzará a escasear en el mundo.

En este sentido, el gerente general de OSE, Arturo Castagnino, se refirió a la importancia del líquido que se encuentra en abundancia en tierras uruguayas. Asimismo, se resplandó sobre su importancia en la prevención de enfermedades hídricas y en el desarrollo de la actividad infantil.

Añadió que OSE estudia la posibilidad de abastecer del caudal del Río de la Plata de manera de usar una fuente alternativa que

permitirá reducir los riesgos de escasez ante sequías, controlar posibles contaminaciónes del Río Santa Lucía y prevenir el aumento de la demanda a largo plazo.

#### Equidad y calidad

Castagnino subrayó el trabajo realizado por el ente desde su creación, lo que permitió que el 99% de la población uruguaya posea cobertura de agua potable. En composición casi como ejemplo que a nivel mundial se registra el acceso de un sólo cada 10 segundos y un adulto cada cinco segundos a causa de afectaciones directamente relacionadas con la falta de agua potable. En 1952, a través de la ley 11.907, se fundó Montevideo Waterworks Company y la Dirección Nacional de Saneamiento del Ministerio de Obras Públicas, lo que permitió la creación de Obras Sanitarias del Estado. En el mismo año, se registraron 211.493 conexiones en todo el territorio nacional.

Casi tres décadas después, en 1985, el número de conexiones de agua potable era de 482.279. En la actualidad existen 854.489 conexiones y la producción anual es de 300.000.000 de metros cúbicos.

"Esto indica que en los últimos veinte años se crearon 172.210 conexiones nuevas, lo que representa un crecimiento del 73% en esta materia", manifestó Castagnino. Asimismo, se contemplaron

11.179 kilómetros de redes para su traslado y desde 1952 a la fecha se potencializó nuevo mil millones de metros cúbicos del vital elemento.

Otro de los puntos abordados por el gerente del organismo fue la importancia en el tratamiento del líquido que asegura su posibilidad. "El agua potable debe ser y poco importa en un problema permanente de salud pública para la mayoría de la población mundial. Cuentan mucho afectiva las personas económicamente más débiles", manifestó Castagnino, quien recordó que en América Latina se sacrifican anualmente millones de casos de enfermedades hídricas. "Creemos que esto es inaceptable. Tenemos la experiencia de nuestro país que, sin ser muy rico, pudo llegar realmente a una muy buena cobertura de casi el 100 por ciento en los últimos años".

Con esto hemos podido estar enfermedades de transmisión hídrica que han golpeado a otros países de América Latina en la última década del siglo pasado", manifestó.

Agregó que para la Administración de las Obras Sanitarias del Estado, el servicio de abastecimiento de agua potable es un servicio de salud ya que "perjuicio un valor enorme de trascendencia sobre la equidad y que es la expresión concreta del derecho inalienable a la protección de la vida y de la salud para todos". ■



Administración de las Obras Sanitarias del Estado Oficina de Relaciones Públicas



## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

### III - JUSTIFICACIÓN CAUDAL DE LA PLANTA

**Caudal máximo de agua tratada proyectado del sistema Metropolitano de Montevideo:**

Año	Q consumo máx. (m <sup>3</sup> /día)
2035	780.000
2045	836.000

- Con la nueva PTAP RDLP **Q= 160.000 m<sup>3</sup>/d**, se logra satisfacer la demanda actual y proyectada hasta el año 2045, partiendo de la capacidad actual de PTAP AACC de 700.000 m<sup>3</sup>/d. Será necesaria una reserva de agua bruta de 10 HM<sup>3</sup> en el 2036, para prevenir estiajes severos, y/o reducir consumos propios en PTAP AACC de 50.000 m<sup>3</sup>/d y/o pérdidas físicas del mismo orden en el sistema de distribución.
- La nueva PTAP Río de la Planta, con el caudal indicado (**Q=160.000 m<sup>3</sup>/d**), permite disponer de una reserva estratégica de emergencia, de agua potable, equivalente a aprox. 25 de la demanda máxima proyectada (2045), suficiente para aportar aproximadamente 80 litros/hab/día a cada habitante servido.

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

### IV - CALIDAD DE AGUA BRUTA

Muestras tomadas en la zona de Arazatí en el período Mayo 2003 – Abril 2005 (OSE):

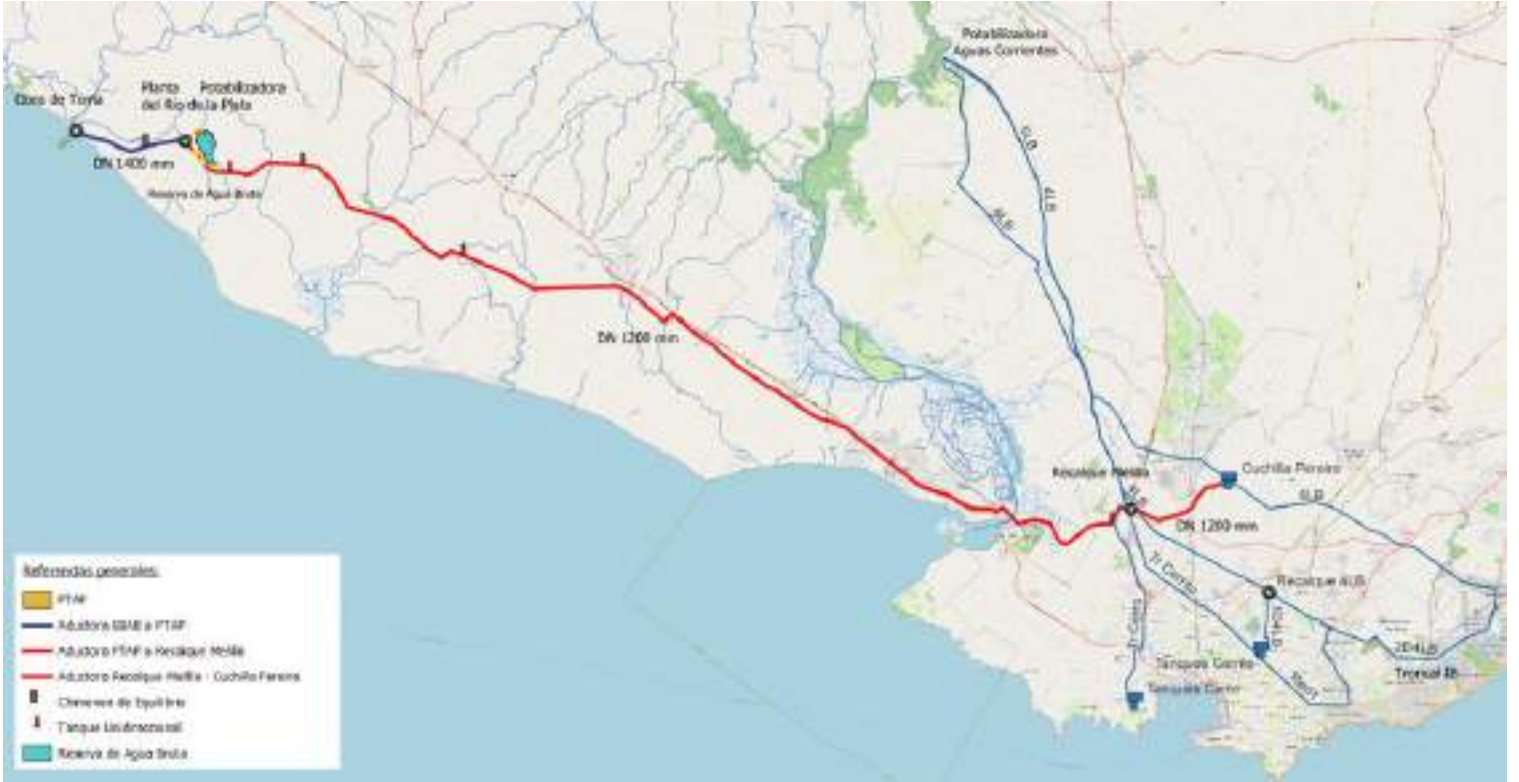
Parámetro	Mínimo	Máximo	Mediana	Percentil 95%
Color verdadero (U Pt-Co)	8,1	280,0	63	149,9
Conductividad (uS/cm)	25	6366	215	1266
pH	7,0	8,6	7,7	8,1
Turbiedad (NTU)	16,0	242,0	39,0	123,2
Alcalinidad Total (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	30,0	164,0	54,0	118,0
Fitoplancton + Zooplancton (cel/mL)	0	3996 (*)	11	688
Cloruros (mgCl <sup>-</sup> /L)	3,4	1829,0	21,0	316,0
NTK (mg/L)	0,49	1,02	0,74	0,99
PT (mg/L)	0,11	0,79	0,24	0,70
SST (mg/L)	21,0	53,0	42,0	51,9

(\*) Registros históricos de cianobacterias 100.000 cel/ml y microcistina 20 µg/l en costa C/SJ

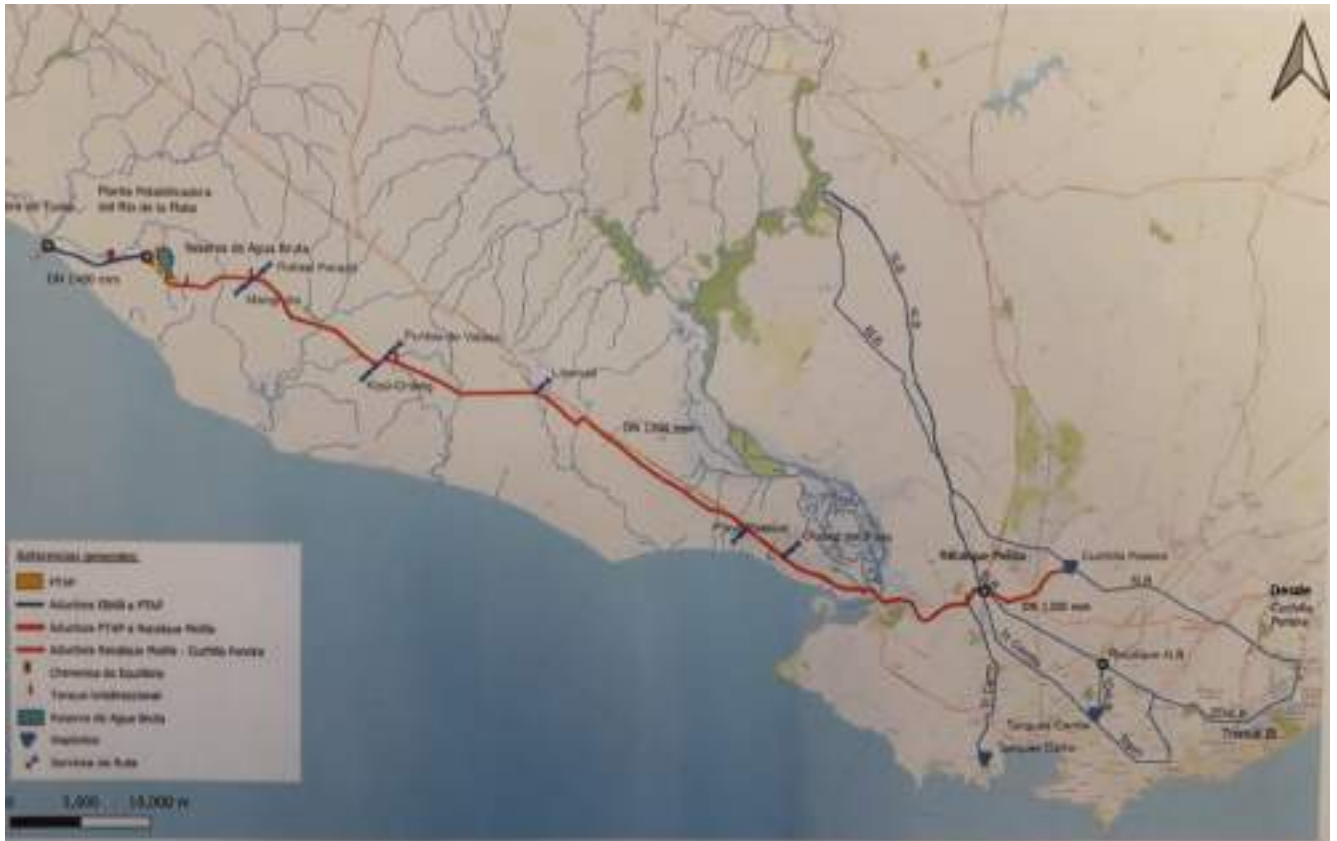
# Colonia del Sacramento, Juan Lacaze, Buenos Aires, La Plata

Las ciudades que “toman agua bruta” del [Río de la Plata](#)











## DEPARTAMENTO de SAN JOSÉ

- Las ciudades de:

*Libertad, Kiyú, Rafael Perazza, Radial, Ciudad Rodríguez, Punta de Valdez, Ecilda Paullier,...., Ciudad del Plata, Playa Pascual, Ordeig,....*

**Aproximadamente:**

**70.000** habitantes del Departamento

Casi el **65%** del total del Departamento

## DEPARTAMENTO de SAN JOSÉ

- Que actualmente sufren graves problemas de abastecimiento de agua potable segura, ya fuere debidos a déficits endémicos de suministro por causas diversas, discontinuidad cuasi permanente del servicio público, y por causas de deterioro de la calidad debido a la presencia de concentraciones de **Arsénico** en el agua librada al consumo.....:
- Tienen la solución definitiva, segura, permanente y de calidad de acuerdo a las Guías de la OMS y a las Normas de Calidad de O.S.E.-UNIT, a una «distancia» de pocos meses con la **Nueva Planta Potabilizadora** y con la Nueva Fuente de Agua Bruta desde el **Río de la Plata**.

## DEPARTAMENTO de SAN JOSÉ

- **NUEVO SISTEMA:**

**1.- ARAZATÍ:** Nueva Planta Potabilizadora, Nueva Captación, Nueva Línea de Aducción y Bombeo

**2.- SEGURIDAD:**

**2.a.-** Emergencia Fuente Agua Subterránea – Acuífero RAIGÓN/LIBERTAD

**3.b.-** Abastecimiento desde el Sistema Montevideo

Montevideo, 24 de febrero de 2005.

R/D N° 259/05

—VISTO el estado de ejecución del abastecimiento de agua potable seguro al Centro Poblado denominado Finca de la Balsa, ubicado al oeste del Departamento de Montevideo, en la zona geográfica San Este del Departamento de San José, entre los Pisos de la Plata y Santa Lucía Grande, en las cercanías de la desembocadura del río de los Cielos; —

—RESULTANDO I: que la zona que rodea a la Plaza 1 a lo largo de 12 km, se pudo mediante fraccionamientos de ejes estatales, de una adecuada conformación de servicios de agua. Algunos de estos fraccionamientos cuentan con redes privadas y otros se hacen mediante con el uso de pozos individuales (profesionales de fuente de agua subterránea) que en general también agua de la red pública. Todos estos establecimientos presentaban serios problemas de calidad del agua y cantidad suficiente en el suministro; —

—RESULTANDO II: que en la década del 80, O.S.E. tomó a su cargo el abastecimiento privado de Balsa del Tigre, cuya fuente de suministro era insuficiente. Hasta el año 1990 se brindaba servicio a 250 conexiones y hasta el año 1999 ese servicio se amplió a 520 conexiones, cuando las proyecciones del censo de 1995 estimaban una población de 30.000 habitantes para toda la zona; —

—RESULTANDO III: que en 1990 se instalaron postes sanitarios de O.S.E. en los Baños Moisés Grande, Perito y Plaza Pascual; —

—RESULTANDO IV: que como resultado de las obras correspondientes a la denominada "1ª Etapa del Plan de Abastecimiento de Río de la Balsa", financiado parcialmente con el Préstamo BID-702, se ejecutaron los trabajos de abastecimiento de agua potable a los fraccionamientos de Balsa del Tigre, SOPMA, Villa River, San Fernando, Parque Postal, Parque del Plata y San Fernando Chico; —

—RESULTANDO V: que en esta etapa se construyeron 4 perforaciones adicionales en operación, que utilizan el Acuífero Rajón, cuya agua se eleva a la red mediante una estación de bombeo ubicada en la zona de Santa Victoria, una tubería de empujón de 350 mm y de 8 km de longitud, un depósito elevado de 500.000 litros de capacidad, se construyeron 60.000 metros de redes de distribución y aproximadamente 3.400 conexiones. También se mantuvo en operación una perforación de reserva en la zona de

San Fernando ("Flaumann"), que se utilizaba frecuentemente. El monto de la inversión de esta Caza fue de US\$ 1.620.000,00 y fue habilitada el 30 de abril de 1988.

—**RESULTANDO VI** que en resumen fueron construidas: 4 Perforaciones (caudal total Q = 134 m<sup>3</sup>/hr); Estación de Bombeo: 8 Km. Troncal: 300 metros; Depósito de Distribución de 600 m<sup>3</sup>; Redes de Distribución de 60 km y 3.400 Conexiones de Agua.

—**RESULTANDO VII** que en la denominación "1ª Etapa del Plan de Abastecimiento de Agua", habilitada en desarrollo del año 2001, en la cual se invirtieron US\$ 2.700.000,00 se construyeron dos nuevas perforaciones, nuevas oficinas y local para Servicio Clientes, un depósito elevado de 600.000 litros en el funcionamiento de Puro y 88.000 metros de redes de distribución. Con esta etapa se cubren el resto de los requerimientos de la zona y se construyeron aproximadamente 5.000 conexiones en el resto de la Caza.

—**RESULTANDO VIII** que en resumen según la "2ª Etapa" fueron construidas: 2 Perforaciones (caudal total Q = 81 m<sup>3</sup>/hr); Oficina Comercial; Depósito de Distribución de 600 m<sup>3</sup>; 85 km de Redes de Distribución y 3.000 Conexiones de Agua.

—**CONSIDERANDO I** que el Servicio Público de la Zona cuenta actualmente con 6.200 conexiones de agua y una producción libre de 5.120 metros cúbicos.

—**CONSIDERANDO II** que la producción de agua potable se realiza a través de 7 perforaciones que abastecen una planta de tratamiento, desde la cual se eleva el agua a toda la localidad de Puro en la Zona, utilizando además en dicho uso perforación ubicada en el km 25 de la Ruta 1, en el funcionamiento de San Fernando ("Flaumann"). Desde la perforación más cercana hasta la red de distribución de la Verma Santa Lucía hay una distancia del orden de los 15 km. El funcionamiento de las perforaciones y la estación de bombeo está automatizado. Ciertos desperfectos en los equipos de bombeo de la estación o en los equipos de bombeo de las cuatro perforaciones previenen, desahucias mediante el suministro, produciendo falta de agua en las zonas mencionadas. También son comunes los cortes de energía que generan problemas similares. Estos sucesos se dan en los 4 cuatro mencionados

en el verano y van generando el desconforto en los usuarios de esta zona.—

—CONSIDERANDO III— que la Administración había iniciado además la construcción de una nueva perforación en el Inapocamiento Santa Mónica (en 51.500 de la Plaza 1), que estaba previsto conectarla directamente a la red para la temporada de verano, situación de esta forma que se podría aumentar la producción en aproximadamente 500 m<sup>3</sup> día adicionales.—

—CONSIDERANDO IV— que en proyecciones y estudios realizados y analizados por el Organismo, se tenía previsto abastecer la localidad de Pisco de la Bolsa desde el Sistema Montevideo a través del cruce del Río Santa Lucía o la obra de la Balsa de Santiago Viquez, con una tubería troncal a emplazarse en un ducto proyectado en el nuevo puente que se encuentra en construcción en la zona. La Troncal de referencia forma parte de un conjunto de obras de importancia de reforzamiento de abastecimiento de agua potable segura a toda la zona oeste de la ciudad de Montevideo, obras que OSE ejecutará en un futuro que deberá definir a corto plazo.—

—CONSIDERANDO V— que la presión actual de agua potable desde el Acuífero Magín no logra cubrir que en los días de verano la demanda y el consumo sean de tal magnitud que prácticamente no se puedan mantener las reservas de los tanques. En la zona de los fraccionamientos o Barrios Parque Puro, Santa Mónica y Norte Grande, que son los ubicados más al norte y por lo tanto situados geográficamente en una zona mayor, la presión disminuye considerablemente en determinadas horas de consumo pico.—

—CONSIDERANDO VI— que se han analizado las posibles causas de la situación de déficit o presiones bajas en la red de distribución por parte de la Ómnibus de la Región Sur y de la propia Jefatura Técnica Departamental. Entre las mismas podrían encontrarse los altos consumos no contabilizados; fuerte rozamiento en estado a los empalmes actuales de los caudales y frentes asociados a la curva de demanda a lo largo de la red de distribución Mayor o menor conflicto de uso de el Acuífero Magín (agua potable segura o riego), entre otros.—

—CONSIDERANDO VII— que a pesar de todos los esfuerzos realizados por la Administración sus subsistemas involucrados en el abastecimiento de agua potable, no sólo consisten técnicamente por el Organismo, sino también y

fundamentación a través de los recursos hídricos de la propia población en algunas zonas o Barrios de Recón de la Baha.

—CONSIDERANDO VIII que el Gerente General, asesorado por su equipo técnico y consultado los Gerentes de los Departamentos correspondientes y en particular teniendo en cuenta los antecedentes de estudios realizados por la Administración, como - entre otros - el Plan Director de Agua Potable y Saneamiento - que comprende la definición de Planes y Programas para el futuro, diseñó la red para resolver los problemas de abastecimiento de agua potable según para toda la zona de Recón de la Baha.

—CONSIDERANDO IX que con la materialización de las obras mencionadas se logrará mitigar los actuales conflictos de uso del Acuífero Payson con el objeto de aplicar la política de la Administración de conservar y proteger las fuentes de agua subterránea para las generaciones futuras, optimizando la utilización de las fuentes de agua superficial.

—CONSIDERANDO X que la acción planificada por la Gerencia General consiste en abastecer a la zona de Recón de la Baha desde el Sistema Montevideo de la Región Metropolitana (Reserva de Paso Severino - Línea de Agua Corrientes - Sistema de Líneas de Aducción) por la Sta. Línea de Bombeo, a través de una conexión en el cruce de las Rutas 36 y 46 - existente, prevista en el proyecto ejecutivo y en el caso de la línea de bombeo ya construida (Té, Válvula de salida, etc.) - y sea Línea Troncal por la Ruta 46 desde la conexión con la Sta. Línea de Bombeo hasta el Puesto "Las Brujas" y el caso del Río Santa Lucía a lo largo de la Isla Cer. Polje y la entrada al Sistema en el Barrio "Santa Mónica".

—CONSIDERANDO XI que por orden del Gerente General fueron realizadas una serie de trabajos técnicos y de ejecución. En primer lugar el relevamiento y mediciones de presiones para conocer la "piezometría" en el punto de partida de la Línea Troncal sobre la Sta. Línea de Bombeo. También fue realizado por el Ing. Agrón. Germán Delgado y su Equipo un relevamiento topográfico - planimétrico - con equipamiento de precisión, sobre el estudio proyectado de la Línea Troncal a lo largo de la Ruta 46 en todo el recorrido desde la intersección de la misma con la Ruta 36 - empalmamiento de la Sta. Línea de Bombeo y punto de partida - hasta la costa del Río Santa Lucía, a lo largo del Puesto "Las Brujas" y la Isla Cer. Polje (terreno y líneas geodésicas que figuran en

estas orfeones.

—CONSIDERANDO XI: que también fueron realizadas dos campañas de tratamiento utilizando ambarcion adecuada con escobilla, según se precisó en el informe N.º 101, con el objetivo de definir la zona de abastecido para el cruce del Río Santa Lucía, a través de la Isla Don Felipe — informe que forma parte de estos antecedentes.

—CONSIDERANDO XII: que mediante el 300 el Consejo General ha realizado estudios de suelos y diámetros de la Nueva Troncal, así el propio Departamento Técnico ha elaborado una estimación preliminar — 250 mm a 400 mm — considerando ambos, Fomento al Departamento Técnico ha verificado — por medio de aplicación de Múltiples Muestras Microbiológicas — que la aducción y abastecimiento de agua potable a Rincón de la Bolsa desde el Sistema Montevideo (Cta. Línea de Bombeo) se realizará convenientemente de 300 según el abastecimiento de agua potable según a toda la Región Metropolitana.

—ATENCIÓN a lo precedentemente expresado y al Art. 3.º de la Ley N.º 11.857 del 10 de diciembre de 1952, Orgánico del Ente.

—EL DIRECTORIO DE LA ADMINISTRACION DE LAS OBRAS SANITARIAS DEL ESTADO.

—R E S U L T A

—1) APROBAR la iniciativa de nueva fuente de abastecimiento y aducción de agua potable según desde el Sistema Montevideo de la Región Metropolitana a la zona de Rincón de la Bolsa (Departamento de San José) y a su vez lo referido por la Comisión General.

—2) APROBAR además el llamado regente o Licitación Pública para la ejecución de la obra dentro de acuerdo con las normas establecidas en el T.O.C.A.F. (Título Ordenado de Contratos y Administración Financiera del Estado).

—3) DISPONER que el Departamento Técnico realice el proyecto definitivo de estado del nuevo abastecimiento al Centro Poblado de Rincón de la Bolsa desde el Sistema Montevideo (Cta. Línea de Bombeo) basado en la idea expuesta en la presente Resolución.

—4) DISPONER además que el Departamento Técnico elabore y coordine el Plan de Condiciones Particulares para la ejecución de la Obra de



referencia.-----

---5°) PASE por su orden para conocimiento y efectos pertinentes a la Gerencia General, al Departamento Técnico, a la Gerencia de la Región Sur, a la Oficina de Planeamiento y Desarrollo (Presupuesto e Inversiones) y a los Departamentos Financiero y Contable y de Suministros.-----

---POR EL DIRECTORIO:

R/D 1144/22  
15.11.2022



Obras Sanitarias del Estado

E. 1608/2022.

Montevideo 15/11/2022. **R/D N° 1144/22**

**VISTO:** la Iniciativa Privada denominada "NEPTUNO", presentada al amparo de la Ley N° 17.555 y su Decreto Reglamentario N° 442/002, por Berkas Construcción y Montajes SA, Construcciones e Instalaciones Electromecánicas SA, Compañía Sudamericana de Empresas Eléctricas, Mecánicas y de Obras Públicas y Fast Industria e Comercio Ltda, para el proyecto y ejecución de obras de ampliación y mejora en la capacidad de abastecimiento de agua potable al Área Metropolitana;

**RESULTANDO:** 1) que por R/D N° 195/21 de fecha 24/2/21, se aceptó parcialmente la propuesta presentada en su parte correspondiente a la "Solución Déficit Cuantitativo" y se encomendó la realización de los estudios de factibilidad;

2) que por R/D N° 341/22 de fecha 27/4/22, se aprobó la factibilidad técnica de los estudios;

3) que el Grupo de seguimiento y contraparte de la Iniciativa Privada, designado por R/D N° 253/21 de fecha 17/3/21 y la Gerencia General, elevaron a Directorio informes que dicen en relación a aspectos técnicos, financieros y jurídicos de los estudios de factibilidad entregados por el Proponente;

4) que con el fin de contar con una opinión calificada externa en materia de abastecimiento y distribución de sistemas de agua potable, por R/D N° 93/22 de fecha 3/3/22, se dispuso la contratación de la empresa nacional de agua de Israel, Mekorot Israel National Water Co., para prestar servicios de Consultoría, entre los cuales se encuentra la revisión del Proyecto Arazatí en el contexto del estudio de abastecimiento de agua al Área Metropolitana;

5) que como resultado de dicho análisis, Mekorot convalidó el proyecto presentado en la JP en su parte aceptada, fundando esta conclusión en la pertinencia de la necesidad de contar con dos fuentes de agua bruta y con dos centros de producción de agua potable independientes, conforme a los criterios utilizados en el Estado de Israel;

6) que por las R/D Nros. 307/22 y 596/22 de fechas 21/4/22 y 22/6/22 respectivamente, se aprobó la Propuesta de Consultoría y el Convenio de Asistencia Técnica con la Corporación Nacional para el Desarrollo, para la revisión de los estudios de factibilidad en sus capítulos financieros económicos, para la evaluación financiera del Proyecto, para el análisis de alternativas de estructuración financiera y la eventual redacción de las bases de la Licitación y asesoramiento durante el proceso licitatorio;

7) que se recibió informe en el cual la Oficina de Planeamiento y Presupuesto da cuenta del análisis de riesgos financieros del Proyecto;

R/D 1144/22  
15.11.2022

**CONSIDERANDO:** 1) que se solicitó el pronunciamiento de la Gerencia Jurídico Notarial del Organismo, así como de un dictamen jurídico externo, siendo coincidentes en cuanto a no advertir cuestionamientos jurídicos a la Iniciativa, y en particular, respecto a su constitucionalidad;

2) que los estudios de factibilidad formulados por el Proponente guardan razonable calidad y plenitud, por lo que corresponde que el Organismo les preste su conformidad;

3) que procede seleccionar parcialmente la Iniciativa Privada en lo que dice a la opción de la construcción de las instalaciones, para una capacidad neta de producción de agua potable de 160.000 m<sup>3</sup>/día y la modalidad de contrato pago por disponibilidad;

4) que corresponde también, disponer la convocatoria a una Licitación Pública Internacional, dentro del plazo previsto en el artículo 15.3 del Decreto N° 442/002, cuyo objeto será el diseño, construcción, financiamiento y mantenimiento del Proyecto de Mejora del Abastecimiento de Agua Potable al Sistema Metropolitano (Proyecto Arazati), el que se integrará con los siguientes componentes principales: i) construcción de una nueva toma de agua bruta a la altura de Pto. Arazati (departamento de San José) aproximadamente a 80 km al oeste de Montevideo, aguas arriba del Río de la Plata; ii) construcción de una planta potabilizadora cercana a la toma; iii) construcción de una reserva de agua dulce para cubrir la demanda de agua bruta necesaria durante episodios de salinidad; iv) construcción de un mono relleno en las cercanías de la nueva planta potabilizadora para la disposición final de los lodos generados y tratados en la misma; v) construcción de una tubería aductora de agua tratada con destino al Sistema Metropolitano y servicios de ruta para el abastecimiento a localidades del departamento de San José; vi) interconexión al Sistema Metropolitano al Recalque de Melilla y vii) tubería de interconexión Melilla - Cuchilla Pereira y obras conexas, quedando la operación del conjunto a cargo de OSE;

**ATENTO:** a lo expuesto precedentemente y a lo dispuesto en las Leyes Nros. 11.907 y 17.555 y en el Decreto N° 442/002.

**EL DIRECTORIO DE LA ADMINISTRACIÓN  
DE LAS OBRAS SANITARIAS DEL ESTADO;  
R E S U E L V E:**

1) Prestar la conformidad a los estudios de factibilidad formulados en el marco de la Iniciativa Privada denominada "NEPTUNO";

2) Seleccionar para su ejecución entre las opciones desarrolladas en los estudios de factibilidad, la construcción de las instalaciones para una capacidad neta de producción de agua potable de 160.000 m<sup>3</sup>/día y la modalidad de contrato pago por disponibilidad;

R/D 1144/22  
15.11.2022



**Obras Sanitarias del Estado**

- 3) Disponer la convocatoria a una Licitación Pública Internacional para contratar el diseño, construcción, financiamiento y mantenimiento del Proyecto de Mejora del Abastecimiento de Agua Potable al Sistema Metropolitano (Proyecto Arazatl), con el alcance establecido en el Considerando 4);
- 4) Cometer a la Gerencia General, la preparación de las bases del Llamado para dicho procedimiento competitivo de contratación, realizando la contraparte de los servicios contratados con la Corporación Nacional para el Desarrollo;
- 5) Comuníquese a la Gerencia General. Cumplido, pase al Área Trámite Documental - Notificaciones de la Secretaría General, a efectos de notificar al Proponente; y
- 6) Publíquese en el Portal Intranet y en el Sitio Web de OSE.

**POR EL DIRECTORIO:**

- ✔ Firmado electrónicamente por Jorge Eduardo Maeso Ruiz Secretario General el 17/11/2022 13:41:51.
- ✔ Firmado electrónicamente por Raúl Montero Presidente el 17/11/2022 14:01:18.



Histórico II\_OSE

### Relación Agua Facturada / Agua Disponible 1997 - 2021



## **PODEROSAS HERRAMIENTAS de TRATAMIENTO y POTABILIZACIÓN**

- **ADSORCIÓN** CON CARBÓN ACTIVADO EN POLVO
- **COAGULACIÓN ACENTUADA**
- **INTEROZONIZACIÓN**
- **FILTROS BIOLÓGICOS**
- **FILTROS** de CARBÓN ACTIVADO GRANULADO

# PODEROSAS HERRAMIENTAS de TRATAMIENTO y POTABILIZACIÓN

Para hacer frente Riesgos Biológicos y Químicos:

- 1.- **Cianobacterias** y Fitoplancton de toda naturaleza
- 2.- Zooplancton
- 3.- Organismos de Vida Libre (Protozoarios, Rotíferos, Parásitos,.....)
- 4.- Bacterias
- 5.- Virus
- 6.- **Materia Orgánica Natural**
- 7.- Toxinas, Pesticidas, Herbicidas
- 8.- Metales Pesados
- 9.- Metabolitos de Olor y Sabor, Precursores de Trihalometanos,...

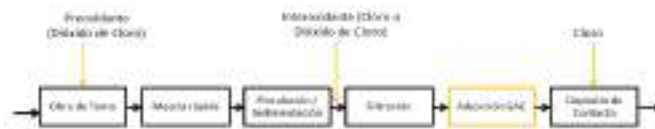




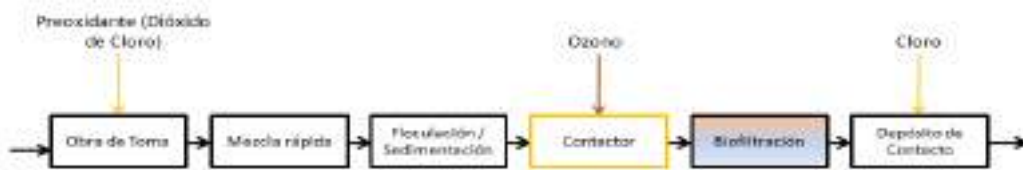
Alternativa 1: Adsorción PAC + Post-cloración



Alternativa 2: Pre-cloración + Adsorción GAC



Alternativa 3: Ozonización + Biofiltración

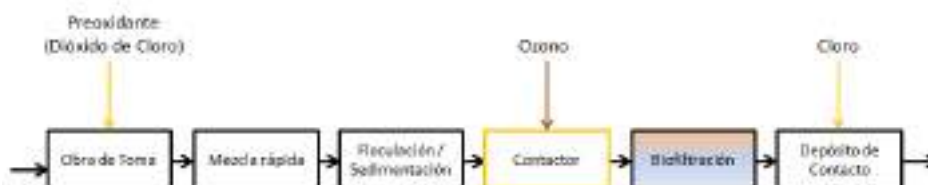


## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

### VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

**Objetivo:** selección de la tecnología de tratamiento más apropiada, función tanto de las características naturales del agua bruta como del producto agua potable a ser producido.

Descripción de los elementos que se proponen inicialmente para la Planta de Tratamiento de Agua Potable Río de la Plata en zona í, que incluye: 1) Unidades de Potabilización y 2) Unidades de Tratamiento de Lodos, a partir la siguiente secuencia de procesos:

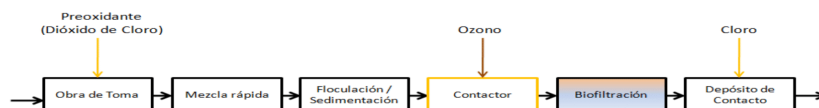


## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO NEPTUNO

### CONCEPCIÓN DE TRATAMIENTO EN NUEVA PLANTA POTABILIZADORA

#### Selección de procesos:

Atendiendo a las características especiales del agua bruta se ha seleccionado la siguiente secuencia de procesos:



#### Justificación técnica (uso de mejores técnicas y prácticas internacionales):

- El proceso físico-químico de **coagulación/floculación/sedimentación** permite remover eficientemente partículas en suspensión (incluyendo fitoplankton)
- El proceso de **interozonización + biofiltración** es la solución más moderna y eficiente para remoción de materia orgánica soluble (precursora de trihalometanos), cianotoxinas y metabolitos generadores de olor y sabor.
- La **desinfección final con cloración** permite garantizar la calidad bacteriológica.
- Está previsto el **tratamiento de lodos** de procesos con recirculación de clarificados al inicio del tratamiento, con objeto de no generar ningún tipo de efluentes líquidos (cero descarga).



## FUNDAMENTO DE LA **INTER-OZONIZACIÓN**

- El agregado o dosificación de ozono en agua decantada permite la destrucción de metabolitos de olor y sabor y de cianotoxinas, y asimismo permite dividir y simplificar moléculas orgánicas pesadas (ácidos orgánicos), en moléculas orgánicas simples (tipo carbohidratos: polisacáridos, etc.).
- El biofiltro, permite mediante el biofilm de bacterias desarrollado alrededor de los granos remover las moléculas orgánicas simples, de esa manera se reduce el riesgo de formación de THM por reacción con cloro en el tanque de contacto

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- **Acción Desinfectante del Ozono**

- “El ozono es el desinfectante más potente que se utiliza en los sistemas de potabilización de aguas, siendo los valores de C\*T necesarios para inactivar la mayoría de los microorganismos la décima parte de los correspondientes al ácido hipocloroso (HOCl) o al dióxido de cloro (ClO<sub>2</sub>) (ENOHSA, 2000).
- Los mecanismos por los cuales el ozono produce la destrucción o inactivación de los microorganismos no son totalmente conocidos, en gran medida debido a las dificultades que existen para determinar bajas concentraciones de ozono disuelto”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- “Los productos contenidos en el agua que potencialmente pueden dar lugar a la formación de DBPs se llaman precursores, siendo el principal precursor la materia orgánica natural. Los subproductos que se generan durante la desinfección están fuertemente ligados al tipo de agente desinfectante y a las características del agua, la ecuación general de formación de subproductos es la siguiente”:
- **Desinfectante + Precursor = DBPs**

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

*Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la **Facultad de Ingeniería** de la **Universidad de la República** Oriental del Uruguay,*

- **Remoción de precursores mediante procesos convencionales**

- “Los procesos convencionales de potabilización de aguas superficiales, si bien generalmente fueron diseñados para remover contaminantes físicos y biológicos, tienen relativa eficiencia en la remoción de compuestos orgánicos que pueden dar lugar a la formación de subproductos, dependiendo de las características del agua bruta, del tipo de tratamiento, del coagulante utilizado y de sus dosis”.
- “Desde el punto de vista práctico, la mejor alternativa para la eliminación de sustancias húmicas es mejorar el proceso de coagulación, dado que obligatoriamente se utiliza en las plantas potabilizadoras. Optimizando el proceso con el objetivo de obtener una eficiencia adecuada en la remoción de compuestos orgánicos, evaluados a través de la concentración de TOC, no se producen perjuicios en la remoción de turbiedad (Frederico y col., 1999)”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- “Frederico y col., (1999), obtuvieron las siguientes conclusiones de los ensayos de jarras efectuados con agua de la planta da Alto Boa Vista (San Pablo, Brasil), con diferentes coagulantes:
- La remoción de TOC puede ser maximizada conjuntamente con la remoción de turbiedad, dado que el rango de pH para el cual es máxima la remoción de TOC, es efectivo también para la remoción de turbiedad
- El rango de pH que permite la mayor remoción de TOC se ubica entre 5,8 y 6,3 , tanto para cloruro férrico como para sulfato de aluminio
- El cloruro férrico presentó mejor desempeño que el sulfato de aluminio en la remoción de TOC”



“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República Oriental del Uruguay*,

- **Coagulación Acentuada**

- “El término «coagulación acentuada», o «aumentada» o «potenciada» o «ensanchada»
- » (enhanced coagulation), se refiere al proceso modificado de coagulación con el objetivo de potenciar la remoción de precursores de DBPs durante la potabilización de aguas.
- La remoción de materia orgánica natural mediante este proceso, que es altamente efectivo para la remoción de TOC, tanto con sales de aluminio como con sales de hierro, ha sido demostrada por medio de investigaciones de laboratorio y plantas piloto (EPA, Mayo 1999)”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

*Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la **Facultad de Ingeniería** de la **Universidad de la República** Oriental del Uruguay,*

- “La tecnología se basa en que la remoción por coagulación de la materia orgánica natural del agua es más efectiva a valores de pH sensiblemente inferiores a los requeridos para remoción de turbiedad de origen inorgánico.
- Para practicar esta técnica de tratamiento se necesitan ciertos requerimientos de manera que:
  - Puedan ser alcanzadas las remociones de TOC necesarias sin la adición de excesivas cantidades coagulante
  - Los valores de remoción de TOC exigidos puedan ser alcanzados fácilmente
  - con costos razonables”

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República Oriental del Uruguay*,

- **Preoxidación**

- “La preoxidación es un proceso crítico que puede potenciar o minimizar la formación de subproductos, dependiendo del oxidante utilizado y de la calidad del agua de la fuente.
- En el pasado la precloración era una práctica muy utilizada en las plantas de tratamiento para combatir sabores y olores, hierro, manganeso, y controlar el crecimiento de algas dentro de las unidades. Actualmente se intenta evitar este proceso por su incidencia directa sobre la formación de subproductos en aguas con elevado contenido orgánico (Xie, 2004).
- Un procedimiento habitualmente utilizado es la aplicación de oxidantes tales como **permanganato de potasio**, **peróxido de hidrógeno**, **dióxido de cloro** u **ozono**, para oxidar los precursores de DBPs y posteriormente utilizar cloro con fines de desinfección. Otra alternativa, es oxidar después de la coagulación, sedimentación y filtración, lo cual baja la demanda de oxidante y reduce la formación potencial de DBPs (ENOHSA, 2000)”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República Oriental del Uruguay*,

- **Adsorción en carbón activado**

- **Aspectos Generales**

- “La adsorción de una sustancia es un fenómeno de superficie, que implica la acumulación de sus moléculas en la interfase de un líquido y un sólido o bien de un gas y un sólido. La sustancia que se acumula o adsorbe se denomina adsorbato, mientras que el sólido sobre el cual se produce la adsorción se denomina adsorbente (ENOHSA, 2000).
- Por ser un fenómeno de superficie, la adsorción es mayor cuando mayor es la superficie específica del adsorbente, que se define como la superficie total que está disponible para la adsorción por unidad de peso de adsorbente.
- La superficie total que está disponible para la adsorción está compuesta por la superficie externa de las partículas del adsorbente y la superficie interna correspondiente a los poros. Por lo tanto, cuando más poroso es, y finamente dividido está el adsorbente, mayor es su capacidad de adsorción (ENOHSA, 2000)”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República Oriental del Uruguay*,

- **Remoción de Materia Orgánica Natural con Carbón Activado**

- “La cantidad de adsorbato que puede acumular en su superficie es una de las características principales de un adsorbente, que se evalúa mediante la curva de equilibrio entre la masa de adsorbato por unidad de masa de adsorbente ( $q_e$ ), y la concentración de adsorbato de equilibrio en la solución ( $C_e$ ).
- Comparado con otros procesos de tratamiento (coagulación, oxidación), la adsorción en carbón activado aparece como la tecnología más apropiada para el tratamiento de aguas con elevados niveles de precursores de trihalometanos.
- Los mejores resultados se logran si el precursor se reduce al mínimo posible por coagulación, previo a la adsorción (Glaze y col., 1984)”.

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la *Facultad de Ingeniería* de la *Universidad de la República* Oriental del Uruguay,

- **Biofiltración**

- **Aspectos Generales**

- “Los beneficios de utilizar los procesos biológicos en potabilización de aguas radican en la capacidad de las bacterias para remover la porción biodegradable de la materia orgánica natural, convirtiéndola en carbono inorgánico (CO<sub>2</sub>) y biomasa (células) (Hozalski y col., 1999).
- El lugar apropiado para efectuar la biodegradación de NOM en una planta potabilizadora es en los filtros rápidos pues (Hozalski y col., 1999):
  - La baja carga orgánica y la elevada carga hidráulica no son propicias para el tratamiento de la NOM en forma de suspensión (tipo lodos activados)
  - El lecho de los filtros ofrece la superficie específica necesaria para el crecimiento de bacterias y formación de biofilm
  - Los costos de adaptar filtros rápidos existentes son mínimos en relación con otras opciones de biodegradación”

“Riesgos biológicos y subproductos de la desinfección”

*Ing. Danilo Ríos Pignatta Magíster en Ingeniería Ambiental, de la **Facultad de Ingeniería** de la **Universidad de la República Oriental del Uruguay**,*

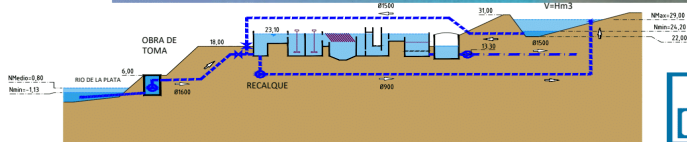
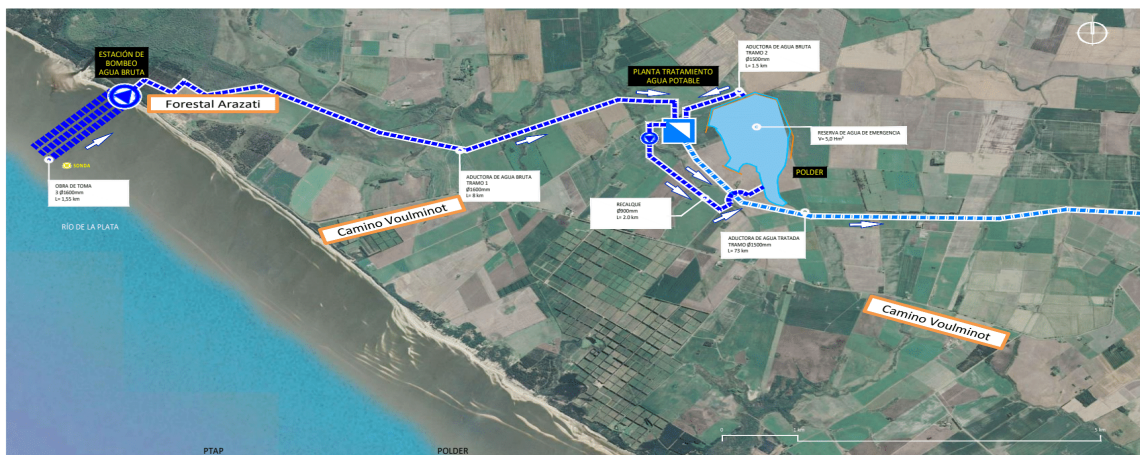
- “La **ozonización** se ha demostrado que también incrementa la biodegradabilidad de las sustancias húmicas, pues actúa afectando la distribución de pesos moleculares, incrementando el porcentaje de materia de menor peso molecular, que es más biodegradable.
- En consecuencia, la **PREOZONIZACIÓN** favorece el crecimiento biológico en los filtros (Hozalski y col., 1999)”.

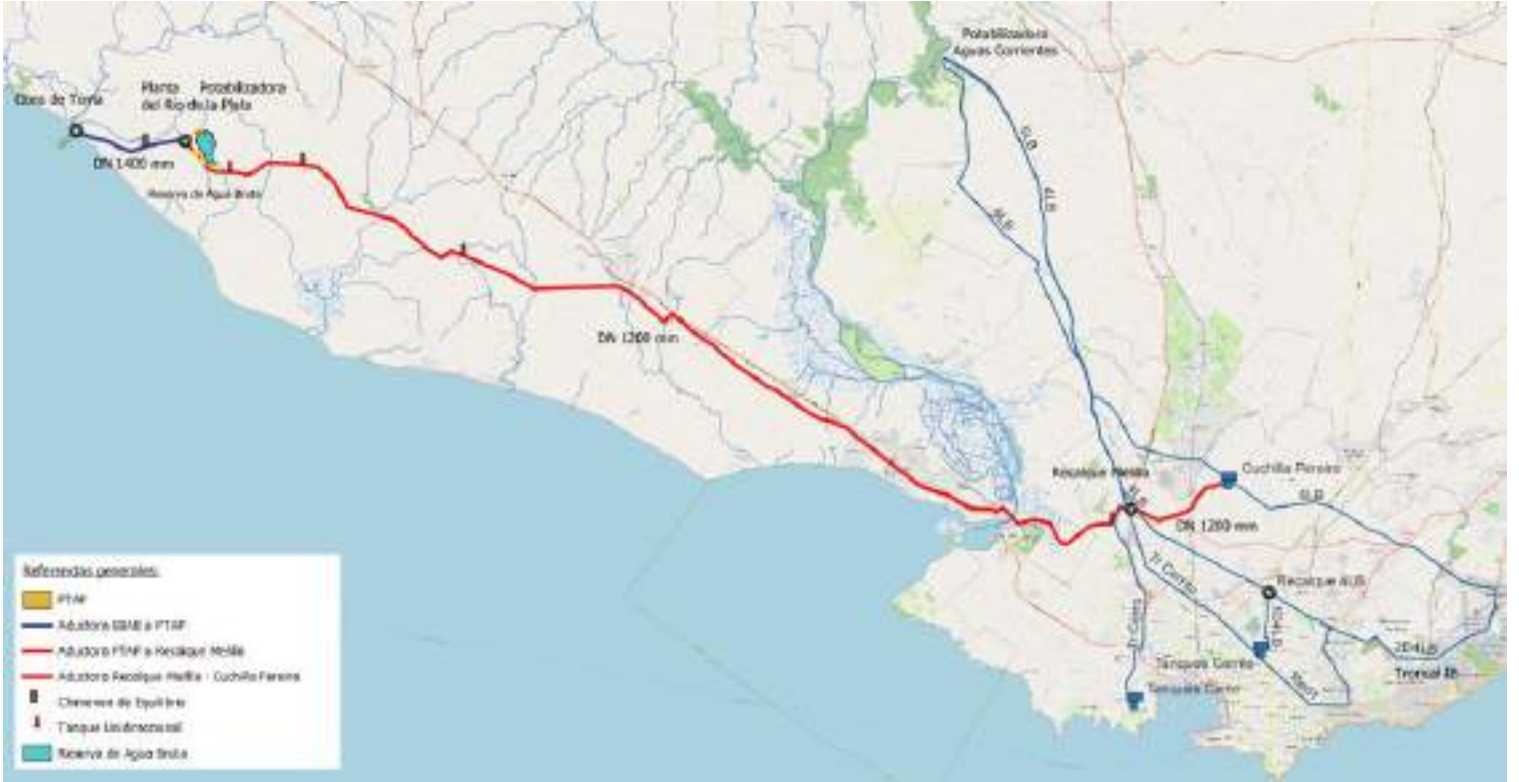






**PROYECTO AGUA MONTEVIDEO (IP NEPTUNO)  
SOLUCIÓN PTAP RÍO DE LA PLATA  
CAPTACIÓN – ADUCTORA AGUA BRUTA – EMBALSE EMERGENCIAL Y PLANTA  
POTABILIZADORA**





**Alcance del Proyecto ARAZATÍ**  
**Caudal: 160.000 m<sup>3</sup>/día**

- Incluye las siguientes componentes:
- Proyectar, construir y mantener una captación de agua bruta en el Río de la Plata, con una capacidad de captación de 300.000 m<sup>3</sup> /d, según la traza definida en el Anteproyecto: coordenadas de inicio y final del inmisario
- Proyectar, construir y mantener una Estación de Bombeo de Agua Bruta (EBAB) con una capacidad de elevación de primera etapa de 218.400 m<sup>3</sup> /d, ampliable en el futuro a 300.000 m<sup>3</sup> /d, dentro de los límites del predio definido en el Anteproyecto

**Alcance del Proyecto ARAZATÍ**  
**Caudal: 160.000 m<sup>3</sup>/día**

- **Proyectar, construir y mantener la tubería de aducción de agua bruta hasta la PTAP, con una capacidad de conducción de 218.400 m<sup>3</sup> /d incluyendo la protección contra transitorios hidráulicos. Esta componente se prevé ampliar en el futuro mediante la instalación de una segunda tubería aductora de agua bruta. Se deberá respetar el trazado definido en el Anteproyecto**
- **Proyectar, construir, operar y mantener una reserva de agua dulce o Pólder con un volumen útil suficiente, que incluye vertedero de excedencias, tubería de alimentación desde obra de recalque, tubería de salida para conducción hacia PTAP. Todos estos elementos se deberán ampliar en el futuro cuando se lleve la capacidad del Sistema a su capacidad final;**

# IMFIA – Facultad de Ingeniería - UdelaR



# IMFIA – Facultad de Ingeniería - UdelaR



## LABORATORIO CENTRAL

- La **Conductividad** medida el 29.12.2022:
  - **268 Micro S/cm**
  - **Corresponde a 0.20 PSU como máximo**
- **Cloruros:**
  - **30 mg/litro**
- La **Conductividad** medida hoy 11.01.2023 del agua potable de la Usina de Aguas Corrientes librada al Sistema Metropolitana:
  - **400 Micro S/cm**



**LABORATORIO CENTRAL**  
**11.01.2023**

- La **Conductividad** medida el 11.01.2023: **131.7 Micro S /cm**

**Salinidad: 0.122 PSU**

## **Alcance del Proyecto ARAZATÍ**

**Caudal: 160.000 m<sup>3</sup>/día**

- **Proyectar, construir y mantener una Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) que contenga los siguientes procesos: coagulación, floculación, sedimentación lamelar, interozonización, filtración biológica, desinfección y tanque de contacto; tratamiento y deshidratación de lodos, estación de bombeo de agua tratada (EBAT); capacidad de producción de 160.000 m<sup>3</sup> /d, ampliable en el futuro con la construcción de obras y suministros complementarios. Esta PTAP se construirá dentro de los límites del predio definido en el Anteproyecto.**
- **Proyectar, construir y mantener el monorrelleno para disposición final de lodos generados en la PTAP incluido el acondicionamiento del predio; la capacidad del monorrelleno será el adecuado para el volumen de lodos que se prevé generar; la disposición final se realizará en el predio definido en el Anteproyecto;**

**Alcance del Proyecto ARAZATÍ**  
**Caudal: 160.000 m<sup>3</sup>/día**

- **Proyectar, construir y mantener la tubería de aducción de agua potable hasta el Recalque Melilla (RM), con una capacidad de conducción de 160.000 m<sup>3</sup>/día, incluyendo la protección contra transitorios hidráulicos. La capacidad de esta aductora será ampliable en el futuro a 229.000 m<sup>3</sup>/día mediante un recalque intermedio. Se deberá respetar el trazado definido en el Anteproyecto**
- **Proyectar, construir y mantener las adecuaciones previstas en el Recalque de Melilla: construcción de un segundo tanque de 3.150 m<sup>3</sup> (gemelo al existente), la ampliación de la capacidad de bombeo mediante la instalación de tres bombas y sus respectivas interconexiones, aumento de la carga eléctrica de la instalación**

## Alcance del Proyecto **ARAZATÍ**

Caudal: **160.000** m<sup>3</sup>/día

- Secuencia de procesos de tratamiento requeridos A partir de las consideraciones expuestas en el apartado anterior, y considerando las características del agua bruta, es que se exige la siguiente secuencia de procesos para la nueva planta potabilizadora:
  - Coagulación optimizada (“enhanced coagulation”): resultante de aplicar coagulantes, preferentemente de tipo férrico o de aluminio. Esta etapa se procesaría en el canal de mezcla rápida Parshall de condiciones de turbulencia apropiadas
  - Floculación mecánica/hidráulica: para un tiempo de retención hidráulico mínimo de 30 minutos, con agitadores mecánicos en primera instancia seguido de un proceso hidráulico, y con gradiente de velocidad variable cubriendo un rango en el entorno de 40 a 80 1/s

**Alcance del Proyecto ARAZATÍ**  
**Caudal: 160.000 m<sup>3</sup>/día**

- • Clarificación por decantación con Lamellas: sedimentación acelerada con placas lamella, con separación de clarificada y lodo (decantado) en un proceso eficiente que reduce la superficie requerida en aproximadamente 1/3 en relación a un proceso convencional de sedimentación. El líquido clarificado continuará al proceso de interozonización/filtración, con una reducción significativa del contenido de materia orgánica disuelta y una remoción superior al 90 % del material particulado.
- • Ozono en posición de interoxidación: Oxidación de cianobacterias y cianotoxinas (intra y extracelulares), metabolitos generadores de olor y sabor (GSM y MIB) y Fe/Mn.

**Alcance del Proyecto ARAZATÍ**  
**Caudal: 160.000 m<sup>3</sup>/día**

- • **Biofiltración (en manto de arena y antracita):** las unidades de filtración pueden ser operados y diseñados para el desarrollo de un biofilm que puede desempeñar las funciones de filtración, adsorción y biodegradación. En este proceso se dará la degradación de los compuestos reducidos en la etapa anterior de interoxidación.
- • **Desinfección química con cloro gas:** como proceso final adecuado para la eliminación de patógenos y la incorporación de residuos preventivos de calidad bacteriológica en la red de distribución.

**Alcance del Proyecto ARAZATÍ**  
**Caudal: 160.000 m<sup>3</sup>/día**

- • **Recirculación del desagüe de lavado de filtros a la cabeza del proceso: previo espesado en unidades DAF.**
  
- • **Tratamiento de lodos concentrados removidos de las unidades de clarificación. La disposición final se realizará en terreno externo a la PTAP**

## **Alcance del Proyecto ARAZATÍ**

### **Caudal: 160.000 m<sup>3</sup>/día**

- **Unidades de proceso proyectadas** Desde la tubería aductora de agua bruta se ingresa a la cámara de carga.
- **Como indican los planos, esta cámara desembocará en un canal de entrada al canal Parshall. Posterior al canal Parshall el canal desembocará en una cámara repartidora de caudales, que mediante vertederos optimizará el reparto de caudales para cada uno de los dos (2) trenes de tratamiento que estarán conformados por:**
  - **Cámaras de floculación mecánica.**
  - **Floculador hidráulico Alabama.**
  - **Sedimentadores de alta tasa.**
  - **Cámaras de contacto de ozono.**
  - **Filtros biológicos.**



## **Alcance del Proyecto ARAZATÍ**

### **Caudal: 160.000 m<sup>3</sup>/día**

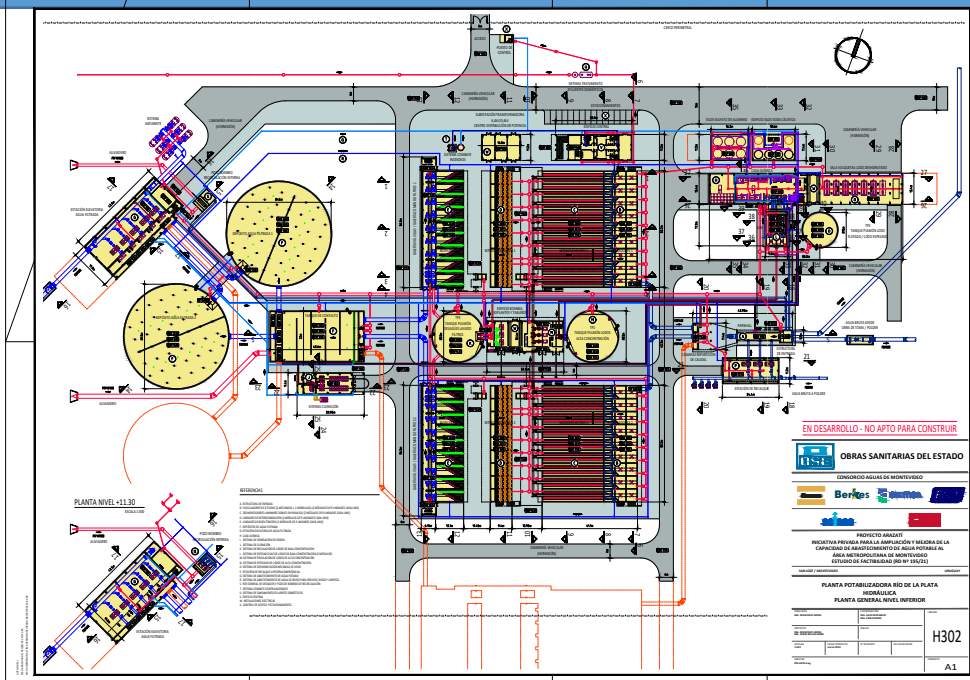
- Cámara de contacto donde se aplicará el agua superclorada para la desinfección, para luego pasar a dos depósitos de agua filtrada oficiando como tanques de almacenamiento, finalmente conectándose con la estación de bombeo de agua tratada (EBAT).

Tratamiento de los lodos generados en el proceso de potabilización:

- Para ello se dispone por un lado de una línea de barros de sedimentadores, compuesta por espesadores mecánicos rotativos, y por otro lado un espesador por Flotación por Aire Disuelto (DAF) para para el efluente de lavado de filtros, la mezcla de los lodos espesados es finalmente deshidratada en centrífugas decanters.
- El proceso de tratamiento incluye el agregado de productos químicos mediante inyección en tuberías, agregado en canal o directamente en las unidades de tratamiento

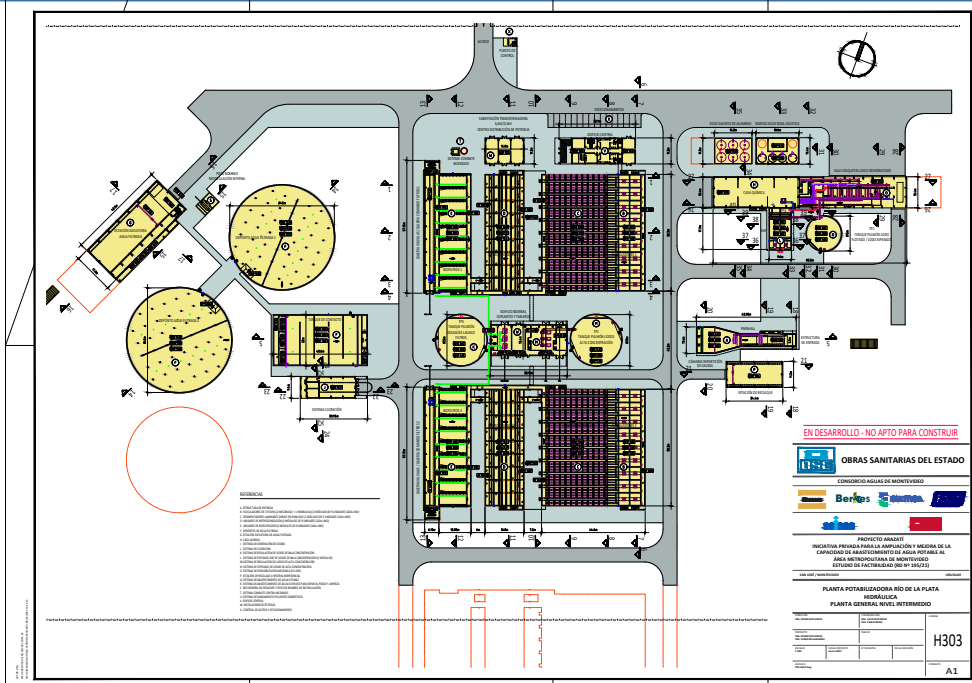
# ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

## VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE



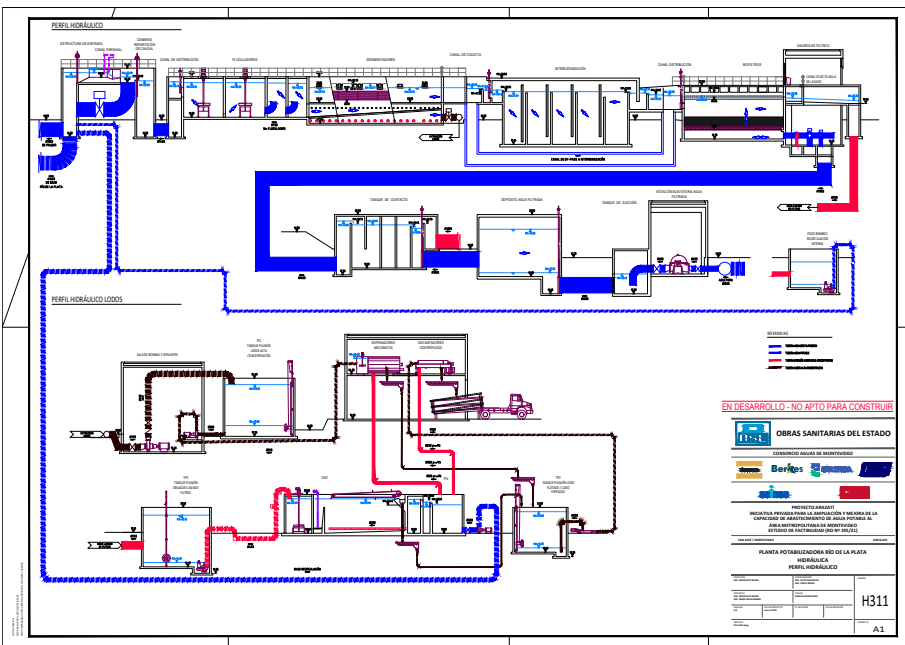
# ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

## VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI**

**VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**



## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

### VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Criterios de Diseño:

<b>1) OBRA DE TOMA</b>	
a) Dióxido de Cloro (control de mejillón dorado)	A) Tipo = sistema Purate B) Dosis media = 0,3 ppm (1,0 ppm diseño equipamiento).
<b>2) PTAP - LÍNEA LÍQUIDA</b>	
a) Generales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de baterías = 2</li><li>• Número de unidades por batería = 6 (9)</li><li>• Caudal de diseño = 160.000 m3/d</li></ul>
b) Mezcla rápida	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo = Canal Parshall</li><li>• G = 750 1/s</li><li>• Caudal de diseño = 229.000 m3/d</li></ul>

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

### VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Criterios de Diseño:

c) Floculadores	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo = mecánicos de eje vertical</li><li>• TRH = 30 min (Referencia: 10 a 45 min Droste, Theory and Practice of W and WW Treatment, Pág. 400)</li><li>• G = 80, 60 y 40 1/s (Referencia: 10 a 70 1/s Susumu Kawamura, Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities, Pág. 118)</li></ul>
d) Sedimentadores	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo = lamella</li><li>• Tasa Sedimentación = Tasa Sedimentación: 140 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/d (Referencia: Entre 120 - 180 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/d. Arboleda Valencia, Ed 2000, Pag 201)</li></ul>
e) Ozono	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo = reactor contacto con difusores</li><li>• Generación = LOX</li><li>• TRH = 12 min (Referencia 1 : 5 a 20 min Susumu Kawamura, Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities, Pág. 448)</li><li>• Dosis máxima inter = 4 mgO<sub>3</sub>/L (Referencia 1: 1,5 a 3,0 ppm Susumu Kawamura, Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities, Pág. 447. Referencia 2: 2,5 a 2,7 ppm Pag 3-16)</li></ul>

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

### VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Criterios de Diseño:

f) Filtros	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo = biológico</li><li>• Manto = Arena + Antracita</li><li>• EBCT = 7,5 min</li><li>• Tasa Filtración = 10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h</li><li>• Tasa Lavado Aire = 1,2 m/min (Referencia: Entre 0,9 – 1,5 m/min. Arboleda Valencia, Ed 2000, Pag 471)</li><li>• Tasa Lavado Agua (sólo agua) = 0,8 m/min (Referencia: Entre 0,6 – 0,9 m/min. Arboleda Valencia, Ed 2000, Pag 471)</li><li>• Tasa Lavado Agua (agua + aire) = 0,2 m/min (Referencia: 0,25 m/min. Arboleda Valencia, Ed 2000, Pag 471)</li></ul>
g) Cloración	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo = cloro gas (ton container/evaporadores/cloradores/eyectore)</li><li>• Dosis máxima post = 6 mg/L (5 mg/L Referencia: NBR 12216/92; 4 mg/L Referencia: EPA).</li><li>• Contacto total = 20 min (T10/T=0,7 – Depósito con algunos tabiques).</li></ul> <p>Nota: Analizar posibilidad de reserva emergencial de hipoclorito de sodio, de respaldo al sistema de dosificación de cloro gas, para proveer 12 -24 horas de suministro.</p>

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

### VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Criterios de Diseño:

h) Tanques de Reserva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de Depósitos = 2 unidades (+1 en ampliación)</li><li>• Tiempo de reserva = 1 h 30 min</li></ul>
i) Productos químicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Productos:<ul style="list-style-type: none"><li>a. Sulfato de Aluminio @ 48%</li><li>b. Soda Cáustica Líquida @ 36%</li><li>c. Polímero Catiónico Granular</li></ul></li><li>• Tiempo de stock: 15 días (10 días. Referencia: NBR 12216 - 5.17.2)</li></ul>



## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

### VII - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- **Criterios de Diseño:**

3) PTAP - Tratamiento de Lodos	
a) TP1 de Purga de Lodos de Alta concentración	<ul style="list-style-type: none"><li>• TRH = 10 horas</li></ul>
b) Espesador de Lodos de Alta concentración	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo = mecánico de tambor rotativo</li><li>• Tiempo de operación = 16 horas/día</li></ul>
c) TP3 de Homogeneización de Agua de Lavado de Filtros	<ul style="list-style-type: none"><li>• TRH = 6 horas (4 lavados continuos)</li></ul>
d) Espesador de Lodos de Baja concentración	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo = flotación DAF</li><li>• Tiempo de operación = 16 horas/día</li></ul>
e) TP2 de Lodos Espesados (Alta y Baja concentración)	<ul style="list-style-type: none"><li>• TRH = 24 horas</li></ul>
f) Deshidratación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo = centrifugas decanter</li><li>• Tiempo de operación = 14 horas/día</li><li>• Días de operación = 6 días/semana</li></ul>

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

### VIII - DESCRIPCIÓN DE LA ADUCTORA A MONTEVIDEO

- Tramo principal: desde PTAP a Recalque Melilla (Montevideo). Longitud 72,5km, tubería prevista: hierro dúctil K7, DN 1200mm. Capacidad de diseño: 160.000 m<sup>3</sup>/día (9.540 m<sup>3</sup>/h). Presión de diseño: 16bar.
- Se ha previsto la posibilidad de que en el futuro se pueda agregar un recalque intermedio para llevar su capacidad hasta 200.000 o 229.000 m<sup>3</sup>/día (+ 43% de capacidad).
- Se ha previsto la protección contra transitorios hidráulicos consistente en un conjunto de tanques hidroneumáticos en la cabecera del tubería (6x20m<sup>3</sup>) y cuatro (4) tanques unidireccionales a largo del trazado.
- El principal desafío constructivo en este tramo es el cruce del río Santa Lucía, con una longitud de 800m. Se ha previsto la instalación de dos tuberías en paralelo de PEAD 1200mm, SDR11.

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ**  
**VIII - DESCRIPCIÓN DE LA ADUCTORA A MONTEVIDEO**



## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATÍ

### VIII - DESCRIPCIÓN DE LA ADUCTORA A MONTEVIDEO

- Tramo de respaldo a la 5ta Línea de Bombeo: interconexión entre Recalque Melilla y Tanques de Cuchilla Pereira. Longitud 8km, tubería prevista: hierro dúctil K7, DN 1200mm. Presión de diseño 10bar. Capacidad de diseño: 5.000 m<sup>3</sup>/h.

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

### IX - CAPEX DEL PROYECTO

#### Alternativa de mínima aductora PRFV/FD

COMPONENTES DE OBRA - PRIMERA ETAPA 160.000 m3/día	PRECIO (USD)	LEYES SOCIALES (USD)
<b>OBRA DE TOMA - INMISARIO - 2 TUBERÍAS PEAD1600 - 300.000 m3/día</b>		
Suministro (FOB o ExW)	2.674.974	
Fletes y Seguros	435.461	
Instalación (Obra c/GGO)	15.734.574	457.122
<b>ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA BRUTA - 218.400 m3/día</b>		
Suministro (CIF)	3.366.274	
Instalación (Obra c/GGO)	15.643.754	1.024.053
<b>ESTIMACION SUBESTACION DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA ALTA TENSIÓN</b>	5.272.968	
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - 160.000 m3/día (INCLUYE TRATAMIENTO DE LODOS)</b>		
Suministro (CIF)	17.901.366	
Instalación (Obra c/GGO)	34.412.003	3.904.866
<b>EMBALSE DE RESERVA (POLDER) - 4,0 Hm3</b>	11.331.559	
<b>ESTACION DE BOMBEO AGUA TRATADA - 160.000 m3/día</b>		
Suministro (CIF)	1.656.271	
Instalación (Obra c/GGO)	2.993.812	319.884
<b>TUBERÍAS DE ADUCCIÓN DE AGUA BRUTA Y TRATADA - PRFV</b>		
Suministro (CIF)	62.329.794	
Instalación (Obra c/GGO)	19.505.316	2.485.721
<b>TUBERÍA DE INTERCONEXIÓN MELILLA CUCHILLA PEREIRA</b>		
Suministro (FOB o ExW)	3.642.000	
Fletes y Seguros	2.138.953	
Instalación (Obra c/GGO)	2.657.348	161.607
<b>TOTALES (\$/IVA)</b>	<b>201.696.427</b>	<b>8.353.253</b>
<b>TOTALES INVERSIÓN (\$/IVA)</b>	<b>210.049.680</b>	

Las siguientes consideraciones fueron realizadas:

- Suministros en CONDICIÓN CIF.
- No están considerados gastos de Expropiaciones.
- El presupuesto global incluye la ejecución del monorrelleno para la disposición de lodos en el período inicial de operación.
- No está considerado el IVA.
- LLSS con coeficiente de pasaje de MI a LLSS = 0,7276.
- Asumimos flujo financiero neutro.
- Suministros a precios de la fecha (22/12/21) según moneda original.

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

### IX - CAPEX DEL PROYECTO

#### Alternativa de mínima aductora FD

COMPONENTES DE OBRA - PRIMERA ETAPA 160.000 m3/día	PRECIO (USD)	LEVES SOCIALES (USD)
<b>OBRA DE TOMA - INMISARIO - 2 TUBERÍAS PEAD1600 - 300.000 m3/día</b>		
Suministro (FOB o ExW)	2.674.974	
Fletes y Seguros	435.461	
Instalación (Obra c/GGO)	15.734.574	457.122
<b>ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA BRUTA - 218.400 m3/día</b>		
Suministro (CIF)	3.366.274	
Instalación (Obra c/GGO)	15.643.754	1.024.053
<b>ESTIMACION SUBESTACION DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA ALTA TENSIÓN</b>	5.272.968	
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - 160.000 m3/día (INCLUYE TRATAMIENTO DE LODOS)</b>		
Suministro (CIF)	17.901.366	
Instalación (Obra c/GGO)	34.412.003	3.904.866
<b>EMBALSE DE RESERVA (POLDER) - 4,0 Hm3</b>	11.331.559	
<b>ESTACION DE BOMBEO AGUA TRATADA - 160.000 m3/día</b>		
Suministro (CIF)	1.656.271	
Instalación (Obra c/GGO)	2.993.812	319.884
<b>TUBERÍAS DE ADUCCIÓN DE AGUA BRUTA Y TRATADA - FD</b>		
Suministro (CIF)	77.342.560	
Instalación (Obra c/GGO)	21.073.998	2.485.721
<b>TUBERÍA DE INTERCONEXIÓN MELILLA CUCHILLA PEREIRA</b>		
Suministro (FOB o ExW)	3.642.000	
Fletes y Seguros	2.138.953	
Instalación (Obra c/GGO)	2.657.348	161.607
<b>TOTALES (S/IVA)</b>	<b>218.277.875</b>	<b>8.353.253</b>
<b>TOTALES INVERSIÓN (S/IVA)</b>	<b>226.631.128</b>	

Las siguientes consideraciones fueron realizadas:

- Suministros en CONDICIÓN CIF.
- No están considerados gastos de Expropiaciones.
- El presupuesto global incluye la ejecución del monorrrelleno para la disposición de lodos en el período inicial de operación.
- No está considerado el IVA.
- LLSS con coeficiente de pasaje de MI a LLSS = 0,7276.
- Asumimos flujo financiero neutro.
- Suministros a precios de la fecha (22/12/21) según moneda original.

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO ARAZATI

### IX - OPEX DEL PROYECTO

Parámetro	Monto Anual Promedio (Millones USD)
Energía	4,76
Mantenimiento	2,13
Productos Químicos	4,26
Personal	1,17
Disposición de Lodos	0,33
Total	12,65

## Informe OPS-OEA 1970

- El estudio comprendió el análisis de alternativas para el abastecimiento de agua potable en toda la cuenca del **Río Santa Lucía**, es decir no sólo contemplaría la toma de agua desde el gran río – **Santa Lucía Grande** – sino también la utilización de los afluentes en su curso superior, de los Ríos Santa Lucía Chico y San José, del Río de la Plata, de las reservas ya utilizadas, del Canelón Grande y desde el curso principal de agua en la Usina – bombeo desde aguas abajo de la represa de toma
- Asimismo la cuenca del Arroyo Solís Grande en el este. Fueron incorporados integralmente al estudio, otros usos del agua como el riego y la generación de energía hidroeléctrica.



## 1997

- En **1997**, una situación generada por un prolongado periodo de déficit de precipitaciones, impactó duramente sobre las reservas de las fuentes cuencas hidrográficas de aguas superficiales y zonas de recargas de acuíferos (aguas subterráneas). O.S.E., en ejercicio de las responsabilidades de las cuales depende el abastecimiento de agua potable en todo el país, retomó con energía la idea de recurrir a la fuente infinita e inagotable del Río de la Plata, en la zona de Puerto **ARAZATI**.
- Al amparo del **Comité Nacional de Emergencias**, se comenzó a trabajar con un equipo interdisciplinario en conjunto con los Ministerios de Ganadería, Agricultura y Pesca, de Transporte y Obras Públicas y Defensa Nacional (R/D 1132/ 1997 del 9 de junio de **1997**).
- Un mes antes de ello, O.S.E. ya tenía estudiada la solución- con cronograma de obra - a través de una conducción de tubería de acero soldado y revestido de **69** kilómetros de longitud desde **ARAZATI**, en la desembocadura del **Arroyo Sauce** hasta la **Usina de Aguas Corrientes**, si las circunstancias así lo ameritaban.

## 1997

- En el mes de junio de **1997**, se presentó el Informe ante el Comité de Emergencias de la Presidencia de la República, con la solución pronta para ser ejecutada si la situación de déficit hacía peligrar el abastecimiento público de agua potable.
- El voluminoso informe de más de 1.000 páginas, atendía también el resto del país. O.S.E. estaba preparada con anticipación para responder eficazmente a la emergencia nacional.
- Se contaba con un relevamiento preciso del emplazamiento de las obras, de planos de plani-altimetría y fotos aéreas tomadas con el aporte de la Fuerza Aérea y el Servicio Geográfico Militar.





## EL FACTOR ARAZATI

Los Mineros de O&E tienen una carta en la manga cuando se trata de asegurar la llegada del agua a la planta de Agua Caliente.

El proyecto de O&E para el suministro de agua a la planta de Agua Caliente, ubicada en el municipio de Arazati, en el departamento de Boyacá, es un proyecto de gran importancia para la región. El agua es un recurso vital para la actividad minera y para el desarrollo de la zona.

El suministro de agua a la planta de Agua Caliente es un desafío que requiere de una solución innovadora y sostenible. Los Mineros de O&E han desarrollado un plan de acción que incluye la construcción de una red de tuberías y la implementación de sistemas de monitoreo y control.

El proyecto de O&E para el suministro de agua a la planta de Agua Caliente es un proyecto de gran importancia para la región. El agua es un recurso vital para la actividad minera y para el desarrollo de la zona.

El suministro de agua a la planta de Agua Caliente es un desafío que requiere de una solución innovadora y sostenible. Los Mineros de O&E han desarrollado un plan de acción que incluye la construcción de una red de tuberías y la implementación de sistemas de monitoreo y control.

### INICIATIVA EMPRESARIAL

El proyecto de O&E para el suministro de agua a la planta de Agua Caliente es un proyecto de gran importancia para la región. El agua es un recurso vital para la actividad minera y para el desarrollo de la zona.

El suministro de agua a la planta de Agua Caliente es un desafío que requiere de una solución innovadora y sostenible. Los Mineros de O&E han desarrollado un plan de acción que incluye la construcción de una red de tuberías y la implementación de sistemas de monitoreo y control.

El proyecto de O&E para el suministro de agua a la planta de Agua Caliente es un proyecto de gran importancia para la región. El agua es un recurso vital para la actividad minera y para el desarrollo de la zona.

El suministro de agua a la planta de Agua Caliente es un desafío que requiere de una solución innovadora y sostenible. Los Mineros de O&E han desarrollado un plan de acción que incluye la construcción de una red de tuberías y la implementación de sistemas de monitoreo y control.



Questo è forse il momento migliore per  
parlarne. Il tempo è buono, il cielo è di  
un azzurro tenue, il sole è alto e  
brillante. La luce è dolce e calda, e  
il vento è leggero. È un momento  
ideale per parlare di questo libro.  
Il tempo è buono, il cielo è di un  
azzurro tenue, il sole è alto e  
brillante. La luce è dolce e calda, e  
il vento è leggero. È un momento  
ideale per parlare di questo libro.

#### Introduzione

Per questo libro ho trascorso molto  
tempo a pensare, a riflettere, a  
scrivere. È un libro che parla di  
vita, di amore, di speranza.

Il tempo è buono, il cielo è di un  
azzurro tenue, il sole è alto e  
brillante. La luce è dolce e calda, e  
il vento è leggero. È un momento  
ideale per parlare di questo libro.  
Il tempo è buono, il cielo è di un  
azzurro tenue, il sole è alto e  
brillante. La luce è dolce e calda, e  
il vento è leggero. È un momento  
ideale per parlare di questo libro.

Il tempo è buono, il cielo è di un  
azzurro tenue, il sole è alto e  
brillante. La luce è dolce e calda, e  
il vento è leggero. È un momento  
ideale per parlare di questo libro.

Il tempo è buono, il cielo è di un  
azzurro tenue, il sole è alto e  
brillante. La luce è dolce e calda, e  
il vento è leggero. È un momento  
ideale per parlare di questo libro.  
Il tempo è buono, il cielo è di un  
azzurro tenue, il sole è alto e  
brillante. La luce è dolce e calda, e  
il vento è leggero. È un momento  
ideale per parlare di questo libro.

Il tempo è buono, il cielo è di un  
azzurro tenue, il sole è alto e  
brillante. La luce è dolce e calda, e  
il vento è leggero. È un momento  
ideale per parlare di questo libro.

Sistema Nacional de Emergencia  
Julio de 1998





Administración de las  
Obras Sanitarias del Estado

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE  
TRANSFERENCIA DE AGUA A PARTIR  
DEL RÍO DE LA PLATA**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
DE LA PRESA DE CASUPÁ**

2002

- En el **Presupuesto por Programa del ejercicio 2002**, en sus Anexos Complementarios, fue incorporada la solución como una herramienta estratégica para O.S.E y desde el instrumento del Presupuesto se impulsó la decisión.



# Presupuesto por Programa 2002



ESTABLECIMIENTOS Y BARRIO DE LA PLANTA DE AGUAS CORRIENTES

# Unos 2 millones de personas sin agua

El "tragapasta" de OSE costó a la hora \$30 y las acometidas del otro sistema que el servicio se restableció sobre la hora 20; abarca a todo Abasco y parte de Cascajal

El "tragapasta" de OSE costó a la hora \$30 y las acometidas del otro sistema que el servicio se restableció sobre la hora 20; abarca a todo Abasco y parte de Cascajal



Una de las tantas acometidas de Abasco por culpa de la obra de algunas Comarcas.

Una acometida de las tantas de OSE a Abasco, en agosto pasado de hora 11.

**11**

Procesos OSE en el sistema de agua de Abasco

Para entender mejor el problema de Abasco, se muestra un mapa de la zona con los puntos de corte de las líneas de agua. El mapa indica que el problema afecta a una gran parte del sistema de agua de Abasco y parte de Cascajal.

El problema de Abasco se debe a una obra de mantenimiento que se está realizando en la planta de aguas corrientes. Esta obra implica la instalación de un nuevo sistema de tratamiento de agua, lo que requiere la suspensión del servicio de agua en ciertas zonas durante un período de tiempo.

El servicio de agua se restableció sobre la hora 20, pero se espera que la obra continúe durante algunas semanas más.

Una de las tantas acometidas de Abasco por culpa de la obra de algunas Comarcas.

ACTUALIDAD | Servicio en venta de 6.30 a 22 en el área metropolitana

# Sin agua por reparaciones



MAJAS UNIVERCEL. El día 27 de julio se suspendió el suministro de agua en el barrio de Majadas por reparaciones en las tuberías.

**El Compañía de Aguas de Madrid (CAM) anunció un tiempo de 30.000 metros cúbicos, mientras busca y equipó robots inspeccionar ductos.**

El suministro de agua potable en el barrio de Majadas (Madrid) se suspendió el día 27 de julio por reparaciones en las tuberías de agua potable. El servicio se reanuda a las 22 horas de este día. El suministro de agua potable en el barrio de Majadas se suspendió el día 27 de julio por reparaciones en las tuberías de agua potable. El servicio se reanuda a las 22 horas de este día.

El suministro de agua potable en el barrio de Majadas (Madrid) se suspendió el día 27 de julio por reparaciones en las tuberías de agua potable. El servicio se reanuda a las 22 horas de este día. El suministro de agua potable en el barrio de Majadas se suspendió el día 27 de julio por reparaciones en las tuberías de agua potable. El servicio se reanuda a las 22 horas de este día.

El suministro de agua potable en el barrio de Majadas (Madrid) se suspendió el día 27 de julio por reparaciones en las tuberías de agua potable. El servicio se reanuda a las 22 horas de este día. El suministro de agua potable en el barrio de Majadas se suspendió el día 27 de julio por reparaciones en las tuberías de agua potable. El servicio se reanuda a las 22 horas de este día.



Sección de Noticias de 8.30 a 20 en el área metropolitana

# Sin agua por reparaciones

Quito 19h45 - 23 de julio de 2003



El Departamento de Obras de 30.000 metros cúbicos, intervenciones y aguas subterráneas dañadas.

**E**l Departamento de Obras de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado de Quito (EAPAC) informó que durante los próximos días se realizarán trabajos de reparación y mantenimiento en la red de distribución de agua potable en la ciudad de Quito. Los trabajos consistirán en la reparación de tuberías dañadas, la limpieza de alcantarillas y la instalación de nuevos equipos de bombeo. Estos trabajos serán realizados en varias zonas de la ciudad, incluyendo el centro histórico y el sector de la zona norte. Se estima que los trabajos durarán aproximadamente dos semanas. Durante este tiempo, se esperan interrupciones ocasionales del servicio de agua potable en algunas zonas de la ciudad. La EAPAC recomienda a los usuarios que se preparen para estas interrupciones y que, en caso de que ocurran, contacten al departamento de atención al cliente para obtener más información.

## UNA VILLITA POR EL LAGO



**EL PASO (1941) - 24 de junio**



**El Océano (1941)**  
 19 de junio

**Crítica de un sábado más**

En un momento de la vida de los habitantes de El Paso, Texas, se ve a un hombre que se dedica a la limpieza de las calles. Este hombre, que se dedica a la limpieza de las calles, es un ejemplo de la vida cotidiana en esta ciudad. Su trabajo es esencial para mantener la ciudad limpia y saludable.

**El PASO (1941) - 24 de junio**

**Detrás de la silla.** Cien personas involucradas en la investigación de un accidente aéreo de 1938, se reúnen en el campo que rodea la ciudad.



**Dieta "El PASO" - 25 de junio 1941**

**Líquido vital.**

Este artículo describe la importancia del agua y los líquidos para la salud humana. Se menciona que el agua es esencial para la vida y que una hidratación adecuada puede prevenir enfermedades y mejorar el bienestar general. Se recomienda beber agua regularmente y evitar bebidas azucaradas y alcohol.

**Detrás de la canilla.** Cien personas, incluyendo un buzo, trabajaron en un enorme tanque de OSE, la otra cara del corte que afectó la ciudad.



Diario "EL PAÍS" - 29 de julio de 2001

### Líquido vital.

Un consorcio de contratistas trabaja para la limpieza de un tanque que abastece a 30.000 personas. El agua potable de OSE en Agua Corrientes, esta obra que implicó el corte del suministro que afectó a toda Mercedes y buena parte de Capatzen entre las 8.00 y las 18.00 horas de ayer. El principal es de la limpieza del enorme depósito de agua en 1995, entre sus pilas prefabricadas de concreto, se puede observar el sistema de tuberías

se reparó el desperfecto. Mientras tanto se limpiaron las bocas de las cañerías. Mientras se llevaban a cabo las obras, OSE sacó a la calle una emergencia con el propósito de proporcionar el servicio en los determinados puntos críticos. Una vez finalizadas las obras, el suministro se fue normalizando en todas las zonas afectadas entre las 18 y las 20 horas, hasta llegar a su total restablecimiento.

Segunda Sección, página 5

14 de abril de 2007







**Intimán que Nin designe defensor**

Se completa situación del Vicepresidente por omisión de la familia y fiscal lo exhorta a comparecer

**Denuncia penal en Casmu**

Ofensiva acciana contra filiatorios que abandonaron CII y emergencias

# EL PAÍS

**Segundo día de caos.** El suministro de OSE no pudo evitar traslados y cese de operaciones en hospitales, cierre de escuelas y quejas de usuarios: dicen que hoy volverá la normalidad

## COLAPSO DEL AGUA DESATÓ CRISIS EN SISTEMA DE SALUD



### Reparos para un descuento tarifario

OSE afirma que ya compensará los daños ocasionados

La segunda jornada de un severo suministro de agua en OSE por un fallo en la planta de tratamiento de agua en Casmu, que dejó a cientos de familias sin agua potable, se prolonga por un segundo día de caos en el sistema de salud.

**450**

Se estima que 450 personas han sido afectadas por el problema de agua en Casmu.

Debido a la situación, que se prolonga en un segundo día de caos, se han trasladado a cientos de personas a otros centros de salud y se han cancelado algunas operaciones quirúrgicas. El servicio de agua en Casmu se interrumpió por un fallo en la planta de tratamiento de agua en Casmu, que dejó a cientos de familias sin agua potable.

La compañía de agua de Casmu, OSE, afirma que ya compensará los daños ocasionados por el suministro de agua en Casmu. OSE afirma que ya compensará los daños ocasionados por el suministro de agua en Casmu.

Reparos para un descuento tarifario. OSE afirma que ya compensará los daños ocasionados.





**Nacional igualó 1-1 y clasificó**  
Los argentinos ganaron el partido de ida de la Copa Libertadores con el equipo uruguayo del Montevideo.

**La crisis llegó al puerto**  
El día más largo del 2009 se prolongó en Montevideo por la huelga de los trabajadores del puerto.

# EL PAÍS

**Medio millón de personas sin agua.** La crisis de Montevideo se suma a una crisis que afecta a hospitales y escuelas. CPEI no se entera de la magnitud del problema

## MONTEVIDEO COLAPSÓ SIN AVISO

La crisis de Montevideo se suma a una crisis que afecta a hospitales y escuelas. CPEI no se entera de la magnitud del problema

Hay un agua servida pero no llegamos a que sea.

Atendidos se quedan por la falta de advertencia.



El problema de Montevideo se suma a una crisis que afecta a hospitales y escuelas. CPEI no se entera de la magnitud del problema



El problema de Montevideo se suma a una crisis que afecta a hospitales y escuelas. CPEI no se entera de la magnitud del problema

# CIUDADES

Algunos hospitales que no tienen agua potable se ven afectados por la crisis hídrica. En algunos casos, los pacientes deben ser trasladados a otros centros de salud.



## CRISIS DEL AGUA PUSO EN JAQUE A VARIOS CENTROS ASISTENCIALES

Faltaron y prosigue a faltar el agua en algunos hospitales de la zona.

La crisis hídrica que se vive en la zona metropolitana de Buenos Aires, afectó a varios centros asistenciales. En algunos casos, los pacientes deben ser trasladados a otros centros de salud. En el Hospital de Niños de la Plata, se suspendió la atención de urgencias por falta de agua potable. Los médicos trasladaron a los pacientes a otros hospitales de la zona.



En el Hospital de Niños de la Plata, se suspendió la atención de urgencias por falta de agua potable. Los médicos trasladaron a los pacientes a otros hospitales de la zona. En el Hospital de Niños de la Plata, se suspendió la atención de urgencias por falta de agua potable. Los médicos trasladaron a los pacientes a otros hospitales de la zona.



En el Hospital de Niños de la Plata, se suspendió la atención de urgencias por falta de agua potable. Los médicos trasladaron a los pacientes a otros hospitales de la zona. En el Hospital de Niños de la Plata, se suspendió la atención de urgencias por falta de agua potable. Los médicos trasladaron a los pacientes a otros hospitales de la zona.





## Episodio marzo de 2013

**2013**

**Marzo –Abril 2013**

- «Episodio prolongado de olores y sabores en el agua del abastecimiento público del Sistema Metropolitano debido a la presencia de metabolitos, materia orgánica natural,... »

- Comunicado de OSE referente al inconveniente sufrido en la Usina de Aguas Corrientes:

“En relación al **olor y sabor** del agua percibido por la población del área metropolitana, días atrás, OSE comunica que se debió exclusivamente a una sustancia liberada debido a la presencia de un tipo de alga microscópica en el Río Santa Lucía. Esta sustancia, llamada **GEOSMINA**, no tiene incidencia sobre la salud de la población”.

## Episodio marzo de 2013

- «OSE continúa trabajando para solucionar mal olor y sabor del agua».
- “La empresa OSE emitió un comunicado este jueves a través del cual expresó que debido a la presencia de una acumulación de “algas en el Río Santa Lucía se presentó un evento que produjo olor y sabor en el agua suministrada a la región metropolitana””.
- «Sin embargo, este viernes continuaba el mal olor y sabor del agua en distintos barrios de Montevideo»

## Episodio marzo de 2013

- “OSE admite **problemas de calidad**”
- “Obras: Estudian realizar una **planta dosificadora de carbón activado** e instalar paneles con filtros. Buscan actualizar normas y crear fuentes alternativas a través de la desalinización del agua”.
- «El mal **olor** del agua potable y la presencia de "**algas**" potencialmente tóxicas en la cuenca del Río Santa Lucía, llevó a que OSE se decidiera a poner en marcha un **plan global** que implica millonarias inversiones».

## Ministro de Defensa Nacional

- “¿Y qué pasa si Montevideo se queda sin agua?”

«Esta pregunta y otras afirmaciones del ministro Fernández Huidobro provocaron la reacción de las autoridades de OSE»

- “El ministro de Defensa Nacional, **Eleuterio Fernández Huidobro**, se mostró preocupado por lo que implica la aparición de algas en el cauce del río Santa Lucía en la usina de Aguas Corrientes. Puede ser “la peor catástrofe imaginable que pueda ocurrir” en Uruguay, dijo el ministro según declaraciones publicadas en Subrayado”.

INSTITUTO de ECOLOGÍA y CIENCIAS AMBIENTALES – FACULTAD de CIENCIAS

- “El **mal olor y sabor del agua** de OSE en las **últimas semanas**, como producto de la presencia de algas, puso en alerta a la población, pese a que el ente explicó que el líquido era potable y no había ningún riesgo para la salud”.
- “En el día de hoy, el ingeniero agrónomo Daniel Panario, director del Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias, concedió una entrevista a El Observador en la que advirtió que OSE utiliza un proceso de potabilización del agua "insuficiente" para eliminar las sustancias disueltas con potencial tóxico”.
- "**Ahora tuvo mal olor y mal gusto**, sino ni nos enterábamos. Lo que ocurre es que OSE no tiene filtros adecuados para potabilizar agua que contenga microcistina. Esta vez tuvimos suerte; no era un genotipo que produjera toxinas", señaló al matutino



## URSEA

- “CATÁSTROFE. El director de la Ursea opinó que Uruguay **tiene que estudiar una alternativa** a Aguas Corrientes, lugar de toma del agua que se potabiliza para Montevideo y la zona metropolitana”.
- “También dijo que OSE está buscando una alternativa, pero aseguró que “no es sencillo y hay una preocupación histórica sobre el tema””

**DEBATE NACIONAL**  
2013 - 2015

- **MGAP**
- **DINAMA**
- **COMISIÓN de CUENCA**
- **FACULTAD de CIENCIAS – Udelar**
- **MVOTMA (Planes de Acción)**
- **URSEA**
- **MINISTERIO de INDUSTRIA, ENERGÍA y MINERÍA**
- **PRESIDENCIA de la REPÚBLICA**
- **MINISTERIO de DEFENSA NACIONAL**
- **CÁMARA DIPUTADOS (Comisiones de Medio Ambiente y Defensa)**
- **FISCALÍA DE LA NACIÓN**
- **INSTITUTO de ECOLOGÍA y CIENCIAS AMBIENTALES (FACULTAD de CIENCIAS -Udelar)**
- **FACULTAD de AGRONOMÍA - Udelar**

**REPÚBLICA ORIENTAL DE URUGUAY**  
**PROGRAMA "AGUA PARA URUGUAY"**

**PILAR 3- DESARROLLO DE MARCO REGULADOR PARA LA  
SEGURIDAD DE PRESAS EN URUGUAY (P148330)**

**Análisis de la rotura de la  
presa de Paso Severino (Uruguay)**



22 de Junio de 2016

**Usina de AGUAS CORRIENTES**  
**Inundación Junio 2019**



Usina de **AGUAS CORRIENTES**  
Inundación Junio **2019**





**Usina de AGUAS CORRIENTES**  
**Inundación Junio 2019**  
**Zona de SEDIMENTADORES LAMINARES**



**Usina de AGUAS CORRIENTES**  
**Inundación Junio 2019**  
**ZONA de SUBESTACIÓN ELÉCTRICA**





## CAMPO MÉNDEZ Junio 2021



## CAMPO MÉNDEZ Junio 2021



## **CAMPO MÉNDEZ** **Junio 2021**



**CAMPO MÉNDEZ**  
**Junio 2021**



# CAMPO MÉNDEZ

Junio 2021



**CAMPO MÉNDEZ**  
**Junio 2021**



**CAMPO MÉNDEZ**  
**Junio 2021**



**CAMPO MÉNDEZ**  
**Junio 2021**





**CAMPO MÉNDEZ**  
**Junio 2021**



**CAMPO MÉNDEZ**  
**Junio 2021**



**CAMPO MÉNDEZ**  
**Junio 2021**



**CAMPO MÉNDEZ**  
**Junio 2021**

