

**DICIEMBRE**  
**2019**

 **AGUAS**  
LATINOAMÉRICA

Síguenos en nuestras redes:



@aladyr\_asoc



ALADYR



@aladyr\_asociacion



## **ALADYR FUE RECIBIDA POR EL SENADO CHILENO**

*Chile discute de quién será el agua  
desalada*

*Chile atraviesa la mayor sequía de su historia y le apremia la necesidad de aumentar su disponibilidad de agua. Ante esta situación, el Estado buscó ayuda en los expertos de la Asociación para conocer sobre las alternativas tecnológicas disponibles para superar la crisis.*



Fotografía publicada por @luzbenpergersenadora

Una de las grandes barreras para la adopción masiva de la desalación y el reúso en América Latina es la legislativa. Se requieren marcos normativos claros y actualizados a la realidad de la evolución tecnológica. Comprendiendo esto, ALADYR hace un esfuerzo por instruir a las instituciones gubernamentales en las herramientas disponibles para lograr una gestión hídrica sustentable.

Chile tiene la mayor capacidad instalada de desalación del cono sur. Su prominente industria minera y las condiciones de extrema aridez hicieron de Antofagasta el epicentro sudamericano de esta alternativa tecnológica que ha probado ser de bajo impacto medioambiental. Sin embargo, aún es necesario el fomento para su adopción masiva y hacerla trascender el sector minero.

Ivo Radic, representante de ALADYR para Chile, se reunió con la Comisión de Recursos Hídricos del Senado de Chile para exponer y analizar las posibles soluciones ante la escasez hídrica.

“Tuve mayor atención de la que espera. Hubo cinco senadores escuchando a ALADYR con mucha expectativa” dijo Radic, quien para este acercamiento determinó que la prioridad estaba en explicar conceptos básicos y deslastrar de mitos a las tecnologías.

Se comenzó con el paradigma del consumo energético de la desalación, para luego abordar lo referente a la salmuera y los tamaños de las plantas. “Les expliqué que el agua de mar es tanta que por mucho que queramos desalar no podemos alterar el ambiente, que la tecnología se ha hecho más eficiente respecto a su consumo energético y que las plantas son escalables dependiendo de la demanda de recurso” puntualizó.

Los legisladores se mostraron interesados y quisieron saber más de la ósmosis inversa y la desalación, por lo que el experto vio una oportunidad para que ALADYR contribuya al desarrollo del país.





“Se explicó la evolución de la desalación a nivel mundial y fuimos reiterativos sobre el rechazo (efluente) que esta produce porque había mucha confusión al respecto. También les hicimos ver las diferencias entre agua salobre y agua de mar. Fue una experiencia didáctica” dijo.

### **¿De quién será el agua desalada?**

Una de las discusiones en el ámbito legislativo chileno gira en torno al carácter público o no del agua desalada. Lo que se decida respecto a este punto del marco legal puede actuar como incentivo o disuasión para las inversiones en el rubro.

“Planteé la escalabilidad de las plantas para evidenciar la practicidad de una legislación diferenciada entre las plantas pequeñas y las grandes. Hoy, implementar una planta desaladora para 100 persona debe pasar por los mismo parámetros que para una de 100 mil, lo que dificulta ayudar a comunidades pequeñas” continuó Radic.

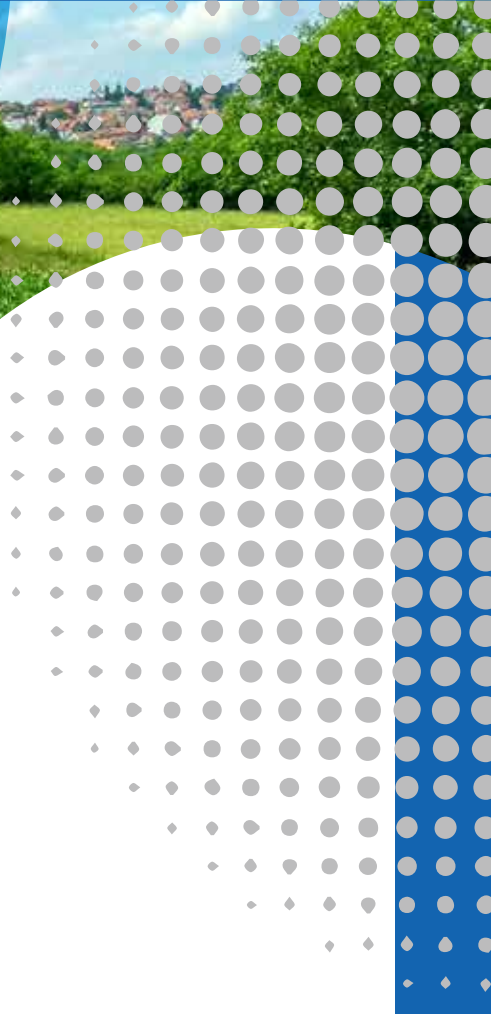
A esto agregó que es necesario hacer un mecanismo más ágil para pequeñas plantas desaladoras para resolver problemas de comunidades, pueblos o ciudades de pocos habitantes donde la sequía ha sido más inclemente.

Opinó que para masificar la desalación es preciso avanzar en la información y educación haciendo énfasis en que ante la ausencia de una normativa chilena se adoptan estándares internacionales muy altos para la deposición de salmuera.

“Estamos convencidos de que la desalación es la fuente de agua más sustentable después del reúso y que es mejor asumir con rapidez su masificación antes que dejar los acuíferos secos y trasladar agua en camiones” completó.

Precisó que es necesario mostrar la realidad de las desaladoras como La Chimba y Escondida donde no hay una destrucción del fondo marino.

La Asociación dejó la puerta abierta para seguir contribuyendo en la difusión oportuna de información.



## **LA CONTAMINACIÓN CON MICROPLÁSTICOS PODRÍA ARROJAR LUZ A LA AGRICULTURA**

*Esto se desprende de un hallazgo de científicos estadounidenses. El tratamiento de los efluentes que los contienen permite además ponerle freno a la contaminación y confrontar la escasez hídrica.*



Por: Alejandro Sturniolo, Vicepresidente de la Asociación Latinoamericana de Desalación y Reúso de Agua (ALADYR) y Director de la International Desalination Association (IDA).

Invisibles pero penetrantes, los microplásticos son los nuevos contaminantes, originados a partir del avance de las tecnologías que, a la vez que evolucionaron para mejorar nuestras vidas, han acelerado los procesos de contaminación. Los plásticos, los agroquímicos, productos de cuidado personal, cosméticos, hormonas, antibióticos, y otros medicamentos son algunos de aquellos adelantos, que se lavan en los océanos y se expulsan por el aire. Llegan a nuestro cuerpo desde el pescado que consumimos hasta las aguas minerales envasadas más caras del mundo. En promedio ingerimos 05 gramos de plástico cada semana, lo cual es equivalente a una tarjeta de crédito. Todavía no conocemos los efectos en el ser humano, pero sí sabemos que pueden ser portadores de otros contaminantes. **No obstante, nuevos estudios científicos dan cuenta de un impacto positivo de los microplásticos. Esto es en los sistemas terrestres, específicamente en la agricultura.**

El consumo de agua mundial promedio se reparte entre un 80% para la agricultura; 10% para la industria y el 10% restante para consumo humano. Tratar nuestros efluentes y reutilizar esta agua para riego, industria o mismo para fines potables, podría impactar en detener la contaminación producida por residuos líquidos, tener más agua disponible y a partir de algunos de los subproductos del tratamiento mejorar la producción agrícola, al igual que sucede en países como España e Israel, que han sabido crecer en este sector generando agua a partir del reúso de efluentes.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales eliminan en forma bastante eficiente los microplásticos de mayor tamaño, atrapando las partículas en el lodo (descarte sólido de este proceso). Al descartar este efluente tratado todavía continuaríamos contaminando el ambiente, ya sea con los más pequeños, que escaparon al tratamiento como con otros contaminantes que pasan de largo por este tipo de plantas como si ellas no existiesen. El paso siguiente y el más complicado de asimilar es la potabilización o reúso de los efluentes. Se puede obtener agua potable para consumo o uso industrial y un descarte mínimo que debe disponerse según su procedencia. Países como Singapur consumen agua potable producida a partir

de sus propios efluentes (reúso directo). Para esto deberemos superar la barrera cultural en una sociedad que no está acostumbrada y empezar a consumir agua de esta fuente, aunque sea algo que venimos haciendo por años. En el ciclo natural, el agua de una laguna con presencia de efluentes que se evaporó para convertirse en nube, seguro fue a parar a nuestro café de la mañana, porque el planeta tiene la misma cantidad de agua desde que existe, sólo que se renueva por acción del ciclo así como ahora podemos hacerlo con las tecnologías.

Ahora, científicos han descubierto que los microplásticos cambian el crecimiento de los cultivos agrícolas. Los suelos agrícolas en realidad podrían contener más de estos que las cuencas oceánicas. Según un informe presentado por la Ph.D. Linh Anh Cat en ciencias biológicas del Instituto de Oceanografía de San Diego, California, **“por cada kilogramo de suelo, puede haber más de 40,000 partículas microplásticas.** La mayoría de estas partículas son fibras (hasta 92%). El resto son generalmente fragmentos (alrededor del 4%). Ambos tipos son microplásticos secundarios, lo que significa que provienen de desechos plásticos más grandes que se descomponen en el medio ambiente. Los primarios son pequeñas perlas o gránulos generalmente producidos





para aplicaciones industriales. Estos podrían liberarse accidentalmente, pero en este momento no son la fuente principal en el medio ambiente” .

Un nuevo estudio publicado en mayo de 2019 explora su impacto en los sistemas terrestres, específicamente en la agricultura. “Los investigadores estaban interesados en los cambios en el suelo, los microbios y las plantas expuestas a los microplásticos. Agregaron diferentes tipos de los mismos al suelo: perlas de poliamida (un microplástico primario), fibras de poliéster (el más común de tipo secundario) y cuatro plásticos diferentes en forma de fragmentos (otro secundario)”. Lo hicieron “en una concentración similar a la de los suelos expuestos a altos niveles de actividad humana. Luego, cultivaron puerro o cebollas largas en el suelo con y sin los diferentes microplásticos. El resultado fue el siguiente: **el crecimiento de las plantas, así como la actividad microbiana,**

**pueden mejorarse mediante la presencia de microplásticos**”, particularmente fibras de poliéster. No obstante, aclaran que “se necesita más investigación” antes de saber si esto es válido para otros cultivos en diferentes regiones”.

Otro estudio, realizado por un equipo de investigadores de la Universidad Anglia Ruskin en Reino Unido, muestra que “la presencia de microplásticos puede detener el crecimiento de las lombrices de tierra e incluso hacer que pierdan peso, lo que podría tener un grave impacto en el ecosistema del suelo” ...las razones de la disminución de su peso aún están en estudio.

Acorde a Linh Anh Cat: “Las fibras de plástico son, sin duda, el tipo más común de microplástico en los suelos. Tanto las perlas de poliamida como las fibras de poliéster aumentaron la actividad metabólica microbiana general. Las fibras incrementaron la colonización de las

cebollas por hongos beneficiosos, llamados micorrízicos arbusculares. Estos intercambian nutrientes con su planta huésped a cambio de azúcares y otros compuestos de carbono que necesitan para crecer. Cuando las fibras de plástico estaban en el suelo, había más de estas estructuras utilizadas para intercambiar compuestos entre los hongos y la planta. A su vez, las fibras de poliéster y otros tipos de microplásticos aumentaron el crecimiento de bulbos y raíces de las cebollas. La disponibilidad de agua en el suelo fue mayor cuando se trató con microplásticos, aunque este efecto se redujo por la presencia de plantas” .

Además de la correcta disposición de los residuos sólidos, reciclar y evitar los plásticos de un solo uso, **debemos poner el foco de atención en los remanentes líquidos de los procesos humanos**. Tratarlos y sacar provecho de estos efluentes puede generar un resultado positivo tanto para frenar la contaminación como para confrontar la escasez hídrica y emplear de algunos de los subproductos del tratamiento generando un impacto positivo en la producción agrícola.



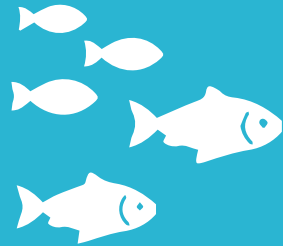


# ¿Sabías que?

El microplástico puede encontrarse en:



Las aguas envasadas más costosas



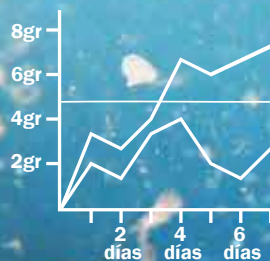
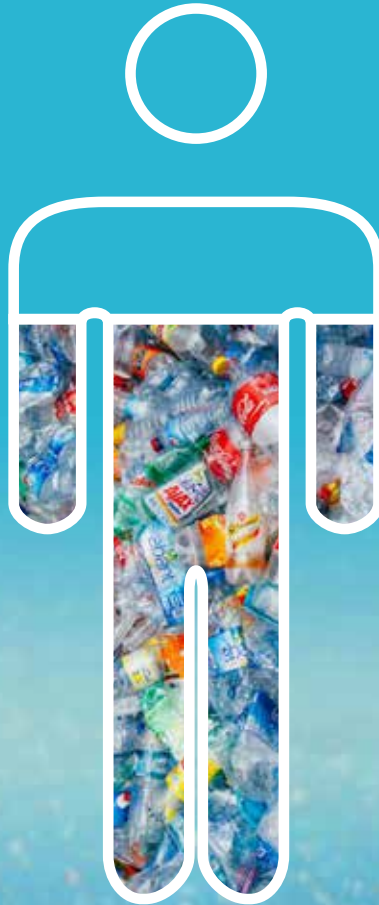
Peces



El microplástico puede encontrarse en el Polo Norte



El microplástico puede viajar por la atmósfera



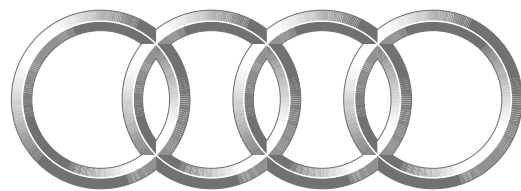
En promedio ingerimos lo equivalente a una tarjeta de crédito cada semana (05gr)



# **ALADYR OTORGA RECONOCIMIENTO A AUDI MÉXICO POR GESTIÓN RESPONSABLE DEL AGUA**

*Primera empresa automotriz en recibir  
el galardón de la Asociación*

*Audi México es pionera del rubro al integrar procesos para procurar la economía circular en la gestión del agua. ALADYR reconoció este mérito en el marco del Seminario de Desalinización, Reúso y Tratamiento de Aguas y Efluentes realizado en Ciudad de México en noviembre de 2019.*



**Audi**

Audi México

La Asociación Latinoamericana de Desalación y Reúso de Agua, ALADYR, otorgó un reconocimiento a Audi México por integrar procesos y tecnologías a propósito de la economía circular del recurso hídrico en su planta ensambladora de San José Chiapa, estado de Puebla.

El galardón fue recibido por Gerardo Arellano, Coordinador de Medioambiente de la automotriz, quien participó como disertante en el seminario de la Asociación, que reunió a más de 100 profesionales y 50 empresas e instituciones relacionadas con la gestión hídrica.

Juan Miguel Pinto, presidente de la Asociación, expresó su satisfacción por la participación de Audi México en el seminario que se realizó en la capital de la nación azteca los pasados días 13 y 14 de noviembre. “Ya conocíamos sobre la gestión del agua de Audi en su planta de México y para la ALADYR es importante que este digno representante del rubro automotriz exponga su caso de éxito en este espacio”

La ponencia se centró en el componente hídrico de la huella ecológica de la planta y detalló desde la captación del recurso hasta la disposición final pasando por los procesos de tratamiento.

La disertación ofrecida por Arellano recibió el reconocimiento a la mejor ponencia, elegida por el público por la calidad de la información suministrada y su capacidad de transmitirla como experiencia replicable de éxito.

### Procesos sustentables

Arellano inició mencionando que la de San José Chiapa es la más nueva de las plantas de Audi y que está en operaciones desde 2016. Complementó con los beneficios que ofrece la locación entre los que destacan convenios y tratados internacionales, la presencia en el mercado americano y experiencia automotriz.

Continuó describiendo el programa de reforestación San José Ozumba que desarrollan a 10 kilómetros de la planta y con el que ya sembraron 100 mil árboles e instalaron 25 mil fosas de captación que aumentan la absorción de agua pluvial con lo que obtienen una ganancia de hasta 375 mil m<sup>3</sup> de agua al manto acuífero.

Enfatizó que el agua que captan proviene de la lluvia y que ésta fluye por canales a una laguna con un volumen de captación de 340 mil m<sup>3</sup>, de los cuales 100 mil m<sup>3</sup> de agua se reutilizan en la planta.

La planta cuenta con una estación de potabilización y entre sus procesos se





encuentran tratamientos físico-químicos, ultrafiltración, ósmosis inversa y lagunas de evaporación. Arellano enfatizó que cumplen a cabalidad las disposiciones de la NOM 01 en el tratamiento de aguas de la planta biológica.

Arellano señaló que Audi México es una planta sustentable, los motivos que avalan esta afirmación son los siguientes:

- Energía, ISO 50001 como proceso de certificación
- Reducción de la huella de CO<sub>2</sub> en un 75% a partir de la compra de energías renovables
- 98% de los desperdicios son reciclados o reutilizados
- VOC's (compuestos orgánicos volátiles) y su inversión tecnológica para el aprovechamiento térmico de los solventes utilizados en las líneas de pintura
- Biodiversidad: proyectos de preservación en la región de San José Ozumba

## San José Ozumba

### KPI Agua y CO<sub>2</sub>

**Reforestación** a 10 km de la planta

**100,000 árboles y 25,000 fosas** de captación aumentan la absorción de agua pluvial

Ganancia de hasta **375,000 m<sup>3</sup>** de agua al manto acuífero

“En Audi México contamos con agua potable e industrial en toda la planta. Esto gracias a un sistema de pozos, y una planta de tratamiento potabilizadora situada en la Central de Medios. Eso significa que en los lavabos, regaderas y cocinas tenemos agua con calidad para beber” destacó el representante de Audi.

En la planta de San José Chiapa, Audi México utiliza una planta de tratamiento de aguas residuales que captura el 100% de las aguas residuales producidas ahí. La planta limpia el agua y alimenta grandes cantidades al ciclo del agua de los procesos que se generan, garantizando así el uso sostenible del recurso hídrico y minimizando el impacto ambiental en la producción de automóviles.



# Laguna Interna

## KPI Agua

El agua de lluvia fluye por canales a la laguna

Volumen de captación de 340,000 m<sup>3</sup> de agua

100,000 m<sup>3</sup> de agua se reutilizan en diversos procesos de la planta

Audi México utiliza el agua tratada como agua de proceso, empleándola en la producción y en el riego de las áreas verdes en las instalaciones de la fábrica. Con ello está ahorrando alrededor de 100 mil m<sup>3</sup> de agua por año en México. Esto corresponde a una cuarta parte del requerimiento total en la fábrica. A largo plazo, la compañía busca ahorrar más de 300 mil m<sup>3</sup> de agua subterránea cada año.

Arellano informó que para fines de 2025, quieren reducir el impacto ambiental del Grupo Audi en un 35 por ciento por automóvil producido en comparación con el año de referencia 2010. Con esta medida, se estarían acercando a sus objetivos.

Audi México es el primer fabricante de autos Premium del país y su planta de San José Chiapa se extiende por 460 hectáreas, con una capacidad de producción de 150 mil autos al año. Ha movilizó la economía local con 20 mil empleos y 180 alianzas con proveedores y por si fuera poco enarbolan la bandera del 100% reúso de agua, haciendo uso eficiente de este invaluable recurso.

Desde ALADYR apoyamos este tipo de iniciativas convencidos de que desde cada actividad productiva y de servicios se pueden generar cambios que permitan garantizar el acceso al agua potable en el presente y futuro.



## AGUA: LA MEJOR INVERSIÓN

*BID considera que modelos ejemplares  
contienen reúso de efluentes*

*La masificación de las alternativas tecnológicas para procurar un servicio de agua y saneamiento sostenible está determinada en gran medida por su rentabilidad financiera. El Banco Interamericano de Desarrollo afirma que el agua es un recurso en el que vale la pena invertir*



# BID

Banco Interamericano  
de Desarrollo

¿Sabía usted que Invertir en agua reditúa, en salud y economía, más de ocho veces por unidad invertida que en cualquier otro servicio?

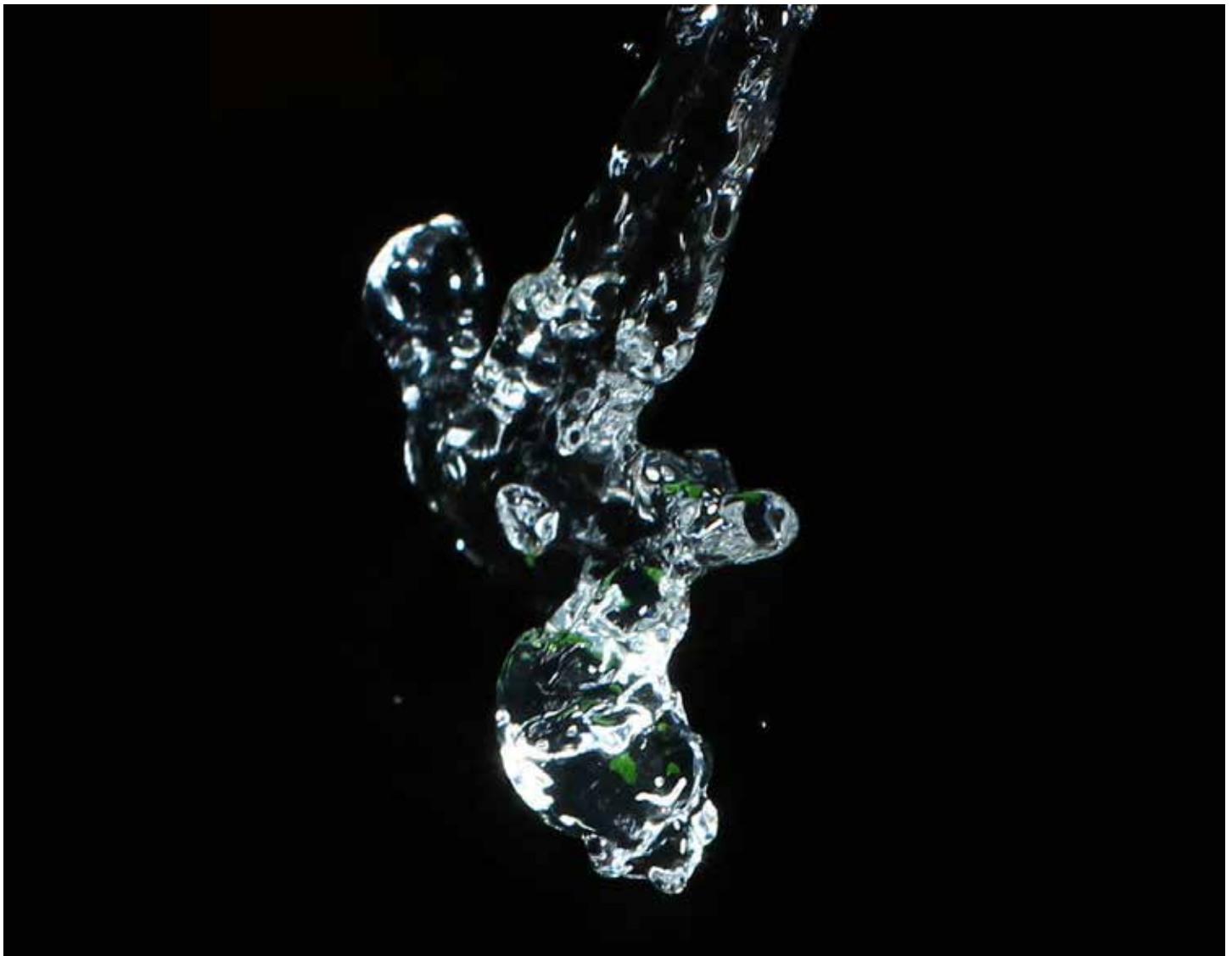


Para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) existen varias barreras para llegar a la situación óptima en cuanto a agua y saneamiento se trata. Legislaciones desfasadas, instituciones aparatosas y un presupuesto público muchas veces mal implementado, son parte de las grandes rémoras que no han permitido avanzar como precisa en el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 06.

No obstante, existen casos de éxito a lo largo del mundo y la esperanza parece brotar junto al reúso de efluentes. Países de Asia están a la vanguardia y demuestran que el servicio ofrece una excelente relación entre rentabilidad y aporte social.

El BID es la mayor institución financiera de desarrollo regional a nivel mundial. Para ALADYR contar con la participación de esta institución en uno de sus eventos constituyó un logro en la oferta de formación para quienes se erigen como protagonistas de la gestión sostenible del agua.

La institución estuvo representada por Ricardo Sandoval Minero, cuya disertación fue elogiada por el público presente en el seminario ALADYR México 2019, que la consideró de altísima trascendencia para la materialización de proyectos a favor de la seguridad hídrica de Latinoamérica y El Caribe.



Sandoval se enfocó en el caso mexicano y comenzó por la descripción de la relación entre el agua y el financiamiento. Aquí se detalló que las empresas municipales generan el valor social a partir de sus activos y que el financiamiento del capital depende de los subsidios federales.

Continuó con una línea de tiempo que explica la evolución de los servicios de agua y saneamiento que va desde la propiedad enteramente pública hasta las asociaciones público-privadas pasando por bonos municipales, impuestos a la propiedad y las implementación de tarifas a derechos asociados a las conexiones al servicio.

**¿Sabía usted que Invertir en agua reditúa, en salud y economía, más de ocho veces por unidad invertida que en cualquier otro servicio?** Pues así lo afirma el consultor y la difusión de esta máxima de rentabilidad es clave para el fortalecimiento del sector en América Latina.

En esta línea de ideas también enfatizó que el financiamiento público ha sido necesario para crear y mantener la cobertura de los servicios incluso en países desarrollados y que para procurar un servicio óptimo también se requiere mandatos institucionales claros.

También disertó sobre cómo se ven hoy los servicios de agua y saneamiento en términos de gastos, tarifas, ingresos e impuesto y hacia dónde debería dirigirse la administración para su optimización.

**Para Sandoval, en México existe una dependencia excesiva y creciente de subsidios federales financiados con crédito externo, lo que a su vez acarrea vulnerabilidad institucional, inestabilidad y desmantelamiento de capacidades empresariales.**

También considera que la situación actual de México se caracteriza por un equilibrio de poco nivel con servicios baratos de baja calidad, además de una escasez financiera, costos crecientes y una crisis del modelo de subsidios.

Mencionó que entre los retos en agua y saneamiento que enfrenta actualmente México están el abastecimiento en las zonas costeras donde existen acuíferos sobreexplotados afectados por intrusión salina y sistemas de agua debilitados.

**¿Cuál es la salida a esta situación?** Preguntó retóricamente Sandoval a la audiencia y detalló que las mejoras pasan por la generación de flujos mediante cambios internos para incrementar eficiencia, decisiones de inversión en proyectos rentables, rearticulación de capacidades empresariales y la transformación del entorno institucional para permitir el financiamiento vinculado a la mejora verificable en el desempeño.

Presentó modelos de mejoras de procesos de eficiencia energética y casos ejemplares que, como en el de Filipinas, tienen al reúso de agua como piedra angular de su gestión eficiente del recurso.

Concluyó en que el panorama está determinado principalmente por costos crecientes, fuentes de financiamiento escasas, crisis del modelo de subsidios, debilidad institucional de proveedores y que urge la transformación del sistema financiero y la actualización del marco institucional para que induzca eficiencia y competitividad.



## LA HIDRA DE MÉXICO PUEDE SER DERROTADA

*9 de cada 10 hogares desconfía del suministro de agua*

*El agua y saneamiento en México es un gigante de muchas cabezas. Una de ellas, quizás la más grande, es la inminente crisis hídrica que amenaza al Distrito Federal. El representante de la Asociación en el país azteca considera que este panorama representa una oportunidad para actualizar infraestructura de tratamiento existente*



La Hidra fue derrotada por Hércules quien cortaba las cabezas y su sobrino quemaba los cuellos



La situación hídrica mexicana evoca la visión de la Hidra de Lerna, aquel monstruo mitológico policéfalo gigante que Hércules tuvo que matar para completar sus doce trabajos. Sus cabezas, una vez cortadas, podían regenerarse, así como los problemas que no son solventados de manera sostenible. Su aliento venenoso constituye la alegoría exacta para la toxicidad de los efluentes no tratados. Parecía invencible.

**Escasez, contaminantes emergentes, infraestructura desfasada, sistema de distribución defectuoso y aún peor, según estudios, una altísima desconfianza de parte de los usuarios.**

Víctor Casarreal, representante de la Asociación para México, Regional Sales Mgr. Mexico / CAM / Colombia / Peru / Chile / Argentina en LG Chem, a propósito de esto opina que es impostergable la adopción masiva de tecnologías de vanguardia para la potabilización de agua. Piensa que de esta forma podría devolverse la confianza de los mexicanos sobre el servicio de suministro.

El experto en agua citó el último estudio publicado por la Fundación Gonzalo Río Arronte en el que se expresa que nueve de cada diez hogares del país desconfía del

servicio de agua potable. El estudio también dice que una gran mayoría de los ciudadanos expresa insatisfacción por el color y olor del líquido.

Agregó que las fuentes naturales están cada vez más contaminadas por el crecimiento poblacional y la actividad económica. Esto se combina a su vez con la baja cobertura de tratamiento de aguas residuales de México, lo que dota de un mayor carácter de urgencia asumir un plan masivo de adopción de tecnologías y procedimientos que complementen la infraestructura de tratamiento existente.

### **Contaminantes Emergentes**

Además de lo observado por la ciudadanía y respaldado por estudios de varias organizaciones y universidades, Casarreal añadió que la tendencia mundial es la de agregar procesos de tratamiento que permitan remover los denominados contaminantes de preocupación emergentes.

Estos contaminantes se encuentran en aguas superficiales de todo el mundo en proporciones aproximadas de partícula por millón, pero a pesar de su baja concentración preocupa a la comunidad científica por sus



efectos en el medio ambiente y la salud de los seres humanos. El abanico de variedad de estos componentes es amplio y entre los más comunes están los microplásticos, componentes activos de fármacos, hormonas y remanentes de artículos cosméticos.

A juicio del integrante de ALADYR, las carencias que pueda tener la red pública de México tanto para la potabilización como para el tratamiento de aguas residuales, suponen también una oportunidad para adaptarse a los contaminantes emergentes. Estos contaminantes son propios de los patrones de consumo y actividades económicas de cada localidad, así que sus procedimientos de remoción necesitan configuraciones adaptadas a realidades específicas.

Según el estudio publicado en la revista internacional Contaminación Ambiental titulado Hidroquímica y Contaminantes Emergentes en Aguas Residuales Urbano Industriales de Morelia, Michoacán, México, “el 54 % de las aguas residuales no reciben tratamiento y son desalojadas hacia los cuerpos de agua, suelos y canales de riego”. Además, del mismo se cita que “los contaminantes emergentes detectados fueron tetraciclina, cefaclor, cefadroxilo, ampicilina, clonazepam, lormetazepam, secobarbital, maprotilina, levotiroxina, cis-androsterona, paracetamol, lidocaína, bromfeniramina, fexofenadina, anfetamina, morfina y benzoilecgonina”. Entre estos destacan los antibióticos, cuya preocupación radica en la interacción con bacterias en el medio acuático, lo que deviene en la aparición de superbacterias.

Por otra parte, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) ha realizado estudios preliminares sobre la capacidad de remoción de contaminantes emergentes. Así mismo, en los seminarios de ALADYR

se han expuesto estudios de remoción que contemplan procedimientos y tecnologías como ósmosis inversa, desinfección UV, microfiltración, ultrafiltración y biorreactores con membranas en países como Colombia, Perú y Argentina, sólo por citar algunos.

Es de esta forma que, a través de las campañas de información y los pronunciamientos a favor de la gestión hídrica responsable, México es un mercado de crecimiento exponencial para las tecnologías que promueve ALADYR.

Las cabezas de la Hidra contrastan con gigantes de la gestión sostenible como la EDAR Atotonilco, una de las más grandes del mundo. También existe investigación de parte de una comunidad científica que se anticipa a la crisis y un sector privado cada vez más consciente.

Al final, la Hidra murió sin cabezas.





## DISERTACIONES FAVORITAS DEL AÑO

*El público escogió las mejores presentaciones del 2019*

*Universidades, empresas, instituciones gubernamentales e investigadores fueron representados en el estrado de presentaciones de los seminarios ALADYR durante el 2019. En cada evento el público escogió a sus favoritos*



Las presentaciones favoritas del público son premiadas por ALADYR



Fueron siete los seminarios realizados por la Asociación durante 2019. Argentina, Brasil, Costa Rica, Perú, Chile, Colombia y México; países que contaron con un evento adaptado a sus particularidades espacio-temporales. Por ejemplo, en Chile la desalación y la minería fueron los principales temas mientras que Colombia destacó por la brecha que se requiere acortar en infraestructura de tratamiento.

En los Seminarios los asistentes tuvieron la oportunidad de votar a las que consideraron la mejor presentación, tanto por su carácter informativo como por la capacidad del expositor para transmitir el contenido.

En esta entrega de Aguas Latinoamérica, el magazine de ALADYR, le traemos un compendio de las disertaciones más apreciadas por el público empezando por las del seminario realizado en Buenos Aires, Argentina.

## Argentina.

El primer ganador fue **Domingo Zarzo**, presidente de la Asociación Española de Desalación y Reutilización, **AEDyR**, quien dio una cátedra magistral sobre las tendencias del reúso de agua en España, Europa y el mundo.

Su ponencia explicó el marco regulatorio, las tecnologías disponibles y en desarrollo, los nuevos retos para la desalación y el reúso, sus costos y aspectos a mejorar. También habló de contaminantes emergentes. **“Prefiero llamarlos por su nombre: Contaminantes de Preocupación Emergente, porque han estado presentes desde hace mucho pero recién ahora nos preocupan”** acotó.

Mención especial para **Marcelo Guiscardo**, presidente de **Clúster de Energía de Mar del Plata**, en Argentina. Su disertación abordó el manejo del agua producida en la **industria petrolera argentina**, la cual planteó un debate sobre las nuevas direcciones que puede tomar el rubro.

“Las membranas de ósmosis están yendo a presiones mucho más altas y parecidas a las que se usan en la industria del petróleo... debemos estar preparados para las oportunidades y desafíos que se avecinan” destacó.

Otra de las presentaciones galardonadas fué la de Juan Ignacio Alonso de La Serenísima, quien expuso el caso de éxito de recuperación y reúso de agua en esta reconocida industria láctea.





## Salvador de Bahía - Brasil

En el seminario de Brasil el premio a la disertación favorita del público lo obtuvo **Marcelo Bueno**, representante de **Toray Industries** y **directivo de ALADYR**, fue galardonado por su presentación de tratamiento y reúso de efluentes con tecnología MBR en la industria de bebidas.

La de él fue una exposición técnica y graficada que empezó con el proceso de separaciones por membranas y lodos activados, para luego comparar procedimientos y resultados de distintas tecnologías.

La segunda mejor presentación fue la de **Caio Taliani** de Andrada del grupo **Buckman** sobre la implementación de una nueva tecnología para reúso de efluente de proceso.

El director técnico del **Centro Internacional de Referencia en Reúso de Agua (CIRRA)**, **José Mierzwa**, recibió el tercer premio. Habló de subvenciones para la revisión de ordenanza de calidad del agua para suministro público. Para ello detalló los patrones de calidad del líquido y cómo distintos sectores de la sociedad brasileña se organizaron para monitorear el servicio.



## San José - Costa Rica

Los asistentes a la primera edición del Seminario de Desalinización, Reúso y Tratamiento de Agua y Efluentes en Costa Rica consideraron que la mejor disertación fue la de **Gustavo Sáenz García** de **Punto Seguro** por su trabajo sobre la minimización del impacto ambiental del desecho inadecuado de los medicamentos y sus residuos post-consumo en Costa Rica.

“El desecho inadecuado de medicamentos humanos y veterinarios constituye un problema no sólo ambiental sino también de salud pública”, sentenció.

¿Cómo llegan los medicamentos al agua y a los suelos y cuál es su impacto? Parecen preguntas de respuestas lógicas pero la ponencia aclaró que la realidad es mucho más compleja de lo que a simple vista parece.

Por su parte, **Michael Castro** de **WWT Ingeniería**, expuso sobre el caso de éxito de la planta de la **Compañía de Galletas Pozuelo**, del **Grupo Nutresa**, con la implementación de sistema de ultrafiltración para reutilización de agua residual. Esta fue la segunda favorita del público.

También destacó **Lazo Páez** del **Instituto Costarricense de Agua y Alcantarillado (AyA)** por hablar sobre innovación como oportunidad para la atención de contaminantes no convencionales.



## Lima - Perú

En Perú la disertación de **Rolando Bosleman** de **Energy Recovery, Inc.** recibió el principal galardón. En ella se abordó la optimización energética en los sistemas de ósmosis inversa. Especialmente interesante fue su línea de tiempo detallada con los sucesos más relevantes en los costos de desalación.

La ponencia destacó además por los diagramas de procesos de recuperación energética que permiten reducir costos y hacer las tecnologías de desalinización más competitivas. En dichos diagramas fue posible apreciar cada componente del proceso y su función dentro de él.



La segunda estatuilla se la llevó **Carlos Rivas** de **Atlantium Technologies** por hablar de remoción de contaminantes emergentes por oxidación avanzada. Hizo énfasis en la tecnología de desinfección UV. “Podemos producir agua de calidad superior a la hallada en el medio ambiente a partir de los peores efluentes”.

“Para citar un caso de reuso directo de agua tenemos el de la Estación Espacial Internacional, donde tienen que reciclar toda el agua que se usa” declaró.

El tercer puesto fue para **Kelly Luz Mendoza Perez** de **Fenix Power** quien presentó el caso de éxito del abastecimiento de agua potable para la comunidad de Chilca con una planta desaladora de agua de mar por ósmosis inversa.

Comentó cómo la empresa de generación eléctrica mejoró su relación con la comunidad a causa de este servicio. Agregó también percances de operatividad y la forma en que fueron abordados.



## Bogotá - Colombia

La indiscutible favorita del evento de Colombia fue la ponencia de la **Dra. Diana Martinez Pochón** de la **Universidad Antonio Nariño** quien disertó sobre Contaminantes Emergentes en Colombia, Bogotá y la Planta de Tratamiento de Salitre. “Sabemos que los CE no están regulados pero esto no es exclusivo de Colombia, sin embargo nos preocupan sus posibles efectos en el organismo humano” comenzó diciendo.

“Encontramos cocaína en concentraciones importantes y también nos preocupan los contaminantes microbiológicos por la resistencia a los antibióticos” comentó.

La Dra. habló de los procesos de identificación, cuantificación y eficiencia de remoción en las PTAR para luego ahondar en procesos avanzados de oxidación (PAOs), foto-electro-fenton (FEF), sistemas EF y sonoquímicos. Un verdadero deleite para el público. “Estamos evaluando

cómo estos tratamientos impactan en la calidad del agua. La suma de todo esto es lo que podría llegar a ser eficiente en la remoción” concluyó.

La segunda favorita levantó mucho interés. Estuvo a cargo de **Bos Van Hemelrijck** de **Waterleau**, y fue sobre el tratamiento y reúso de efluentes para la industria de bebidas para lo que tomó casos nacionales e internacionales para hacer comparaciones que el público encontró de mucha utilidad.

El énfasis de la ponencia estuvo en el caso de éxito de la Central Cervecera de Colombia, en lo que se profundizó en estándares y procedimientos que colocan a la planta como una referencia del rubro.

La tercera presentación en las preferencias del público fue la de **Gloria Álvarez Pinzón** de **Solames** quien trató la legislación para gestión hídrica puntualizando en la norma vigente para reúso de aguas residuales en Colombia, la Resolución 1207 de 2014.”5 años después (de la entrada en vigencia de la normativa) no encontramos una aplicación relevante en el país y sabemos de múltiples problemas por la que esta norma no ha llegado a la aplicación” dijo.

Concluyó diciendo que el objetivo de la ley tiene que ser un estímulo para el reúso bajo estándares de calidad y una obligación de buscar la manera de aplicar la economía circular al agua.



## Santiago de Chile - Chile

En Chile la primera estatuilla de reconocimiento del público fue para **Karim Azat Rabah** de **Colbun S.A** por su presentación sobre la aplicación de la desalinización por ósmosis inversa en la industria energética. En este marco habló del caso de éxito e iniciativas de ahorro de agua en la Central Termoeléctrica Nehuenco a dos años de su operación SWRO.

La disertación resaltó por la cantidad de innovaciones y beneficios para el sector hidroeléctrico. Además destacó que la estrategia de gestión de riesgos asociada a garantizar el suministro de aguas para CT Nehuenco está orientada a resguardar la estabilidad y sustentabilidad

del acuífero, mitigando las variables de incertidumbre que puedan afectar, lo que se aborda mediante la implementación de medidas para el abastecimiento con un horizonte de corto, mediano y largo plazo.

El siguiente en ser homenajeado fue **Néstor Rojas**, representante de **CDM SMITH**, por profundizar en los desafíos del reúso de agua en Chile para lo que habló de paradigmas culturales y legislaciones, haciendo hincapié en la necesidad de inmediata de implementar las tecnologías en el contexto de la crisis de escasez hídrica que sufre el país.

Como mención muy especial es preciso incluir en esta lista a la presentación de **Yves Lesty**, gerente de economía circular de **Aguas Andinas**, por disertar sobre la integración del concepto de energía circular en el tratamiento de aguas servidas.



Fue una ponencia fascinante que habló de la aplicación de los últimos avances tecnológicos en tratamiento, generación de energía a partir de efluentes y reúso, lo que sirvió como anticipo para la visita guiada a la **Biofactoría La Farfana**.

## Ciudad de México - México

Gerardo Arellano Padilla se hizo con el primer lugar con el tema Audi México: Uso Responsable del Agua, al que dedicamos un artículo completo en otras páginas de esta entrega.

El segundo lugar en esta categoría de reconocimientos fue para Alain Mokbel de DuPont por hablar sobre el impacto de la remoción de CO<sub>2</sub> en el desempeño de resinas aniónicas en desmineralización usando membranas de desgasificación.

El tercer lugar fue para Victor Hugo Casarreal de LG Chem por su ponencia titulada desalación y su impacto en la agricultura. Una solución a nuestro alcance.






Sin duda cada disertación fue un gran aporte para la misión de difusión de ALADYR. Además, el público no sólo agradeció por las ponencias acá nombradas, sino que lo hizo a favor de todos aquellos que ocuparon el estrado para compartir información valiosa y hacer comunidad entorno a la gestión sostenible del agua.

2020 se viene con más ponencias. En especial porque se realizará el esperado Congreso Bienal de Perú cuya agenda estipula 124 disertaciones en el gran Centro de Convenciones de Lima.





## **ANGLO AMERICAN ANUNCIA QUE DEJARÁ DE OCUPAR AGUA FRESCA EN TODAS SUS OPERACIONES EN CHILE**

*El objetivo es cambiarse a agua residual proveniente de otros procesos productivos. Así, ya han firmado acuerdos con sanitarias, termoeléctricas y otras industrias. El foco fue partir con Los Bronces, que es su operación más grande, para luego seguir con las otras plantas.*



Nota tomada del portal de Minería Chilena  
<https://www.mch.cl/2019/12/09/anglo-american-anuncia-que-dejara-de-ocupar-agua-fresca-en-todas-sus-operaciones-en-chile/#>

La sequía que enfrenta la zona central del país ha obligado a las empresas en las que el agua es un insumo crítico a buscar alternativas para asegurar su abastecimiento. Uno de esos sectores es la minería, que ha abordado el tema principalmente de dos formas: usando agua de mar y avanzando en recirculación del recurso.

Pero ahora, una firma de la gran minería, Anglo American, fue un paso más allá y decidió dejar de utilizar agua fresca en sus procesos.

“Estamos muy conscientes de la situación hídrica que afecta a Chile. Teniendo ello en cuenta, y que la prioridad la tiene el consumo humano, hemos tomado la decisión de ir dejando el aprovisionamiento de fuentes de agua fresca”, sostuvo el vicepresidente de Asuntos Corporativos y vocero de la minera, René Muga.

Para eso, la empresa está cambiando el método de abastecimiento de agua, donde el objetivo es que toda sea residual. Esta es eliminada de otros procesos productivos o de procesos sanitarios y que se incorporarán a la producción de las operaciones de Anglo American. El primer foco para modificar el tipo de agua, es hacerlo con Los Bronces y luego de finalizado ese cambio, continuar con el resto.

“Hoy prácticamente no estamos ocupando agua fresca en nuestra operación (Los Bronces) y estamos sustituyendo esa agua por fuentes de agua residual. Estamos en una política activa de búsqueda de esos suministros, que básicamente se derivan de desechos, de agua industrial de otros procesos productivos”, agregó Muga., Para cumplir con el objetivo, la minera está realizando acuerdos con sanitarias, empresas termoeléctricas y de otras industrias. Desde la

empresa aún no han cuantificado la inversión que se requerirá para hacer el cambio.

El plan de Anglo American consta de cuatro puntos para llevar a cabo la estrategia. En primer lugar, están en la búsqueda de hacer los procesos productivos más eficientes, es decir, optimizarlos. Esto, será por ejemplo con nuevas tecnologías o protegiendo partículas gruesas de los procesos.

En segundo lugar, la búsqueda de fuentes también es esencial, donde deben concretar acuerdos con más empresas para que les den agua residual. Muga lo calificó como que se necesitaba colaboración de las empresas para lograrlo. “Esto ha requerido harto esfuerzo, ha requerido ir a conversar con otras compañías”, agregó el VP de Asuntos Corporativos.

Otro aspecto relevante para la estrategia y en la que han estado trabajando este último tiempo, es en la ayuda a las comunidades vecinas. Al respecto, la minera está aportando con tecnologías para que estas logren un mejor aprovechamiento del agua y para que no tengan problemas de abastecimiento. Por último, quieren aportar con más conocimiento en recursos hídricos.

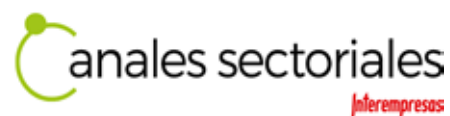




## **UNA TECNOLOGÍA DEL CSIC POSIBILITA EL ACCESO A AGUA POTABLE EN ZONAS RURALES DE ETIOPIA**

*El CSIC ha liderado el proyecto que permite la inauguración de dos plantas potabilizadoras a 160 km de Adís Abeba*

*En Etiopía, millones de personas están expuestas a sufrir fluorosis, una enfermedad ósea causada por el consumo de agua con fluoruro, un contaminante de origen geológico presente en las aguas subterráneas.*



Nota tomada del portal de Canales sectoriales

<https://www.interempresas.net/Agua/Articulos/260495-Una-tecnologia-del-CSICposibilita-el-acceso-aagua-potable-en-zonas-rurales-de-Etiopia.html>

Ahora, un equipo de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y de la Universidad de Adís Abeba ha desarrollado una tecnología que permite extraer el fluoruro del agua de una manera barata y sostenible. “Es una satisfacción ver que la investigación que haces en el laboratorio se convierte en una tecnología que ayuda a las personas”, explica desde la localidad de Dida, en Ziway (Etiopía), Isabel Díaz, investigadora del CSIC en el Instituto de Catálisis y Petroleoquímica, y una de las inventoras de la patente del CSIC que protege esta tecnología.

Esta nueva tecnología se basa en las zeolitas, un mineral abundante en la zona del valle del Rift, que permite filtrar el fluoruro. La patente que protege la tecnología ha sido transferida con éxito a la empresa canaria Tagua, que ha puesto en marcha la fabricación a escala comercial del filtro basado en zeolitas.

Además, la colaboración del CSIC con la ONG Amigos de Silva ha posibilitado el desarrollo de dos plantas potabilizadoras con zeolitas, inauguradas este 23 de noviembre, con presencia de una delegación del CSIC, en las localidades de Diday Obe, situadas a unos 25 km de Ziway, en el valle del Rift central, a 160 km al sur de Adís Abeba.

Las plantas se han inaugurado en estas dos comunidades de Ziway donde la fluorosis tiene una gran incidencia. Algunos estudios indican que más de 14 millones de personas en Etiopía corren el riesgo de padecer fluorosis en los dientes y el esqueleto. La fluorosis afecta especialmente a los niños puesto que sus dientes definitivos están en formación.

La implementación de esta tecnología es resultado de un proyecto liderado por el CSIC y la ONG Amigos de Silva, que ha contado con financiación de la Fundación española



Un niño del pueblo de Dida, en Ziway (Etiopía), obtiene agua potabilizada por la tecnología del CSIC.

Juan Entrecanales de Azcárate y la Stiftung Freie Gemeinschaftsbank (Suiza), para proporcionar agua potable a las comunidades rurales del valle del Rift. El objetivo es reducir los altos niveles de fluoruro presentes en el agua hasta un nivel de 1,5 miligramo por litro (mg/L), que es el límite establecido por la Organización Mundial de la Salud. En la zona del valle del Rift, el 41% de las fuentes de agua potable tienen una concentración de fluoruro que excede dicho límite. Los ingredientes alimentarios y la comida preparada con agua local podría ser también una fuente notable de consumo de fluoruro.

Este proyecto ha acondicionado dos filtros en dos pozos contaminados en las localidades de Diday Obe, que suministran agua a la comunidad local, que cuenta con una escuela de primaria para 400 niños, un centro recreacional y un centro de salud materno-infantil con asistencia de enfermeras. El agua de los pozos, que tiene una concentración de fluoruro de 2-3mg/L, será filtrada gracias a esta nueva tecnología con zeolitas y abastecerá a la comunidad con agua potable.

### **Un recurso barato y abundante**

“Las zeolitas son un recurso natural abundante en Etiopía que no se ha explotado debido a la falta de conocimiento científico relacionado con su aplicabilidad que pueda motivar su explotación sistemática”, explica la investigadora Isabel Díaz, coinventora de esta tecnología. Las zeolitas naturales tienen un origen volcánico y poseen una estructura microporosa que puede atrapar una amplia variedad de elementos, como sodio, potasio y magnesio.

Esta capacidad permite que las zeolitas se puedan aplicar en el tratamiento de aguas residuales, la extracción de amoníaco, el control de olores, la extracción de metales pesados de residuos nucleares, mineros e industriales, en el acondicionamiento de los suelos para usos agrícolas e incluso como alimento para animales. Con el desarrollo de esta tecnología se muestra el firme alineamiento de la investigación del CSIC con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas, y en este caso muy especialmente con el objetivo 6, denominado Agua limpia y saneamiento.





## UNA IMBORRABLE HUELLA

*José Joaquín Muñoz*

*La inmortalidad ha sido un anhelo de la humanidad desde que el hombre tomó conciencia de su propio carácter finito. Ante la aceptación del ineludible designio sólo unos pocos comprenden que son sus hazañas en vida las que realmente prolongan su existencia, más allá de su presencia.*



José Joaquín Muñoz junto con el directorio de ALADYR  
2012

Para quienes no conocen mucho de la historia de la Asociación Latinoamericana de Desalación y Reúso de Agua, les contamos un poco... ALADYR surgió el 30 de Noviembre de 2010 en el marco del II Seminario Internacional de Desalación en la ciudad de Antofagasta - Chile, como una iniciativa que permitiera la integración de empresas y profesionales vinculados a la desalación, reúso y tratamiento de agua y efluentes en aras promover la difusión del conocimiento.

Como todo comienzo no fue fácil, realmente en Latinoamérica la desalación, reúso y tratamiento de agua y efluentes no correspondían a temas comunes y la falta de información conlleva a una serie de desavenencias y perspectivas erradas que dificultaban aún más el trayecto. No obstante, con constancia, convicción, trabajo y compromiso de excelentes seres humanos hemos logrado lo que somos hoy día. Entre estos excelentes seres humanos no podemos dejar de hacer mención a JOSÉ JOAQUÍN MUÑOZ BALBOTÍN.

José Joaquín, o JJ, como le llamamos sus conocidos y seres queridos, fungió como directivo de nuestra Asociación desde el 2012. JJ con más de 30 años de experiencia en este sector, además de acompañarnos durante 07 años continuos como parte del tren ejecutivo de ALADYR y ser directivo de IDA, formó parte de valiosas empresas como fundador y/o asociado entre ellas: Hydro Quality, Agua Fortaleza Ltda y Quality Water Service SpA.

JJ también pertenecía a Seven Seas Water, organización socia, desde la cual impulsó importantes proyectos para la ALADYR destacando el "Programa de Jóvenes Líderes", en el que más allá de su siempre amable disposición mostró especial interés en el apoyo de actividades que incorporaran

a jóvenes, convencido de que estos tomarán las riendas de todo aquello por lo que ALADYR trabaja actualmente.

Entre los más insignes logros de JJ debemos señalar su participación como fundador del Colegio El Valle de Casablanca S. A. en Chile, institución que ofrece educación primaria y secundaria a niños y niñas y que nació ante la necesidad de impartir formación académica de calidad en el valle de Casablanca y zonas aledañas que no contaban con este servicio.

Lamentablemente el 12 de octubre de este año JJ falleció no sin antes haber dado una dura batalla contra el cáncer. Deja un gran vacío no sólo por el afecto y cariño que todos le profesábamos, sino por su incansable labor en procura de garantizar el acceso al agua potable. Con sólo buscar en internet fotos de JJ encontrarán que todas, sin excepción, están relacionadas con su trabajo y profundo compromiso por este sector. Su huella es imborrable tanto para ALADYR como para todo aquel que lo conoció. Con certeza sus hijos llevarán con buen curso su legado, maravillosos proyectos y metas.

**Hasta pronto JJ, nuestros logros son un reflejo de tu innegable convicción y trabajo sincero.**





**ALADYR**  
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE  
DESALACIÓN Y REUSO DE AGUA

# CALENDARIO 2020



## SIMPOSIO AEDYR/ALADYR

Portugal

Marzo 04 y 05

+ DE 150  
ASISTENTES

## CONGRESO ALADYR

Argentina

Marzo 25 y 26

+ DE 200  
ASISTENTES

## CONGRESO ALADYR

Brasil

Mayo 20 y 21

+ DE 150  
ASISTENTES

## CONGRESO ALADYR/AEDYR

México

Junio 17 y 18

## ENTRENAMIENTO ALADYR

USA, California

Julio 21, 22 y 23



+ DE 700  
ASISTENTES

## CONGRESO BIENAL ALADYR

Perú

Septiembre 07, 08 y 09

+ DE 200  
ASISTENTES

## CONGRESO ALADYR

Chile

Octubre 28 y 29

+ DE 150  
ASISTENTES

## SIMPOSIO ALADYR

Colombia

Diciembre 02 y 03