

ABRIL
2020

 **AGUAS**
LATINOAMÉRICA

Síguenos en nuestras redes:



@aladyr_asoc



ALADYR



@aladyr_asociacion

CONTENIDO

El mismo objetivo, distintos medios	3
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Modelo PTAR Atotonilco: Escudo ante la propagación de virus y bacterias	6
Novedades Tecnológicas Los Retos de las energías renovables aplicadas a la desalación	11
Desde Afuera Plataforma Desal+ Living Lab	20
Legislaciones ¿Qué tratamiento se necesita para el riego agrícola con agua de reúso?	25
País del Mes Ecuador trabaja en generar confianza para APP	30
Papeles Técnicos La desalinización de agua de mar un proceso técnicamente factible para el suministro de agua potable a localidades ubicadas sobre las costas de los Golfos Norpatagónicos de Argentina.	35
Cómo potenciar su planta de tratamiento y reducir costos mediante tecnologías de conversión de residuos en energía	39
Can we use adenovirus validated ultraviolet systems for inactivation of SARS-CoV-2, the virus that causes Covid-19?	45
Entrevista de Personalidad Eduardo Pedroza da Cunha Lima: Experiencia y juventud	50
Opinión Ivo Radic: “Hoy el aspecto normativo, no solo de Chile sino de casi toda la región, es un lastre para alcanzar la seguridad hídrica”	54
El AGUA: Un Derecho Humano	63
Las audiencias públicas virtuales, el verdadero reto del sector ambiental para atender la crisis del Covid-19	66
Oferta Académica en Latinoamérica	69



EDITORIAL

EL MISMO OBJETIVO, DISTINTOS MEDIOS

La pandemia transformó la realidad de cada persona en el mundo. Como organización que acostumbra mantener un calendario lleno de actividades presenciales para la difusión del conocimiento oportuno en materia de desalación, reúso y tratamiento de agua y efluentes e integración de las tecnologías relacionadas, el cambio ha sido abrupto obligándonos a repensar nuestras estrategias y procurar llenar esos espacios presenciales sin aminorar la calidad de la información que solemos compartir.



La crisis es real. Pero sin ánimos de caer en frases prefabricadas, la oportunidad también lo es. Así que en ALADYR buscamos espacios alternos a los Congresos presenciales y hallamos en los Webinars una valiosa alternativa, pero seguimos incorporando nuevas facetas a esta nueva ALADYR y escuchamos cada una de las sugerencias de nuestros socios para ofrecer un mejor servicio.

Sabemos que las telecomunicaciones no pueden reemplazar el contacto directo, pero esta plataforma nos llevó a ampliar nuestro público y los salones virtuales de las clases magistrales han tenido una audiencia en franco incremento.

Este ensayo supuso un gran esfuerzo de adaptación y respuesta de parte del equipo de ALADYR que supo conjugar la voluntad de colaboración de los expertos más reconocidos en el tema hídrico, con el interés de los seguidores y profesionales del sector que buscan sacar la mayor ventaja del confinamiento actual.

No somos los únicos en ofrecer estas alternativas de capacitación, somos conscientes de nuestra competencia; sin embargo marcamos la diferencia con contenido que responde a los intereses de nuestros públicos bajo la bandera abordajes “Técnicos – No comerciales”. Realizamos entre uno y tres webinars por semana, la mayoría en español, otros en portugués y en inglés, todos gratis...nuestro norte sigue siendo que la información llegué de manera oportuna.

Se tratan de verdaderas clases con interacción, capaces de medirse en contenido y forma con los programas virtuales de las universidades más reconocidas. Esto se lo agradecemos a los expertos que desinteresadamente comparten el expertise por el que son tan reconocidos.

Es posible que las cosas no vuelvan a ser como antes pero eso no modifica nuestros objetivos como organización. Cambiamos el canal, pero el mensaje sigue siendo el mismo “la necesidad imperante de garantizar agua para Latinoamérica” seguros de que en la desalación y reúso está la solución.

Juan Miguel Pinto

PRESIDENTE DE ALADYR

Gracias a los más de 1000 asistentes que han participado en nuestros webinar y a los ponentes que han compartido su experiencia.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) MODELO

PTAR MODELO



PTAR ATOTONILCO: ESCUDO ANTE LA PROPAGACIÓN DE VIRUS Y BACTERIAS

Depura hasta 42 metros cúbicos por segundo

La PTAR Atotonilco en México es superlativa en muchas formas. La más grande del mundo construida en una fase, una de las más eficientes, y de las más completas...pero lo más importante en el actual contexto de crisis sanitaria es que constituye una herramienta para la salud pública



PTAR Atotonilco vista aérea

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Atotonilco en México es un hito mundial de la ingeniería sanitaria, no sólo por su tamaño (la más grande del mundo construida en una sola etapa) sino por la eficacia de sus procesos. A criterio de expertos de la gestión hídrica, esta PTAR constituye un ejemplo para que Latinoamérica alcance niveles aceptables de seguridad microbiológica y virológica en el manejo de sus desechos cloacales, aspecto que toma mayor relevancia en medio de la actual pandemia de Covid-19.

Una vez superada la actual coyuntura, la agenda gubernamental de la mayoría de los países de Latinoamérica debe incorporar la expansión y adecuación de la infraestructura de tratamientos de aguas residuales para devolverlas de manera inocua a los cuerpos naturales o ser reusada.

En este sentido la también conocida como EDAR Atotonilco (Estación de depuración de aguas residuales), que trata el 60% de los efluentes de la Zona Metropolitana del Valle de México, incluida la Ciudad de México, conforma una importante barrera para evitar contagios de enfermedades de origen hídrico como la helmintiasis, el cólera, la hepatitis y la diarrea.

Antonio Atienzar España, gerente general del Consorcio Operador de Atotonilco (COA), explicó que antes de que la planta entrara en operaciones en el año 2017, aproximadamente 42 metros cúbicos por segundo de efluentes cloacales se iban sin depurar a los cuerpos de agua “haciendo un gran daño a los consumidores de los productos agrícolas y al ambiente”.

El problema actual

El presidente de ALADYR, Juan Miguel Pinto, destaca que la actual crisis sanitaria pone en evidencia la necesidad de actualización de los sistemas de depuración de aguas residuales en toda Latinoamérica y que es imprescindible avanzar para evitar en lo posible que el agua sea otra fuente de enfermedades. Para argumentarlo, Pinto citó informes que dibujan la brecha en infraestructura para llegar a una situación aceptable del servicio.

Según el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) titulado “Agua, Sanidad, Higiene y Gestión de Desechos para el Virus Covid-19” (19 de marzo), las provisiones de agua segura son esenciales para proteger la salud humana durante cualquier pandemia, incluyendo la presente.



Atotonilco destaca por tamaño y eficiencia



En promedio, los países latinoamericanos tratan sólo 20% de los efluentes cloacales.

Para el organismo internacional de salud, las estructuras química y morfológica del SARS-CoV2 (virus causante de la enfermedad ovid-19) son similares a las de otros coronavirus humanos como el SARS (2002), por lo que, en base a la experiencia, los tratamientos convencionales de desinfección para agua potable y residual deberían ser suficientes para su inactivación en el agua.

No obstante, ALADYR alerta que el tratamiento de aguas residuales (considerado imprescindible para una gestión responsable del recurso) debe avanzar en Latinoamérica. De acuerdo al Informe Mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos de las Naciones Unidas 2017: Las aguas residuales: el recurso desaprovechado, cifras y datos, Latinoamérica y el Caribe sólo tratan entre el 20 y el 30 por ciento de los efluentes recolectados por el alcantarillado. Es decir, que más de un 80% de los desechos líquidos (si se suman los que no se recolectan por la red) son volcados en el ambiente sin ningún tipo de saneamiento.

Es posible hilar aún más fino en el problema con el “Reporte de Plantas de Tratamiento de Aguas Operadas por las Fuentes Fijas de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad

de México” (2016) que refleja que para la fecha de la recolección de datos, solo un 7% de las instalaciones de depuración que sirven a la urbe implementan un nivel terciario de tratamiento, el cual consiste en remover materiales disueltos que incluyen gases, sustancias orgánicas naturales y sintéticas, iones, bacterias y virus.

Otras cualidades de la PTAR Atotonilco

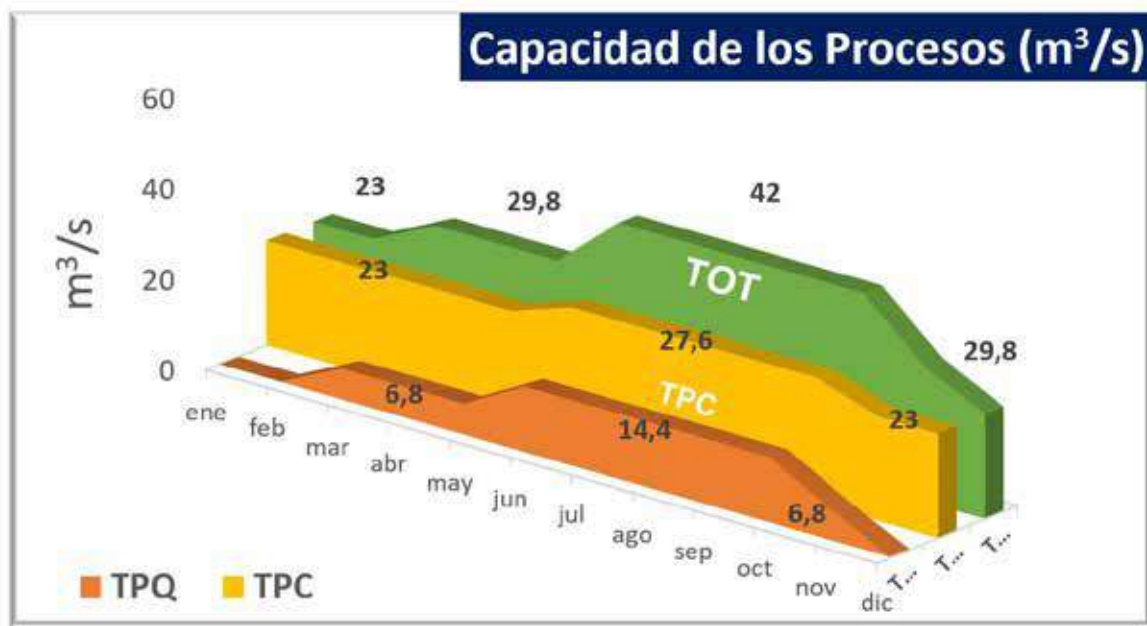
Otra de las bondades a destacar de la planta es su eficiencia y casi total independencia energética, aspecto que la hace más amigable con el ambiente que la mayoría de sus pares y que es clave en su carácter replicable. “Esperamos autoabastecernos de la mayor parte energía que usamos. Para esto tenemos una línea de tratamiento de fangos y luego un proceso de digestión anaeróbica”, comentó el gerente general de Atotonilco.

Afianzó la eficiencia de la planta diciendo que el costo del agua tratada está por debajo de la media en el sector. “La eficiencia de esta planta es tan buena que pondrán en duda este dato. Lo normal es cuatro veces más. Al tratar mucha agua y con un excelente diseño y optimización llegamos a estos costos”, dijo.

Agregó que la calidad del agua luego del tratamiento excede al cumplimiento de las normas mexicanas y que es totalmente segura tanto para descarga al cuerpo receptor, como para reúso agrícola. “México tiene cauces muy contaminados. Este tipo de procesos sanear”, sentenció.

Agradeció el reconocimiento de ALADYR a la planta por considerar que es importante difundir esta información que redundará en crear conciencia y elevar los niveles de seguridad hídrica tanto en México como en toda Latinoamérica, que tienen retos importantes de cara al crecimiento demográfico, el aumento de la actividad económica y el cambio climático.

Atotonilco debe estar en la agenda de todas las grandes ciudades de Latinoamérica porque se desempeñan como un escudo protector necesario para mantener a la población sana.



TPC Proceso Biológico

TPQ Proceso Químico

El mayor caudal que ingresa a la planta ocurre entre los meses junio y octubre

NOVEDADES TECNOLÓGICAS

NOVEDADES TECNOLÓGICAS

LOS RETOS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES APLICADAS A LA DESALACIÓN

*Las energías renovables y la desalación
constituyen un matrimonio joven.*

*Este dúo tiene una relación con
experiencia en sistemas a pequeña
escala pero con un gran potencial
para la aplicación industrial que está
en pleno desarrollo*

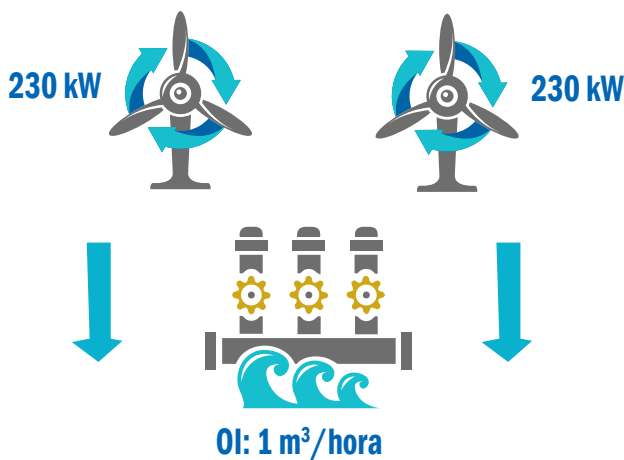


Baltasar Peñate

A pesar que desde tiempos de Platón y Aristóteles se habla de desalación por evaporación causada por el sol, no es sino hasta hace menos de cuarenta años que esta alternativa se considera a escala industrial con un crecimiento paulatino; pero la tecnología abre nuevos horizontes y se propone superar retos para ganarse espacios en el mercado.

Baltasar Peñate Suárez, Jefe del Departamento de Agua del Instituto Tecnológico de Canarias, tiene una larga trayectoria de investigación para procurar que las energías renovables (EERR) aplicadas a la desalación alcancen el nivel de eficiencia necesario para hacerse competitivas.

El mundo cuenta con una capacidad de desalación instalada que supera los 70 millones metros cúbicos al día. De ellos, sólo el 1% está vinculado a las energías renovables. La ósmosis inversa es la tecnología de desalación que lidera estos esfuerzos de vinculación con un 62% de los proyectos. Respecto a las energías, es la fotovoltaica la que más combinaciones con un 43%.



SDAWES (Seawater Desalination with Autonomous Wind Energy System) fue pionero en combinar energía eólica con desalación

Es conocido que la desalación como alternativa para procurar agua potable e industrial compite, a pesar de su sustentabilidad, con la casi gratuidad de la extracción de fuentes naturales de agua dulce. En este sentido también puede marcarse un paralelismo entre las EERR y la generación convencional de energía aplicada a la desalación, dado que las instalaciones alimentadas por energías convencionales tienen un costo inicial menor (por ahora).

Según el experto, actualmente la desalación tiene un gran reto ambiental signado por la salmuera y la huella de carbono. “Hablamos de una tecnología altamente consumidora de energía que históricamente ha consumido energía fósil” dijo.

No obstante, añadió que esta tecnología (desalación) tiene una ventaja que la diferencia de muchos otros procesos industriales y se trata de la modularidad. “Podemos hacer que la desalación se adapte a las energías disponibles en el lugar y almacenar el agua desalada para cuando no haya disponibilidad de esta fuente”.

Peñate considera que el panorama para las renovables es prometedor tanto porque las condiciones ambientales así lo demandan como porque ante una eventual escasez y mayor precio de los combustibles fósiles, estas alternativas se irán posicionando en el mercado energético como la opción más viable.

Asomó proyectos “utópicos” para aprovechar las energías solar, eólica y mareomotriz a partir de plataformas móviles que pueden desplazarse en el mar y ubicarse donde se les necesite. Se trata de grandes embarcaciones y plataformas que hacen soñar con un futuro promisorio.

Sin embargo, reiteró, la realidad actual es que la desalación con energías renovables se está desarrollando a muy pequeña escala y que su aplicación industrial es relativamente nueva.

Existen muchas alternativas de generación energética renovable vinculables a la desalación según su requerimiento, que puede ser térmico (evaporación súbita multietapa) o eléctrico (ósmosis inversa). Entre ellas están la solar térmica, solar fotovoltaica, eólica, geotérmica, biomasa y mareomotriz.

Resaltó que afortunadamente el sol y el viento suelen estar presentes en los lugares de mayor estrés hídrico y que las tecnologías que aprovechan la fuerza del oleaje aún tienen un potencial por desarrollar.

“Las EERR térmicas son, quizás, las más desarrolladas. Las que aprovechan la radiación solar tienen una ventaja competitiva respecto a la eólica. El biogás y la de calor geotérmico están presentes pero no ha habido una clara apuesta

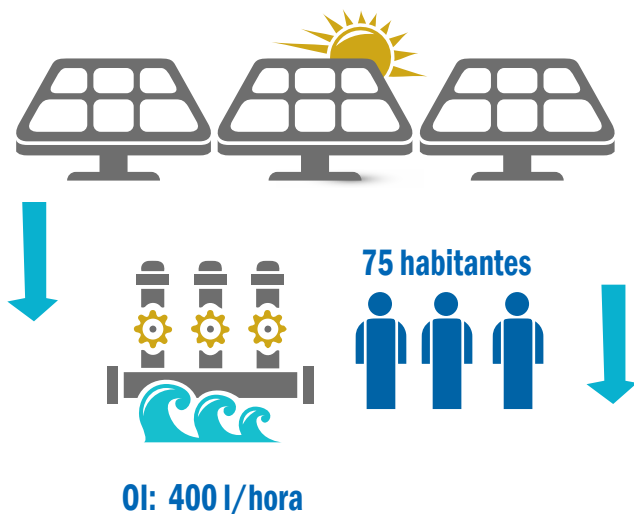
de vincularlas a la desalación. Pero, enfatizó “lo que es verdad es que en los procesos industriales donde se maneje calor, se pueden aprovechar los excedentes para desalar”.

Por otro lado, existe la posibilidad de que una desaladora (normalmente de mediana o alta capacidad) alimentada por EERR se combine con la red eléctrica convencional para asegurar la continuidad de su operatividad. De hecho, en este caso, el excedente de energía generada puede venderse y dar dividendos pero el gran reto de esta opción radica en lo normativo.

Respecto a aquellas desaladoras, que suelen ser pequeñas, que son en su totalidad independientes de la red de energía el reto se concentra en la inversión inicial y en que requieren un sistema de control para optimizar el aprovechamiento del recurso energético.

“En ambos casos no existe una legislación clara para la aplicación de renovables a la desalación. Para la opción combinada con la red eléctrica existen dos conceptos importantes: el autoconsumo, que consiste en aprovechar las renovables y el resto inyectarlo a red; y balance neto, que es una figura que permite postergar las cuentas al final del año de facturación y hacer un balance entre lo consumido y aportado”, explicó.

4.8 kilovatios de pico



Sistema autónomo diseñado por ITC para abastecer a una demanda de 75 personas

Ejemplos de combinaciones

El proyecto SDAWES (Seawater Desalination with Autonomous Wind Energy System) instalado en la Isla de Gran Canarias, data del año 1998. Sirvió de semilla para muchas de las instalaciones de desalinización con energía eólica que se están viendo en el mundo. Esta instalación demostró cómo se puede adaptar una red eólica aislada con distintas tecnologías de desalación como la ósmosis inversa (OI), electrodiálisis (EDR) y compresión de vapor (PCVV).

El parque eólico acoplado a tres sistemas distintos de desalación se hizo con fines experimentales y constó con dos aerogeneradores de 230 kW cada uno. Los resultados fueron los siguientes:

- La ósmosis inversa se adaptó de forma eficiente, por su carácter modular permitió colocar ocho plantas con una capacidad de 1 m³/hora cada una.
- La planta de electrodiálisis con una capacidad de entre 3 y 7.9 m³/hora se adaptó “perfectamente” a las variabilidades de energía puesto que podía aumentar o disminuir los caudales o los niveles de salinidad del agua producto. El punto negativo es que esta opción presentó problemas con la corriente continua.
- Por último, la planta de compresión de vapor con una capacidad de 2 m³/hora fue descartada. “De hecho, ningún producto de compresión de vapor con eólica ha tenido viabilidad y eso ya lo avizorábamos desde finales del año ‘98” dijo Peñate.

El segundo ensayo con sistema eólico autónomo (sin conexión a la red eléctrica) presentado por el experto data del año 2003 y consiste en un aerogenerador de 15 kW instalado en un lugar de condiciones variables que cuenta con un banco de baterías y una unidad de OI de 750 litros por hora. Esta instalación en Canarias obtuvo un tiempo medio de operación de 18 horas al día.

“Esta es una tecnología muy útil para pequeñas localizaciones y que con acumulación de energías se puede dar respuesta a la variabilidad del recurso eólico y por lo tanto contar con un volumen de agua importante”, indicó.

Luego se presentaron instalaciones combinadas con suministro diésel. Para ello se citó el caso de una instalación situada en un pueblo de pescadores en una isla canaria llamada Fuerte Aventura y que es parte de un parque natural sin conexión a la red eléctrica.

Este proyecto abastece de energía, agua, refrigeración y hielo a la población trabajando casi en un 80% del año exclusivamente con energía eólica. El asentamiento sólo tiene población fija de 60 personas pero durante el verano puede llegar a tener 450 con la visita de turistas.

“La gran ventaja de esta combinación (diésel-eólica) es que se puede trabajar con ella casi el 100% del año y en determinados contextos en que el precio del combustible es competitivo, el costo de operación se hace más viable... son sistemas bastante desarrollados y en la actualidad en condiciones de buen viento podríamos hablar de producir agua desalada por debajo de los 2 dólares el m³”, añadió.

Para cerrar el bloque eólico, el experto habló de una planta privada en Canarias cuya producción es exclusiva para la agricultura. Este ejemplo en particular despierta el mayor interés por sus implicaciones en la sostenibilidad hídrica de la vida humana por cuanto la agricultura es la actividad más demandante del recurso.

La planta desaladora de Soslares Canarias, S.L. (Sureste de Gran Canaria) produce entre 5 mil y 6350 metros cúbicos al día y sirve para el riego de casi 300 hectáreas agrícolas con producción de pimentón, tomate en invernaderos, limón, pepinos, pimientos y calabacines, entre otros. Está operativa desde 2002 y comenzó con la planta desaladora por ósmosis inversa, luego añadió el aeroparque y por último hizo una inversión en acumulación de agua con un reservorio. Tuvo una inversión total de 5.186.125 €.

Consiste en dos plantas de ósmosis inversa de 2500 m³ al día cada una (1.100.067 € de inversión), un parque eólico conformado por cuatro aerogeneradores de 660 kW (2.404.048 €) y un depósito tipo presa de 144 m³ (760.000 €).

La huella de emisión de carbono de este proyecto es excepcional. Sólo con el abastecimiento del parque eólico se están dejando de emitir 6 mil toneladas de CO₂ al año. Este dato se complementa con las cifras energéticas: El parque eólico produce 9,2 megavatios por hora al año, de los cuales consume 3,5 y vende un excedente de 5,7. Al año sólo se abastece de 0,9 megavatios hora de la red.

“Estos números (los de consumo energético) dan una visión clara de cuál es el negocio” dijo Peñate para explicar que se puede producir agua desalada y vender el excedente energético bajo el régimen de autoconsumo en que funciona esta planta.

Esta combinación de tecnologías permite una tarifa de hasta 0,65 €/m³ que el agricultor está dispuesto a pagar.



La planta desaladora de Soslares Canarias, S.L. produce exclusivamente para uso agrícola

OI + FV

El Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) ha desarrollado proyectos de gran trascendencia internacional, principalmente combinando ósmosis inversa y energía solar fotovoltaica (FV). “Desde nuestros primeros ensayos en 1999 hasta la actualidad, hablamos de una disminución importantísima no sólo en consumo de energía sino de aprovechamiento de la misma”.

Estos conceptos pueden trabajar sin batería entre 8 y 9 horas al día y con batería de 10 a 11. Son modulares y pueden ser instalados en containers para abastecer a pequeñas poblaciones.

El primer proyecto de este tipo desarrollado por ITC se trató de un sistema autónomo diseñado para satisfacer una demanda de entre 50 y 75 habitantes. Consistió en un campo fotovoltaico con la capacidad de 4.8 kilovatios de pico (kWp (capacidad máxima que genera el panel en la hora de mayor exposición solar)) para alimentar una unidad de OI capaz de desalar 400 litros por hora.

Los paneles usados en estas instalaciones son de patente Dessol, la cual pertenece al ITC y hacen factible que estos módulos puedan proporcionar agua a poblaciones que sobrepasen los 2 mil habitantes.

Sistemas como estos ya fueron instalados en África, de donde viene la mayor demanda por contar con poblaciones asentadas en entornos áridos y aisladas de las redes eléctricas y de agua potable.

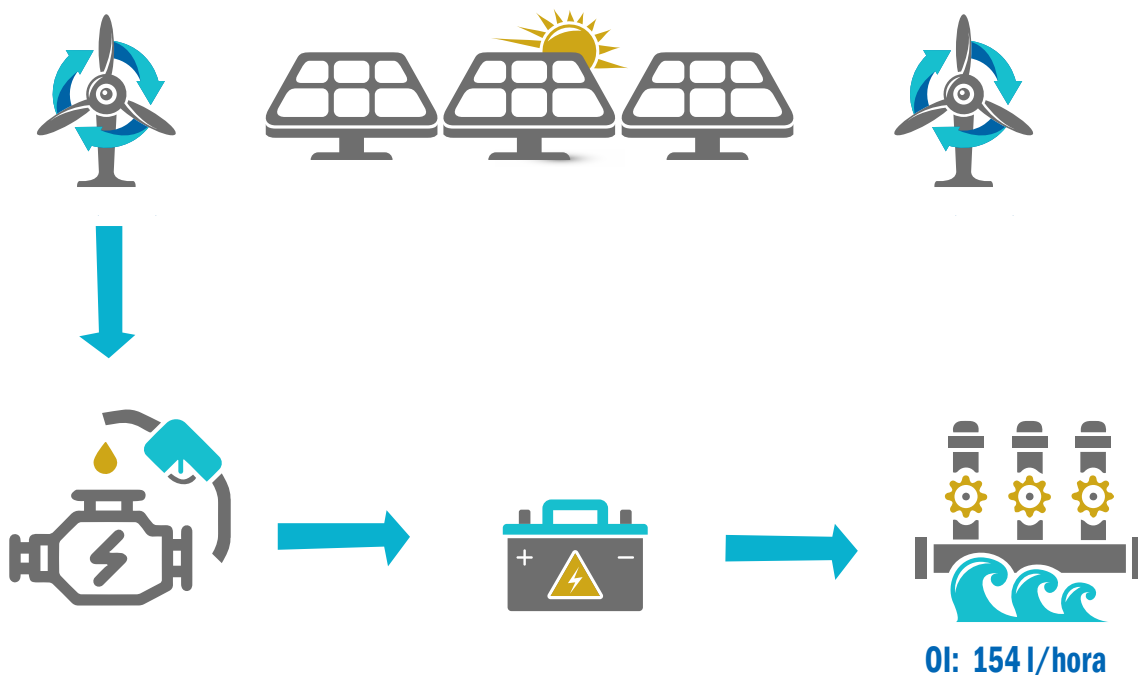
El primer proyecto pequeño de desalación con renovables que se instaló en África fue en el pueblo de Ksar Ghilene (Túnez) para 300 habitantes.

Data de 2006 y fue instalado en un ambiente que puede alcanzar los 50 grados centígrados en verano. Potabiliza agua de pozos con una salinidad de aproximadamente 3.5 gramos por litro en una planta de OI con capacidad de 2,1 metros cúbicos por hora.

Peñate presentó otros ejemplos que incluyen electrodiálisis reversible para agua salobre de baja salinidad que trabajan “muy bien” con fotovoltaicas.

También explicó combinaciones con energía solar térmica que suelen utilizarse con tecnologías convencionales como la humidificación y destilación por membranas. “Se consiguen cantidades pequeñas (25 litros por hora), pero se puede destilar incluso sin gradiente solar... son soluciones viables para entornos aislados de baja demanda”.

Para finalizar con los ejemplos modulares citó uno que combina generación eólica, fotovoltaica, diésel y baterías para alimentar a una planta de OI de 154 litros por hora. Adicionó que módulos como estos son de fácil transporte e implementación y que aunque no generan mucha electricidad o agua suponen un suministro confiable para satisfacer bajas demandas.



Ejemplos modulares que combinan generación eólica, fotovoltaica, diésel y baterías para alimentar a una planta de OI son ya comunes

Lo grandes proyectos

Masdar (Compañía de la Futura Energía de Abu Dabi) es una ciudad ecológica diseñada de Emiratos Árabes Unidos que aspira a ser autoabastecida con energía solar. También es el epicentro, quizás, del mayor esfuerzo de investigación de energías renovables y desalación en el mundo.

Los árabes son conscientes de la finitud de los combustibles fósiles e invierten en el futuro. Masdar (la compañía) cuenta con proyectos de EERR y desalación exitosamente ejecutados en ocho países de Medio Oriente.

Crearon la Planta Piloto de Energías Renovables y Desalinización para la investigación y ensayo de tecnologías en la que tienen participación grandes de la industria como Suez, Abengoa, Veolia y Trevi Systems.

Hay desarrollos conceptuales que van desde combinaciones de ósmosis inversa con membranas de destilación e intercambio iónico hasta forward osmosis. El enfoque se centra en aplicaciones a gran escala, comercialmente viables y abastecidas totalmente con EERR.

Por otro lado, es posible citar ejemplos a escala industrial que ya son una realidad. Al Khafji en Arabia Saudita fue puesta en marcha en 2017 y será la mayor planta del mundo de OI alimentada por FV con campo de paneles de 120 hectáreas capaces de producir 47 MW pico para desalinizar hasta 90 metros cúbicos de agua.

Cabe destacar que, por ahora, este tipo de iniciativas puntuales sólo pueden ser costeadas por pocos países dado que la inversión en infraestructura y la demanda de espacio es muy alta pero que los avances tecnológicos las irán haciendo más comunes.

A criterio de Peñate, otras de las experiencias a resaltar son las que se están desarrollando en Australia que cuentan con grandes parques eólicos conectados a la red eléctrica y se manejan bajo el régimen de balance neto. En este sentido está la desaladora Kwinana en Perth con una capacidad de 144 mil metros cúbicos al día. “Esta combinación (energía eólica – red) da una ventaja

para el productor de agua pero la contraparte está en que debe haber una regulación que dé amparo jurídico porque sino este tipo de proyectos no se dan”, argumentó.

Actualmente no existe regulación de balance neto en Europa pero en Canarias están tratando de ser pioneros para incentivar que el dúo sostenible dé el salto a la escala industrial.



Masdar (Dubai) es uno de los epicentros mundiales de innovación para EERR + Desalación

Retos

- Desalinización y EERR en dimensiones industriales aún tiene que competir con costos subvencionados de combustibles fósiles en muchas partes y por ahora no se percibe apoyo significativo de las entidades financieras para este tipo de proyectos y esto sucede a pesar de que se tengan como nicho de I+D clave para el desarrollo en el futuro próximo. De nuevo, acá las grandes limitaciones son legales. “Hay un aspecto técnico que debe avanzar al marco jurídico”.
- La pequeña escala está completamente madurada y empero de que en ocasiones compite en desventaja con el diésel, encuentra su viabilidad cuando se toma en cuenta el suministro de combustible vs la vida útil de estas instalaciones que suele ser de 15 a 20 años.

- En los sistemas conectados a la red es clave el almacenamiento de agua para aprovechar la energía disponible y hay que tener un sistema de control muy específico para maximizar el agua producida. Otro reto importante en este sentido está en obtener rédito económico del excedente de energía.
- La recomendación para los sistemas aislados es la de pensar en sistemas simples y robustos adaptados a las necesidades y posibilidades de cada contexto, además de involucrar a las comunidades en las alternativas para su aceptación y protección.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

¿Qué oportunidades hay para la aplicación eólica + OI en Sudamérica?

En energía eólica hablamos de un suministro a partir de 3 mil horas equivalentes. Es decir que aproximadamente un 40% de las horas del año sean explotables eólicamente por lo que la desaladora operaría todo este tiempo exclusivamente con esta EERR.

En Sudamérica cualquier entorno costero podría superar las tres mil horas de recurso eólico explotable. Podrían considerarse zonas como las de Chile, Perú, costa del Caribe de Colombia y si tienen mucho gradiente térmico se trata de locaciones interesantes.

Tanto la opción eólica como fotovoltaica han reducido costos drásticamente y hace que estos proyectos sean viables con amortizaciones. La tarifa de agua con estos métodos no debería ser muy diferente al del suministro convencional.

¿Cuenta con ratios de inversión de EERR + OI?

Para la eólica podríamos hablar de 3500 a 4500 dólares el metro cúbico instalado. Para la solar podría estar entre los 2500 a 3500 dólares por m³. Son precios bastantes competitivos incluso en el mercado de hoy dominado por las energías fósiles.

¿Qué diseño a menor escala es de menos costoso en términos de inversión?

Ómosis Inversa más fotovoltaica es la opción más económica.

¿Qué porcentajes de inversión se distribuyen entre la desalación y la generación con EERR?

Aproximadamente el 60% es el costo para energía y 40% es para desalación.

¿Qué variabilidad de precio por metro cúbico de agua desalada puede presentar entre las renovables y el abastecimiento por red?

Basados en la experiencia que tenemos en Canarias, acá cuesta producir 27 céntimos de euro el kilovatio a partir de energías fósiles. Aproximadamente el 30% de la energía que consumimos acá es renovable.

En mi vivienda pagamos 14 céntimos de euro el kilovatio, es decir que hay un subsidio gubernamental para que las familias puedan costear el consumo. Pero si invierto en renovables para desalinizar agua, estamos hablando que el costo energético sería inferior a los 20 céntimos de euro el metro cúbico. Significa que si el sistema energético no estuviese subvencionado, la EERR sería bastante competitiva. ME PARECE IMPORTANTE RESALTAR ESTA RESPUESTA

Por otro lado, el agua en Canarias cuesta producirla en torno a 1 dólar el m³ pero en casa la pagamos a 1.6 por razones de explotación y otros costos. Si yo invirtiera en un sistema de EERR aislado de la red para una planta pequeña de desalación, la inversión inicial sería alta, tendría que amortizar ese gasto. Pero si llevo esa inversión inicial a los 15 años de vida útil del equipo, estaría pagando alrededor de 1.3 dólares por metro cúbico. Estaría ahorrando.

Si invirtiera en un grupo diésel y una planta desaladora, hablaríamos de que para producir agua necesitaría una inversión pequeña y el costo estaría por el orden de los 1.6 dólares el metro cúbico. Si reemplazo el grupo diésel por suministro fotovoltaico aumentaría la inversión inicial pero si lo amortizo a 15 años estaríamos hablando que produciría agua a 1 dólar el metro cúbico.

¿Podría definir rangos en términos de caudal para la categoría de los proyectos?

Sí, la pequeña escala (para mí) es aquello que esté por debajo de los mil metros cúbicos día. La mediana hasta cinco mil o siete mil quinientos. Los bastidores de OI están viniendo a partir de los 75000 metros cúbicos al día.

¿Qué expectativas tiene de que estas tecnologías se utilicen en la gran industria?

La desalación en la industria ya está afianzada. Otra cosa es que usen EERR, ahí por ahora son contados los casos. La gran oportunidad está en los procesos de gran industria que tengan calor residual. En estos casos puede usarse el calor sobrante para desalar por medios térmicos.



Baltasar Peñate

Dr. Ingeniero Industrial por la Universidad de Sevilla. Su especialidad es la desalación de aguas, específicamente la electrodiálisis, la ósmosis inversa y la combinación con energías renovables. Cuenta con 20 años de experiencia, iniciando su actividad profesional como investigador, en el campo del tratamiento de las aguas dentro del Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) – España, en donde desde el 2006 se desarrolla como Jefe del Departamento de Aguas.

Su trayectoria profesional se resume en el liderazgo y coordinación de proyectos y contratos de I+D+i europeos, nacionales y regionales relacionados con la desalación, haciendo uso de energías renovables. Participando en la gestión técnico-financiera, coordinación de tareas científicas y de cooperación al desarrollo (V, VI, VII Programa Marco, H2020, iniciativas MEDA, INCOMED, DGTREN, INTERREG, AZAHAR, PLAN NACIONAL...) relacionados con el suministro de agua potable (desalación y bombeos) y energía a zonas aisladas.

Baltasar es autor y coautor de más de una veintena de publicaciones científicas y técnicas relacionadas con la desalación de aguas y la aplicación de las energías renovables, así como la participación en varios libros y patentes. Dilatada experiencia de investigación aplicada, así como múltiples ponencias y presencias en Congresos y Seminarios Internacionales de alto nivel.

Actualmente es Coordinador de la Plataforma I+D+i DESAL+ LIVING LAB y miembro de la European Desalination Association.

DESDE AFUERA DE LATINOAMÉRICA

DESDE AFUERA DE LATINOAMÉRICA

PLATAFORMA DESAL+ LIVING LAB

El ecosistema ideal para seguir avanzando en la innovación en desalación

Ante el actual ritmo de crecimiento de la población mundial, los efectos del cambio climático y los cambios en las tendencias de consumo de agua y sus requerimientos normativos, la opción de generar agua desalada a partir del agua de mar, salobre o agua residual tratada es una de las alternativas más eficientes para garantizar el abastecimiento de agua actual y futuro para sus diferentes usos: urbano, agrícola, turístico e industrial.



DESAL+
LIVING LAB

Canarias, escenario fundamental para la desalación

Las Islas Canarias (España) cuentan con un altísimo nivel de desarrollo de la desalación, no sólo en capacidad instalada, sino en conocimiento adquirido. Este espacio territorial, en medio del Atlántico, tiene la mayor densidad de desaladoras por kilómetro cuadrado del mundo. Existe una gran diversidad de tamaños de plantas y de tecnologías instaladas, con diferentes condiciones de diseño y ubicación, lo que da lugar a un espacio ideal para el ensayo y la experimentación en este ámbito. Además, la elevada dependencia energética de los combustibles fósiles importados junto con las favorables condiciones de sol y viento con las que las islas cuentan, generan una serie de oportunidades ideales para fomentar, desde aquí, la investigación, la demostración y la innovación para la implementación de las energías renovables en la desalación.

Nacimiento de la Plataforma DESAL+ LIVING LAB

La Plataforma DESAL+ LIVING LAB nace en este contexto como una apuesta por volver a posicionar al archipiélago canario como un referente mundial en materia de desalación y acelerar la búsqueda de soluciones ante las carencias tecnológicas en este sector.

DESAL+ LIVING es un espacio abierto a la investigación donde poder realizar ensayos, experimentación y demostración con el fin de impulsar y madurar el potencial comercial de una tecnología, producto y/o servicio vinculado a la desalación.

DESAL+ LIVING LAB ofrece, con sus recursos disponibles, las siguientes oportunidades:

- Área experimental (testbed) con apoyo técnico y logístico para la instalación y ensayo de prototipos y nuevos dispositivos centrados en desalación, la desalación mediante energías renovables y otros campos relacionados.
- Soporte técnico y consultoría para el desarrollo, ampliación y demostración en condiciones reales de soluciones innovadoras utilizando la

infraestructura abierta local de desalación a todas las escalas para fines de I+D.

- Actividades de formación, programas educativos, transferencia de conocimiento, etc. en tecnologías de desalación y el uso de energías renovables.

DESAL+ LIVING LAB cuenta con recursos propios de investigación, equipamiento de campo, laboratorios de análisis de aguas, infraestructuras para pilotos con agua de mar, salmuera, energías renovables, plantas desaladoras y parcelas (on-shore/off-shore), todo ello para un uso experimental y demostrativo.

Dentro de DESAL+ LIVING LAB se han creado las condiciones, infraestructuras y protocolos de acceso a desaladoras y otros recursos para que, tanto las universidades, como los centros de investigación, fabricantes, empresas explotadoras y usuarios finales puedan colaborar y cooperar utilizando todos los medios de los que ésta dispone.

Líneas estratégicas de I+D+i en desalación de la plataforma DESAL LIVING LAB

- Automatización: El número de señales y flujo de información a gestionar requiere la utilización de sistemas con arquitecturas complejas, controles distribuidos y sistemas avanzados como son los controles adaptativos predictivos. A esto puede añadirse la posibilidad de recogida masiva de datos que permiten las nuevas tecnologías a través de sensores e instrumentos de medida conectados a sistemas informáticos y que precisan de un tratamiento que dote de significado y utilidad a dichos datos para introducir mejoras en la eficiencia y el control de costes (big data; inteligencia artificial).
- Mantenimiento avanzado: El intensivo funcionamiento de maquinaria de altas prestaciones (p. e. bombas de alta presión) en un ambiente altamente agresivo y corrosivo requiere la aplicación de criterios de mantenimiento preventivos y predictivos en soportes totalmente automatizados (GMAO) para poder garantizar la eficiencia a lo largo de la vida útil de la instalación.

- Captación y pretratamiento: En la actualidad se ha incrementado el margen de variación de la calidad de agua bruta lo que permite ejecutar captaciones menos restrictivas, gracias a los altos rendimientos obtenidos en la operación de los pretratamientos, manteniendo la garantía de la calidad exigida en la entrada de las membranas de ósmosis inversa.
- Membranas de ósmosis inversa: El ensayo y operación de estos elementos críticos en la producción implica establecer estrategias que maximizan su vida útil, minimizando los lavados químicos, de tal manera que se mantenga su permeabilidad, presión demandada y rechazo de sales. Estos tres factores garantizan la producción y calidad del agua producida optimizando los costes operativos, siendo clave el pretratamiento. Son necesarios procesos que reduzca el ensuciamiento de las membranas, especialmente de ósmosis inversa, en toma abierta o para maximizar la conversión de la planta.
- Nexo agua desalada-energía: Las tecnologías de recuperación y la evolución en membranas han logrado en los últimos años una reducción a mínimos históricos del consumo específico de energía. Existen aún oportunidades para mejorar la eficiencia energética del proceso y apostar por las energías renovables como elemento de reducción la dependencia de los combustibles fósiles. El conocimiento del nexo agua-energía y el contar con área de demostración de tecnología en este ámbito, son claves para aportar soluciones para reducir los costes de explotación de la desalación.
- Calidad del agua desalada para múltiples usos: Diseñar, ensayar y demostrar soluciones que permitan conseguir mejorar de forma continua la calidad del agua desalada para alcanzar criterios organolépticos y/o para fines agrícolas. Se abre una vía para explorar la I+D en términos de comparar y mejorar las tecnologías EDR y OI para terciarios de depuradora con el fin de mejorar la calidad del agua regenerada con fines agrícolas.
- Salmuera y economía circular: Por un lado, análisis, viabilidades y demostración de soluciones y procesos que permitan la valorización de la salmuera (bajo criterios de economía circular), y por otro, hasta el tránsito hasta el vertido mínimo posible, la evolución de sistemas de vertido de salmuera minimizando riesgos ambientales.
- Desalación y química verde: Aplicar nuevos procesos, desarrollos o formas de operación que reduzcan o eliminen la utilización de productos químicos en plantas desaladoras, o sean sustituidos por otros productos más sostenibles.



Soluciones modulares para la escasez hídrica

- Tecnologías emergentes de desalación: Ensayo y demostración de nuevas tecnologías de desalación, con vistas a convertirse en una alternativa a escala industrial o complemento a la ósmosis inversa (Forward ósmosis, Pervaporación, Destilación por membranas, Desionización capacitiva, Grafeno nanoporoso, Membranas biomiméticas, Acuaporinas, Células de combustible microbianas, Electrodiálisis con membranas bipolares, etc.).

Proyectos actualmente en curso en la plataforma DESAL+ LIVING LAB

- Proyecto E5DES - Investigación e innovación hacia la excelencia en eficiencia tecnológica, uso de energías renovables, tecnologías emergentes y economía circular en la desalación (Noviembre de 2019 - Octubre de 2022):

Proyecto co-financiado por el programa Interreg MAC cuyo objetivo es incrementar y fortalecer la I+D+i de Excelencia internacional, de forma coordinada desde la Plataforma conjunta DESAL+ LIVING LAB, en la búsqueda de proyectos y soluciones de alta Eficiencia tecnológica, uso de Energías renovables, tecnologías Emergentes y Economía circular en la Desalación.

Más información: <https://www.desalinationlab.com/proyectoe5des/es>

- Proyecto EERES4WATER - Promoting Energy-water Nexus resource efficiency through Renewable Energy and Energy Efficiency (Enero de 2019 - Diciembre de 2021):

Proyecto co-financiado por el programa Interreg Atlantis Area que tiene como objetivo optimizar la gestión energética del ciclo integral del agua, además de implementar innovaciones tecnológicas y articular políticas comunes -a nivel institucional, técnico y social- para aumentar la eficiencia energética y el uso de fuentes renovables en procesos y recursos relacionados con ciclo integral del agua, a través de la participación de la administración pública, universidades, centros de investigación, pymes

y asociaciones empresariales de las regiones participantes y fuera de ellas.

Más información: <https://www.eeres4water.eu/>

Conclusión

En definitiva, DESAL+ LIVING LAB es una plataforma público-privada creada por y para la innovación en desalación y el avance de esta tecnología, todo ello enmarcado en las Estrategias de la Economía Azul y Circular y la lucha contra el cambio climático, potenciando la creación y el desarrollo de soluciones gracias a la disponibilidad de los medios y recursos necesarios de forma ágil y sencilla para los investigadores, fabricantes y el usuario final.

Más información

<https://www.desalinationlab.com>

desal+@desalinationlab.com

Agradecimientos

La iniciativa DESAL+ LIVING LAB ha sido posible gracias a la cofinanciación al 85% de los fondos FEDER en el marco del Programa Interreg MAC (Proyecto DESAL+ - (MAC/1.1a/094). Liderada por el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), participan y colaboran otras entidades y empresas de la Macaronesia europea y africanas: la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI), la Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN), las universidades de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) y de La Laguna (ULL), la Fundación Centro Canario del Agua (FCCA), los Consejos Insulares de Aguas de Gran Canaria y de El Hierro, la Mancomunidad del Sureste de Gran Canaria, Aguas y Residuos de Madeira, las Universidades de Cabo Verde y de Nouakchott, la ONG AFE y empresas como Canaragua, Emalsa, Soslares y Aguas de Ponta Preta.

LEGISLACIONES

LEGISLACIONES

¿QUÉ TRATAMIENTO SE NECESITA PARA EL RIEGO AGRÍCOLA CON AGUA DE REÚSO?

Bahman Sheikh: Ante la ausencia de regulaciones locales, aplicar los lineamientos de la OMS

¿Microfiltración? depende, ¿Desinfección UV? Sí, ¿Cloración? Definitivamente sí. ¿Ósmosis Inversa?, quizás sea demasiado. ¿Dónde está la línea entre lo necesario y el sobredimensionamiento en los procesos para el reúso de agua para la agricultura? La respuesta está en las normativas



Bahman Sheikh

No hay nada que inventar, los estándares están probados y existen casos de éxito a lo largo de todo el mundo. Los trabajos de investigación científica lo afirman: el reúso de agua para la agricultura es seguro siempre que se sigan las normativas. Así lo hizo saber el experto de la Universidad de California, Bahman Sheikh, quien compartió su experiencia mediante un WEBINAR ALADYR.

Cabe destacar que Bahman Sheikh es una autoridad reconocida en el tema. El currículum de este experto que comenzó su carrera como profesor universitario y siguió como consultor, es abrumador y ha sido consultor en proyectos y legislaciones alrededor de todo el mundo, incluyendo las metas de reúso a largo plazo de la Ciudad de Los Ángeles, California.

Si está en California y quiere regar sus fresas o cultivos puede hacerlo con agua reciclada, pero debe cumplir con un tratamiento terciario y desinfección que asegure valores por debajo de las 2.2 unidades formadoras de colonias de coliformes totales por cada 100 mililitros de agua, como lo indica la normativa de la región. Entre los tratamientos terciarios para el riego agrícola pueden mencionarse la desinfección por radiación ultravioleta con dosificación de hipoclorito sódico y ultrafiltración para asegurar menores niveles de turbidez.

La explicación de Sheikh abarcó los aspectos más básicos de la biología detrás del reúso para la agricultura. Detalló cuales coliformes están entre los microorganismos más comunes que pululan en el agua y cuales son aceptados mundialmente como indicadores de la presencia o ausencia de organismos patógenos y contaminación fecal. Así lo estipulan los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud y demás normativas como la europea y la australiana que se guían específicamente por la presencia de *Escherichia Coli*.

Por tanto, no es de extrañar que el webinar hiciera especial énfasis en los procesos de desinfección del agua que son claves para el reúso agrícola. Sheikh habló sobre los tratamientos para remover o inactivar microbios y detalló, por ejemplo, que para los protozoos es suficiente la filtración, mientras que para los virus es imprescindible combinar coagulación o sedimentación con filtración y desinfección.

Dijo que la desinfección por radiación ultravioleta tiene como ventajas costos competitivos, que es fácil de transportar, no genera subproductos peligrosos y que es efectiva contra parásitos como *Cryptosporidium*, *Giardia* y muchas bacterias.

A esto agregó que Cuando se usa UV para la desinfección, a menudo se agrega cloro a el agua recuperada antes de su entrada al sistema de tuberías de distribución para prevenir el rebrote microbiano, reducir la formación de crecimientos biológicos y para oxidar la materia orgánica y evitar olores.

Continuó hablando de desinfección por ozono y expuso que se trata de un potente oxidante que elimina compuestos orgánicos, oxida productos químicos potencialmente tóxicos y los degrada, pero que suele estar asociada a altos costos de operación y mantenimiento.

En cuanto a desinfección con membranas mencionó que la microfiltración es efectiva para remover *Cryptosporidium*, *Giardia* y muchas bacterias y que la ósmosis inversa es capaz de remover todos los patógenos del agua, incluyendo los virus.

El título 22 del Código de Regulaciones de California que se refiere a las pautas estatales sobre cómo se descarga y utiliza el agua tratada y reciclada contempla cuatro niveles de tratamiento y 43 usos permitidos. Por ejemplo, el riego para productos procesados y desinfectados antes de ser consumidos sólo precisa de un tratamiento secundario, mientras que los vegetales que se consumen crudos requieren tratamiento terciario con desinfección. Como puede apreciarse en el siguiente cuadro.

Presentó diversos estudios hechos para comprar la seguridad del reúso de agua en cultivos agrícolas entre los que acentuó la investigación de campo de la experiencia de Monterey, California, que arrojó como resultados que no hubo virus en el agua reciclada, la calidad del cultivo no tuvo cambios, el rendimiento no se vio afectado en su mayoría (de hecho aumentó en algunos casos); se comprobó la seguridad del trabajador con exámenes médicos y que los metales pesados estaban por debajo del límite de detección.

Por último, identificó como barrera cultural constante para la adopción de la práctica del reúso el escepticismo de los agricultores, cuyas preocupaciones van desde una posible reducción de las ventas por la percepción del público, hasta la rentabilidad del suministro de agua, pasando por los aspectos sanitarios que involucren a los trabajadores y consumidores.

Nuestros socios pueden ver esta presentación videograbada al ingresar en la sección de Webinars, en nuestra Web: www.aladyr.net

USOS DE AGUAS RECICLADAS PERMITIDOS EN CALIFORNIA

Este resumen esta preparado por Water Reuse Association de California desde el 2 de diciembre del año 2000, lista 22 criterios adoptados para el reciclaje del agua y supersede todas las versiones anteriores

Uso de agua reciclada	NIVEL DEL TRATAMIENTO			
	Agua reciclada desinfectada con tratamiento terciario	Agua reciclada desinfectada con tratamiento secundario 2.2	Agua reciclada desinfectada con tratamiento secundario 23	Agua reciclada sin desinfección secundaria
Riego para:				
Cultivos alimenticios en los que el agua reciclada tiene contacto con la Porción comestible, incluyendo todos los tubérculos	Permitido	No Permitido	No Permitido	No Permitido
Parques y campos de juego				
Patios escolares				
Campos de golf sin restricción de acceso				
Cualquier otro riego no específicamente prohibido por otras disposiciones del Código de Regulaciones de California				
Cultivo de alimentos de riego superficial, en que la parte comestible está sobre la superficie, sin contacto con el agua reciclada		Permitido		
Cementerios			Permitido	
Jardinería a lo largo de la autopistas				
Campos de golf con acceso restringido				
Viveros ornamentales y granjas de césped sin restricción de acceso al público				
Pasto para animales productores de leche para consumo humano				
Vegetación no comestible con control de acceso para prevenir uso como parque, campos de juegos y patios escolares				
Huertos sin contacto entre la parte comestible y el agua reciclada				Permitido
Viñedos sin contacto entre la parte comestible y el agua reciclada				
Árboles no portadores de alimentos, incluyendo árboles de navidad regados 14 días antes de la cosecha				
Cultivos de forraje y fibrosos para pastoreo de animales no productores de leche para consumo humano				
Cultivo de semillas no aptas para consumo humano				
Cultivos alimentarios que se someten a un proceso comercial de destrucción de patógenos antes de su consumo por los humanos				
Viveros ornamentales y granjas de césped no regadas en menos de 14 días				

Exposición a los contaminantes emergentes en el agua de reúso

En cuanto a los contaminantes de preocupación emergentes dijo que es importante avanzar en temas tales como la habilidad para detectar concentraciones extremadamente bajas, relevancia en la salud humana y mecanismos de remoción como ósmosis inversa y oxidación avanzada, pero que no atentan contra la seguridad del riego agrícola por el nivel de tratamiento que exige la norma.

Según la organización Water Reuse, el trabajador agrícola promedio está en los campos que son regados con agua reciclada con tratamiento terciario, tres días a la semana durante 6 meses al año. Hablando de contaminantes emergentes y tomando el ibuprofeno como ejemplo, (uno de los fármacos más comunes del mundo) el humano adulto tendría que pasar 28 mil años de trabajo, bajo las condiciones señaladas, antes de exponerse a la concentración equivalente a una tableta de Advil, siendo inverosímil pensar en consecuencias directas a la salud humana.

De ahí en adelante, las estimaciones de concentraciones preocupantes exhiben proporciones despreciables comparadas con el tiempo que dura una vida humana en torno a la exposición por la labor agrícola.

Escenarios de Exposición a Agua de Reúso



Se necesitan 28 mil años de exposición a agua de reúso para que el trabajador agrícola concentre una pastilla de Ibuprofeno



El trabajador agrícola puede trabajar en los campos por cinco años antes de que alcance la misma exposición a sustancias perfluoroalquiladas que se estima que recibe en un día de otros factores ambientales



Después de trabajar en el campo durante 85 millones de años, el trabajador agrícola estará expuesto a lo equivalente a una aplicación de repelente para mosquitos en manos y piernas

En conclusión: el agua de reúso es, incluso, más segura para los trabajadores agrícolas que el agua cruda.



Bahman Sheikh

Tiene más de 30 años de experiencia local e internacional en investigación, planificación y diseño de proyectos de recursos hídricos, especializándose en conservación, recuperación, reúso y reciclaje de agua. Dr. Sheikh inició su carrera académica como profesor universitario y continuó con consultorías, investigaciones técnicas, planificación maestra y diseño de equipamiento para recursos hídricos. Su experiencia en reciclaje de agua incluye al sector público y al privado. Elaboró las metas de reúso de agua para la ciudad de Los Ángeles y planificó los proyectos de reciclaje de agua para el 2090 con gran alcance público. El enfoque de muchos de los trabajos Dr. Sheikh es en salud pública y en seguridad del agua reciclada para riesgo, industria y usos potables. Gran parte del trabajo realizado por el Dr. Sheikh está localizado en California, Colorado y Hawái. Adicionalmente, ha trabajado en proyectos de reúso de agua con clientes en 21 países que incluyen Perú, Bonaire, México, Corea del Sur, Australia, Arabia Saudita, Egipto, India, Jordania, Kuwait, Emiratos Árabes Unidos, Siria, Bahréin, Marruecos y Tunicia.

PAÍS DEL MES

PAÍS DEL MES

ECUADOR TRABAJA EN GENERAR CONFIANZA PARA APP

*El país busca financiamiento para PTARs
de hasta USD 900 millones*

Ecuador tiene importantes brechas de infraestructura en materia de agua potable y saneamiento que implican oportunidades para el sector. Las autoridades responsables lo reconocen y saben que la clave está en generar las condiciones para las Asociaciones Público Privada



Las imágenes más dantescas de la región latinoamericana sobre la actual pandemia provienen de Ecuador. Específicamente en Guayaquil parecen reproducirse los óleos que plasmaron para la posteridad el terror que ocasionó la peste negra del siglo XIV.

Esta lamentable situación abre el debate y pone en tela de juicio el sentido de prioridad de las autoridades gubernamentales no sólo de Ecuador sino de todo el mundo. También cabe preguntarse como sociedades “qué demandas se han hecho para preservar la salud y reforzar las barreras ante las amenazas microbiológicas que acechan a la civilización contemporánea”.

Hay quienes creen que luego de superar el temporal habrá una tendencia de inversión para adaptar a los sistemas de salud pública ante posteriores crisis sanitarias. No obstante, estas medidas reactivas son insuficientes si no se trabaja lo preventivo como el tratamiento de aguas residuales, debido a que entrañan un riesgo de enfermedades causadas por virus, bacterias y parásitos.

Según la Secretaría Nacional del Agua Potable y Saneamiento (Senagua), ente regulador del servicio en Ecuador, el país trata 55.8% de sus residuos cloacales recolectados a través de la red de alcantarillado que canalizan aproximadamente el 70% de los efluentes generados a partir del consumo humano.

El indicador de saneamiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) se compone de tres elementos: las instalaciones adecuadas de eliminación de excretas, el uso exclusivo del servicio higiénico por parte del hogar y el tratamiento adecuado de aguas residuales. De acuerdo al más reciente informe de la Estrategia Nacional de Agua y Saneamiento (ENAS-2017), este último componente es un desafío para la medición independiente, ya que tal información no se recoge en las encuestas de hogares ni en los censos, y hay que abordarlo con otras fuentes de información, como registros administrativos o solicitando información a las empresas proveedoras del servicio.

Por otro lado, uno de los temas nuevos en la meta ODS es el énfasis en la preocupación por eliminar la defecación al aire libre. A nivel mundial, este problema afecta al 13% de la población, en América Latina esta cifra es del 3% y en Ecuador es del 1,8% de la población, con tasas elevadas en la región amazónica (14%).

El informe reconoce que el rezago en saneamiento es “importante” tanto en el área rural como en la urbana. Manifiesta que la falta de avance en las coberturas de alcantarillado urbano es generalizada salvo en los municipios grandes de la Costa.

Adicional a esto, los municipios pequeños de la región Costa aún tratan de recuperar su infraestructura de prestación de servicios afectada durante el terremoto de abril de 2016.



PTAR de Quitumbe inaugurada en 2017 manifiesta la voluntad de avanzar en metas nacionales de tratamiento.



Porcentaje de población con alcantarillado, pozo séptico y pozo ciego (nacional, urbano y rural, 2007-2016) demuestra brechas importantes.

“En términos absolutos la población sin acceso a servicios de agua por tubería en la vivienda o lote se concentra en las áreas rurales de los municipios medianos y pequeños de la Costa y en las urbanas de los cantones medianos de esta misma región (129.000, 95.815 y 83.722 viviendas respectivamente), representando en su conjunto el 71,5% de la población no servida” detalla el documento.

También contempla que para alcanzar las coberturas universales en el año, el monto de inversión total sería de US\$7.331 millones. Del total de la inversión el menor porcentaje se lo lleva el tratamiento de aguas residuales con un 14% (US\$1.016 millones).

Las perspectivas

Aguas Latinoamérica consultó a la representante de la Cámara de Comercio Ítalo Ecuatoriana, Simona de Filippi, sobre los retos y perspectivas de crecimiento del país de la mitad del mundo.

“El Gobierno busca capital extranjero, el problema es que el aspecto legal y jurídico no brinda las condiciones de confianza. El riesgo país es muy alto” opina la gremialista, sobre lo que considera una “alta vulnerabilidad” de la inversión.

No obstante, reconoce que la actual administración busca mejorar los índices para atraer el capital que le permita avanzar en sus objetivos trazados.

En este sentido comentó que existen iniciativas positivas como el acuerdo comercial entre Italia, Ecuador, Colombia y Perú firmado en 2017. Según sus datos, este permitió un aumento de las importaciones y al mismo tiempo ha dado un empuje a las exportaciones al mercado europeo de materias primas.

También apreció que “Ecuador tiene que ser más competitivo y productivo” y que para esto debe trascender la exportación de materia prima. “Hay bastante oportunidades de inversión”.

Por su parte, Eddie Ceballos, representante de ALADYR en Ecuador, opinó que “no estaba muy clara la figura de APP” y que esto desalentaba el emprendimiento. A pesar de este revés, asegura que ahora se trabaja en facilitar estos procesos y dar confianza.

“El Gobierno actual está interesado. Antes no se generaba confianza porque no veían bien el tema de la retribución al sector privado” dijo.

Explicó que hasta ahora las principales fuentes de financiamiento para las obras de saneamiento han estado constituidas por los fondos internacionales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y que algunos municipios fueron puliendo todos los procesos para acceder a estas ayudas. “Gracias a esto hay obras importantes proyectadas en saneamiento”.

Al ser consultado respecto al contexto impuesto por la actual pandemia dijo que la crisis podría sensibilizar a las instituciones respecto a la necesidad de saneamiento para preservar la salud pública.

Agregó que las inversiones que se han venido implementando en Quito son bien completas dado que son procesos que, incluso, cuentan recuperación de energía y que los organismos de financiación lo ven positivamente.

Reúso para procesos industriales

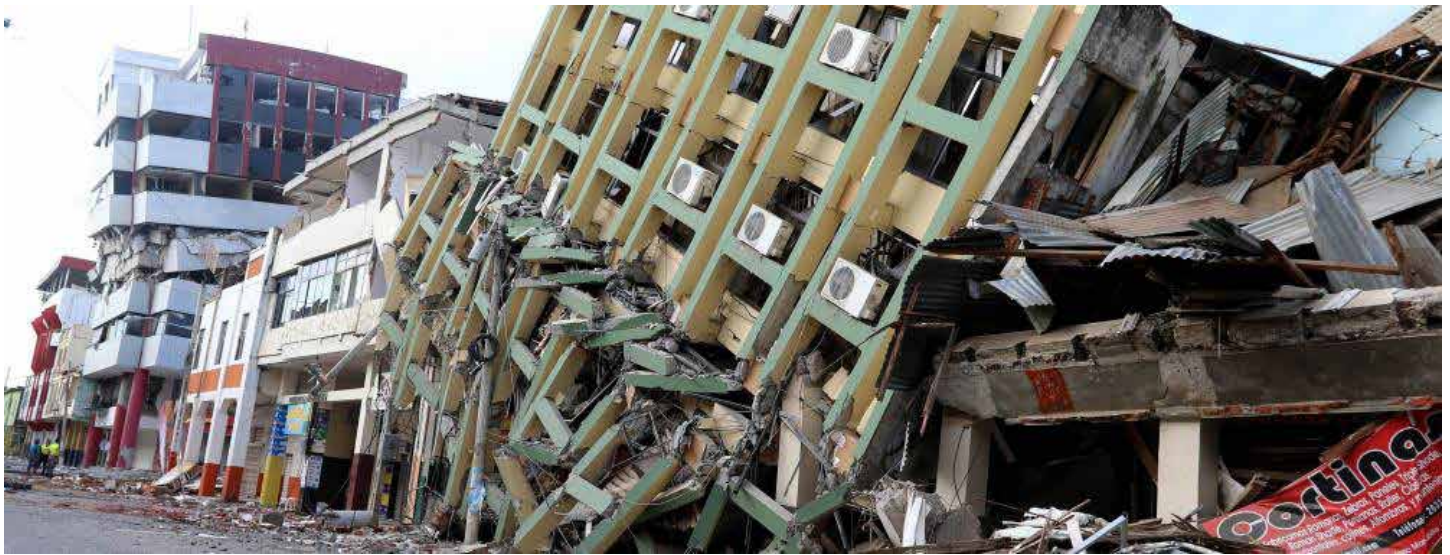
Según el representante de la ALADYR, Ecuador ha empezado a mirar el reúso de agua como una solución para su sostenibilidad.

Para él, la industria siempre está sometida al reclamo de la autoridad ambiental y la institucionalidad ahora tiene una mayor capacidad de vigilancia sobre la calidad de los efluentes vertidos, por lo que el empresariado local empieza a caer en la certeza de la necesidad de invertir en el tratamiento de sus efluentes.

“El tema es que la normativa es tal que al cumplirse tiene como resultado un agua apta para reúso” acotó.

Agregó que por ahora las trasnacionales son las más comunes en implementar el reúso debido a estándares internos.

Respecto a las oportunidades de inversión en este rubro, dijo que Ecuador tiene un mercado industrial más pequeño que el de sus vecinos de la región pero que está desarrollándose y que esto es un aspecto aprovechable.



Terremoto de 2016 destruyó parte de la infraestructura de servicio.

Para concluir, es posible afirmar que Ecuador ofrece ventajas para quien tiene la visión de invertir en mercados de riesgo pero con potencial de desarrollo. La administración se esfuerza en maximizar su captación de recursos y prueba de ello es el anhelado megaproyecto de tratamiento de aguas residuales de Vindobona (USD 900 millones) que está en búsqueda de financiamiento bajo la figura de APP.

PAPELES TÉCNICOS

PAPELES TÉCNICOS

LA DESALINIZACIÓN DE AGUA DE MAR UN PROCESO TÉCNICAMENTE FACTIBLE PARA EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A LOCALIDADES UBICADAS SOBRE LAS COSTAS DE LOS GOLFOS NORPATAGÓNICOS DE ARGENTINA.

Dr. Jorge Zavatti



Dr. Jorge Zavatti – Investigador del Grupo Energía,
Materiales y Sustentabilidad de la Facultad
Regional Chubut de la Universidad Tecnológica
Nacional (Puerto Madryn – Argentina)

Objetivo: El Gobierno de la Provincia del Chubut ha establecido la necesidad de "...realizar un estudio de factibilidad para determinar si es técnica y económicamente posible llevar adelante procesos de desalinización del agua de mar en la Provincia del Chubut, con la finalidad de bastecer a las ciudades ribereñas de nuestro litoral marítimo...". Requerimiento este que se consigna en el Artículo 1° de la Ley XVII-117 emitida en abril de 2014¹. Este trabajo se propone despejar al menos los aspectos técnicos respecto de la factibilidad de desalinizar agua de mar de los Golfos Nuevo (GN - 2376 km²) y San José (GSJ - 778 km²)² que pertenecen a dicha Provincia mediante el proceso de ósmosis inversa.

Alcance: Las villas "El Riacho" (300 habitantes) y "Larralde" (500 habitantes) ubicadas sobre la costa Sur del GSJ; y las Ciudades de Puerto Pirámide (1000 habitantes) y Puerto Madryn (100.000 habitantes) sobre el GN no cuentan con fuentes superficiales ni subterráneas de agua que les permitan abastecerse de agua potable mediante tratamiento convencional. La fuente de agua superficial más cercana es el Río Chubut, ubicado a unos 80 km al Sur-Oeste de Puerto Madryn.

Ambos Golfos son cuerpos de agua marina con vinculación restringida con el Mar Argentino. La amplitud de las bocas² del GN (16 km) y del GSJ (6,8 km) son inferiores al 10 % de los respectivos perímetros (173 y 99 km, respectivamente).

En base a los volúmenes de agua de mar calculados para ambos Golfos (GN = 127 km³; GSJ = 18 km³) y sus respectivos volúmenes de los prismas de marea (GN = 8,8 km³/marea; GSJ = 4,5 km³/marea)(2 mareas/día), se ha estimado que las tasas diarias de renovación son del 14 % para el GN y 50 % para el GSJ. Estas tasas de renovación producen una intensa dinámica de mezcla en los Golfos que a su vez se refleja en velocidades de corrientes en las bocas de las cuencas² que alcanzan los 2 m/seg en el GSJ y los 0,8 m/seg en el GN.

¹ Boletín Oficial de la Provincia del Chubut N° 11946 del 05may2014.

² Lifschitz, AJ; de Cristòfaro, NB; Coiro DP. 2019. Algunas consideraciones sobre el potencial energético de corrientes de mareas en el litoral de la provincia de Chubut, Argentina. ENERLAC. Volumen III. Número 1. Septiembre, 2019 (60-77).

Las diferencias entre Pleamar y Bajamar promedio se han estimado en 3,7 m para el GN y 5,8 m para el GSJ. Sin embargo, entre un ciclo de marea y otro, en el mismo día, dos prismas de marea sucesivos pueden diferir hasta en 2,1 km³ en el GN y 0,7 km³ en el GSJ.

La Salinidad del agua de mar de los dos Golfos³ oscila anualmente entre 33,5 y 34,9 gramos/litro. El Promedio de Salinidad es de 34,2 gramos/litro, mientras que la amplitud del rango de Salinidad es el 4,1 % del Promedio.

El proceso de ósmosis inversa descarta una salmuera cuya concentración de sales casi duplica la que contiene el agua de mar que se capta para producir agua potable, y dicha salmuera se vierte al mismo cuerpo de agua a una distancia razonable del punto de toma.

Es necesario señalar aquí que si bien la concentración de sales se duplica, el peso específico del agua de mar sólo crece entre el 3 y el 4 % (sube de 1,034 kg/litro a 1,068 kg/litro). La escasa diferencia en el peso específico facilita la dispersión de la salmuera descartada en el agua de mar en la que se vierte.

En este marco, contemplando la vinculación restringida de los GN y GSJ con el Mar Argentino, y a fin de responder al requerimiento de la Ley XVII-117, resulta pertinente estimar qué impacto tendrían en el balance de sales de los Golfos, si sobre las costas de los mismos se instalaran sendas plantas de ósmosis inversa, capaces de suministrar agua potable para futuros 10.000 habitantes asentados sobre el GSJ y para eventuales 1.000.000 habitantes afincados sobre las costas del GN.

Desarrollo y Resultados: Asumiendo una dotación diaria de agua potable de 250 litros/habitante, una tasa de rechazo en la planta de ósmosis inversa de 0,5 y una Salinidad media de 34,2 gramos/litro en el agua de mar; resulta que la masa de sales que retorna a los Golfos como consecuencia de la producción por ósmosis inversa de agua potable

³ Esteves, JL; Solís, M; Gil, M; Santinelli, N; Sastre, V; González Raies, C; Hoffmeyer, M; Commendatore, M. 1997. Evaluación de la contaminación urbana de la Bahía Nueva (Provincia del Chubu). Informe Técnico N° 31 del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. ISSN N° 0328 - 462X.

para las poblaciones proyectadas, 10 veces superiores a las actuales, sería de 8548 ton/día para el GN y 85 ton/día para el GSJ.

Las masas de sales que ingresan y salen de los Golfos con los dos ciclos de marea diarios se pueden estimar en 300 MM de ton/marea para el GN y en 154 MM ton/marea para el GSJ. No obstante, y en función de las diferencias de altura de las mareas, dichas masas de sales pueden diferir entre dos mareas sucesivas hasta en 73 MM/ton para el GN y 24 MM ton en el GSJ. Adicionalmente, las masas de sales movilizadas tienen sobreimpuesta una variabilidad del 4,1% que responde a las variaciones en la Salinidad; que para el GN son 12 MM ton/marea y 6 MM ton/marea para el GSJ.

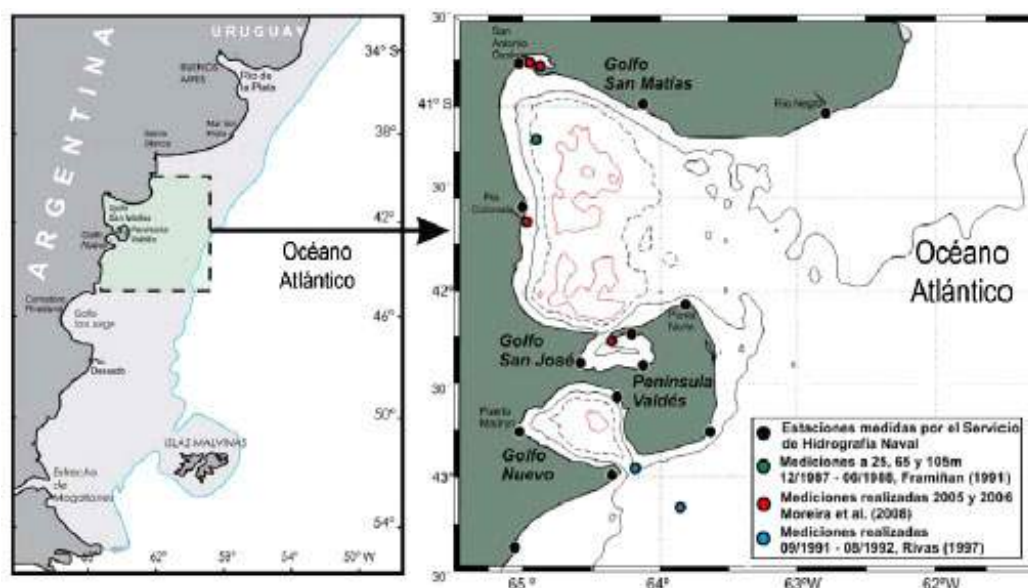
Frente a las impresionantes masas de sales que se mueven con los ciclos de mareas las masas de sales potencialmente devueltas a los Golfos por la ósmosis inversa son despreciables y quedan absorbidas por la natural variabilidad de los ciclos de marea. En efecto; las 8548 ton/día a devolver al GN son apenas el 0,00142 % de la masa de sales que mueven las mareas y el 0,0117 % de la diferencia de masas de sales que pueden ser movilizadas por dos mareas sucesivas. Las 85 ton/día de sales retornadas al GSJ son el 0,00003 % de la masa de sales que mueven las mareas y el 0,0004 % de la diferencia de masas que podrían mover dos mareas consecutivas.

Las 8548 ton/día de sales a retornar al GN son el 0,036 % de la variación de la masa de sales del prisma diario de mareas que provocan los cambios de Salinidad relevados.

La evaporación es otro proceso natural que afecta la dinámica de la masa de sales en los Golfos. Se ha determinado que el promedio anual de la evaporación en los Golfos es 2,6 mm/día, con un rango que va de 3,6 mm/día en abril a 1,6 mm/día en octubre. Tomando el dato de evaporación media anual, por esta causa natural quedan “sin solvente” (porque el agua se evaporó), una 211.000 ton/día de sales en el GN y 69.000 ton/día en el GSJ. La variabilidad anual de esas masas de sales “sin solvente” se mueve en el intervalo de 130.000 a

292.000 ton/día para el GN y en el intervalo 42.000 a 96.000 ton/día para el GSJ. Vale decir que las 8525 ton/día a descargar en el GN son el 5 % de la variabilidad natural de la masa de sales “sin solvente” de ese Golfo, mientras que las 85 ton/día del GSJ son el 0,2 % de la variación propia de la masa diaria de sales “sin solvente” en el GSJ.

Conclusiones: Los datos y cálculos desarrollados más arriba muestran que en los GN y GSJ, cuerpos de agua de mar caracterizados por una vinculación reducida con el Mar Argentino, es técnicamente factible instalar plantas de producción de agua potable a partir de agua de mar por ósmosis inversa, sin modificar la dinámica de las masas de sales que



F1: Los golfos norpatagónicos son una ecorregión marina de Argentina en el océano Atlántico.

los ciclos de marea, los cambios en la Salinidad, las variaciones en el peso específico y en la evaporación naturalmente movilizan en ambos Golfos; tomando en cuenta que las masas de sales a devolver al GN y GSJ como rechazo del proceso de ósmosis, aún para instalaciones capaces de suministrar agua potable a poblaciones 10 veces mayores que las actuales, son un muy pequeño porcentaje de la variabilidad propia que los ciclos de marea, las variaciones de Salinidad, peso específico y la evaporación imponen a las masas de sales movilizadas. De este modo se asegura que no serán afectadas la flora y fauna características de los GN y GSJ que están adaptadas a los cambios en la calidad del agua de mar que generan las variabilidades típicas de las alturas de marea, de la Salinidad, peso específico y de la evaporación.

De esta forma se da respuesta afirmativa al requisito técnico que plantea la Ley XVII-117, enfocando el estudio en el sector del litoral marítimo de Chubut que más complicaciones podía presentar dada la característica de cuenca semi-cerrada que es propia de los GN y GSJ.



Dr. Jorge Zavatti

(Licenciado en Química y Doctor en Ciencias del Mar), Investigador en la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Chubut. Trabaja en temas de gestión, evaluación de impacto, economía y riesgo ambiental, tanto en el ámbito industrial como en el académico, desde hace más de 30 años. Ha realizado estudios de postgrado en análisis y resolución de conflictos medioambientales y es miembro de colectivos científicos como la Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental, la Red de Académica por la Minería Sustentable, la Asociación Toxicológica Argentina, la Asociación de Higienistas de la República Argentina y la Sociedad Española de Salud Ambiental. Es autor de trabajos científicos, sobre temáticas relacionadas con el medio ambiente y/o las ciencias naturales, publicados en distintas revistas especializadas y participa regularmente en seminarios o congresos técnico-científicos de la especialidad.

PAPELES TÉCNICOS

CÓMO POTENCIAR SU PLANTA DE TRATAMIENTO Y REDUCIR COSTOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE CONVERSIÓN DE RESIDUOS EN ENERGÍA

La electricidad es un costo importante para el desarrollo de la actividad industrial, y también resulta alto el costo de cumplir con la normativa ambiental.

A su vez, las industrias se ven obligadas a mejorar la sustentabilidad y a reducir sus huellas de carbono. Acquetech comprende estas constantes presiones para aumentar la eficiencia, proteger el medio ambiente, y simultáneamente ofrecer al mercado un gran producto.



ACQUETECH®

Antonio Fiorenzani, italiano que vive en Ecuador, Presidente del Grupo ACQUETECH, habla de la tecnología de conversión de residuos-en-energía (WTE). Explica cómo esta tecnología puede mejorar el medio ambiente reduciendo los costos operativos para diversas industrias.

En general, ¿cómo funciona una planta de conversión de residuos en energía (WTE), y cuáles son sus ventajas?

El concepto principal detrás de una planta WTE es el de utilizar en forma completa la energía contenida en los residuos antes de desecharlos.

La instalación WTE convierte los residuos en biogás (una mezcla de metano y dióxido de carbono), mediante un proceso biológico llamado digestión anaeróbica. El residuo de esta conversión es un “digestato” con bajo consumo de energía. El digestato está completamente fermentado y por lo tanto, es estable y muy útil como fertilizante. El biogás producido es pura energía y es fácil de manejar. Puede ser utilizado para la generación de energía eléctrica y térmica en un motor o en una caldera, o purificado e inyectado en una red.

Una planta WTE tiene la ventaja de cerrar completamente el ciclo de producción mediante la utilización de todas las materias primas que ingresaron a la instalación. Es útil saber que 1 kg de demanda química de oxígeno (COD), tratado mediante un proceso de digestión anaeróbica produce 0,35 metros cúbicos de metano. El mismo tratamiento pero producido por un sistema aeróbico requiere 1 KWh de energía eléctrica.

Otra gran ventaja es la producción de lodos — en un ambiente anaeróbico, la producción de lodos es sólo de 0,05 kg por kg de COD tratado. Este número tiene que ser comparado con el crecimiento de lodos en un ambiente aeróbico que es de 0,45 kg por kg de COD tratado. Por lo tanto, las ventajas de una instalación WTE son la producción de biogás, los bajos requerimientos de energía, y la baja producción de lodos.



Matadero de pollos: Modificación de una planta de nitrificación-desnitrificación con un nuevo sistema de aireación y digestión anaeróbica de lodos. Proyecto finalizado sin ninguna interrupción de la operación normal de la planta

¿Qué tipo de biomasa se puede utilizar como fuente de energía?

Generalmente, la mayor parte de los “desechos orgánicos” puede ser considerada como biomasa adecuada para ser tratada en una planta WTE. Los residuos de la industria del procesamiento de alimentos y bebidas son especialmente adecuados.

Los ejemplos incluyen a los efluentes de las empresas de alimentos y bebidas, el suero de leche, el lodo primario del pretratamiento de efluentes, alimentos vencidos, estiércol, tierra decolorada proveniente de refinerías de petróleo o refinerías de aceite y biosólidos obtenidos de procesos de fermentación.

¿Hay alguna una forma para determinar si instalar una planta WTE tendrá un buen retorno de la inversión?

Por supuesto que sí. Contamos con equipos que tienen una vasta experiencia en una amplia gama de biomazas; pueden evaluar la potencial producción de biogás y los costos operativos y de capital de la planta. Trabajando estrechamente con el cliente, se define un plan de negocios para todo el sistema. En casos donde la biomasa es difícil de tratar, existe la capacidad de probar el proceso en laboratorios.

Con base en los resultados, se puede garantizar el rendimiento de la planta

¿Para residuos de la industria de los alimentos como por ejemplo los provenientes de los mataderos, existe una configuración particular de tratamiento que sea más eficaz y eficiente para la producción de energía y el tratamiento de los residuos?

Normalmente la configuración de un tratamiento no se amolda a un esquema estándar. Debe ser adaptada en base a las necesidades del cliente y a las regulaciones locales.

Como solución estándar para mataderos, se puede desarrollar un proceso para maximizar la eficiencia del sistema y minimizar el costo operativo. Los efluentes procedentes de la fábrica son tratados en primer lugar mediante flotación por aire disuelto

(DAF). Esto elimina el 80% de la carga orgánica y el 65 por ciento de la carga de nitrógeno. Luego, el lodo se trata mediante un proceso de digestión anaeróbica (AD) que tiene la capacidad de manejar cargas de nitrógeno muy altas (el amoníaco por sobre 3500 mg/L actúa como un inhibidor del proceso de digestión anaeróbica).

Es útil saber que una tonelada de lodo flotado en una masa digerida al 10 por ciento puede producir hasta 60 metros cúbicos de metano. Tras el proceso de AD, el digestato se separa en dos fracciones, sólida y líquida. Debido al proceso de digestión anaeróbica, el lodo sólido que debe eliminarse normalmente es menos del 20 por ciento de los residuos entrantes. El digestato sólido puede ser utilizado como fertilizante.

El digestato líquido se envía a la planta de tratamiento de efluentes (WWTP) junto con el agua clarificada de la unidad DAF inicial.



Establecimiento lácteo: Digestor anaeróbico de suero de leche para 100m³/día de suero de leche para producir 7200 KWh/día de energía eléctrica y 7200 KWh/día de energía térmica

La WWTP es una planta de nitrificación-desnitrificación con una configuración particular llamada de “doble etapa”. La configuración de doble etapa puede reducir el COD por debajo de 100 mg/L y el nitrógeno total por debajo de 20 mg/L. La planta de nitrificación-desnitrificación puede equiparse con un sistema de pretratamiento que utilice un proceso de nitrosación con el fin de reducir los costos operativos.

El equilibrio adecuado entre la eficiencia de remoción del DAF, la eficiencia de remoción del proceso AD y la capacidad de la WWTP da como resultado mínimos costos operativos y de capital.



Matadero de pollos: digestión anaeróbica de lodos primarios

¿Esta tecnología es aplicable también a industrias que procesan pescado?

Acquetech, recientemente ha diseñado e instalado una planta de tratamiento de aguas residuales en Ecuador, en una de las empresas líderes en el sector atunero ecuatoriano. La Industria ya poseía una PTARI (planta de tratamiento de aguas residuales industriales), pero debido a la necesidad de mejorar su funcionamiento y aumentar la producción, quiso reducir los costos en residuos, tales como el tratamiento del lodo primario, a través de un biodigestor para producir biogás, mientras que al mismo tiempo cumple los estándares ambientales de la ley nacional.

El principal desafío en este caso fue construir y activar la planta durante el funcionamiento normal de la fábrica existente. Para abordar con eficacia las necesidades, se diseñó una renovación completa de la planta existente con la inserción de un nuevo sistema DAF, seguido de un sistema de nitrificación – desnitrificación de doble etapa por una digestión anaeróbica. Posteriormente, un biodigestor, que produce metano, para ser utilizado como combustible en la generación de vapor; y, finalmente, un clarificador sin uso de bacterias. El agua tratada, con calidad mejorada cumple con los estándares del TULAS (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente) y se vierte al alcantarillado público del sector.

El sistema está ya operativo y ha generado una enorme reducción de la cantidad de residuos de lodos, así como de los costos de tratamiento de aguas residuales (reducción del 50%) y del consumo de energía (reducción del 35-40%), mientras que proporciona una fuente muy eficiente de energía renovable y un ahorro de más de USD 120.000,00 por año.

¿Cómo puede una planta WTE ser incorporada en un sistema de tratamiento existente sin alterar el funcionamiento continuo de la instalación?

Normalmente, una planta WTE utiliza los desechos que la fábrica dispone o envía a pretratamiento como biomasa (en el caso de un Reactor EFC). Esto significa que la instalación de la planta WTE no afecta a la operación en curso de la instalación. Lo que puede afectar a las operaciones actuales es la modernización de la planta de acabado (nitrificación-desnitrificación, por ejemplo) utilizada para tratar la carga de nitrógeno procedente de la planta de digestión anaeróbica.

En ese caso, es necesario aplicar tecnologías para evitar interferencias con el normal funcionamiento de la planta de tratamiento de efluentes (WWTP). Estas tecnologías pueden incluir sistemas de difusión de aire extraíble, partición de tanques y

programación de las actividades críticas durante ciertos períodos. La instalación puede necesitar utilizar un tanque de ecualización para recoger los efluentes procedentes de la fábrica.

Por ejemplo, uno de nuestros clientes tenía una WWTP, pero debido al aumento de la producción, quiso reducir sus costos de disposición de residuos cumpliendo además con los estándares ambientales.

En este caso, el principal reto fue construir y activar la planta de conversión de residuos en energía (WTE) y modernizar la planta de tratamiento de efluentes durante el funcionamiento normal del matadero.

El matadero funciona seis días a la semana, procesando más de 152.000 pollos por día y generando 3.100 metros cúbicos de efluentes.

Acquetech diseñó y renovó la planta existente. El proyecto incluyó además el agregado de una unidad DAF, seguida de una digestión anaeróbica, nitrificación-desnitrificación y clarificación final. Toda la construcción y puesta en marcha de la planta debió ser realizada sin que la instalación sufriera cierre alguno.

Nitrificación-desnitrificación o de nitrosación, o en un sistema de separación con recuperación del fosfato de amonio. Esto reduce la cantidad de nitrógeno restante para eliminación en al menos un 40 a 50 por ciento.



Molino de papel: Reactor EFC a la izquierda y planta de acabado aeróbico a la derecha

El proceso de nitrificación consiste esencialmente en la oxidación bioquímica del amoníaco a nitrato, por medio de bacterias nitrificantes. Este proceso tiene lugar en una cuenca perfectamente aireada.

Los nitratos producidos deben reducirse mediante un proceso de desnitrificación. Las bacterias oxidan las sustancias orgánicas presentes en el efluente utilizando las moléculas de oxígeno de los nitratos. El resultado de este proceso es nitrógeno en forma de gas que se dispersa en la atmósfera.

Muchas instalaciones vuelcan el digestato en tierras cultivables. ¿Qué se puede hacer para impedir que cantidades excesivas de nitrógeno afecten al medio ambiente?

En el digestato de residuos de alimentos y bebidas, el nitrógeno total es normalmente 50%, en la forma de proteínas y fosfato inorgánico y 50% como bicarbonato de amonio en solución.

En lugar de disponer el digestato en tierras cultivables, el líquido puede ser separado y tratado. El tratamiento se puede realizar en una planta de Nitrificación-desnitrificación o de nitrosación, o en un sistema de separación con recuperación del fosfato de amonio. Esto reduce la cantidad de nitrógeno restante para eliminación en al menos un 40 a 50 por ciento.

El proceso de nitrificación consiste esencialmente en la oxidación bioquímica del amoníaco a nitrato, por medio de bacterias nitrificantes. Este proceso tiene lugar en una cuenca perfectamente aireada.

Los nitratos producidos deben reducirse mediante un proceso de desnitrificación. Las bacterias oxidan las sustancias orgánicas presentes en el efluente utilizando las moléculas de oxígeno de los nitratos. El resultado de este proceso es nitrógeno en forma de gas que se dispersa en la atmósfera.

Matadero de pollos: Modernización de una planta de nitrificación / desnitrificación con un nuevo sistema de aireación sin ninguna interrupción de la planta

Acquetech también ha desarrollado un proceso especial de “doble etapa” que es apropiado para niveles muy altos de nitrógeno y proporciones muy bajas de COD/TKN; esta situación es particularmente crítica y ocurre con frecuencia en los mataderos durante la digestión anaeróbica del lodo primario.

Estamos desarrollando nuevos procesos, como el de nitrosación. Este proceso se utilizará para la reducción del amoníaco existente en los residuos concentrados, como el digestato líquido. La nitrosación minimizará aún más la demanda de energía y el costo del proceso. También reducirá la inyección de COD externo, que a veces es necesario para asegurar un completo proceso de desnitrificación.

El sistema de separación permite la eliminación del amoníaco del digestato utilizando aire y energía térmica o una solución alcalina (soda cáustica o cal). El amoníaco puede ser recuperado como solución de sulfato de amonio o fosfato de amonio concentrado y vendido como fertilizante.

La elección de las tecnologías depende del tipo de sistema (industrial, agrícola o planta municipal) con el que se las utilizará. La tecnología debe ser evaluada de tanto en tanto para equilibrar los costos operativos y de capital.

¿Cómo afecta el mantenimiento de rutina o el de tipo inesperado a la operación de los digestores de biogás?

Durante las fases de ingeniería se evalúan todos los posibles problemas que puedan afectar la estabilidad del proceso y la seguridad del sistema y se los reduce al mínimo. Por ejemplo, los ingenieros considerarán el uso de bombas de reserva y mezcladores de fácil mantenimiento.

Las plantas de digestión anaeróbica. Si están bien dimensionadas y diseñadas, son muy estables y no se ven afectadas por detenciones temporales. Durante los reinicios de la planta, especialmente luego de varias semanas de cierre, es muy importante prestar atención a la carga orgánica aplicada con el fin de evitar la sobrecarga temporal de la biomasa activa.



Matadero de pollos: Modernización de una planta de nitrificación / desnitrificación con un nuevo sistema de aireación sin ninguna interrupción de la planta

PAPELES TÉCNICOS

CAN WE USE ADENOVIRUS VALIDATED ULTRAVIOLET SYSTEMS FOR INACTIVATION OF SARS-COV-2, THE VIRUS THAT CAUSES COVID-19?

*By Ytzhak Rozenberg,
Assaf Lowenthal, Ph.D.*

*Reviewed by Prof. Hadas Mamane,
Head of Environmental Engineering
Program, School of Mechanical
Engineering, Tel-Aviv University,
Israel, and Yoram Gerchman Ph.D.,
Professor Biology and Environment
at Oranim College and University of
Haifa, Israel*



Atlantium Technologies, 11 Hamelacha
Street, Bet Shemesh, Israel, 991001, info@
atlantium.com, www.atlantium.com.

ABSTRACT: Ultraviolet (UV) technology is a physical process for disinfection by exposing bacteria, viruses and protozoa to UV light, rendering them incapable of reproducing or further affecting water supplies. Pathogenic viruses such as adenovirus, norovirus, rotavirus, and hepatitis A commonly occur in both surface and groundwater sources. This paper discusses evidence for SARS-CoV-2 (the virus that causes Covid-19) in water and the possibility of using UV systems for its disinfection, providing information regarding the ability of a UV system validated to a 4-log virus inactivation per the U.S. EPA guidelines with adenovirus to effectively mitigate SARS-CoV-2 in water.

INTRODUCTION

Ultraviolet (UV) technology is a physical process for disinfection by exposing bacteria, viruses and protozoa to UV light, rendering them incapable of reproducing or further affecting water supplies. Pathogenic viruses such as adenovirus, norovirus, rotavirus, and hepatitis A commonly occur in both surface and groundwater sources [1]–[3]. Disinfection of viruses in water by common methods such as chlorine, chlorine dioxide, filtration, or ozonation, is challenging; however, UV can offer effective inactivation [4]. Here we discuss some evidence for SARS-CoV-2 (the virus that causes Covid-19) in water and the possibility of using UV systems for its disinfection.

VIRAL INACTIVATION WITH UV

Viruses are composed of a nucleic acid (DNA or RNA; double-stranded or single-stranded) encased in a protein capsid, which in some viruses is encased in a lipid envelope. In all cases, the virus surface contains a proteinaceous receptor, which is necessary for binding to and entering the host cell. The sensitivity of a virus to UV irradiation can be roughly predicted according to its basic features. Lipid enveloped viruses are generally more sensitive to environmental stress, including UV than their non-enveloped counterparts [5].

The type of nucleic acid may also play a role in UV sensitivity. For example, single-stranded RNA (ssRNA) viruses tend to be more sensitive than double-stranded DNA (dsDNA) viruses [6]. This is due to the stability of the double-stranded structure, and the lack of a repair mechanism in most RNA viruses [7].

The most familiar mechanism for virus inactivation by UV is the direct damage to the nucleic acid, due to the generation of pyrimidine dimers by the UV irradiation. In some cases, however, viruses may recover from DNA damage by applying a repair mechanism [7]. A wavelength of approximately 260 nanometers (nm), such as emitted from monochromatic low pressure (LP) UV lamps, is effective at generating pyrimidine dimers, thus the repair mechanism can increase the virus resistance to such UV inactivation. However, polychromatic UV systems (e.g., MP, 200-415 nm) inactivate microorganisms by damaging both DNA and proteins [8] and generating oxygen radicals [9]. This results in a virus that is unable to enter the host; a feat unachievable by monochromatic LP lamps.



Figure 1: Hydro-Optic™ (HOD) UV validated to U.S. EPA guidelines for 4-log virus inactivation using real adenovirus, not a surrogate.

Atlantium’s medium pressure (MP) Hydro-Optic™ (HOD) UV technology was validated for 4-log virus inactivation, per the U.S. EPA guidelines, using real adenovirus. This virus was chosen as a base for the U.S. EPA strict regulatory criteria of 4-log (99.99%) virus inactivation because adenoviruses, currently thought to be the most UV-resistant class of viruses, are used as the gold standard for viral inactivation requirements and the determination of biosecurity. The validated HOD UV solution has been proven in municipal, bottled water and other commercial applications since 2010.

ADENOVIRUS AND SARS CoV-2

Adenovirus and coronavirus (SARS-CoV-2) are very different from each other in terms of virion properties that are important for UV sensitivity (Table 1). SARS CoV-2 is enveloped and has a single-stranded RNA genome, while adenovirus has a more stable dsDNA genome and is non-enveloped. The two viruses are similar to each other in terms of large genome and virion size. Large genomes are not rare for DNA viruses (the adenovirus) but they are not often common in RNA viruses. A large RNA genome is likely to require a repair mechanism for nucleic acid replication.

	Adenoviridae	Coronaviridae
Genome size (kb)	35-36	27-32
Envelope	Non-enveloped	Enveloped
Virion size (nm)	90	120
Nucleic acid	dsDNA	ssRNA (+)

Table 1: Comparison of Basic Virion Properties of Adenoviridae and Coronaviridae Families

SARS-CoV-2 MECHANISM OF TRANSMISSION

The main route of SARS-CoV-2 transmission is person-to-person by aerosols. It is also known that fomites (aerosol contaminated surfaces) have some contribution to transmission [10]. However, recent information suggests that SARS-CoV-2 may be transmitted through the fecal-oral route as well [11].

Although it is not yet clear how SARS-CoV-2 infection transmits from feces and urine, a previous study on SARS-CoV-2 demonstrated survival and infectivity of the viruses in feces and urine up to 96 and 72h respectively, and in water up to 72h [12]. This further emphasizes the need to reexamine the risk analysis to water safety from SARS-CoV-2.

INACTIVATION OF SARS-CoV-2 BY UV

Testing a pathogen of an ongoing pandemic such as the SARS-CoV-2 may be difficult due to the required biosafety level (BSL) precautions. As a result, it is common practice to use related viral species as a reference to high BSL species. A surrogate species should have a similar response to UV treatment¹. In addition, since SARS-CoV-2 is still not well studied and its mechanism of transmission not fully known, reliance on a surrogate species becomes important when determining the efficacy of UV to treat the virus.

The coronaviridae family is composed of several genera, with all human pathogens belonging to the same genus (betacoronavirus). Several studies have been published detailing SARS inactivation by monochromatic UV (mainly 254 nm). While the standard dose typically applied for inactivation of pathogens is approximately 40 [13] to 60 mJ/cm², further studies indicate that the required UV dose is closer to 100 mJ/cm² or even

¹ For example, EPA funded studies for adenovirus inactivation by UV used three different species; all three had similar UV sensitivity.

as high as 200 mJ/cm² to achieve 4-log inactivation [12], [14], [15], making it safe to estimate that SARS-CoV-2 will have the same UV sensitivity, i.e., a UV dose of 100 to 200 mJ/cm² will be needed to achieve 4-log inactivation of SARS-CoV-2².

This point was emphasized in a March 12, 2020, “Corona- virus Research Update” webcast hosted by the Water Re- search Foundation (WRF), where Dr. Mark Sobsey³ of the Gillings Schools of Global Public Health, University of North Carolina Chapel Hill commented on what is known about SARS-CoV-2 UV inactivation. Dr. Sobsey stated, “We actually have a little bit of data on UV inactivation of some other coronaviruses, and again, they can be inactivated with UV. Data that is available suggests that they are relatively per- sistent to UV, probably somewhere in between adenovi- ruses and others that are less resistant than adenoviruses, but certainly not more than adenoviruses. Depending

2 All UV doses in this paragraph are based on monochromatic UV (LP).

3 Mark Sobsey was a leading researcher on an EPA study (EPA Grant Number R829012) of UV inactivation of adenovirus and many other microbial species.

on the design criteria and dosing criteria for UV systems, current UV systems that can inactivate adenoviruses should be fine for a virus like this, based on the other coronaviruses. UV should be effective.”

SUMMARY

When faced with a pandemic such as SARS-CoV-2, timely risk assessment and action are required to prevent the spread of the virus. Additionally, these circumstances high- light the importance of water and wastewater treatment fa- cilities to consider enhancing their treatment processes to provide continuous and permanent virus control. A vali- dated UV technology, such as the Atlantium’s HOD UV with 4-log virus inactivation is a viable non-chemical treatment option for utilities and commercial facilities looking to pro- tect their water sources from SARS-CoV-2. UV provides in- activation of SARS-CoV-2 without the reliance on chemical disinfectants and their associated risks (e.g., safety, storage, chain of supply, handling, and formation of carcinogenic dis- infection byproducts).

REFERENCES

1. M. Abbaszadegan, M. Lechevallier, and C. Gerba, “Occurrence of Viruses in US groundwaters,” *J. / Am. Water Work. Assoc.*, vol. 95, no. 9, 2003
2. I. A. Hamza, L. Jurzik, A. Stang, K. Sure, K. Überla, and M. Wilhelm, “Detection of human viruses in rivers of a densely-populated area in Germany using a virus adsorption elution method optimized for PCR analyses,” *Water Res.*, vol. 43, no. 10, pp. 2657–2668, 2009.
3. M. Wong, L. Kumar, T. M. Jenkins, I. Xagorarakis, M.
4. S. Phanikumar, and J. B. Rose, “Evaluation of public health risks at recreational beaches in Lake Michigan via detection of enteric viruses and a human-specific bacteriological marker,” *Water Res.*, vol. 43, no. 4, pp. 1137–1149, 2009.
5. G. R. Dixon and G. R. Dixon, “Pathogen Control,” *Veg. Crop Dis.*, pp. 67–111, 1981.
6. A. Pinon and M. Vialette, “Survival of viruses in water,” *Intervirology*, vol. 61, no. 5, pp. 214–222, 2019.
7. C. C. Tseng and C. S. Li, “Inactivation of viruses on surfaces by ultraviolet germicidal irradiation,” *J. Occup. Environ. Hyg.*, vol. 4, no. 6, pp. 400–405, 2007.
8. E. C. Smith and M. R. Denison, “Coronaviruses as DNA Wannabes: A New Model for the Regulation of RNA Virus Replication Fidelity,” *PLoS Pathog.*, vol. 9, no. 12, pp. 1–4, 2013.
9. A. C. Eischeid and K. G. Linden, “Molecular indications of protein damage in adenoviruses after UV disinfection,” *Appl. Environ. Microbiol.*, vol. 77, no. 3, pp. 1145–1147, 2011.
10. Y. Gerchman, V. Cohen-Yaniv, Y. Betzalel, S. Yagur-Kroll, S. Belkin, and H. Mamane, “The involvement of superoxide radicals in medium pressure UV derived inactivation,” *Water Res.*, vol. 161, pp. 119–125, 2019.
11. G. Kampf, D. Todt, S. Pfaender, and E. Steinmann, “Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents,” *J. Hosp. Infect.*, vol. 104, no. 3, pp. 246–251, 2020.
12. W. Y. Xu et al., “Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding,” *Nat. Med.*, pp. 1–4, 2020.
13. S. M. Duan et al., “Stability of SARS Coronavirus in Human Specimens and Environment and Its Sensitivity to Heating and UV Irradiation,” *Biomed. Environ. Sci.*, vol. 16, no. 3, pp. 246–255, 2003.
14. C. M. Zhang, L. M. Xu, P. C. Xu, and X. C. Wang, “Elimination of viruses from domestic wastewater: requirements and technologies,” *World J. Microbiol. Biotechnol.*, vol. 32, no. 4, pp. 1–9, 2016.
15. M. E. R. Darnell, K. Subbarao, S. M. Feinstone, and D. R. Taylor, “Inactivation of the coronavirus that induces severe acute respiratory syndrome, SARS-CoV,” vol. 121, pp. 85–91, 2004.
16. H. Kariwa, N. Fujii, and I. Takashima, “Inactivation of SARS coronavirus by means of povidone-iodine, physical conditions and chemical reagents,” *Dermatology*, vol. 212, no. SUPPL. 1, pp. 119–123, 2006.

ENTREVISTA DE PERSONALIDAD

ENTREVISTA DE PERSONALIDAD

EDUARDO PEDROZA DA CUNHA LIMA: EXPERIENCIA Y JUVENTUD

Eduardo es gerente de Operaciones en Cetrel, una de las compañías de servicios medioambientales más grandes de Brasil y desde su vida de universitario está vinculado al saneamiento. En esta sección de Aguas Latinoamérica nos cuenta sobre su recorrido profesional, su percepción de la situación ambiental en Latinoamérica y su proyección sobre el futuro de la sustentabilidad



Eduardo Pedroza

Su perfil de LinkedIn contrasta un rostro joven con una larga trayectoria vinculada al medio ambiente, desarrollo de negocios e investigación para la innovación tecnológica en el tratamiento de aguas en los sectores industrial y municipal.

Eduardo Pedroza da Cunha Lima, representante de ALADYR para Brasil, es la cara visible de una nueva generación de liderazgos que impulsan las prácticas necesarias para una gestión sostenible del recurso hídrico en toda América Latina.

En esta entrevista devela sus inicios en el sector, sus preocupaciones y esperanzas respecto al futuro de la sustentabilidad en la región y sus más grandes motivaciones para persistir incansablemente en la gestión responsable del agua.



¿Qué puedes decirnos de tu formación profesional?

Tengo una formación en química industrial. Obviamente la industria tiene retos de sustentabilidad y muchas de las soluciones pasan por la química.

¿Hubo algo en particular que te llevara a la gestión hídrica?

Estuve en una universidad (Universidad Federal de Paraíba) que tuvo grandes nombres científicos en la parte de tratamiento de agua y estos participaban en el Programa Brasileiro de Saneamiento Básico. Quise trabajar con estos maestros científicos. Tenía 18 o 19 años para cuando empecé a participar en la red que involucraba a más de ocho universidades brasileras que colaboraban entre sí.

¿Qué otra ventaja puedes mencionar de esa temprana participación en investigación?

Fue aquí que empecé a desarrollar mis contactos con autores respetados y publicados en la materia. Para cuando me gradué ya estaba trabajando.

Luego hice la maestría (MBA na Fundação Getúlio Vargas/Brasil en asociación con la Universidad de Chicago/EUA). Desde mi primer empleo oficial 2005 hasta hoy trabajo en agua y efluentes. También tengo participación en libros publicados.

¿Qué opinas de las metas de cobertura de tratamiento en Brasil?

Creo que es posible llegar a la totalidad de la cobertura de tratamiento no sólo en Brasil sino en gran parte de Latinoamérica. Cada país tiene sus dificultades y sus retos pero llegaremos a la universalización.

¿En qué basas esa proyección tan optimista?

Soy optimista porque tenemos la ciencia y las tecnologías. En tal caso me preocupa el tiempo que toma todo lo relacionado a lo político y económico pero estoy seguro que no nos quedaremos sin agua. Sí veremos escasez por falta de planeamiento pero hay que ejercer presión.

Creo que el futuro pasa también por reducir el consumo de agua y la generación de efluentes. La revolución de 4.0 es crucial para esto y para tener procesos productivos más eficientes y limpios. El monitoreo en tiempo real y uso de Big Data está por hacerse más presente.



Eduardo Pedroza se desempeña principalmente en el Polo Industrial Camaçari, uno de los más grande de Latinoamérica.

¿Qué otros aspectos ves cruciales para la sustentabilidad?

Es necesario subsanar las pérdidas en las tuberías con planes paso a paso. Otra cosa que creo que va a pasar con el reto de la infraestructura es que miraremos más hacia soluciones descentralizadas con desarrollo de tecnologías compactas adaptadas a cada caso.

¿Cuál es tu mayor motivación para trabajar por el futuro de la sustentabilidad?

Tengo dos hijos y siempre pienso en su futuro. Creo que hay que trabajar en una nueva generación de líderes que nos releven. Esto no debe ser difícil, hay mucho propósito en los jóvenes.

¿Qué consejo tienes para los profesionales más jóvenes?

No es difícil encontrar personas desarrollando ingeniería, por eso recomiendo empezar lo más temprano posible en la adquisición de experiencia e ir más allá de la ingeniería, conocer bien el problema, bien sea de la sociedad o del cliente. Se tiene que vivir el problema.

OPINIÓN

OPINIÓN

**IVO RADIC:
“HOY EL ASPECTO
NORMATIVO, NO SOLO DE
CHILE SINO DE CASI TODA LA
REGIÓN, ES UN LASTRE PARA
ALCANZAR LA SEGURIDAD
HÍDRICA”**

Como representante en Chile de la Asociación Latinoamericana de Desalación y Reúso del Agua (ALADyR), el director ejecutivo de empresas VIGA, Ivo Radic, afirma que si bien las soluciones para afrontar la escasez y la polución de las aguas ya están disponibles en nuestro país y han sido comprobadas, es necesario cambiar tanto las normativas como los paradigmas con que fueron concebidas.



Artículo redactado por Jorge Molina de País Circular

A su juicio, el Estado tiene hoy el deber de actuar más allá de lo inmediato, mientras que a nivel legislativo se requiere procurar la sostenibilidad económica de las alternativas tecnológicas imprescindibles para la seguridad hídrica, en un escenario donde la desalación aparece como clave en el mediano y largo plazo. “Debemos buscar las mejores alternativas para asegurar el acceso de agua a todos, tanto personas como industrias productivas, para el mejor desarrollo de la sociedad”, afirma.

Ayer, en el marco de la pandemia por corona virus que está asolando al mundo y comienza a hacer sentir sus impactos en Chile, se conmemoró a nivel global del Día Mundial del Agua, un elemento fundamental para enfrentar la crisis sanitaria que atraviesan -o atravesarán indefectiblemente- todos los países. Y las cifras que entregó Naciones Unidas son desalentadoras: hoy cerca de 2.200 millones de personas carecen de agua potable, y 4.200 millones -el 55% de la población mundial- carece de un sistema de saneamiento adecuado.

Esto, además, en un escenario de cambio climático que empieza a generar efectos devastadores en la provisión de agua a causa, en casos como el de Chile, de prolongadas sequías. ¿Qué hacer? Según la ONU, se requiere mejorar el tratamiento de aguas residuales, incrementar el financiamiento para los recursos hídricos, mejorar la eficiencia en su uso y promover la innovación tecnológica.

A nivel regional, una de las organizaciones que está trabajando en esta materia es la Asociación Latinoamericana de Desalación y Reúso del Agua (ALADyR), creada hace una década y que ya cuenta con 700 miembros desde México hasta Argentina. Y uno de sus principales aportes a la discusión hídrica ha sido llevar la información de los procesos necesarios para la gestión hídrica sostenible a todos los ámbitos, incluyendo a las altas esferas de los gobiernos.

Así lo afirma Ivo Radic, director ejecutivo de empresas VIGA y representante de ALADyR en Chile, quien afirma que uno de los principales logros alcanzados hasta ahora por la organización es que se ha transformado en un referente confiable, y en proponer la desalación como una alternativa sostenible y escalable para solventar la crisis hídrica en Chile y otros países.

“Trabajamos con especialistas legales como Gloria Álvarez Pinzón, de Colombia, quien compara los marcos normativos de los países de la región y propone actualizaciones congruentes con los avances de las soluciones tecnológicas que promovemos. Estamos en la persistencia de que el marco regulatorio sea más claro e incentive a la inversión en el sector. Hoy el aspecto normativo, no solo de Chile sino de casi toda la región, es un lastre para alcanzar la seguridad hídrica”, afirma.

¿Cuánto ha progresado Chile y la región en materia de desalación en la última década?

En los últimos diez años ha avanzado mucho en desalación para la minería, con proyectos reconocidos a nivel mundial como Escondida. Somos referencia regional en capacidad instalada (5600 litros por segundo) pero esto no es suficiente, falta un impulso más contundente. Se espera triplicar la cantidad de agua desalada en los próximos años, pero el cambio climático y el crecimiento de la actividad económica demandan que la capacidad de desalinizar crezca a una potencia mayor.

Entre los ejemplos de potabilización de agua de mar para el abastecimiento domiciliario está Econssa, la primera planta hecha por el Estado para este fin, con una capacidad 500 litros por segundo y que debería entrar en operación en 2020. Misma situación es la de Tocopilla, con 100 litros por segundo, en construcción actualmente, para abastecer el 100% de la demanda de esa localidad. Y La Chimba, en Antofagasta, opera desde 2003, es propiedad de la sanitaria local y tiene una capacidad de 850 litros por segundo, que le permite abastecer el 85% de la demanda de la ciudad. A esto se suma un par de decenas de desaladoras pequeñas para caseríos y

pequeños poblados, que hoy cada vez toman más relevancia. Pasa a ser una alternativa y solución viable para comunidades, sobretodo costeras, que no tienen agua potable.

“Las soluciones para afrontar la escasez y la polución de las aguas están disponibles en nuestro país y han sido comprobadas, pero es necesario cambiar tanto las normativas como los paradigmas con que fueron concebidas. No tenemos que salir a buscar soluciones a otros países, acá existen y hay empresas que lo hacen bien. Los procesos de desalación y reúso son competitivos, se han hecho más eficientes y siguen evolucionando, pero nada puede competir contra la gratuidad del agua, y para cambiar esto hace falta la voluntad de todos”

¿El reúso de agua tiene un avance similar?

La mayoría de las aguas servidas en las grandes ciudades se tratan en plantas biológicas, se devuelve a los ríos y luego de eso los agricultores la aprovechan. Podríamos hablar de un reúso tácito. No obstante, en esto estamos lejos de lo ideal, que sería reciclar todo el recurso y no permitir que gran parte llegue al mar, perdiéndose de alguna forma. En las zonas costeras es casi inexistente el tratamiento de agua, tienen emisarios marinos donde descargan los efluentes, remanentes líquidos de procesos domiciliarios o industriales. Aquí es imprescindible mencionar que hay una deuda legislativa, porque no se sabe de quién es el agua depurada, no está claro. Al ser el agua desalada un bien de uso público, se desincentiva a la inversión privada.

También existe reúso industrial, lo que evita que los efluentes lleguen a las plantas depuradoras, implementando así la economía circular del recurso. Principalmente son las multinacionales las que lo hacen, porque tienen indicadores clave de reúso de agua en sus políticas internas y KPI´s que cumplir. Sin embargo esta es una práctica poco generalizada en las empresas y la razón principal está en que seguimos sin darle el valor real al agua. Es más barato seguir explotando la fuente natural hasta que se acabe que implementar medidas para el aprovechamiento del recurso ya utilizado, invirtiendo en tecnología para reúso.

Este día Mundial del Agua nos encuentra con una crisis hídrica grave, con una sequía que se arrastra ya por más de 11 años ¿Cómo ve la situación de Chile, y de la región, en materia de recursos hídricos?

El caso chileno está marcado por la escasez y toda la región mira cómo batallamos con ella, pero el resto de los países también tienen sus luchas. La mala calidad del agua para consumo, la falta de saneamiento y la desatención de los servicios más básicos en las zonas rurales son una constante. La mayor parte de los efluentes cloacales de la región no son tratados y son volcados así a los cuerpos receptores. Esto, de no cambiar los procesos e invertir como es debido, se tornará con fuerza en nuestra contra en forma de adversidades como crisis sanitarias.

¿Es principalmente un problema de gestión del recurso, cómo plantean algunos expertos, o es ya un tema estructural al que tenemos que habituarnos?

Nosotros lo vemos como un problema de voluntad. Las soluciones para afrontar la escasez y la

polución de las aguas están disponibles en nuestro país y han sido comprobadas, pero es necesario cambiar tanto las normativas como los paradigmas con que fueron concebidas. No tenemos que salir a buscar soluciones a otros países, acá existen y hay empresas que lo hacen bien. Los procesos de desalación y reúso son competitivos, se han hecho más eficientes y siguen evolucionando, pero nada puede competir contra la gratuidad del agua y para cambiar esto hace falta la voluntad de todos. Esto toma aún más relevancia cuando no existe el recurso o es de muy mala calidad.

¿Qué rol tienen el Estado, la industria sanitaria, y las compañías privadas en la solución a éste problema?

El Estado está en la obligación de actuar más allá de lo inmediato, con planes de inversión en proyectos que ofrezcan una seguridad hídrica sostenible para reemplazar las soluciones a corto plazo como la excavación de pozos, las cuales no están dando los resultados esperados y requieren una inversión y gasto muy altos. La rama legislativa del Estado tiene que informarse y procurar la sostenibilidad económica de las alternativas tecnológicas imprescindibles para la seguridad hídrica. No se trata de encarecer el agua para hacerla un negocio pernicioso, sino de darle su verdadero valor para asegurar el acceso de esta generación y las que están por venir. El sector privado tendrá una mayor participación en la medida que lo normativo se aclare y deje de ser un impedimento para el retorno de la inversión.

LEGISLACIÓN CLARA E INCENTIVOS A LA INVERSIÓN

La discusión por declarar el agua como de uso público, ¿ha paralizado efectivamente los proyectos de desalación y reúso, por qué?

El agua desalada como un bien de uso público desincentiva al inversionista. Debería haber una ley clara, y estamos trabajando en ello llevando nuestras propuestas como ALADyR.

Por ejemplo, una minera puede desalar su agua y destinar una parte para la comunidad, pero debe haber claridad en el porcentaje de donación que permita la viabilidad. No es igual dar una concesión de extracción sobre un río que sobre el mar. Son proporciones totalmente dispares. Por mucho que extraigamos del mar no tenemos la capacidad de alterar su equilibrio. Caso contrario el de los ríos, lagos y acuíferos, cuya sobreexplotación ya sobrepasamos.

Se ha solicitado que se diferencien los permisos ambientales para las plantas de desalación de pequeña escala de los grandes proyectos. ¿Por qué se hace este requerimiento?

Es un requerimiento que hemos hecho ALADyR y Vigaflow (empresa chilena líder en la industria del tratamiento de aguas) directamente; no es lo mismo, y se debe evaluar de forma diferente un gran proyecto tiene distintas implicancias ambientales y requerimientos energéticos. Un equipo de desalación tiene poco impacto y puede ayudar a mucha gente en los poblados. Hoy la legislación en trámite en el Congreso no discrimina entre equipos y grandes plantas, por lo que tienen que pasar por los mismos permisos. Esto encarece muchísimo las plantas de pequeña o mediana escala, lo que hace que se vuelvan inviables. Es como si un bote a remo necesitara los mismos permisos que un crucero, ambos permiten transportar personas por el mar, pero son escalas y complejidades no comparables.

“Si bien la Mesa Nacional del Agua hizo un gran trabajo entre los expertos, nos parece que aún están muy en

la teoría y no en la implementación. En Chile existe la tecnología y la capacidad para dar soluciones, pero falta la voluntad política/normativa para poder ejecutar. En el informe se hace un buen diagnóstico, pero no se presentan soluciones que no se hayan planteado con anterioridad, por lo que necesitamos ponernos los guantes y comenzar a trabajar”

En el escenario actual de una crisis sanitaria que tiene al mundo, y a Chile, redireccionando sus recursos y además con una crisis económica en ciernes, ¿Cómo se puede mantener la inversión en proyectos de desalación o reuso de agua, de cualquier escala?

Hay que mantener los incentivos a los inversionistas. No importa en qué crisis o contexto estemos, incluyendo la actual, siempre habrá demanda de agua porque es un recurso vital para la vida, no podemos prescindir de él. Pero, eso sí, alguien tiene que pagarla. Debemos buscar las mejores alternativas para asegurar el acceso de agua a todos, tanto personas como industrias productivas, para el mejor desarrollo de la sociedad.

Se ingresó al Congreso un proyecto de ley que busca exigir a las concesionarias de servicios sanitarios la implementación de planes de ahorro de agua residencial. ¿qué impacto real tienen este tipo de soluciones, considerando que es una parte menor del consumo del recurso?

Si bien el porcentaje de agua que consumen las sanitarias para uso residencial es bajo a nivel país (7%), en las grandes ciudades este porcentaje es más alto y el consumo de agua distribuido por las sanitarias se reparte entre uso domiciliario y uso industrial; el agua que no se usa de los ríos y que fluye hacia el mar, es usada parcialmente por la agricultura. Lo mismo ocurre con las aguas que salen tratadas de las plantas de tratamiento de aguas servidas. Siendo un porcentaje relevante en términos de consumo a nivel urbano, cualquier ahorro o reducción de consumo que puedan hacer las sanitarias, acompañado de mayores capacidades de almacenamiento, incidirán en la seguridad de abastecimiento.



Ivo Radic considera que el desarrollo de Chile depende de la desalación a gran escala

Hace unos días Aguas Andinas alertó que está en riesgo su capacidad operativa por el coronavirus, principalmente porque se da además en un contexto de sequía. ¿Cómo podría ayudar una mayor diversificación de las fuentes de agua en este tipo de escenarios?

En el escenario de sequía que estamos viviendo hoy, no existe una solución tan inmediata de implementación como se requiere en la emergencia

que estamos enfrentando. Cualquier fuente de agua alternativa tomará bastante tiempo. Hoy es mucho más lógico desinfectar el agua que se usa actualmente, aunque ya debe estar clorada para cumplir con la normativa.

El riesgo de una sanitaria en escenario de coronavirus tiene que ver con la disponibilidad de personal necesario para operar plantas y redes de distribución o atender emergencias, lo cual si escasea el agua es más crítico de lo normal. Lo anterior hace más relevante aún, la necesidad de contar con sistemas más resilientes, que tengan los back-ups necesarios, como estanques y fuentes de agua alternativas, además de contar con los grados de automatismo y de monitoreo en línea y remoto que permitan prescindir o minimizar la necesidad de contar con personal de mantención o de atención de emergencias.

Pero esto nos vuelve a situar en buscar soluciones verdaderas a corto, mediano y largo plazo que permitan darle continuidad a las operaciones de las empresas como al acceso de agua potable para todos. Este recurso no es solo una necesidad básica de todo ser humano, sino también una herramienta clave para la superación de la pobreza, para problemas sanitarios y de salud. Creemos que la desalinización es la fuente de agua más sustentable que existe, después del reúso. Ahí deberíamos trabajar fuertemente todos los actores.

IMPLEMENTAR SOLUCIONES YA EXISTENTES

¿Cuál es su opinión del informe entregado por la Mesa Nacional del Agua?

Si bien se hizo un gran trabajo entre los expertos, nos parece que aún están muy en la teoría y no en la implementación. En Chile existe la tecnología y la capacidad para dar soluciones, pero falta la voluntad política/normativa para poder ejecutar. En el informe se hace un buen diagnóstico, pero no se presentan soluciones que no se hayan planteado con anterioridad, por lo que necesitamos ponernos los guantes y comenzar a trabajar.

Hoy el Estado -a través de los FNDR administrados por la Subdere- está destinando miles de millones de pesos a proyectos y asistencia técnica que ayuden a resolver la crisis hídrica. Principalmente, enfocado en los APR. ¿Es una buena estrategia?

Los APR como concepto son una buena solución, pero en la práctica no funcionan como deberían. Se entrega la administración de recursos vitales para una comunidad a personas que no son expertas en ello, no por capacidad sino por expertise. Luego de un tiempo sin obtener los resultados que se requieren, pasan a manos de privados para su administración sin definir marcos y límites que permitan a la comunidad asegurarse el recurso a un valor accesible. Por una parte está el funcionamiento de las plantas de potabilización, que en general cuentan con sistemas de impulsión, filtración y cloración, pero por otro está la escasez de agua. Si los fondos son destinados a perforar más pozos o profundizar los existentes, o bien, a traer agua en camiones aljibes, estamos en presencia de un parche y no de una solución. Incluso a veces los fondos se pierden completamente ya que las perforaciones son infructuosas. Una buena estrategia sería trabajar en fuentes permanentes y sustentables de agua -que perduren y no generen daño natural-, al mismo tiempo que tener una gestión más profesionalizada y descentralizada de las APRs.

“Chile puede ser una referencia en desalación más categórica. Podemos instalarlo a lo largo de todo el país y a la escala que se requiera, por lo que la inversión no debería ser la piedra de tope para llevarle agua potable a las comunidades. Tenemos una fuente constante de energía solar, así que el suministro podría estar ligado a las energías renovables, como ya se

hace en casos de las caletas y hay incluso un proyecto de 1.000 litros por segundo aprobado en el norte, con energía solar, para vender agua desalada a mineras”

¿Debiera haber una línea estatal de recursos destinados a proyectos de innovación y tecnología menos tradicionales, como la desalación, el reúso de agua, la captación de aguas lluvias o de la humedad del aire, por ejemplo?

Nos parece que si se trata de investigar no tiene sentido, en nuestro país existen las tecnologías y mucha investigación al respecto. Nos falta mejorar en la implementación, por lo que nos parece que por ahí debería haber mayores recursos estatales.

Esto no se trata de una carrera entre países por ver quién es más innovador. Los verdaderos adversarios son la escasez y la contaminación en un contexto de cambios inminentes y crecimiento de la demanda, por lo que debemos implementar más que crear.

Si bien la desalación muestra avances principalmente en el norte, ¿por qué no existe aún una construcción a gran escala de plantas con esta tecnología? ¿Es un problema de costos, de regulación?

Hace tiempo que los costos ya no son una barrera para la implementación de estas medidas. Los procesos se han optimizado considerablemente en los últimos años. Si bien el agua desalada siempre será de mayor costo que el agua dulce disponible como fuente natural, si esta última no existe o se está agotando, entonces se debe evaluar la opción



El experto cree que la propiedad pública del agua desalada podría desincentivar la adopción masiva de la tecnología

de desalación, y también el reúso de agua servida tratada si está disponible en ese lugar, para uso en riego e instalaciones industriales. Entonces, ante la impopular idea de aumentar las tarifas de agua, los actuales actores privilegian la explotación del agua de fuentes naturales, llevándolas al extremo en que estamos actualmente, en que poco a poco nos hemos quedado sin estas fuentes naturales.

Luego surge el tema económico, pero este es cada vez un menor problema ya que los costos y la inversión en desalación son cada vez más bajos. La tecnología es además cada vez más limpia, y la fuente de energía de nuestra matriz tiende también a ser cada vez más limpia, usando energía renovable. El problema que queda es la legislación, la cual debe dar las garantías y fomentar este tipo de instalaciones, tanto a pequeña escala, como ha mencionado el MOP -10 a 15 litros por segundo-, como a gran escala, con plantas para abastecer ciudades completas como la que ya existe en Antofagasta, prontamente en Tocopilla y en el sector de Caldera, Chañaral, Copiapó, con la planta de Econssa que permitirá combinar agua dulce de fuentes naturales con agua desalada.

¿Cuáles son las ventajas de la desalación en un país como Chile, con una extensa línea costera y muchas de las ciudades emplazadas en la costa, o relativamente cerca de ella? ¿Puede Chile marcar la línea de las soluciones para Latinoamérica?

Sí, cada país tiene sus particularidades y cada caso debe ser estudiado por separado pero, respecto a las zonas costeras, Chile puede ser una referencia en desalación más categórica. Podemos instalarlo a lo largo de todo el país y a la escala que se requiera, por lo que la inversión no debería ser la piedra de tope para llevarle agua potable a las comunidades. Tenemos una fuente constante de energía solar, así que el suministro podría estar ligado a las energías renovables, como ya se hace en casos de las caletas y hay incluso un proyecto de 1.000 litros por segundo aprobado en el norte,

con energía solar, para vender agua desalada a mineras. Existen proyectos como el de Minera Escondida, que está a más de 3.100 metros de altura y a 170 km de distancia de la costa que nos recuerdan que podemos llevar agua desalada a cualquier ciudad de Chile; ahí los costos toman un rol más determinante, pero todo depende de la envergadura del proyecto.

TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

¿Cuáles son las tecnologías predominantes hoy en materia de desalación y reúso de agua?

En desalación, la osmosis inversa y otros métodos térmicos que van en retirada porque son más intensivos en energía, con un costo resultante mucho más alto por metros cúbicos. En la tecnología de desalación se combinan con la osmosis inversa, la ultrafiltración, la filtración, la remineralización, además de cloración y fluoración, para cumplir con la normativa de agua potable. En reúso, dependiendo del objetivo o proceso en el que se va a usar el agua, puede ser suficiente con plantas convencionales biológicas, luego se puede aplicar filtración o ultrafiltración, desinfección por UV (ultravioleta) u ozono, hasta llegar a osmosis inversa o nanofiltración si se necesita un agua de mayor pureza. Técnicamente esta agua es calidad potable, pero no lo es del punto de vista regulatorio, puesto que el agua potable actualmente no puede provenir en forma directa -si indirecta desde un río que recibió un efluente tratado- de agua usada anteriormente.

“Si la planta se diseña bien, y se ciñen a los estándares más estrictos usados internacionalmente, la salmuera no debe ser un problema. Menos lo será dada la baja concentración de plantas que podríamos llegar a tener en nuestra costa y la gran capacidad

del Océano Pacífico, mucho mayor que el Mediterráneo por ejemplo, en donde la concentración de plantas es importante hace muchos años”

Hoy existen dos críticas principales a la desalación: la primera, el alto consumo de energía que se requiere

Con los equipos recuperadores de energía, en los últimos 20 años hemos reducido el consumo cuatro veces, desde los iniciales 10 kWh a más o menos 2.5 kWh. El consumo energético es un aspecto relevante, pero lo es más por la disponibilidad de energía en el lugar, que por el costo que implica desalar con esa energía. Siempre hablando de mega plantas, pero si lo llevamos a pequeña e incluso mediana escala, hoy existen proyectos que están siendo abastecidos a través de energía solar.

El segundo cuestionamiento se refiere al impacto ambiental que tienen los residuos del proceso de desalación ¿Qué tan grande es el impacto de la salmuera, se puede disminuir?

Hay maneras de tomar el agua de mar y devolver la salmuera de manera correcta, usando las últimas innovaciones aplicadas en las plantas más modernas del mundo. Hay evidencia científica de que no altera considerablemente el entorno y se llevan a cabo planes de vigilancia para verificar que no se esté produciendo algún efecto negativo en la vida marina. Normalmente se implementan procesos de dilución que minimizan el diferencial de salinidad en la descarga, no hay que olvidar que la salmuera es agua con mayor concentración de salinidad, por lo que se diluye rápidamente en la inmensidad del mar. Esto en lo referente a grandes plantas, en pequeños equipos el impacto es insignificante e inmedible. Suelo decir que si la planta se diseña bien, y se ciñen a los estándares más estrictos

usados internacionalmente, la salmuera no debe ser un problema. Menos lo será dada la baja concentración de plantas que podríamos llegar a tener en nuestra costa y la gran capacidad del Océano Pacífico, mucho mayor que el Mediterráneo por ejemplo, en donde la concentración de plantas es importante hace muchos años.

Si bien es una solución ya probada y eficiente para el consumo humano, ¿Es viable hoy la desalación para generar agua de riego para el sector agrícola, el sector de mayor consumo y más afectado por la crisis?

Sí, siempre será mucho más eficiente para especies de alto valor agregado y otras -frutas, vegetales- que requieran menos agua o para cultivos hidropónicos. ALADyR tiene papeles técnicos sobre esto a disposición de los interesados. Claro está que para la rentabilidad de la agricultura con la desalación el riego debe ser eficiente. Ahora hay muchas técnicas para optimizarlo, las que deberían ser aplicadas con mucho mayor cobertura que la actual. Primero ahorrar agua y luego producir agua de otras fuentes, debería ser el camino lógico. El contar con agua desalada donde no existe el recurso permite regar tierra de bajo costo y este es otro aspecto que compensa lo que se paga por la desalinización, puesto que las tierras fértiles “tradicionales” son más costosas.

EL AGUA: UN DERECHO HUMANO

Panorama con Pano

No aceptes lo habitual como cosa natural. Porque en tiempos de confusión organizada, de humanidad deshumanizada, nada debe parecer natural. Nada debe parecer imposible de cambiar. Bertol Brecht



José Manuel Pano
Ingeniero Industrial

Entre aislamiento e incertidumbre, esta pandemia es además una oportunidad de reflexión. Espacios de recogimiento e intimidad nos invitan a mirar retrospectivamente, hacer balances acerca de acciones, alegrías y frustraciones para con nosotros y para abrirnos a las realidades de otros.

En virtud de la causa de la reclusión, nos preguntamos si no hubiera sido posible evitar esta pandemia. Si como comunidad que habita la Tierra, hemos atendido a las innumerables señales de alerta exteriorizadas por el Planeta en sus más variadas manifestaciones: calentamiento global, desertificación, deforestación, pérdida de la biodiversidad, inundaciones y contaminaciones, entre otros.

En épocas de Covid-19 nos recomiendan e impulsan a lavarnos las manos con agua y jabón, en la obviedad de que ambos están disponibles para todos, máxime considerando que en julio de 2010 la Asamblea General de Naciones Unidas reconoció al derecho al agua potable y el saneamiento como un derecho humano esencial

Sin embargo, alrededor de 2.200 millones de personas (1 de cada 3) en todo el mundo no cuentan con servicios de agua potable gestionados de manera segura¹, 4.200 millones (más de la mitad) no cuentan con servicios de saneamiento gestionados de manera segura² y 3.000 millones (4 de cada 10) carecen de instalaciones básicas³ ⁴

Desde aquel septiembre de 2015 en el que en oportunidad del 70° Aniversario de Naciones Unidas, 193 países definieron y suscribieron la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para “Transformar nuestro Mundo”, se han celebrado cientos de acuerdos y compromisos, se han escrito documentos, elaborado propuestas y un sinfín de otras buenas intenciones.

En los hechos, hemos ignorado la voz de las minorías dispersas, que sumadas son mayorías,

1 beber agua de fuentes ubicadas in situ, libre de contaminación y disponible cuando sea necesario

2 utilizar inodoros higiénicos cuyos desechos se tratan y eliminan de manera segura

3 tener una fuente de agua potable protegida a menos de 30 minutos del domicilio

4 UNICEF y la Organización Mundial de la Salud 18 JUNIO 2019

sobre su dificultad de acceso al agua potable, a prestaciones sanitarias, a la salud, la nutrición y la educación. A una vida digna y desarrollo económico en su acepción moderna: garantizar la satisfacción de necesidades básicas.

Al margen de que el agua dulce disponible es menos del 1% del agua del Planeta, las urbanizaciones, las poblaciones y las comunidades dispersas no siempre están asentadas donde el recurso, lo que en definitiva termina agravando y aumenta la heterogeneidad de la relación agua potable/persona, aun sin incluir los diferentes contaminantes contenidos en ellas.

Han pasado ya varias décadas desde que los tecnólogos y las empresas especializadas en tratamiento de agua han desarrollado, perfeccionado y eficientizado tecnologías capaces de desalinizar agua de mar o salobre o de tratar agua que ha sido utilizada para llevarla a condiciones de ser utilizada nuevamente, de reusarla.

Considerando las soluciones que nos ofrecen la Desalinización y el Reúso de agua, no tener AGUA para lavarse las manos frente a una pandemia nos obliga a preguntarnos si no será hora de analizar qué estamos priorizando como civilización, qué mundo estamos dejando a las generaciones venideras.

Sería deseable una profunda revisión de la política y de la sostenibilidad, que dan sentido a una transformación para el cambio de paradigmas de modo tal que los poderes de gobierno dirijan sus planes y nos guíen a los ciudadanos para que juntos trabajemos en garantizar la oportunidad de desarrollo bien entendido. ¿Qué sentido tiene el avance de las tecnologías si no las vamos a aplicar, al menos, allí donde es urgente?

En línea con las investigaciones de Sir Eward Lorenz y la Teoría del Caos, ¿podría en un sistema caótico e impredecible el aleteo de una mariposa causar un huracán? Todos nuestros actos y decisiones están conectados y las posibilidades de interrelación son impredecibles.

En medio de esta crisis, estamos valorando la necesidad de cuidarnos los unos con los otros. Porque somos UNO. Estar atento a la necesidad del otro. Esperemos que una vez que hayamos superado este momento lo podamos transformar en crecimiento y en una mejor sociedad.

José Manuel Pano
Ingeniero Industrial

Presidente y CEO de Interconsultores SA www.interconsultoresjmp.com Especializado en desarrollo y evaluación de proyectos de inversión público y privada y en políticas públicas de desarrollo económico. Lidera el mentoreo de proyectos de la Incubadora Nacional de la UP, Universidad de Palermo. Es entrenador Certificado CIFAL/UNITAR de los capítulos 2, 3 y 4 para la Certificación ODS Agenda 2030. Se ha especializado en temas de agua vinculados al desarrollo productivo y en áreas de creación de valor para Smart Cities. Representante para Argentina de ALADYR. Es consultor de varias instituciones nacionales y extranjeras. En temas de Calidad de Vida del Adulto Mayor y Adultez Activa, integra la Asoc. Civil Pallium Latinoamérica y es Presidente de la Fundación Avanzar.

LAS AUDIENCIAS PÚBLICAS VIRTUALES, EL VERDADERO RETO DEL SECTOR AMBIENTAL PARA ATENDER LA CRISIS DEL COVID-19

Las autoridades ambientales no pueden suspender indefinidamente las actuaciones ni dejar de cumplir órdenes judiciales, excusándose en la imposibilidad de hacer audiencias públicas. El teletrabajo es la nueva realidad del Estado y está funcionando. Por tal razón, hay que extender el uso de la tecnología y los medios de comunicación, para virtualizar las audiencias públicas garantizando la participación de las comunidades, y atender eficazmente los trámites administrativos a su cargo.



Gloria Lucía Álvarez Pinzón - Docente e investigadora del Departamento de Derecho del Medio Ambiente, Universidad Externado de Colombia

Con la llegada del Covid-19, la declaratoria del estado de emergencia y la orden generalizada de aislamiento social preventivo y obligatorio, la agenda pública en todas las instancias de gobierno dio un giro de 180 grados.

Atrás quedaron las metas del Plan Nacional de Desarrollo, la siembra de 180 millones de árboles, la deforestación y la minería ilegal, la reforma a las CAR, las marchas de oposición, el ambicioso pliego de peticiones y los lamentables disturbios callejeros que tenían agobiada a la población.

Tampoco importan ahora los planes de desarrollo ni los planes de acción de los nuevos mandatarios regionales y de corporaciones que iniciaron labores el pasado 1° de enero, pues hoy la prioridad se centra en una sola cosa, el coronavirus.

Presidente, ministros, gobernadores y alcaldes se han dado a la tarea de proferir infinidad de disposiciones para garantizar la salud pública y la atención de una población cada día más creciente de contaminados por el virus, que todos vemos inermes cómo se va extendiendo a lo largo y ancho del territorio y del mundo. Cifras de enfermos, fallecidos y recuperados son hoy el centro de atención.

Una de las tareas más importantes que ha asumido el Gobierno ante esta situación de crisis sistemática y generalizada, ha sido impartir órdenes a los ministerios y demás entes públicos para impedir la paralización del Estado y garantizar la prestación de los servicios a su cargo, como son los domiciliarios o la educación, entre otros.

En línea con lo anterior y con el objeto de proteger y garantizar los derechos y las libertades de las personas, así como la primacía del interés general, el Gobierno Nacional a través de diversas decisiones, entre ellas la Directiva Presidencial 02 y el Decreto 491 de 2020, garantizó la continuidad domiciliaria de la función pública y la remuneración económica a servidores públicos, autorizó a todos los organismos del Estado y a los particulares, para cumplir por medios virtuales y teletrabajo sus funciones y acudir al uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para realizar conversatorios, foros, congresos, capacitaciones y cualquier tipo de evento masivo, que se requiera para el cumplimiento de sus atribuciones.

Para ello, se autorizó a los órganos colegiados de todas las ramas del poder público a realizar sesiones no presenciales, a deliberar y decidir de tal manera; se impuso la notificación electrónica en las actuaciones administrativas; se facultó a las autoridades el uso de la firma digital o escaneada; se habilitó la recepción y respuesta a derechos de petición por medios virtuales; se amplió la vigencia de licencias, permisos, concesiones y certificaciones; se autorizó el desarrollo de procesos de conciliación y arbitraje por medios electrónicos; y como medida transitoria, se autorizó suspender todo tipo de términos en actuaciones administrativas y judiciales para impedir el vencimiento de plazos o la ocurrencia de los fenómenos de caducidad o prescripción.

En cumplimiento de dicho mandato las autoridades del SINA han expedido sus propias disposiciones para organizar y atender sus funciones.

El Ministerio de Ambiente, por ejemplo, a través del Decreto 465, las Resoluciones 319 y 470 y la Circular 09, ordenó a las autoridades ambientales y a sus propios funcionarios priorizar y dar trámite inmediato a concesiones de aguas para municipios y empresas de acueducto; emitió disposiciones para la atención de peticiones de manera virtual, habilitó la notificación electrónica, ordenó el impulso de los trámites que ya cuentan con visita técnica y de los procesos sancionatorios que han agotado el periodo probatorio, y el control y seguimiento ambiental por medios documentales.

Quedaron suspendidos indefinidamente los procedimientos que no cuenten con visita técnica y los sancionatorios que no hayan surtido el período probatorio, así como el cumplimiento de sentencias y requerimientos judiciales, cuando deparan la realización de visitas técnicas, reuniones o audiencias.

Esto que parece menor no lo es; pues toda actuación nueva o en curso puede quedar en suspenso a la espera de una visita técnica o de una audiencia pública. La visita técnica si no puede ser suplida con la revisión documental, pronto tendrá que realizarse; pero cosa diferente son las audiencias públicas, pues ya no existe posibilidad de hacerlas de la forma tradicional y esta situación, según lo anuncian, se mantendrá por varios años.

Por tal razón, el Ministerio y las Corporaciones no pueden persistir en su decisión de suspender por esta causa los procedimientos administrativos ni dejar de cumplir sentencias de gran trascendencia, como la del río Atrato o la Amazonia, la de Santurbán, Pisba, El Almorzadero o Sumapaz, por solo mencionar algunas, so pretexto de no poder realizar audiencias públicas, pues con ello no solamente ponen en jaque las principales decisiones de desarrollo, sino también en riesgo los derechos fundamentales de las comunidades más necesitadas del país, ya tutelados por las altas cortes.

La virtualidad de las actuaciones administrativas y judiciales, ha sido impuesta de manera intempestiva por el Covid 19, es cierto; pero esta nueva forma de interacción del Estado con los administrados llegó para quedarse, de eso no cabe duda.

La pandemia está dejando como gran enseñanza que la sociedad debe cambiar sus tradicionales formas de actuar y de interrelacionarse, para optimizar tiempo y recursos, mejorar la calidad de vida de las personas, las condiciones de movilidad en las grandes ciudades, recuperar el hábitat de algunas especies y la sanidad del ambiente.

Por estas razones, puestas en evidencia en medio de esta crisis, Estado y sociedad deben asumir el teletrabajo y la virtualidad de las actuaciones administrativas como una realidad, ya que teniendo al servicio la tecnología, es impensable regresar a los multitudinarios y onerosos desplazamientos, los tumultos, las aglomeraciones y los grandes atascos; mientras no haya vacuna o tratamiento, el virus lo impondrá y para cuando se controle, debemos tener asumido que las telecomunicaciones son la nueva forma de vida del Siglo XXI.



Gloria Álvarez “no se puede persistir en suspender los procedimientos administrativos ni dejar de cumplir sentencias de gran trascendencia ecológica a causa de la pandemia.

OFERTA ACADÉMICA

nuestra sección muestra opciones para el crecimiento profesional - académico en Latinoamérica.

En esta ocasión: Brasil

Nombre Institución	Ciudad	Facultad	Nombre del programa	E-mail	Metodología	Fecha de postulación	Número periodos de duración	
Pontificia Universidad Católica de Paraná https://www.pucpr.br/	Paraná		Especialización en Ingeniería de energías renovables		Presencial		27 meses	
Universidad Católica de Pernambuco https://www1.unicap.br/	Recife		Especialización en Gestión de recursos hídricos	especializacao@unicap.br			14 meses	
			Máster en Desarrollo de Procesos Ambientales	takaki@unicap.br				
Universidad de Caxias do Sul https://www.ucs.br/site	Caxias do Sul		Master Profesional en Ingeniería y Ciencias Ambientales	takaki@unicap.br				
Universidad de la región de Joinville https://www.univille.edu.br/	Joinville		Master Salud y Medio Ambiente	ppgsma@univille.br	Presencial		18 - 24 meses	
Universidad de São Paulo https://www5.usp.br/	São Paulo	Facultad de Unidades de Salud Pública	Master Medio Ambiente, Salud y Sostenibilidad	ppg.mproasas@usp.br				
		Ciencias Biológicas y de la Salud	Doctorado, Master en Ecología	glucom@ib.usp.br		Septiembre		
		Geociencias	Doctorado, Master en Recursos Minerales e Hidrogeología	ppgic@usp.br				
		Ingeniería	Doctorado, Master en Ciencias de ingeniería ambiental	ppgsea@sc.usp.br				
Universidad Estatal Paulista https://www2.unesp.br/porta1#/?	Sorocaba	Instituto de Ciencia y Tecnología	Doctorado, Master en Ciencias ambientales	jose.roveda@unesp.br			Máster: 2 años Doctorado: 4 años	
	Bauru	Facultad de Ingeniería	Doctorado, Master en Ingeniería Civil y Ambiental	gustavo.ribeiro@unesp.br	Presencial		Máster: 2 años Doctorado: 4 años	
	Rio Claro	Instituto de Geociencias y Ciencias Exactas	Doctorado, Master en Geociencias y medio ambiente	moreirac@rc.unesp.br				
	Isla Solteira	Facultad de Ingeniería	Master Profesional en Red Nacional en Gestión y Regulación de Recursos Hídricos	jefferson.nascimento@unesp.br	Presencial			
Universidad Federal de Mato Grosso do Sul https://www.ufms.br/	Campo grande	Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo y Geografía	Máster en Recursos Naturales	pgm.faeng@ufms.br				
			Doctorado en Tecnologías Ambientales	pgta.faeng@ufms.br				
Universidad Federal de Ouro Preto https://www.ufop.br/	Ouro Preto		Programa de Posgrado en Ingeniería Ambiental	coordacao.proamb@ufop.br				
			Posgrado en Sostenibilidad Socioeconómica Ambiental	sustentabilidade@ufop.edu.br	Presencial	Abierta todo el año académico		
Universidad Federal de Paraná https://www.ufpr.br/porta1ufpr/	Paraná		Master en Desarrollo Territorial Sostenible	ppgdts@ufpr.br				
			Master en Ingeniería Ambiental	mfgobbi@gmail.com				
			Programa de Posgrado en Ingeniería de Recursos Hídricos y Ambientales	ppgerha@ufpr.br				
			Postgrado en Acuicultura y Desarrollo Sostenible	ppgaqui@gmail.com ppgaqui@ufpr.br				
			Especialidad en Energías Renovables y Eficiencia Energética	strobela@ufpr.br				
			Programa de Educación Continua en Ciencias Agrícolas (PECCA)	MBA EN GESTIÓN AMBIENTAL	Cursospecca@ufpr.br	Online		12 meses
			Programa de Educación Continua en Ciencias Agrícolas (PECCA)	MBA EN GESTIÓN ESTRATÉGICA EN ENERGÍAS NATURALES RENOVABLES	Cursospecca@ufpr.br	Online		12 meses
Programa de Educación Continua en Ciencias Agrícolas (PECCA)	MBA EN PROYECTOS SOSTENIBLES E INNOVACIONES AMBIENTALES	Cursospecca@ufpr.br	Online		12 meses			
Universidade Vale do Rio Verde https://www.unincoor.br/	Online		Especialización PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	relacionamento@posgraduacaounincoor.com.br	Online		460 h	
			MBA EN INGENIERÍA DE SANEAMIENTO	relacionamento@posgraduacaounincoor.com.br	Online		460 h	



ALADYR
Responsabilidad Social

Calendario webinars



12 de Mayo

CURSO AVANZADO EN ÓSMOSIS INVERSA



VÍCTOR CASARREAL
Gerente de ventas Regionales
MÉXICO



13 de Mayo

PRETRATAMIENTO Y LIMPIEZA DE PLANTAS DE ÓSMOSIS INVERSA



FERNANDO DEL VIGO
Director técnico
ESPAÑA



13 de Mayo

CÓMO INCREMENTAR LA VIDA ÚTIL DE LAS MEMBRANAS DE ÓSMOSIS INVERSA



ALESSANDRA PIAIA
Ingeniera de Aplicaciones
BRASIL



14 de Mayo

PORTUGUÉS

O USO DE BIOCIDAS NÃO OXIDANTES PARA MAIOR DESEMPENHO DE SISTEMAS DE OSMOSE REVERSA



JORGE AUGELLO
Gerente de la División de
Aguas y energía - LATAM
BRASIL



14 de Mayo

PORTUGUÉS

OSMOSE REVERSA - AÇÕES PARA PROLONGAR A VIDA ÚTIL DA MEMBRANA



ALESSANDRA PIAIA
Ingeniera de Aplicaciones-
BRASIL



26 de Mayo

ASPECTOS REGULATORIOS Y ESTRATEGIAS PÚBLICO/PRIVADAS PARA ACELERAR LA DESALACIÓN CON ERNC EN CHILE



IGNACIO RODRÍGUEZ LANDETA
Director
CHILE



27 de Mayo

PORTUGUÉS

O USO DA RESPIROMETRIA PARA OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS DE LODOS



EDUARDO PEDROZA
Gerente de Operaciones
BRASIL



28 de Mayo

ACCESO AL AGUA POTABLE EN LATAM



ROBERTO OLIVARES
Presidente de la Red
Latinoamericana de Organismos
de Cuenca (RELOC)
MÉXICO



10 de Junio

COMO DESARROLLAR EXITOSAMENTE UNA MEGA INFRAESTRUCTURA



IÑAKI DEL CAMPO
Director de Ingeniería
EEUU



INSCRIPCIÓN SIN COSTO: INFO@ALADYR.NET