

## Gestión del agua: Garantizando **salud** y sostenibilidad en el mar

LA INDUSTRIA ACUÍCOLA EN CHILE DESEMPEÑA UN PAPEL FUNDAMENTAL EN LA ECONOMÍA NACIONAL, SIENDO UNO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES MUNDIALES DE SALMÓN Y OTROS PRODUCTOS DEL MAR. SIN EMBARGO, UNO DE LOS DESAFÍOS MÁS SIGNIFICATIVOS QUE ENFRENTA ESTA INDUSTRIA ES LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO ADECUADO DEL AGUA UTILIZADA EN SUS PROCESOS.

La desinfección del agua y la desalación son prácticas cruciales para garantizar la calidad y la seguridad, tanto de los cultivos acuícolas, como del entorno marino, resultando fundamental para eliminar patógenos y organismos nocivos que podrían afectar la salud de los peces y otros organismos marinos, reduciendo así el riesgo de enfermedades y aumentando la producción.

Además, la desalación juega un rol importante en regiones donde la disponibilidad de agua dulce es limitada. Chile cuenta con un extenso litoral, pero con limitados recursos hídricos en tierra, por lo que depende en gran medida de este método para suplir las necesidades de agua de la industria acuícola. La tecnología, en este caso, permite transformar agua de mar en agua dulce utilizada en los procesos de cultivo, asegurando así un suministro sostenible y estable.

La implementación de tecnologías avanzadas para llevar a cabo estos procesos, no solo contribuye a la sostenibilidad

ambiental al reducir el impacto sobre los ecosistemas marinos, sino que también fortalece la competitividad y la resiliencia de la industria acuícola chilena frente a desafíos como el cambio climático y las fluctuaciones en la disponibilidad de recursos hídricos.

### **PROMOVIENDO UN FUTURO ACUÍCOLA SEGURO**

En Chile, la desalación de aguas para uso acuícola se realiza principalmente a través de tecnologías que garantizan la eficiencia y la calidad del agua tratada. Entre las más utilizadas se encuentran la ósmosis inversa y la destilación por evaporación, cada una con sus ventajas particulares en términos de eficiencia energética, costos operativos y capacidad de producción.

Lamor es una compañía que ofrece soluciones integrales innovadoras en acuicultura, creando un amplio portafolio de soluciones sostenibles para la industria acuícola.

Al respecto, el desarrollador de Negocios Regional AMER, Felipe Salazar, explica que la empresa "ofrece sistemas de Ósmosis Inversa (RO, por sus siglas en inglés) para el tratamiento de peces no farmacológicos con agua dulce en wellboats, evitando de esta manera la contaminación marina por antiparasitarios y promoviendo su bienestar y salud".

De igual manera, la compañía ofrece la misma tecnología junto a sistemas de desinfección para plantas RAS y sistemas de aguas residuales para cultivos del interior. "Los sistemas de desinfección combinados con nuestros sistemas de RO y



Informe Técnico

Fotografía: Lamor.

Membrana para osmosis  
 - Lamor.

**“Todos nuestros productos están desarrollados para ser energéticamente eficientes y robustos para garantizar un funcionamiento impecable y de bajos costos operativos”. Felipe Salazar, desarrollador de Negocios Regional AMER de Lamor Chile.**

sistemas de tratamiento de aguas residuales proporcionan agua microbiológicamente segura para la producción de smolts y aplicaciones de reutilización de agua para la piscicultura”, explica Salazar.

#### PROTEGIENDO RECURSOS

Los sistemas de RO para el tratamiento de cáligos, reducen el uso de antiparasitarios y aseguran la salud del salmón.

Lo anterior responde a la demanda de la industria acuícola a sus servicios. Al respecto Felipe explica que “los requisitos principales son las capacidades confiables de posventa y mantenimiento que Lamor tiene a través de nuestra empresa local en Chile -Lamor Chile-. Especialmente los sistemas de embarcaciones requieren una respuesta inmediata en caso de falla mecánica y esto solo puede ofrecerse a través de una empresa local”.

“La compañía tiene presencia en el país y actualmente podemos ofrecer la mejor tecnología desarrollada para las necesidades de la industria del salmón en Noruega. A través de nuestro alcance global combinamos el conocimiento tecnológico escandinavo con nuestras capacidades prácticas en Chile. Todos nuestros productos están desarrollados para ser energéticamente eficientes y robustos para garantizar un funcionamiento impecable y de bajos costos operativos”, añade.

Los desafíos en la industria están relacionados con el aumento de la tolerancia al cáligo en ciertos procesos y aplicaciones en el interior, así como la reducción de uso de antiparasitarios en el su tratamiento. Los desafíos de igual

manera están relacionados con la legislación ambiental sobre descarga de aguas residuales, que obliga a las pisciculturas a tratar el agua antes de descargarla. Estos desafíos, explica el ejecutivo, “Lamor los resuelve para los clientes”.

#### SOLUCIONES INTEGRALES PARA LA ACUICULTURA

La implementación de sistemas de desalación en la acuicultura chilena ha demostrado múltiples beneficios tanto en términos ambientales como económicos. Entre estos se encuentra que la desalación proporciona a las instalaciones acuícolas una fuente confiable y constante de agua de alta calidad, reduciendo la dependencia de recursos hídricos locales que pueden verse afectados por condiciones climáticas adversas como sequías prolongadas.

En Keepex son especialistas en difusión de gases para la industria acuícola, procesos industriales, sistemas de desalinización, tratamiento de aguas y soluciones ambientales. Con más de doce años de experiencia en prestación de servicios en terreno, fabricación de equipos e innovación.

Sobre los servicios que ofrece para la acuicultura nacional, el gerente general de Keepex, Cristóbal Zanetta, menciona que “actualmente se encuentran operando en la industria del salmón 320 plantas de tratamiento de aguas residuales y 170 plantas desaladoras de la empresa, instaladas principalmente en pontones y embarcaciones. Estos equipos permiten el autoabastecimiento de agua potable a partir del agua de mar

y el tratamiento de aguas residuales, desinfectándolas y devolviéndolas al mar cumpliendo la normativa vigente. Nuestra oferta de productos incluye principalmente plantas desaladoras de fabricación propia, capaces de producir entre 8 a 200 m<sup>3</sup>/día. Estas tienen aplicaciones en la industria acuícola, principalmente en artefactos navales, plantas de proceso y pisciculturas”.

Además, el ejecutivo agrega que “en los centros de mar, estos procesos son fundamentales ya que permiten suplir necesidades básicas de habitabilidad como lo es el abastecimiento de agua potable y la descarga de aguas residuales desinfectadas cumpliendo la normativa vigente. En plantas de proceso, los sistemas de desalación están cobrando cada vez más relevancia debido a la escasez hídrica y la búsqueda de fuentes alternativas y sustentables de agua dulce”.

### EFICIENCIA OPERACIONAL

El principal enfoque de la empresa, que cuenta con más de 500 equipos instalados entre desaladoras y plantas de tratamiento, es ofrecer un servicio de excelencia con personal capacitado, tiempos de respuesta aceptables, servicio telefónico permanente, capacitaciones a sus usuarios y stock permanente de repuestos y equipos, con el objetivo principal de asegurar el correcto funcionamiento de sus equipos, minimizar las detenciones por fallas y cumplir con la normativa vigente de descarga para las plantas de tratamiento y la norma chilena de agua potable para sus plantas desaladoras.

Al respecto del auge del servicio, el ejecutivo expresa que “la principal ventaja competitiva, es el desarrollo de una plataforma que nos permite monitorear y controlar los equipos de manera remota, aumentando significativamente la probabilidad de cumplimiento de la normativa en las plantas de tratamiento de aguas servidas. Respecto a las plantas desaladoras, nuestras plantas son 100% automáticas, capaces de autorregular sus flujos. Estos equipos están conectados a Internet, levantando información valiosa que es analizada por algoritmos de fallas, lo que nos ayuda a predecir comportamientos y anticipar cambios de filtros y membranas. Esto nos permite realizar un servicio predictivo, disminuyendo al mínimo la posibilidad de detención de equipos por fallas”.

Actualmente la empresa se encuentra realizando pruebas con clientes con muy buenos resultados en sus plantas de tratamiento, las que incluye una serie de sensores que, sumados al monitoreo y control remoto, “nos permiten visualizar en tiempo real si el equipo está cumpliendo la normativa vigente de descarga de aguas residuales. En el mediano y largo plazo, esperamos también poder consolidarnos con nuestras plantas desaladoras en otras industrias y aplicaciones a lo largo de todo el país”, finaliza.

### DESINFECCIÓN AVANZADA

NOVOX es una compañía centrada en la prestación de servicios de suministro de agua, desinfección y envasado



Fotografía: Lamor.

Felipe Salazar,  
desarrollador de Negocios  
Regional AMER.

de oxígeno criogénico en la industria acuícola. El año 2022, tomó la decisión de importar y establecer su propia planta de oxígeno criogénico.

“En esta área ofrecemos dos servicios, desinfección de camiones que transportan smolt y venta de agua para su transporte. Hoy estamos lanzando una innovación al respecto de donde estamos ozonificando el agua para garantizar la completa desinfección del camión y asegurar que los peces no sean contagiados por patógenos en contaminación cruzada. Como hoy la mayoría de los peces se crían en pisciculturas de recirculación, es crítico para nuestros clientes garantizar que ingresan a su piscicultura sin haber sido expuestos a patógenos durante el traslado”, expresa el gerente general de Novox, Rodrigo Lazarraga.

En materia de innovación y avances tecnológicos que ofrecen para la industria, el ejecutivo expone que “nuestro servicio es realizado en forma manual y sufre de falencias debido a que los estanques de transporte no están diseñados para poder ser desinfectados y limpiados. Al innovar usando agua ozonificada logramos complementar el servicio de desinfección asegurando que todas las superficies quedan desinfectadas y que la misma agua no contiene patógeno alguno. Al cabo de pocas horas el agua queda libre de ozono y lista para ser usada en la carga de peces. Nuestros clientes están muy contentos con esta nueva innovación que les da mayor seguridad en sus ciclos productivos”.

El ejecutivo agrega que la empresa tiene la innovación en su ADN, habiendo inaugurado durante el año pasado una planta de producción de oxígeno criogénico en Puerto Varas para abastecer a sus clientes. De esta manera, este semestre

**“Nuestro principal enfoque, con más de 500 equipos instalados entre desaladoras y plantas de tratamiento, es ofrecer un servicio de excelencia con personal capacitado”. Cristóbal Zanetta, gerente general de Keepex.**

**Informe Técnico**

Recambio de agua - Novox.

**“Al innovar usando agua ozonificada logramos complementar el servicio de desinfección asegurando que todas las superficies quedan desinfectadas y que la misma agua no contiene patógeno alguno”. Rodrigo Lazarraga, gerente general de Novox.**



entregará su servicio de agua ozonificada. Además, cuentan con su línea de aditivos Biologic AQUA, que ayudan la digestión de fondos marinos y Biologic RAS para mejorar eficiencia de Pisciculturas RAS.

Respecto a sus nuevos proyectos, el gerente general de la compañía explica que “después de varios meses de rigurosas pruebas que demostraron eliminar los patógenos presentes en el agua, en abril empezamos a entregar agua ozonificada con una empresa de transporte de peces con excelentes resultados y con peces saludables y activos. Este segundo semestre estamos orgullosos de ampliar el servicio a todos nuestros clientes”.

Dado que la mayoría de las operaciones acuícolas en Chile están ubicadas en zonas costeras, la capacidad de desalar agua de mar permite a las empresas establecerse en ubicaciones estratégicas sin depender de la proximidad a fuentes de agua dulce, ampliando así las oportunidades de desarrollo y expansión.

Al utilizar agua de mar para la acuicultura, se minimiza el impacto ambiental sobre las fuentes de agua dulce locales y se

preservan los ecosistemas sensibles. Es así como la desalación se alinea con los principios de desarrollo sostenible al reducir la competencia por recursos hídricos limitados y promover prácticas responsables de uso de agua.

La adopción de tecnologías avanzadas de desalación, como la ósmosis inversa, ha llevado a mejoras significativas en la eficiencia energética y la reducción de costos operativos a largo plazo. Esto ha hecho que la desalación sea más viable económicamente y menos intensiva en recursos en comparación con métodos tradicionales.

La desinfección de aguas y desalación son vitales en la transformación y el fortalecimiento de la acuicultura en Chile, asegurando un suministro hídrico seguro, sostenible y confiable para las operaciones acuícolas en todo el país. Con un enfoque en la innovación tecnológica, la sostenibilidad ambiental y la colaboración estratégica, Chile está posicionado para liderar en el uso responsable de la desalación como herramienta fundamental para el desarrollo económico y la conservación de sus recursos marinos. 

Sistema desalinización por ósmosis | Keepex.



Fotografía: Keepex.