



# IDEAS PARA LA CIRCULARIDAD

Seminario organizado por InduAmbiente presentó opciones para valorizar los residuos industriales y mejorar su gestión. También abordó la incidencia de la Ley REP en este ámbito.

Por si usted no lo sabía, los residuos de origen industrial que se generan anualmente en Chile son más abundantes que los provenientes de los hogares. Para ser precisos, de acuerdo al Octavo Reporte del Estado del Medio Ambiente en Chile (2023), en 2021 un 49% de los desechos no peligrosos (9,6 millones de toneladas) provinieron de la industria, en tanto que un 46,1% correspondieron a residuos sólidos municipales.

Ese dato basta y sobra para aquilatar la importancia de su manejo adecuado e inte-

gración a la economía circular, sobre lo cual poco a poco se va sumando conocimiento y experiencia en el país. Para aportar en la materia, InduAmbiente, con el auspicio de Hidronor, realizó, en el centro de eventos Enjoy de Viña del Mar, un seminario referido a la gestión y valorización de residuos industriales.

Ante un centenar de asistentes, especialistas del mundo público y privado abordaron, principalmente, el marco regulatorio que rige en este ámbito y pusieron énfasis en diversas soluciones que permiten valorizar y optimizar el manejo de estos subproductos, con miras a

hacer más circulares y sustentables las actividades productivas.

## EN TORNO A LA REP

Tras la bienvenida de Cristián Araya (subdirector de InduAmbiente), Juan Andrés Salamanca (gerente comercial de Hidronor) y Maximiliano Proaño (subsecretario del Medio Ambiente), Ignacio Rojas, profesional del área de Economía Circular en la Secretaría Regional del Ministerio del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso, dio cuenta de los avan-



*A nombre de InduAmbiente, Cristián Araya dio la bienvenida al seminario.*



*Ignacio Rojas (Ministerio del Medio Ambiente) expuso los avances regulatorios para mejorar la gestión de residuos industriales.*



*Juan Andrés Salamanca dirigió unas palabras en representación de Hidronor.*

ces regulatorios que buscan mejorar la gestión de residuos industriales y, en particular, la incidencia de la ley que fomenta el reciclaje y establece la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en dicho objetivo.

Al respecto recordó que ya hay tres productos prioritarios con decretos de metas establecidas: neumáticos, envases y embalajes, y aceites lubricantes. Al mismo tiempo, informó que, hasta fines de noviembre, para los neumáticos fuera de uso categoría A se habían aprobado 8 sistemas de gestión individuales y 2 colectivos (Neuvol y Valora+), mientras que en la categoría B tenían visto bueno 7 sistemas individuales. Por otra parte, para envases y embalajes, había 2 sistemas de gestión colectivos (ReSimple y Giro) autorizados en el área de residuos domiciliarios, mientras que en los no domiciliarios ya existían 6 sistemas individuales y 4 colectivos (ReSimple, Giro, Prorep y Campolimpio) en regla.

Ignacio Rojas también mencionó otros avances regulatorios como la estrategia nacional y el proyecto de ley sobre residuos orgánicos que se tramita en el Congreso, la implementación de la ley sobre plásticos de un solo uso, la estrategia de economía circular para textiles al 2040 y la hoja de ruta para la circularidad en el sector construcción al 2035.

Posteriormente, Francisco Rojas, líder de Economía Circular en el sistema de gestión ReSimple, profundizó en el manejo de los envases y embalajes no domiciliarios en el marco de la Ley REP. Al respecto, explicó que en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos se registran todos los residuos no peligrosos, no importando su destino o el tipo de tratamiento que se realice, según las normativas vigentes. Y que para efectos de la Ley REP "se declaran sólo los residuos de envases



*La charla de Luis Alberto Olcay subrayó el impacto positivo de la valorización de residuos industriales.*

y embalajes no domiciliarios (de tres tipos: papel y cartón, plásticos y metales), que corresponden a la gestión en general de los patios traseros de los establecimientos", enfatizando que "para cumplir las metas sólo es válida la valorización de estos residuos".

Rojas también comentó que para alcanzar las metas REP en la categoría no domiciliaria, ReSimple opera con un modelo de Monitoring que apunta a verificar que lo que se está reciclando tiene una relación correcta con lo que se informa que está ingresando al mercado. Esto permite ordenar el flujo de información y tiene la ventaja de ser más económico y no interferir con la gestión actual de la industria, aseguró.

Además, recaló que para concretar el reciclaje solo se pueden contratar a gestores inscritos en la Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) y en el sistema Sectorial REP Gestores, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).



*"Nuestro plan de gestión incorpora el trabajo conjunto con recicladores de base a lo largo del país", destacó Francisco Rojas de ReSimple.*



*Ricardo Ferrero (Roff Consultores) detalló la hoja de ruta para la implementación del DS 47 sobre aceites lubricantes usados.*

En cuanto a los envases y embalajes domiciliarios, Francisco Rojas señaló que ReSimple recolecta todos aquellos que, mediante un proceso mecánico, se puedan convertir en materias primas para generar nuevos productos y, en la medida que se encuentren más ➔



*“El recauchaje permite reutilizar un neumático hasta 3 o más veces”, afirmó Eduardo Acosta.*



*Gonzalo Velásquez puso énfasis en la gestión integral de residuos peligrosos que realiza Hidronor.*



*Patricia Martínez resaltó las oportunidades de negocio que ofrece la transición circular en la región de Valparaíso.*

→ alternativas de reciclaje, se irán incorporando nuevos residuos para que la gente los separe en sus hogares. Agregó que su plan de gestión incorpora el trabajo conjunto con recicladores de base a lo largo del país.

Siempre en el marco de la Ley REP, Ricardo Ferrero, director de Roff Consultores, se exhibió sobre la aplicación del recién publicado Decreto Supremo (DS) 47, que establece las bases para la gestión de los aceites lubricantes usados (ALU) así como sus metas de recolección y valorización, las cuales empezarán a regir en noviembre de 2026. En ese marco, detalló la hoja de ruta para la implementación de dicha norma y el impacto que ésta debiera tener en el mercado y los consumidores industriales, así como el rol y las responsabilidades de los comercializadores, los modelos de operación de los sistemas de gestión y las metas de valorización definidas.

Al respecto, señaló que los consumidores industriales (empresas de transporte, mineras e industrias) pueden entregar los ALU a un sistema de gestión bajo condiciones establecidas, valorizarlos por sí mismos informando

directamente al MMA a través del RETC (según Art. 22 literal b1) o convenir con un sistema de gestión para que informe en su nombre (Art. 22 literal b2).

Ricardo Ferrero también comentó que los comercializadores (lubricentros, concesionarios, talleres mecánicos, estaciones de servicio) podrían entregar los ALU gratuitamente al servicio de retiro de un sistema colectivo de gestión (SCG), pero planteó que la norma no deja claras algunas situaciones como las siguientes: si el SCG no cumple con el servicio ni con la meta, ¿cómo se informa y registra esta gestión al MMA? o ¿se le aplicarán a los comercializadores las mismas responsabilidades, obligaciones y sanciones que a los consumidores industriales establecidas en el artículo 33 del DS 47?

Asimismo, el consultor indicó que, según la norma, cuando un productor comercialice aceites lubricantes directamente a un generador, las obligaciones de la REP recaerán sobre el productor.

Para completar el bloque de exposiciones relacionadas con el marco regulatorio, Luis Alberto Olcay, gerente general de ORBE Ambiental y Legal, aportó algunas claves relacionadas con la evaluación ambiental de proyectos para la gestión y valorización de residuos industriales. En ese contexto, señaló que las iniciativas que ingresen al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) deben ser rigurosas y detalladas “para garantizar que sean sostenibles y minimicen y se hagan cargo de sus impactos”.

El ejecutivo subrayó el impacto positivo de la valorización, ya que “no solo contribuye a la reducción del impacto ambiental, sino también a la economía circular y la sostenibilidad”. Además, destacó las principales técnicas para aprovechar estos desechos: reciclaje de materiales, valorización energética (uso de resi-

duos como fuente de energía) y su utilización en otros procesos industriales.

### GESTIÓN Y ANÁLISIS

La segunda parte del Seminario estuvo centrada en la presentación de soluciones para mejorar la gestión de los residuos industriales, poniendo énfasis en alternativas para valorizarlos como subproductos y avanzar hacia la economía circular.

Sobre ese escenario, el gerente de Medio Ambiente de Hidronor, Gonzalo Velásquez, partió advirtiendo que solo el 20% de los residuos industriales no peligrosos fueron valorizados en 2022, “la tasa más baja de los últimos 5 años”.

Enseguida puso énfasis en la gestión integral de residuos peligrosos que, según destacó, realiza la empresa, lo que incluye desde la disposición segura a la economía circular. “Esta buena práctica se alinea con los procesos de sustentabilidad que Hidronor ha venido implementando en los últimos años, para desarrollar soluciones que nos permitan trabajar bajo el concepto ‘del residuo al recurso’, utilizando los residuos para generar nuevos productos de valor”, indicó. Añadió que, bajo este concepto, la compañía destina a valorización más de 10.000 toneladas al año de residuos.

Luego, Gonzalo Velásquez detalló los servicios, tecnologías e innovaciones desarrolladas por Hidronor para responder a los desafíos que plantea el manejo adecuado de diversos residuos industriales peligrosos y no peligrosos. En esa línea, resaltó el nuevo servicio de reciclaje del aluminio proveniente de los envases de aerosoles, los cuales se descontaminan para desclasificarlos como residuos peligrosos y poder valorizarlos reduciendo su impacto ambiental. Además, destacó el aprovechamiento de residuos industriales



*"Para poder dar valor a estos residuos primero debemos conocerlos", comentó Daniel Sierra.*

con poder calorífico para elaborar combustibles alternativos líquidos y sólidos que la industria cementera ocupa para reemplazar combustibles fósiles, contribuyendo también a disminuir las emisiones de carbono.

Otro tema clave fue el que presentó la empresa ALS, a través de Daniel Sierra, encargado de Calidad de Laboratorio, quien se refirió a los servicios de análisis, caracterización y monitoreo que se requieren para una adecuada gestión de los residuos industriales. En ese contexto, sostuvo que *"para poder dar valor a estos residuos primero debemos conocerlos, saber si son o no peligrosos, cuáles son sus constituyentes y propiedades físicas. El grado de confianza con el que podemos conocer las características del residuo son fundamentales para evaluar posibles usos y hasta qué punto se puede obtener provecho del mismo"*.

A continuación, detalló las etapas de caracterización de un residuo industrial, partiendo por el necesario establecimiento de un plan de muestreo, donde se establezcan los objetivos, pautas, recursos y medidas de seguridad a adoptar durante el proceso. *"Este plan debe ser revisado y aprobado por el generador ya que las actividades de muestreo serán realizadas dentro de sus instalaciones y se debe cumplir con sus protocolos de seguridad"*, advirtió.

Luego, Daniel Sierra describió la fase de muestreo, mencionando los tipos de muestra (puntual y compuesta), las condiciones de conservación y transporte; y también la etapa de análisis de los residuos industriales explicando los ensayos de peligrosidad que se aplican (toxicidad intrínseca y extrínseca, inflamabilidad, reactividad y corrosividad), así como los ensayos específicos para metales y nutrientes.

## SOLUCIONES CIRCULARES

Las siguientes exposiciones permitieron conocer soluciones para avanzar hacia la economía circular en sectores productivos y mercados específicos. De ese tenor fue la charla *"Recauchaje: solución sostenible, segura y económica para enfrentar los desafíos de la Ley REP"*, a cargo de Eduardo Acosta, presidente de la Asociación de Recauchadores y Renovadores de Neumáticos de Chile. En su intervención, aseguró que *"el recauchaje permite reutilizar un neumático hasta 3 o más veces. Y, por sus características, todos los neumáticos son potencialmente recauchables, dependiendo de la calidad de su manufactura y ecodiseño"*.

Agregó que esta práctica es sostenible porque *"reduce en más de un 70% las emisiones de CO<sub>2</sub>e, disminuye entre 25 y 80 la cantidad de kilos de residuos y en más de 50 los litros de petróleo, crea empleo y ayuda al desarrollo de comunidades locales, y baja el costo por kilómetro de un neumático, ya que éste se puede recauchar más de una vez"*.





La etapa de acreditación de los participantes.



Marcos Brito y los avances en la implementación de la hoja de ruta para mejorar la gestión de los RCD al año 2035.



Julissa Santis subrayó la importancia de transitar hacia la circularidad en la industria alimentaria.

➔ Por su parte, Marcos Brito, gerente de Construye2025, compartió los avances en la implementación de la hoja de ruta para mejorar la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) al año 2035, así como algunas soluciones prácticas en ese rubro. Concretamente, mencionó el objetivo de diseñar un modelo territorial escalable para la implementación de una red circular de la construcción que facilite y promueva la valorización de residuos/recursos, el encadenamiento productivo y la simbiosis entre obras de construcción y/o centros de producción con el fin de habilitar inversiones verdes y compras sustentables.



El almuerzo, uno de los momentos para compartir.

Señaló, en ese contexto, que *“la red circular de la construcción busca generar alianzas, colaboración y coordinación entre actores del sector público y privado, para implementar un modelo territorial piloto de fomento a la economía circular. Esto, mediante el desarrollo y fortalecimiento de capacidades productivas en la cadena de valor de la construcción, y destrabar barreras a la inversión en un territorio determinado”*.

A continuación, la Doctora en Ciencias de la Ingeniería Patricia Martínez, directora de la Plataforma Industria Circular, resaltó las oportunidades de negocio que ofrece la transición circular en esta zona del país y entregó recomendaciones para avanzar en esa dirección.

En relación con eso, afirmó que *“la macrozona central de Chile tiene el potencial de ser un territorio líder en economía circular, en particular en su sector industrial. Tiene una economía variada y exportadora, ubicación y servicios estratégicos a nivel país, pero con diversas barreras: falta de información sobre beneficios, costos, opciones, reglamentación e incentivos; y falta de conexión entre empresas”*.

Para cerrar el evento, Julissa Santis, gerente del Programa TT Green Foods del

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS), destacó opciones para valorizar residuos y transitar hacia la circularidad en la industria alimentaria. En esa línea, considerando toda la cadena de valor agroalimentaria, destacó las alternativas más convenientes para aprovechar los subproductos orgánicos que se generan en este sector, situándolas en este orden: producción de nutraceuticos (alimentos que contienen sustancias naturales con efectos beneficiosos para la salud), productos para alimentación humana, alimentación animal, compostaje, biocombustibles, disposición en vertederos y reducción en origen.

Julissa Santis subrayó, asimismo, que los descartes y/o subproductos agroindustriales tienen un rápido deterioro, por lo que *“para prolongar su vida útil e inocuidad se deben refrigerar, congelar o deshidratar”*.

El seminario “Soluciones para gestionar y valorizar residuos industriales” contó con el coauspicio de ALS, ReSimple, ORBE Ambiental & Legal y Roff Consultores. Y tuvo el patrocinio del Ministerio del Medio Ambiente, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio



Cristián Araya (InduAmbiente) departe con Claudia Cerda y Andrea Ramírez, ambas de ENEL.

Climático, la Asociación de Empresas de la V Región (ASIVA), la Asociación Chilena de Derecho Ambiental (Achidam), la Asociación Gremial de Industriales Químicos de Chile (Asiquim), el Colegio de Ingenieros de Chile, el Consejo Minero, la Sociedad de Fomento Fabril (Sofofa) y la Sociedad Nacional de Minería (Sonami).

Las fotos de estas páginas resumen buena parte del evento. 



La delegación de Hidronor: Cristóbal Bueno, Gonzalo Velázquez, Denisse Triviños, Juan Andrés Salamanca, Carolina Escandón, Daniela Bertoni y Carlos Cisternas. Los acompaña Cristián Araya.



Numerosas consultas recibieron los expositores.



ReSimple fue representada por Francisco Rojas, Paulina Echeverría, Nicole Saldaño y Paulina Abarca.



Jennifer Veloso y Mattías Torres, de Orizon, siguieron muy atentos las 10 charlas.



El equipo de ALS se hizo notar. En la imagen, Pablo Saavedra, Daniel Sierra, Thiago Freitas, Gloria Lepe, Christian Eltit y Francisco Gutiérrez.



Cristián Araya posa junto a Viviana Oñate (AgroLawen) y Carlos Berroeta.



Daniela Soto (Eckart Alimentos) y Sergio Ojeda (Metso) aprovecharon esta instancia de aprendizaje.



María Lorena Concha y Consuelo Luarte, ambas de Ecoport, destacaron el aporte del seminario.



Roxana Boero (Oxiqim) conversó animadamente con Fabiola Arancibia (Colbún).