



Rodando al Reciclaje

Detallamos los avances y dificultades que se registran en Chile para la recuperación y valorización de neumáticos mineros fuera de uso.

"Cerros" de neumáticos fuera de uso (NFU) ardiendo sin control. Una escena que aún es posible observar en Chile debido a su acopio inadecuado y características únicas: gran volumen, difícil degradación y alto poder calorífico.

Además, su mala gestión puede provocar la proliferación de vectores sanitarios, lo que convierte su manejo adecuado en un desafío ambiental de proporciones.

De ahí que los NFU fueran el primer producto prioritario en entrar en vigencia operativa, con metas a cumplir desde el año 2023, bajo la Ley de Responsabilidad Extendida del

Productor (REP), obligando a sus productores e importadores a organizar sistemas de recolección y valorización en todo el territorio nacional.

La industria minera ha sido una de las más impactadas con la regulación, "considerando que los neumáticos utilizados en minería representan aproximadamente un tercio de las cerca de 200 mil toneladas de este insumo que ingresan anualmente al mercado nacional. Esto incluye tanto los neumáticos gigantes, definidos como categoría B en la regulación REP, como también los de categoría A, utilizados principalmente en minería subterránea", especifica José Browne, gerente general de la Cámara de la Industria del Neumático de Chile (CINC).

Al respecto, cabe consignar que en 2030 el 100% de los neumáticos categoría B deberá reciclarse en la industria minera nacional según la exigencia de la Ley REP.

El ejecutivo destaca que gracias a la aplicación de esta regulación "se han concretado importantes inversiones en infraestructura de valorización, que hoy procesan más de 12 mil toneladas anuales de NFU provenientes del sector minero. Son plantas industriales de alta tecnología, capaces de recuperar materias primas secundarias como gránulos de caucho, acero, bioaceites o líquidos pirolíticos y negro de humo. Se trata de un avance muy significativo, ya que durante años existieron dudas respecto de la factibilidad técnica, logística y económica de aplicar la Responsabilidad Extendida del Productor a neumáticos mineros de gran tamaño".



Gracias la Ley REP "se han concretado importantes inversiones en infraestructura de valorización de NFU", destaca José Browne.

Hacia un modelo circular

Muy positivo es también el diagnóstico que hace Manuel Viera, presidente de la Cámara Minera de Chile, sobre la recuperación y reciclaje de los NFU mineros. Esto le ha permitido al sector "transitar desde la acumulación de pasivos ambientales hacia un modelo de economía circular a escala industrial impulsado por la Ley REP".

A lo anterior, resalta, han contribuido iniciativas como la planta de reciclaje de neumáticos mineros gigantes que opera Michelin en Antofagasta, diseñada para transformar el 100%

de los NFU en chips de caucho; y el trabajo de Codelco en divisiones como Chuquicamata y El Teniente, convirtiéndose en la primera gran minera en Chile en valorizar NFU categoría A (aro menor a 57 pulgadas) bajo la Ley REP.

Para Alejandro Navech, director del proyecto NFU Evolución de CircularTec -centro tecnológico de economía circular con sede en Iquique- "hoy existe una señal regulatoria clara que ha impulsado inversiones, desarrollo tecnológico y una mayor articulación entre productores, sistemas de gestión, gestores y compañías del sector minero".

Valora, asimismo, que el paso de una lógica centrada en el almacenamiento en el lugar de los NFU hacia una de economía circular "ha permitido acelerar el desarrollo de capacidades industriales para procesar neumáticos mineros de gran tamaño, algo particularmente desafiante por su dimensión, peso y complejidad logística".

El especialista destaca, además, el aumento progresivo de proyectos de valorización material y energética de estos residuos, junto con iniciativas de trituración, separación de acero, reutilización de subproductos y uso de tecnologías como la pirólisis.



Alejandro Navech valora el paso de una lógica centrada en el almacenamiento en el lugar de los NFU hacia una de economía circular.

Brechas persistentes

Pese a los avances, los distintos actores de esta naciente industria reconocen que aún existen brechas o dificultades que impiden un mayor reciclaje de los NFU desechados por la minería.

A juicio de Browne, el principal desafío es "continuar escalando las capacidades de valorización hasta alcanzar las cerca de 50 mil toneladas anuales de neumáticos mineros fuera de uso que deberán gestionarse hacia el año 2030, de acuerdo con las metas establecidas en el Decreto Supremo N°8".

Agrega que el reto país no es solo aumentar la capacidad de procesamiento, sino también desarrollar mercados capaces de absorber y valorizar adecuadamente las materias primas secundarias que hoy se están generando. "Existe el riesgo de que, en ausencia de

nuevos usos y aplicaciones industriales, se produzca una sobreoferta de materiales como gránulos de caucho o subproductos pirolíticos, limitando la sostenibilidad económica de estas inversiones", asegura.

Por otro lado, plantea que aún persisten normativas internas y prácticas operacionales desactualizadas en algunas compañías mineras que dificultan o restringen el uso de neumáticos recauchados en buses y camiones que ingresan a las faenas.

Viera también apunta a brechas logísticas y culturales, como la resistencia de parte de algunas empresas del rubro a utilizar neumáticos recauchados, el transporte de volúmenes masivos de NFU desde zonas aisladas, y una capacidad de valorización local que aún resulta insuficiente frente a las decenas de miles de toneladas generadas anualmente por la industria. Y respecto a dificultades operativas y de mercado, plantea restricciones al reencauche, acumulación de stocks históricos, desarrollo incipiente del mercado secundario, y falta de logística de transporte y almacenamiento, así como de formalización de la cadena.



"Aún existe resistencia de parte de algunas empresas del rubro a utilizar neumáticos recauchados", revela Manuel Viera.

Alejandro Navech reconoce brechas similares, partiendo por las logísticas. Afirma: "Muchos neumáticos mineros se generan en zonas alejadas, con altos costos de transporte y manipulación debido a su tamaño y peso. En algunos casos, mover un NFU puede transformarse en una operación tan compleja como lenta desde el punto de vista técnico y económico. También se requiere ampliar las capacidades regionales de infraestructura y capacidad instalada para absorber de manera eficiente los volúmenes proyectados por las metas de la Ley REP, especialmente en neumáticos de gran diámetro".

El representante de CircularTec expone que otros retos relevantes para esta industria son el desarrollo de mercados para los productos valorizados y otros asociados a trazabilidad, permisos, tiempos de implementación de proyectos y estabilidad regulatoria.

NFU Evolución

Para contribuir a la circularidad de los NFU, promoviendo la innovación, trazabilidad y desarrollo de capacidades industriales, CircularTec participa activamente en el desarrollo del proyecto NFU Evolución. La iniciativa, apoyada por CORFO, está enfocada en impulsar soluciones tecnológicas y modelos de valorización para estos residuos.

Su director revela que uno de los principales focos del proyecto ha sido "analizar y visibilizar los desafíos asociados a la gestión de neumáticos fuera de uso, especialmente para encontrar productos y servicios con un alto valor agregado constituidos con materiales provenientes del tratamiento de estos residuos, lo que implica logística, valorización, infraestructura y nuevas tecnologías de tratamiento".

Agrega que se trata de un programa a cinco años plazo y que en diciembre de 2026 completará su segundo año de funcionamiento. "En esta primera etapa destacamos el fortalecimiento de las conversaciones técnicas sobre valorización material y energética de NFU, la difusión de soluciones vinculadas a procesos de reciclaje avanzado, la creación de modelos de negocio, las inversiones en nuevas maquinarias y la mejora de subproductos", explicita.



Acero obtenido del proceso de valorización de neumáticos mineros.

Por su parte, las compañías socias de la CINC, a través de sus centros globales de investigación y desarrollo, "trabajan en soluciones orientadas a alcanzar una verdadera circularidad, reincorporando materiales obtenidos de neumáticos fuera de uso como materias primas para la fabricación de neumáticos nuevos. Es un desafío tecnológico altamente complejo, ya que el proceso de fabricación de este producto no consiste en el

ensamblaje mecánico de componentes, sino en una transformación química avanzada de múltiples materias primas. Revertir completamente ese proceso a partir de un NFU aún no es posible con la tecnología actualmente disponible", revela José Browne.

Y la Cámara Minera de Chile, en diversos eventos, ha abordado este tema "presentando soluciones e instando a la industria a tomar medidas, que no solo son un aporte para el medio ambiente, sino que también para el orden y resguardo de sus propias operaciones", advierte Manuel Viera.

Avances recientes

Codelco es una de las grandes empresas de nuestro país que se ha destacado por la gestión que realiza con los NFU. Su división El Teniente, por ejemplo, revalorizó 1.615 toneladas de neumáticos en 2025 para cumplir con la Ley REP y hacerse cargo de un pasivo ambiental.

Además, en enero pasado, tras el procesamiento de 47,52 toneladas de NFU con aro inferior a 57 pulgadas (categoría A), provenientes de equipos mineros de Chuquicamata Subterránea, la cuprífera estatal se convirtió en la primera gran minera del país en reciclar esos productos priorizados en la regulación.

La Compañía Minera del Pacífico (CMP), en tanto, gestionó 192,57 toneladas de neumáticos en desuso durante el 2025, utilizándolos principalmente para la fabricación de palmetas para el gimnasio de El Romeral, en la región de Coquimbo. En 2026 planea el retiro de un pasivo ambiental histórico de NFU.

En otra iniciativa, el Servicio de Evaluación Ambiental, hasta el cierre de esta edición, continuaba procesando la declaración de impacto ambiental presentada por Michelin para casi triplicar la capacidad diaria de producción de su planta La Negra (Antofagasta), pasando de 29 a 82 toneladas sin requerir nuevas construcciones ni incorporar maquinaria adicional.



La planta de Michelin en Antofagasta realiza el corte y triturado de neumáticos mineros gigantes para obtener chips de caucho.

Actualmente, la instalación se especializa en el corte y triturado de neumáticos mineros gigantes para la obtención de chips de caucho, que luego puedan transformarse en polvo de caucho micronizado (MRP) o negro de humo recuperado (rCB), los cuales sirven como cargas reforzantes para fabricar nuevos neumáticos y otros productos de caucho.

En la misma región, la Universidad Católica del Norte implementa el proyecto P4, que desarrolla electrodos para electrolizadores de hidrógeno verde a partir de "carbon black" recuperado.

DATOS:

98%

De los neumáticos mineros categoría B utilizados actualmente en Chile son fabricados por empresas socias de la CINC, que corresponden a los principales productores de este insumo a nivel mundial.

25%

Aproximadamente de la composición en peso de los NFU mineros es acero, mientras que en los otros neumáticos en desuso ese porcentaje llega solo al 15%.

Artículo publicado en **InduAmbiente n° 200** (mayo-junio 2026), páginas 22 a 24.

<https://www.induambiente.com/destacamos/rodando-al-reciclaje>