



Economía circular en los desechos y rezagos de la Industria Argentina



Copyright (PAGE is not a legal entity therefore the copyright must be held with the lead agency)

Copyright © UNIDO, 2021, on behalf of PAGE

The report is published as part of the Partnership for Action on Green Economy (PAGE) – an initiative by the United Nations Environment Programme (UNEP), the International Labour Organization (ILO), the United Nations Development Programme (UNDP), the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) and the United Nations Institute for Training and Research (UNITAR).

This publication may be reproduced in whole or in part and in any form for educational or non-profit purposes without special permission from the copyright holder, provided acknowledgement of the source is made. The PAGE Secretariat would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source.

No use of this publication may be made for resale or for any other commercial purpose whatsoever without prior permission in writing from the PAGE Secretariat.

Citation

PAGE (2021), Economía circular en los desechos y rezagos de la Industria Argentina

Disclaimer

For all:

This publication has been produced with the support of PAGE funding partners. The contents of this publication are the sole responsibility of PAGE and can in no way be taken to reflect the views of any Government. The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the PAGE partners concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning delimitation of its frontiers or boundaries. Moreover, the views expressed do not necessarily represent the decision or the stated policy of the PAGE partners, nor does citing of trade names or commercial processes constitute endorsement.

Acknowledgements

PAGE gratefully acknowledges the support of all its funding partners: European Union, Finland, Germany, Norway, Republic of Korea, Sweden, Switzerland and the United Arab Emirates.

Resumen ejecutivo del estudio de las corrientes de insumos para la economía circular

Como elementos comunes a las diversas corrientes de desechos industriales valorizables relevadas en este informe, surgen las siguientes conclusiones:

Para que todas estas actividades puedan alcanzar un grado de sostenibilidad, es importante que se disponga de un marco regulatorio de la actividad que promueva su crecimiento, que se facilite la incorporación de tecnología, y que se generen oportunidades de financiamiento que permitan alcanzar niveles de producción con costos competitivos.

Es fundamental estandarizar las especificaciones relevantes de cada una de las corrientes, a los fines de poder generar la mayor cantidad y calidad de información disponible para que los intervinientes en las cadenas productivas, ya sean los proveedores de los insumos, sean aquellos que generan plataformas físicas o virtuales de transacciones, o los demandantes finales de estos insumos, conozcan las características a efectos de generar fluidez y volumen a las transacciones en estos mercados.

Es fundamental generar esta misma corriente de materiales para lograr, en la medida que sea posible, una oferta de calidad y cantidad sostenible en el tiempo de insumos útiles para las diversas actividades productivas, y que esa oferta pueda reemplazar materias primas vírgenes, sustituyendo insumos importados, y si el volumen y precios lo permiten, generar una oferta exportable.

En general los sectores relevados tienen bajas tasas de crecimiento del crédito, por lo que es menester generar condiciones para que el financiamiento no sea una barrera al crecimiento de estas actividades.

Executive summary of the study of input flows for the circular economy

As common elements to the various recoverable industrial waste streams surveyed in this report, the following conclusions emerge:

For all these activities to achieve a degree of sustainability, it is important to have a regulatory framework for the activity that promotes its growth, to enable the incorporation of technology, and that financing opportunities be in place allowing production levels at competitive costs.

It appears, as of significant importance, the need to standardize the relevant specifications of each stream. This will enable to have the highest quantity and quality of information, thus enabling those involved in production chains, whether they are the suppliers of feedstock, or act on physical platforms or virtual transactions, or are the final users of these inputs, to know the characteristics in order to generate adequate flow and volume in those markets.

It is essential to generate this same flow of materials to achieve, as far as possible, a supply of quality and quantity of useful inputs that is sustainable over time for the various productive activities, and that this supply can replace raw materials, substituting imported inputs, and if the volume and prices allow it, generate an exportable offer.

In general, the sectors surveyed have low credit growth rates, so it is necessary to create conditions so that financing is not a barrier to the growth of these activities.

Economía circular en los desechos y rezagos de la Industria Argentina

Una oportunidad para el desarrollo sostenible y el empleo

Índice

Marco conceptual.....	6
Qué es la Economía Circular.....	7
La simbiosis industrial.....	8
Contexto internacional.....	8
Contexto nacional.....	9
Economía circular en la Argentina.....	9
La economía circular en la industria nacional.....	10
Marco Normativo.....	12
Empleo y transición justa en la Argentina.....	13
Cadenas de valor.....	14
Goma/NFU.....	15
Características del sector.....	15
Marco normativo NFU.....	19
Retos y oportunidades.....	20
Un caso de éxito: El modelo de España.....	24
Bibliografía.....	25
Vidrio.....	26
Características del sector.....	26
Producción de botellas de vidrio.....	27
Beneficios del reciclado del vidrio.....	28
Un ejemplo de buena práctica: el modelo en España, Ecovidrio.....	28
Normativa.....	29
Retos y oportunidades.....	30
Bibliografía.....	34
Chatarra ferrosa.....	35
El papel de los metales en el comercio mundial de residuos.....	35
La recuperación de la chatarra ferrosa.....	37
Producción siderúrgica.....	38
La experiencia internacional.....	39
España, el caso de Ecoacero.....	39
Marco normativo para la chatarra.....	39
Retos y oportunidades.....	40
Bibliografía.....	45
Chatarra no ferrosa.....	47
Industria siderúrgica de aluminio en la Argentina.....	48
Proceso de reciclado del aluminio.....	51
RAEEs. Un potencial mercado de minería urbana.....	51
Marco normativo para la chatarra.....	52
Marco normativo del sector Aluminio.....	53
Ejemplos de buenas prácticas.....	53
Estrategia EuRIC de metales circulares.....	53
El caso de Perú.....	54
Retos y oportunidades.....	54
Bibliografía.....	58
Plásticos.....	60
Características del sector.....	60
La relevancia del residuo posconsumo.....	62
Buenas prácticas.....	63
Pacto Europeo de los Plásticos.....	63
El Pacto Chileno de los Plásticos.....	64
EURECA, una experiencia incipiente en Argentina.....	64

Retos y oportunidades	64
Bibliografía	73
Papel y cartón.....	75
Características del sector.....	75
La Argentina en el contexto global de la industria de papel y cartón.....	76
El Reciclado del papel.....	77
Marco Normativo del sector.....	79
Bibliografía	87
A modo de conclusión.....	89
Bibliografía General	96

Marco conceptual

Este trabajo tiene como objetivo proponer políticas y líneas de acción en el marco de la promoción de la economía circular de los desechos y rezagos en el sector industrial de la Argentina. Si bien los objetivos seleccionados se centran en un eje claro, el de los subproductos, rezagos y scraps industriales, es necesario destacar la relación en muchos de sus aspectos y la superposición de numerosos elementos de los universos que abarcan.

Para ello se propone diseñar una estrategia integral y coordinada a nivel nacional que promueva la implementación de la economía circular en la industria de las seis corrientes de insumos seleccionadas. Se enfocará específicamente en el flujo de las corrientes seleccionadas de plantas industriales/grandes generadores a plantas industriales consumidoras.

Se establecerán esquemas de acción progresivos, con metas escalonadas claras y medibles, y con la posibilidad de incorporación de tecnología. En esa dirección, una mayor recuperación de materiales como insumos de procesos industriales es indispensable para promover la sostenibilidad y la circularidad industrial.

La articulación con el flujo desde la recolección y recuperación urbanas es un aspecto complementario, más allá del alcance de este Plan Nacional, que también deberá estudiarse y desarrollarse con estudios específicos.

A partir del requerimiento, y vistos diversos antecedentes (entre ellos las minutas de las Mesas de Economía Circular llevadas a cabo durante el año 2020 por los Ministerios de Desarrollo Productivo y de Ambiente y Desarrollo Sostenible) en el desarrollo de este Plan se consideran las siguientes corrientes:

1. Gomas y NFU

A partir de la distinción de gomas simples y NFU y de la definición de un marco regulatorio, y normas de calidad para cada uno de los subproductos se podrá avanzar en un análisis más acabado.

2. Vidrio

A partir de plantas industriales, de la construcción, vidrierías, empresas envasadoras y distribuidores de productos envasados.

3. Chatarra ferrosa

A partir de industrias generadoras (metalmecánica, automotriz, etc.) y a partir de material obsoleto de ferrocarriles, automóviles y naval.

4. Chatarra no ferrosa

A partir de industrias, comercializadores, chatarra informática y electrónica. Principalmente plomo, cobre y aluminio.

5. Plásticos

A partir de grandes generadores como industrias, hipermercados, shoppings, centros de distribución.

6. Papel y cartón

A partir de grandes generadores como industrias, hipermercados, shoppings, centros de distribución.

Para cada corriente de residuos se tiene como objetivo el incremento de la oferta de insumos de otros procesos a partir de la segregación específica al nivel de plantas y grandes centros de distribución y comercialización.

En esta planificación se atenderá a las calidades requeridas por cada tipo de industrias, así como a la posibilidad del procesamiento previo para lograr satisfacer las demandas particulares por cada planta de cada uno de los seis sectores que son objeto de este Plan Nacional.

Es importante señalar que existen servicios de transporte de residuos industriales que deberán ser tenidos en cuenta como un actor relevante de la logística a implementar entre las diversas plantas de cada sector¹.

No se debe ignorar el desvío de materiales recuperables hacia vertederos o basurales no controlados, y la necesidad de determinar el volumen desperdiciado con el fin de reorientar ese flujo a los centros de consumo industriales o a los Centros de Acopio Transitorio (CAT) o a los Centros de Preprocesamiento (CdP).

Qué es la Economía Circular

La Fundación Ellen MacArthur, uno de los *think tank* más importantes del mundo en la materia que trabaja de manera asociada con organismos internacionales, gobiernos y empresas, define la economía circular como *la acción de desacoplar la actividad económica del consumo de recursos finitos y eliminar los residuos del sistema desde el diseño*. Respaldada por una transición a fuentes renovables de energía, el modelo circular crea capital económico, natural y social, y se basa en tres principios: eliminar residuos y contaminación desde el diseño, mantener productos y materiales en uso y regenerar sistemas naturales. La transición hacia una economía circular requiere modelos de negocio innovadores que sustituyan los existentes o ayuden a encontrar nuevas oportunidades. En el enfoque de este Plan se abordarán estas premisas *desde la cuna a la cuna e insumos de otro proceso* en las industrias.²

La economía circular propone un modelo completamente distinto que conduce al crecimiento y al empleo sin comprometer el medio ambiente. Y ofrece un marco de soluciones sistémicas para el desarrollo económico abordando profundamente la causa de retos mundiales tales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el incremento de residuos y de contaminación, al tiempo que revela grandes oportunidades de crecimiento.³

La circularidad supera los modelos tradicionales de economía lineal, que consideran que los procesos finalizan en los mercados de consumo y no considera la disposición de los residuos como integrantes del este. La economía circular se define como un sistema económico con un conjunto de intervenciones circulares que mantienen los recursos en la economía y reducen así la entrada de nuevos materiales vírgenes.⁴

Así, la economía circular es un modelo económico que promueve el desarrollo, la creación de valor, a partir del desacople del consumo de materias primas. La intención es “cerrar el círculo”, manteniendo el valor de

¹ Este servicio actualmente lleva a los centros de tratamiento de Residuos Industriales No Especiales (RINE) y/o a rellenos y vertederos habilitados. La normativa específica es la Ley Nacional de Tránsito (Ley 24.449) en lo atinente al transporte de “sustancias peligrosas”, que se hace extensiva a materiales industriales. En la Provincia de Buenos Aires existe el Registro de transportistas de residuos no especiales (no peligrosos) regulados por la Resolución 063/96 de la Secretaría de Política Ambiental. Con una eventual normativa de responsabilidad extendida del productor se podría vincular si la logística inversa dependiera del productor. Eventualmente será un aspecto a tratar con las empresas de logística que tienen sus depósitos y sus propios camiones; en cuyo caso los productores se han desvinculado de la distribución, y entregan ex -works.

² Fundación Ellen MacArthur (2017).- Economía Circular.- Disponible en <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>

³ ALBADALEJO, M; Mirazo, P; Franco Heano, L 22/03/2021.- La economía circular: un cambio de paradigma para soluciones globales.- UNIDO. Disponible en <https://www.unido.org/stories/la-economia-circular-un-cambio-de-paradigma-para-soluciones-globales>

⁴ KIRCHHERR, J; Reike, D; Hekkert, M, (2017).- Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions.- Resources, Conservation and Recycling, Volume 127.- ELSEVIER.- Amsterdam, Países Bajos.- Disponible en <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0921344917302835?token=46BFE7368F82DD2C17C4645FE93423CB65C67B61DC3766F7075A96E452BACE68000C8D3997A7F7EDC4E5B6FF8AA3AD31&originRegion=us-east-1&originCreation=20210611022639>

los recursos materiales, productos o servicios durante el mayor tiempo posible, evitando los residuos convirtiéndolos en insumos de otros procesos, preservando el medio ambiente, generando oportunidades de empleo y nuevas formas de producción.

La simbiosis industrial

La simbiosis industrial debe ser considerada una herramienta que opera en el paradigma de la economía circular que promueve el crecimiento sostenible y el aumento en la eficiencia de recursos. Mediante el establecimiento de sinergias de intercambio y aprovechamiento entre las industrias se logra que se establezca una relación beneficiosa para las partes involucradas.⁵

Las sinergias pueden suponer desde la reutilización de corrientes de salida de una determinada industria como materia prima de otra industria hasta la utilización o implantación de servicios, infraestructuras y/o proyectos comunes.

En *Las Redes de Simbiosis Industrial y el Empleo, el caso Colombiano*, investigación promovida por la Organización Internacional del Trabajo en el marco de parte de un proyecto de investigación más amplio sobre los efectos laborales de redes de simbiosis industrial en Argentina y Colombia, Paola Ríos y Esmeralda Rodríguez sostienen, citando a reconocidos autores que “en la actualidad, la simbiosis industrial es reconocida por promover la economía circular mediante la creación de sistemas de producción que son más eficientes con los recursos, también ha demostrado ser una estrategia que puede reducir el impacto ambiental de los procesos industriales de las empresas sin comprometer o poner en peligro el crecimiento económico de los países” (Ríos, P. y Rodríguez, E.- 2021)⁶.

Contexto internacional

El cambio del modelo productivo hacia una economía circular y la lucha contra el cambio climático ya no son una moda o demandas de sectores ambientalistas exclusivamente. Ya son una realidad. Y el COVID19 solo ha acelerado el proceso de transición.

La mayoría de opiniones respecto del horizonte pos pandemia dejan de lado profecías distópicas de ruptura sistémica. Lo que no es tendencia, sino un hecho, es que afrontamos "la interrupción de alcance planetario más abrupta de la actividad económica de la historia", tal como afirmó el economista Adam Tooze.⁷ Los principales bloques económicos del mundo ya están transitando el cambio de paradigma. China y Europa son los líderes mundiales en la transición hacia la economía circular y sus estrategias internas y externas impactan en el resto del mundo.

Las políticas de prohibición de importación de residuos en China, el regreso de Estados Unidos al Acuerdo de París, el Nuevo Plan de Acción de Economía Circular de la Comisión Europea, más el reciente anuncio de Turquía de cerrar la importación de residuos plásticos provenientes de Europa, no solo imponen condiciones a la producción y el comercio internacional, sino que marcan un rumbo y representan una oportunidad para economías menos desarrolladas a través de los esquemas de cooperación internacional.

⁵ HURTADO Ruíz, A; Ferrando, L.- Simbiosis industrial como herramienta del paradigma de la economía circular - Fundación Conama.- Madrid, España.- Disponible en <http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/CT%202018/222224264.pdf>

⁶ RÍOS, P; Rodríguez, E (2021).- Las Redes de Simbiosis Industrial y el Empleo, el caso Colombiano.- OIT. Disponible en https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-lima/documents/publication/wcms_777897.pdf

⁷ ALCONADA MON, H.- 29/04/2020.- Adam Tooze: “El virus demolió el mito de que la economía debe siempre ir primera”. - La Nación.- Buenos Aires, Argentina.- Disponible en <https://www.lanacion.com.ar/el-mundo/coronavirus-adam-tooze-el-virus-demolio-el-mito-de-que-la-economia-debe-siempre-ir-primera-nid2359394/?R=618b78>

Haciendo foco en América Latina, según datos que surgen del Documento de CEPAL⁸, el comercio exterior de residuos en el año 2018, exhibe los siguientes datos por mega sectores, ordenados por volúmenes.

Exportaciones de residuos por mega sectores – Año 2018

En miles de toneladas

País/ Megasector	Agro y Alimentos	Madera, papel y cartón	Minerales y Metales	Químicos y plásticos	Textil y cueros	Total
Brasil	17.962	24.536	241.744	4.741	652	289.635
Argentina	221.676	11.499	13.121	912	867	248.074
México	100	3.692	170.220	6.817	1.560	182.388

Fuente: CEPAL El comercio internacional y la economía circular en América Latina y el Caribe, serie Comercio Internacional, N° 159

Importaciones de residuos por mega sectores – Año 2018

En miles de toneladas

País/ Megasector	Agro y Alimentos	Madera, papel y cartón	Minerales y Metales	Químicos y plásticos	Textil y cueros	Total
Colombia	9.404	48.571	155.078	6.662	165	219.881
Perú	27.849	38.065	88.345	9.657	201	164.117
Ecuador	1.086	51.192	102.830	5.192	1.594	161.894
Brasil	15.710	22.052	107.144	4.027	4.992	153.925
Uruguay	143.350	5.419	2.387	732	439	152.328
Guatemala	6.807	13.266	117.935	724	1.526	140.259
Argentina	7.666	31.353	96.125	1.653	416	137.213

Fuente: CEPAL El comercio internacional y la economía circular en América Latina y el Caribe, serie Comercio Internacional, N° 159

Contexto nacional

Economía circular en la Argentina

La Argentina requiere un ritmo mayor en la formulación de planes nacionales regidos por la economía circular. Los avances que se observan se encuentran dispersos en diferentes jurisdicciones administrativas. La situación es muy diferente de otros países del mundo e incluso de la región donde existe un instrumento de alcance nacional que ordena y administra las acciones de economía circular.

Si bien la mayoría de la legislación referida a la gestión de residuos (domiciliarios o industriales) está guiada por objetivos de prevención, disminución y recuperación, el país no tiene una regulación integral que oriente las corrientes de residuos y las transforme en cadenas de valor/insumos y guíe la producción y el consumo responsable bajo el paradigma de la economía circular.

La Argentina tampoco cuenta con normas de responsabilidad extendida del productor en cadenas de valor como envases y embalajes, aparatos eléctricos y electrónicos, neumáticos, demolición, etc.

⁸ MULDER, N; Albaladejo, M. - El comercio internacional y la economía circular en América Latina y el Caribe, serie Comercio Internacional, N° 159 (LC/TS.2020/174), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46618/1/S2000783_es.pdf

Sí existen avances en programas de producción más limpia en el sector industrial como el Programa de Reconversión Industrial (PRI), los PAC (Programa de Apoyo a la Competitividad) Emprendedores de Impacto y Empresarial (que incluye “adecuación ambiental”), o el Programa de Competitividad de Economías Regionales (que contemplan “desarrollo sustentable”), que, si bien son iniciativas parciales y voluntarias, han promovido un mayor compromiso del sector industrial en el desarrollo sustentable y el cuidado del medio ambiente.

Debe destacarse que, a pesar que todavía existan grandes desafíos para implementar políticas públicas a gran escala, se advierte un impulso por parte de grandes empresas privadas, así como de nuevos proyectos de emprendedores. Como así también de empresarios Pymes, que, si bien no alcanzan a desarrollar iniciativas a gran escala por falta de financiamiento o inexistencia de obligatoriedad, advierten la necesidad de reconvertirse, lo cual sienta las bases necesarias de interés por demandar programas de asistencia en Industria Sostenible.

La economía circular en la industria nacional

Aunque se observan esfuerzos y compromiso del sector industrial y de las autoridades nacionales para realizar la transición hacia una economía circular en la Argentina, se deben realizar importantes cambios. Por ejemplo, en nuestro país la economía circular crea más empleos en el sector de los servicios, medible en las actividades de reparaciones, mantenimiento y alquiler, que en el sector industrial.⁹

Si bien el objeto del presente documento es describir a modo introductorio la presencia del modelo de economía circular en la industria nacional, sin perder de vista las seis corrientes seleccionadas, no pueden dejar de mencionarse los resultados de la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo e Innovación (ENDEI) que en 2018 relevó algunos aspectos vinculados con la economía circular en el sector industrial.¹⁰

En tal sentido, en cuanto a la reducción del uso de recursos, el 59% de las empresas entrevistadas en ese trabajo manifestó que realizó acciones orientadas a mejorar la eficiencia en el uso del agua, energía y otros insumos. Se destacan en este segmento las industrias química y petroquímica, farmacéutica, de alimentos y bebidas y en la siderurgia y metalurgia. La encuesta también reveló que el sector industrial está más orientado a la reducción del uso de recursos finitos que a la reutilización de materiales. El 10,9% de las empresas consultadas indicó que implementa circuitos de economía circular tanto de manera integrada, en el contexto de la misma empresa, como en cadenas de valor. Las principales ramas industriales que realizan este tipo de acciones son principalmente las cadenas agroindustriales (alimentos y bebidas, madera, mueble y papel) y las cadenas industriales que utilizan insumos básicos de uso difundido (como el papel, el plástico, caucho/goma y los metales) que pueden recuperarse a partir de los desechos industriales como de los residuos sólidos urbanos.¹¹

En los últimos años se han aplicado diferentes políticas orientadas a expandir la economía circular en la producción de bienes y de energía, principalmente. En el caso de la energía, se han dictado normas y programas nacionales a partir principalmente del Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica (Leyes 26.190 y 27.191) y del

⁹ ROMERO, C; Rojo Brizuela, S, (2021) Escenarios futuros del impacto directo e indirecto de una transición hacia una economía verde: actividades de reciclado. . En La reconstrucción verde. Avances de la economía circular hacia una transición justa en Argentina. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/la_reconstruccion_verde_-_avances_de_la_economia_circular_hacia_una_transicion_justa_en_argentina_green_recovery_-_progress_in_the_circular_economy_towards_a_just_transition_in_argentina.pdf

¹⁰ FERRARO, C; Rojo Brizuela, S; Paz, J. (2021). Las cadenas de valor de la economía circular: hacia un nuevo modelo de desarrollo inclusivo. En La reconstrucción verde. Avances de la economía circular hacia una transición justa en Argentina. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/la_reconstruccion_verde_-_avances_de_la_economia_circular_hacia_una_transicion_justa_en_argentina_green_recovery_-_progress_in_the_circular_economy_towards_a_just_transition_in_argentina.pdf

¹¹ Op. Cit.

Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica (Ley 27.424) tendientes a promover la inversión en generación a partir de fuentes renovables.

Asimismo, se han dictado normas ambientales tendientes a mejorar la eficiencia de la gestión integral de residuos, haciendo foco en la recuperación y reciclaje de materiales como la Ley 25.916 de Gestión de Residuos Domiciliarios y la reciente Ley 27.621 de Educación Ambiental Integral. Asimismo, el Plan Nacional de Economía Circular de Residuos y el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, entre otros, promueven la reutilización de residuos domiciliarios.

El Ministerio de Desarrollo Productivo ha emitido las Resoluciones 767/21 creando el Programa para el desarrollo de la Economía Circular con fecha 10 de noviembre¹², y la 846/21 convocando a la presentación de “Proyectos de Fortalecimiento de Cooperativas de Reciclado” en el marco del Programa para el Desarrollo de la Economía Circular, con fecha 26 de noviembre.¹³

El uso de materiales reciclados es más importante en el caso del papel y el cartón (48%) y menor en metales (20%) y en plásticos (18%). La participación de los materiales reciclados sobre el consumo aparente fluctúa en el tiempo, en función de los precios de las materias primas vírgenes que sustituyen y de la cantidad de estos desechos que se van generando.¹⁴

La actividad industrial debe encuadrarse en la agenda ambiental nacional expresada en El Plan Nacional de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático de la Argentina que incluye un conjunto de acciones necesarias para alcanzar las metas de reducción de emisiones comprometidas en el Acuerdo de París, a través de su “Contribución Prevista y Determinada a nivel Nacional” (NDC). En sus capítulos sectoriales incluye metas de expansión, tanto de la economía circular en las actividades manufactureras, como para la generación de energía renovable.

Dentro de la citada agenda, el Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático establece metas para la economía circular que deben cumplirse hacia el año 2030. A modo de ejemplo, y relevante para el presente trabajo, deben citarse las metas de acero (incrementar 720 mil toneladas de acero recuperado), plástico (recuperar el 20% de PE y PP y el 45% del PET disponible) y papel y cartón (aumentar en el 5% la cantidad de material recuperado).¹⁵

Cabe destacar que los incrementos de producción de energía renovable y de material recuperado para reutilización impactarán en otros sectores vinculados a la producción de materias vírgenes y producción de combustibles de origen fósil y afectará al empleo de algunas actividades económicas al regular métodos productivos extractivos, al sustituir algunos empleos como consecuencia de la transformación industrial y muchos puestos de trabajo existentes se transformarán y redefinirán en función de los nuevos métodos de trabajo, lo cual hace indispensable también desarrollar políticas que garanticen una transición justa. En tal sentido la Organización Internacional del Trabajo y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente identifican cuatro grandes escenarios posibles que afectarían a distintos grupos de trabajadores en el camino de transición hacia una economía circular y ambientalmente sostenible.¹⁶

¹² MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO, Resolución 767/2021. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-767-2021-356631/texto>

¹³ MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO, Resolución 846/2021. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/355000-359999/357345/norma.htm>

¹⁴ Op. Cit.

¹⁵ ROMERO, C, Rojo Brizuela, S, (2021) Escenarios futuros del impacto directo e indirecto de una transición hacia una economía verde: actividades de reciclado. En La reconstrucción verde. Avances de la economía circular hacia una transición justa en Argentina. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/la_reconstruccion_verde_-_avances_de_la_economia_circular_hacia_una_transicion_justa_en_argentina_green_recovery_-_progress_in_the_circular_economy_towards_a_just_transition_in_argentina.pdf

¹⁶ OIT, PNUMA, CSI, OIE. (2012). Hacia el desarrollo sostenible. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Disponible en https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_181793.pdf

La economía circular ofrece posibilidades de creación de nuevos puestos de trabajo, pero también implica fuertes impactos negativos para algunos sectores. La transición justa plantea que el cambio hacia una economía más verde debe alcanzar un trabajo decente para todos, en sociedades inclusivas que erradiquen la pobreza. Debería gestionarse mediante diálogo social, para garantizar que la carga de la transición se comparta de manera justa y que nadie quede excluido.¹⁷

Marco Normativo

El marco normativo de la industria, la gestión de sus residuos y la inclusión de los mismos en procesos productivos que le agreguen valor a la cadena resulta fundamental para plantear la circularidad de los materiales, su aprovechamiento económico y la generación de nuevas fuentes de empleo.

A nivel global el sector de los residuos y la recuperación y reciclado de materiales se encuentra altamente regulado. Además, que cada país cuenta con normativa que cada operador debe cumplir.

Tres grandes hitos regulatorios han modificado en los últimos años el mapa de la gestión y tratamiento de residuos y que obligará a los países a adecuar sus normas al nuevo escenario internacional: las Enmiendas al Convenio de Basilea sobre residuos plásticos, la prohibición de China de importar residuos sólidos y el Pacto Verde Europeo.

En tal sentido, la Argentina aún carece de normas específicas para la producción sostenible de la industria ni existen regulaciones específicas de cada sector que apunten en el mismo sentido.

Por el contrario, existe un entramado normativo que facilita la confusión y la generación de áreas grises o poco claras promotoras tanto de vacíos legales como de conflictos interjurisdiccionales atento los diferentes organismos de control. Lo que resulta en una clara desventaja competitiva para determinados sectores productivos y de materiales, sobre todo las PYMES.

Algunos ejemplos recopilados en el documento *Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina*, coordinado por Marcelo Alejandro Corti y editado por PAGE Argentina, dan cuenta de la falta de actualización normativa¹⁸, y cita como ejemplos la normativa para emisiones gaseosas que no cuenta con una ley de presupuestos mínimos y que sigue vigente la ley de contaminación atmosférica que data de 1973. De manera similar describe el marco regulatorio de sitios contaminados en la que se utilizan los niveles guías del Decreto 831/1993 (Reglamentario de la Ley de Residuos Peligrosos) ante la ausencia de un marco específico. Y destaca que casi la totalidad de los países de América Latina cuentan con un “instrumento fundamental” como una normativa de Evaluación de Impacto Ambiental y Evaluación Ambiental Estratégica, haciendo hincapié en la inexistencia de ese instrumento en la Argentina.

Como lo menciona el citado documento en párrafo anterior¹⁹, efectivamente la normativa de la gestión integral de los residuos sólidos se encuentra desactualizada frente a la realidad actual de la producción y del comercio, así también de la cada vez más creciente demanda del consumo.

Tanto la Ley 24051, de Residuos Peligrosos, como la Ley 25612 de Presupuestos Mínimos de Gestión Integral de Residuos de Origen Industrial (que no se encuentra operativa), como la Ley 25916 de Presupuestos Mínimos de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, persiguen un fin regulador y promotor de buenas prácticas, pero carecen del concepto de responsabilidad extendida del productor.

Asimismo, en el *Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina* se realiza un

¹⁷ Op. Cit.

¹⁸ CORTI, Marcelo Alejandro; Coordinador (2021) *Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina*. Informe Final. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/inventario_de_politicas_relacionadas_a_la_economia_verde_en_la_argentina_inventory_of_policies_related_to_the_green_economy_in_argentina.pdf

¹⁹ Op. Cit.

detallado relevamiento del marco normativo en el campo de la economía circular. Destacando los proyectos que se encuentran en instancia de debate parlamentario.

Responsabilidad Extendida del Productor. Existen “al menos 5 proyectos de ley que establecen la REP, ya sea como principio marco para la gestión integral de residuos sólidos urbanos o como principio de gestión de diferentes corrientes de residuos domiciliarios (envases y embalajes) y de generación universal (RAEE, pilas y baterías, neumáticos, etc.). Estos proyectos u otros similares han permanecido sin tratamiento parlamentario por al menos 20 años, para el caso de los envases, y al menos 12 años, para el caso de los RAEE (Círculo de Políticas Ambientales).”²⁰ En noviembre de 2021 un proyecto de Ley de Envases que incluye el principio logró dictamen de comisión pero no logró aún debatirse en el recinto.

Compras Públicas Sostenibles. “Se presentó en el portal de Leyes Abiertas el proyecto de Ley de Contrataciones Públicas Sustentables, a los fines de que la ciudadanía participe en la elaboración del documento”. “Dentro de los objetivos fundamentales de este proyecto se destaca: posicionar al sector público nacional como consumidor responsable en la protección del ambiente y la gestión sostenible de los recursos; fomentar la toma de decisiones de contrataciones públicas basadas en un enfoque de ciclo de vida y en la gestión sostenible y eficiente de los recursos, en todas las etapas de la cadena de valor de los bienes y servicios; reducir la cantidad de residuos generados por el sector público nacional y minimizar la cantidad que es enviada a disposición final; e incorporar de forma transversal las herramientas y procesos internos que faciliten las compras públicas sustentables”.²¹

Asimismo, en el Senado de la Nación se ha presentado un proyecto de ley que aborda de manera integral el tratamiento de la EAE y la EIA. El proyecto ingresó en junio de 2019 y aborda los aspectos centrales de ambos temas.²²

Neumáticos Fuera de Uso. Cuenta con media sanción el Proyecto de Ley para regular su disposición y el tratamiento de los NFU.

También cuenta con media sanción del Senado la denominada Ley de Envases que resulta en una norma de Presupuestos Mínimos de Gestión Ambiental de Envases y Promoción del Reciclaje Inclusivo, haciendo foco en la recuperación de materiales de plástico y contemplando conceptos de responsabilidad extendida del productor, de producción y consumo sostenible, y busca el fortalecimiento de los sistemas locales de gestión de residuos promoviendo la inclusión social de los recuperadores y la creación de nuevos puestos de trabajo para la gestión integral de los envases.

Es de destacar el impacto que genera la sanción de la Ley 27520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global, reglamentada por el Decreto 1030/2020, que proporciona un marco favorable para avanzar en la normativización de sectores específicos. “Este marco jurídico es un avance fundamental para elaborar y articular las políticas de cambio climático en el país, y garantizar su implementación de manera consensuada y transparente en todo el territorio” afirma el Poder Ejecutivo de la Nación²³. Y al formalizar el Gabinete Nacional de Cambio Climático del cual participan todas las áreas de Gobierno que entienden en la producción, el ambiente y el trabajo resulta un escenario propicio para concretar acciones en sectores específicos.

Empleo y transición justa en la Argentina

La adaptación a sistemas productivos circulares enfrenta amenazas y retos que implicarán, entre otros, la incorporación de nuevas competencias laborales, nuevos puestos de trabajo y el desplazamiento de trabajadores tradicionales.

²⁰ Op. Cit.

²¹ Op. Cit.

²² Op. Cit.

²³ PODER EJECUTIVO DE LA NACIÓN. Gabinete Nacional de Cambio Climático. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/ley-27520>

En ese marco la Oficina País de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para la Argentina, en el marco del Programa PAGE —Alianza en Acción para una Economía Verde—, impulsó la realización de un conjunto de estudios de diagnóstico, cuyo objetivo es entender mejor la situación actual de la economía verde en Argentina.

El documento *La reconstrucción verde. Avances de la economía circular hacia una transición justa en Argentina*²⁴, analiza estos temas en la Argentina a través de varios estudios que desarrollan la temática central de la investigación, desde distintas perspectivas complementarias: la creación de empleo verde, las cadenas de valor de la economía circular y sus efectos sobre el empleo (incluyendo la confección de escenarios), los cambios en las competencias laborales y las políticas recomendadas para promover que este cambio sea una transición justa desde el punto de vista del empleo.

El término transición justa fue introducido por la OIT en distintos foros internacionales e incluido en el preámbulo del Acuerdo de París de 2015. Implica el reconocimiento de la necesidad y urgencia de realizar cambios en los métodos de producción para combatir el cambio climático y alcanzar una producción sostenible. Y que la transición hacia una economía más verde ofrece oportunidades, pero también fuertes riesgos para algunos sectores del empleo. La transición justa plantea que el cambio hacia una economía más verde debe alcanzar un trabajo decente para todos, en sociedades inclusivas que erradiquen la pobreza.

En la Argentina la presencia de áreas de Gobierno vinculadas al Trabajo y a la Seguridad Social en el Gabinete Nacional de Cambio Climático que promueven la conformación de mesas de trabajo ampliadas con la presencia de las organizaciones sindicales y sociales son una acción alentadora para lograr la transición justa hacia la circularidad.

En tal sentido, la actividad de reciclado en la Argentina tiene una particularidad. La figura del recuperador que forma parte de cadenas de valor con distintos grados de complejidad. La informalidad de la actividad, la aparición de actores intermediarios, su rol en la industrialización de determinados productos, la inclusión del material recuperado y la sustitución de material virgen, la incorporación de nuevas tecnologías de reciclado, son solo algunos de los desafíos que impactan en los nuevos empleos y la inclusión de los trabajadores.

Cadenas de valor

Si bien los materiales tratados en este documento son abordados originalmente desde la corriente de residuo que genera la actividad manufacturera industrial de cada sector, se resolvió considerar ese material no utilizado como parte integrante de una cadena de valor aguas arriba del proceso industrial.

De modo que aplicando el concepto elaborado por el profesor Michael Porter de la Universidad de Harvard en 1985 una cadena de valor es una herramienta de análisis que permite estudiar las principales actividades de una organización o empresa con el fin de determinar cuáles de ellas generan un valor o ventaja competitiva en el producto final.

²⁴ ROJO BRIZUELA, Sofía Et Al. (2021) *La reconstrucción verde. Avances de la economía circular hacia una transición justa en Argentina*. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/la_reconstruccion_verde_-_avances_de_la_economia_circular_hacia_una_transicion_justa_en_argentina_green_recovery_-_progress_in_the_circular_economy_towards_a_just_transition_in_argentina.pdf

En tal sentido, el presente documento incorpora la variable de la circularidad en la cadena de valor objeto de estudio con el objeto de aportar mayores elementos de juicio para determinar cuáles son las ventajas competitivas que posee determinado producto frente a otros.

De esta forma, abordar las corrientes de residuos de materiales desde la perspectiva del agregado de valor y considerarla parte integrante de una cadena de valor circular va a permitir conocer, entre otras cosas, el grado de integración del material con otros procesos productivos, observar el panorama industrial completo, observar los sectores específicos de estudio, y analizar con mejores elementos la competencia de esa cadena de valor en el contexto internacional.

Goma/NFU

Características del sector

Los residuos de goma / NFU son, al final de su vida útil, materiales con una importante dispersión en el territorio nacional y cuyos tenedores finales son los usuarios de automóviles y vehículos de transporte, sea de carga como de pasajeros. En este sentido pueden considerarse como parte de los RSU en muchos casos.

La goma residual usada (cintas de transporte, recortes de calzado, bandas de rodamiento, scrap de producción de neumáticos, scrap de objetos varios, etc.) no tiene actualmente ningún mecanismo de recolección o recuperación diferenciada. Solamente en el ámbito industrial propiamente dicho una reducida cantidad del descarte de procesos (scrap) se recupera y reprocesa bajo diversas formas. Los grandes generadores industriales tienen este mecanismo implementado desde hace mucho tiempo (más de 50 años). Los diversos scraps de producción son comercializados desde las plantas industriales y procesados para obtener polvo de goma que se utiliza como carga en mezclas de caucho para la producción de objetos con diferentes requisitos de calidad. A este respecto cabe mencionar la existencia de la norma IRAM 3616 sobre superficies amortiguantes de impacto, la norma NF EN 1177, y la Ley N° 455 del G.C.B.A, entre otras.

El mayor volumen de goma residual se encuentra bajo la forma de Neumáticos Fuera de Uso (NFU) que por su naturaleza es un material compuesto con alambres y textiles, lo que hace que su recuperación como insumo requiera un proceso más complejo que el de la goma simple.

También hay que tener en cuenta los pasivos ambientales mineros (NFU OTR) que deberán tener un abordaje diferente ya que se encuentran en sitios elevados, y la tecnología para su recuperación y tratamiento es completamente inexistente en la Argentina. Minas como Bajo la Alumbra y Pascua Lama tienen entre 40.000 y 60.000 toneladas de NFU considerando el total de ambas. El caso minero tiene como ventaja que los NFU se encuentran acumulados en sitios definidos. Los NFU de tractores y equipos agrícolas constituyen otro pasivo, pero más disperso y difícil de cuantificar, que puede sumar unas 60.000 Tn más. La mayor parte de los NFU automóvil se acopian en las gomeras y en las instalaciones de recambio/recauchutaje mientras tengan valor comercial para reutilización rodante²⁵; los que dejan de tenerlo son dispuestos, en el mejor de los casos, en rellenos controlados o en basurales a cielo abierto.

Es necesario distinguir los diversos requerimientos industriales de goma molida o granulada y las posibilidades de eliminar el pasivo ambiental, además de las consecuencias que representan

²⁵ Existe una gran dispersión de precio de venta de neumáticos usados para reutilizar en vehículos, como también existe gran oferta en plataformas de comercio electrónico como Mercadolibre, GoTire, Autozen y otros.

principalmente los NFU, debido a la falta de destino controlado incluyendo aspectos graves de salud, tal como la propagación del dengue.

La opción con mayor potencial de aporte a esta disminución es el aprovechamiento energético residual por coprocesamiento en hornos cementeros, seguida por la incorporación a mezclas asfálticas para pavimentación de rutas y caminos, así como en pinturas y membranas asfálticas, y pisos de goma reciclada. Los usos de granulados requieren mayor inversión en tecnología y tienen bajas productividades. El coprocesamiento en cementeras de los NFU trae aparejado el abatimiento de las emisiones gaseosas de NO_x y CO₂. Hay ensayos de combustión recientes realizados en Loma Negra CIASA y HOLCIM ARGENTINA SA, que demuestran la viabilidad del uso de los NFU como combustible.

Dos tipos de mercados

Se puede entonces hacer una distinción entre dos mercados diferentes.

Uno, el de los productos de goma que requieren calidades específicas tanto para la materia prima (insumo de otro proceso) como para los productos finales de estos procesos que pueden incorporar un porcentaje de granulados o polvo de goma. En este mercado hay diversidad de objetos y diversidad de calidades finales, en el que hay que tener en cuenta los diferentes tipos de cauchos sintéticos que son específicos para objetos de diverso uso, como por ejemplo pisos de goma, rellenos de goma para diversas aplicaciones, canchas deportivas, etc.

Otros dos mercados son el de insumo para asfaltos y el de combustible para procesos de producción de clinker, en los que los insumos de goma granulada/molida no tienen especificación análoga a la de los productos del mercado de objetos de goma. Estas aplicaciones pueden incorporar mayores cantidades a sus procesos con menores requisitos de calidad.

Otro aspecto que hay que tener en cuenta es el costo de procesamiento para los diversos usos. Un polvo de goma o granulado fino, libre de impurezas como alambres y textiles, tendrá un costo de procesamiento diferente que el de las aplicaciones del mercado de asfaltos y cementos. El procesamiento para obtener polvo/granulado de goma libre de impurezas (alambres y textiles) está en el orden de USD 25/Tn, mientras que para el uso como combustible es del orden de USD 7/Tn.

En ambos mercados hay un importante déficit de capacidad instalada de procesamiento. Es necesario incorporar tecnología específica para cada tipo de mercado de usuarios finales.

Este déficit y ausencia de sistema de gestión para las gomas y NFU hace que no exista propiamente un mercado y valores para los diversos rezagos de goma. No hay propiamente un mercado porque no hay instalaciones procesadoras a gran escala, del orden de 6.000 Tn/mes. Hay un valor por Gigacaloría para los chips de 50 mm y es de 40% del valor del gas natural, que actualmente sería de unos 8 a 10 USD/Gcal lo que equivale a 0,064 USD/Kg (el gas está entre 20 y 25 USD/Gcal). Para el polvo/granulado de goma se está en 0,7 USD/Kg, es decir 10 veces más.

Para dar solución a los dos aspectos mencionados, el industrial y el ambiental, es necesario establecer un cronograma de metas anuales de aproximadamente 25.000 Tn procesadas, teniendo en cuenta facilitar las inversiones y la incorporación de tecnología que permita sustituir importaciones de molidos de goma. Con este cronograma en 5 años se podría estar procesando el total de la generación anual, sin contar los pasivos preexistentes para los cuales es necesario realizar un inventario, y requerirán de una capacidad instalada suplementaria. Un actor importante en la fijación de estas metas es la FADEEAC - Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas, para los NFU de carga y con destino a asfaltos modificados.

Los generadores de goma y NFU son principalmente los usuarios finales. En la composición de los RSU las gomas participan en un 0,54%²⁶, no estando los NFU incluidos en esta composición. En los últimos años en algunas jurisdicciones se han instalado procesadores de NFU que actualmente procesan unas 14.400 toneladas por año (la capacidad instalada total se estima en 24.000 Tn/año). Hay algunos emprendimientos adicionales que sumarían unas 5000 toneladas por año. Según la Cámara del Neumático la generación anual ha sido estimada en las 130.000 toneladas. Es decir que quedan unas 110.000 toneladas por año por ser recuperadas y procesadas.

Existen pasivos ambientales de goma / NFU en importantes cantidades en todos los municipios del país, sea en basurales a cielo abierto o en vertederos controlados. La cantidad de NFU en basurales debería figurar en un inventario nacional. Una estimación muy gruesa tomando municipios de la Provincia de Buenos Aires ronda en los 600 Tn por municipio de más de 50.000 habitantes, con lo que se estaría en 50.000 Tn, y a nivel país en el orden de 860.000 Tn.

Parte de los NFU de transporte son acopiados en predios de las mismas empresas, a la espera de poder darles destino final.

Los principales usos de los residuos de goma como insumos de otros procesos son la producción de polvo de goma para cargas de mezclas de caucho (hasta 2 mm); el granulado de goma (2 a 4 mm) para agregado a mezclas asfálticas para pavimentación de rutas, canchas deportivas, etc.; y la valorización energética por coprocesamiento de goma en hornos cementeros: chips de 20 a 50 mm. El aporte material a partir de NFU se puede estimar a partir de que un 10% es alambre, es decir 1 Kg por neumático; tomando un valor de 8000 Kcal/Kg y una sustitución térmica del 20%, implica 2 Kg de alambre por Tn de clinker.

Existen estudios realizados a principios del año 2000 respecto de la capacidad instalada para utilizar el insumo goma en chips o granulada en coprocesamiento que han indicado que bastan tres hornos cementeros para valorizar 120.000 toneladas por año con un 35% de sustitución térmica (No ha habido otros ensayos de combustión con NFU de los que se tengan datos. Estos ensayos estuvieron a cargo del Coordinador de este equipo de consultores). No está determinada la capacidad instalada necesaria para el aprovechamiento en otros usos.

La demanda nacional de goma como insumo para otro proceso es indefinida. Debe determinarse con metas anuales hasta 2025 para las industrias del caucho, asfáltica y la cementera.

De acuerdo a las fuentes que se citan, puede estimarse la generación de NFU de acuerdo al siguiente cuadro:

Estimación generación anual de NFU (Tn/año) ²⁷		
Origen post consumo	Automóviles	40.000
	Carga ²⁸	32.500
	Pasajeros y tractor	50.500
Origen Scrap		7.000
Total		130.000

²⁶ FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES (2011).- Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos del Área Metropolitana de Buenos Aires – Tercer Informe de Avance Verano 2010-2011- Disponible en <https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2012/06/Tercer-Informe-ECRSU-AMBA.pdf>

²⁷ Cámara de la Industria del Neumático (CIN) / INTI

²⁸ FADEEAC

Estimación pasivos NFU (Tn)	
Pasivos OTR ²⁹	120.000
Pasivos en basurales ³⁰	860.000
Total	980.000

Por lo expuesto hay un mercado de NFU que al presente puede estimarse en un total de 980.000 Tn, y que anualmente se incrementa en unas 110.000 toneladas netas, descontando lo que actualmente se procesa con la capacidad instalada existente, y que está principalmente en cabeza de dos plantas procesadoras (una en Buenos Aires y otra en Santa Fe), a las que hay que agregar la utilización de NFU enteros en las cementeras de Córdoba, Mendoza y Jujuy.

Las modalidades de recepción y aspectos económicos varían de planta en planta. Una de las plantas procesadoras de NFU los recibe sin cargo; la otra percibe una tarifa. La cementera recibe sin cargo los neumáticos, y su único costo es el de cargarlos al horno.

Los rezagos y scrap posindustrial van al CEAMSE y/o REGOMAX (en el orden de 6.000 Tn/año). El resto se descarga en basurales a cielo abierto, o bien se acumulan en predios "ad hoc" de las empresas de transporte de carga y pasajeros.

En una localidad en el sur de la provincia de Santa Fe tiene su planta una empresa de capitales nacionales dedicada al saneamiento ambiental. Allí tratan residuos sólidos y líquidos del cordón industrial del Gran Rosario y los convierten en fertilizantes orgánicos y materiales para la construcción. Con su planta de reciclaje y valorización, que tiene capacidad de procesado de 1.000 toneladas mensuales, convierte neumáticos fuera de uso en productos como baldosas para la construcción de parques infantiles, defensa de muelles o embarcaciones, rompeolas, sillas, mesas o barreras anti-ruídos, taludes de carretera, estabilización de zonas anegadas, pistas de carreras, o utilidades agrícolas para retener el agua, controlar la erosión y gránulos para el piso de canchas de fútbol cinco.

Recientemente firmó un convenio con una comuna vecina por el cual el municipio percibirá un ingreso económico por lo recaudado en concepto de reutilización de caucho (Barbarich, 2020; Radio Ramallo, 2020)³¹.

Plantas instaladas y capacidad de procesamiento Tn/año

No se ha podido cuantificar con detalle la capacidad instalada de procesamiento de NFU (Tn/año), ni la cantidad de subproductos (polvo y granulado de goma, chips de goma, alambres, textiles), debido a la falta de respuestas por parte quienes están instalados. La cantidad actualmente procesada se ha estimado en 19.400 Tn/año, principalmente para polvos y granulados para moldeados y pisos deportivos.

Para asfaltos modificados no hay datos debido a la falta de plantas instaladas para tal fin, así como para chips para coprocesamiento.

Se ha podido comprobar la existencia de al menos 7 operadores:

- Regomax: <https://regomax.com/>
- Kumen-Co: <https://www.kumenco.com.ar/>
- Worms: <https://wormsargentina.com/reciclado-de-neumaticos-fuera-de-uso/>

²⁹ Mineras Bajo La Alumbra y Pascua Lama; productor de neumáticos tractor FATE.

³⁰ Estimación propia extrapolando datos relevados por CIN en la provincia de Buenos Aires, y estableciendo una correlación con la población.

³¹ ABRIATA, B; Masut, A.- (Junio 2021).- Simbiosis industrial en empresas argentinas y su impacto en el empleo. OIT. Disponible en https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_803622.pdf

- d. Reciclados de Caucho: <https://recicladosdecaucho.com/>
- e. Ecopiano: <https://www.ecopianopisosdegoma.com.ar/quienes-somos.php>
- f. Ecocuyum: <http://www.ecocuyum.com/index.php>

Calidad requerida

Respecto de la calidad de los procesados, cada mercado de usuarios de la cadena de valor goma definirá la calidad del producto que requiere. De allí que los productos similares importados como insumos deberán cumplir con los mismos requisitos de calidad definidos por los usuarios cuando no haya oferta del mercado nacional.

Según lo manifestado por los entrevistados, los requisitos de calidad son los siguientes:

- a. Moldeados de goma (pisos, piezas varias): polvo de goma libre de alambres y textiles, y otras impurezas como tierra, 0 – 2 mm.
 - i. Libre de alambres (pisos para gimnasios y patios de juegos).
 - ii. Libre de polvo ya que cuando se pigmenta oscurece y empasta la mezcla.
 - iii. Libre de textil ya que oscurece el pigmentado.
 - iv. Libre de piedras y tierra ya que nos rompe las cuchillas y es un gran problema
 - v. Localmente no hay proveedores que cumplan con estos requisitos. Ninguno puede suministrar 10 Tn homogéneas.
- b. Asfaltos modificados: granulado fino de goma libre de alambres y textiles, y libre de otras impurezas como tierra, 2 – 4 mm.
- c. Chips para coprocesamiento: chips de 20 a 50 mm.

Marco normativo NFU

Si bien el tema está presente hace muchos años, no se ha logrado establecer un marco regulatorio o de presupuestos mínimos adecuado para abordar la recuperación y uso de las gomas / NFU, aunque existen actualmente dos proyectos de ley, uno del Senador Alfredo Luenzo (S-410/2021) y otro de la Senadora Silvina García Larraburu (S-1101/2021) para regular su disposición y el tratamiento, que han sido unificados en un único proyecto, y que ha recibido media sanción en el Senado con fecha 18 de agosto de 2021.

Puede mencionarse el intento de la Provincia de Buenos Aires en 2019 de establecer una Guía para la Gestión Ambiental de los NFU, que no llegó a ser firmada por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable.

Han surgido diversas iniciativas municipales estableciendo prohibiciones con respecto a los NFU, pero ninguna obligación de gestión industrial y ambientalmente adecuada. Existen iniciativas empresarias privadas para la producción de polvos y granulado de gomas, pero que no lo hacen más que en el marco de Ordenanzas Municipales, y en algún caso normativa provincial (i.e. Buenos Aires, Mendoza, Jujuy).

La ausencia de un marco regulatorio específico de presupuestos mínimos impide que se realicen inversiones privadas de importancia y alta capacidad de producción. Esta ausencia de normas también deja fuera de este mercado post consumo a los fabricantes de neumáticos principalmente, quienes no están dispuestos a avanzar en este sentido sin una cobertura legal claramente definida.

A la ausencia mencionada se suman la falta de una Ley Responsabilidad Extendida del Productor y una norma de Economía Circular. Solamente en un marco armónico de estas se podría implementar una normativa que aborde el caso de las gomas de posconsumo, particularmente de los NFU que son más del 80% del problema a regular.

Marco regulatorio existente a diversos niveles

Sin ser demasiado amplia, existe normativa vigente y en proyecto en distintos niveles de gestión:

- a. Marco regulatorio existente a la fecha:
 - i. Nación SAyDS, Res 523/13
 - ii. Nación MAyDS, Res 522/16
 - iii. Mendoza Ley 9143 Creación del Plan de Manejo Sustentable de Neumáticos Fuera de Uso, publicada 22 de febrero de 2019
 - iv. Guaymallén, Mendoza Ordenanza Municipal N° 7499/08
 - v. Casilda, Santa Fe Ordenanza Municipal N° 2915/18
 - vi. Santa Fe, Decreto 2151/14
 - vii. Sauce Viejo, Santa Fe, Ordenanza 3452/18
 - viii. San Juan Ley 1434
 - ix. Santa Cruz Ley 3568/17
 - x. Rosario, Santa Fe Ordenanza Municipal 9148/13

En el Senado Nacional la Ley de presupuestos mínimos, cuenta con media sanción en Senado; se estima que para fin de año podrá ser aprobada en Diputados. Se requerirá también la promulgación de leyes en cada provincia a partir de la ley de presupuestos mínimos, con su decreto reglamentario: se estima que el proceso tardará entre uno y dos años.

Mientras tanto será oportuno que la Dirección de Industria Sostenible del Ministerio de Desarrollo Productivo elabore y emita una Guía de Gestión y Buenas Prácticas.

En la Provincia de Buenos Aires se ha presentado un Proyecto de ley para gestión integral de REGU que incluye los NFU, Expte PE 11/21 de fecha 24 de agosto 2021.

Por último se debe evaluar especialmente una reforma de la Ley Residuos Peligrosos para habilitar la recuperación de corrientes de residuos, además de legislación que obligue y ayude a la gestión de recuperación y reciclaje a la vez que prohíba disponer NFU en rellenos y vertederos, así como su quema a cielo abierto, enterramiento y abandono en cualquiera de sus formas, tal como fue recomendado en el Plan Nacional de Industria y Cambio Climático.³²

Retos y oportunidades

Se observa un déficit importante de mecanismos de recolección/recuperación del posconsumo. Dado que los NFU se encuentran altamente dispersos la recuperación del posconsumo es el aspecto a abordar en primer lugar estableciendo diversas opciones: sea en Centros de Almacenamiento Transitorio (CAT), sea en gomeras, sea en empresas de transporte de carga o de pasajeros. Los acopios existentes en basurales o vertederos son el primer objetivo de recuperación. Los Municipios u otros actores privados, de existir interés, deberían, en este sentido, hacerse cargo de la contratación de los servicios de pre-trituración o trituración primaria para un transporte eficiente a los centros de procesamiento. Los diversos scraps industriales ya cuentan con mecanismos instalados de transporte. Cabe hacer más eficiente este transporte con una trituración primaria.

Tampoco existen instalaciones de pre-procesamiento y equipamiento para transformar los rezagos de goma en insumos de otros procesos. Los CAT deberán realizar solo un proceso de pre-trituración a efectos del transporte de los NFU y gomas a los operadores de estos insumos para los diversos usos finales que se les pueden dar. Se recomienda prever la instalación de Centros de Procesamiento (CdP) según sean los centros de consumo (i.e. cementeras) u otros usuarios. Los CdP deberán poder procesar a la granulometría del mercado que deseen proveer.

³² PRESIDENCIA DE LA NACION. Plan Nacional de Industria y Cambio Climático Versión 1-2018.- (2018).- Disponible en.- https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_industria_y_cambio_climatico.pdf

Los mayores retos están en:

- La capacidad instalada en el país para poder procesar los pasivos y la generación anual.
- Las inversiones necesarias en moderna tecnología, que aseguren.
- Los requisitos de calidad para los usos de polvos y granulados, que permitan utilizarlos en manufacturas nacionales.
- La posibilidad de exportar productos manufacturados a base de granulados (pisos principalmente).

Por el lado de las posibilidades se observa:

- Posibilidad de exportación de productos a base de granulados de goma (i.e. pisos). La competencia de similares productos de otras procedencias tiene que afrontar un alto costo de flete. Desde la Argentina se pueden exportar a menores costos, principalmente hacia Sudamérica.
- Incorporación de granulados de goma a asfaltos modificados, lo que redundará en una mejor calidad de pavimentos y conservación por tanto de vehículos, así como ahorro de combustibles.
- Mejora en emisiones gaseosas de cementeras debido a la disminución de CO₂ y NO_x.

En base al diagnóstico del sector NFU y las metas fijadas, se proponen los siguientes lineamientos de política industrial a tener en cuenta:

- Aumentar la capacidad de procesamiento de la industria nacional (más plantas de procesamiento). Ampliar las plantas existentes.
- Establecer las líneas de financiación para la adquisición de plantas procesadoras (BICE).
- Establecer un régimen de beneficios impositivos a las neumatiqueras que inviertan para procesar pasivos de NFU que se hallan en basurales.
- Generar un sistema de recuperación posconsumo, que involucre a todos los actores de la cadena de valor (CAT – centros de almacenamiento transitorio).
- Vincular grandes usuarios industriales de neumáticos y objetos de goma (i.e. cintas transportadoras) con los industriales procesadores de NFU.
- Incorporar al procesamiento los NFU-OTR (minería y agrícola).
- Aumentar la producción de polvo y granulados bajo normas de calidad.
- Disminuir la dependencia de insumos importados (polvo y granulados).
- Promover la exportación de todos los subproductos de NFU procesados (polvo, granulados, chips).

Metas a alcanzar en plazos a fijar

Para abordar un programa de procesamiento de alcance nacional hay que contar con el marco regulatorio apropiado, que puede ser una Guía de Gestión de NFU emitida por el MDP hasta tanto se instale definitivamente un marco regulatorio en cada provincia (vista la media sanción en Senadores de la ley de presupuestos mínimos). Esta Guía permitirá dar inicio de ejecución a lo que el nuevo marco regulatorio propicia, y traería como beneficio la disminución de un pasivo que se va incrementando año tras año. Este proceso de regulación en provincias se estima podrá alcanzarse plenamente hacia mediados de 2023.

Las principales provincias que podrían establecer a corto plazo un marco regulatorio provincial serían Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Mendoza, y San Luis. Esto representaría un 53 % (68.900 Tn/año) de generación.

La necesidad de este marco regulatorio como condición para que en la cadena de valor se realicen las inversiones (máquinas y equipos, logística, administración, etc.) ha sido manifestado reiteradamente por los actores de la misma, tanto en las Mesas de 2020, como en las entrevistas y taller de 2021.

Por otra parte, la capacidad instalada total de procesamiento debería establecerse en unas 150.000 Tn/año para el año 2025. Esta puede subdividirse en polvo y gránulos para moldeados entre 25.000 y 30.000 Tn/año (dependiendo del suministro, e incremento de la capacidad utilizada, así como mejoras de plantas

existentes), 50.000 Tn/año para asfaltos modificados (planta aún no instalada), y 70.000 Tn/año de chips para cementeras (plantas a instalar), ya que implican montos de inversión diferentes.

De este modo a partir de 2021 con un pasivo de NFU estimado en 980.000 Tn, como ya se ha dicho, las metas de procesamiento, deberían ser al 2023 80.000 Tn, al 2025 150.000 Tn, y al 2030 300.000 Tn. Por tanto, la capacidad instalada a partir de las 20.000 Tn en 2021, se proyecta en 45.000, 80.000, 120.000 y 150.000 Tn/año para los próximos años 2022 a 2025. Con esta capacidad y asumiendo un incremento de generación de 10.000 Tn/año en 2023 y en 2031, se llegará al equilibrio en 2034.

En términos de inversión en infraestructura (plantas instaladas) para el período indicado de 2022 a 2025 deberán ser en el orden de USD 12.500.000, USD 17.500.000, USD 20.000.000 y USD 15.000.000 respectivamente, tomando como presupuesto base USD 3.000.000 por cada planta fija con un equipo móvil con capacidad de 6.000 Tn/año.

Metas y plazos

	2021	2023	2025	2030
Procesamiento pasivo	20.000	65.000	120.000	0
Resto pasivo	960.000	855.000	640.000	0
Generación anual	120.000	120.000	120.000	130.000
Total a procesar	140.000	185.000	240.000	130.000
Procesado	20.000	80.000	150.000	300.000
Resto sin procesar	120.000	340.000	525.000	615.000
Capacidad instalada necesaria	20.000	80.000	150.000	150.000
Incremento anual de capacidad		35.000	30.000	
inversión anual en USD 3.000.000 cada 6.000 Tn/año		17.500.000	15.000.000	

Acciones específicas para el sector

A partir de las conversaciones mantenidas con diversos actores, y en particular en la Jornada participativa, han surgido las siguientes líneas de acción para lograr las metas propuestas:

- Regular la recogida y logística de NFU desde los centros de acopio / depósitos descontrolados.
- Promover legislación específica para el coprocesamiento en la industria cementera.
- Promover el uso de maquinaria móvil para el pretriturado antes del transporte.
- Apoyar la Cooperación Internacional para transferencia tecnológica Sociedad Latinoamericana de Tecnología del Caucho (SLTC).
- Fomentar la producción responsable / sostenible de derivados de NFU.
- Sustituir importaciones de derivados de NFU.
- Fabricar combustibles a partir de NFU para cementeras.
- Usar polvo de goma para asfaltos.
- Crear nuevas cadenas de valor: Uso en pisos de goma.
- Potenciar la Red de distribuidores de neumáticos.
- Capacitar y desarrollar a los distribuidores y recauchutadores para una mejor clasificación.
- Incorporar tecnología en las cementeras.
- Mejorar servicios de utilización de subproductos del reciclado: aceros y textiles.
- Ecoetiquetar los productos derivados de NFU.
- Instalar exenciones fiscales a los fabricantes y procesadores por el procesamiento de los pasivos de NFU.

Empleo del sector

El sector del que forman parte los NFU está integrado básicamente por dos actividades. La fabricación de cubiertas y cámaras, las industrias asociadas al recauchutado de las cubiertas, y la producción de artículos de caucho en general.

Rama de actividad	2do trim 2019	2do trim 2020	2do trim 2021	2º Trim 2021/ 2º Trim 2020	2º Trim 2021/ 2º Trim 2019
Fabricación de cubiertas y cámaras de caucho; recauchutado y renovación de cubiertas de caucho	6.189	5.945	6.500	9,3%	5,0%
Fabricación de productos de caucho n.c.p.	6.203	5.923	6.107	3,1%	-1,5%
Total	12.392	11.868	12.607	6,2%	1,7%

Fuente: Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, DGEyEL, SSPTyEL en base a SIPA³³

Se observa en el cuadro anterior el incremento de la mano de obra ocupada del sector tomando los segundos trimestres de los tres últimos años.

Financiamiento del sector

Según la información provista por el INDEC y por el B.C.R.A., la fabricación de productos de caucho y plásticos tuvo un valor agregado bruto (VAB) en el primer trimestre de 2021 (último dato disponible)³⁴, en términos anualizados de \$288.000 Millones. El stock de créditos al sector de NFU no está disponible en la información publicada por el B.C.R.A.³⁵

El dato más aproximado sobre el sector son los préstamos otorgados a la fabricación de productos de caucho y plástico que en forma consolidada ronda los \$19.223 Millones, generando una relación Créditos / PBI sectorial del 6,7%, mientras esta misma relación para toda la economía es del 11,4%, reflejando que el sector tiene capacidad de crecer en la penetración del crédito productivo. La deuda del sector analizado por moneda es un 89,7% contraída en pesos y un 10,3% en dólares, mientras alrededor del 15% de los ingresos anuales son generados en dólares, mostrando que no habría a primera vista un descalce de los créditos en dólares.

Es notorio destacar que el crédito a la fabricación de productos de caucho y plásticos que informa el BCRA, aumentó en términos nominales entre julio 2020 y julio 2021, solo un 1%, es decir que tuvo una retracción en términos reales del 25,7%, es decir que se perdió un cuarto del crédito bancario, que ya era exiguo de por sí. Es de destacar también que esa caída se produjo entre julio 2020 y diciembre 2020, donde el crédito cayó 11,5% en términos nominales y cayó 25% en términos reales en solo seis meses. Es de esperar que el sector pueda recuperar el crédito perdido.

³³ MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

³⁴ INDEC. Valor Agregado Bruto a precios básicos por rama de actividad económica, en millones de pesos a precios corrientes. Años 2004-2021, por trimestre. Cuadro 4. Disponible en <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-9-47>

³⁵ BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021. Disponible en: https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

Por otra parte, en términos de solvencia, los créditos al sector de fabricación de productos de caucho y plásticos que no se encuentran en nivel 1 es decir aquellos que presentan atrasos superiores a los 31 días, son el 3% del total del crédito, mientras que el total de la economía el atraso de más de 31 días afecta al 7,3% de los créditos.

En función de la calidad crediticia que presenta el sector, es factible esperar que aumente la participación del crédito.

Con las medidas de fortalecimiento de garantías y la estructuración de políticas asociativas y de asistencia técnica para gestionar créditos, es esperable un aumento sostenido del crédito.

Un caso de éxito: El modelo de España

En España se procesan 330.000 Tn/año para diversos usos de reciclado y valorización energética.

Los Neumáticos Fuera de Uso están legislados de forma específica en el Real Decreto 731/2020, de 4 agosto de, sobre la gestión de los neumáticos fuera de uso.³⁶

Este Real Decreto tiene por objeto prevenir la generación de neumáticos fuera de uso (NFU), así como fomentar su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, para proteger el medio ambiente. En este sentido, a partir del 16 de julio de 2006, se ha prohibido el depósito en vertedero de neumáticos troceados (Disposición final tercera del Real Decreto 1619/2005).

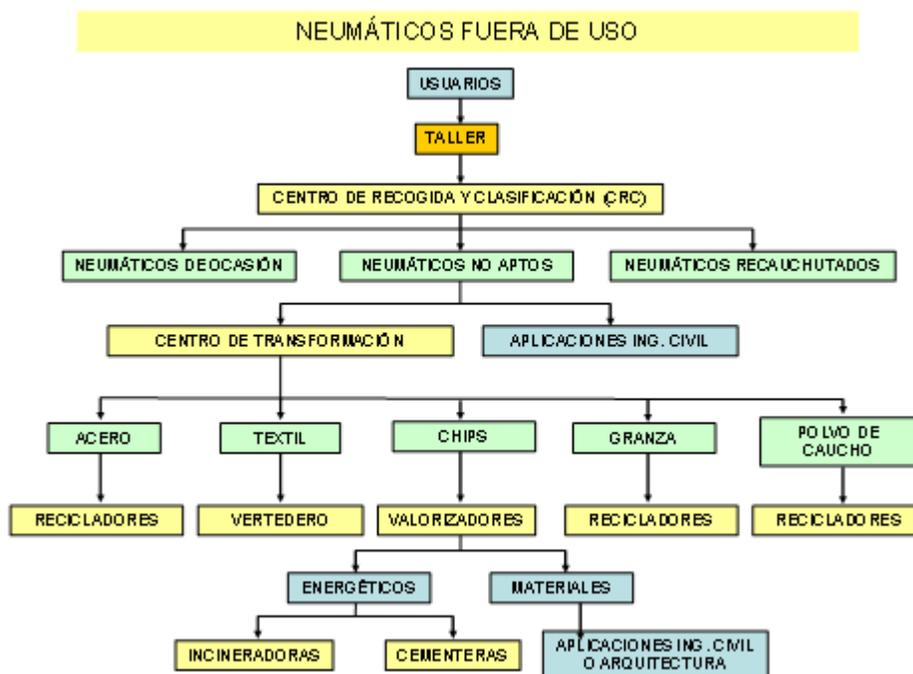
El Real Decreto incluye todos los neumáticos del mercado nacional, quedando excluidos los neumáticos de bicicleta y aquellos cuyo diámetro exterior sea superior a mil cuatrocientos milímetros.

El ciclo de gestión de los NFU es el siguiente:

- El neumático se desmonta en el taller y es entregado a un gestor autorizado. Según el artículo 4 del Real Decreto 1619/2005 los productores de neumáticos (fabricantes e importadores) están obligados a realizar o a financiar la gestión de los NFU. Los Sistemas Integrados de Gestión (SIG) que existen actualmente en España son: *SIGNUS* y *TNU*.
- Una vez llega el neumático al Centro de Recogida y Clasificación, se procede a su inspección y clasificación en función de su estado: usado o fuera de uso. Siendo la siguiente clasificación:
 1. Neumáticos de ocasión o de segunda mano: son aquellos neumáticos que están en buen estado, por lo que se vuelven a comercializar en el mercado de ocasión.
 2. Neumáticos recauchutados: son los neumáticos que tienen gastada la banda de rodadura, por lo que ésta es sustituida por otra nueva (proceso de recauchutado) y son puestos de nuevo en el mercado.
 3. Neumáticos fuera de uso o no aptos: son los neumáticos cuya única posibilidad de tratamiento es la valorización. Se entregan a centros de transformación para su posterior reciclaje y valorización.

³⁶ BOLETÍN OFICIAL DE ESPAÑA (2006) - REAL DECRETO 731/2020, de 4 de agosto, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso. Disponible en <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/08/04/731>

En el siguiente esquema se puede ver todo el proceso de los NFU:



Fuente: Ministerio de Transición Ecológica³⁷

Bibliografía

ABRIATA, B; Masut, A.- (Junio 2021).- Simbiosis industrial en empresas argentinas y su impacto en el empleo. OIT. Disponible en https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_803622.pdf

BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021. Disponible en: https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

BOLETÍN OFICIAL DE ESPAÑA (2006) - REAL DECRETO 731/2020, de 4 de agosto, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso. Disponible en <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/08/04/731>

ESCUELA DE INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE. Neumáticos fuera de uso (NFU) en España. Disponible en <http://eimaformacion.com/neumaticos-fuera-uso-nfu-espana/>

FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES (2011).- Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos del Área Metropolitana de Buenos Aires – Tercer Informe de Avance Verano 2010-2011- Disponible en <https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2012/06/Tercer-Informe-ECRSU-AMBA.pdf>

INDEC. Valor Agregado Bruto a precios básicos por rama de actividad económica, en millones de pesos a precios corrientes. Años 2004-2021, por trimestre. Cuadro 4. Disponible en <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-9-47>

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

PRESIDENCIA DE LA NACION. Plan Nacional de Industria y Cambio Climático Versión 1-2018.- (2018).- Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_industria_y_cambio_climatico.pdf

³⁷ ESCUELA DE INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE. Neumáticos fuera de uso (NFU) en España. Disponible en <http://eimaformacion.com/neumaticos-fuera-uso-nfu-espana/>

Vidrio

Características del sector

La cadena de valor del vidrio quizás sea la más explotada y la que más potencialidad presente como caso de éxito. Se observa que la fabricación de vidrio plano para construcción y decoración (en todas sus variantes y subproductos) y envases de vidrio se encuentra concentrada en pocos actores.

En general existe un déficit de información estadística respecto de la industria del vidrio. Sin embargo, el Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos del Área Metropolitana de Buenos Aires (2011) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires indica que del total de RSU que se dispone en rellenos de la CEAMSE entre un 2 y un 4 por ciento (3,09% corresponde al AMBA en su totalidad, mientras que el 2% proviene de CABA) corresponde al vidrio (en el caso del AMBA esto representa unas 450 Tn/día).³⁸

Hay que determinar la generación de desechos de vidrio en las industrias y la procedente de la construcción, lo que tendrá un circuito diferente de recolección y derivación a los centros de reciclado.

El vidrio es un material con casi infinita posibilidad de reciclado, cuyo límite para su reutilización es el color original. Sin embargo, las dificultades de manipulación, infraestructura y necesidades logísticas, lo convierten en un material que conlleva altos costos y bajos precios de comercialización. Por ejemplo, el precio de venta promedio a marzo de 2020, sobre la base de información de 5 plantas de clasificación localizadas en el Área Metropolitana de Buenos Aires, fue de \$ 0,4 por kilo.³⁹

Son dos los productos de vidrio susceptibles de recuperación. Los envases y frascos sanos, y el scrap (sea plano o de envases). El primero para reemplazar a los plásticos de un solo uso, y el segundo como materia prima para materiales de construcción o para reducir el uso de materia prima virgen.

Existen diversas categorías y procesos productivos para el vidrio.

Proceso productivo de vidrio templado. Esta línea de producción consiste en convertir el vidrio crudo en un vidrio seguro al momento de romperse, desintegrándose en pequeñas unidades uniformes de puntas no filosas para evitar cortes en las personas. Materia prima utilizada: Vidrio crudo. Desperdicio estimado: 5% de la materia prima utilizada

Proceso productivo de vidrio laminado. La línea de producción del vidrio laminado tiene el fin de fabricar un producto final resistente a golpes. El laminado debe tener especial cuidado en la manipulación del vidrio crudo, por ser un material frágil, como así también en la limpieza de las planchas que integrarán el producto final. Al momento de unir las dos planchas con la lámina de polivinil deberán estar perfectamente limpias ya que de existir algún elemento invasivo, puede ocasionar un desperdicio de producción. Materia prima utilizada: Vidrio crudo y polivinil. Desperdicios estimados: 2% de la materia prima utilizada. Menor al de la etapa de laminado por la mayor cantidad de empleados especializados. Durante el laminado, las etapas de Lavado, Cortado y Empaquetado mantienen las características del templado.

Proceso productivo de vidrio DVH (Doble Vidrio Hermético). Esta línea de producción es la más compleja, ya que necesita del trabajo artesanal de operarios al momento de armar y unir varillas (a través de silicona) a dos láminas de vidrio. Materia prima utilizada: Vidrio templado o laminado, varillas metálicas, silicona y agente curador. Desperdicios estimados: 8% de la materia prima utilizada. Para la producción de DVH se comienza con la construcción de la Estructura donde cada empleado de producción elabora

³⁸ FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES (2011).- Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos del Área Metropolitana de Buenos Aires - 2011.- Disponible en <http://www.fi.uba.ar/sites/default/files/Informe%20ECRSU%20AMBA%202011%20IF.pdf>

³⁹ Recicladores.com.ar - Observatorio de Reciclaje.- Disponible en <http://recicladores.com.ar/sitio/home/observatorio>

alrededor de 2 m² cada 15 minutos Estructura 24 m²/h Unión 40 m²/h Extracción de aire 40 m²/h Empaque 30 m²/h 62 totalizando 8 m² por hora.

Vidrio hueco. Se elaboran botellas y envases de alimentos, de medicamentos, de perfumes y vajillas. Además, y como dato de color, contempla la fabricación de los envases para la vacuna Sputnik V que se viene realizando en Buenos Aires y se distribuye en todo el país.

Producción de botellas de vidrio

El mercado de envases de vidrio de Argentina es el tercero de Latinoamérica, luego de México y Brasil, con más de un millón de toneladas de ventas anuales, siendo la categoría de vinos la más importante.

Las botellas de vidrio “se pueden importar sin ninguna autorización”, pero el sector insiste en que faltan flexibilizar condiciones para que puedan encargar botellas para suplir con lo que falta. En la carta, Bodegas de Argentina detalla que el país tiene una capacidad de producción de 800 millones de unidades, el nivel histórico de demanda en los últimos años, pero que en 2020 crecieron tanto las exportaciones como el consumo interno y se consumieron 1.000 millones.

El faltante el año pasado, añadieron, se cubrió con stocks remanentes e importación de algunos envases especiales.

Las empresas tomaron decisiones de inversión para ampliar su producción, pero las obras todavía no terminaron. “La situación se vio agravada con un incendio en la planta de Verallia en Mendoza el domingo 19 de septiembre de 2020.

Verallia es una de las empresas que produce botellas de vidrio y concentra el 35% de la producción. Un 60% es fabricado por Cattorini Hnos y el 5% restante, por Cristalerías Rosario. Según datos del sector, seis de cada 10 litros de vino salen embotellados en envases de vidrio, 3 de cada 10 en tetra brik y 1 de cada 10 en otros formatos, como lata o envases retornables. El faltante podría rondar los 40 millones de botellas, según estimaciones privadas, aunque no hay un número oficial.

La Cristalería Rosario la vendió durante 2021 la empresa americana Owens Illinois a su antigua dueña, Produmen S.A., empresa argentina. El objetivo de Produmen es asegurar la provisión de vidrio para el envasado de su producto estrella, la sidra La Farruca.

Si hay faltantes de productos finales también podría haber incremento de precios. Además, si hace falta importar botellas, también habrá impacto en los costos, advierte el ejecutivo.

“La menor oferta de envases hace que aumente su costo y esto indefectiblemente se va a trasladar a los precios del vino embotellado al consumidor.”

En tal sentido, Bodegas de Argentina AC, que reúne a las principales empresas vitivinícolas del país, hizo llegar en su oportunidad la preocupación del sector a las autoridades nacionales debido al faltante de botellas de vidrio. Lo que expone la fragilidad de la cadena de valor ante cualquier situación imponderable.⁴⁰

Las soluciones en el corto plazo parecen insuficientes. Se ha analizado la posibilidad de facilitar la importación de envases eliminando los aranceles de importación, sin embargo los costos de importar aún con la reducción de impuestos son altos para las bodegas argentinas; además el faltante de vidrio está

⁴⁰ BODEGAS DE ARGENTINA AC. Noticias. Gestiones ante el Gobierno nacional por faltante de botellas. 29/09/2021. Disponible en <https://www.bodegasdeargentina.org/gestiones-ante-el-gobierno-nacional-por-faltante-de-botellas/noticias/>

afectando a otros sectores vitivinícolas también (como por ejemplo Chile) y la logística está complicada por la falta de contenedores y buques está encareciendo los costos logísticos.⁴¹

Beneficios del reciclado del vidrio

El reciclado de vidrio permite ahorrar energía, recursos, emisiones GEI y mejora la calidad del aire. Solo algunos ejemplos. Ahorro de energía. Utilizando vidrio triturado de botella (calcín) en vez de material virgen, los costos de energía caen alrededor del 2-3% por cada 10% de vidrio recuperado utilizado en el proceso de fabricación.⁴² El ahorro energético se debe a que en la fabricación a partir de vidrio reciclado o calcín, el punto de fusión del material es menor y por tanto también lo es la energía necesaria. Ahorro de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Por cada tonelada de vidrio reciclado se evita la emisión de 200 kg de CO₂. Por cada 10% de calcín utilizado se reduce el 5% de CO₂.⁴³

Es importante destacar que la única alternativa a la recuperación es la disposición final, lo que implica tanto un costo de logística como de disposición. Esos costos podrían ser utilizados para impulsar la recuperación de material.

Barreras detectadas para optimizar la gestión de reciclado:

- Necesidad de mejorar la clasificación en origen.
- Baja calidad de insumos implica mayor costo de reprocesamiento.
- Puede pensarse en molienda en origen de materiales clasificados, lo que haría menos oneroso el transporte ya que incide mucho en los costos.

El reciclado permite las siguientes disminuciones, que implican menores emisiones de CO₂:

- Menor extracción de materia prima virgen.
- Menor consumo de materias primas, carbonatos.
- Menor consumo de gas.
- La disminución por cada Kg de cascote es de 0,44 Kg de CO₂.
- Para el 2030 la meta es de disminuir en un 33% las emisiones de CO₂.

Un aspecto importante para el programa de reciclado, y que podría promover el comercio de productos con valor agregado, es que está impedido en las condiciones actuales por el Decreto 181/92 la importación de cascote de vidrio desde Paraguay, Uruguay y Bolivia. Hay empresas que exportan hacia allí, pero en esos destinos no pueden reciclarse dado que no hay hornos. De poder importarse los rezagos, luego se devolverían bajo la forma de productos terminados, con la ventaja además de la mencionada creación de valor, circularizar el sector vidrio y contribuir a la implementación de la economía circular.

Un ejemplo de buena práctica: el modelo en España, Ecovidrio

El reciclaje de los residuos de envases de vidrio es obligatorio en todos los Estados miembros de la Unión Europea, con el objetivo de proteger el entorno y racionalizar el uso de los recursos.

Desde 1997, la Ley de Envases y Residuos de Envases 11/1997, obliga a las compañías que ponen por primera vez un producto envasado en el mercado a desplegar los medios para reducir el impacto ambiental

⁴¹ INFOBAE. Escasez de envases de vidrio: advierten que peligran varias economías regionales que están por levantar sus cosechas. 28/09/2021. Disponible en <https://www.infobae.com/economia/campo/2021/09/28/escasez-de-envases-de-vidrio-advierten-que-peligran-varias-economias-regionales-que-estan-por-levantar-sus-cosechas/>

⁴² GLASS PACKAGING INSTITUTE. Glass Recycling Facts (2021).-, Arlington, EE.UU.- Disponible en <https://www.gpi.org/glass-recycling-facts>

⁴³ VERRE AVENIR: CHAMBRE SYNDICATE DES VERRERIES MECANIQUES DE FRANCE. Recycler le verre d'emballage. Pourquoi?.- París, Francia.- Disponible en <http://www.ecoemballages.fr/sites/default/files/recycler-verre-emballage-pourquoi-comment.pdf>

de ese residuo. Es decir, a gestionar el reciclaje de los envases de un solo uso. La ley española nace de la trasposición de la Directiva europea 94/64/CE de Envases y Residuos de Envases.

Para su aplicación, nace Ecovidrio⁴⁴, que es el Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP), sin ánimo de lucro.

Se encarga de:

- Movilizar a toda la sociedad a través de campañas de concientización para que reciclen sus envases de vidrio.

- Instalar contenedores y gestionar la recogida de los residuos de envases de vidrio, con base a dos modelos de gestión diferentes, ofrecido a los entes locales para la recolección de los envases de vidrio. Una opción es que los ayuntamientos se encarguen del servicio de recolección y Ecovidrio financie el costo total. Otra es que directamente Ecovidrio se encargue de las operaciones necesarias para garantizar la recogida selectiva a través del contenedor.

- Poner en marcha planes específicos, responsabilizándose de toda la cadena de reciclado.

- Velar porque se cumplan los objetivos de reciclado que marca la Unión Europea.

- Recibir la financiación para gestionar el reciclado de los envases que las compañías ponen en el mercado a través de la cuota del Punto Verde y de la venta de residuos.

- Proveer de información transparente y auditada de los datos de recogida de envases de vidrio a las diferentes administraciones públicas competentes y a la sociedad.

- Justificar la eficiencia y eficacia de la gestión a las compañías que delegan en ellos la obligación legal de responsabilizarse de los residuos de los envases de vidrio.

Se destaca que para que el modelo funcione, es imprescindible la colaboración con las compañías envasadoras, las Administraciones Públicas y los ciudadanos y el sector privado.

El sistema se financia el 75% de la tasa del Punto Verde, que aportan más de 8.200 compañías envasadoras, obligadas legalmente a hacerse cargo de sus residuos y el otro 25% de los ingresos procedentes de la comercialización de Residuos de Envases de Vidrio como materia prima para la fabricación de nuevos envases.

Normativa

No existen en la Argentina normas específicas que regulen la recuperación e industrialización de scraps de vidrio. La actividad se desarrolla dentro del marco normativo para residuos sólidos y de eficiencia energética vigentes.

El relevamiento de la Cámara del Vidrio Plano y sus Manufacturas de la República Argentina (CAVIPLAN) da cuenta de la legislación existente a nivel municipal respecto de la seguridad en el uso de los productos terminado en el rubro construcción.⁴⁵

⁴⁴ ECOVIDRIO. Entidad sin ánimo de lucro encargada de gestionar el reciclado de todos los residuos de envases de vidrio en España. Disponible en <https://www.ecovidrio.es/>

⁴⁵ CAVIPLAN. Ciudades con legislación específica. Disponible en <https://www.caviplan.org.ar/ciudades-especificas/>

Retos y oportunidades

Existen muchas barreras para explotar y potenciar esta cadena de valor. A las ya mencionadas en párrafos anteriores, dificulta más el objetivo la inexistencia de un mapeo claro de los actores. Además, no existen estímulos de peso para alcanzar una mayor participación del sector industrial.

Agrava el cuadro la existencia de intermediarios cuya actividad impacta en el valor final que obtiene el sector de recuperación y el costo que debe afrontar el fabricante. En consecuencia, la industria de fabricación reutiliza el propio scrap de su proceso industrial y cuando lo requiere, importa de Uruguay y Paraguay.⁴⁶

Existe, asimismo, innumerable cantidad de distribuidores a lo largo y ancho del país, que no fabrican, ni muelen, ni colocan, ni reponen, ni recuperan. Hay que incorporarlos a una logística inversa de recuperación.

El mercado de vidrio posconsumo es muy variable. Hay quienes pagan por el retiro de cascote (se denomina así al vidrio post consumo); otros no pagan, lo que depende de la necesidad que tenga el recolector / reciclador.⁴⁷ El vidrio envase ya prácticamente no se recolecta debido al bajo precio que se obtiene.

Hay mucho vidrio de construcción que va a volquetes y por tanto se mezcla con otros materiales impropios que hacen imposible el reciclado.

Si bien existe dificultad para calcular cuánto scrap de vidrio plano (en todas sus variantes) genera una vidriería minorista, atento a que depende del volumen y tipo de trabajo (reposición o colocación), puede estimarse en una tonelada mensual.⁴⁸ La gestión de estos rezagos (acopio, transporte, destino) debe determinarse, ya que no forman parte de los RSU.

Las empresas que dan tratamiento a los materiales no emiten certificados, sino simplemente una constancia de haber recibido el material. Una propuesta a considerar su reglamentación, sería que las fábricas puedan emitir un Certificado de Reciclado con validez ante diversas autoridades como Producción, Ambiente, OPDS, etc..

Es importante destacar que empresas automotrices líderes del mercado están intentando implementar la entrega de scrap y sobrantes de parabrisas para certificar. La cantidad ronda las 400 Tn/mes, que representan unas 4.800 Tn/año.

Por el lado de las políticas públicas municipales, en muchos casos se promueve la recuperación posconsumo, pero en términos de cantidad no resulta relevante para el sector industrial. En el mejor de los casos termina siendo dispuesto en rellenos de disposición final o en basurales a cielo abierto.

Metas específicas para el sector de vidrio

Duplicar la tasa de reciclado del vidrio

El valor agregado por la actividad de minerales no metálicos, tal como lo expone el INDEC⁴⁹, refleja un valor agregado de la actividad en el primer trimestre de 2021 anualizado de 302.900 millones de pesos, representando el 0.99% del PBI. Si bien no existe información pública, rigurosa ni regular, que permita

⁴⁶ MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (2020).- Mesas de Economía Circular Vidrio 2 de 3. Minuta de Reunión 23/04/2020.- CABA. Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina (2020).- Mesas de Economía Circular Preparación Mesa de Economía Circular – Corriente Vidrio.- Minuta de Reunión 07/05/2020.- CABA

⁴⁷ Entrevista con Federico Colombo – VASA – 07/09/21

⁴⁸ En base a investigación propia. Consulta a local minorista de venta, colocación y reposición de vidrios, con 4 trabajadores en ciudad de 50 mil habitantes de la provincia de Santa Fe. Se le preguntó cuántos kilos de scrap de vidrio “tiraba” periódicamente. Respondió que entre 3 y 5 tachos de 200 litros por semana, dependiendo la actividad comercial.

⁴⁹ BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021. Disponible en: https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

inferir sobre el reciclado del vidrio, es necesario obtener información al respecto, tal como se recomienda en las conclusiones generales al final de este trabajo, e incrementar las cifras de reciclado.

1) **Atender la demanda de la industria que usa materia prima recuperada y reducir costos de producción**

La escasa separación en origen e insuficiente recolección diferencia de RSU impacta en que ese material, potencialmente recuperable, no son gestionados por la industria o recicladores, y termina como un residuo enviado a disposición final, sin un uso razonable. Esta situación es causada también por los precios bajos de algunos materiales que hacen que no resulte rentable recolectar esos residuos.

Algunas líneas de acción

- Plan canje para recambio de equipamiento y productos, que motorice la demanda.
- Incluir un porcentaje mínimo de material reciclado en productos con vidrio, a partir de un acuerdo entre los productores y los usuarios particularmente en el sector de envases.
- Legislar para promover y ayudar a la gestión de recuperación y reciclaje.
- Generar valor en los residuos de vidrio.
- Promover la obligatoriedad de la separación en origen y recolección diferenciada.
- Desarrollar canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.
- Desarrollar y difundir mercados de nuevos productos que utilicen vidrio reciclado como insumos.
- Promover la capacitación a pymes para generar nuevos diseños, productos y demandas.
- Desarrollar Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador.
- Avanzar con el Proyecto de formalización mediante la exención del IVA a la primera venta de material para reciclar.

2) **Incrementar la implementación de los sistemas de recuperación posconsumo**

Se propone desarrollar una plataforma que permita transparentar las producciones y estandarizar las calidades de los productos para lograr un mercado más eficiente y que genere información de cantidades disponibles, calidades y precios que permitan que la oferta se ajuste a ella y genere los productos que la demanda precisa. Esta plataforma debe permitir que por mayores eficiencias, se logre un 5% adicional para 2030 en las cantidades de consumo de material recuperado.

Reducir el déficit de cuenta corriente comercial de vidrio

Evolución del saldo comercial externo de vidrio

En Millones de us\$.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1er semestre 2021
Exportación FOB	41	34	30	31	34	42	85	49	35
Importación CIF	295	297	286	255	281	268	193	175	142
Saldo comercial vidrios	-254	-263	-256	-224	-247	-226	-108	-126	-107

Fuente: INDEC⁵⁰

⁵⁰ INDEC. Disponible en https://comex.indec.gob.ar/?_ga=2.254882312.1217682921.1634044016-1746718635.1625229769#/products

La meta para el año 2030 debería ser aumentar un 100% anual la exportación para duplicar las exportaciones en 10 años y llegar en 2030 a alrededor de us\$ 2.000 MM de exportaciones del sector vidrios.

Estimación evolución exportaciones de vidrio 2019 – 2030

En Millones de us\$.

Monto de exportaciones anuales por concepto dentro de vidrios

	Aumento entre años	30%	20%	60%
Años	2019	2023	2025	2030
Total expos	85	102	132.6	212.16

Fuente: Estimaciones propias en base a datos publicados en el Capítulo de Comercio Exterior del INDEC.

3) Optimizar el uso de la capacidad instalada de la industria de vidrios

Lamentablemente, no se dispone de datos oficiales emitidos por INDEC que informen específicamente el uso de la capacidad instalada de la industria del vidrio. La disponibilidad de esta información en forma regular, consistente y comparable con otras actividades, permitirá mejorar el diagnóstico de su situación y generar propuestas de mejoras a futuro. Tomaremos como dato aproximado la información disponible sobre minerales no metálicos, que contiene a la industria del vidrio.

Producto	2017	2019	2021	2023	2025	2030
Minerales no metálicos	73%	66,80%	73,70%	74%	76%	80%

Fuente: INDEC⁵¹

Se debe incrementar el uso de la capacidad instalada a través de mayor disponibilidad de insumos para sostener el nivel de producción de las plantas en niveles sostenidos y evitar dispersión en el uso por falta de insumos.

4) Aumentar el empleo asociado a la industria del vidrio

De acuerdo a la información del Ministerio de Trabajo en la actualidad existen más de 7 mil empleos registrados en la cadena de valor del vidrio que se encuentra concentrada en pocos actores industriales. No se tienen en cuenta en el siguiente cuadro las cadenas de comercialización de productos de vidrio.

Rama de actividad	2do trim 2019	2do trim 2020	2do trim 2021	2º Trim 2021/ 2º Trim 2020	2º Trim 2021/ 2º Trim 2019
Fabricación de vidrio y productos de vidrio	7.075	6.874	7.197	4,7%	1,7%
Total	7.075	6.874	7.197	4,7%	1,7%

⁵¹ INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria Manufacturera. Vol. 5, n°23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

Fuente: Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, DGEyEL, SSPTyEL en base a SIPA⁵²

Considerando que el 2020 fue un año caracterizado por las consecuencias económicas de la pandemia de COVID19, comparando los segundos trimestres de los últimos tres años, se observa que en el segundo trimestre del 2021 el sector volvió a la tasa normal de ocupación de mano de obra.

Aplicar criterios de circularidad en la cadena de valor del vidrio es un reto que significaría un incremento del empleo registrado, que potencialmente podría alcanzar hasta 12.500 empleos registrados para el año 2030.

	2019	2023	2025	2030
Fabricación de vidrio	9.200	9.700	10.300	12.500

Fuente: SSPMicro en base a OEDE STEySS. Proyecciones propias

5) Incrementar el acceso al financiamiento a las empresas del sector.

Para lograr un aumento en el acceso al financiamiento, se puede

- Incrementar la producción de estadísticas confiables, consistentes, periódicas y transparentes para todos los actores del sector. Más información, reduce costos.
- Promover políticas asociativas de desarrollo tipo clúster que favorezcan la complementariedad entre empresas. etc.
- Apoyar el desarrollo de centros de servicios para pequeños establecimientos (para el secado, por ejemplo).
- Estructurar equipos técnicos que asistan a las empresas que se asocian en su gestión de acceso al financiamiento, tanto en el sistema financiero como a aquellas que puedan acceder al mercado de capitales local, mediante emisión de deuda o de otros instrumentos de financiamiento.
- Instrumentar Fondos de Garantías, o asociar a FoGAR (Fondo de Garantías Argentina), para reducir el costo financiero en especial de las empresas más pequeñas, con mayor dificultad de acceso al crédito.

Inclusión financiera del sector de vidrio y su participación en el acceso a crédito

No se dispone de información del Banco Central de la República Argentina, con la apertura correspondiente al stock de créditos al que accede trimestralmente el sector de producción de vidrios. Reiteramos la importancia para la sociedad y las empresas del sector de disponer de información consistente, frecuente y transparente, que reduce costos de financiamiento.

Podemos tomar como aproximados los datos disponibles sobre minerales no metálicos.

El Valor Agregado Bruto (VAB) del sector minerales no metálicos anualizado a junio 2021 es de \$302.900 millones, 0,99% del PBI, mientras el stock total de créditos al sector según lo publicado por el BCRA al 30/06/21, es de \$14.673 millones, representando el 0.39% del stock total de créditos, reflejando que el sector podría tener potencial de expansión de crédito, si mejorara sus niveles de rentabilidad y si generara mejor información para reducir el riesgo del sector.

Con las medidas de fortalecimiento de garantías y la estructuración de políticas asociativas y de asistencia técnica para gestionar créditos, es esperable un aumento sostenido del crédito en el sector de vidrios, más allá de no poder disponer de información oficial comparable.

Es de suponer que por la configuración del mercado de vidrios con segmentos con muchas empresas PyMEs, es importante el impacto de las SGRs y es fundamental simplificar sus procesos y estructurar esquemas de garantías para que los Bancos accedan a financiar a menores tasas de interés, frente a la falta de información. La falta de información se traduce en mayores costos administrativos y mayor tasa de interés. La mayor información es un bien público de muy alto valor económico y de impacto muy positivo en las empresas.

⁵² MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

6) Conclusión

Resumen de las proyecciones específicas de las variables claves de la corriente vidrio:

Objetivos	2019	2023	2025	2030
Reducción costos de producción		2%	4%	6%
Material recuperado Tn/año	6.800	8.100	12.600	17.000
Total exportaciones (MM us\$)	85	102	132.6	212.16
Evolución empleo	9.200	9.700	10.300	12.500
Crédito a la Fabricación de vidrios (MM \$ de 2021)	10.271	11.298	13.558	21.692

Fuente: Elaboración propia⁵³

Bibliografía

BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021. Disponible en:

https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

BODEGAS DE ARGENTINA AC. Noticias. Gestiones ante el Gobierno nacional por faltante de botellas. 29/09/2021. Disponible en

<https://www.bodegasdeargentina.org/gestiones-ante-el-gobierno-nacional-por-faltante-de-botellas/noticias/INDEC>. Disponible en https://comex.indec.gob.ar/?_ga=2.254882312.1217682921.1634044016-1746718635.1625229769#/products

CAVIPLAN. Ciudades con legislación específica. Disponible en <https://www.caviplan.org.ar/ciudades-especificas/>

ECOVIDRIO. Entidad sin ánimo de lucro encargada de gestionar el reciclado de todos los residuos de envases de vidrio en España. Disponible en <https://www.ecovidrio.es/>

FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES (2011).- Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos del Área Metropolitana de Buenos Aires – 2011.- Disponible en <http://www.fi.uba.ar/sites/default/files/Informe%20EGRSU%20AMBA%202011%20IF.pdf>

GLASS PACKAGING INSTITUTE. Glass Recycling Facts (2021).- Arlington, EE.UU.- Disponible en <https://www.gpi.org/glass-recycling-facts>

INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria Manufacturera. Vol. 5, n°23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdepremsa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

INFOBAE. Escasez de envases de vidrio: advierten que peligran varias economías regionales que están por levantar sus cosechas. 28/09/2021. Disponible en <https://www.infobae.com/economia/campo/2021/09/28/escasez-de-envases-de-vidrio-advierten-que-peligran-varias-economias-regionales-que-están-por-levantar-sus-cosechas/>

MARI, E.A.. (2011). La industria del vidrio y el medio ambiente: oportunidad y enfoque del Análisis del Ciclo de Vida. Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, ISSN 0366-3175, Vol. 41, N°. 4, 2002, pags. 399-403. 41. 10.3989/cyv.2002.v41.i4.672.

MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (2020).- Mesas de Economía Circular Vidrio 2 de 3. Minuta de Reunión 23/04/2020.- CABA. Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina (2020).- Mesas de Economía Circular Preparación Mesa de Economía Circular – Corriente Vidrio.- Minuta de Reunión 07/05/2020.- CABA

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

Recicladores.com.ar - Observatorio de Reciclaje.- Disponible en <http://recicladores.com.ar/sitio/home/observatorio>

VERRE AVENIR: CHAMBRE SYNDICATE DES VERRERIES MECANIQUES DE FRANCE. Recycler le verre d'emballage. Pourquoi?.- París, Francia.- Disponible en <http://www.ecoemballages.fr/sites/default/files/recycler-verre-emballage-pourquoi-comment.pdf>

⁵³ Entrevista con Federico Colombo – VASA – 07/09/21

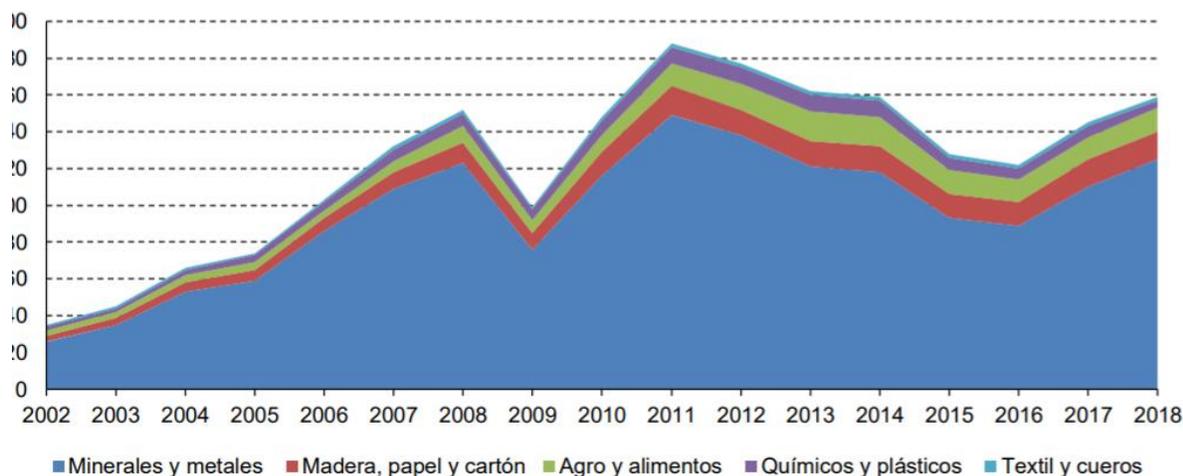
Chatarra ferrosa

Previo a profundizar sobre las corrientes de chatarra ferrosa y no ferrosa es importante destacar que el comercio mundial de residuos se concentra en minerales y metales, lo cual expresa la relevancia económica que conlleva la circularidad de estas dos corrientes de valor.

El papel de los metales en el comercio mundial de residuos

El trabajo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) “*El comercio internacional y la economía circular en América Latina y el Caribe*”⁵⁴, además de brindar información sobre indicadores de otras corrientes de valor, se grafica claramente que más de tres cuartos del valor del comercio mundial de los residuos corresponden a minerales y metales en el período 2002 a 2018. Estos indicadores sufrieron importantes modificaciones que aún no fueron consolidados tras la epidemia de COVID-19, sin embargo, el relevamiento se mantiene vigente. Los cuadros que se adjuntan a continuación corresponden a la cita mencionada, exhibiendo la participación relevante de minerales y metales en el comercio internacional de residuos.

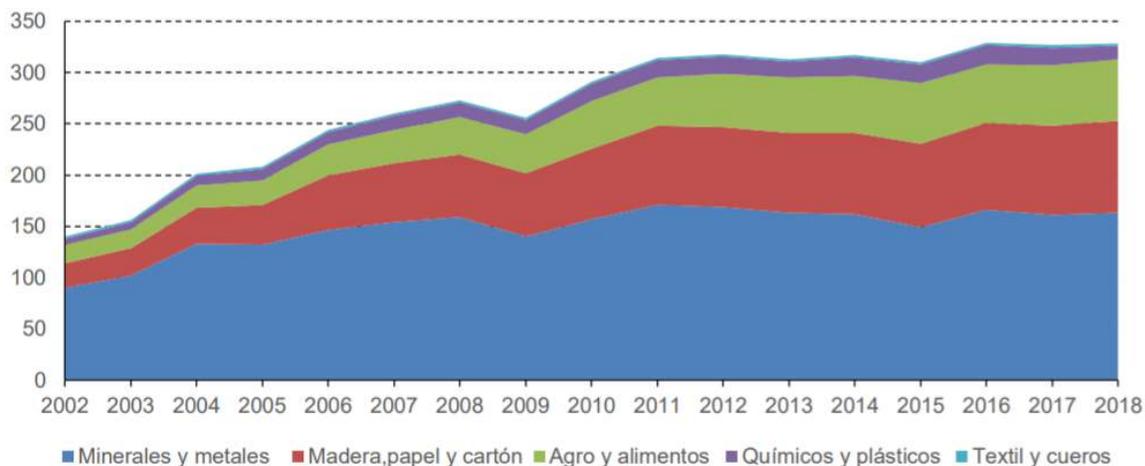
Exportaciones mundiales de residuos en valor por megasectores, 2002-2018
(En miles de millones de dólares)



Las chatarras de metales representan también la mayor parte (51%) del volumen exportado:

⁵⁴ MULDER, N; Albaladejo, M. - El comercio internacional y la economía circular en América Latina y el Caribe, serie Comercio Internacional, N° 159 (LC/TS.2020/174), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46618/1/S2000783_es.pdf

Exportaciones mundiales de residuos en volumen por megasectores, 2002-2018
(En millones de toneladas)



Lideran las exportaciones los residuos de acero, aluminio y cobre. La chatarra de acero tiene el mayor peso en el comercio global de residuos, alcanzando en 2018 un volumen de 105,4 millones de toneladas (incluido el comercio intra-UE). La chatarra de aluminio llegó a 8,93 millones de toneladas en 2018, mientras que la de cobre totalizó 5,03 millones de toneladas.

Dada la gran relevancia de los volúmenes de residuos de acero en el total de los residuos exportados, se aprecia una relación directa entre las fluctuaciones en el valor de las exportaciones mundiales de residuos y el valor unitario de la chatarra de acero.

Exportaciones mundiales de residuos (en valor) y precio unitario de los residuos de acero, 2002-2018
(En miles de millones de dólares corrientes y en dólar por kilo)



Este precio, a su vez, depende de los costos asociados al reciclaje y los precios de las materias primas vírgenes. Cuando estas últimas suben, la chatarra se vuelve más valiosa como alternativa para producir materia prima secundaria. En ese sentido, lo que suceda con los precios internacionales de la materia prima virgen incide fuertemente en la demanda y el comercio de la materia prima secundaria.

América Latina y el Caribe participan marginalmente en el comercio mundial de residuos, estando fuera de los grandes circuitos de reciclaje globales formales.

Según la misma fuente, Argentina es el segundo país en América Latina rankeado por exportaciones de residuos, mientras es el séptimo importador de residuos en América Latina.

La recuperación de la chatarra ferrosa

La chatarra ferrosa es uno de los materiales más utilizados en las operaciones de reutilización. Los metales ferrosos se definen como aquellos metales que contienen hierro⁵⁵. Las aleaciones ferrosas con carbono usualmente se les llama hierro o acero, y pueden contener cualquier cantidad de otros elementos, desde aluminio a vanadio, basado en sus especificaciones.

El origen de la chatarra ferrosa puede ser: vehículos automotores, ferroviario, línea blanca y construcción, siendo este último origen el menos utilizado para la industria pesada, ya que existe un circuito dentro del mismo rubro.

Existe en la Argentina gran interés de la industria pesada por integrar un sistema de economía circular. Según datos de la Cámara Argentina del Acero, proporcionados durante la realización de las Mesas de Trabajo de Economía Circular organizadas por los Ministerios de Producción y Ambiente durante el 2020, en la Argentina funcionan 5 plantas con una capacidad instalada de producción de 6,6 millones de toneladas de acero por año aproximadamente. La industria pesada consume anualmente 1,2 millones de toneladas de chatarra ferrosa. Existe la posibilidad de incrementar ese volumen si se mejoraran los circuitos de recuperación clasificada a partir de los chatarreros.

El 55% de la producción se genera con la tecnología de alto horno y convertidor de oxígeno, con posibilidad de incorporación de un 15% de chatarra como insumo. En cuanto a la tecnología de horno eléctrico, dos empresas alcanzan el 40-50% de utilización de chatarra y una tercera el 100% de chatarra (entre 100-200 mil toneladas por año).

Existen además unas 400 fundiciones de diverso tipo con una capacidad de producción total de 400.000 toneladas por año.⁵⁶

Los niveles de recuperación se mantienen constantes desde hace décadas. Los 1,2 millones de toneladas anuales se podrían desagregar en 500/600 mil toneladas que provienen de origen automotriz, línea blanca, materiales ferroviarios y chatarra naval y por otro lado 700/800 mil toneladas de la recirculación interna de rezagos industriales. Existe en la actualidad una cantidad aproximada de 300 mil toneladas de chatarra automotriz disponible e inmovilizadas, pero no recuperable en la actualidad por barreras legales.⁵⁷

Según la Asociación Mundial del Acero, por cada tonelada de chatarra se ahorran 3,10 Gcal de energía primaria al año, evitándose a la vez la emisión de 1,5 toneladas/año de CO₂.⁵⁸

Sin embargo, la informalidad preponderante en el sector de recuperación y las dificultades para acceder al material obsoleto (automóviles, ferrocarriles y barcos) impiden avanzar en acciones administrativas que impactan en normas de calidad, importación, inventarios y comercialización. En tal sentido, la industria no prioriza la importación de chatarra porque es más complejo y costoso. Lo hace como complemento a la recuperación local. Sin embargo, requiere de una norma clara y un mecanismo ágil que garantice cantidad y calidad de la chatarra, que no limite, pero que sí administre las importaciones.

⁵⁵ RELIANCE FOUNDRY. Introducción a los Materiales: Metales Ferrosos y No Ferrosos. Disponible en <https://www.reliance-foundry.com/blog/metales-ferrosos-no-ferrosos-es>

⁵⁶ MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (2020).- Mesas de Economía Circular Chatarra 2 de 3. Minuta de Reunión 24/04/2020.- CABA.

⁵⁷ Op. Cit.

⁵⁸ Op. Cit.

Según el Plan Nacional de Industria y Cambio Climático Versión 1-2018 (2018) en la Argentina se producen 4,7 Mt de acero (a través de dos tecnologías: alto horno y arco eléctrico), para lo cual se consumen 1,26 Mt de chatarra del mercado por año, de las cuales el 23 % tiene origen en la recuperación industrial de procesos productivos que utilizan el acero como materia prima y el 77 % restante proviene de la recuperación de material ferroso obsoleto.

Las ventajas ambientales y competitivas que ofrece el recurso local hacen que la demanda de la chatarra ferrosa presente una situación de escasez y proyecte un crecimiento en el corto plazo que requiere un acompañamiento de la oferta para poder cubrir los requerimientos.

Si bien la generación de chatarra industrial depende del consumo de acero para la producción, la principal variable que la determina está relacionada con la obsolescencia de los productos de acero.

La brecha entre generación y consumo teniendo en cuenta la proyección del crecimiento de la producción de acero al 2025, de manera incremental, se ha estimado en 720.000 toneladas de chatarra ferrosa.⁵⁹

Producción siderúrgica

La producción de acero crudo fue en agosto de 2021 de 423.400 toneladas, un 1,5% inferior respecto de julio pasado (430.100 toneladas); por su parte, la producción de laminados de julio fue de 410.300 toneladas, un 0,6% superior a julio (407.600 toneladas). La demanda de acero se mantiene en niveles similares a la de los últimos meses.⁶⁰

De acuerdo con el INDEC, la producción siderúrgica creció 12,9% en marzo y consolidó así el buen desempeño que había mostrado en el primer bimestre. El impulso lo dieron el dinamismo de la construcción, la maquinaria agrícola, la línea blanca y el sector automotriz. Sin embargo, datos de la Cámara del Acero de abril muestran una retracción frente a marzo por impacto de la segunda ola (que implicaron suspensiones de turnos en ciertas plantas y falta de insumos).

Producción anual de Hierro, Acero y Laminados (en miles de toneladas)

Producto/ Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hierro primario	4.115	4.428	3.937	2.914	3.402	3.790	3.050	2.455
Acero Crudo	5.186	5.488	5.028	4.126	4.624	5.162	4.645	3.651
Laminados	6.655	6.419	5.995	5.352	5.923	6.021	5.415	4.663
Laminados en caliente	5.143	5.021	4.572	3.984	4.589	4.764	4.265	3.469
Planos	2.611	2.46	2.556	2.274	2.374	2.271	2.033	1.974
No Planos	2.532	2.475	2.016	1.709	2.215	2.493	2.232	1.495
Laminados en frío	1.512	1.398	1.424	1.368	1.334	1.258	1.151	1.194

Fuente: INDEC⁶¹

⁵⁹ PRESIDENCIA DE LA NACIÓN. Plan Nacional de Industria y Cambio Climático Versión 1-2018.- (2018).- Disponible en.- https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_industria_y_cambio_climatico.pdf

⁶⁰ CÁMARA ARGENTINA DEL ACERO. Comunicado de prensa. Agosto 2021. Disponible en <http://www.acero.org.ar/wp-content/uploads/2021/09/agosto2021.pdf>

⁶¹ INDEC. Estadísticas de Productos Industriales. Junio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/epi_06_21.pdf

La experiencia internacional

Hay numerosos ejemplos internacionales en la gestión de la recuperación de los materiales metálicos. La *“Guía de buenas prácticas para el reciclaje de metales en Cataluña”*⁶², elaborada por la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC) y el Gremio de Recuperación de Cataluña aporta un valioso punto de partida.

España, el caso de Ecoacero

La Asociación Ecológica para el Reciclado de la Hojalata⁶³ (Ecoacero) es una Asociación sin ánimo de lucro, con personalidad jurídica propia, creada el 5 de febrero de 1997.

Su actividad se centra en la solución de los problemas medioambientales generados por los residuos de envases de acero en España a través de:

- Promoción de la recuperación de envases usados de acero de los residuos urbanos.
- Aseguramiento del reciclado de dichos residuos.
- Promoción de la prevención y de la reducción del impacto ambiental de los envases de acero.
- Investigación básica y aplicada para la consecución de los objetivos anteriores.
- Formación, información y promoción, tanto técnicas como divulgativas, sobre los problemas y las soluciones medioambientales de los residuos de envases ligeros de acero.
- Suscripción de acuerdos y convenios con otras entidades públicas o privadas para la consecución de los fines descritos.

Para ello, está compuesta por tres tipos de miembros:

- Fabricantes de acero para envases.
- Fabricantes de envases de acero.
- Consumidores de envases de acero.

Con acciones como las que impulsa Ecoacero, la industria siderúrgica española se constituye en la segunda de Europa en producción de acero reciclado, solo por detrás de Italia. «Más del 75% del acero que se fabrica en España es reciclado, un porcentaje que está muy por encima de la media europea, que se sitúa en torno al 50%, y también de la media mundial, que ronda el 40%» asegura Begoña Cristeto, socia responsable de Industria, Química y Automoción de la consultora KPMG en España⁶⁴.

Marco normativo para la chatarra

En la Argentina, el desarrollo de un marco legal adecuado de la chatarra ferrosa y no ferrosa para su gestión es un tema aún pendiente. No existe una distinción clara entre las regulaciones para ambas corrientes. En la actualidad, esta actividad se rige por las legislaciones nacionales, provinciales y municipales de residuos peligrosos y residuos sólidos municipales. Solo la provincia de Buenos Aires cuenta con una Ley RAEE que aborda algunos aspectos. Con la reforma constitucional de 1994, se incorporó en el último párrafo del artículo 41 la prohibición de ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos.

Son de aplicación:

⁶² AGENCIA DE RESIDUOS DE CATALUÑA (ARC), Guía de Buenas Prácticas Para el Reciclaje de Metales en Cataluña, España, Septiembre de 2010. Disponible en

https://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/prevencio/guia_metales_ok.pdf

⁶³ ASOCIACIÓN ECOLÓGICA PARA EL REICLADO DE LA HOJALATA. Disponible en <https://ecoacero.com/>

⁶⁴ PEREZ, R. España se consolida entre los campeones del reciclaje de acero en Europa. ABC, 21/06/2021. Disponible en https://www.abc.es/economia/abci-espana-consolida-entre-campeones-reciclaje-acero-europa-202106210114_noticia.html

-Ley 26.348. Automotores abandonados, perdidos, decomisados o secuestrados, cuyo dominio corresponde al estado nacional, o a los estados provinciales. Procedimientos técnicos⁶⁵.

-Decreto N° 181 del 24 de enero de 1992. Estableció la prohibición del transporte, la introducción y la importación definitiva o temporal al Territorio Nacional, al Área Aduanera Especial y a las Áreas Francas creadas o por crearse incluidos sus espacios aéreos y marítimos de todo tipo de residuo, desecho o desperdicio procedente de otros países⁶⁶.

-Resolución 442 / 2009 Ministerio de Justicia Seguridad y Derechos Humanos. Crease el Programa Nacional de descontaminación, compactación y disposición final de automotores⁶⁷.

-Resolución 76 / 2021 Ministerio de Seguridad. Marco regulatorio y procedimiento administrativo del Programa Nacional de descontaminación, compactación y disposición final de automotores y del subprograma transformemos⁶⁸.

-Provincia de Buenos Aires Ley 13564. Comercialización e industrias de metales no ferrosos en desarmaderos, chatarrerías y depósitos, deberán llevar un libro foliado y rubricado por el titular de comisaría de la jurisdicción. Crea el Registro de Control de Comercios. -cobre, aluminio- Reglamentada por el Decreto 1018/2007⁶⁹.

-Ciudad Autónoma de Buenos Aires Ley 342. Régimen aplicable a los vehículos abandonados en la vía pública que ponen en peligro la salud de la población, la seguridad pública y afecten el medio ambiente⁷⁰.

-Provincia de Buenos Aires Ley 11720 de Residuos Especiales⁷¹.

Retos y oportunidades

Retos

- Falta de trazabilidad inter jurisdiccional.
- Es importante la contaminación que genera su producción.
- Un gran porcentaje termina enterrado por la dificultad de su correcta separación y transporte.
- Hay muchos actores involucrados, la mayoría de ellos en la informalidad. Y hay muchos vulnerables e informales. Falta de incentivos fiscales para formalizar.
- Falta de información y poca transparencia en el sector.
- Pocos actores concentran las ganancias de la cadena.
- Alta variabilidad de precios ligada a precios internacionales de materiales vírgenes.
- Falta de precios de referencia.
- Dificultad de detectar en las diferentes cadenas de materiales donde se licuan los valores reales del producto, desde su producción y comercialización hasta el desecho.
- Ausencia de normativa que facilite el aprovechamiento de los materiales descartados (tanto el posindustrial como doméstico).

⁶⁵ Ley Nacional 26.348. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/136864/norma.htm>

⁶⁶ PRESIDENCIA DE LA NACIÓN. Decreto Poder Ejecutivo Nacional 181/92. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/5000-9999/8226/textact.htm>

⁶⁷ MINISTERIO DE JUSTICIA SEGURIDAD Y DERECHOS HUMANOS. Resolución 442 / 2009. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-442-2009-150837>

⁶⁸ MINISTERIO DE SEGURIDAD. Resolución 76 / 2021. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-76-2021-347834>

⁶⁹ Ley Provincial de Buenos Aires 13564. Disponible en <https://normas.gba.gob.ar/documentos/0Z8g8TEB.html>

⁷⁰ Ley Ciudad Autónoma de Buenos Aires Ley 342. Disponible en <http://www2.cedom.gob.ar/es/legislacion/normas/leyes/ley342.html>

⁷¹ Ley Provincial de Buenos Aires 11720. Disponible en <https://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/LEY%2011720.pdf>

Oportunidades

- Una mejora en la gestión de los procesos de producción puede producir mejoras ambientales.
- Desarrollar sistemas que permitan de forma más sencilla su recuperación, acopio, preparación y traslado hasta el lugar donde va a ser tratado.
- Aumentar la formalización del sector permitirá crear nuevos puestos de empleo.
- Por las capacidades de la industria, hay gran potencial para la aplicación de nuevos modelos de negocios y/o adaptarlos o mejorarlos. El ecodiseño y la mejora de la logística reversa también son áreas de mejora.

Metas

Promover el aumento de capacidad de la industria nacional de recuperación y procesamiento de materiales, disminuyendo la dependencia de importaciones y de materias primas vírgenes.

Se busca como meta objetivo común para todas las corrientes y en particular para esta corriente de chatarra ferrosa, optimizar la capacidad de recuperación del material que es útil en el proceso productivo por diversos factores.

- Reducir las actividades extractivas a un nivel que sea sostenible inter temporalmente.
- Aprovechar los recursos disponibles para incluirlos en el proceso productivo
- Generar valor a actividades de reciclaje que demandan mayor agregado de valor y empleo digno
- Generar empleo productivo sostenible y digno.
- Utilizar productos reciclados locales o de otros mercados que cumplan las condiciones para ser insumos del proceso productivo
- Promover el desarrollo de sustitutos próximos y eficientes de insumos importados para generar valor y empleo local de calidad.
- Optimizar la demanda de divisas a aquellas actividades que realmente lo precisen, reemplazando insumos importados en la medida de lo posible por insumos locales.
- Promover la creatividad para desarrollo de nuevos productos a partir de insumos reciclados.
- Innovar pensando en generar productos tanto para el mercado local como para la exportación.
- Desarrollar servicios anexos a estos productos que también generen valor, empleo y divisas.

Metas específicas para el sector de Chatarra ferrosa

1) Atender la demanda de la industria que usa materia prima recuperada y reducir costos de producción

El material de chatarra ferrosa recuperable de gran volumen (proveniente de maquinaria pesada obsoleta, restos de construcción, etc.) ya cuenta con un circuito conformado por grandes acopiadores, fundiciones y empresas que periódicamente circulan la chatarra ferrosa.

Sin embargo, existen restos marginales que podrían incrementar el uso del material recuperado. Esos restos marginales se dispersan o terminan dispuestos en cavas a cielo abierto, con el consecuente pasivo ambiental que produce, por la falta de una adecuada gestión de residuos a nivel municipal. Los costos de logística y la necesidad de espacios adecuados convierten en inviable económicamente recolectar y acopiar pequeños volúmenes de chatarra ferrosa.

La escasa separación en origen, e insuficiente la clasificación de residuos, que si no son gestionados por la industria o recicladores, termina como un residuo sólido urbano enterrado, sin un uso razonable. Esta situación es causada también por los precios bajos de algunos materiales que hacen que no resulte rentable recolectar esos residuos.

Líneas de acción

- Plan canje para recambio de equipamiento y productos, que motorice la demanda.
- Legislar para promover la recuperación de materiales ferrosos.

- Promover la obligatoriedad de la separación en origen y recolección diferenciada.
- Desarrollar canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.
- Desarrollar y difundir mercados de nuevos productos que utilicen chatarra ferrosa reciclada como insumos.
- Promover la capacitación a pymes para generar nuevos diseños, productos y demandas.
- Desarrollar Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador.
- Avanzar con el Proyecto de formalización mediante la exención del IVA a la primera venta de material para reciclar.

2) Reducir el déficit de cuenta corriente comercial de metales

Evolución del saldo comercial externo de metales

En Millones de us\$

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1er semestre 2021
Exportaciones FOB	5.047	4.563	2.252	2.525	2.501	3.759	3.649	3.051	2.140
Importaciones CIF	13.056	11.994	7.348	5.137	6.184	7.156	4.785	3.024	3.630
Saldo Productos Minerales	-8.008	-7.431	-5.096	-2.613	-3.683	-3.397	-1.136	27	-1.490

Evolución del Saldo comercial externo de metales discriminado por producto específico

En Millones de us\$

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1er semestre 2021
Expo 'Metales comunes y sus manufacturas	2.542	2.263	1.344	1.267	1.754	2.208	2.057	1.267	807
Impo 'Fundición, hierro y acero	1.161	1.012	1.091	661	1.265	1.112	699	225	
Impo 'Minerales metalíferos, escorias y cenizas	881	891	515	360	543	676	462	155	
Impo 'Manufacturas diversas de metal común	313	280	266	248	279	298	229	102	
Impo 'Herramientas y útiles, artículos de cuchillería y cubiertos de mesa, de metal común, partes de estos artículos, de metal común	291	338	382	284	322	367	250	79	
Productos químicos inorgánicos, compuestos inorgánicos u orgánicos de metal precioso, de elementos radioactivos, de los metales de las tierras raras o de isótopos	753	740	761	625	655	876	728	274	
Otros Metales comunes	244	242	519	450	510	293	416	147	
Total impositivos	3.643	3.503	3.534	2.628	3.574	3.622	2.784	982	2.410
Diferencia	-1.101	-1.240	-2.190	-1.361	-1.820	-1.414	-727	285	-1.603

La meta para el año 2030 es más que duplicar el valor de las exportaciones en 2030 respecto a los valores de 2019 y que por lo tanto permita llegar a exportar en concepto de metales comunes y sus manufacturas en el año 2030, alrededor de us\$ 5.100 MM.

Monto de exportaciones anuales por concepto dentro de derivados del hierro

En Millones de us\$

Aumento entre años		30%	20%	60%
	2019	2023	2025	2030
Total exportaciones	2.057	2.674	3.209	5.134

2) Optimizar el uso de la capacidad instalada de la industria de hierro

Uso de capacidad instalada anual

(Tomada como promedio simple, por falta de ponderadores)

	2017	2018	2019	2021
Minerales no metálicos	73.0	71.8	66.8	73.7
Metálicas básicas	74.8	82.5	75.7	73.7

Fuente: Elaboración propia en base a datos INDEC Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021⁷²

Se debe establecer como objetivo, retomar los niveles de uso de capacidad instalada del año 2016, estableciendo la métrica siguiente.

Producto	2017	2021	2023	2025	2030
Hierro y Acero	75.7%	73.7%	76%	78%	80%

Fuente: Elaboración propia en base a datos INDEC⁷³

Se debe incrementar el uso de la capacidad instalada a través de mayor disponibilidad de insumos para sostener el nivel de producción de las plantas en niveles sostenidos y evitar dispersión en el uso por falta de insumos.

3) Aumentar el empleo asociado a la industria de metales

Empleo registrado en el sector en la actualidad

La cadena de valor de la chatarra ferrosa integra a la producción de artículos de hierro y acero y a las industrias asociadas a la fundición. Se observa en el cuadro siguiente que pese a las consecuencias económicas de la pandemia de COVID19 no se registraron importantes variaciones en el empleo registrado del sector durante los últimos 3 años, siendo el sector de los metales ferrosos uno de los sectores productivos que ocupa mayor mano de obra.

⁷² INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

⁷³ INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

Rama de actividad	2do trim 2019	2do trim 2020	2do trim 2021	2º Trim 2021/ 2º Trim 2020	2º Trim 2021/ 2º Trim 2019
Industrias básicas de hierro y acero	23.680	23.056	23.829	3,4%	0,6%
Fundición de hierro y acero	3.917	3.836	3.986	3,9%	1,8%
Total	27.597	26.892	27.815	3,4%	0,8%

Fuente: Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, DGEyEL, SSPTyEL en base a SIPA⁷⁴

Se aprecia que aplicando criterios de circularidad pueden incrementarse más aún los puestos de trabajo que demande la industria.

4) Incrementar recuperación de chatarra ferrosa

Reducir las emisiones de GEI en la industria del hierro y acero a partir de implementar sistemas de recuperación de corrientes residuales de chatarra ferrosa. Esta recuperación logra reducir la cantidad de hierro pre reducido virgen (DRI, Direct Reduced Iron), con la consiguiente reducción de emisiones de proceso asociadas a la fabricación del material virgen. El objetivo de esta medida a 2030 consiste en incrementar 720.000 t de acero recuperado, lo que conlleva una reducción de 504.000 tCO₂eq. A través de un Plan canje para recambio de automotores, camiones y línea blanca, liberación de stocks judicializados.⁷⁵

5) Incrementar el acceso al financiamiento a las empresas del sector.

Para lograr un aumento en el acceso al financiamiento, se pueden

- Promover políticas asociativas de desarrollo tipo clúster que favorezcan la complementariedad entre empresas. etc.)
- Apoyar el desarrollo de centros de servicios para pequeños establecimientos (para el secado, por ejemplo).
- Estructurar equipos técnicos que asistan a las empresas que se asocian en su gestión de acceso al financiamiento, tanto en el sistema financiero como a aquellas que puedan acceder al mercado de capitales local, mediante emisión de deuda o de otros instrumentos de financiamiento.
- Instrumentar Fondos de Garantías, o asociar a FoGAR (Fondo de Garantías Argentina), para reducir el costo financiero en especial de las empresas más pequeñas, con mayor dificultad de acceso al crédito.

⁷⁴ MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial.. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

⁷⁵ PRESIDENCIA DE LA NACIÓN. Plan Nacional de Industria y Cambio Climático Versión 1-2018.- (2018).- Disponible en.- https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_industria_y_cambio_climatico.pdf

Inclusión financiera del sector de chatarra ferrosa y su participación en el acceso a crédito

Según la información provista por el INDEC⁷⁶ y por el B.C.R.A.⁷⁷, la fabricación de metales comunes tuvo un valor agregado bruto (VAB) en el primer trimestre de 2021 (último dato disponible), en términos anualizados de \$459.700 Millones. El stock de créditos otorgados a empresas del sector ronda los \$14.970 Millones, generando una relación Créditos / PBI sectorial del 0.4%, mientras esta misma relación para toda la economía es del 11.4%, reflejando que el sector tiene capacidad de crecer en la penetración del crédito productivo. La deuda del sector analizado por moneda es un 93,1% contraída en pesos y un 6,9% en dólares.

Es notorio destacar que el crédito al sector de producción de metales comunes que informa el BCRA, aumentó en términos nominales entre julio 2020 y julio 2021, aumentó un 43,2%, es decir que tuvo un aumento en términos reales del 5,7%, Es de destacar también que esa caída se produjo entre julio 2020 y diciembre 2020, donde el crédito cayó 13% en términos nominales. La recuperación del stock de crédito en el transcurso de 2021 es en términos nominales del 75%, por lo que es realmente promisorio su recuperación y es deseable que se sostenga.

En función de la calidad crediticia que presenta el sector, es factible esperar que aumente la participación del crédito.

Con las medidas de fortalecimiento de garantías y la estructuración de políticas asociativas y de asistencia técnica para gestionar créditos, es esperable un aumento sostenido del crédito.

Monto del crédito al sector de fabricación de Metales

En Millones de \$ constantes de 2021.

Stock de créditos	2021	2023	2025	2030
Fabricación Metales	14.970	16.100	19.300	28.800

Fuente. Elaboración propia

6) Conclusiones

Resumen de las proyecciones específicas de las variables claves de la corriente Chatarra ferrosa:

Objetivos	2019	2023	2025	2030
Reducción costos de producción				
Material recuperado Tn/año	1.200.000	1.260.000	1.420.000	1.600.000
Total exportaciones (MM us\$)	2.057	2.674	3.209	5.134
Evolución empleo	27.664	30.500	34.500	40.500
Crédito a la Fabricación de vidrios (MM \$ de 2021)	14.970	16.100	19.300	28.800

Fuente. Elaboración propia

Bibliografía

AGENCIA DE RESIDUOS DE CATALUÑA (ARC), Guía de Buenas Prácticas Para el Reciclaje de Metales en Cataluña, España, Septiembre de 2010. Disponible en https://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/prevencio/guia_metales_ok.pdf

⁷⁶ INDEC. Valor Agregado Bruto a precios básicos por rama de actividad económica, en millones de pesos a precios corrientes. Años 2004-2021, por trimestre. Cuadro 4. Disponible en <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-9-47>

⁷⁷ BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021. Disponible en: https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

ASOCIACIÓN ECOLÓGICA PARA EL RECICLADO DE LA HOJALATA. Disponible en <https://ecoacero.com/>

BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021. Disponible en:
https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

CÁMARA ARGENTINA DEL ACERO. Comunicado de prensa. Agosto 2021. Disponible en <http://www.acero.org.ar/wp-content/uploads/2021/09/agosto2021.pdf>

INDEC. Estadísticas de Productos Industriales. Junio de 2021. Disponible en
https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/epi_06_21.pdf

INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021. Disponible en
https://www.indec.gob.ar/uploads/infomesdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

INDEC. Valor Agregado Bruto a precios básicos por rama de actividad económica, en millones de pesos a precios corrientes. Años 2004-2021, por trimestre. Cuadro 4. Disponible en <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-9-47>

MULDER, N; Albaladejo, M. - El comercio internacional y la economía circular en América Latina y el Caribe, serie Comercio Internacional, N° 159 (LC/TS.2020/174), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46618/1/S2000783_es.pdf

MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (2020).- Mesas de Economía Circular Chatarra 2 de 3. Minuta de Reunión 24/04/2020.- CABA.

Ley Nacional 26.348. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/136864/norma.htm>

Ley Ciudad Autónoma de Buenos Aires Ley 342. Disponible en <http://www2.cedom.gob.ar/es/legislacion/normas/leyes/ley342.html>

Ley Provincial de Buenos Aires 11720. Disponible en <https://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/LEY%2011720.pdf>

Ley Provincial de Buenos Aires 13564. Disponible en <https://normas.gba.gov.ar/documentos/0Z8g8TEB.html>

MINISTERIO DE JUSTICIA SEGURIDAD Y DERECHOS HUMANOS. Resolución 442 / 2009. Disponible en
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-442-2009-150837>

MINISTERIO DE SEGURIDAD. Resolución 76 / 2021. Disponible en
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-76-2021-347834>

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

PEREZ, R. España se consolida entre los campeones del reciclaje de acero en Europa. ABC, 21/06/2021. Disponible en
https://www.abc.es/economia/abci-espana-consolida-entre-campeones-reciclaje-acero-europa-202106210114_noticia.html

PRESIDENCIA DE LA NACIÓN. Decreto Poder Ejecutivo Nacional 181/92. Disponible en
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/5000-9999/8226/texact.htm>

PRESIDENCIA DE LA NACIÓN. Plan Nacional de Industria y Cambio Climático Versión 1-2018.- (2018).- Disponible en.-
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_industria_y_cambio_climatico.pdf

RELIANCE FOUNDRY. Introducción a los Materiales: Metales Ferrosos y No Ferrosos. Disponible en
<https://www.reliance-foundry.com/blog/metales-ferrosos-no-ferrosos-es>

Chatarra no ferrosa

Hay tres corrientes principales de materiales no ferrosos que son de mayor interés y volumen: aluminio, cobre y plomo.

En el caso del aluminio el reciclaje es un factor fundamental para el crecimiento de la industria. Actualmente existen métodos avanzados y plantas de fundición en diversas partes del país que aprovechan la chatarra y la reciclan para crear nuevos productos de aluminio. Asimismo, representa una oportunidad para incrementar el trabajo formal en el sector de la recuperación urbana.

El aluminio primario producido durante el año 2017 fue de 477,5 mil toneladas observando un incremento interanual de 1,9% y donde el 10,3% del total fue aluminio recuperado y el multiplicador del empleo en esta industria es de 1,96, por lo tanto, por cada puesto de trabajo creado en ella, en el resto de la economía se crea un puesto adicional, esta misma relación se aplica ante una contracción del empleo. Esto se confirma dada la gran cantidad de sectores a los cuales puede ser destinado el aluminio⁷⁸.

El desarrollo sustentable y la administración de recursos escasos, alientan la recuperación de los materiales más utilizados por las industrias con el fin de preservar energía, reducir compras de insumos y disminuir el impacto ambiental.

La utilización de energía por tonelada producida en forma primaria es de 15.100 KW frente a los 750 KW que requiere la producción a partir de material recuperado. Asimismo, si bien la producción primaria de aluminio es muy alta frente a otros materiales (Acero 5.500 KW, Papel 2.000 KW y Vidrio 4.300 KW), la reutilización del aluminio es infinita.⁷⁹

Respecto del aluminio existen pocos actores industriales, lo que favorece el desarrollo de políticas públicas. La cadena de recuperación y comercialización se encuentra sumamente extendida y en el origen de la cadena existe mucha informalidad. Los valores de mercado varían según calidad y presentación, pero puede alcanzar los \$240 por kilo de lingote procesado⁸⁰. Siendo que el galponero lo vende entre \$60 y \$70, a valores de junio del año 2021.

Algunas industrias trabajan solo con aleaciones de aluminio a partir del reciclado de chatarra de metales secundarios como única materia prima, atento el costo y dificultad para importar frente a un sistema de recuperación extendido y voluminoso.

La chatarra que llega a la industria proviene de dos fuentes. La de recolección urbana y rezagos y scraps de otras industrias que no forman parte de la cadena de recuperación urbana.

Se puede estimar que el aporte de chatarra de las dos corrientes es de 70% rezagos y scraps de otras industrias y 30% de recolectores.⁸¹

El cobre y el plomo se caracterizan también por la alta informalidad y dispersión que existen en la recuperación. El objetivo a fijar respecto de estos metales es el de involucrar a los grandes usuarios/generadores (i.e. servicios de transporte y distribución eléctrica, la construcción, y el sector de demoliciones), para que se instale el flujo hacia las industrias productoras (i.e. de cables eléctricos, de baterías para vehículos).

⁷⁸ MISIRLIAN, E; Pérez Barcia, V, (2017).- La industria del aluminio en Argentina, Escuela de Economía y Negocios, Universidad Nacional de San Martín.- Buenos Aires. Disponible en

https://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/La_industria_del_aluminio_Argentina.pdf

⁷⁹ Op. Cit.

⁸⁰ Mercadolibre.com.- CABA.- Disponible en https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-857060939-lingotes-de-aluminio-JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=576f7ff5-8d26-4bab-a7cb-7e06da967b7e . Consultado 10/06/2021.

⁸¹ MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (2020).- Mesas de Economía Circular Chatarra no Ferrosa 1 de 3. Minuta de Reunión 28/05/2020.- CABA.

Industria siderúrgica de aluminio en la Argentina

El aluminio es el metal de mayor relevancia después del acero y el más importante entre los metales no ferrosos. Los destinos de su producción son la construcción, el transporte, los envases y otros –como el tratamiento del agua para medicina y la confección de cables de alta tensión.

En la Argentina la cadena del aluminio está mayoritariamente abarcada de manera excluyente por Aluar S.A. La producción nacional de aluminio primario ha crecido en forma sostenida y escalonada a lo largo de las últimas dos décadas. De acuerdo a *La economía circular en la Argentina* en el documento *Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina*, el aluminio primario, en mayor parte, se orienta a la exportación y representa alrededor del 80% del total de las exportaciones del aluminio. Le siguen los productos manufacturados, entre los que se destacan el alambre y los recipientes.⁸²

El consumo interno de productos elaborados de aluminio se expandió a una tasa promedio anual del 1,5% en los últimos cinco años. Sus niveles superan a la producción nacional, por lo que parte de la demanda interna es cubierta con importaciones en una proporción que se mantiene en torno al 26%. El consumo local se orienta a diversos productos de aluminio transformado, según sus industrias demandantes.

El citado documento dejó en evidencia que la fabricación de aluminio a partir del material reciclado solo representa el 15% de la producción total y que tiene una incidencia relativamente baja en el total nacional respecto de la que se registra a nivel internacional, que promedia el 40% en la Unión Europea y alcanza el 83% en China.⁸³

Los insumos más importantes para la producción de aluminio primario son la alúmina y la bauxita, que deben importarse en grandes proporciones, y la energía eléctrica. Argentina adquiere la materia prima (bauxita) de Brasil (60%) y, en menor medida, de China (14%). La alúmina se importa mayormente de Australia, e ingresa por el puerto que tiene en Puerto Madryn la empresa Aluar.

Los insumos más importantes para la producción de aluminio primario son la materia prima, de origen importado, y la energía eléctrica. El 32% de los costos primarios refieren al consumo de energía necesaria para la producción. Cabe destacar que intensificar la utilización de chatarra para la producción de aluminio, reduciría el impacto ambiental de la actividad, moderaría la fuerte dependencia de las importaciones de materias primas de la cadena y generaría un ahorro en el consumo de energía. Una de las ventajas del reciclado es que, por un lado, no se pierden cualidades naturales del aluminio primario y, por el otro, se emplea una porción sustancialmente inferior de energía. En efecto, la obtención de aluminio secundario utiliza sólo un 5% de la energía eléctrica requerida en la electrólisis.⁸⁴

Si bien la balanza comercial del sector aluminio tiene saldo positivo pese a la caída de las exportaciones en 2020⁸⁵, la gran dependencia de insumos importados representaría un riesgo para la industria nacional, pero al mismo tiempo representa una gran oportunidad de incrementar el saldo favorable si se incrementa la producción a partir de material recuperado.

Por su relevancia en el sector, se incorpora información de Aluar S.A., principal empresa nacional de producción de aluminio.⁸⁶

⁸² TESTA, M; Bilbao, C.- (2021). La economía circular en la Argentina. En *Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina*. Informe Final. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/inventario_de_politicas_relacionadas_a_la_economia_verde_en_la_argentina_inventory_of_policies_related_to_the_green_economy_in_argentina.pdf.pdf

⁸³ TESTA, M; Bilbao, C.- (2021). La economía circular en la Argentina. En *Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina*. Informe Final. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/inventario_de_politicas_relacionadas_a_la_economia_verde_en_la_argentina_inventory_of_policies_related_to_the_green_economy_in_argentina.pdf.pdf

⁸⁴ Op. Cit.

⁸⁵ INDEC, Ministerio de Economía Argentina (2021). Intercambio comercial argentino. Cifras estimadas de febrero de 2021. En *Comercio Exterior* Vol. 5, n° 6. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ica_03_2101140D6132.pdf

⁸⁶ Información de Aluar S.A. Disponible en <https://www.aluar.com.ar/seccion/aluar-en-cifras/2/35>

Empleados	2158	Personas
Producción		
Capacidad de aluminio	460.000	Tn/año
Pureza promedio del aluminio	99,83	%
Materias primas		
Coque	180.000	Tn/año
Alúmina	850.000	Tn/año
Brea	35.000	Tn/año
Fuentes de generación		
Hidroeléctrica Futaleufú	472	MW
Generación en planta	740	MW

Fuente: Información suministrada por la empresa Aluar.

Según la Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines (CAIAMA) el uso de scrap en la producción de aluminio en el año 2020 sobre el total de materia prima se ubicó en el 8,1%.⁸⁷

Producción doméstica de Aluminio 2016-2020

En toneladas

Años	2016	2017	2018	2019	2020	Var. anual 2019/2020
Aluminio primario (electrólisis)	428.957	431.239	439.605	438.434	309.804	-29,3%
Recuperación scrap	28.543	30.408	40.638	42.687	27.628	-35,3%
Total Materia Prima	457.500	461.647	480.243	481.121	337.432	-29,9%

Fuente: CAIAMA (2021). Indicadores de la industria del aluminio en Argentina. Anuario estadístico 2020.

Según la CAIAMA en los países desarrollados el consumo doméstico per cápita es de alrededor de 30 kilogramos por habitante por año, y esto indica que en Argentina habría posibilidad de crecimiento del consumo de aluminio.⁸⁸

Consumo doméstico per cápita de aluminio 2016-2020 (en toneladas)

	2016	2017	2018	2019	2020
Producción primario	428.957	431.239	439.600	438.434	309.804
Importación primario	16.488	7.857	5.744	3.940	3.639
Importación semielaborados	34.646	41.185	43.511	50.964	54.695
Importación resto cap. 76	10.041	18.415	23.772	13.883	17.616
Recupero scrap	28.543	30.408	40.638	42.687	27.628

⁸⁷ CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DEL ALUMINIO Y METALES AFINES (CAIAMA) (2021). Indicadores de la industria del aluminio en Argentina. Anuario estadístico 2020. Disponible en <https://www.aluminiocaiama.org/wp-content/uploads/2021/06/Anuario-2020.pdf>

⁸⁸ Op. Cit.

Expo primario/secundario	298.438	328.086	330.431	326.715	241.407
Expo semielaborados	39.003	31.544	33.112	36.136	25.531
Expo resto cap. 76	6.500	6.796	7.444	11.783	15.447
Consumo doméstico de Aluminio	182.625	200.007	203.296	180.403	173.145
Población (millones)	43.6	44	44.5	44.9	45.4
Consumo doméstico per cápita	4.2	4.5	4.6	4.0	3.8

Fuente: CAIAMA (2021). Indicadores de la industria del aluminio en Argentina. Anuario estadístico 2020.

Detalle de las importaciones de subproductos que compiten con la producción nacional

Importaciones de subproductos con producción doméstica 2016-2020

En toneladas.

	2016	2017	2018	2019	2020	Var anual
Laminados estándar	2618	3581	2080	2235	1814	-18,9%
Share s/ consumo local	28%	37%	27%	30%	27%	
Tejo para aerosoles	30	1136	346	0	2899	100%
Share s/ consumo local	0%	7%	3%	0%	23%	
Tejos para pomos	399	420	366	285	440	54,4%
Share s/ consumo local	40%	44%	37%	35%	38%	
Foil estándar	4.779	6.747	5.454	4.451	4.558	2,4%
Share s/ consumo local	39%	53%	51%	49%	37%	
Perfiles para construcción	1.243	1.331	1.529	1.393	1.083	-22,2%
Share s/ consumo local	3%	3%	3%	4%	3%	
Perfiles industriales	6.599	8.729	7.466	6.363	5.717	-10,2%
Share s/ consumo local	40%	44%	40%	41%	42%	
Alambrón para cables	1.016	2.623	1.597	3.397	1.355	-40,1%
Share s/ consumo local	6%	13%	9%	19%	9%	
Total subproductos	16.684	24.567	18.838	18.124	17.466	-3,6%
Share s/ consumo local	15%	25%	20%	22%	22%	

Fuente: CAIAMA (2021). Indicadores de la industria del aluminio en Argentina. Anuario estadístico 2020.

Proceso de reciclado del aluminio

El aluminio es un material reciclable que se puede reutilizar indefinidamente manteniendo mayormente sus propiedades. Por este motivo, existen tanto un mercado de aluminio primario (o de “primera mano”) como un mercado de aluminio secundario (o reciclado)⁸⁹.

Por sus propiedades y su versatilidad, el aluminio es un insumo básico con diversas aplicaciones, utilizado en varias industrias. En la industria de la construcción, se utilizan los perfiles de aluminio para la fabricación de aberturas y estructuras livianas (puertas, ventanas, divisores, decoración, estructuras modulares, etc.). En la industria automotriz se utilizan barras y chapas de aluminio, además de aluminio moldeado, (pistones, bloques de motor, tapas de cilindros, etc.). La industria de envases utiliza el aluminio para la elaboración de envases de distintos tamaños, formas, espesores, cuyas aplicaciones más comunes son para las industrias alimenticia y farmacéutica. En la industria eléctrica se utiliza aluminio para la fabricación de cables de media y alta tensión.

La primera fase de la cadena de valor comienza en la extracción de bauxita, mineral natural compuesto de aluminio, oxígeno, e hidrógeno.

La segunda etapa consiste en la transformación de la alúmina en aluminio. En esta etapa se agregan los minerales necesarios para crear las distintas aleaciones, que modifican las propiedades mecánicas del aluminio.

El proceso entero utiliza como principal insumo la energía eléctrica.

Utilizando el aluminio como insumo (sea primario o reciclado), se realizan distintos procesos a partir de los cuales se obtienen productos elaborados o semi-elaborados.

- a. Laminación. Es un proceso de deformación en el cual se utilizan dos rodillos que giran en sentido opuesto para aplastar y reducir el espesor de las placas de aluminio.
- b. Extrusión. Es un proceso por el cual el aluminio es forzado a través de una matriz para darle la forma final a altas temperaturas. Mediante este proceso se obtienen perfiles de aluminio, ya sea primario o secundario o con distintas aleaciones.
- c. Fundición. Mediante el proceso de colada continua el aluminio es fundido en hornos a altas temperaturas hasta llevarlo a un estado líquido. Luego, el aluminio fundido se vierte sobre un molde hasta enfriarse y alcanzar su punto de solidificación.
- d. Forjado. Las empresas que se dedican al forjado, adquieren lingotes o alambros de aluminio y mediante un proceso de deformación lo comprimen entre dos dados, aplicando niveles altos de presión, para luego ser llevado a moldes.

RAEEs. Un potencial mercado de minería urbana

La industria de la electrónica en la Argentina es básicamente una manufactura de ensamblado de partes importadas, y si bien no existen datos acabados del consumo de aparatos eléctricos y electrónicos en general, se estima que la Argentina ocupa el tercer lugar de América Latina y el Caribe entre los mayores generadores de residuos de RAEE, después de Brasil y México, con una generación anual cercana a las 500 kilo toneladas anuales. Esto representa 8,7 kilos de RAEE por habitante por año, por detrás de Uruguay, Costa Rica y Chile.⁹⁰

En la Argentina, solo se recupera entre el 3% y el 4% de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) que se generan anualmente. En mayor medida, se recuperan plásticos, metales ferrosos y no

⁸⁹ COMISION NACIONAL DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR. Informe técnico sobre el mercado del aluminio primario. 2/03/2018. Anexo I de la Disposición 31/2018. Disponible en <http://cndc.produccion.gob.ar/sites/default/files/cndcfiles/IM.1%20-%20Aluminio-Disposici%C3%B3n%20y%20anexos.pdf>

⁹⁰ Op. cit.

ferrosos, y vidrios –destinados al mercado interno–, y circuitos impresos y baterías –que se exportan. Se calcula que un 60% de los RAEE termina en basurales o rellenos sanitarios.⁹¹

Se estima que entre un 50% y un 60% de este volumen es almacenado en hogares y pequeñas instituciones por desconocimiento sobre el procedimiento de descarte. Entre el 10% y el 15% llega a talleres de reparación y servicios técnicos. Solo del 5% al 10% de este total se recicla con el fin de recuperar materiales. Luego de pasar un tiempo almacenado o de atravesar las distintas etapas de recuperación.

Los RAEE y, en particular, los circuitos impresos contienen metales de gran valor que no pueden ser recuperados en Argentina y son exportados mediante autorización del MAyDS. Según referentes del sector, no hay escala de materiales disponibles en el país que justifique la instalación de una planta para su recuperación. El trabajo de recolección y tratamiento es realizado por un grupo pequeño de empresas privadas e iniciativas de empresas sociales que, en conjunto, generan algo más de 200 puestos de trabajo registrados. A esto se agregan los trabajadores de cooperativas de recicladores que recuperan ocasionalmente RAEE y, al menos, 2 mil trabajadores informales que realizan tareas de recolección, clasificación, desensamblado y recuperación de materiales en condiciones de gran precariedad.⁹²

Marco normativo para la chatarra

En la Argentina, el desarrollo de un marco legal adecuado de la chatarra ferrosa y no ferrosa para su gestión es un tema aún pendiente. No existe una distinción clara entre las regulaciones para ambas corrientes, más allá de algunas específicas para el aluminio y que se listan luego. En la actualidad, la actividad se rige por las legislaciones nacionales, provinciales y municipales de residuos peligrosos y residuos sólidos municipales. Solo la provincia de Buenos Aires cuenta con una Ley RAEE que aborda algunos aspectos. Con la reforma constitucional de 1994, se incorporó en el último párrafo del artículo 41 la prohibición de ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos.

Son de aplicación entre otras:

-Ley 26.348. Automotores abandonados, perdidos, decomisados o secuestrados, cuyo dominio corresponde al estado nacional, o a los estados provinciales. Procedimientos técnicos⁹³.

-Decreto N° 181 del 24 de enero de 1992. Estableció la prohibición del transporte, la introducción y la importación definitiva o temporal al Territorio Nacional, al Área Aduanera Especial y a las Áreas Francas creadas o por crearse incluidos sus espacios aéreos y marítimos de todo tipo de residuo, desecho o desperdicio procedente de otros países⁹⁴.

-Resolución 442 / 2009 Ministerio de Justicia Seguridad y Derechos Humanos. Crease el Programa Nacional de descontaminación, compactación y disposición final de automotores⁹⁵.

-Resolución 76 / 2021 Ministerio de Seguridad. Marco regulatorio y procedimiento administrativo del Programa Nacional de descontaminación, compactación y disposición final de automotores y del subprograma transformemos⁹⁶.

⁹¹ Op. Cit.

⁹² Op. Cit.

⁹³ Ley Nacional 26.348. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/136864/norma.htm>

⁹⁴ Decreto Poder Ejecutivo Nacional 181/92. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/5000-9999/8226/texact.htm>

⁹⁵ MINISTERIO DE JUSTICIA SEGURIDAD Y DERECHOS HUMANOS. Resolución 442 / 2009. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-442-2009-150837>

⁹⁶ MINISTERIO DE SEGURIDAD. Resolución 76 / 2021. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-76-2021-347834>

-Provincia de Buenos Aires Ley 13564. Comercialización e industrias de metales no ferrosos en desarmaderos, chatarrerías y depósitos, deberán llevar un libro foliado y rubricado por el titular de comisaría de la jurisdicción. Crea el Registro de Control de Comercios. -cobre, aluminio-Reglamentada por el Decreto 1018/2007⁹⁷.

-Ciudad Autónoma de Buenos Aires Ley 342. Régimen aplicable a los vehículos abandonados en la vía pública que ponen en peligro la salud de la población, la seguridad pública y afecten el medio ambiente⁹⁸.

-Provincia de Buenos Aires Ley 11720 de Residuos Especiales⁹⁹.

Marco normativo del sector Aluminio

Cómo se mencionó, más allá de las normas técnicas que deben cumplir ciertos productos y las normativas en materia de instalación de plantas municipales/provinciales, no existe un marco regulatorio específico para el sector¹⁰⁰.

Normas IRAM

En materia de certificación de productos y procesos, el sector cuenta con más de 60 normas IRAM vigentes. La mayor parte de ellas certifican la calidad de la producción de envases de aluminio (15), la calidad de la elaboración primaria de aluminio y sus aleaciones (13) y la calidad de la producción de extruidos (barras, perfiles y tubos) (11). El establecimiento de la mayoría de las normas no se ha dado en los últimos años.

Según la Resolución SC N° 158/2018, solo está permitido comercializar las barras y los perfiles extruidos de aluminio sin alear y sus aleaciones, incluyendo aquellos preparados para la construcción, que cumplan con los requisitos de las normas IRAM 681; 687 y 729 (o las que en el futuro las sustituyan).

Ejemplos de buenas prácticas

El sector a nivel europeo considera que el reciclaje de metales es imprescindible para alcanzar los objetivos climáticos y de economía circular establecidos por el Pacto Verde Europeo y el nuevo Plan de Acción de Economía Circular. Los metales son esenciales tanto en productos como en sistemas que son esenciales para una economía baja en carbono y productos cotidianos. En comparación con la producción primaria, el reciclaje de acero, aluminio o cobre ahorra, respectivamente, el 58%, el 92% y el 65% de las emisiones de CO₂ y las materias primas primarias de repuesto que a menudo se extraen fuera de Europa, donde se aplican normas mucho más bajas.

Estrategia EuRIC de metales circulares

Tres asociaciones europeas, la European Ferrous Recovery and Recycling Federation (EFR), la European Recovered Paper Association (ERPA) y la European Metal Trade and Recycling Federation (EUROMETREC) se unieron para crear la Confederación Europea "EuRIC" (European Recycling Industries

⁹⁷ Ley Provincial de Buenos Aires 13564. Disponible en <https://normas.gba.gob.ar/documentos/0Z8g8TEB.html>

⁹⁸ Ley Ciudad Autónoma de Buenos Aires Ley 342. Disponible en <http://www2.cedom.gob.ar/es/legislacion/normas/leyes/ley342.html>

⁹⁹ Ley Provincial de Buenos Aires 11720. Disponible en <https://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/LEY%2011720.pdf>

¹⁰⁰ COMISIÓN NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA. Disposición 31/2018. Disponible en <http://cndc.produccion.gob.ar/sites/default/files/cndcfiles/IM.1%20-%20Aluminio-Disposici%C3%B3n%20%20anexos.pdf>

Confederation)¹⁰¹. Este espacio elaboró la Estrategia EuRIC de metales circulares¹⁰², que establece tres prioridades de los recicladores de metales:

- Creación de mercados internos y globales de metales que funcionen bien.
- Recompensar los beneficios ambientales del reciclaje de metales.
- Aumentar la ingesta de chatarra de metal de calidad básica en la producción de metales.

Esta estrategia es relevante en el contexto global, ya que por ejemplo según el World Economic Forum, cuatro materiales (acero, cemento, productos químicos y aluminio) son responsables de hasta el 60% de las emisiones de la industria mundial¹⁰³.

El caso de Perú

A nivel regional es relevante la iniciativa del Ministerio de Ambiente del Perú y la empresa Siderperú que impulsa el reciclaje de chatarra para elaboración de otros productos metálicos, enmarcando el proceso en una economía circular¹⁰⁴. En un importante marco de cooperación, la empresa se compromete voluntariamente a implementar las siguientes acciones:

1. Mantener el consumo de residuos metálicos (chatarra) de origen nacional para la fabricación de palanquillas de acero.
2. Implementar un estudio de viabilidad para el aprovechamiento y valorización del residuo “escoria” del horno eléctrico, permitiendo que este material pueda ser utilizado en actividades de construcción civil, en el asfaltado de carreteras, lozas de concreto e, incluso, en la producción de ladrillos, lo que generará nuevos productos y beneficios para la sociedad.
3. Reducción del consumo de aceite lubricante utilizado durante el proceso productivo.
4. Continuar formalizando y capacitando a pequeños recicladores metálicos.
5. Capacitar y sensibilizar, a sus grupos de interés, en el manejo y gestión de residuos sólidos.
6. Impulsar un programa de segregación en la fuente y recolección de residuos sólidos de un gobierno local.

Por su parte, el Estado brinda su asesoramiento continuo para identificar las oportunidades de mejora.

Retos y oportunidades

Retos

- Falta de trazabilidad inter jurisdiccional.
- Es importante la contaminación que genera su producción.
- Un gran porcentaje termina enterrado por la dificultad de su correcta separación y transporte.
- Hay muchos actores involucrados, la mayoría de ellos en la informalidad. Y hay muchos vulnerables e informales. Falta de incentivos fiscales para formalizar.
- Falta de información y poca transparencia en el sector.
- Pocos actores concentran las ganancias de la cadena.
- Alta variabilidad de precios ligada a precios internacionales de materiales vírgenes.
- Falta de precios de referencia.
- Dificultad de detectar en las diferentes cadenas de materiales donde se licuan los valores reales del producto, desde su producción y comercialización hasta el desecho.

¹⁰¹ EUROPEAN RECYCLING INDUSTRIES CONFEDERATION. Disponible en <https://www.euric-aisbl.eu/>

¹⁰² EUROPEAN RECYCLING INDUSTRIES CONFEDERATION. EuRIC Circular Metals Strategy. 01/02/2021. Disponible en <https://www.euric-aisbl.eu/position-papers/download/1603/479/32>

¹⁰³ PENNINGTON, J; Hannon, E. 4 ways the circular economy can help heavy industry reduce emissions.- 15/04/2021. World Economic Forum. Disponible en <https://www.weforum.org/agenda/2021/04/4-ways-circular-economy-help-heavy-industry-reduce-emissions-wcef/>

¹⁰⁴ GOBIERNO DEL PERÚ. Nota de Prensa. Minam y SIDERPERU firman Acuerdo de Producción Limpia.- 25/02/2021. Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/343878-minam-produce-y-siderperu-firman-acuerdo-de-produccion-limpia>

- Ausencia de normativa que facilite el aprovechamiento de los materiales descartados (tanto el posindustrial como doméstico).
- Intensificar la utilización de chatarra como materia prima moderaría la dependencia de las importaciones y generaría un ahorro en el consumo de energía.

Oportunidades

- Una mejora en la gestión de los procesos de producción puede producir mejoras ambientales.
- Desarrollar sistemas que permitan de forma más sencilla su recuperación, acopio, preparación y traslado hasta el lugar donde va a ser tratado.
- Aumentar la formalización del sector permitirá crear nuevos puestos de empleo.
- Por las capacidades de la industria, hay gran potencial para la aplicación de nuevos modelos de negocios y/o adaptarlos o mejorarlos. El ecodiseño y la mejora de la logística reversa también son áreas de mejora.
- Contar con una obligación de incluir porcentaje de reciclado en productos nuevos podría aumentar la circularidad.
- Evaluar ventajas ambientales y económicas de circularizar chatarra de cobre

Metas específicas para el sector de Chatarra no ferrosa

1) Duplicar la tasa de reciclado del aluminio

Respecto del Aluminio, su producción se contrajo 41,8% en junio de 2020, respecto de igual mes del año anterior. Esto se debió a la menor demanda interna y externa de componentes para la construcción y el segmento eléctrico. Acumuló en la primera mitad de 2020 una retracción de 25,1%, de acuerdo con INDEC.¹⁰⁵

El aluminio y otros metales no ferrosos aumentaron su producción en Julio 2021 32,1% respecto a Julio 2020 y el acumulado enero julio 2021 aumentó un 5,8% respecto al acumulado del mismo periodo de 2020.

2) Reducir el déficit de cuenta corriente comercial de metales

Evolución del saldo comercial externo de metales

En MM us\$

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1er semestre 2021
Expo Aluminio y sus manufacturas	733	634	539	622	794	937	817	577	400
Impo Aluminio y sus manufacturas	334	322	287	268	345	404	317	304	258
Saldo comercial	399	312	252	354	449	533	500	273	142

Fuente: INDEC la Base de datos de productos de la Base de Datos de comercio exterior de INDEC ¹⁰⁶

La chatarra no ferrosa en este caso, el aluminio, es el único producto que exhibe una balanza comercial positiva de todos los registrados. La meta para el año 2030 es aumentar un 10% la exportación con

¹⁰⁵ INDEC. Índice de producción industrial manufacturero. Industria manufacturera Vol. 5, n° 25. Agosto 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ipi_manufacturero_10_214F1BBDBDAF.pdf

¹⁰⁶ INDEC. Disponible en https://comex.indec.gob.ar/?_ga=2.254882312.1217682921.1634044016-1746718635.1625229769#/products

respecto a los valores de 2019, que permita alrededor de duplicar el volumen de exportaciones y llegar en 2030 a alrededor de us\$ 2.000 MM de exportaciones del sector chatarra no ferrosa. Se podría establecer un objetivo que reduzca al 60% sobre el valor actual del déficit comercial del sector chatarra no ferrosa.

Monto de exportaciones proyectadas anuales de aluminio y sus manufacturas 2019-2030 (en MM de dólares)

	Aumento entre años	30%	20%	60%
Años	2019	2023	2025	2030
Total exportaciones	817	1.062	1.275	2.039

Fuente: Proyecciones propias en base a datos de productos de la Base de Datos de comercio exterior de INDEC

3) Optimizar el uso de la capacidad instalada de la industria de aluminio

Hasta marzo de 2020, con el inicio de la pandemia, ALUAR utilizaba el 95% de la capacidad de la planta, pero, por los protocolos en planta que limitaron el número de personas por sector, más las restricciones que empezaron a surgir en logística y en los contratistas, se redujo el uso de capacidad al 55% en el momento más álgido de la pandemia. La menor producción, en virtud de las restricciones sanitarias, implicó una caída de casi del 50% de sus exportaciones. Sobre finales de 2020 se elevó su uso al 70%, proceso que llevaría de dos a tres meses en total, por lo que ya durante 2021 se prevé haber recuperado el 95% de uso de capacidad instalada pre pandemia.¹⁰⁷

Uso de capacidad instalada anual

Tomada como promedio simple, por falta de ponderadores

Producto	2017	2021	2023	2025	2030
Minerales básicos	95%	85%	95%	95%	95%

Fuente: Estimaciones propias en base a Datos de Uso de Capacidad Instalada de INDEC¹⁰⁸

4) Incrementar el empleo asociado a la industria de metales

De acuerdo a información pública del Ministerio de Trabajo existen en la actualidad más de 7.500 empleos registrados en la industria de los metales no ferrosos.

Si bien el sector de la producción de metales no ferrosos se encuentra concentrado en casi su totalidad en una sola empresa, se suma al siguiente cuadro de variación del empleo en el sector de los últimos tres años la mano de obra empleada también en el sector de producción de metales preciosos. No se encuentra contemplado el empleo en actividades productivas de residuos electrónicos o recuperación de otros metales no ferrosos.

¹⁰⁷ REBON, Nuria. Tras una fuerte baja en exportaciones, Aluar empieza a recuperarse de la pandemia. APERTURA. 14/09/2020. Disponible en <https://www.cronista.com/apertura-negocio/empresas/Tras-una-fuerte-baja-en-exportaciones-Aluar-empieza-a-recuperarse-de-la-pandemia-20200914-0007.html>

¹⁰⁸ Estimación propia en base a REBON, Nuria. Tras una fuerte baja en exportaciones, Aluar empieza a recuperarse de la pandemia. Revista Apertura. 14/09/2020. Disponible en <https://www.cronista.com/apertura-negocio/empresas/Tras-una-fuerte-baja-en-exportaciones-Aluar-empieza-a-recuperarse-de-la-pandemia-20200914-0007.html>

Rama de actividad	2do trim 2019	2do trim 2020	2do trim 2021	2º Trim 2021/ 2º Trim 2020	2º Trim 2021/ 2º Trim 2019
Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	3.898	3.800	3.871	1,9%	-0,7%
Fundición de metales no ferrosos	3.864	3.725	3.808	2,2%	-1,4%
Total	7.762	7.525	7.679	2,0%	-1,1%

Fuente: Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, DGEyEL, SSPTyEL en base a SIPA¹⁰⁹

Aplicar criterios de circularidad en esta cadena de valor e integrar a la misma las actividades de recuperación de materiales electrónicos e impulsar la regularización de trabajadores informales de la recuperación de otros metales no ferrosos (plomo, cobre, etc) es un reto con una meta que podría resultar en alcanzar más de 13 mil empleos registrados.

Rama	2019	2023	2025	2030
Fabricación y fundición metales no ferrosos	7.679	8.237	10.136	13.177
Total	7.679	8.237	10.136	13.177

Fuente: SSPMicro en base a OEDE STEySS - Proyecciones propias

5) Inclusión financiera del sector de chatarra no ferrosa y su participación en el acceso a crédito

Según la información provista por el INDEC y por el B.C.R.A., la fabricación de metales comunes tuvo un valor agregado bruto (VAB) en el primer trimestre de 2021 (último dato disponible), en términos anualizados de \$459.700 Millones. El stock de créditos otorgados a empresas del sector ronda los \$14.970 Millones, generando una relación Créditos / PBI sectorial del 0.4%, mientras esta misma relación para toda la economía es del 11.4%, reflejando que el sector tiene capacidad de crecer en la penetración del crédito productivo. La deuda del sector analizado por moneda es un 93,1% contraída en pesos y un 6,9% en dólares.

Es notorio destacar que el crédito al sector de producción de metales comunes que informa el BCRA, aumentó en términos nominales entre julio 2020 y julio 2021, aumentó un 43,2%, es decir que tuvo un aumento en términos reales del 5,7%. Es de destacar también que esa caída se produjo entre julio 2020 y diciembre 2020, donde el crédito cayó 13% en términos nominales. La recuperación del stock de crédito en el transcurso de 2021 es en términos nominales del 75%, por lo que es realmente promisorio su recuperación y es deseable que se sostenga.

¹⁰⁹ MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

En función de la calidad crediticia que presenta el sector, es factible esperar que aumente la participación del crédito.

Con las medidas de fortalecimiento de garantías y la estructuración de políticas asociativas y de asistencia técnica para gestionar créditos, es esperable un aumento sostenido del crédito

Monto del crédito al sector de fabricación de Metales

En Millones de \$ constantes de 2021

Stock de créditos	2021	2022	2024	2030
Fabricación Metales	14.970	16.100	19.300	28.800

Fuente: Estimaciones propias en base a B.C.R.A.¹¹⁰

6) Conclusiones

Resumen de las proyecciones específicas de las variables claves de la Corriente Chatarra no ferrosa:

Específicas	2021	2023	2025	2030
Reducción costos de producción		2%	4%	6%
Material recuperado (MM de toneladas)	7.138	7.280	7.520	7.950
Total exportaciones (MM us\$)	817	1.062	1.275	2.039
Evolución empleo (cantidad empleados)	7.679	8.237	10.136	13.177
Crédito a la Fabricación de metales comunes (MM \$ del año 2021)	14.970	16.100	19.300	28.800

Fuente: Proyecciones propias en base a diversas fuentes

Bibliografía

BCRA. Cuadros estandarizados de series estadísticas. Disponible en https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DEL ALUMINIO Y METALES AFINES (CAIAMA) (2021). Indicadores de la industria del aluminio en Argentina. Anuario estadístico 2020. Disponible en <https://www.aluminiocaiama.org/wp-content/uploads/2021/06/Anuario-2020.pdf>

COMISIÓN NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA. Disposición 31/2018. Disponible en <http://cndc.produccion.gob.ar/sites/default/files/cndcfiles/IM.1%20-%20Aluminio-Disposici%C3%B3n%20y%20anexos.pdf>

COMISION NACIONAL DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR. Informe técnico sobre el mercado del aluminio primario. 2/03/2018. Anexo I de la Disposición 31/2018. Disponible en <http://cndc.produccion.gob.ar/sites/default/files/cndcfiles/IM.1%20-%20Aluminio-Disposici%C3%B3n%20y%20anexos.pdf>

EUROPEAN RECYCLING INDUSTRIES CONFEDERATION. Disponible en <https://www.euric-aisbl.eu/>

EUROPEAN RECYCLING INDUSTRIES CONFEDERATION. EuRIC Circular Metals Strategy. 01/02/2021. Disponible en <https://www.euric-aisbl.eu/position-papers/download/1603/479/32>

GOBIERNO DEL PERÚ. Nota de Prensa. Minam y SIDERPERU firman Acuerdo de Producción Limpia. - 25/02/2021. Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/343878-minam-produce-y-siderperu-firman-acuerdo-de-produccion-limpia>

¹¹⁰ BCRA. Cuadros estandarizados de series estadísticas. Disponible en https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

- Gómez Iza, R. y Trigo E. (2008). Fundes. Disponible en <https://en.catedrarses.com.do/Portals/0/Documentos/CRSES/Investigaci%C3%B3n%20sobre%20la%20cadena%20de%20valor%20del%20hierro%20como%20chatarra%20en%20Argentina.%202008.pdf>
- INDEC (2021). Intercambio comercial argentino. Cifras estimadas de febrero de 2021. En Comercio Exterior Vol. 5, n° 6. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ica_03_2101140D6132.pdf
- INDEC. Disponible en https://comex.indec.gob.ar/?_ga=2.254882312.1217682921.1634044016-1746718635.1625229769#/products
- INDEC. Índice de producción industrial manufacturero. Industria manufacturera Vol. 5, n° 25. Agosto 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ipi_manufacturero_10_214F1BBDBDAF.pdf
- Información de Aluar S.A. Disponible en <https://www.aluar.com.ar/seccion/aluar-en-cifras/2/35>
- Ley Ciudad Autónoma de Buenos Aires Ley 342. Disponible en <http://www2.cedom.gob.ar/es/legislacion/normas/leyes/ley342.html>
- Ley Nacional 26.348. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/136864/norma.htm>
- Ley Provincial de Buenos Aires 13564. Disponible en <https://normas.gba.gob.ar/documentos/0Z8g8TEB.html>
- Ley Provincial de Buenos Aires 11720. Disponible en <https://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/LEY%2011720.pdf>
- Mercadolibre.com.- CABA.- Disponible en https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-857060939-lingotes-de-aluminio-JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=576f7f5-8d26-4bab-a7cb-7e06da967b7e. Consultado 10/06/2021.
- MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (2020).- Mesas de Economía Circular Chatarra no Ferrosa 1 de 3. Minuta de Reunión 28/05/2020.- CABA.
- MINISTERIO DE JUSTICIA SEGURIDAD Y DERECHOS HUMANOS. Resolución 442 / 2009. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-442-2009-150837>
- MINISTERIO DE SEGURIDAD. Resolución 76 / 2021. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-76-2021-347834>
- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>
- MISIRLIAN, E; Pérez Barcia, V, (2017).- La industria del aluminio en Argentina, Escuela de Economía y Negocios, Universidad Nacional de San Martín.- Buenos Aires. Disponible en https://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/La_industria_del_aluminio_Argentina.pdf
- OIT, Organización Internacional del Trabajo (2019). Estimación del empleo verde en Argentina. La cadena de valor de los desechos electrónicos. Disponible en https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_750434.pdf
- PENNINGTON, J; Hannon, E. 4 ways the circular economy can help heavy industry reduce emissions.- 15/04/2021. World Economic Forum. Disponible en <https://www.weforum.org/agenda/2021/04/4-ways-circular-economy-help-heavy-industry-reduce-emissions-wcef/>
- PRESIDENCIA DE LA NACIÓN. Decreto Poder Ejecutivo Nacional 181/92. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/5000-9999/8226/texact.htm>
- REBON, Nuria. Tras una fuerte baja en exportaciones, Aluar empieza a recuperarse de la pandemia. APERTURA. 14/09/2020. Disponible en <https://www.cronista.com/apertura-negocio/empresas/Tras-una-fuerte-baja-en-exportaciones-Aluar-empieza-a-recuperarse-de-la-pandemia-20200914-0007.html>
- TESTA, M; Bilbao, C.- (2021). La economía circular en la Argentina. En Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina. Informe Final. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/inventario_de_politicas_relacionadas_a_la_economia_verde_en_la_argentina_inventory_of_policies_related_to_the_green_economy_in_argentina.pdf.pdf

Plásticos

Características del sector

La importancia económica de esta cadena se debe fundamentalmente a su carácter de productora de insumos de uso difundido, ya que los productos plásticos suelen ser demandados por una gran cantidad de industrias (alimenticia, automotriz, eléctrica y electrónica, textil, insumos para la construcción, muebles, entre otras) y por el aumento tendencial de su consumo per cápita (sustitución de otros materiales y nuevas aplicaciones). De allí que desde estas mismas industrias consumidoras se pueda implementar el circuito hacia las empresas de reciclado y los productores de objetos. La producción de la Argentina y Brasil conforman un único mercado regional¹¹¹. Esta configuración responde tanto a escalas eficientes de producción que exceden el tamaño del mercado nacional como a la fuerte incidencia del Arancel Externo Común en los flujos de comercio.

La disposición final inadecuada de los residuos de plástico produce alto impacto ambiental. La economía circular en esta cadena ofrece grandes oportunidades para reducir los impactos negativos que tiene esta actividad sobre el ambiente, creando empleos y oportunidades de negocio. Un capítulo relevante desde esta perspectiva es el análisis de los plásticos de un solo uso.

Esta cadena de valor es de gran importancia para la estructura productiva del país, con una participación del 1,4% en el PBI¹¹², no sólo por el propio peso, sino también por la vinculación que tiene con otras cadenas de valor como productora de insumos para una gran cantidad de industrias:

- a) Procesamiento del petróleo para materias primas para la industria petroquímica.
- b) La industria petroquímica que produce los polímeros que utiliza la industria plástica. Los plásticos reciclados sustituyen y complementan a la materia prima virgen por lo que la gestión de los residuos y el reciclado tienen un rol importante y creciente. También forma parte de esta cadena la producción de bioplásticos.
- c) La industria manufacturera del plástico elabora productos finales y también bienes intermedios que son utilizados por una diversidad de actividades.

En 2016 se registraron 2.516 empresas transformadoras plásticas, de las cuales el 70,5% tienen entre 1 y 10 empleados, el 24% tiene entre 11 y 50, el 3,5% tiene entre 51 y 100 empleados y solo 2% de las firmas tiene más de 100 empleados.¹¹³

En 2018, se recuperaron 251.400 toneladas de plástico, de las cuales 241.400 toneladas son de reciclado mecánico y 10.000 toneladas como recuperación energética en hornos de cemento. En virtud de un consumo aparente de 1.651.468 toneladas, esto representa que cerca de un 26 % del total del reciclado de envases, embalajes y packaging han sido valorizados. La industria recicladora del plástico tiene aún un 40% de capacidad instalada ociosa.

Del total de los RSU aproximadamente entre 15% y 20% es plástico¹¹⁴, y del total del plástico que compone el RSU, el 41% corresponde a PEBD¹¹⁵.

¹¹¹ MINISTERIO DE HACIENDA. Informe de Cadena de Valor Petroquímica y Plástico Año 4 Nro. 10. Abril 2019 Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_petroquimica_plastica_1.pdf

¹¹² MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Informe del Estado del Ambiente Año 2019. Disponible en <https://informe.ambiente.gob.ar/>

¹¹³ Op. cit.

¹¹⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Informe del Estado del Ambiente Año 2019. Disponible en <https://informe.ambiente.gob.ar/>

¹¹⁵ Informe Final ECRSU CABA FIUBA (Facultad Ingeniería UBA) 2015 Noviembre 2016 Disponible en <https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2017/10/I.Final-ECRSU-CABA-FIUBA-2015-NOV-16.pdf>

Los productos de plástico se configuran de la siguiente manera: plásticos comunes, que se abastecen con reciclado y producción local; PET, que solo se importa lo que no logra abastecerse con reciclado y producción local; y plásticos de ingeniería, que son materiales que no se generan en el país por lo que hay que importarlos, pero son volúmenes pequeños y son materias vírgenes.

Producción de productos petroquímicos finales

Productos Petroquímicos Finales	Unidad de medida	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Urea	T	2.041.308	1.919.969	1.813.950	2.098.987	2.398.209	1.933.060	1.941.625	2.191.041
Polietileno	T	1.125.489	990.954	932.230	1.205.736	1.494.962	1.016.007	1.178.398	1.283.575
Policloruro de Vinilo (PVC)	T	585.071	622.142	582.473	599.920	622.299	629.893	507.483	644.277
Negro de Humo	T	205.964	204.882	204.045	212.579	187.361	184.077	161.511	168.628
Caucho Sintético	T	76.040	62.452	63.714	52.601	61.144	77.657	68.294	59.226

Fuente: Anuario Estadístico Setiembre 2021 EPI INDEC¹¹⁶

Es un sector muy sensible a la inestabilidad macroeconómica, por lo cual ha sufrido una gran volatilidad en el transcurso de las diversas crisis que ha sufrido el país. Por lo tanto, retomar la senda de la estabilidad de las principales variables macro, constituye una condición necesaria, pero no suficiente, para el crecimiento del sector plástico.

Volatilidad de la actividad productiva de las industrias de caucho y plástico

La volatilidad de la industria del plástico, está más vinculada a actividades esenciales –como alimentos y farmacéuticos–. De esa forma, el segundo segmento impidió que la crisis actual sea más acentuada que otras, incluso recientes. La recuperación que se observa a partir del mínimo registrado en abril de 2020 se explica por el impulso de la industria automotriz y la reactivación de la industria plástica no ligada a sectores esenciales. El nivel de producción alcanzado en febrero de 2021 es el mayor desde mediados de 2018.¹¹⁷

Ciclos económicos relevantes del caucho y el plástico en Argentina

Fases Contractivas	Período	Duración de la fase (meses)	Inicio a punto más bajo	Anualizado
1	Sep 94 – Jul 95	10	-22%	-25%
2	May 98 – Jul 99	14	-11%	-10%
3	Oct 00 – Nov 01	13	-22%	-21%
4	Sep 07 – Ene 09	16	-14%	-10%
5	Abr 11 – May 14	37	-8%	-3%
6	Jul 15 – Ago 16	13	-18%	-17%
7	Ago 17 – Dic 18	16	-22%	-17%
8	Abr 19 a Abr 20	12	-17%	-17%

Fuente: MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. CEPXXI. La industria argentina en perspectiva: crisis sectoriales comparadas. Del Efecto Tequila al Covid 19. Mayo 2021.

Sector del Reciclaje de Plásticos

¹¹⁶ INDEC. Estadísticas de Productos Industriales. Setiembre 2021. Disponible en

https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/epi_09_21.pdf

¹¹⁷ MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. CEPXXI. La industria argentina en perspectiva: crisis sectoriales comparadas. Del Efecto Tequila al Covid 19. Mayo 2021. Disponible en

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2020/06/informe_de_crisis_sectoriales_-_mayo_2021.pdf

El sector está compuesto por unas 150 empresas recicladoras de plástico (CAIRPLAS, citado por ECOPLAS, 2020a; y 2020b), la mayoría de las cuales son pequeñas y se concentran en el Conurbano de la Ciudad de Buenos Aires, aunque aproximadamente la mitad de las provincias se dedican a la recuperación y en algunos casos generan empleos altamente precarios, generando materiales de baja calidad, y sin respetar los procesos necesarios para el cuidado del ambiente.

Consumo de material plástico recuperado discriminado por polímero – Año 2019

Consumo aparente		Reciclado	
Polímero	C.A. (en tons)	% Reciclado	Tn reciclado
PE	640.100	24%	155.000
PP	272.500	10%	28.000
PET	176.500	21%	37.000
PS C y AI	83.200	8%	5.100
PVC	174.700	2%	2.500
Otros	500.000	7%	5.300
Total	1.766.600	13%	232.900

Fuente: IPA en base a CAIRPLAS.

Composición del reciclado de plásticos según origen del consumo

	2003	2013	2017
Reciclado total plásticos	57.100	223.000	228.000
Reciclado post consumo doméstico	35.900	154.000	160.000
Reciclado post consumo productivo	21.200	69.000	73.000

Fuente: CAIRPLAS¹¹⁸

La relevancia del residuo posconsumo

Se observan distintas dificultades en el abastecimiento a la industria para el reciclado del plástico.

El insumo básico de las recicladoras son botellas de PET cristal posconsumo (consumo industrial de más de 200 mil toneladas de PET por año). Una oferta abundante y sostenida de material reciclado en los volúmenes que se precisan, podría limitar las importaciones y competir con un producto de menor costo para la industria. Menores precios del material virgen, genera la baja del precio del material reciclado afectando a toda la cadena y restringiendo la oferta de reciclado. Si baja el abastecimiento, la pérdida por menor producción es mucho mayor que el diferencial de costos de las escamas.

La mayor concentración de estos está en donde hay grandes urbes, y se estima que el consumo de 50/100 gramos de plásticos por persona por día¹¹⁹. Por ello, del lado de la recuperación de residuos posconsumo, existe una importante informalidad en el sector reciclador que deriva en que el material muchas veces no llegue a cubrir las necesidades de la industria en cuanto a volumen y calidad. Parte de esta informalidad puede enmendarse estableciendo vinculación entre los grandes usuarios/generadores y las industrias procesadoras de envases de PET.

La dispersión geográfica y la cantidad de pequeñas unidades (municipios) generan baja capacidad de enfiado en esas localidades (para que el reciclado sea rentable se requieren al menos 20 toneladas enfiadas), los altos costos de recolección y logística, y los requerimientos de calidad en el material y menores precios de materia virgen reducen el precio del reciclado y restringen su oferta.

¹¹⁸ CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DE RECICLADOS PLASTICOS (CAIRPLAS). Disponible en <https://cairplas.org.ar/publicaciones/>

¹¹⁹ CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DE RECICLADOS PLÁSTICOS (CAIRPLAS). Disponible en <https://cairplas.org.ar/>

En el Gran Buenos Aires hay 3 principales industrias en cuanto a capacidad de tratamiento y otras más pequeñas dispersas por el país. Las tres grandes industrias son ECOPEK, RECICLAR y Fibras Argentinas que hacen rellenos de almohadones y que entre las 3 reciclan unas 55 toneladas por año. Hay información de 39 industrias del reciclado de plásticos incluyendo aquellas que valorizan y producen otros artículos como muebles, juegos de niños, etc.¹²⁰

¿Qué productos finales pueden desarrollarse con plásticos reciclados?

Hay una amplia lista de productos que pueden utilizar plástico reciclado y este listado se amplía regularmente.

- Usos del PET reciclado: Envases para bebidas (procesos de súper limpieza), envases para productos de limpieza, fibras textiles, lonas, velas náuticas, alfombras, flejes, cuerdas, monofilamentos, etc.
- Usos del PEAD reciclado: Bolsas de residuos domésticas y de consorcio, botellas varias para productos de limpieza, cañerías, madera plástica, rotomoldeo, etc.
- Usos del PVC reciclado: Caños para la construcción, riego y protección de cables, muebles de jardín, barandas, suelas para calzado, etc.
- Usos del PEBD reciclado: Bolsas de residuos, caños, madera plástica, films para uso agrícola, membranas aislantes, macetas, etc.
- Usos del PP reciclado: Contenedores, cajones, baldes, piezas para automotores, madera plástica, monofilamentos, señales luminosas, cajas de batería, etc.
- Usos del PS reciclado: Artículos de oficina, bandejas, cornisas y zócalos, perchas, macetas para almacigos, recipientes de basura, etc.

Buenas prácticas

Pacto Europeo de los Plásticos

El pacto, promovido por Francia y Holanda, está inspirado en el trabajo sobre la Nueva Economía de los Plásticos de la Fundación Ellen MacArthur¹²¹, en colaboración con WRAP (Waste and Resources Action Programme), que ayuda a avanzar en los esfuerzos mundiales para combatir la contaminación por plástico.

El pacto persigue que los envases y productos plásticos de un solo uso del mercado se diseñen para ser reutilizables en la medida de lo posible. Además, suscribe que todos lo sean en 2025.

Por otro lado, también pretende reducir el peso de este material en los embalajes, aumentar la capacidad de su recogida, su clasificación, reciclaje, y fomentar que las empresas utilicen al menos un 30% de plástico reciclado, en sus envases.

¹²⁰ Op. Cit.

¹²¹ FUNDACIÓN ELLEN MACARTHUR. The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics. Disponible en <https://ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>

El Pacto Chileno de los Plásticos

La iniciativa también tiene un correlato en la región. Liderada en Chile por Fundación Chile y el Ministerio de Medio Ambiente. En la misma dirección, busca implementar metas concretas a nivel nacional para repensar y rediseñar el sistema de los plásticos¹²².

Los miembros del Pacto se unen para trabajar en cuatro ámbitos de acción que serán concretados a partir del cumplimiento de una Hoja de Ruta al año 2025, herramienta que entrega lineamientos concretos y a nivel país, a todos los actores involucrados en la cadena de valor de los plásticos.

A través del programa “Circula el Plástico”¹²³, se busca acercar a la ciudadanía el desafío de avanzar hacia una economía circular de este material.

EURECA, una experiencia incipiente en Argentina

Los sectores químico, petroquímico y del plástico crearon en 2021 la Agrupación Eureka para la transición hacia la economía circular¹²⁴

Según la información difundida, el objetivo principal de EURECA (Entidades Unidas Reafirmando la Economía Circular en Argentina) es generar un marco de medidas a mediano y largo plazo basado en una estrategia destinada a convertir a la economía de los plásticos en Argentina en una “economía circular” afirmada en una sociedad de consumo responsable y del reciclado en donde los residuos son recursos, valorizándolos para utilizarlos como materias primas o productos finales. A su vez, pretende tener la representatividad del sector de los plásticos mediante un trabajo en conjunto con autoridades del Gobierno, ONG’s e instituciones, en distintos foros, como en las diversas propuestas de leyes o regulaciones que se vayan desarrollando, o fomentando en innovación mediante la promoción de la “circularidad” de la cadena de valor del plástico.

Retos y oportunidades

De la investigación y el diálogo con los actores, tanto de manera individual como colectiva a través de la jornada participativa, se desprende la existencia de diversos retos y oportunidades para promover la reutilización del plástico. Si bien en el contexto de una economía circular muchas son comunes a las distintas corrientes relevadas, revisten mayor importancia en esta cadena de valor por el uso extensivo del plástico por parte de los consumidores.

Es importante destacar que por esto la mayoría de las acciones escapan de la esfera industrial, estando vinculadas a la gestión local de residuos, por lo que la diversidad de enfoques, de legislación y la distribución territorial afectan la consecución de metas a nivel país.

Retos

Dentro de los retos planteados, destacamos:

- Proyectos de inversiones frenadas por la escasez de demanda. Hay un potencial mucho mayor para desarrollar reciclados.

¹²² TODOS RECICLAMOS. Pacto Chileno de los Plásticos ¿por qué es tan importante?. - 03/09/2020. Disponible en <https://www.todosreciclamos.cl/post/pacto-chileno-de-los-plasticos-por-que-es-tan-importante>

¹²³ CIRCULA EL PLÁSTICO. Disponible en <https://circulaelplastico.cl/>

¹²⁴ COMUNICARSE. Los sectores químico, petroquímico y del plástico crean Agrupación para la transición hacia la economía circular.- 30/08/2021. Disponible en <https://www.comunicarseweb.com/noticia/los-sectores-quimico-petroquimico-y-del-plastico-crean-agrupacion-para-la-transicion-hacia>

- No se incluye el scrap interno de fábrica en el cálculo de uso de insumos reciclados, porque CAIRPLAS no sabe cuál es el scrap que la industria recicla internamente, dado que es un proceso interno de cada empresa.
- RECICLAR, el mayor reciclador de plásticos del país, está a máxima capacidad, con proyectos de inversión. Activando proyectos e inversión. 2.000 tn mensuales.
- Es difícil conseguir material para reciclar.
- Por cuestiones culturales, aún no hay total aceptación por parte de los usuarios del material hecho con insumos reciclados.
- 100% capacidad utilizada de reciclados originados en el post industrial. RECICLAR dispone de Planta con máquinas importadas de Alemania de última generación. En lugar de usar materiales reciclados locales, debe usar materiales importados originales en México o USA. Se generaría un ahorro de divisas pudiendo usar insumos.
- El costo del residuo de plástico de ingeniería reciclado es casi equivalente al del insumo importado en esta actividad. Mejorar la calidad del scrap que se usa. El scrap en sí es de buena calidad, pero hay que reciclar manteniendo sus calidades de origen. Hay varias alternativas en análisis para preservar esa calidad de origen del scrap.
- Permitir que los residuos de plásticos de ingeniería puedan ser importados, y dejados por fuera de las restricciones para importar residuos de otras actividades.
- Importación: Algunas industrias no disponen de RSU para poder reciclar, y necesitan importar escama o molienda. El objetivo es tener la planta al 100%.
- Hay fugas a través de exportaciones de residuos a Paraguay y Bolivia.
- Hay coincidencia respecto de los dos problemas principales: conseguir material para reciclar y que los consumidores acepten el material hecho con insumos reciclados. Industria mano de obra intensiva, que muchas veces afectan los costos a la industria recicladora.
- Promover gradualmente la obligatoriedad de uso de material reciclado a medida que se incrementa la de los consumidores.
- Mayor índice del reciclado, sobre el precio de materia virgen.
- Permitir que la recicladora invierta en cantidad y calidad de material a procesar.
- Promover la utilización de madera plástica.
- Uso de plásticos en asfalto y de durmientes para vías de origen reciclado, que han demostrado muy buenos resultados.
- Respecto de las posibles medidas que se pueden tomar para reducir el costo de transporte, los miembros del sector plantearon que pensar para optimizar el volumen transportado puede ser una solución eficiente. Negociar con FFCC para bajar costos de transporte. Es más caro hoy utilizar FFCC que otros medios. Pensar para bajar volumen reduce costos.
- Evitar la molienda en origen para mantener la calidad del producto original.
- Establecer un porcentaje mínimo de reciclado permitirá generar condiciones que promuevan la formalización de la actividad.
- Clasificar y acopiar reciclados en los parques industriales para alcanzar una escala que justifique el transporte y permita consolidar envíos que reduzcan costos.
- El que enfarda y condiciona papel y cartón en los supermercados, lo hace también con el plástico. Saber si hiper o super reciclan plásticos (film). Post comercial se lo compra a acopiadores que toman de diferentes fuentes. El producto se encarece por intermediación. Si aumenta el reciclado mejoran los precios de todos.
- Regionalizar para acopiar en una zona específica. Puede ser relevante para el municipio, pero para la industria es poco relevante. Por eso promover el acopio en parques industriales.
- Promover un manual de buenas prácticas. Post industrial y plástico post consumo son dos mundos totalmente diferentes. Entender realidades totalmente distintas.
- Promover que los insumos que sirven al proceso productivo de otras industrias, dejen de ser catalogados por Aduana como residuos, cuando en realidad son insumos de otros procesos productivos. Son subproductos de otros procesos, muy útiles como insumos del proceso productivo.

Oportunidades

A su vez, estos retos, pueden a partir de la implementación de una hoja de ruta para el sector, transformarse en oportunidades.

- Mejorar la recolección, clasificación y reprocesamiento de los materiales¹²⁵.
- Incrementar el beneficio, la calidad y la captación de los plásticos para su reciclado.
- Con legislación apropiada, el uso de insumos reciclados comienza a crecer.
- Desarrollar el mercado para productos hechos con plástico reciclado.
- Promover iniciativas y actividades para la separación diferenciada y recolección en origen de residuos reciclables.
- Promover el agregado de valor para pasar del fardo a granel a escamas.
- Desarrollar estrategias locales con el fin de regionalizar el acopio e incrementar el uso del ferrocarril para el transporte.
- Implementar los protocolos definidos por INTI para asegurar la calidad del reciclado.
- Fortalecer el control de los movimientos transfronterizos de residuos plásticos.

Es de destacar el alto nivel de innovación e investigación que se está promoviendo desde el sector químico, tanto para mejorar su diseño, aumentar su recuperabilidad y transformación, tanto como para para su sustitución. En esa dirección, Ingenieros de la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL) en Suiza idearon un método nuevo y revolucionario para combatir la polución plástica aprovechando el funcionamiento interno de las proteínas. Según manifestó la revista 'Advanced Materials' de Science Daily, se trata de una forma completamente nueva de ver el reciclaje de plástico¹²⁶.

Metas generales para los próximos años

A partir de las fuentes consultadas, y de los retos y oportunidades para el sector, en función de una visión de economía circular es necesario:

- Reducir las actividades extractivas a un nivel que sea sostenible inter temporalmente.
- Aprovechar los recursos disponibles para incluirlos en el proceso productivo
- Generar valor a actividades de reciclaje que demandan mayor agregado de valor y empleo digno
- Generar empleo productivo sostenible y digno.
- Utilizar productos reciclados locales o de otros mercados que cumplan las condiciones para ser insumos del proceso productivo
- Promover el desarrollo de sustitutos próximos y eficientes de insumos importados para generar valor y empleo local de calidad.
- Optimizar la demanda de divisas a aquellas actividades que realmente lo precisen, reemplazando insumos importados en la medida de lo posible por insumos locales.
- Promover la creatividad para el desarrollo de nuevos productos a partir de insumos reciclados.
- Innovar pensando en generar productos tanto para el mercado local como para la exportación.
- Desarrollar servicios anexos a estos productos que también generen valor, empleo y divisas.

Metas específicas

1) Duplicar la tasa de reciclado del plástico

¹²⁵ Op. cit.

¹²⁶ INFOBAE. Presentaron un revolucionario enfoque para el reciclaje de plásticos. 25/09/2021. Disponible en <https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2021/09/25/presentaron-un-revolucionario-enfoque-para-el-reciclaje-de-plasticos/>

El valor agregado por la actividad de caucho y plástico, tal como lo expone el INDEC¹²⁷, refleja un valor agregado de la actividad en el primer trimestre de 2021 anualizado de 288.000 millones de pesos, representando el 0.94% del PBI. El objetivo de esta medida a 2030 consiste en aumentar un 5 % la cantidad de material recuperado. El promedio de los últimos 7 años (2013-2019) de consumo de recortes de plásticos, es de 228.000 toneladas, con un crecimiento anual que ronda las mil toneladas anuales y un recuperado en 2019 de 232.900 toneladas. y una tasa de recuperado del 13%, que en algunos años llegó al 17% El objetivo es que para el año 2030 el recuperado sea del 30% del consumo aparente de plástico, para poder alcanzar las 500.000 toneladas de plástico reciclado anual, según surge del documento de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN) “Residuos Plásticos en Argentina. Su Impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular”.¹²⁸

Expectativa de aumento en las toneladas de plástico recicladas

	Aumento entre años	15%	25%	45%
	2019	2023	2025	2030
Reciclado	232.900	267.835	334.794	485.451

Fuente: ANCEFN Residuos Plásticos en Argentina. Su impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. 2020¹²⁹

2) Atender la demanda de la industria que usa materia prima recuperada y reducir costos de producción

La escasa separación en origen, e insuficiente clasificación de residuos, genera que insumos valiosos, terminen como residuos sólidos urbanos enterrados, sin un uso razonable. Esta situación es causada también por los precios bajos de algunos materiales que impiden que el mejor uso posible en términos ambientales no resulte rentable en términos económicos.

Estimación de la generación y uso y destino de residuos plásticos (2019)¹³⁰

Plásticos	Miles Tn/año
Generación total de residuos	2.572
Hogares	2.560
Industria (scrap)	50
Material recuperado	233
Disposición final	2.290
A rellenos sanitarios	1.374
A vertederos	916

Fuente: ANCEFN. Los residuos que generamos. Su manejo sustentable, un gran desafío. 2019

Líneas de Acción

- Plan canje para recambio de equipamiento y productos, que motorice la demanda.

¹²⁷ INDEC. Valor Agregado Bruto a precios básicos por rama de actividad económica, en millones de pesos a precios corrientes. Años 2004-2021, por trimestre. Cuadro 4. Disponible en <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-9-47>

¹²⁸ ANCEFN. Residuos Plásticos en Argentina. Su impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. 2020. Disponible en <https://cairplas.org.ar/2016/wp-content/uploads/2020/12/Residuos-plasticos-final-1.pdf>

¹²⁹ Op. Cit

¹³⁰ ANCEFN. Los residuos que generamos. Su manejo sustentable, un gran desafío. 2019. Disponible en <https://www.ancefn.org.ar/user/FILES/PUBLICACIONES/LOS%20RESIDUOS%20WEB.pdf>

- Incluir un porcentaje mínimo de material reciclado en productos con plástico, papel, cartón, etc.
- Legislar para promover la gestión de recuperación y reciclaje.
- Promover la obligatoriedad de la separación en origen y recolección diferenciada.
- Desarrollar canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.
- Desarrollar y difundir mercados de nuevos productos que utilicen plástico reciclado como insumos.
- Promover la capacitación a pymes para generar nuevos diseños, productos y demandas.
- Desarrollar Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador.
- Avanzar con el Proyecto de formalización mediante la exención del IVA a la primera venta de material para reciclar.

Cuantificación de los beneficios generados por el reciclado

Cuadro de Beneficios estimados a lograr por el reciclado de plásticos

De acuerdo a información presentada en el informe publicado por de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales “Residuos plásticos en Argentina: su impacto ambiental y en el desafío de la economía circular”, editado por Norma Sbarbati Nudelman, el cuadro representa un ejercicio de estimación de los beneficios que se logran al pasar de una tasa de reciclaje del 13.8% que había en 2014 a una tasa objetivo de casi el 30% que permita reciclar 500.000 toneladas anuales de plásticos¹³¹.

Consumo aparente de plásticos (tn año)		1.700.000
Año	2014	Objetivo
Volumen reciclado (tn año)	235.000	500.000
Tasa reciclaje s/consumo aparente	13,8%	29,4%

Fuente: PICONE, José Luis; Giada, S. La industria del Reciclado del Plástico en Argentina en Residuos Plásticos en Argentina. Su Impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. ANCEF N (2020)

Ahorro energético

	Año 2014	Objetivo
Ahorro energía (kwh)	987.000.000	2.100.000.000
Ahorro materia prima fósil (mts3 gas natural)	305.500.000	650.000.000

Fuente: PICONE, José Luis; Giada, S. La industria del Reciclado del Plástico en Argentina en Residuos Plásticos en Argentina. Su Impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. ANCEF N (2020)

Impacto ambiental

	Año 2014	Objetivo
Reducciones GEI (t.eq CO2)	25.610.000	63.000.000
Reducción volumen de residuos (m3)	1.339.500	2.850.000

Fuente: PICONE, José Luis; Giada, S. La industria del Reciclado del Plástico en Argentina en Residuos Plásticos en Argentina. Su Impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. ANCEF N (2020)

¹³¹ PICONE, José Luis; Giada, S. La industria del Reciclado del Plástico en Argentina en Residuos Plásticos en Argentina. Su Impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. ANCEF N (2020). Disponible en <https://cairplas.org.ar/2016/wp-content/uploads/2020/12/Residuos-plasticos-final-1.pdf>

Generación de Divisas

En dólares estadounidenses.

	Año 2014	Objetivo
Reducción de importaciones	423.000.000	900.000.000
Aumento exportaciones PET	169.903.000	361.500.000

Fuente: PICONE, José Luis; Giada, S. La industria del Reciclado del Plástico en Argentina en Residuos Plásticos en Argentina. Su Impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. ANCEF N (2020)

Demanda de mano de obra

En número de puestos de trabajo

	Año 2014	Objetivo
Directo	2.400	5.000
Indirecta (3/1)	7.200	15.000
Recuperadores (Est 500 kg/mes/pers)	48.000	100.000
Total	57.600	120.000

Fuente: PICONE, José Luis; Giada, S. La industria del Reciclado del Plástico en Argentina en Residuos Plásticos en Argentina. Su Impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. ANCEF N (2020)

3) Fortalecer la implementación de los sistemas de recuperación posconsumo

Por las dificultades antes mencionadas, principalmente ligadas a la logística, se propone desarrollar una plataforma que permita transparentar las producciones y estandarizar las calidades de los productos para lograr un mercado más eficiente y que genere información de cantidades disponibles, calidades y precios que permitan que la oferta se ajuste a ella y genere los productos que la demanda precisa. Esta plataforma deberá permitir que, por mayores eficiencias, se logre la meta propuesta de un 5% adicional para 2030 en las cantidades de consumo de material recuperado.

4) Evolución del saldo comercial externo de Plásticos

En Millones de us\$.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1er. semestre 2021
Exportación FOB	1.287	1.293	950	975	998	1.080	841	871	509
Importación CIF	2.787	2.581	2.620	2.220	2.385	2.383	2.115	2.109	1.659
Saldo	-1,500	-1.288	-1.670	-1.245	-1.387	-1.303	-1.274	-1.238	-1.150

Fuente: Estadísticas de Comercio Exterior de INDEC¹³²

En base a esta información, la meta para el año 2030 debería ser aumentar un 10% la exportación con respecto a los valores de 2019, que permita alrededor de duplicar el volumen de exportaciones y llegar en

¹³² INDEC. Disponible en https://comex.indec.gob.ar/?_ga=2.254882312.1217682921.1634044016-1746718635.1625229769#/products

2030 a alrededor de us\$ 2.000 MM de exportaciones del sector plástico. Se podría establecer un objetivo que reduzca al 60% sobre el valor actual del déficit comercial del sector plásticos.

Monto de exportaciones anuales por concepto dentro de Plásticos

	Aumento entre años	30%	20%	60%
Años	2019	2023	2025	2030
Total expos	871	1.132,3	1.358,8	2.174,0

Fuente: Proyecciones propias en base a datos de INDEC

5) Optimizar el uso de la capacidad instalada de la industria de plásticos

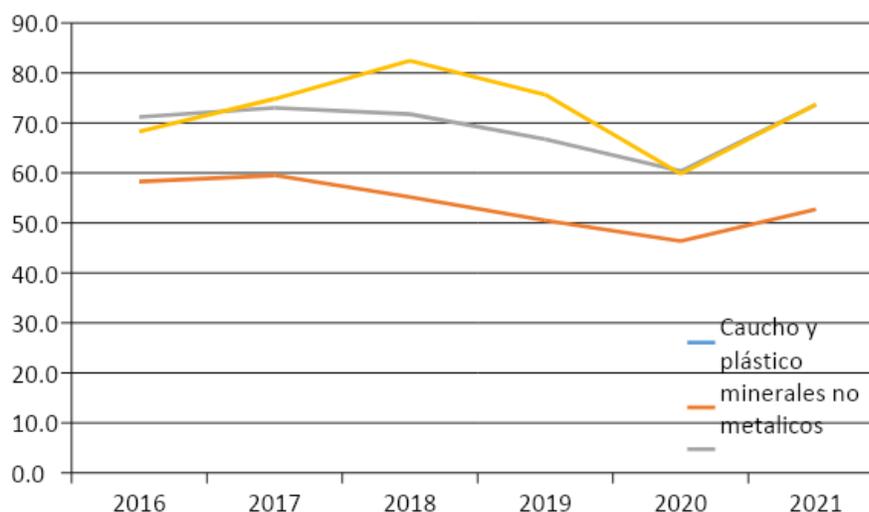
El uso de la capacidad instalada del sector de plásticos se ubica en el nivel medio bajo, dentro del relevamiento por sectores que realiza el INDEC a través de la Encuesta sobre Uso de Capacidad instalada en la Industria (UCII)¹³³. En el mes de julio, la capacidad instalada de la industria plástica se ubicó en el 52,4%, solo superando entre los sectores relevantes, al sector automotriz.

El uso de la capacidad instalada promedio de la industria del reciclaje se ubica alrededor del 60% en el año 2021, pero esta cifra esconde altas dispersiones, dado que mientras hay actividades específicas que tienen la capacidad instalada a tope, hay otras actividades donde el uso se ubica en el 40%.

La caída de la demanda de los productos básicos, elaborados con fibras vírgenes, genera una escasez en la oferta de insumos reciclables, que atenta contra el óptimo uso de las inversiones realizadas en determinadas industrias. La posibilidad de importar determinados insumos, considerados como residuos por el nomenclador actual, requiere revisar posturas que están afectando el proceso productivo de determinadas actividades, y reemplaza producción nacional por importación de productos terminados, afectando producción y empleo local.

Uso de capacidad instalada anual

(Tomada como promedio simple por falta de ponderadores)



En el eje vertical se expone el uso de la capacidad instalada. Fuente: Estadísticas UCII de INDEC¹³⁴

¹³³ INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

¹³⁴ INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

Debemos establecer como objetivo, retomar los niveles de uso de capacidad instalada del año 2016, estableciendo una métrica como la propuesta en el siguiente cuadro.

Uso de capacidad instalada anual

(Tomada como promedio simple, por falta de ponderadores).

Producto	2017	2021	2023	2025	2030
Plásticos	59.5	55.2	60%	63%	68%

Fuente: INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera.

Debemos incrementar el uso de la capacidad instalada a través de mayor disponibilidad de insumos para sostener el nivel de producción de las plantas en niveles sostenidos y evitar dispersión en el uso por falta de insumos.

6) Aumentar el empleo asociado a la industria del plástico

Según la información pública del Ministerio de Trabajo en la actualidad se observa un incremento sostenido de la mano de obra registrada en el sector de la fabricación de plásticos durante los últimos segundos trimestres de los tres últimos años.

Rama de actividad	2do trim 2019	2do trim 2020	2do trim 2021	2º Trim 2021/ 2º Trim 2020	2º Trim 2021/ 2º Trim 2019
Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético	3.852	3.919	4.081	4,1%	5,9%
Fabricación de productos de plástico	49.533	48.539	51.650	6,4%	4,3%
Total	53.385	52.458	55.731	6,2%	4,4%

Fuente: Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, DGEyEL, SSPTyEL en base a SIPA¹³⁵

Incluso durante el 2020, atravesado por las consecuencias de la pandemia de COVID19, se mantuvo en alza la toma de mano de obra en el sector. Lo que permite inferir estar frente a una oportunidad en esta cadena de valor.

Aplicar criterios de circularidad en la cadena de valor del plástico es un reto que significaría no solo una mejora de la calidad ambiental sino también un incremento del empleo registrado, que potencialmente podría alcanzar hasta 120 mil empleos para el año 2030.

Empleo sector Plásticos	2019	2023	2025	2030
Total	57.600	70.000	90.000	120.000

¹³⁵ MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

Fuente: SSPMicro en base a OEDE STEySS - Proyecciones propias

7) Incrementar el acceso al financiamiento a las empresas del sector

Para lograr un aumento en el acceso al financiamiento, se pueden

- Promover políticas asociativas de desarrollo tipo clúster que favorezcan la complementariedad entre empresas. etc.)
- Apoyar el desarrollo de centros de servicios para pequeños establecimientos (para el secado, por ejemplo).
- Estructurar equipos técnicos que asistan a las empresas que se asocian en su gestión de acceso al financiamiento, tanto en el sistema financiero como a aquellas que puedan acceder al mercado de capitales local, mediante emisión de deuda o de otros instrumentos de financiamiento
- Instrumentar Fondos de Garantías, o asociar a FoGAR (Fondo de Garantías Argentina), para reducir el costo financiero en especial de las empresas más pequeñas, con mayor dificultad de acceso al crédito.

Inclusión financiera del sector de plástico y su participación en el acceso a crédito

Según la información provista por el INDEC y por el B.C.R.A., la fabricación de plásticos tuvo un valor agregado bruto (VAB) en el primer trimestre de 2021 (último dato disponible), en términos anualizados de \$288.000 Millones. El stock de créditos otorgados a empresas del sector ronda los \$19.223 Millones, generando una relación Créditos / PBI sectorial del 6,7%, mientras esta misma relación para toda la economía es del 11,4%, reflejando que el sector tiene capacidad de crecer en la penetración del crédito productivo. La deuda del sector analizado por moneda es un 89,7% contraída en pesos y un 10,3% en dólares, mientras alrededor del 15% de los ingresos anuales son generados en dólares, mostrando que no habría a primera vista un descalce de los créditos en dólares.

Es notorio destacar que el crédito al sector de producción de plásticos que informa el BCRA, aumentó en términos nominales entre julio 2020 y julio 2021, solo un 1%, es decir que tuvo una retracción en términos reales del 25,7%, es decir que se perdió un cuarto del crédito bancario, que ya era exiguo de por sí. Es de destacar también que esa caída se produjo entre julio y diciembre 2020, donde el crédito cayó 11,5% en términos nominales y cayó 25% en términos reales en solo seis meses. Es de esperar que el sector pueda recuperar el crédito perdido.

Por otra parte, en términos de solvencia, los créditos al sector de fabricación de plásticos que no se encuentran en nivel 1 es decir aquellos que presentan atrasos superiores a los 31 días, son el 3% del total del crédito, mientras que el total de la economía el atraso de más de 31 días afecta al 7,3% de los créditos.

En función de la calidad crediticia que presenta el sector, es factible esperar que aumente la participación del crédito.

Con las medidas de fortalecimiento de garantías y la estructuración de políticas asociativas y de asistencia técnica para gestionar créditos, es esperable un aumento sostenido del crédito

Monto del crédito al sector de fabricación de plástico

En Millones de \$ constantes de 2021.

Stock de créditos	2021 ¹³⁶	2023	2025	2030
Fabricación Plástico	19.223	21.200	24.000	28.800

Fuente: Estimaciones propias en base a datos BCRA

¹³⁶ BCRA. Cuadros estandarizados de series estadísticas. Disponible en https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

8) Conclusiones

El desarrollo de planes basados en el conocimiento de las características de la industria del plástico, sumado a la planificación, estrategia, diálogo con los sectores involucrados y una tarea constante, permitirán la consecución de las metas propuestas.

Resumen de las proyecciones específicas de las variables claves de la Corriente Plásticos:

Específicas	2019	2023	2025	2030
Reducción costos de producción		2%	4%	6%
Material recuperado	13%	19%	24%	30%
Total exportaciones	841.0	1,132.3	1,358.8	2,174.0
Evolución empleo	57.600	70.000	90.000	120.000
Crédito a la Fabricación de Caucho y Plásticos (MM \$ de 2021)	16.371	21.200	24.000	28.800

Fuente: Proyecciones propias en base a Estadísticas de INDEC y BCRA

Bibliografía

ANCEFN. Los residuos que generamos. Su manejo sustentable, un gran desafío. 2019. Disponible en <https://www.ancefn.org.ar/user/FILES/PUBLICACIONES/LOS%20RESIDUOS%20WEB.pdf>

ANCEFN. Residuos Plásticos en Argentina. Su impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. 2020. Disponible en <https://cairplas.org.ar/2016/wp-content/uploads/2020/12/Residuos-plasticos-final-1.pdf>

BCRA. Cuadros estandarizados de series estadísticas. Disponible en https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DE RECICLADOS PLASTICOS (CAIRPLAS). Disponible en <https://cairplas.org.ar/publicaciones/>

COMUNICARSE. Los sectores químico, petroquímico y del plástico crean Agrupación para la transición hacia la economía circular.- 30/08/2021. Disponible en <https://www.comunicarseweb.com/noticia/los-sectores-quimico-petroquimico-y-del-plastico-crean-agrupacion-para-la-transicion-hacia>

ECOPLAS. Manual Los Plásticos en la Economía Circular Ecoplas Año 2020. Disponible en <https://ecoplas.org.ar/site2020/wp-content/uploads/2021/05/Libro-digital-Manual-Economia-Circular-OK.pdf>

FIUBA (Facultad Ingeniería UBA) Informe Final ECRSU CABA 2015 Noviembre 2016 Disponible en <https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2017/10/I.Final-ECRSU-CABA-FIUBA-2015-NOV-16.pdf>

FUNDACIÓN ELLEN MACARTHUR. The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics. Disponible en <https://ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>

INDEC. Disponible en https://comex.indec.gob.ar/?_ga=2.254882312.1217682921.1634044016-1746718635.1625229769#/products

INDEC. Estadísticas de Productos Industriales. Septiembre 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/epi_09_21.pdf

INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

INDEC. Valor Agregado Bruto a precios básicos por rama de actividad económica, en millones de pesos a precios corrientes. Años 2004-2021, por trimestre. Cuadro 4. Disponible en <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-9-47>

INFOBAE. Presentaron un revolucionario enfoque para el reciclaje de plásticos. 25/09/2021. Disponible en <https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2021/09/25/presentaron-un-revolucionario-enfoque-para-el-reciclaje-de-plasticos/>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Informe del Estado del Ambiente Año 2019. Disponible en <https://informe.ambiente.gob.ar/>

MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. CEPXXI. La industria argentina en perspectiva: crisis sectoriales comparadas. Del Efecto Tequila al Covid 19. Mayo 2021. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2020/06/informe_de_crisis_sectoriales_-_mayo_2021.pdf

MINISTERIO DE HACIENDA. Informe de Cadena de Valor Petroquímica y Plástico Año 4 Nro. 10. Abril 2019 Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_petroquimica_plastica_1.pdf

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

PICONE, José Luis; Giada, S. La industria del Reciclado del Plástico en Argentina en Residuos Plásticos en Argentina. Su Impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. ANCEF (2020). Disponible en <https://cairplas.org.ar/2016/wp-content/uploads/2020/12/Residuos-plasticos-final-1.pdf>

TODOS RECICLAMOS. Pacto Chileno de los Plásticos ¿por qué es tan importante?.- 03/09/2020. Disponible en <https://www.todosreciclamos.cl/post/pacto-chileno-de-los-plasticos-por-que-es-tan-importante>

Papel y cartón

Características del sector

La producción de pulpa celulosa es una actividad con una alta circularidad ya que los residuos son reutilizados durante todo el proceso de producción.

Las categorías de productos del sector del papel y cartón son: papel de impresión y escritura, que incluye diarios, resmas, cuadernos libros; material de packaging, que incluye cartón corrugado; el sector de cartulina, unido estrechamente a la industria de la alimentación y farmacéutica con alta participación de materiales reciclados, especialmente en la producción nacional; el sector de bolsas multipliego, conformado fundamentalmente con materiales de fibra virgen típico para envoltorio de alimentos como harina y azúcar, y para construcción para cemento y cal; y el sector de material higiénico como papel higiénico, rollo de cocina – que es parte fibra virgen y parte no, de gran crecimiento en el mundo y en la Argentina.

El papel para diario que la industria demanda tuvo una importante caída y es un material que el mercado local hoy no está abasteciendo. Por lo que la industria actualmente está importando papel.

Actualmente las empresas que ofrecen sus productos en el mercado forestal, del papel y el cartón son: Arauco Argentina, Tetra Pack, Papelera del Plata, Cartocor, Celulosa Argentina, Smurfit Kappa Argentina, Egger Argentina, Zucamor y Papel Prensa, siendo solo Arauco Argentina la que está presente en todos los eslabones de la cadena (forestal, celulosa, madera, paneles y energía). Todo el sector forestal, papel, cartón y muebles empleaba en el año 2017 un total de 92.600 empleados, de los cuales 34.000 están ocupados en la industria del papel y cartón o de artículos de papel y cartón¹³⁷.

El Consumo Nacional Aparente de los papeles en el 2016 en general, muestra una caída importante comparando con el 2015 y una caída abrupta en comparación con el 2011 y el segundo semestre del año 2016 fue netamente desfavorable. Es notoria la caída en el precio promedio de papeles importados, así como el crecimiento en volumen. Dentro del consumo de recortes, el 64% está compuesto por corrugado de recolección y corrugado refile de fábrica¹³⁸.

Este segmento realiza un ciclo virtuoso de aprovechamiento sostenible de la materia prima. El 55% de la materia prima empleada es papel reciclado y el 45% restante proviene de fibra virgen de madera de bosque implantado. En algunos productos la fibra reciclada sobrepasa el 75% (los dirigidos al mercado de los envases: cartones, cartulinas, corrugados, bandeja de pulpa moldeada).

Sin embargo, los circuitos de recuperación de materiales que se transforman en insumos básicos de uso difundido como papel y cartón no están funcionando de manera sostenible debido a la alta informalidad y no resuelven los impactos ambientales negativos ocasionados por la disposición inadecuada de estos materiales. Además, las industrias del reciclado trabajan con elevados porcentajes de capacidad instalada ociosa, pero en la actividad del papel y cartón es sensiblemente menor, dado que el 55% del papel que se consume en el país se obtiene a partir de papel reciclado¹³⁹.

Dado que el papel puede reciclarse hasta 5 veces es realmente importante no solo mejorar la relación importación/uso nacional, sino también mejorar la calidad. A la fibra reciclada hay que mejorarla con fibras importadas para que su calidad sea competitiva. Actualmente una gran cantidad de plantas consumen un

¹³⁷ Cadena de Valor forestal papel y muebles, Año 4 Nro 14, Marzo 2019, Ministerio de Hacienda

¹³⁸ Jornadas Celulósico Papeleras 2017

¹³⁹ Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina. Informe Final. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/inventario_de_politicas_relacionadas_a_la_economia_verde_en_la_argentina_inventory_of_policies_related_to_the_green_economy_in_argentina.pdf.pdf

100% de material reciclado y la inversión que hubo en los últimos años fue en producción sobre material reciclado.

La mejora en la sustitución de determinadas importaciones por papel reciclado depende entre otros factores de poder lograr mantener la calidad del producto, lograr la escala suficiente y lograr la reducción de costos de logística, frente al déficit de separación en origen y recolección diferenciada en el país que impiden mejorar la oferta de esos productos reciclados.

Una manera de aumentar la calidad y cantidad de la recuperación sería a partir de los grandes usuarios/generadores, fabricantes de envases y embalajes, centros de comercialización de consumo masivo, industria alimenticia, etc.).

La industria del papel presenta un menor grado de concentración que el de las pasteras, donde conviven un grupo de empresas líderes como Arauco Argentina, Tetra Pack, Papelera del Plata, Cartocor, Celulosa Argentina, Smurfit Kappa Argentina, Egger Argentina, Zucamor y Papel Prensa, de plantas integradas, con un número importante de pymes. Las grandes firmas suelen estar integradas aguas arriba de la cadena, participando de algún mercado de conversiones (pañales, cajas, papeles de uso doméstico, etc.).

La disponibilidad del volumen y las calidades del papel y cartón fue cambiando debido a una serie de factores: la ampliación de las capacidades de producción de papel ha ido a la par de la capacidad de reciclado, dado que en 45 años no ha habido inversión en nuevas plantas de celulosa; la disminución de diarios y revistas cuyas fibras inevitablemente deben ser reemplazadas por algo, en este caso recortes; el cierre de acopiadores; y el aumento de la informalidad por requisitos de la AFIP.

Existe necesidad de insumos importados como envases de alta compresión, o envases de alta jerarquía para exportación que solicitan un valor más alto, por lo que es difícil determinar un valor específico.

El mercado de importación abastece recortes de materias primas vírgenes (el gran abastecedor en el mundo es EE.UU.) y no se puede reemplazar por lo que se consigue en el país, por lo que restringir la importación (en ausencia de una mejora sustancial en la GIRSU) de esa materia prima al país impulsará la necesidad de importar el producto terminado.

La Argentina en el contexto global de la industria de papel y cartón

Participación Argentina (datos año 2017)

	Producción Mundial		Expos Mundiales	
	Arg/Mundo	Ranking	Arg/Mundo	Ranking
Producción mundial				
Madera en rollo para uso industrial	0.60%	26	0%	101
Madera aserrada	0.70%	25	0.10%	51
Tablero de madera	0.30%	37	0.10%	52
Pulpa de madera	0.30%	26	0.30%	25
Papel y cartón	0.30%	30	0.10%	56

Fuente: SSPMicro en base a Agroindustria y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable¹⁴⁰

¹⁴⁰ MINISTERIO DE HACIENDA Y FINANZAS PÚBLICAS. Informes de cadenas de valor. Forestal, papel y muebles. Año 1, N° 14. Octubre 2016. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspe_cadena_de_valor_forestal_papel_muebles.pdf

Balanza comercial externa sectorial del papel, cartón y manufacturas (año 2018)

En Millones de us\$.

Productos	Exportaciones	Var i.a.	Importaciones	Var i.a.	Importaciones Netas
Papel, cartón y manufacturas	250	12,0%	776	-4.50%	526
Pasta celulósica	163	25.4%	215	12.90%	52
Total del sector consolidado	675	10.7%	1.345	2.60%	670

Fuente: INDEC. Base de Datos de Productos en Base de Datos COMEX.¹⁴¹

El papel para diario que la industria demanda tuvo una importante caída y es un material que el mercado local hoy no está abasteciendo. Por lo que la industria actualmente está importando papel.

El Consumo Nacional Aparente del año 2020 fue de 1.075 MM de toneladas, con una caída del 1,1% respecto al consumo del año 2019. La Producción nacional fue de 1.622,4 MM toneladas, la importación de 602,3 MM de toneladas y la exportación de 149,4 MM tons., con una caída del 14,5% respecto a 2019.

Si realizamos una apertura por tipo de papel, el diario más satinado tuvo una caída del consumo aparente en 2020 del 38,3%, la producción cayó el 43%, la importación cayó el 26% y las exportaciones cayeron un 60%, todo respecto al año 2019.

El papel para impresión cayó el CNA 20%, la producción 23%, la importación cayó 10% y las exportaciones cayeron 15%.

El Reciclado del papel

Es aquel que se obtiene a partir de la recuperación total o parcial de rezagos de papel. La pasta mecánica se constituye con diferentes retazos de impresos. La obtención de papel mediante este procedimiento da, como resultado, materiales de magra calidad. El papel recuperado puede ser de pre-uso o de post-uso, en el primer caso se encuentran todos los rezagos propios de la transformación y refiles de imprenta, en el segundo abarca a los productos papeleros ya elaborados y que son desechados como ser: diarios, revistas, embalajes, etc. Es de tener en cuenta que los papeles reciclados deben indicar el porcentaje de papel recuperado que han usado para su elaboración.

Hoy se considera universalmente al papel reciclado al que tiene no menos de 50% de pasta recuperada. El número de veces que el papel puede ser reciclado es limitado, después de 4 ó 5 veces la fibra se destruye por completo, por lo que en cualquier caso será necesaria la aportación de fibras nuevas para conseguir papel de calidad.

La recuperación del papel reciclado, además de buscar un uso más eficiente de los recursos, promover la circularidad de los insumos y de promover más producción y empleo verde, tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI a partir de la implementación de sistemas de recuperación de corrientes residuales de papel. Esta recuperación evita las emisiones de proceso y del consumo energético involucrado en la fabricación de papel virgen. La medida se considera adicional.

Se calcula que al reciclar industrialmente el papel se ahorra entre un 40 % y un 65 % de la energía que se utilizaría en la producción de papel de fibra virgen.

¹⁴¹ INDEC. Disponible en https://comex.indec.gob.ar/?_ga=2.254882312.1217682921.1634044016-1746718635.1625229769#/products

Mix de material virgen y material reciclado y consumo de recortes

Tn/año (año 2019)

Producto	Material virgen	Reciclado	Fuente reciclado	Producto	Consumo recortes
Diarios y revistas	90%	10%	Diario reciclado	Diarios	58.115
Impresión y escritura	100% forestal			Libros	75.206
Corrugado	20%	80%	Cartón corrugado	Embalaje	735.565
Cartulina		70%	Fibra, Celulosa, recorte fabrica	Caja té, cereales, fécula	32.704
Bolsa Multipliego				Bolsas cal	
Tissue		100%	Fibra reciclada	Rollos Papel	
Bandeja pulpa moldeada		100%	Fibra reciclada	Maples	
Papel de obra				Tissue, cartulina	
Total					987.086

Fuente: Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel (AFCP).

Mercado Nacional de Papeles y Cartones (año 2019)

En Tons / Año

	2018	2019	2020
Papel	1.752.615	1.683.954	1.622.401
Papel para embalaje	1.020.365	983.865	991.836
Papel para uso sanitario y otros usos	356.890	350.785	377.457
Papel para diarios e impresión	375.360	349.304	253.108
Pastas celulósicas	830.574	791.131	733.530

Fuente: Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel (AFCP).

Detalle de producción, Consumo Nacional Aparente y saldo comercial (Año 2019)

En Millones de Toneladas

Productos	Producción nacional	Consumo Nacional aparente	Saldo comercial por producto
Papel para diarios	75	99	-24
Papeles de impresión	274	340	-66
Papel para Embalaje	984	1.266	-282
Papel Higiénico	346	346	0
Otros Tipos	4	53	-49
Total	1.684	2.103	-419

Fuente: Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel (AFCP).

El consumo de recortes es de 987.000 toneladas anuales y representa el 59% de la producción total anual y el 47% del consumo nacional aparente total, es decir que casi la mitad del consumo nacional es abastecido por recortes de la industria, es decir por insumos reciclados, que pasan a ser reutilizados en el proceso productivo.

Importación de material celulósico (año 2019)

En Tn/Año

Material celulósico	Monto	% s/ Total	Aumento s/ 2018
Cartón Corrugado	71.961	77,5%	25%
Papel Obra	6.046	6,5%	120%
Diarios y Revistas	9.994	10,8%	159%
Mezcla	4.791	5,2%	-66%
Total	92.792	100%	19%

Fuente: Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel (AFCP).

Estimación de la generación de residuos por fuente de origen (año)

(En miles de toneladas anuales - Año 2018)

	Papel y cartón
Generación total de residuos	2.619
Hogares	2.268
Industria (scrap)	351
Material recuperado	1.171
Disposición final	1.097
A rellenos sanitarios	296
A vertederos	801

Fuente: Estimados sobre la base de: PANICC (2017), Asociación de Fabricantes de Pulpa y Papel, CEAMSE, Picone y Seraffini

Marco Normativo del sector

De alcance nacional

De igual manera que para otras corrientes de residuos, la normativa es escasa y dispersa. Hemos recopilado algunas normas disponibles a partir de las mencionadas por las empresas del sector y tomado otras provenientes del trabajo "Estudio de prefactibilidad proyecto producción de cajas de cartón" realizado por la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Rafael (Pérez, M. et al., 2016)¹⁴².

Ley 22190 Régimen de Prevención de la Contaminación de las Aguas. Prohíbe la descarga de hidrocarburos y mezclas fuera del régimen que se establece. Establece fuente de fondos, infracciones y sanciones.

Decreto 776/92 SRNAH con poder de Policía para Control de contaminación Hídrica. La SRNAH tiene el ejercicio de poder de policía en materia de control de la contaminación hídrica, de la calidad de las aguas naturales, superficiales y subterráneas y de los vertidos en su jurisdicción

¹⁴² PÉREZ, Matías Alberto; Raya, G; Romero, E (2016). Producción de Cajas de Cartón. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Rafael, Proyecto Final Ingeniería Industrial. Disponible en <https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/1577/Producci%3%b3n%20de%20cajas%20de%20cart%3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Decreto 674/89 Calidad de Aguas subterráneas y superficiales. Regula acerca de las Aguas Subterráneas y superficiales de modo tal que se preserven sus procesos Ecológicos Esenciales. Favorece el uso correcto y la adecuada Explotación de los Recurso Hídricos Superficiales y subterráneos

Ley 20264 De la contaminación atmosférica. Orientada a la preservación y reducción de la contaminación atmosférica, contiene un anexo relativo a las Normas de calidad de aire.

Pasta Celulosa y Papel Para Diarios - Control Parlamentario y Marco Regulatorio

Ley N° 26.736¹⁴³. Sanción: 22/12/2011. Promulgación: 27/12/2011. B.O.: 28/12/2011. Industria papelera. Declárase de interés público la fabricación, comercialización y distribución de pasta celulosa y de papel para diarios. Control Parlamentario y Marco Regulatorio. Objetivos.

Modificada y/o complementada por: Resolución (MEyFP) 9/12¹⁴⁴. Del 12/1/2012. B.O.: 17/1/2012. Industria papelera. Fíjase que el Registro Nacional de Fabricantes, Distribuidores y Comercializadores de Pasta Celulosa y Papel para Diarios quedará habilitado para el dictado y ejecución de todos los actos tendientes a su instrumentación, funcionamiento, supervisión y control.

Ley 27487 Inversiones Forestales: Prorroga Y Modificación Ley N° 25.080¹⁴⁵

Por otra parte, también se señala la falta de políticas fiscales y cambiarias acordes con el desarrollo del sector. Por ejemplo, “la existencia de derechos de importación de maquinaria y retenciones –parcialmente comprimidas por reintegros a las exportaciones– erosionan la escasa rentabilidad que puede generar la producción de pellets energéticos, cuya renta ya fue antes afectada por los altos costos del transporte de su insumo básico: aserrín, virutas y astillas o material de raleo y desrame” (Idígoras, 2016: 54-55). Asimismo, se mencionan la Ley de Tierras, la Ley de insalubridad de la industria celulósica papelera y el Impuesto a los ingresos brutos a las exportaciones de la provincia de Misiones, la Ley de la Madera de la provincia de Entre Ríos y la prohibición del giro de utilidades al exterior (AFoA, 2017).

Sobre normas de calidad

Norma IRAM 6732 de Envases y Embalajes. Establece un método para evaluar el desempeño de un embalaje en términos de su resistencia o la protección que ofrece al contenido cuando se somete a vibraciones verticales.

Norma IRAM 6734 de Envases y Embalajes. Establece un método para evaluar el desempeño de un embalaje o unidad de carga en términos de su resistencia o la protección que ofrece al contenido cuando se somete a apilamiento.

Norma IRAM 6736 de Envases y Embalajes. Esta norma establece los lineamientos para el desarrollo, optimización y consolidación de las cargas unitarias destinadas a expedición, que contienen como embalaje de transporte, cajas de cartón corrugado, previstas para un sistema de distribución conocido.

Código Alimentario Argentino Artículo 186 bis. Establece los criterios generales sobre envases y equipamientos celulósicos en contacto con alimentos.

¹⁴³ Ley Nacional 26736. Disponible en https://www.ecofield.net/Legales/Ind_papelera/ley26736.htm

¹⁴⁴ MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS. Resolución 9/2012. Disponible en https://www.ecofield.net/Legales/Ind_papelera/res9-12_MEyFP.htm

¹⁴⁵ LACABANA, M; (Comp.) (2019). Economía y ambiente: el subsistema celulosa-papel en la Argentina. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes, Unidad de Publicaciones del Departamento de Economía y Administración. Disponible en https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/2342/economia_y_ambiente.pdf

Retos

El uso extensivo del papel y cartón por parte de los consumidores y que el sector industrial opera bajo acciones tendientes a la economía circular, convierten a la recuperación post consumo en un factor muy relevante para el objeto de este trabajo.

Es importante destacar que la mayoría de las acciones escapan de la esfera industrial, estando vinculadas a la gestión local de residuos, por lo que la diversidad de enfoques, de legislación y la distribución territorial afectan la consecución de metas a nivel país.

Dentro de los retos planteados, destacamos:

- Promoción diferenciada, residuo es sinónimo de insumo.
- Calidad del producto. Determinar normativa para clasificar las calidades. Capacitar a recolectores con calidades adecuadas.
- Regulación del reciclado de papel y cartón que son diferentes por sus contaminantes y son insumo para la Industria.
- Capacitación para los industriales en calidad y productividad.
- Promover los mercados reciclables desde oferta y demanda, ampliando usos posibles.
- Estimular el mercado a través de Apps (plataforma de oferta y demanda).
- Promover y fortalecer la demanda de compras de sustentables
- Generar financiamiento frente a la falta de inversión.
- Reingeniería de los gastos ambientales en la recolección.
- Generar cadena de valor, precios y calidad sostenibles.
- Usar normas de calidad de reciclables.
- Legislar para promover la iniciativa privada y la tecnología.
- Reingeniería de residuos con asistencia del recurso humano en la recolección de los mismos.
- Generar empleo verde. Desarrollar transición justa.
- Reconocer el valor social del reciclaje.
- Limitar el costo impositivo.

Aprovechamiento de lodos: se está probando recuperar carbonato cálcico de los lodos generados en la industria papelera, actualmente llevados a vertederos, y emplearlo como recurso en la fabricación de materiales cerámicos y goma para calzado. Se reduciría así el uso de energía, la huella de carbono y el impacto en las materias primas vírgenes¹⁴⁶.

Propuestas de actores del sector

- Restituir el Decreto 591/91. El decreto tuvo amplia participación de los principales stakeholders, INTI, y los Ministerios de Medio Ambiente y de Producción. Sería útil establecer una Norma que regule lo importado para la economía circular, dado que un 8% de papel y cartón, que es importante para el proceso productivo.
- Modificar Ley de Presupuestos Mínimos de Gestión de RSU para lograr incrementar separación en origen y recolección diferenciada.
- Mejorar el sistema de gestión post consumo. Considerar a los consumidores como un eslabón relevante en este caso para el proceso industrial y actuar sobre la educación y concientización.
- Mejorar la calidad del material recuperado. Aguas arribas del sistema, profesionalizar la recuperación urbana y mejorar la recolección.
- Adaptar legislación de países de la región a la realidad local que desarrollaron un proceso gradual de transformación del sistema.

¹⁴⁶ EL PERIODICO MEDITERRANEO. El ITC plantea usar residuos de la industria papelera para fabricar cerámica.- 21/09/2021.- Disponible en <https://www.elperiodicomediterraneo.com/castello-provincia/2021/09/21/itc-plantea-residuos-industria-papelera-57515796.html>

- Exención del IVA sobre recuperables. Se propone que la primera venta del recorte esté exenta de tributar el IVA para poder formalizar esta actividad, dado que hay una altísima proporción, estimada en alrededor del 95%, que se comercializa por canales informales, generando competencia desleal y evasión impositiva. En la actividad se observan muchas operaciones que atentan contra la formalización de la actividad y las mejores condiciones de trabajo de los actores. Se debe lograr conciliar posiciones y tener un análisis de las mejores alternativas tributarias para generar la mejor opción.
- Aplicación de la Norma 3130 IRAM de materiales celulósicos. Esta Norma describe cada material celulósico reciclable. En total son 17 materiales clasificados con una clara descripción de cada uno. Definiendo y fijando porcentajes de material inservible, extraño y aceptable para cada uno, con porcentajes máximos admitidos. y compara cada material con las Guías Europeas y Norteamericanas, con una correlación de los 17 tipos definidos.

Metas específicas

1) Aumentar un 5% para 2030 la cantidad de material recuperado

El objetivo de esta medida a 2030 consiste en aumentar un 5 % la cantidad de material recuperado. El promedio de los últimos 9 años (2011-2019) de consumo de recortes de papel y cartón, es de 1,081 MM de toneladas, con una declinación en los últimos años (2017-2019), que da un promedio de 0,97 MM de toneladas. Si consideramos el promedio de la serie más larga, el objetivo es que para el año 2030 el recupero sea de alrededor de 54.000 toneladas, es decir que se consuma 1.135 MM de toneladas. El aumento de consumo de material recuperado genera reducción adicional de 29.603 tCO₂eq.

2) Atender la demanda de la industria que usa materia prima recuperada y reducir costos de producción

Escasa separación en origen, e insuficiente la clasificación de residuos, que si no son gestionados por la industria o recicladores, termina como un residuo sólido urbano enterrado, sin un uso razonable. Esta situación es causada también por los precios bajos de algunos materiales que hacen que no resulte rentable recolectar esos residuos.

Estrategias

- Incluir un porcentaje mínimo de material reciclado en productos con papel y cartón.
- Legislar para promover la obligatoriedad y ayudar a la gestión de recuperación y reciclaje.
- Generar valor en los residuos de madera.
- Ampliar la obligatoriedad de la separación en origen y recolección diferenciada.
- Desarrollar canales de distribución formales que permitan aumentar la escala y dar transparencia al mercado.
- Desarrollar y difundir mercados de nuevos productos que utilicen papel y cartón reciclado como insumos.
- Promover la capacitación a pymes para generar nuevos diseños, productos y demandas.
- Desarrollar Programas de economía circular con incentivos fiscales para empresas y sistemas que mejoren las condiciones de trabajo del sector recuperador.
- Avanzar con el Proyecto de formalización mediante la exención del IVA a la primera venta de material para reciclar.

3) Generar un sistema de recuperación posconsumo:

Se propone desarrollar una plataforma que permita transparentar las producciones y estandarizar las calidades de los productos para lograr un mercado más eficiente y que genere información de cantidades disponibles, calidades y precios que permitan que la oferta se ajuste a ella y genere los productos que la demanda precisa. Esta plataforma debe permitir que por mayores eficiencias, se logre un 5% adicional para 2030 en las cantidades de consumo de material recuperado.

4) Reducir el déficit de cuenta corriente comercial de pasta de madera y papel

En el primer semestre de 2021, la pasta de madera y papel redujo su ponderación en las importaciones de bienes intermedios, al pasar de representar el 2.1% del ítem en primer semestre de 2020 al 1.4% en el mismo período del 2021. Fue el único ítem dentro de los bienes intermedios (BI) del comercio exterior que redujo su valor en términos nominales respecto a 2020, con una caída del 1,2% producto de una suba de los precios de importación del 3.8%, más que compensado con una reducción de importaciones del 4,9%.

Evolución del saldo comercial externo de Papel y Cartón

Pasta de madera o de las demás materias fibrosas celulósicas, papel o cartón para reciclar (desperdicios y desechos), papel o cartón y sus aplicaciones en MM us\$.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1er semestre 2021
Exportación FOB	486	449	387	333	388	453	412	315	213
Importación CIF	1,22	1,12	1,18	1,05	1,13	1,16	994	882	519
Saldo	-733	-669	-792	-714	-739	-709	-582	-567	-306

Fuente: Estadísticas de Comercio Exterior de INDEC¹⁴⁷

Apertura por concepto (años 2019 – 2021)

En Millones de us\$.

	2019			2020			1er semestre 2021		
	Export	Import	Saldo	Export	Import	Saldo	Export	Import	Saldo
Papel y cartón, manufactura de PyC	244	701	-457	195	682	-487	128	401	-273
Pasta de madera o fibras celulósicas	128	174	-46	98	150	-52	70	92	-22
Productos editoriales, prensa, gráfica	40	119	-79	22	50	-28	15	26	-11
Total de saldo comercial sectorial	412	994	-582	315	882	-567	213	519	-306

Fuente: Estadísticas de Comercio Exterior de INDEC¹⁴⁸

Según surge de estos cuadros, el papel y cartón y sus manufacturas, representan entre el 78% y el 88% del total del déficit comercial del sector pasta de madera, fibras celulósicas y papel y cartón. Se observa también una importante inflexibilidad de las exportaciones a poder superar un umbral bajo de us\$ 450 MM. Por ello la meta para el año 2030 sería aumentar un 10% la exportación de cada concepto con respecto a los valores de 2019.

¹⁴⁷ INDEC Cuadro de Productos de las Series históricas de Comercio Exterior. Disponible en https://comex.indec.gob.ar/?_ga=2.254882312.1217682921.1634044016-1746718635.1625229769#/products

¹⁴⁸ Op. Cit.

Proyección de la meta propuesta

Monto de exportaciones anuales por concepto dentro de Papel y Cartón

Aumento entre años	Base	5%	7%	10%
Años	2019	2023	2025	2030
Papel y cartón, manufactura Papel y Cartón	244	256.20	274.13	301.55
Pasta de madera o fibras celulósicas	128.00	134.40	143.81	158.19
Productos editoriales, prensa, gráfica	40.00	42.00	44.94	49.43
Total exportaciones	412.00	432.60	462.88	509.17

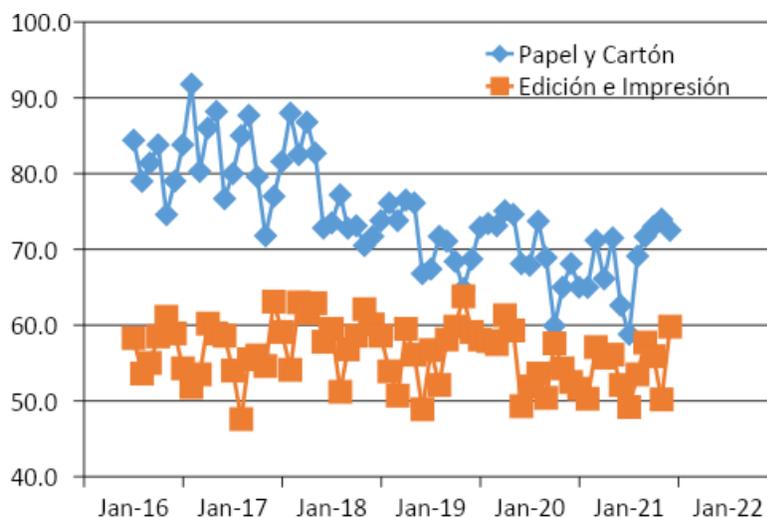
Fuente: Elaboración en base a Cuadro de Productos de las Series históricas de Comercio Exterior – INDEC.

5) Optimizar el uso de la capacidad instalada de la industria de reciclaje

El grueso de las inversiones realizadas en los últimos años en la industria de papel y cartón se concretaron en la industria de reciclaje, tanto por la necesidad de abaratar costos y generar una disposición alternativa de esos insumos, como por los elevados requerimientos de inversión que demanda la industria forestal y celulósica. El uso de la capacidad instalada promedio de la industria del reciclaje ronda 73,5% en el año 2021, pero esta cifra esconde altas dispersiones, dado que mientras hay actividades específicas que tienen la capacidad instalada a tope, hay otras actividades donde el uso se ubica en el 40%. La caída de la demanda de los productos básicos, elaborados con fibras vírgenes, genera una escasez en la oferta de insumos reciclables, que atenta contra el óptimo uso de las inversiones realizadas en determinadas industrias. La posibilidad de importar determinados insumos, considerados como residuos por el nomenclador actual, requiere revisar posturas que están afectando el proceso productivo de determinadas actividades, y reemplaza producción nacional por importación de productos terminados, afectando producción y empleo local.

Evolución del Uso de la capacidad instalada en Papel y Cartón y Edición e Impresión

(en Porcentaje)



Fuente: Uso de Capacidad Instalada Industrial INDEC¹⁴⁹

¹⁴⁹ INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/infomresdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

Se debe incrementar el uso de la capacidad instalada a través de mayor disponibilidad de insumos para sostener el nivel de producción de las plantas en niveles sostenidos y evitar dispersión en el uso por falta de insumos.

Uso de capacidad instalada anual (tomada como promedio simple, por falta de ponderadores)

Producto	2017	2021	2023	2025	2030
Papel y cartón	81.3%	73.5%	77%	81%	83%
Edición e Impresión	57.4%	56.3%	59%	60%	62%

Fuente: Elaboración propia en base a INDEC¹⁵⁰.

Aumentar el empleo asociado a la industria del papel y cartón

En el siguiente cuadro se puede observar que de acuerdo a la información del Ministerio de Trabajo la evolución del empleo registrado durante los últimos tres años, que expresa un saldo positivo de empleo comparando los segundos trimestres de los años 2019, 2020 y 2021, pese a las consecuencias económicas de la pandemia de COVID19.

Rama de actividad	2do trim 2019	2do trim 2020	2do trim 2021	2º Trim 2021/ 2º Trim 2020	2º Trim 2021/ 2º Trim 2019
Fabricación de pasta de madera, papel y cartón	9.219	9.427	9.608	1,9%	4,2%
Fabricación de papel y cartón ondulado y envases de papel y cartón	10.889	10.755	11.284	4,9%	3,6%
Fabricación de artículos de papel y cartón	11.980	11.576	11.766	1,6%	-1,8%
Total	32.088	31.758	32.658	2,8%	1,8%

Fuente: Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, DGEyEL, SSPTyEL en base a SIPA¹⁵¹

En tanto que según una estimación elaborada por Carlo Ferraro, Sofia Rojo Brizuela y Josefina Paz en el trabajo *Las cadenas de valor de la economía circular: hacia un nuevo modelo de desarrollo inclusivo*, incluido en el documento *La reconstrucción verde, Avances de la economía circular hacia una transición justa en Argentina* de PAGE Argentina¹⁵², hay 64.200 personas dedicadas a la recuperación y reciclado de papel y cartón, de las cuales solo 1.600 trabajadores se encuentran en situación de registro formal de empleo.

¹⁵⁰ INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/infomresdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

¹⁵¹ MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

¹⁵² FERRARO, C; Rojo Brizuela, S; Paz, J. (2021). Las cadenas de valor de la economía circular: hacia un nuevo modelo de desarrollo inclusivo. En *La reconstrucción verde. Avances de la economía circular hacia una transición justa en Argentina*. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/la_reconstruccion_verde_-_avances_de_la_economia_circular_hacia_una_transicion_justa_en_argentina_green_recovery_-_progress_in_the_circular_economy_towards_a_just_transition_in_argentina.pdf

Sector papel y cartón	Ocupados	Formales	Informales	Mujeres	Jóvenes
Industria recicladora	2.3	1.6	0.7	0.3	0.3
Recuperadores	61.9	s.d.	61.9	8.7	9.3
Total	64.2	1.6	62.6	9.0	9.6

Fuente: La Reconstrucción Verde. Avances de la Economía Circular hacia una transición justa en Argentina - PAGE Argentina

Aplicar criterios de circularidad en la cadena de valor del papel y cartón es un reto que significaría un incremento del empleo registrado, que potencialmente podría alcanzar hasta aproximadamente 40 mil empleos registrados para el año 2030.

Rama	2019	2023	2025	2030
Fabricación de pasta de madera, papel y cartón	9.729	9.924	10.321	11.353
Fabricación de papel y cartón ondulado y envases	11.359	11.586	12.050	13.255
Fabricación de artículos de papel y cartón	12.955	13.214	13.742	15.116
Total	34.043	34.724	36.113	39.724

Fuente: SSPMicro en base a OEDE STEySS¹⁵³ - Proyecciones propias

7) Incrementar el acceso al financiamiento a las empresas del sector.

Para lograr un aumento en el acceso al financiamiento, se pueden

- Promover políticas asociativas de desarrollo tipo clúster que favorezcan la complementariedad entre empresas. etc.)
- Apoyar el desarrollo de centros de servicios para pequeños establecimientos (para el secado por ejemplo).
- Estructurar equipos técnicos que asistan a las empresas que se asocian en su gestión de acceso al financiamiento, tanto en el sistema financiero como a aquellas que puedan acceder al mercado de capitales local, mediante emisión de deuda o de otros instrumentos de financiamiento.
- Instrumentar Fondos de Garantías, o asociar a FoGAR (Fondo de Garantías Argentina), para reducir el costo financiero en especial de las empresas más pequeñas, con mayor dificultad de acceso al crédito.

Inclusión financiera del sector de papel y cartón y su participación en el acceso a crédito

Según la información provista por el INDEC¹⁵⁴ y por el B.C.R.A.¹⁵⁵, la fabricación de papel y productos de papel tuvo un valor agregado bruto (VAB) en el primer trimestre de 2021 (último dato disponible), en términos anualizados de \$172.000 Millones. El stock de créditos otorgados a empresas del sector ronda los \$17.000 Millones, generando una relación Créditos / PBI sectorial del 9,8%, mientras esta misma relación para toda la economía es del 11.4%, reflejando que el sector tiene capacidad de crecer en la penetración del crédito productivo. La deuda del sector analizado por moneda es un 88,2% contraída en pesos y un 11,8% en dólares, mientras alrededor del 15% de los ingresos anuales son generados en dólares, mostrando que no habría a primera vista un descalce de los créditos en dólares.

El stock de créditos aumentó en los últimos 12 meses (Jun 20/Jun 21) un 57%, reflejando un aumento en términos reales del 4,5%.

¹⁵³ MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

¹⁵⁴ INDEC. Valor Agregado Bruto a precios básicos por rama de actividad económica, en millones de pesos a precios corrientes. Años 2004-2021, por trimestre. Cuadro 4. Disponible en <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-9-47>

¹⁵⁵ BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021. Disponible en: https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

Por otra parte, en términos de solvencia, los créditos al sector de fabricación de papel y productos de papel que no se encuentran en nivel 1 es decir aquellos que presentan atrasos superiores a los 31 días, son el 3% del total del crédito, mientras que el total de la economía el atraso de más de 31 días afecta al 7,3% de los créditos.

En función de la calidad crediticia que presenta el sector, es factible esperar que aumente la participación del crédito.

Con las medidas de fortalecimiento de garantías y la estructuración de políticas asociativas y de asistencia técnica para gestionar créditos, es esperable un aumento sostenido del crédito

Monto del crédito al sector de fabricación de papel

En Millones de \$ constantes de 2021

Stock de créditos	2021 ¹⁵⁶	2023	2025	2030
Fabricación Papel	17.000	17.850	18.700	23.800

Fuente: Elaboración propia en base a Datos de BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021

6) Conclusiones

El desarrollo de planes basados en el conocimiento de las características de la industria del papel y el cartón, sumado a la planificación, estrategia, diálogo con los sectores involucrados y una tarea constante, permitirán la consecución de las metas propuestas.

Específicas	2021	2023	2025	2030
Reducción costos de producción		2%	4%	6%
Material recuperado (Tn/año)	1.081	1.093	1.110	1.135
Total exportaciones (MM us\$)	412	432.60	462.88	509.17
Evolución empleo	34.043	34.724	36.113	39.724
Crédito a la Fabricación de Papel (MM \$)	17.000	17.850	18.700	23.800

Fuente: Estimaciones Propias en base a las estadísticas relevadas op.cit.

Bibliografía

BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021. Disponible en: https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

EL PERIODICO MEDITERRANEO. El ITC plantea usar residuos de la industria papelera para fabricar cerámica. - 21/09/2021.- Disponible en <https://www.elperiodicomediterraneo.com/castello-provincia/2021/09/21/itc-plantea-residuos-industria-papelera-57515796.html>

FERRARO, C; Rojo Brizuela, S; Paz, J. (2021). Las cadenas de valor de la economía circular: hacia un nuevo modelo de desarrollo inclusivo. En La reconstrucción verde. Avances de la economía circular hacia una transición justa en Argentina. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/la_reconstruccion_verde_-_avances_de_la_economia_circular_hacia_una_transicion_justa_en_argentina_green_recovery_-_progress_in_the_circular_economy_towards_a_just_transition_in_argentina.pdf

INDEC. Disponible en https://comex.indec.gob.ar/?_ga=2.254882312.1217682921.1634044016-1746718635.1625229769#/products

INDEC Cuadro de Productos de las Series históricas de Comercio Exterior. Disponible en https://comex.indec.gob.ar/?_ga=2.254882312.1217682921.1634044016-1746718635.1625229769#/products

¹⁵⁶ BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021. Disponible en: https://bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

INDEC. Valor Agregado Bruto a precios básicos por rama de actividad económica, en millones de pesos a precios corrientes. Años 2004-2021, por trimestre. Cuadro 4. Disponible en <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-9-47>

LACABANA, M; (Comp.) (2019). Economía y ambiente: el subsistema celulosa-papel en la Argentina. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes, Unidad de Publicaciones del Departamento de Economía y Administración. Disponible en https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/2342/economia_y_ambiente.pdf

Ley Nacional 26736. Disponible en https://www.ecofield.net/Legales/Ind_papelera/ley26736.htm

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS. Resolución 9/2012. Disponible en https://www.ecofield.net/Legales/Ind_papelera/res9-12_MEyFP.htm

MINISTERIO DE HACIENDA Y FINANZAS PÚBLICAS. Informes de cadenas de valor. Forestal, papel y muebles. Año 1, N° 14. Octubre 2016. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspe_cadena_de_valor_forestal_papel_muebles.pdf

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

OIT, Organización Internacional del Trabajo (2020). Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina. Informe Final. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/inventario_de_politicas_relacionadas_a_la_economia_verde_en_la_argentina_inventory_of_policies_related_to_the_green_economy_in_argentina.pdf.pdf

PÉREZ, Matías Alberto; Raya, G; Romero, E (2016). Producción de Cajas de Cartón. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Rafael, Proyecto Final Ingeniería Industrial. Disponible en <https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/1577/Producci%c3%b3n%20de%20cajas%20de%20cart%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

A modo de conclusión

Un objetivo común

A partir del análisis de las distintas actividades desarrolladas a partir de la metodología implementada, y en el camino de los retos a las oportunidades, hemos encontrado algunas ambiciones que se manifiestan en las distintas corrientes. Las mismas podríamos sintetizarlas en un objetivo común: “Promover el aumento de capacidad de la industria nacional de recuperación y procesamiento de materiales, disminuyendo las emisiones y la dependencia de importaciones y de materias primas vírgenes, al tiempo que se generen fuentes de financiamiento accesibles para las empresas del sector”.

Recomendaciones generales

En virtud de ese objetivo común, se debería avanzar sobre los siguientes desafíos generales que surgen tanto de todas las intervenciones con stakeholders de todas las corrientes de valor como de históricas inquietudes de los diferentes sectores de la industria.

El papel del Estado

Las políticas públicas tienen el potencial de direccionar o redireccionar el desarrollo hacia aquellos sectores que permitan lograr una recuperación ecológica y sostenible. “Las iniciativas públicas pueden destacar o relevar ámbitos específicos del desarrollo productivo, fomentar e incentivar investigación, generar condiciones para negocios que impacten favorablemente el medio ambiente”, según menciona el informe de la Fundación Konrad Adenauer Economía Circular y políticas públicas (Trinidad y Soberón, 2019)¹⁵⁷. En esta dimensión, la economía circular ofrece a las sociedades una clara oportunidad para un crecimiento a largo plazo, menos dependiente de materiales y energía baratos, y con potencial para restaurar y regenerar el capital natural.

Siguiendo con la línea planteada, los Gobiernos tienen el potencial de generar condiciones sistémicas y habilitadoras favorables que faciliten la implantación de nuevos modelos de negocios. Estas condiciones facilitadoras, tal como se indica en las recomendaciones de la Fundación Ellen MacArthur¹⁵⁸, son las siguientes: colaboración; reformulación de incentivos; establecimiento de reglas ambientales e internacionales adecuadas, liderazgo por el ejemplo, provocando un aumento rápido de la reutilización de los materiales y la productividad, y acceso a financiamiento.

Las políticas públicas entonces, articuladas mediante una agenda construida colectivamente, pueden ser sinónimo de calidad, creatividad e innovación, para lo cual es necesario un Estado activo, emprendedor y motor del desarrollo.

Entre las herramientas para potenciar esa visión, la compra pública sostenible (CPS)¹⁵⁹ juega un papel fundamental en la transición hacia la economía circular.

¹⁵⁷ TRINIDAD, C. y Soberón, D. (2020). ¿Qué rol jugarán las energías renovables no convencionales en América Latina en un contexto post Covid-19? *Konrad Adenauer Stiftung*, 14. Serie EKLA: Cambio climático en tiempos de coronavirus. Recuperado de: <https://www.kas.de/documents/273477/8706787/Qu%C3%A9+rol+jugar%C3%A1n+las+EERR+NC+en+ALC+post+COVID+19.pdf>

¹⁵⁸ FUNDACIÓN ELLEN MACARTHUR (2015). *Elementos básicos*. Fundación Ellen Macarthur. Recuperado de: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/elementos-basicos>

¹⁵⁹ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (s.f.) Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/desarrollo-sostenible/consumo-sostenible/compras-publicas>

Necesidad de remover barreras e innovar en materia normativa

La necesidad de transitar hacia una economía circular brinda la oportunidad para repensar y rediseñar la regulación pasando de una visión de gestión de residuos hacia una gestión de recursos. Ha sido tema común tanto en entrevistas como en el taller participativo, la necesidad de generar nuevas normativas que contemplen nuevas realidades operativas, como de simplificar los actuales procedimientos.

Implementar el principio de Responsabilidad Extendida del Productor

En esa dirección, las partes interesadas destacaron que es fundamental avanzar en la implementación de una normativa de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) que contemple la totalidad de las dimensiones del agregado de valor de los residuos. El objeto de la norma debería ser generar nuevos mercados, certidumbre e inversión, con la consecuente generación de nuevos puestos de trabajo, más desarrollo y sustentabilidad. La mayoría de los países de la región ya cuentan con normas que la regulan. Es de destacar el ejemplo chileno, el cual incorpora al ecodiseño en la gestión de los residuos, lo que implica la necesidad de realizar un análisis de la materialidad de sus productos, lo que además de colaborar en precisar la declaración REP, permitirá evaluar dónde hacer mejoras, ahorro de costos y una logística inversa más eficiente¹⁶⁰.

Desarrollar acuerdos voluntarios para la transición

Los plazos de implementación de una Ley REP suelen ser largos, dadas las metas graduales que debe contener y las transformaciones que se deben llevar a cabo en los diferentes sectores, en diferentes condiciones y diferentes momentos. Por ello, es posible avanzar con pactos y/o acuerdos voluntarios públicos-privados, lo que permitiría el cumplimiento gradual de las metas hasta la efectiva vigencia de la respectiva normativa.

Existen numerosos ejemplos a nivel continental, destacando casos en Colombia, Chile y Perú. En este último país, los Acuerdos de Producción Limpia (APL) que viene impulsando el Ministerio del Ambiente (Minam), en estrecha coordinación con empresas que se dedican a actividades productivas, extractivas o de servicios, buscan mejorar las condiciones de producción y ambientales de sus procesos, uniendo esfuerzos y alianzas hacia una economía circular.

Con estos instrumentos, el Minam y Produce (Ministerio de la Producción) fomentan la suscripción de los Acuerdos de Producción Limpia con empresas industriales, pesqueras y servicios ambientales, para mejorar la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos naturales, minimizar la generación de residuos e impulsar su respectiva valorización.

Para su suscripción, el Minam cuenta con una normativa específica, la Directiva para la suscripción de Acuerdos de Producción Limpia en Materia de Residuos Sólidos (N° 02-2019-MINAM/DM, aprobada con Resolución Ministerial N° 130-2020-MINAM).

Dicha norma considera como líneas de trabajo aquellas relacionadas a la minimización, valorización y eficiencia de materiales, así como la educación, información y/o sensibilización ambiental y el trabajo con las municipalidades, brindando apoyo e impulsando el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección de Residuos Sólidos Municipales.

Las empresas que han suscrito un APL deben cumplir con las siguientes disposiciones: seleccionar materias primas e insumos de menor impacto ambiental negativo, incorporar material reciclado en sus procesos productivos, implementar el ecodiseño, capacitar a su personal en materia de gestión de residuos sólidos y buenas prácticas de ecoeficiencia; y desarrollar estrategias de información y educación ambiental con instituciones educativas, entre otras, orientadas a la minimización de la generación de residuos sólidos.

¹⁶⁰ LEY REP CHILE. Disponible en <https://www.leyrep.cl/>

En articulación con los acuerdos, se propone instituir un reconocimiento o sello para las cámaras o empresas que promuevan o actúen en un marco de circularidad. El objeto es estimular y promover la transición hacia la circularidad. Debería tener diferentes categorías y contemplar a las micro, pequeñas y medianas empresas. El reconocimiento debiera no ser solo institucional, sino también debe significar un beneficio del tipo fiscal o comercial.

Fomentar una regionalización a partir de Eco-Parques Industriales como nodos o polos de recuperación de materiales

La extensión nacional, la multiplicidad de actores y su dispersión en el territorio, tanto como la baja densidad poblacional en muchas regiones genera que muchos materiales no sean rentables recuperar a nivel local, ya que no se genera ni la cantidad ni la calidad mínima para reinsertarla en procesos productivos. Al mismo tiempo, la alternativa del transporte de los subproductos produce altos costos de movilidad.

El modelo de industrialización basado en clústeres industriales, promueve la simbiosis industrial ya que permite conseguir metas de reducción de emisiones y de reaprovechamiento de residuos, mediante sinergias entre sectores complementarios.

Por ello es necesario implementar, en aquellos puntos donde se maximice el beneficio de la logística (incluido el aprovechamiento de la logística inversa), nodos o polos industriales de reciclaje. Estos podrían coincidir con actuales Parques Industriales, reconvirtiéndose en Ecoparques (o Parques Industriales sostenibles¹⁶¹) donde se promuevan acciones de simbiosis industrial. Al mismo tiempo, estos agrupamientos territoriales contribuirán a generar economías de escala que permitan elevar la valorización, tanto como la generación de empleo.

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), a través de su Programa Global de Parques Eco Industriales (GEIPP), intenta demostrar la viabilidad y los beneficios de un enfoque de Parques Eco-Industriales para ampliar la productividad de los recursos y mejorar los resultados económicos, ambientales y sociales de las empresas; y contribuir así al desarrollo industrial inclusivo y sostenible en las economías en desarrollo.

Los Parques Eco-Industriales son comunidades de negocios de manufactura y servicios ubicados en una propiedad común. Los integrantes buscan un mejor desempeño ambiental, económico y social a través de la colaboración en la administración de los aspectos ambientales y de recursos. A través del trabajo conjunto, se busca un beneficio colectivo que es mayor que la suma de los beneficios individuales que cada compañía obtendría al optimizar su desempeño individual.

En Perú se seleccionaron tres parques potenciales como eco-industriales para realizar un proyecto piloto que permitiría la escalabilidad a nivel nacional. Los parques que cumplieron con los requisitos mínimos establecidos para su ejecución están situados en Lima, y son Parque Industrial La Chutana (Lima), Indupark (Pucusana) y Parque Industrial Sector 62 (Chilca)¹⁶².

Crear un Registro de Economía Circular

El intercambio y comercialización de subproductos es indispensable para el desarrollo de la industria, evitando importaciones innecesarias, aumentando la capacidad local, impidiendo tanto el derroche de

¹⁶¹ ONUDI. Desarrollo de Parques Industriales Sostenibles en los países de América Latina y Caribe. Reporte de la reunión de grupo de expertos. Mayo 2017. Disponible en <https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-05/Sustainable%20Ind%20Park%20-%20Desarrollo%20de%20Parques%20Industriales%20Sostenibles%20LA...pdf>

¹⁶² PERÚ CONSTRUYE. ONUDI confirma tres parques potenciales para ser eco- industriales en Lima.- 16/03/2021. Disponible en <https://peruconstruye.net/2021/03/16/onudi-confirma-tres-parques-potenciales-para-ser-eco-industriales-en-lima/>

recursos materiales como la fuga de divisas, al tiempo que se fomenta la sostenibilidad y se potencian nuevos negocios y empleos. Por ello se considera pertinente la creación de un Registro que permita mapear las necesidades nacionales de materiales tanto como promover una fiscalidad específica que impulse una economía circular. El mismo permitiría articular el comercio nacional y eventualmente habilitar el acceso internacional de determinadas corrientes de recursos.

Ejecutar una plataforma de transacciones circulares

En directa vinculación con el punto anterior, la difusión de nuevas tecnologías permite implementar plataformas digitales que vinculen la oferta de descartes de determinadas empresas, que al poder ser utilizadas por otras, se transformen en nuevas materias primas. Es importante aquí destacar la necesidad de contar con normativa que defina el fin de la condición de residuo.

Debe contemplar diversos residuos industriales que son a la vez insumos productivos de otras cadenas, para generar un mercado transparente que permita reducir los costos de transacción y permita el acceso a muy bajo costo a diversos oferentes que hoy quedan fuera del mercado por falta de difusión de sus productos o servicios. En esta era de gran velocidad de información, la posibilidad de contar con información en tiempo real, permitirá mejorar las condiciones de transacción, reducir el desperdicio o enterramiento de insumos útiles para otros procesos productivos.

En la actualidad funcionan a nivel internacional diversas plataformas de intercambio.

El proyecto español Symbinet¹⁶³, se centra en potenciar el concepto de simbiosis industrial entre las empresas industriales de la Comunidad Valenciana. Para ello se ha desarrollado un prototipo de plataforma, con distintas funcionalidades, con la finalidad de que las empresas que dispongan de recursos que consideran no útiles para su negocio y se desperdician, puedan llegar a ser bienes aprovechables en los procesos de otras empresas. Ha sido liderado por el Instituto Tecnológico del Metalmecánico, Mueble, Madera, Embalaje y Afines (AIDIMME) y desarrollado en colaboración con el Instituto Tecnológico de la Informática (ITI), el Instituto de Tecnología Cerámica (ITC-AICE) y el Instituto Tecnológico de la Alimentación (AINIA).

Entre las funcionalidades logradas en este proyecto destacan las de matching avanzado, a través del desarrollo de algoritmos entre ofertas y demandas de subproductos, servicios o recursos por parte de las empresas que se integren dentro de la plataforma Symbinet, o bien sus áreas colaborativas en las que establecer sinergias entre las diferentes empresas y los distintos institutos tecnológicos.

Además, gracias a la metodología desarrollada, es posible evaluar el grado de simbiosis generado. Esta herramienta permite observar el porcentaje de implementación de la sostenibilidad y circularidad, visualizando qué aspectos pueden ser más relevantes, tanto positivos como negativos, en los casos que se produzca el matching dentro del portal.

A nivel nacional, es destacable el caso de Conexión Reciclado¹⁶⁴. Es una plataforma digital que conecta a todo el ecosistema del reciclaje y brinda a las Empresas, Municipios, Recuperadores urbanos y Recicladores, un espacio donde conectar y trabajar juntos con un propósito común: disminuir y valorizar los residuos para promover la economía circular. Acompañada por una red de expertos, desde hace 7 años investiga, desarrolla y transfiere soluciones para poner en valor social, económico y ecológico materiales y recursos.

¹⁶³ INSTITUTO DE TECNOLOGÍA CERÁMICA. Desarrollan una plataforma online para valorizar los subproductos de distintas empresas y sectores industriales.- 08/10/2021. Disponible en <https://www.itc.uji.es/developan-una-plataforma-online-para-valorizar-los-subproductos-de-distintas-empresas-y-sectores-industriales/>

¹⁶⁴ CONEXIÓN RECICLADO. Disponible en <https://conexionreciclado.com.ar/>

Unificar y coordinar las acciones circulares

Aumentar la ambición respecto de una implantación de la economía circular hace indispensable la creación de marcos jurídicos y de programas específicos dotados de recursos orientados a objetivos concretos, implicando a los agentes públicos y privados correspondientes.

La economía circular implica colaboración, por ello la necesidad de que las distintas iniciativas operen en un marco común, independientemente de si surgen del Estado, del sector privado o de la ciudadanía.

Debe definirse claramente un organismo que coordine la transición hacia la circularidad, ya sea existente o creando uno.

Se reconoce un importante desafío para la gobernanza, ya que la implantación de una economía circular implica una transversalidad (por la multiplicidad de actores, públicos, privados y de la sociedad, tanto por las distintas áreas de gestión) que requiere un liderazgo para lo cual los sistemas de gestión jerárquicos no suelen estar habituados. La experiencia del Gabinete Nacional de Cambio Climático¹⁶⁵ puede ser una inspiración.

Constituir un Observatorio de la Economía Circular

Debe ser un espacio que produzca y difunda información estandarizada con frecuencia regular y también documentos especiales que permita a todos los actores del mercado disponer de estadísticas útiles y comparables en tiempo y forma. Ello permitiría agilidad y eficacia en la toma de decisiones, reduciría costos de análisis y generaría oferta de productos e insumos circulares en las diversas corrientes. Asimismo, este bien público de gran valor, podría ser preparado por equipos interdisciplinarios rigurosos en el análisis y que permitan mejorar la competitividad de los diversos eslabones de la cadena productiva.

Sería el espacio óptimo para realizar distintos estudios sobre el alcance de la economía circular. Por ejemplo, para analizar hasta dónde debiera incrementarse el reciclaje. O bien ¿Cuál debiera ser el consumo esperable en función de los cambios culturales y las mejoras en biomateriales? ¿Cómo impactan las prohibiciones a los productos de un solo uso? ¿Cómo impacta la seguridad de las cadenas de suministro? Todas estas respuestas impactan en precios que luego reorientarán el consumo. Es necesario determinar con el mayor grado de certeza posible cuáles deberían ser esas cantidades. Lo cual permitirá definir estratégicamente cantidades y materiales que deben destinarse a agregar valor, cuáles deben ser comercializados sin agregado de valor, cuáles deberán disponerse, etc.

Propiciar la creación de un banco de proyectos regionales para el impulso y promoción de consorcios productivos circulares

Tendría como objetivo la detección de problemas locales puntuales y la búsqueda e implementación de soluciones puntuales circulares a nivel local. Esta herramienta sería de considerable utilidad tanto para la administración pública como para las micro, pequeñas y medianas empresas a lo largo y ancho del país.

Es interesante destacar la experiencia española: el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) lanzó una convocatoria de expresiones de interés para fomentar la economía circular en el ámbito de la empresa¹⁶⁶. El objetivo fue tanto identificar el estado del mercado en torno a proyectos de este ámbito, como el de contar con una base de proyectos para orientar las acciones estatales.

¹⁶⁵ GABINETE NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/gabinete-nacional>

¹⁶⁶ MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. El MITECO lanza una expresión de interés para fomentar la economía circular en el ámbito de la empresa como instrumento para la recuperación. 27/01/2021. Disponible en <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-miteco-lanza-una-expresi%C3%B3n-de-inter%C3%A9s-para-fomentar-la-econom%C3%ADa-circular-en-el-%C3%A1mbito-de-la-empresa-como-instrumento-para-la-recuperaci%C3%B3n/tcm:30-522143>

El instrumento utilizado son las Manifestaciones de Interés (MDI) con el fin de identificar los proyectos más interesantes para ser financiados con fondos europeos de recuperación (Next Generation), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR). Las MDI sirven para que el Gobierno acierte posteriormente en el lanzamiento de convocatorias a proyectos financiables con fondos europeos, que estén en línea con los intereses municipales. A partir de todas las respuestas recopiladas, los ministerios pueden precisar mejor el objeto de sus convocatorias, así como los parámetros técnicos que aplicarán para valorar los proyectos que soliciten ayudas.

Fruto de la convocatoria, se recibieron más de 1300 proyectos¹⁶⁷.

Promover nuevos emprendimientos y empresas PYME

La transición a una economía circular genera nuevas oportunidades para el surgimiento de emprendimientos y para la creación de PYMEs. La transferencia de tecnología y conocimientos, así como la adaptación de los programas de formación y financiamiento son condiciones para el éxito del cambio de modelo.

Ampliar los marcos del conocimiento sobre la economía circular

Como nuevo modelo de producción y consumo, la economía circular es un camino en construcción. A pesar de contar con novedosas, variadas y comprobadas herramientas y modelos de negocios, la disciplina aún tiene mucho espacio para desarrollarse. Es constante la evolución de nuevos desarrollos conceptuales en sectores cada vez más amplios.

La transición hacia una economía circular requiere de la articulación entre el sector público, el sector privado y la academia e investigación. Esta articulación debe promover, entre otras acciones, el emprendedurismo, la incubación, la mentorización, la formación y capacitación.

Innovar con tecnologías de la cuarta revolución industrial (4.0)

A partir de la digitalización, existe una amplia gama de tecnologías de la Industria 4.0 (Blockchain, trazabilidad, tokenización, big data, internet de las cosas, fabricación aditiva, robótica, etc.) que interactúan con la necesidad de sostenibilidad en las empresas para impulsar la economía circular. Según un estudio UPV/EHU Universidad del País Vasco¹⁶⁸, estas mejoras están relacionadas principalmente con la reducción del consumo de materiales y energía, y la generación de residuos y emisiones, por lo que se hace imprescindible apoyar la innovación y el desarrollo de las tecnologías de la industria 4.0.

Creación de herramientas financieras y una fiscalidad específica para la transición circular

Los instrumentos fiscales y económicos tienen el papel de redireccionar e incentivar los comportamientos que permitan producir el cambio de modelo. A nivel internacional existen numerosos ejemplos, entre los que destacan los impuestos de carbono, el pago por generación, los impuestos al vertido y las modulaciones del IVA con criterios ambientales. En esa dirección, es necesario promover la creación de mercados de Bonos de Carbono y propiciar estímulos y emisiones de instrumentos financieros sostenibles.

Desde ya el rol del Estado es fundamental y las políticas fiscales tienen un papel relevante a la hora de reducir emisiones y movilizar recursos. Por el lado del financiamiento, se produjo por parte del Ministerio de Desarrollo Productivo el llamado a la presentación de "Proyectos de Fortalecimiento de Cooperativas

¹⁶⁷ OJEA, L.- Más de 1.300 proyectos de economía circular se presentan a los fondos NextGeneration. El Español.- 07/04/2021. Disponible en https://www.elspanol.com/invertia/empresas/energia/20210407/proyectos-economia-circular-presentan-fondos-nextgeneration/571943341_0.html

¹⁶⁸ Iturbe, I. et al (2020), Exploring the influence of industry 4.0 technologies on the circular economy. Journal of Cleaner Production. Disponible en: DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.128944

de Reciclado” en el marco del “Programa para el Desarrollo de la Economía Circular”, aprobado por la Resolución N° 846 de fecha 29 de noviembre de 2021.

Sin embargo, el sector financiero también puede aportar lo suyo, movilizándolo los fondos necesarios para invertir en medidas de mitigación del cambio climático (reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero) y adaptación (afianzamiento de la resiliencia al cambio climático)¹⁶⁹, pero sin detener el desarrollo. El financiamiento sostenible entonces contribuye a una economía circular incentivando a las empresas a adoptar procesos que generen menos carbono, menos residuos y externalidades y específicamente a desarrollar nuevas tecnologías más eficientes.

En paralelo, promover la simplificación administrativa y la estructuración de fondos de garantías puede reducir el costo de asimetrías de información y, por lo tanto, reducir el costo del financiamiento a las empresas del sector.

¹⁶⁹ Lehmann, L. (2021). *Cómo hacer clic hacia una nueva economía*. España. Editorial Caligrama.

Bibliografía General

ABRIATA, B; Masut, A.- (Junio 2021).- Simbiosis industrial en empresas argentinas y su impacto en el empleo. OIT. Disponible en https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos-aires/documents/publication/wcms_803622.pdf

AGENCIA DE RESIDUOS DE CATALUÑA (ARC), Guia de Buenas Prácticas Para el Reciclaje de Metales en Cataluña, España, Septiembre de 2010. Disponible en https://residus.gencat.cat/web/.content/home/agencia/publicacions/prevencio/guia_metales_ok.pdf

ALBADALEJO, M; Mirazo, P; Franco Heano, L 22/03/2021.- La economía circular: un cambio de paradigma para soluciones globales.- UNIDO. Disponible en <https://www.unido.org/stories/la-economia-circular-un-cambio-de-paradigma-para-soluciones-globales>

ALCONADA MON, H.- 29/04/2020.- Adam Tooze: “El virus demolió el mito de que la economía debe siempre ir primera”.- La Nación.- Buenos Aires, Argentina.- Disponible en <https://www.lanacion.com.ar/el-mundo/coronavirus-adam-tooze-el-virus-demolio-el-mito-de-que-la-economia-debe-siempre-ir-primera-nid2359394/?R=618b78>

ANCEFN. Los residuos que generamos. Su manejo sustentable, un gran desafío. 2019. Disponible en <https://www.ancefn.org.ar/user/FILES/PUBLICACIONES/LOS%20RESIDUOS%20WEB.pdf>

ANCEFN. Residuos Plásticos en Argentina. Su impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. 2020. Disponible en <https://cairplas.org.ar/2016/wp-content/uploads/2020/12/Residuos-plasticos-final-1.pdf>

ASOCIACIÓN ECOLÓGICA PARA EL RECICLADO DE LA HOJALATA. Disponible en <https://ecoacero.com/>

BCRA. Cuadros estandarizados de series estadísticas. Disponible en https://bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

BCRA. Préstamos por actividades Serie trimestral. Cuadro Act 2021. Disponible en: https://bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Cuadros_estandarizados_series_estadisticas.asp

BODEGAS DE ARGENTINA AC. Noticias. Gestiones ante el Gobierno nacional por faltante de botellas. 29/09/2021. Disponible en <https://www.bodegasdeargentina.org/gestiones-ante-el-gobierno-nacional-por-faltante-de-botellas/noticias/INDEC>

BOLETÍN OFICIAL DE ESPAÑA (2006) - REAL DECRETO 731/2020, de 4 de agosto, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso. Disponible en <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/08/04/731>

CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DE RECICLADOS PLASTICOS (CAIRPLAS). Disponible en <https://cairplas.org.ar/publicaciones/>

CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DEL ALUMINIO Y METALES AFINES (CAIAMA) (2021). Indicadores de la industria del aluminio en Argentina. Anuario estadístico 2020. Disponible en <https://www.aluminiocaiama.org/wp-content/uploads/2021/06/Anuario-2020.pdf>

CÁMARA ARGENTINA DEL ACERO. Comunicado de prensa. Agosto 2021. Disponible en <http://www.acero.org.ar/wp-content/uploads/2021/09/agosto2021.pdf>

CAVIPLAN. Ciudades con legislación específica. Disponible en <https://www.caviplan.org.ar/ciudades-especificas/>

COMISIÓN NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA. Disposición 31/2018. Disponible en <http://cndc.produccion.gob.ar/sites/default/files/cndcfiles/IM.1%20-%20Aluminio-Disposici%C3%B3n%20y%20anexos.pdf>

COMISIÓN NACIONAL DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR. Informe técnico sobre el mercado del aluminio primario. 2/03/2018. Anexo I de la Disposición 31/2018. Disponible en <http://cndc.produccion.gob.ar/sites/default/files/cndcfiles/IM.1%20-%20Aluminio-Disposici%C3%B3n%20y%20anexos.pdf>

COMUNICARSE. Los sectores químico, petroquímico y del plástico crean Agrupación para la transición hacia la economía circular.- 30/08/2021. Disponible en <https://www.comunicarseweb.com/noticia/los-sectores-quimico-petroquimico-y-del-plastico-crean-agrupacion-para-la-transicion-hacia>

CONEXIÓN RECICLADO. Disponible en <https://conexionreciclado.com.ar/>

CORTI, Marcelo Alejandro; Coordinador (2021) Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina. Informe Final. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/inventario_de_politicas_relacionadas_a_la_economia_verde_en_la_argentina_inventory_of_policies_related_to_the_green_economy_in_argentina.pdf.pdf

ECOPLAS. Manual Los Plásticos en la Economía Circular Ecoplas Año 2020. Disponible en <https://ecoplas.org.ar/site2020/wp-content/uploads/2021/05/Libro-digital-Manual-Economia-Circular-OK.pdf>

ECOVIDRIO. Entidad sin ánimo de lucro encargada de gestionar el reciclado de todos los residuos de envases de vidrio en España. Disponible en <https://www.ecovidrio.es/>

EL PERIODICO MEDITERRANEO. El ITC plantea usar residuos de la industria papelera para fabricar cerámica.- 21/09/2021.- Disponible en <https://www.elperiodicomediterraneo.com/castello-provincia/2021/09/21/itc-plantea-residuos-industria-papelera-57515796.html>

ESCUELA DE INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE. Neumáticos fuera de uso (NFU) en España. Disponible en <http://eimaformacion.com/neumaticos-fuera-uso-nfu-espana/>

EUROPEAN RECYCLING INDUSTRIES CONFEDERATION. Disponible en <https://www.euric-aisbl.eu/>

EUROPEAN RECYCLING INDUSTRIES CONFEDERATION. EuRIC Circular Metals Strategy. 01/02/2021. Disponible en <https://www.euric-aisbl.eu/position-papers/download/1603/479/32>

FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES (2011).- Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos del Área Metropolitana de Buenos Aires – 2011.- Disponible en <http://www.fi.uba.ar/sites/default/files/Informe%20EGRSU%20AMBA%202011%20IF.pdf>

FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES (2011).- Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos del Área Metropolitana de Buenos Aires – Tercer Informe de Avance Verano 2010-2011- Disponible en <https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2012/06/Tercer-Informe-EGRSU-AMBA.pdf>

FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES (2016). Informe Final FIUBA EGRSU CABA 2015 Noviembre 2016 Disponible en <https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2017/10/I.Final-EGRSU-CABA-FIUBA-2015-NOV-16.pdf>

FERRARO, C; Rojo Brizuela, S; Paz, J. (2021). Las cadenas de valor de la economía circular: hacia un nuevo modelo de desarrollo inclusivo. En La reconstrucción verde. Avances de la economía circular hacia una transición justa en Argentina. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en

https://www.un-page.org/files/public/la_reconstruccion_verde_-_avances_de_la_economia_circular_hacia_una_transicion_justa_en_argentina_green_recovery_-_progress_in_the_circular_economy_towards_a_just_transition_in_argentina.pdf

FUNDACIÓN ELLEN MACARTHUR (2015). Elementos básicos. Disponible en: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/elementos-basicos>

FUNDACIÓN ELLEN MACARTHUR (2016). The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics. Disponible en: <https://ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>

FUNDACIÓN ELLEN MACARTHUR (2017). Economía Circular.- Disponible en: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>

GABINETE NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/gabinete-nacional>

GLASS PACKAGING INSTITUTE. Glass Recycling Facts (2021).-, Arlington, EE.UU.- Disponible en <https://www.gpi.org/glass-recycling-facts>

GOBIERNO DEL PERÚ. Nota de Prensa. Minam y SIDERPERU firman Acuerdo de Producción Limpia.- 25/02/2021. Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/343878-minam-produce-y-siderperu-firman-acuerdo-de-produccion-limpia>

GÓMEZ Iza, R. y Trigo E. (2008). Fundes. Disponible en <https://en.catedrarses.com.do/Portals/0/Documentos/CRSES/Investigaci%C3%B3n%20sobre%20la%20cadena%20de%20valor%20del%20hierro%20como%20chatarra%20en%20Argentina,%202008.pdf>

HURTADO Ruíz, A; Ferrando, L.- Simbiosis industrial como herramienta del paradigma de la economía circular.- Fundación Conama.- Madrid, España.- Disponible en <http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/CT%202018/222224264.pdf>

INDEC (2021). Intercambio comercial argentino. Cifras estimadas de febrero de 2021. En Comercio Exterior Vol. 5, n° 6. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ica_03_2101140D6132.pdf

INDEC. Estadísticas de Productos Industriales. Septiembre 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/epi_09_21.pdf

INDEC. Índice de producción industrial manufacturero. Industria manufacturera Vol. 5, n° 25. Agosto 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ipi_manufacturero_10_214F1BBDBDAF.pdf

INDEC. Utilización de la capacidad instalada en la industria. Industria manufacturera. Vol. 5, n° 23. Julio de 2021. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/capacidad_09_21FEDD1EF11B.pdf

INDEC. Valor Agregado Bruto a precios básicos por rama de actividad económica, en millones de pesos a precios corrientes. Años 2004-2021, por trimestre. Cuadro 4. Disponible en <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-9-47>

INFOBAE. Escasez de envases de vidrio: advierten que peligran varias economías regionales que están por levantar sus cosechas. 28/09/2021. Disponible en <https://www.infobae.com/economia/campo/2021/09/28/escasez-de-envases-de-vidrio-advierten-que-peligran-varias-economias-regionales-que-estan-por-levantar-sus-cosechas/>

INFOBAE. Presentaron un revolucionario enfoque para el reciclaje de plásticos. 25/09/2021. Disponible en <https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2021/09/25/presentaron-un-revolucionario-enfoque-para-el-reciclaje-de-plasticos/>

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA CERÁMICA. Desarrollan una plataforma online para valorizar los subproductos de distintas empresas y sectores industriales.- 08/10/2021. Disponible en <https://www.itc.uji.es/desarrollan-una-plataforma-online-para-valorizar-los-subproductos-de-distintas-empresas-y-sectores-industriales/>

ITURBE, I. et al (2020), Exploring the influence of industry 4.0 technologies on the circular economy. Journal of Cleaner Production. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/354443085_Exploring_the_influence_of_industry_40_technologies_on_the_circular_economy

KIRCHHERR, J; Reike, D; Hekkert, M, (2017).- Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions.- Resources, Conservation and Recycling, Volume 127.- ELSEVIER.- Ámsterdam, Países Bajos.- Disponible en <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0921344917302835?token=46BFE7368F82DD2C17C4645FE93423CB65C67B61DC3766F7075A96E452BACE68000C8D3997A7F7EDC4E5B6FF8AA3AD31&originRegion=us-east-1&originCreation=20210611022639>.

LACABANA, M; (Comp.) (2019). Economía y ambiente: el subsistema celulosa-papel en la Argentina. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes, Unidad de Publicaciones del Departamento de Economía y Administración. Disponible en https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/2342/economia_y_ambiente.pdf

LEHMANN, L. (2021). Cómo hacer clic hacia una nueva economía. España. Editorial Caligrama.

Ley Ciudad Autónoma de Buenos Aires Ley 342. Disponible en <http://www2.cedom.gob.ar/es/legislacion/normas/leyes/ley342.html>

Ley Nacional 26.348. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/136864/norma.htm>

Ley Nacional 26736. Disponible en https://www.ecofield.net/Legales/Ind_papelera/ley26736.htm

Ley Provincial de Buenos Aires 11720. Disponible en <https://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/LEY%2011720.pdf>

Ley Provincial de Buenos Aires 13564. Disponible en <https://normas.gba.gob.ar/documentos/0Z8g8TEB.html>

LEY REP CHILE. Disponible en <https://www.leyrep.cl/>

MARI, E.A.. (2011). La industria del vidrio y el medio ambiente: oportunidad y enfoque del Análisis del Ciclo de Vida. Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, ISSN 0366-3175, Vol. 41, Nº. 4, 2002, pags. 399-403. 41. 10.3989/cyv.2002.v41.i4.672.

Mercadolibre.com.- CABA.- Disponible en https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-857060939-lingotes-de-aluminio-JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=576f7ff5-8d26-4bab-a7cb-7e06da967b7e . Consultado 10/06/2021.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (s.f.) Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/desarrollo-sostenible/consumo-sostenible/compras-publicas>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Informe del Estado del Ambiente Año 2019. Disponible en <https://informe.ambiente.gob.ar/>

MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO, Resolución 767/2021. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-767-2021-356631/texto>

MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO, Resolución 846/2021. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/355000-359999/357345/norma.htm>

MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. CEPXXI. La industria argentina en perspectiva: crisis sectoriales comparadas. Del Efecto Tequila al Covid 19. Mayo 2021. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2020/06/informe_de_crisis_sectoriales_-_mayo_2021.pdf

MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (2020).- Mesas de Economía Circular.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS. Resolución 9/2012. Disponible en https://www.ecofield.net/Legales/Ind_papelera/res9-12_MEyFP.htm

MINISTERIO DE HACIENDA Y FINANZAS PÚBLICAS. Informes de cadenas de valor. Forestal, papel y muebles. Año 1, N° 14. Octubre 2016. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspe_cadena_de_valor_forestal_papel_muebles.pdf

MINISTERIO DE HACIENDA. Informe de Cadena de Valor Petroquímica y Plástico Año 4 Nro. 10. Abril 2019 Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_petroquimica_plastica_1.pdf

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial.. Caracterización y evolución del empleo registrado (Serie trimestral). Disponible en: <https://trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. El MITECO lanza una expresión de interés para fomentar la economía circular en el ámbito de la empresa como instrumento para la recuperación. 27/01/2021. Disponible en <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-miteco-lanza-una-expresi%C3%B3n-de-inter%C3%A9s-para-fomentar-la-econom%C3%ADa-circular-en-el-%C3%A1mbito-de-la-empresa-como-instrumento-para-la-recuperaci%C3%B3n/tcm:30-522143>

MISIRLIAN, E; Pérez Barcia, V, (2017).- La industria del aluminio en Argentina, Escuela de Economía y Negocios, Universidad Nacional de San Martín.- Buenos Aires. Disponible en https://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/La_industria_del_aluminio_Argentina.pdf

MULDER, N; Albaladejo, M. - El comercio internacional y la economía circular en América Latina y el Caribe, serie Comercio Internacional, N° 159 (LC/TS.2020/174), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46618/1/S2000783_es.pdf

OIT, Organización Internacional del Trabajo (2019). Estimación del empleo verde en Argentina. La cadena de valor de los desechos electrónicos. Disponible en https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_750434.pdf

OIT, Organización Internacional del Trabajo (2020). Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina. Informe Final. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en <https://www.un->

page.org/files/public/inventario_de_politicas_relacionadas_a_la_economia_verde_en_la_argentina_inventory_of_policies_related_to_the_green_economy_in_argentina.pdf

OIT, PNUMA, CSI, OIE. (2012). Hacia el desarrollo sostenible. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Disponible en https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_181793.pdf

OJEA, L.- Más de 1.300 proyectos de economía circular se presentan a los fondos NextGeneration. El Español.- 07/04/2021. Disponible en https://www.elespanol.com/invertia/empresas/energia/20210407/proyectos-economia-circular-presentan-fondos-nextgeneration/571943341_0.html

ONU. Desarrollo de Parques Industriales Sostenibles en los países de América Latina y Caribe. Reporte de la reunión de grupo de expertos. Mayo 2017. Disponible en <https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-05/Sustainable%20Ind%20Park%20-%20Desarrollo%20de%20Parques%20Industriales%20Sostenibles%20LA...pdf>

PENNINGTON, J; Hannon, E. 4 ways the circular economy can help heavy industry reduce emissions.- 15/04/2021. World Economic Forum. Disponible en <https://www.weforum.org/agenda/2021/04/4-ways-circular-economy-help-heavy-industry-reduce-emissions-wcef/>

PÉREZ, Matías Alberto; Raya, G; Romero, E (2016). Producción de Cajas de Cartón. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Rafael, Proyecto Final Ingeniería Industrial. Disponible en <https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/1577/Produccion%20de%20cajas%20de%20carton.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PÉREZ, R. (2021). España se consolida entre los campeones del reciclaje de acero en Europa. ABC, 21/06/2021. Disponible en https://www.abc.es/economia/abci-espana-consolida-entre-campeones-reciclaje-acero-europa-202106210114_noticia.html

PERÚ CONSTRUYE. ONUDI confirma tres parques potenciales para ser eco- industriales en Lima.- 16/03/2021. Disponible en <https://peruconstruye.net/2021/03/16/onudi-confirma-tres-parques-potenciales-para-ser-eco-industriales-en-lima/>

PICONE, José Luis; Giada, S. La industria del Reciclado del Plástico en Argentina en Residuos Plásticos en Argentina. Su Impacto ambiental y en el desafío de la Economía Circular. ANCEF (2020). Disponible en <https://cairplas.org.ar/2016/wp-content/uploads/2020/12/Residuos-plasticos-final-1.pdf>

PODER EJECUTIVO DE LA NACIÓN. Gabinete Nacional de Cambio Climático. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/ley-27520>

PRESIDENCIA DE LA NACIÓN. Decreto Poder Ejecutivo Nacional 181/92. Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/5000-9999/8226/texact.htm>

PRESIDENCIA DE LA NACION. Plan Nacional de Industria y Cambio Climático Versión 1-2018.- (2018).- Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_industria_y_cambio_climatico.pdf

REBON, Nuria. Tras una fuerte baja en exportaciones, Aluar empieza a recuperarse de la pandemia. APERTURA. 14/09/2020. Disponible en <https://www.cronista.com/apertura-negocio/empresas/Tras-una-fuerte-baja-en-exportaciones-Aluar-empieza-a-recuperarse-de-la-pandemia-20200914-0007.html>

Recicladores.com.ar - Observatorio de Reciclaje.- Disponible en <http://recicladores.com.ar/sitio/home/observatorio> .

RELIANCE FOUNDRY. Introducción a los Materiales: Metales Ferrosos y No Ferrosos. Disponible en <https://www.reliance-foundry.com/blog/metales-ferrosos-no-ferrosos-es>

RÍOS, P; Rodríguez, E (2021).- Las Redes de Simbiosis Industrial y el Empleo, el caso Colombiano.- OIT. Disponible en https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-lima/documents/publication/wcms_777897.pdf

ROMERO, C, Rojo Brizuela, S, (2021) Escenarios futuros del impacto directo e indirecto de una transición hacia una economía verde: actividades de reciclado. . En La reconstrucción verde. Avances de la economía circular hacia una transición justa en Argentina. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/la_reconstruccion_verde_-_avances_de_la_economia_circular_hacia_una_transicion_justa_en_argentina_green_recovery_-_progress_in_the_circular_economy_towards_a_just_transition_in_argentina.pdf

TESTA, M; Bilbao, C.- (2021). La economía circular en la Argentina. En Inventario de políticas relacionadas a la economía verde en Argentina. Informe Final. Buenos Aires; Oficina de país de la OIT para la Argentina. Disponible en https://www.un-page.org/files/public/inventario_de_politicas_relacionadas_a_la_economia_verde_en_la_argentina_inventary_of_policies_related_to_the_green_economy_in_argentina.pdf.pdf

TODOS RECICLAMOS. Pacto Chileno de los Plásticos ¿por qué es tan importante?.- 03/09/2020. Disponible en <https://www.todosreciclamos.cl/post/pacto-chileno-de-los-plasticos-por-que-es-tan-importante>

TRINIDAD, C. y Soberón, D. (2020). ¿Qué rol jugarán las energías renovables no convencionales en América Latina en un contexto post Covid-19? Konrad Adenauer Stiftung, 14. Serie EKLA: Cambio climático en tiempos de coronavirus. Recuperado de: <https://www.kas.de/documents/273477/8706787/Qu%C3%A9+rol+jugar%C3%A1n+las+EERR+NC+en+ALC+post+COVID+19.pdf/>

VERRE AVENIR: CHAMBRE SYNDICATE DES VERRERIES MECANIQUES DE FRANCE. Recycler le verre d'emballage. Pourquoi?.- París, Francia.- Disponible en <http://www.ecoemballages.fr/sites/default/files/recycler-verre-emballage>

