

Logística inversa de llantas usadas en Colombia

Reverse logistics of used tires in Colombia

Ricardo León^a

John Correcha

Luz Andrea Torres

Catalina Silva Plata

Hugo Herrera

Valeria Riaño

Recibido: 8 de abril del 2020 **Aceptado:** 4 de noviembre del 2020

DOI: <https://doi.org/10.29097/2011-639X.@a>

Resumen

Este proyecto realizado en 2020 por Logyca y financiado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) diseña una estrategia que permite la promoción y fortalecimiento de la logística inversa en los programas de gestión posconsumo de llantas en el país, un gran reto para Colombia. Como productos del proyecto obtuvimos la caracterización de la red de valor, los cuellos de botella por etapa y, finalmente, la estrategia global con sus respectivas acciones e impactos. Nos basamos en la recolección primaria de datos por medio de entrevistas con los principales participantes y en el análisis de contenido de reportes publicados.

Palabras clave: llantas usadas, logística inversa, red de valor, estrategia, posconsumo.

Abstract

This project, undertaken in 2020 by Logyca and financed by the National Planning Department (DNP), designs a strategy that allows the promotion and strengthening of reverse logistics in post-consumer tire management programs in the country, a major challenge for Colombia. As products, we obtained the characterization of the value network, the bottlenecks by stage, and, finally, the global strategy with its respective actions and impact. We relied on primary data collection through interviews with the main participants and on the analysis of published reports.

Keywords: used tires, reverse logistics, value network, strategy, post-consumption.

Introducción

En Colombia, la logística inversa de llantas usadas representa un tema de alta relevancia para la política pública debido a los altos volúmenes de este material en el país. De

^a Todos los autores son miembros del Centro Latinoamericano de Innovación en Logística.

acuerdo con datos de la Estrategia Nacional de Economía Circular, su consumo para 2018 ascendió a 17,9 millones de unidades (Minambiente, 2019; Gobierno Nacional de Colombia, 2019). Esto se debe a la creciente demanda de vehículos tales como carros, buses, camiones, motocicletas y bicicletas; en enero de 2020 se registraron 15 405 803 de vehículos, que se convirtieron en 15 883 069 a corte de octubre, con un 59 % correspondiente a motos. El parque automotor registrado ha crecido 15 % con respecto al mismo corte de 2017 (Registro Único Nacional de Tránsito [RUNT], 2020). Una vez usado y con su ciclo de vida cumplido, se deben garantizar mecanismos de logística inversa para que el material pueda aprovecharse en otros productos y procesos, y así obtener un ciclo cerrado sin cabida para el desperdicio. Las llantas vertidas al medioambiente significan un riesgo y pueden terminar contaminando cuerpos hídricos o filtrando plásticos (Root, 2019); pueden ser vectores de transmisión de enfermedades (Ferrão et al., 2008), e inclusive representar un riesgo de incendio (Jang et al., 1998). Adicionalmente, en Bogotá se estima que alrededor de dos millones de llantas se pueden encontrar en las vías públicas o se queman de manera ilegal (Mota Franco, 2016).

La estrategia recomendada de logística inversa de llantas usadas se compone de 14 acciones priorizadas en tres fases de implementación. Se diseñó a través del trabajo con actores de los distintos procesos y etapas en el ciclo de vida del producto, desde la producción o importación hasta el aprovechamiento de los subproductos en otras industrias, sobre las bases de la normatividad vigente y las prácticas industriales más frecuentes.

Metodología

Este trabajo se realizó en tres fases. La fase 1 contó con un diagnóstico general y caracterización de la red de valor asociada a la logística inversa de llantas usadas en Colombia, a partir de una revisión de la literatura y fuentes secundarias de información. En la fase 2 se analizaron los datos primarios y la propuesta de acciones para mejorar la logística inversa de llantas usadas en Colombia: los datos primarios se recolectaron a través de entrevistas con los involucrados en la red de valor, así como también las acciones propuestas se validaron con los mismos actores. Por último, tuvimos la fase 3, en la que se centra la propuesta de estrategias para el fortalecimiento de la logística inversa de llantas usadas en Colombia.

La metodología utilizada en la identificación y priorización de acciones se dividió en dos fases. Primero, se realizó una indagación basada en tres elementos principales: (a) el ciclo de formulación y evaluación de políticas públicas de Dunn; (b) las herramientas de gestión pública para la transición a una economía circular de la Fundación Ellen MacArthur; y (c) la metodología del marco lógico de la Cepal para la formulación de proyectos. Por otro lado, la fase de priorización consistió en la evaluación de los cuellos de botella y alternativas de acciones, las cuales se realizaron a través de la caracterización de los involucrados y los indicadores de desempeño relacionados.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las tres fases de trabajo. En esta sección se describen las iniciativas o buenas prácticas destacadas en el país y el mundo relacionadas con la logística inversa de llantas, la caracterización de la red de valor, las brechas y retos identificados por cada uno de los participantes y, finalmente, el marco normativo actual colombiano.

Modelos de gestión del posconsumo de llantas en el mundo

Dentro de las acciones de países de la Unión Europea, Estados Unidos y Latinoamérica, referentes a la gestión integral de llantas usadas, se destaca la asignación de responsabilidad al consumidor final a través de tasas incorporadas al precio de venta, integración de las diferentes entidades estatales para la construcción de estrategias de logística inversa, creación de protocolos de recolección y tratamiento de los neumáticos usados, o nuevos materiales obtenidos de la gestión posconsumo

Las prácticas identificadas en Latinoamérica se basan en el modelo de responsabilidad extendida del productor, son de carácter privado en su mayoría y se financian de manera autónoma, diferente a países como Croacia y Estados Unidos, donde existen fondos de recursos que reúnen la tarifa de gestión posconsumo cobrada a los usuarios de llantas nuevas; estos fondos buscan financiar las buenas acciones de los gestores de llantas usadas.

Se destaca la gestión de Brasil para reducir costos de recogida (transporte), aumentando la cantidad de puntos de recolección disponibles y su distribución en todo el territorio, lo que consigue que la distancia desde los puntos hasta las instalaciones de las empresas procesadoras autorizadas sea menor (Reciclanip, 2019).

En el mercado de posconsumo de Ecuador se encuentran procesos innovadores como la incorporación de caucho en el hormigón, lo que lo mejora y aliviana en las losas e incrementa la elasticidad e impermeabilidad del material. Así mismo, la compañía Rubber Action elabora un impermeabilizante ecológico a base de caucho de llanta reciclada en resina de agua sin solventes orgánicos ni contaminantes tóxicos, de este modo resulta amigable con el ambiente (RubberAction, 2019).

Por su parte, en Argentina se realizó una alianza público-privada para la solución del problema del abandono de neumáticos usados. A través de esta integración instalaron la primera planta de reciclaje de llantas usadas en la provincia de Buenos Aires y se espera replicar esta iniciativa en otras regiones del país (Instituto Nacional de Tecnología Industrial [INTI], 2018).

En Chile diferentes mesas de trabajo se integraron al Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y al Ministerio de Energías, buscando la creación de estrategias de economía circular. En los encuentros se pretendía detectar la oferta existente, aplicar nuevas soluciones colaborativas, incorporar estándares y criterios de sustentabilidad que incentiven el uso de caucho reciclado en

mezclas asfálticas, en aplicaciones urbanas y en espacios públicos para uso recreacional y deportivo; así como también se apuntaba a establecer regulaciones globales para la valorización energética de neumáticos usados (Molina, 2020).

En cuanto a México, por medio del Plan de Manejo de Neumáticos Usados de Desecho se establecen estrategias secuenciales del modelo propuesto: estrategia de difusión, promoción y capacitación (etapa de vida útil), estrategia de recuperación de los neumáticos usados (etapa de termino de vida útil) y estrategia de facilitación de mercados (etapa de posvida técnicamente no útil) (Manejo Responsable de Llantas Usadas A. C., 2015).

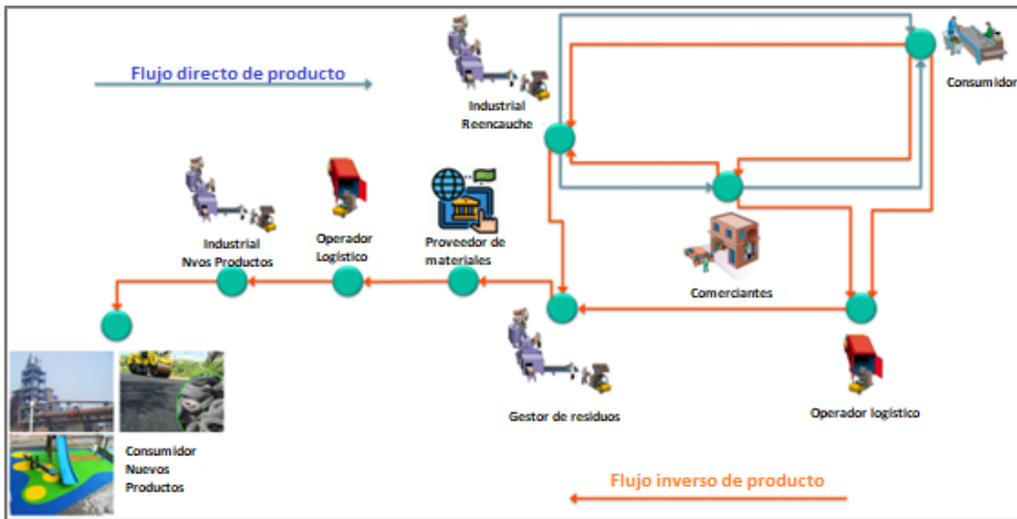
España es uno de los líderes en la gestión de llantas usadas, pues entre los actores existe un manual de términos bajo los que se debe manejar la entrega de las llantas usadas, además incluye un sistema de recolección completo: su transporte va desde los puntos de generación de llantas usadas hasta las fábricas en donde se procesan las llantas usadas para nuevas disposiciones (Tratamiento Neumáticos Usados, 2020).

Estado de la logística inversa de llantas usadas en Colombia

La configuración inicial de la red de valor inversa de llantas que se muestra en la Figura 1 expone los eslabones principales del flujo inverso del producto que comprende desde el fin de la vida útil de la llanta hasta el consumidor de nuevos artículos elaborados con los materiales recuperados y usados como materias primas, según procesos industriales de rencauche para la reincorporación de los materiales de llantas a otras redes de valor y la disposición final de estos elementos.

Figura 1

Red de valor inversa de llantas



Nota. Gráfica de elaboración de los autores.

Participantes de la red de valor

El Gobierno nacional en desarrollo de sus funciones por medio de las instituciones que lo componen propende por la calidad de vida de los colombianos, soportado en una economía como motor de bienestar, busca estrategias que incluyan la economía circular para fortalecer modelos de desarrollo con el cierre de ciclos de materiales, agua y energía (Minambiente, 2019 Gobierno de la República de Colombia, 2019).

Según la Resolución 1326 (2017), el productor de llantas es aquella persona natural o jurídica que con independencia de la técnica de venta utilizada:

- Fabrique llantas con marca propia para el mercado nacional.
- Irrumpa en el mercado con una marca propia de llantas fabricadas por terceros.
- Importe llantas para el mercado nacional.
- Importe vehículos en cualquier modalidad con sus llantas.
- Fabrique o ensamble vehículos para el mercado nacional siempre y cuando importe las llantas para estos.

El distribuidor y comerciante es aquella persona natural o jurídica que reparte y comercializa llantas al por mayor o al detal (Resolución 1326 de 2017).

El consumidor corresponde con aquella persona natural o jurídica que adquiera llantas para la satisfacción de una necesidad como destinatario final, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1326 (2017). El consumidor se convierte en un participante que se presenta en el cierre de la logística directa o tradicional y que a su vez hace parte de la red de valor inversa, ya que genera los residuos sólidos que deben surtir las diferentes etapas de la logística inversa hasta la correcta disposición final. Según su comportamiento de consumo, se identifican los siguientes tipos de consumidores:

- Consumidor doméstico: genera llantas usadas de manera esporádica cuando las cambia para su vehículo particular; puede entregarlas en el mismo lugar donde las repone por nuevas o, si es el caso, en la vivienda donde las almacene, y deben ser entre una y cinco unidades. Las llantas deben transportarse a los puntos de recolección establecidos por los comercializadores, sin ningún objeto extraño en el interior, suciedad abundante ni agua.
- Consumidor flotas de transporte: de carácter institucional, como propietario de flotas grandes de transporte; puede acceder directamente a los diferentes esquemas de recolección y consolidación por parte de empresas encargadas del transporte: desde las instalaciones del mismo consumidor hasta las instalaciones de los gestores finales, para consolidar los residuos de varios consumidores. El cupo directo a estos programas y esquemas de recolección se consigue con la inscripción del consumidor, el registro de la empresa al programa y el procedimiento de cumplimiento con los requisitos del programa escogido. A los

gestores se les asigna una fecha para la programación posterior a la entrega de las llantas, y así obtienen los certificados de gestión ambiental o disposición final de llantas.

- Consumidor empresarial: los comercializadores que poseen montallantas, servitecas o puntos de venta, así como ofrecen y facilitan la recolección a consumidores, cuentan con la facilidad de entregar las llantas de sus clientes a los diferentes programas posconsumo de llantas usadas. Para ello, deben presentar la solicitud de postulación, la documentación del programa para ser aceptado y el procedimiento correspondiente para la definición de frecuencias y volúmenes de recogida.

El industrial de rencauche y recuperación es aquel que lleva a cabo el proceso de rencauche, consistente en reemplazar por una nueva la banda de rodamiento sin vida útil en llantas, cuya carcasa conserva su estructura y características de resistencia originales, para darle un nuevo uso a llantas para vehículos de carga y pasajeros (Asociación Colombiana de Rencauchadores de Llantas y Afines [ANRE], 2018).

El principal competidor del rencauche (renovado) hoy en día es el mercado de llantas de gama baja (ANRE, 2018), caracterizado por su limitado cumplimiento de las características para ingresar a procesos de rencauche, con lo que se configura un modelo lineal de consumo y generación de residuo sólido, que asegura así los volúmenes de desecho sólido, el impacto ambiental y la disminución de ciclos operativos de las llantas.

Los gestores de recolección son aquellos encargados del transporte y recolección de llantas usadas en los diferentes puntos de acopio. Si bien las llantas usadas no son consideradas en Colombia un residuo peligroso requieren retornarse a los productores, y así favorecer el reciclaje, aprovechándolas como agregado asfáltico o en rencauche: se evita su quema en espacios abiertos. Resulta también aprovechable como combustible en actividades informales.

Para finalizar la descripción de actores, los industriales demandantes de residuos de llantas usadas remiten a iniciativas que promueven un nuevo uso de este material a través de procesos de transformación; de manera que son integrados como materias primas en otras redes de valor de procesos productivos, para generar esquemas de uso compartido y así materializar los conceptos de producción más limpia y de consumo sostenible.

De acuerdo con Elmer Cardozo, líder del programa de posconsumo de llantas Rueda Verde, el país solo cubre el 20 % del procesamiento de los subproductos obtenidos de las llantas usadas para su comercialización, dado que se carece de un mercado y una cultura de uso de materiales reciclados del caucho, aunque sus propiedades y precios lo hagan atractivo para otras redes de valor (Suárez, 2016).

Colombia tiene diferentes iniciativas para el procesamiento de llantas usadas y su utilización en nuevos productos como tapetes, pisos para parques infantiles o canchas sintéticas. Además, se identifica la preocupación por algunas entidades públicas, regionales y nacionales sobre la importancia de instalar puntos de recolección para que

se facilite la entrega por parte de los consumidores de residuos que pueden tener otros nuevos usos como en este caso.

Por su parte, con el trabajo investigativo realizado por Logyca y la información primaria recolectada entre los eslabones de la red inversa de llantas, tales como Gobierno, productor, comercializador, consumidor, gestor de residuos, sistemas de posconsumo y consumidor de subproductos de llantas usada, se han identificado los retos que presenta la logística inversa de llantas usadas en el país en cada etapa del proceso:

Consumo

En Bogotá, Medellín, Cali, Cartagena y Bucaramanga, al consumidor le corresponde la misma oferta de productores, importadores y comercializadores de llantas nuevas. Además, cuenta con acceso a una variedad de neumáticos (de acuerdo con el tipo de vehículo y la gama de preferencia) a través de diferentes canales de comercialización.

Se identifican problemas relacionados con los altos volúmenes de importación de llantas no rencauchables, la disposición inadecuada de llantas usadas por los consumidores, la informalidad en procesos de rencauche, que incumplen las condiciones técnicas y de calidad requeridas, y el desconocimiento de los beneficios por parte del consumidor, por eso, no realizan rencauche técnico para aumentar la vida útil de las llantas.

Recolección

En Bogotá se identificó el mayor número de puntos de recolección, con 74; seguido de Cali y Medellín (34 y 28 respectivamente); por último, se encuentra Bucaramanga y Cartagena con 10 y 6 puntos de recolección cada ciudad. En Bogotá, Cartagena y Bucaramanga se recolecta en promedio tres veces por semana, mientras que en poblaciones intermedias la frecuencia es de una vez por semana y media o cada 12 días (Resolución 1326 de 2017, que es la que incluye Sistemas de Recolección Selectiva, 2020) Sistemas de Recolección Selectiva, 2020.

Por un lado, encontramos inconvenientes derivados de los altos costos logísticos de recolección, transporte y almacenamiento, así como también insuficiencia en la cobertura y capacidad de los puntos de recolección y bodegaje de llantas usadas. Por otro lado, los distribuidores y comercializadores desacatan las obligaciones dispuestas en la normativa.

Posconsumo

Hallamos limitaciones para los gestores en relación con la cantidad de llantas usadas que se generan; esto debido a que al intentar ingresar al mercado y permanecer en él, las bajas tarifas para los productores del procesamiento de las llantas lo impiden; estas

tarifas son establecidas por los grandes sistemas y afectan la permanencia de los pequeños sistemas en el mercado, pues el ingreso recibido por llantas es bajo, y la actividad de recolección se dificulta en extremo. Por tanto, se presenta la necesidad de mayor emprendimiento e investigación sobre el aprovechamiento de materiales derivados de llantas usadas.

Trasversal

Los cuellos de botella que se presentan de manera transversal en las etapas de la logística inversa de llantas usadas son (a) la necesidad de una mayor vigilancia y control efectivo de las responsabilidades estipuladas por actor en la normativa; (b) la falta de difusión y coordinación efectiva entre las distintas instancias del Gobierno nacional y local, con el fin de integrar esfuerzos, y, por último, la falta de información centralizada y actualizada sobre el desempeño del sistema nacional de recolección y posconsumo de llantas usadas en el país.

Marco normativo de la logística inversa de llantas usadas en Colombia

En Colombia se opera bajo el modelo de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), en donde, según la Organization for Economic Cooperation and Development, OECD, (2001)

Es el principio por el cual los productores mantienen un grado de responsabilidad por todos los impactos ambientales de sus productos a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas hasta la disposición final del producto como residuo en la etapa de posconsumo. (OECD, 2001, p. 9)

Es una situación que, además, incluye la responsabilidad de gestión de los residuos generados. En consideración se resaltan tres documentos que pactan los lineamientos sobre la gestión de llantas usadas en el país.

Resolución 0481 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

“Por la cual se expide el reglamento técnico para llantas neumáticas que se fabriquen, importen o rencauchen y se comercialicen para uso de vehículos automotores y sus remolques, con el fin de prevenir y minimizar riesgos para la vida e integridad de las personas”. Esta resolución aplica tanto para neumáticos nuevos como para rencauchados (2009, p. 2).

En la regulación se estipulan los requisitos generales y técnicos específicos para llantas nuevas, así como también para las rencauchadas. Estos buscan prevenir y minimizar riesgos para la vida e integridad humana ocasionados por fallas en las llantas.

Sin embargo, en el caso de las llantas rencauchadas, esta resolución excluye bicicletas, motocicletas, motonetas, vehículos en competencia o en pruebas especiales, motocarros, mototriciclos, maquinaria rodante de construcción, cuatrimotos, y vehículos agrícolas o forestales.

La disposición también contempla las Normas Técnicas Colombianas NTC 1275, NTC 1303, NTC 1304 y NTC 5384. Además, las entidades que ejercen control y vigilancia de la norma son la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) y la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).

Conpes 3874. Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos

Implementa la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, y adaptación al cambio climático y su mitigación (DNP, 2016).

En este documento se plantean cuatro ejes específicos:

- Promover la economía circular a través del diseño de instrumentos en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.
- Incentivar la cultura ciudadana, la educación e innovación en gestión integral de residuos, con el fin de prevenir su generación, promocionar la reutilización e incrementar los niveles de separación en la fuente y de aprovechamiento.
- Generar un entorno institucional propicio para la coordinación entre actores, que estimule la eficiencia en la gestión integral de residuos sólidos.
- Mejorar el reporte, monitoreo, verificación y divulgación de la información sectorial para el seguimiento de la política pública referente a la gestión integral de residuos sólidos.

La política define tres etapas con su respectiva temporalidad:

- A 3 años (2019): plan para erradicar acciones inadecuadas de disposición final.
- A 7 años (2023): implementación de esquemas de aprovechamiento de residuos sólidos.
- A 14 años (2030): esquemas de tratamiento de residuos sólidos, principalmente orgánicos que permitan optimizar la operación de los rellenos sanitarios y la incorporación paulatina de tecnologías para la valorización de residuos sólidos.

Estrategia nacional de economía circular

En el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 se incluye la estrategia ambiental de economía circular, que pretende transformar el modelo de desarrollo actual en uno que promueva el manejo eficiente de materiales, agua y energía, teniendo en cuenta el uso circular de los flujos de materiales, y alineándose con los fundamentos de desarrollo sostenible (Minambiente, 2019) Gobierno Nacional de Colombia, 2019. Además, esta

estrategia se encuentra en el marco del “Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo”, el cual busca un equilibrio entre la conservación del capital natural, su uso responsable y la producción nacional. En específico, la estrategia ambiental de economía circular se encuentra bajo la línea política de sectores comprometidos con la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático, entre cuyos objetivos se cuenta la aceleración de la economía circular como base para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos (DNP, 2018).

En la estrategia se destacan las siguientes oportunidades para mejorar el flujo de materiales provenientes de residuos especiales de llantas:

- Establecer el desarrollo de alternativas tecnológicas de aprovechamiento de llantas usadas, que permita dinamizar nuevos mercados. Por el momento, el usufructo se concentra ante todo en la trituración mecánica.
- Promover el rencauche técnico por encima del desaprovechamiento, dados los beneficios ambientales del aumento de la vida útil,
- Dinamizar la demanda de gránulo de caucho reciclado en el país, para garantizar su reincorporación al ciclo productivo.
- Consolidar la información sobre las características del mercado de gránulo de caucho reciclado.
- Desarrollar instrumentos técnicos y económicos para dinamizar el mercado del reciclaje de llantas.

Así mismo, se describe el plan de acción de llantas usadas para 2020:

- Publicar una guía técnica para la implementación de un esquema de responsabilidad extendida del productor de llantas usadas.
- Evaluar el mercado de gránulo de caucho mediante el diagnóstico de la oferta y la demanda.
- Emitir una propuesta de instrumentos para dinamizar la demanda de subproductos del aprovechamiento de llantas usadas.
- Evaluar la externalización del coste de gestión de llantas, para garantizar la correcta financiación y la ejecución de la responsabilidad extendida del productor.

La responsabilidad de las acciones recae en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en trabajo conjunto con entidades estatales como el DNP; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; Ministerio de Minas y Energía; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación; Ministerio de Transporte; Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA); Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), y gremios competentes.

Resoluciones 1457 de 2010 y 1326 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

La primera establece la obligación de formular los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas (SRSGALU), presentarlos a los productores de

llantas comercializadas en el país e implementarlos. Además, establece las obligaciones de los involucrados: productores, distribuidores y comercializadores, consumidores, autoridades municipales y ambientales.

Así mismo, determina las metas de cumplimiento: para 2012, la recolección y gestión ambiental ascendería mínimo a 20 % por año. Para los años posteriores se incrementaría en 5 % hasta alcanzar un 65 %.

Por su parte, la segunda, la Resolución 1326 de 2017 modifica a la 1257 (2010) y establece que los productores de llantas comercializadas en el país, además de estar obligados a formular, presentar e implementar los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas, deben también mantenerlos actualizados.

La norma estipula los lineamientos en cuanto a la información que deben contener los sistemas de recolección –sean individuales o colectivos–, su presentación y aprobación por parte de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), así como también las condiciones para el almacenamiento de llantas.

Además, describe la metodología multicriterio de evaluación del cumplimiento de los Sistemas de Recolección Selectiva bajo tres parámetros: metas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de llantas usadas (RSGA), incremento en la Cobertura Geográfica (CG) e Inversión en Mecanismos de Comunicación a los Consumidores (IMCC).

Las metas se modifican de tal manera que, para 2017, la recolección se calculaba en 45 %, aumentando cada año 5 % hasta lograr una meta de recolección de 80% en 2024. De igual forma, en esta disposición se plantean objetivos para otro tipo de neumáticos, que empezaban en 2019 con una meta mínima de recolección del 20 %, para, en 2028, alcanzar 65 % de recolección.

Estrategia para la promoción y fortalecimiento de la logística inversa de llantas en Colombia

Bajo la orientación del Gobierno nacional a través de la Estrategia Nacional de Economía Circular en “su carácter sistémico y holístico para impulsar la transformación de los sistemas productivos, de esquemas lineales hacia modelos circulares” (Minambiente,2019,p.4) Gobierno Nacional de Colombia, 2019), la iniciativa se construye con institucionalidad y prácticas empresariales prevalecientes, que recomiendan la aplicación de 14 acciones de mejoramiento del sistema en las distintas etapas del ciclo de vida de las llantas y con los distintos actores del proceso. Las acciones priorizadas y las correspondientes etapas del ciclo de vida de las llantas se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1

Acciones priorizadas para la estrategia de logística inversa de llantas usadas

| Etapa | Acciones priorizadas |
|----------------------|--|
| Consumo | Realizar pedagogía a los consumidores sobre la utilización, reutilización y disposición final correcta de llantas. |
| | Incorporar procesos de reutilización y disposición de llantas fuera de uso en el Plan Estratégico de Seguridad Vial. |
| | Desarrollar programas de desarrollo empresarial para gestores de rencauche. |
| | Mejorar las especificaciones de calidad y vigilancia de las llantas importadas. |
| Recolección | Promover viajes de compensación para transportar llantas fuera de uso a puntos de acopio. |
| | Desarrollar una plataforma tecnológica para conectar consumidores con los Sistemas de Recolección Selectiva. |
| | Ampliar la red de recolección a través de la infraestructura de comercializadores. |
| Posconsumo | Implementar programas de desarrollo empresarial para gestores de residuos de llantas usadas. |
| | Promover la utilización de los subproductos de llantas fuera de circulación en obras públicas. |
| | Promover el desarrollo del mercado privado de subproductos de llantas fuera de uso. |
| | Promover programas de investigación, desarrollo e innovación de productos y negocios con subproductos de llantas fuera de uso. |
| Transversales | Impulsar la articulación territorial para apalancar los procesos de recolección de llantas fuera de uso. |
| | Desarrollar una guía metodológica de aplicación de la normatividad vigente del sistema posconsumo de llantas. |
| | Robustecer la generación y centralización de información pública para la toma de decisiones del sistema posconsumo de llantas. |

Nota. Tabla tomada de Minambiente (2019).

La estrategia propone acciones que crean y fortalecen un verdadero ecosistema alrededor de las llantas, enfatizando en la viabilidad de la transformación final de las llantas, para usarlas en otras actividades o industrias. Algunas de estas medidas plantean la revisión y ajuste de los marcos normativos e institucionales, buscando mayor flexibilidad y capacidad de discusión y gestión, fundamentales para Logyca cuando se trata de identificar y atacar las barreras o puntos de resistencia política emergentes en la construcción del ecosistema. Dichas contraposiciones resultan difíciles de identificar a priori, más surgirán en la medida en que la agenda avance. Para la medición de la estrategia se proponen los siguientes indicadores:

- Flujos hacia el ambiente. Representan la cantidad de residuos en toneladas dispuestos de manera inadecuada por las unidades de gestión de residuos.
- Tasa de aprovechamiento. Relación, expresada en porcentaje, entre los residuos sólidos y productos residuales aprovechados; y entre la oferta total de residuos sólidos y productos residuales.
- Tasa de reciclaje y nueva utilización. Correspondencia, expresada en porcentaje, entre los residuos sólidos reciclados o reutilizados y la oferta total de residuos sólidos y productos residuales.
- Generación per cápita de residuos sólidos y productos residuales. Expresada como la relación entre el total de residuos sólidos y los productos residuales generados, promediados en kilogramos y número de habitantes.
- Generación de residuos sólidos y productos residuales por PIB. Calculada como la relación entre la oferta total de residuos y productos residuales expresada en toneladas y las series encadenadas de volumen del PIB expresadas en billones de pesos.

Conclusiones

El presente ejercicio consultivo ha permitido identificar oportunidades de mejoramiento del sistema posconsumo de llantas en Colombia, así como las acciones prioritarias que contribuyen a alcanzar las metas y lineamientos de la Estrategia Nacional de Economía Circular fomentados por el Gobierno nacional en “su carácter sistémico y holístico, para impulsar la transformación de los sistemas productivos, de esquemas lineales hacia modelos circulares” (Minambiente, 2019, p.4) Gobierno Nacional de Colombia, 2019).

El sistema posconsumo de llantas en el país se fundamenta institucionalmente en tres instrumentos, que a su vez enmarcan la estrategia propuesta: la Resolución 0481 (2009), el Conpes 3874: Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, y la Resolución 1326 de 2017, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Se observa que resolver la problemática de las llantas fuera de uso, con la gran cantidad de actividades y participantes, solo será posible en la medida en que se creen y consoliden ciclos, y en que en cada una de las etapas de estos existan múltiples actores que manejen resiliencia.

Las acciones de la primera etapa requieren principalmente de esfuerzos de coordinación entre los actores involucrados o bien corresponden con esfuerzos que, al momento de concreción del proyecto, ya presentan un avance significativo por parte de los responsables, por eso se espera que los beneficios generados se observen en un periodo menor a un año.

En la segunda fase se incluyen las acciones que requieren alguna modificación en la institucionalidad del sistema, tanto en la formalidad del marco normativo como en las prácticas y procesos habituales de la industria. La Tabla 2 presenta cinco acciones priorizadas en la fase dos de la estrategia y la correspondiente etapa del ciclo de vida.

Tabla 2

Acciones priorizadas en la fase 2 de la estrategia

| Etapa | Acciones priorizadas en fase 2 (2022 - 2023) |
|----------------------|--|
| Consumo | Incorporar procesos de reutilización y disposición de llantas fuera de uso en el Plan Estratégico de Seguridad Vial. |
| Recolección | Ampliar la red de recolección a través de la infraestructura de comercializadores. |
| Posconsumo | Implementar programas de desarrollo empresarial para gestores residuos de llantas usadas. |
| Posconsumo | Promover la utilización de los subproductos de llantas fuera de uso en obras públicas. |
| Transversales | Robustecer la generación y centralización de información pública para la toma de decisiones del sistema posconsumo de llantas. |

Finalmente, en la tercera fase se incluyen las acciones con alguna dependencia previa para alcanzar mejores resultados o las sugerencias convenientes para la última fase de optimización del sistema, cuando las primeras acciones han alcanzado cierta madurez. Existe una serie de acciones priorizadas en la fase tres de la estrategia y la correspondiente etapa del ciclo de vida de las llantas.

Las acciones que conforman la estrategia encarnan un punto de partida para facilitar y dinamizar las relaciones entre los participantes y propician procesos de realimentación positiva que permitan maximizar los beneficios derivados de su interacción. Es por esta razón por la que la articulación entre los actores involucrados fundamenta la implementación de la estrategia. En este proceso, la iniciativa del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para integrar la Mesa Nacional de Llantas deviene en un instrumento de gran valor para la promoción y seguimiento de las acciones entre los actores responsables.

El horizonte de implementación de la estrategia se proyectó para 2025, con acciones cruciales por ejecutar antes de 2023. Así, la aplicación de esta propuesta minimizaría los impactos ambientales y sociales latentes por la disposición inadecuada de llantas en el país, que alcanzaría cifras mayores a las 57 mil toneladas de residuos.

Referencias

- Asociación Colombiana de Rencauchadores de Llantas y Afines. (2018). El impacto socioeconómico del rencauche de llantas economía circular (renovado): Vehículos de carga y pasajeros. http://asociacionanre.org/pdf/El_impacto_socioeconomico_del_reencauche_de_llantas.pdf
- Departamento Nacional de Planeación. (2016). Conpes 3874 Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

- Departamento Nacional de Planeación. (2018). Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad. DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Resumen-PND2018-2022-final.pdf>
- Ferrão, P., Ribeiro, P., y Silva, P. (2008). A management system for end-of-life tires: A Portuguese case study. *Waste Management*, 28(3), 604-614. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.02.033>
- Incontec. (2010, 20 septiembre). NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 1275. Doc Player. <https://docplayer.es/14810794-Norma-tecnica-colombiana-1275.html>
- Incontec. (2013, 17 julio). NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 1303. Doc Player. <https://docplayer.es/42670038-Norma-tecnica-colombiana-1303.html>
- Incontec. (2014, 18 junio). NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 1304. Doc Player. <https://docplayer.es/85625589-Norma-tecnica-colombiana-1304.html>
- Incontec. (2005, 26 octubre). NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 5384. Doc Player. <https://docplayer.es/73895527-Norma-tecnica-colombiana-5384.html>
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial. (2018). Alternativas para reciclar los neumáticos usados. <https://www.inti.gob.ar/noticias/19-servicios-industriales/1090-alternativas-para-reciclar-los-neumaticos-usados>
- Jang, J.-W., Yoo, T.-S., Oh, J.-H., e Iwasaki, I. (1998). Discarded tire recycling practices in the United States, Japan, and Korea. *Resources, Conservation, and Recycling*, 22(1-2), 1-14. <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-e1351ea1-1d91-323c-8b38-98027f752d0b>
- Manejo Responsable de Llantas Usadas A. C. (2015). Plan de Manejo de Neumáticos Usados de Desechos. <https://reciclallantas.org.mx/wp-content/uploads/2016/02/Plan-de-Manejo-de-Neumaticos-Usados-de-Desecho-2015-.pdf>
- Minambiente. (2019). Estrategia Nacional de Economía Circular-ENEC. Nueva cultura y nuevos modelos de negocio, transformación productiva y cierre de ciclos de materiales. https://dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/Comite%20Sostenibilidad/Presentaciones/Sesi%C3%B3n%201/2_Presentacion_Estrategia_nacional_economia_circular.pdf
- Molina Alomar, J. (2020). Chile Neumáticos busca desarrollar tecnología e innovación nacional en reciclaje de caucho para cumplir con las metas de la Ley REP. País Circular. <https://www.paiscircular.cl/industria/reciclaje-de-neumaticos-ley-rep/>
- Mota Franco, F. (2016). Sin conciencia civil, el problema de llantas no se va a solucionar. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15317455>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2001). Extended producer responsibility: A guidance manual for Governments. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264189867-en>

- Reciclanip. (2019). Quienes somos: Institucional. <https://www.reciclanip.org.br/quem-somos/institucional/>
- Registro Único Nacional de Tránsito. (2020). Parque automotor registrado en RUNT octubre de 2020. https://www.runt.com.co/runt-en-cifras/parque-automotor?field_fecha_de_la_norma_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2020
- Resolución 0481 de 2009. Por la cual se expide el Reglamento Técnico para llantas neumáticas que se fabriquen, importen o se rencauchen y se comercialicen para uso en vehículos automotores y sus remolques. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (4 de marzo de 2009). https://www.acoplasticos.org/acceso_clientes/imagenes/Resolucion-481-2009-ReglamentoTecnico.pdf
- Resolución 1257 de 2010. Por la cual se desarrollan los párrafos 1 y 2 del Artículo 2.2.3.2.1.1.3 del Decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (10 de julio de 2018). https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambienteds_1257_2018.htm
- Resolución 1457 de 2010. Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (29 de julio de 2010). <https://www.mincit.gov.co/ministerio/normograma-sig/procesos-de-apoyo/gestion-de-recursos-fisicos/resoluciones/resolucion-1457-de-2010.aspx>
- Resolución 1326 de 2017. Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y otras disposiciones. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (6 de julio de 2017). <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-1326-de-2017.pdf>
- Root, T. (20 de septiembre de 2019). Tires: The plastic polluter you never thought about. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/tires-unseen-plastic-polluter>
- Tratamiento Neumáticos Usados. (2020). Código buenas prácticas recogida TNU. <https://www.tnu.es/wp-content/uploads/2021/03/codigo-buenas-practicas-recogida-tnu-2020.pdf>