

# La Gestión de la Logística Reversiva

## Reverse logistics management

Andrés López Astudillo, Ph.D.

alopez@icesi.edu.co

Sory Carola Torres Quintero

sory.torres@correo.icesi.edu

Universidad Icesi, Cali, Colombia

### Resumen

La logística reversiva se presenta en la cadena de abastecimiento para cerrar el ciclo de las operaciones de un negocio. Se relaciona con la gestión de los desperdicios, residuos y desechos (DRD) generados. Aunque este enfoque puede ser analizado en cada eslabón de la cadena productiva de manera individual, hacerlo transversalmente permite integrar la relación desde el proveedor hasta el consumidor final. El artículo presenta la manera como se desarrolla la logística reversiva en cada eslabón de una cadena productiva y define su significado para cada uno de ellos –a más de que muestra los elementos que participan en cada etapa– y presenta propuestas para que la interpretación normalmente aceptada sobre la logística reversiva y los DRD sea modificada y pase de aquella que concibe la “basura” como un objeto inerte a otra que considere que genera valor a través del cierre de ciclos de vida y de procesos y de la transformación de bienes o servicios.

### Palabras clave

Gestión de desechos; residuos; desperdicios; gestión logística; logística inversa; logística verde; reciclaje.

### Abstract

The reverse logistics is presented in the supply chain to close the cycle of operations of a business. It is related to waste management, litter and scrap (DRD) generated. Although this approach can be analyzed individually at each link in the chain, it can be integrated across the relationship from the supplier to the consumer. The article describes how reverse logistics is developed in each link of a chain and defines its meaning for each one of them more than showing the elements involved in each stage, and presents proposals for the commonly accepted interpretation on reverse logistics and the DRD is amended to pass one that conceives of "junk" as an inert object to another who believes that generates value through the end of life cycles and processes and the transformation of goods or services.

### Keywords

Waste management; waste; litter; logistic management; reverse logistics; green logistics; recycling.

Fecha de recepción: Agosto 24 de 2011

Fecha de aceptación: Octubre 30 de 2011

## I. Introducción

La logística reversiva se presenta en la cadena de abastecimiento (*supply chain*) para cerrar el ciclo de las operaciones de un negocio. Se relaciona con la gestión de los desperdicios (lo que sobra o sobresa de un proceso mal calculado), los residuos (el sobrante de un proceso productivo que puede generar valor) y los desechos (el residuo que dejó de generar valor y se convierte en basura sin valor o posible reúso para un proceso productivo) generados. Este enfoque puede ser analizado en cada eslabón de la cadena productiva de manera individual; igualmente, al hacerlo transversalmente podrá integrarse a la relación consumidor final – cliente – proveedor.

El artículo presenta cómo se desarrolla la logística reversiva en cada eslabón de una cadena productiva, define el significado de la logística reversiva para cada eslabón y muestra mediante figuras representativas los elementos que participan en cada etapa, y presenta propuestas para que la interpretación normalmente aceptada sobre la logística reversiva y los DRD (desechos, residuos y desperdicios) sea modificada y pase de considerarse la “basura” como un objeto inerte a algo que genera valor a través del cierre de ciclos de vida, de procesos y transformación de bienes o servicios.

## II. Conceptos sobre logística reversiva

### A. Logística reversiva y cadena productiva

La logística reversiva se encarga de la gestión de la planeación operacional, el control y la disposición final segura y efectiva de todos los desperdicios, los residuos y los desechos generados por un sistema productivo de bienes o servicios.

Algunos autores extienden esta definición hasta considerar los procesos de reciclaje, reúso y reproceso que se dan a los DRD (Lambert, Stock, & Ellram, 1998). Es también considerada dentro de la gestión logística de una empresa como la actividad

encargada de las devoluciones de productos y desperdicios entre proveedores y compradores, estructurando entre ellos un canal reversivo (Stock & Lambert, 2001).

A partir de estos conceptos se pueden presentar una serie de interpretaciones que amplían el significado de la logística reversiva en una cadena productiva. Los elementos que componen una cadena productiva se identifican en la Figura 1. Su lectura, de derecha a izquierda, inicia con el consumidor final, quien adquiere sus productos en el canal comercial, que a su vez solicita productos a las empresas fabricantes, quienes compran materias primas a los proveedores y éstos a sus proveedores.

Cada uno de los eslabones de la cadena productiva son generadores de desperdicios propios de las actividades que desarrollan debido al desgaste de materiales, máquinas o equipos utilizados; residuos por insumos, materiales o materias primas; y desechos generados por la transformación de insumos usados en las actividades propias de operación. Esta generación de objetos denominados popularmente “basura” es propia de las cadenas productivas, lo que obliga a considerar la aplicación de un enfoque que brinde mayor productividad y un ciclo cerrado controlado sobre ellos.

A continuación se presentará el desarrollo y generación de DRD en cada eslabón, la logística reversiva, desde el consumidor final hasta el proveedor de la materia prima:

#### Eslabón 1: Consumidor final.

Los consumidores finales de bienes o servicios los demandan a partir de factores relacionados con el comportamiento de las personas, su ciclo de vida y el posicionamiento de marca en la mente de cada uno (*Top of Mind*, o Categorización de una marca en la mente del consumidor) o el momento específico que este viviendo de acuerdo con un contexto y sus relaciones (Figura 2). Los bienes o servicios adquiridos por el consumidor se estructuran con materias primas que dan forma a un producto

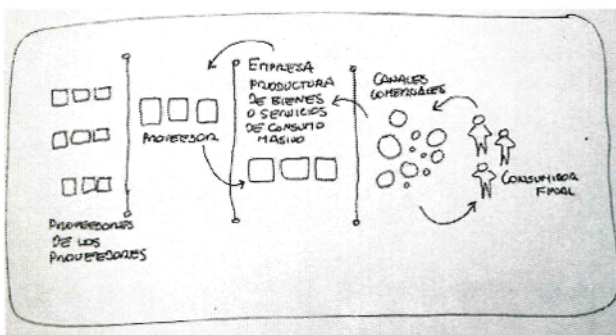


Figura 1. Interpretación de una cadena productiva lineal corta que relaciona de manera transversal a los clientes y los proveedores

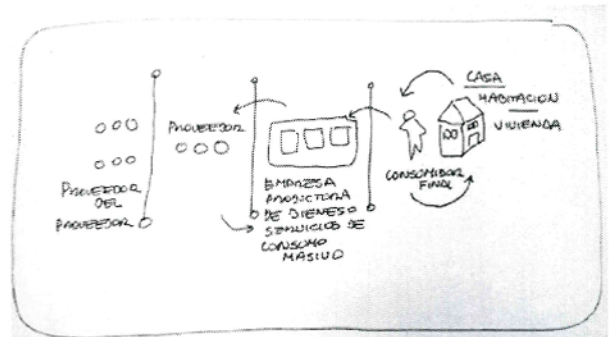


Figura 2. Identificación de la ubicación del consumidor final en una cadena productiva



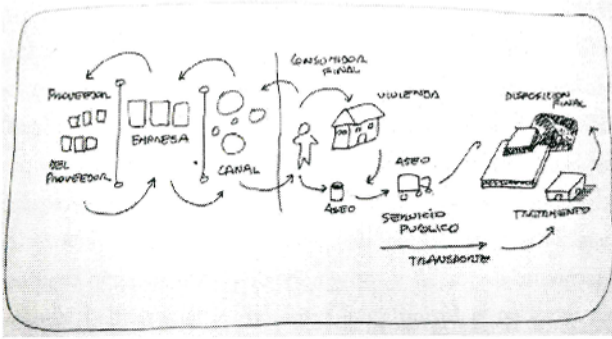


Figura 3. Relación del consumidor final con los DRD

final, que es comprado en un canal comercial. Estas materias primas se presentan en empaques, envases, embalajes y etiquetas (denominados E4), de manera combinada. Los consumidores hacen uso de los productos o los servicios en los diferentes lugares de consumo y generan desperdicios de diferentes E4 de manera particular, según su particular comportamiento de consumo. Los desperdicios son depositados en los diferentes tarros domésticos o comerciales –identificados con colores y avisos distintivos sobre cada tipo de desperdicio que debe ser arrojado en él– y luego almacenados temporalmente y de manera apropiada, sin generar riesgos de contaminación.

Culturalmente nos organizamos en grandes ciudades y aceptamos esta disposición de los E4 y los residuos de los productos (como también sus contenidos) a nivel individual. En consecuencia, estructuramos organizaciones con grandes recursos económicos y de capital encargadas de recolectar los DRD desde nuestras viviendas hasta el lugar destinado para su consolidación, separación y tratamiento.

En nuestro código social relacionado con el comportamiento económico basado en el consumo de productos los DRD se consideran como algo normal e inherente a toda actividad personal. Aceptamos el cobro y pago del servicio de recolección de basuras, disponemos de transporte especializado para desperdicios y construimos espacios para el tratamiento (separación) y la disposición final del E4 generado por nuestro consumo colectivo.

El eslabón del consumidor final es el inicio (Figura 3) para la interpretación de la logística reversa con enfoque cliente-proveedor en una cadena productiva.

En la actualidad nos encontramos en un proceso cultural que exige la transformación sobre la interpretación de los E4 generados como consumidores finales y su disposición final. La legislación ambiental, acompañada de un proceso para la educación y la generación de una conciencia responsable sobre el medio ambiente, exige el cumplimiento de planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), donde el primer paso a nivel personal es la separación en la fuente, es decir, en el punto de consumo de los desperdicios, por categoría, de acuerdo con la estructura del E4 y su contenido, contribuyendo así a la gestión del tratamiento y disposición final (Peñuela, s.f).

Estos procesos son lentos y dependen de factores culturales, sociales y personales (en el rol de consumidor final) que se deben tener en cuenta para abrir espacios para una mayor conciencia sobre la interpretación relacionada con la responsabilidad que tenemos como individuos consumidores de bienes o servicios sobre los DRD generados.

La logística reversa personal se encarga de la infraestructura

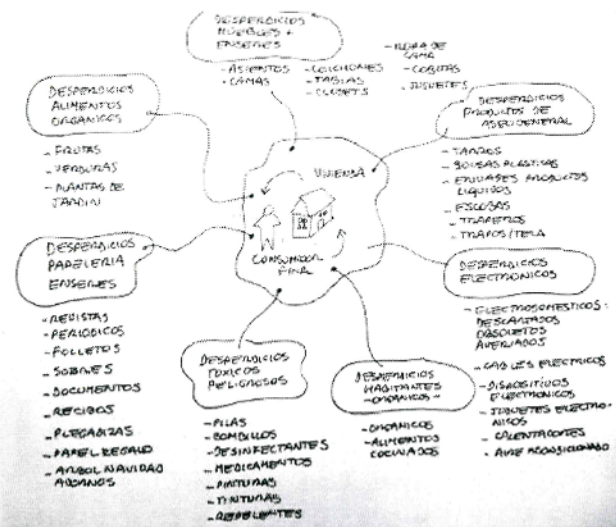


Figura 4. DRD generados por el consumidor final

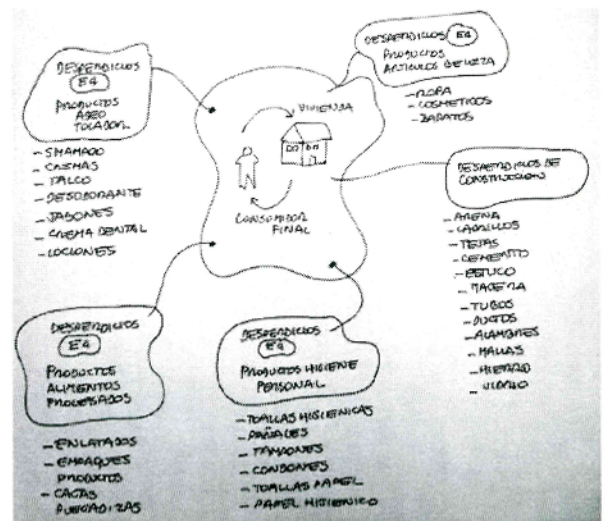


Figura 5. DRD generados por el consumidor final





proceso de venta (desde la apertura hasta la apertura de su puerta al día siguiente, en un ciclo 7 x 24 horas), los edificios y la operación de productos terminados, insumos o materiales (ingreso, almacenaje, desembalaje, exhibición, reposición, entrega y salida) en sus diferentes estructuras (sólidos, líquidos, gaseosos, orgánicos, químicos, tóxicos, productos procesados o inerte).

Las Figuras 6 y 7 presentan las tipologías de desperdicios, residuos y desechos que se pueden encontrar en los diferentes canales comerciales.

La logística reversiva comúnmente identificada en este eslabón corresponde a la actividad relacionada con la devolución de productos terminados, desde los canales comerciales hasta los proveedores (las empresas que los fabrican). Esta devolución es causada por averías físicas, cercanía de la fecha de vencimiento, mal envío de producto, errores de facturación, y también por mutuo acuerdo entre las partes. Algunos profesionales logísticos identifican esta actividad reversiva como la única existente cuando se trata solo de solo una de las posibilidades en relación con la gestión de DRD.

La logística reversiva comercial de servicios gestiona los desperdicios generados por el intercambio con el cliente en los diferentes roles que se pueden presentar y los múltiples requerimientos de insumos, materias primas y utensilios, para transformar y crear el momento de verdad.

El escenario futuro que presenta la logística comercial de bienes se orienta hacia la individualización de los mercados y los productos diseñados exhibidos en grandes plataformas y almacenes de las ciudades. Estos formatos permiten la

consolidación comercial y agregar desperdicios con manejo apropiado. Las actividades comerciales prestadoras de servicios especializados, como salud, restaurantes y educación, deben desarrollar planes propios sobre su actividad que permitan una disposición adecuada de los residuos (Figura 6). Cada actividad comercial prestadora de un servicio desarrolla DRD propios a su actividad (Figura 7).

La logística comercial de servicios involucra la generación de DRD intangibles, como son, por ejemplo, la información por medios digitales, la energía que consumen los artefactos requeridos para la prestación del servicio, los vapores, los olores y los ruidos. La intangibilidad de los residuos es una característica propia de esta actividad, que dificulta su identificación y control.

De la misma manera, la personalización del servicio puede generar alta variabilidad en el tipo de insumos y suministros requeridos, lo que implica un posible incremento de la mezcla en cuanto a presencia y volumen de los DRD. La Figura 8 presenta DRD que se pueden generar en los canales comerciales de servicios.

En el escenario futuro para la logística comercial de servicios existen ideas y propuestas para el cierre de ciclos de procesos de transformación en ellos. La mayor tecnología en los equipos electrónicos, electrodomésticos e iluminaciones – para menor consumo de energía–, la disposición y separación en la fuente de los residuos electrónicos, la urgencia por mayor productividad y la posibilidad del acceso virtual para el acceso a la información y el desarrollo del servicio permiten evidenciar una logística reversiva enfocada, lo cual genere logísticas reversivas comerciales por categorías con equipos especializados

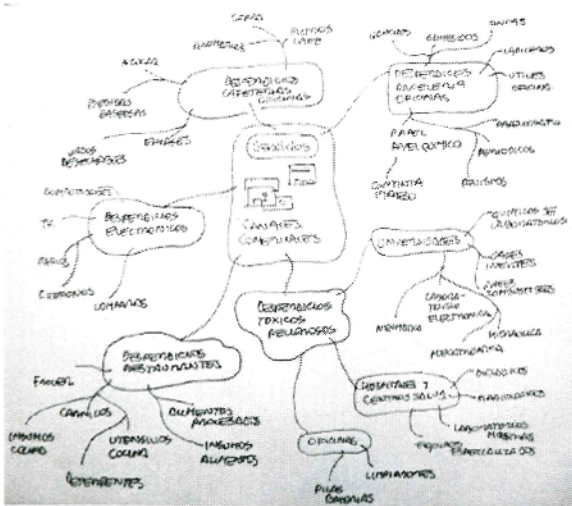


Figura 8. DRD generados por los canales comerciales prestadores de servicios

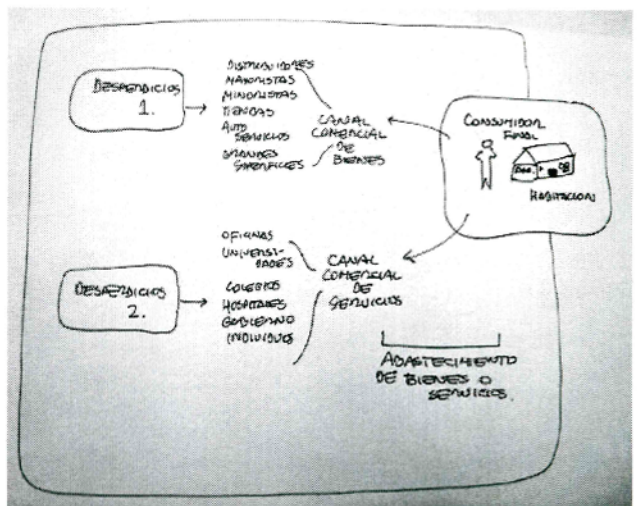


Figura 9. Canales comerciales de bienes y servicios frente al consumidor final







transformación es comúnmente desarrollado en plantas para el maquilado de ropa, juguetes y productos hechos a la medida.

Cada proceso de producción, con la tecnología que dispone, genera un ritmo de abastecimiento de materia prima y una entrega de producto terminado. Otro factor determinante para la generación de residuos corresponde al nivel de tecnología en que se encuentre la planta productiva, la generación de los equipos que disponga y el nivel de mantenimiento en que se encuentre.

La logística reversiva de los procesos de fabricación es la gestión de los residuos en la cadena productiva correspondiente a las etapas de abastecimiento de materia prima, transformación, entrega y distribución de producto terminado a los clientes.

El escenario futuro de esta logística depende del desarrollo de la innovación en los equipos para la transformación. Hoy presentan mayores eficiencias y velocidades, y ciclos cerrados en los consumos de recursos naturales como agua, aire y energía.

Los altos niveles de automatización presentes garantizan mayores y mejores controles sobre los residuos y desperdicios, generadores de pérdidas, altos costos y contaminación. Las autoridades ambientales de las ciudades y las regiones donde se encuentran este tipo de plantas tienen mayores controles administrativos y legales sobre los impactos generados; es éste otro factor determinante para ser considerado entre las actividades relacionadas con la logística reversiva.

**Eslabón 4. Proveedores de materias primas**

Las empresas fabricantes de productos para el consumo masivo adquieren materias primas de proveedores, quienes a través de procesos productivos basados en tecnologías transforman materias primas para convertirlas en productos terminados por sus clientes. En la Figura 14 se puede ubicar a los proveedores en una cadena productiva.

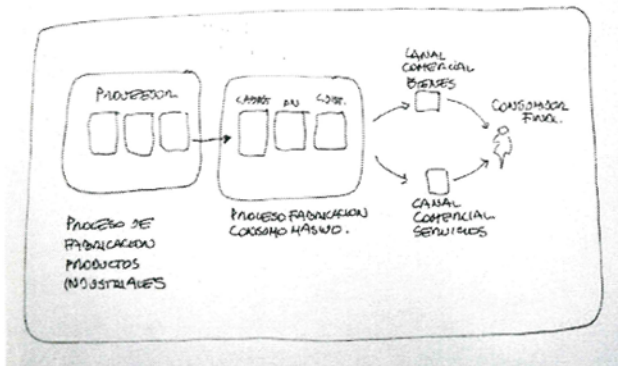


Figura 14. Ubicación de los proveedores en una cadena productiva

Las materias primas son fabricadas en plantas productivas, que en su mayoría se encuentran en una estructura de flujo continuo con alto nivel tecnológico, debido a la complejidad de los procesos físico-químicos para transformar materias primas químicas y convertirlas en un producto terminado igualmente con características químicas.

Los residuos de este tipo de plantas son de alto impacto ambiental y peligrosidad, y requieren una disposición interna inicial en la planta de producción con características especiales. Lo mismo ocurre con el centro de abastecimiento de materias primas y el área destinada para el embalaje y el envío del producto terminado para cada cliente.

Los códigos de seguridad industrial y manejo de sustancias químicas requieren del cumplimiento de estándares de operación, como también de personas capacitadas y con experiencia.

La logística reversiva para procesos de fabricación de productos industriales gestiona y controla los residuos generados por el abastecimiento, la transformación y el envío del producto hacia sus clientes.

**B. Gestión de la logística reversiva**

Con base en los eslabones que componen una cadena productiva, las actividades que corresponden a la logística reversiva y el lugar ocupado en la cadena productiva se pueden definir tipos de gestión de la logística reversiva así: logística reversiva personal, logística reversiva comercial de bienes o servicios, logística reversiva de consumo masivo y logística reversiva industrial (Ver Figura 15).

Al estar identificados los tipos de logística reversiva, quienes hagan parte de una cadena productiva correspondiente a un

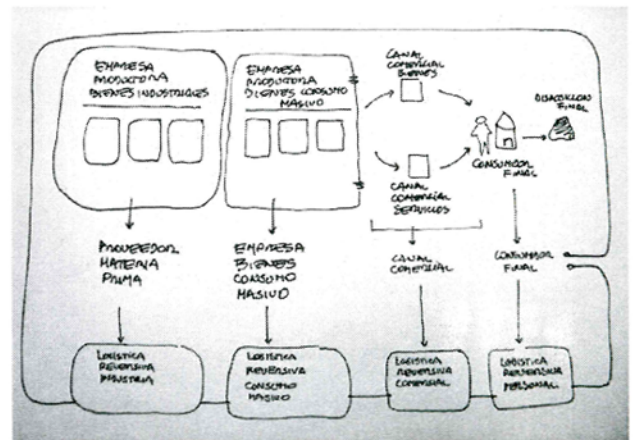


Figura 15. Tipos de gestión de la logística reversiva en la cadena productiva



producto o categoría pueden evaluar el aporte operacional que generan sobre la gestión de los residuos que le corresponde.

Al integrarse de manera horizontal, podremos construir una generación de valor sobre los residuos y desperdicios, un enfoque requerido en la actualidad, debido a la urgencia por transformar la visión tradicional sobre los DRD al no quererlos en el “patio de la casa”; al considerar que separar en la fuente es suficiente; al creer que cerca de las grandes ciudades hay espacio para disponer de los residuos; al no dimensionar la potencialidad tóxica y de peligrosidad que representan los desperdicios mal manejados; al no considerar los residuos y desperdicios como “una materia prima mal ubicada”; al no calcular y comprender el costo perdido de los residuos para ser involucrados en los procesos de costeo de los productos; al no comprender que “quien desperdicia pierde” en términos de dinero y de mercados, que “quien genera residuos es improductivo” en el lenguaje corporativo, y “quien genera residuos no es responsable” en lo ambiental ni en lo social. Debemos pasar de una economía que acepta los residuos como algo “normal” a otra en que los residuos son indicadores de requerimientos de cambios radicales de enfoque en la generación de riqueza.

### III. Un nuevo punto de vista

Se debe modificar el enfoque tradicional sobre la logística reversiva. Hoy muchas empresas la consideran como una función aislada en sus procesos productivos o en sus áreas de trabajo, con unas tareas específicas, una conclusión evidente de la investigación realizada en algunas empresas manufactureras

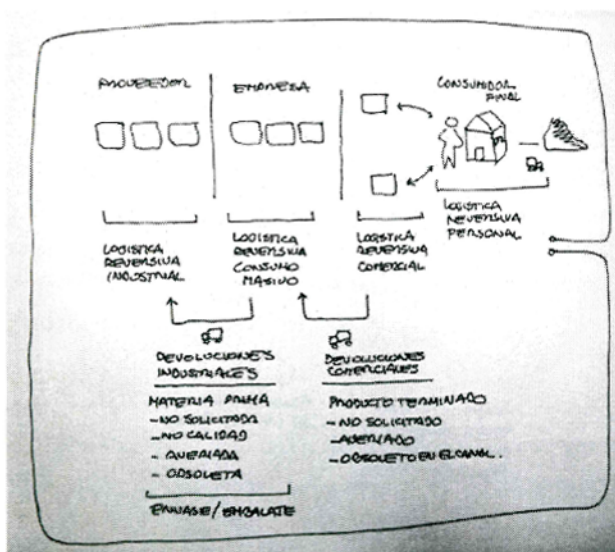


Figura 16. Consideraciones comunes y aceptadas sobre el alcance de la logística reversiva en una cadena productiva

del Valle del Cauca (Zuñiga, Cuéllar, & Guerrero, 2007) y en un caso de estudio sobre dos empresas del Cauca (Pérez & López, 2005). La Figura 16 presenta algunos de los planteamientos más aceptados sobre el alcance de la logística reversiva.

Es un problema de devoluciones de producto terminado de un canal a un fabricante productor de bienes de consumo masivo (Bowersox, Closs, & Cooper, 2002; Lambert, Stock, & Ellarm, 1998; Wood & Murphy, 2004). Debe ser considerado como el sistema que se encarga de los desperdicios de empaque y embalaje generado por la actividad comercial (Coyle, Bardi, & Langley, 2003).

En similar sentido, Handfield, Monczka, Giunipero y Patterson (2009) se refieren a la logística reversiva como el componente que busca métodos innovativos para la recolección de los productos obsoletos, su reparación y reciclaje. Este enfoque lo apoyan Coyle, Bardi y Langley (2003) al definirla, en especial para aquellas empresas que venden productos electrónicos, electrodomésticos o computadores, que aceptan como parte de pago el producto de anterior generación.

También se plantea que es un problema de devoluciones de materia prima (incluidas partes y componentes) entre un fabricante y un proveedor. Es considerada por Blanchard (2004) como una actividad de soporte y mantenimiento de un sistema productivo en un sector industrial.

Si analizamos la logística reversiva como un proceso generador de valor sobre los residuos y los desperdicios debemos considerar primero dónde la empresa corre el riesgo de perder valor debido a un mal enfoque en la gestión de los DRD:

- El costo de infringir la ley al no operar los residuos según los parámetros legales establecidos.
- Por daños ocasionados al mismo proceso productivo o comercial de la empresa -por mal manejo de residuos o desperdicios- convirtiéndolos en problemas de salud ocupacional o medicina de trabajo.
- Por daños generados a terceros debido a la mala operación de residuos, lo cual causa peligros en diferentes grados de magnitud.
- Debido a la reputación de ser un mal vecino.
- Al no cumplir con una legislación internacional sobre la operación de residuos y no tener acceso a nuevos mercados.
- Al tener que remediar los daños generados por un residuo o desperdicio.
- Por no disponer de profesionales expertos en el manejo de residuos de la empresa.

- Al no aplicar un enfoque integrado sobre los residuos y desperdicios de la empresa.

### A. Logística reversiva y procesos funcionales

#### Proceso funcional: transporte

Cada uno de los eslabones existentes en una cadena productiva genera desperdicios y residuos a través del transporte que se da entre cada una de las partes (ver Figura 17). Al modificar nuestra forma de medir e interpretar los costos de transportar DRD por un enfoque que permite la construcción de valor se debe evaluar a nivel horizontal entre los diferentes eslabones; este costo corresponde a los diferentes DRD, que al ser evaluados como un todo en la cadena productiva se convierten en un valor potencial para ser un generador de ingresos y beneficios.

En el enfoque tradicional la función de transporte se considera de manera aislada desde el origen del residuo o el desperdicio hasta su destino, normalmente para una disposición final, lo que genera costos individuales (Figura 18).

Otro enfoque (Stock & Lambert, 2001) presenta la función de la logística reversiva como un flujo donde la actividad transporte es la generadora de dos focos: uno para la consolidación de productos para ser reparados y retornados al punto de origen, y otro para la disposición en un solo lugar de los desperdicios generados por todos los eslabones de una cadena productiva en un punto final postconsumo.

#### Proceso funcional: Almacenaje

Esta relación de los diferentes tipos de almacenaje en una cadena productiva se fundamenta en los inventarios que cada eslabón genera. Por lo general, cada parte solo mira el nivel de inventario que le corresponde y desarrolla cadenas comerciales

para evaluar sus inventarios y llegar a los niveles definidos. Los inventarios administrados de manera aislada son generadores de desperdicios y residuos debido a la obsolescencia, el vencimiento de niveles de frescura o vigencia, la presión para su colocación en los canales comerciales o el desarrollo de ofertas al consumidor final. La rotación de los inventarios de manera aislada genera actividades comerciales individuales en cada eslabón, convirtiendo así la cadena productiva en un proceso no coordinado, sin ritmo y flujo.

#### Proceso funcional: Abastecimiento de materias primas y administración de demanda

Las tareas de compras y planeación permiten integrar la cadena productiva de una empresa de bienes o servicios. La

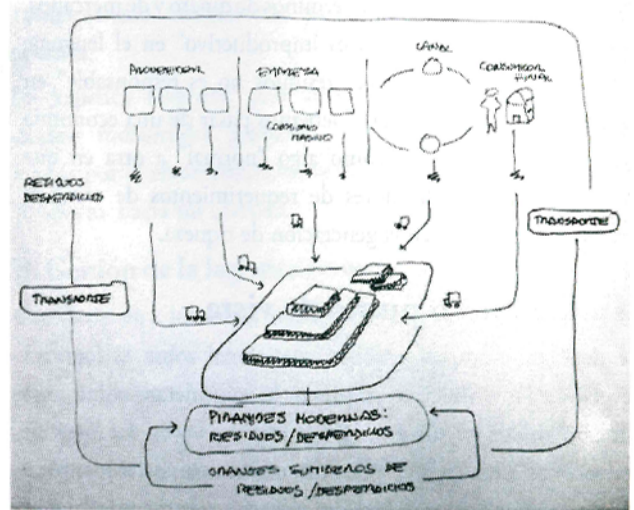


Figura 18. Costos individuales generados por el transporte en una cadena productiva

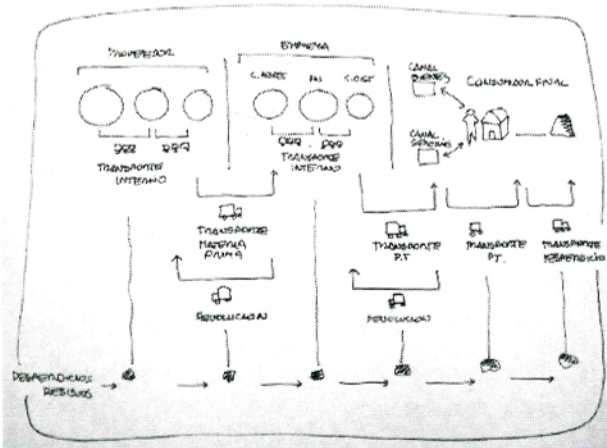


Figura 17. Generación de los DRD en la cadena productiva por la función transporte

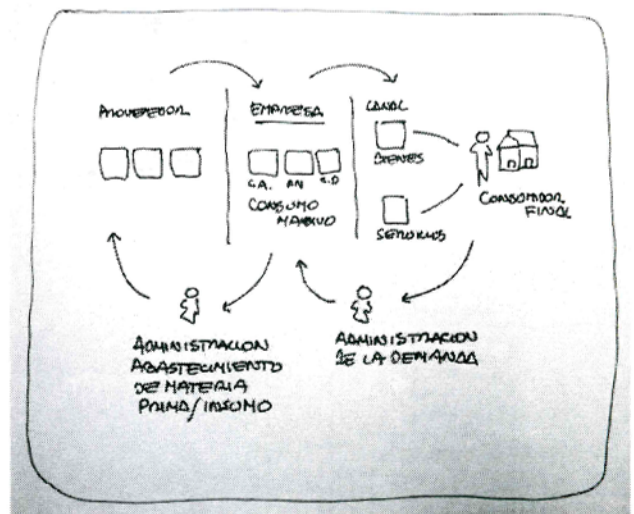


Figura 19. Gestión del abastecimiento y demanda de la cadena productiva



administración y gestión de los desperdicios y los residuos se inicia en la construcción de procesos de abastecimiento y demanda coordinados según la filosofía de una logística ajustada (*lean logistic*) y productiva (Figura 19).

Algunos de los desperdicios que deben tenerse en cuenta en las funciones administrativas de planeación y compras se encuentran en la estructura de las fórmulas de los productos para ser fabricados, que tienen en cuenta desperdicios propios del proceso productivo; la falta de exactitud en los estimados de venta, en especial cuando se considera una venta estimada mayor a la demanda real, lo que genera sobrantes de productos terminados; la compra de materias primas y su uso, cuando se generan materiales obsoletos debido a su vencimiento o el mal estado ocasionado por su manejo; la modificación de envases, empaques, embalajes y etiquetas en los productos por parte de mercadeo, que generan materiales descontinuados.

Stock y Lambert (2001) resaltan la función de la logística reversiva específicamente en la gestión de las compras de materiales.

#### **Proceso funcional: Sistema de información**

Los desperdicios y residuos han sido contabilizados normalmente cuando la empresa que los genera cuenta con un sistema de gestión ambiental y lleva un registro de ellos al final del tubo.

Integrar el sistema de información con los residuos y desperdicios llevaría a la empresa a adelantar actividades que le permitan anticiparse a su generación. Planificar la gestión de los residuos permitiría evaluar las diferentes áreas de la empresa y desarrollar la visión integral sobre ellos en términos de abastecimiento, transformación y distribución.

El seguimiento, la trazabilidad y la disposición final de residuos considerados tóxicos, peligrosos, de alto nivel de riesgo, aplicando para ello Tecnologías de Información y Comunicación (e.g. etiquetas RFid, GPS, cazadores y rastreadores) permitirían construir una responsabilidad extendida sobre los residuos y desechos, y se evitarían costos y pérdidas de valor por mal manejo.

## **IV. Conclusiones**

La logística reversiva es una práctica empresarial que genera valor y debe ser considerada con un nuevo enfoque integrado con la empresa. Los DRD son los mejores indicadores de ineficiencias que no permiten construir ventajas competitivas. El profesional de logística debe desarrollar estrategias y tácticas para la gestión eficiente de los DRD que genera la cadena

productiva, con participación de la empresa, cerrando ciclos y anticipándose a la producción de tales DRD. Evaluar y conocer la logística reversiva integral de una cadena productiva es el primer paso para construir una nueva visión empresarial sobre la generación de valor y productividad a partir de los DRD, lo que fortalece la gestión integral de calidad de una empresa.

La empresa puede generar valor a partir de la relación que establece con el entorno y los recursos naturales y de quienes controlan o regulan la actividad empresarial con el medio ambiente. El sistema de gestión ambiental estructurado por la empresa se fortalece al desarrollar prácticas que protegen y conservan un entorno sano, y permiten su extensión. Stock y Lambert (2001) resaltan los beneficios de la construcción de una ventaja competitiva a partir de implementar una logística reversiva. El profesional de logística debe trabajar en alianza con los Departamentos de Gestión Ambiental, Salud Ocupacional y Calidad Ambiental de la empresa para identificar los límites y las responsabilidades legales establecidos para que estén acordes con las políticas de la empresa y el entorno social donde opera.

El valor que se construye en el proceso de trazabilidad de los productos debe extenderse hacia los DRD. Así se beneficia la empresa al conocer su estado, ubicación y disposición final. Este tipo de trazabilidad cierra el ciclo, lo asegura, permite su control, evita catástrofes ambientales y riesgos por exposición de DRD tóxicos peligrosos y establece trabajos conjuntos con autoridades de policía, civiles y gubernamentales. La tecnología de información y comunicación disponible en la actualidad permite, con facilidad y a bajo costo, la construcción de sistemas para controlar los DRD. Se requiere un enfoque más amplio al incluirlos como partes del costo de la elaboración de un bien o un servicio.

La construcción de cadenas productivas reversivas, que unifiquen los eslabones donde la empresa opera, permite integrar los DRD y generar beneficios y economías a escala. Se requiere el desarrollo de enfoques colaborativos y complementarios para la gestión integral de los DRD y es el profesional de logística el encargado de liderar esta actividad.

## **Referencias**

- Blanchard, B. (2004). *Logistics engineering and management*. New Jersey (NJ): Pearson- Prentice Hall.
- Bowersox, J.D., Closs, D.J. & Cooper, M.B. (2002). *Supply Chain logistics management*. New York (NY): Mc Graw Hill/Irwin.
- Coyle, J.J., Bardi, E.J. & Langley, C. J. (2003). *The Management of Business Logistics. A supply chain perspective*. (7th Ed.). Ohio: South Western Thompson Learning.

Lopez, A., Torres, S. (2011), La gestión de la logística reversiva.

- Handfield, R.B., Monczka R.M., Giunipero L.C. & Patterson J.L. (2009). *Sourcing a supply chain management* (4th Ed). Canadá: South-West Cengage learning.
- Johnson, J., Wood, D.F., Wardlow D.L. & Murphy P.R. (1999). *Contemporary Logistic*. (7th. Ed.). New Jersey (NJ): Prentice Hall.
- Lambert, D.M., Stock, J.R. & Ellram, L.M. (1998). *Fundamentals of Logistic Management*. Singapore: Irwin/McGraw Hill.
- Peñuela, A. (n.d.). La gestión integral de residuos sólidos (Documento en sitio Web). Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?conID=595&catID=355>
- Perez G.T. & López A.A. (2005). *Logística reversiva, caso aplicado en dos empresas del Valle del Cauca*. (Trabajo de grado, Universidad Icesi, Cali, Colombia). Recuperado de: <http://biblioteca2.icesi.edu.co/cgi-olib?session=58553138&infile=details.glu&clod=167573&rs=4639955&hitno=5>
- Stock, J.R. & Lambert D.M. (2001). *Strategic Logistics Management* (4th Ed.). New York (NY): McGraw Hill.
- Wood D.F. & Murphy P.R. (2004). *Contemporary Logistic* (7th. Ed.). New Jersey (NJ): Pearson Prentice Hall.
- Zuñiga A.Y., Cuellar L.K. & Guerrero B.J. (2007). *Prácticas de logística reversiva en las grandes empresas del Valle del Cauca*. (Trabajo de grado, Universidad Icesi, Cali, Colombia). Recuperado de: <http://biblioteca2.icesi.edu.co/cgi-olib?session=54223713&infile=details.glu&clod=186966&rs=4639684&hitno=4>

## Curriculum

**Andrés López Astudillo, Ph.D.** Doctor en Sociedad de la Información por la Universidad de Barcelona (España, 2004). Master in Administración (2000), Especialista en Gerencia de Producción (1993) y en Mercadeo (1995), y administrador de empresas (1990) de la Universidad Icesi (Cali, Colombia). Es profesor de tiempo completo y director de las Especializaciones en Gerencia de Logística y Gerencia del Medio Ambiente de la Universidad Icesi.

**Sory Carola Torres.** Licenciada en Biología y Química y Especialista en Ingeniería Sanitaria y Medio Ambiente de la Universidad del Valle (Cali). Especialista en Gerencia del Medio Ambiente de la Universidad Icesi. Se desempeña como docente de la Especialización en Gerencia del Medio Ambiente de la Universidad Icesi y es consultora independiente en proyectos ambientales.