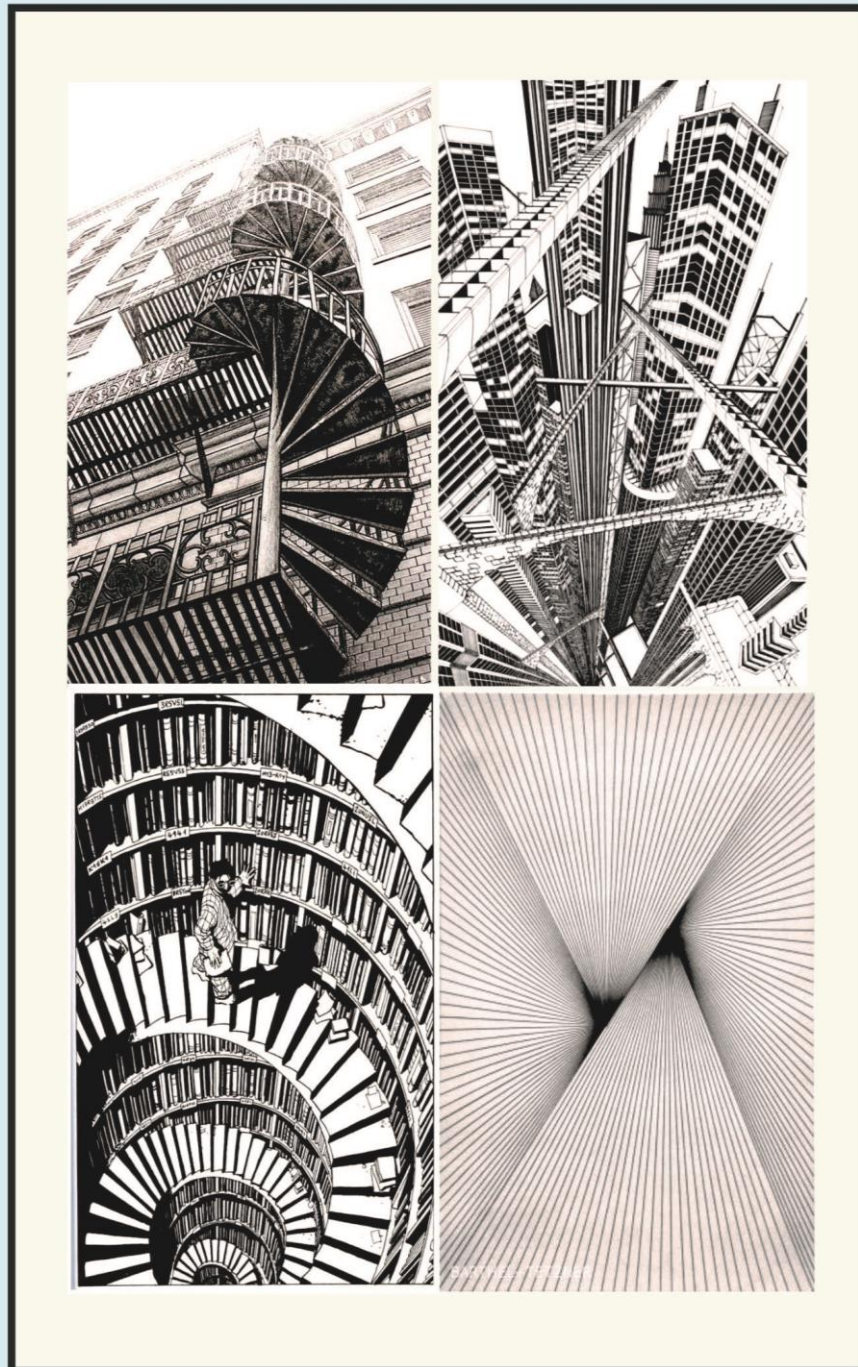


SISTEMAS DINÁMICOS

2019



Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas
Editor & Compilador

**SISTEMAS
DINÁMICOS
2019**

**SISTEMAS
DINÁMICOS
2019**

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas
EDITOR & COMPILADOR

Sistemas Dinámicos

Editor: Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Dirección: Av. El Retablo 808 2do. Piso Urb. El Retablo, Comas. Lima-Perú

Correo electrónico: fjavierwongc@yahoo.es

Compilador: Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Diseño y Redacción: Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

ISBN: 978-612-00-4761-3

Primera edición digital: octubre 2019

Libro electrónico disponible en: <http://ctscafe.pe>

Logística inversa para dispositivos médicos de osteosíntesis



Mg. Jaime Roberto Mendoza Gonzales
Economista – Universidad de Lima
Magister en finanzas – Universidad ESAN
Maestría en Administración - UNMSM
Doctorando en Gestión de empresas – UNMSM
Correo electrónico: jaime.mendoza@telimed.pe

Resumen: El presente artículo presenta los orígenes y definiciones sobre logística inversa a través del tiempo, así como diferencia los procesos de logística de devoluciones y recuperación. Terminando por identificar todas las actividades que se realizan a lo largo de la cadena logística inversa, introduciendo dentro de esas actividades aquellas destinadas a reutilizar dispositivos de osteosíntesis, poniendo énfasis que estas caen dentro de la clasificación de material reutilizable, pero con variaciones en el consumo, mantenimiento, no siendo acondicionado ni reparado.

Palabras claves: Logística inversa / Productos fuera de uso (PFU)/ Dispositivos médicos para osteosíntesis

Abstract: This article presents the origins and definitions of reverse logistics over time, as well as the difference between the logistics processes of returns and recovery. Finishing by identifying all the activities that are carried out along the reverse logistics chain, introducing within those activities those destined to reuse osteosynthesis devices, emphasizing that these fall within the classification of reusable material but with variations in consumption, maintenance, not being conditioned or repaired.

Keywords: Reverse logistics / Out-of-use products (PFU) / Medical devices for osteosynthesis

1. Introducción

En varias legislaciones internacionales se suele designar al fabricante como el último responsable por los residuos generados por el consumo de sus productos, requiriendo de mecanismos que logren la eliminación de ellos. Lo que puede parecer un costo adicional a sus procesos, reducción de rentabilidad, y por lo tanto disminución de la capacidad competitiva. Estos mecanismos podrían gestionarse de tal forma que potencie su capacidad de gestionar sistemas eficientes de recuperación y reutilización de desechos dejados por los consumidores o productos fuera de uso (PFU). Pero en ninguno de ellos se menciona los procesos de reutilización sin transformación, como son los dispositivos médicos. En este artículo ampliaremos dicho proceso a los ya existentes.

2. Origen y definición

En los años 70 podemos encontrar algunos trabajos con el concepto de logística inversa en trabajos sobre distribución de productos para reciclaje. Autores como Gultinan y Nwokoye (Gultinan & Nwokoye, 2008) y Ginter y Starling (Peter M. Ginter, 1978) analizan las cadenas de abastecimiento para productos de reciclaje

Pero es a partir de los años noventa cuando empieza a tomarse interés por los estudios de la logística inversa, generando procesos de mejora en la cadena de abastecimiento a lo largo de las organizaciones. Los estudios relacionados con la logística inversa continúan hacia fines de los noventa, poniendo más énfasis en los procesos de reciclado y recuperación de Productos Fuera de Uso (PFU). Así nacen conceptos como gestión de productos recuperados definido como “la gestión de todos los productos, componentes, y materiales usados y desechados por los consumidores, sobre los que el fabricante tiene cualquier tipo de responsabilidad y cuyo objetivo es recuperar tanto el valor económico (y ecológico) como sea posible, reduciendo de esta forma la cantidad final de residuos” (Martijn Thierry, Marc Salomon, Jo Van Nunen, 1995).

Durante esos años también destacan los trabajos de stock (Stock, 1992), donde se abordan procesos logísticos antes no mencionados que tienen de ver con el retorno de los productos en manos de consumidores hacia los productores, la reutilización de materiales y componentes, reciclaje, eliminación de residuos y procesos de reparación, re fabricación y restauración. El mismo autor amplía sus estudios mediante la creación de modelos de decisión empresarial para demostrar la rentabilidad de las operaciones de retorno de los PFU y menciona sobre la logística inversa que este es un proceso por el cual las empresas pueden llegar a ser mas eficientes en terminos medioambientales mediante la reutilización de productos reduciendo la utilización de materias primas (Lambert, D.M., Stock, J.R. and Ellram, 1998)

Para el año 2000, existe evidencia de una mayor cantidad de estudios sobre los efectos de la logística inversa, abarcando temas no tocados anteriormente en trabajos de investigación tales como: “procesos de recuperación de PFU; mecanismos de gestión de los mismos; obtención de valor económico y ambiental; implicancias estratégicas, tácticas y operativas de la recuperación; modelos de sistemas logísticos que incluyen la incertidumbre cuantitativa y cualitativa de los PFU (demanda y oferta); modelización de sistemas de logística inversa y otros” (Celine Noe Amato, 2015).

Para Ballesteros (Paola, Riveros, Pablo, & Silva, 2007) la logística inversa se basa en “proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen en una forma eficiente y lo más económica posible con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución”.

3. Logística de devoluciones y logística para la recuperación

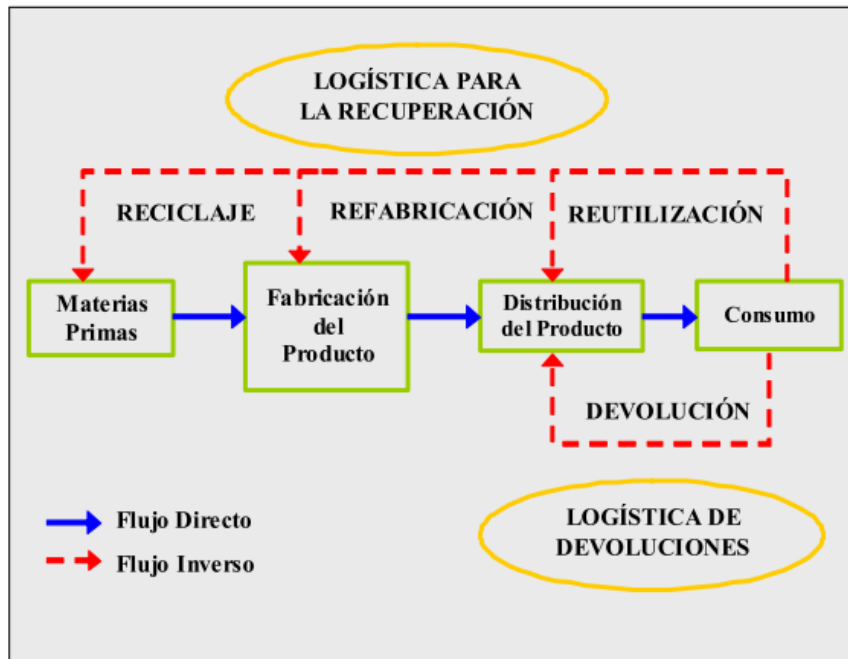
Hasta aquí solo hemos hablado del flujo de productos desde el consumidor hasta el productor, buscando recuperar los productos desechados por el consumidor para reinsertarlos en la adecuada cadena de suministro o proceder a eliminarlos. Un ejemplo de esta recuperación para eliminación tenemos los desechos médicos como jeringas, guantes y agujas. Y en el caso de aquellos para reinsertarlos en las cadenas de suministros tenemos las baterías de carros.

De otro lado existe un flujo de productos desde el consumidor al productor llamado el de las devoluciones. Se compone de aquellos productos que no satisfacen los atributos

exigidos por los clientes, generándose un proceso similar al de los productos que se recogen para recuperación.

Ambas funciones de logística para devolución (return logistics) y para recuperación (recovery logistics) coexisten dentro del concepto de logística inversa, pero de manera excluyente, pues el sistema logístico que se pueda generar para gestionar eficientemente la recuperación de productos por devolución no está preparado para ser usado en un sistema para recuperar productos para su re inserción en la cadena de abastecimiento.

Figura N°1



Fuente: Rubio Lacoba, (2003)

En la figura 1. podemos ver una representación gráfica de los flujos en la cadena logística directa e inversa, siendo el flujo de recuperación aquel destinado a reciclar, refabricar y reutilizar los productos, “generándose ciclos cerrados (closed-loop supply chain) y en otros casos abiertos, los cuales dan lugar a nuevos mercados, o cadenas de recuperación y valorización, donde se originan nuevas actividades de recolección, clasificación, reproceso, y distribución” (Calderón, Ocampo, & Echeverry, 2012). Mientras que el flujo de devolución muestra en el grafico que es aquel que ingresa una vez más al ciclo de distribución del producto sin una transformación listo para su entrega al consumidor final, salvo casos de deterioro o no cumpla los atributos finales de los consumidores.

4. Actividades específicas con la logística inversa

A continuación, se presentan todas las actividades identificadas para la logística inversa:

- a) Recolección
Este es el corazón de los procesos de recuperación dentro de la cadena logística, la cual puede venir directamente del consumidor, de los canales de distribución, de las bajas de inventario o de recicladores.
- b) Inspección.

Una vez recolectados los productos, deben pasar por una revisión cuidadosa, debiendo poner especial atención en la determinación si el producto o sus partes puedan ser reutilizadas, remanufacturadas, recicladas, o desechadas.

c) Reparación

Implica devolver un producto en condiciones operativas, pero con niveles inferiores de calidad, en algunos casos estos procesos no implican retornar los productos al fabricante, pues son reparados a domicilio. Como ejemplos tenemos los aparatos electrónicos que mantienen una garantía con el fabricante.

d) Re-manufactura

Serie de procesos necesarios para poner el producto usado en una condición óptima que cumpla las especificaciones del consumidor. Re manufacturar implica que el producto pueda ser desarmado, y sus partes a utilizar previamente cumplan un proceso de limpieza, restauración para luego ingresar a los inventarios de la organización. Un ejemplo es la re-manufactura de teléfonos móviles (refurbished mobile phones). Este producto o partes del producto podrían tener un mayor rendimiento que el producto original.

e) Reutilización.

La reutilización es el flujo de la devolución del producto. Aquellos que fueron devueltos en buenas condiciones volverán al mismo consumidor por el canal de distribución de la empresa, pero aquellos que no cumplan los requisitos de un producto nuevo pasarán a un mercado alternativo. Este flujo suele no necesitar de procesos de reparación, salvo algún mantenimiento, o acondicionamiento mínimo

f) Canibalismo.

Este proceso suele ocurrir cuando solo se opta por recuperar partes o componentes de producto fuera de uso, para utilizarlo en reparación, restauración o remanufactura de productos.

g) Reciclaje.

Este proceso consiste en recuperar el material con el que se produce un producto fuera de uso para fabricar uno nuevo

h) Eliminación.

Una vez sometidos los productos a inspección, algunos deberán ser eliminados, pero no solo por razones que no puedan ser utilizados en alguna de las actividades mencionadas, si no por obsolescencia tecnológica o disminución de su utilidad. Dicha eliminación genera hasta un transporte especializado hacia zonas de desecho también especializadas.

5. Logística inversa de dispositivos médicos para osteosíntesis

Cuando se habla de la logística inversa de dispositivos médicos para osteosíntesis, aparece la pregunta que es un dispositivo médico y osteosíntesis. Para poder ubicar en el producto al lector, pasaremos a definir cada uno de estos conceptos.

Dispositivo médico: “cualquier instrumento, equipo, implemento, maquina, aparato, implante reactivo in vitro o calibrador, software, material u otro articulo similar o afín, cuyo fabricante procuró su uso, sólo en combinación en seres humanos” (Dante Manrique Alcántara, 2011).

Osteosíntesis: “resolución de cualquier fractura por tratamiento quirúrgico en donde, las reducen y fijan en forma estable mediante dispositivos, como, por ejemplo, placas, clavos, alambres y tornillos. Estos implantes actualmente están fabricados con

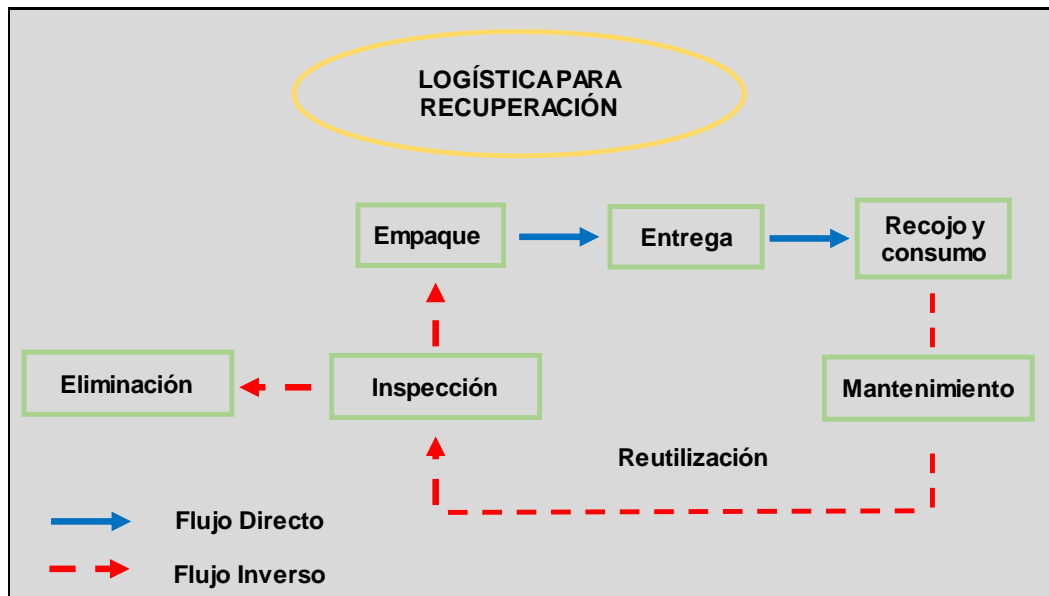
materiales más biocompatibles como el titanio y polímeros como el ácido poliláctico” (Banchon, 2016)

Este tipo de productos utilizados en cirugías de osteosíntesis tiene un proceso particular en donde la urgencia y emergencia son variables que afectan la rentabilidad y, requiere una entrega delivery cirugía por cirugía.

Entender este tipo de logística inversa especializada para dispositivos de osteosíntesis, no basta solo con revisar el concepto en sí, es mejor también revisar una serie de actividades donde se cumple el ciclo de entrega y recojo para empezar a diferenciarlo de otros procesos similares:

- Empaque: en cajas de instrumentación quirúrgica, debiendo incluir dentro de ellas diferentes medidas de placas y tornillos, como medida de seguridad, en caso la patología que encuentre el medico no se ajuste al diagnóstico original. Esto dará al médico la opción de elegir otra medida en caso llegará a ocurrir dicho caso.
- Entrega: material lavado sin rastros de sangre, debe ser contado y entregado a consignación para su ingreso a desinfección
- Recojo y consumo: material es contado y se liquida el material faltante como consumo.
- Mantenimiento (lavado): material es lavado con químicos que permiten descontaminarlo.
- Inspección: material es revisado minuciosamente con lupa para determinar algún desgaste de las placas o tornillos, así como del material quirúrgico.
- Eliminación: los materiales que presenta desgaste son reemplazados y aquellos que no, juntos vuelven a ser empacados para nueva distribución. Aquellos con desgaste son separados para su eliminación en lugares especializados.

Figura N° 2



Fuente: Elaboración propia

Con la figura 2. esquematizamos las actividades que se realizan en este tipo de logística especializada, pudiéndose agrupar dentro de las actividades que se realizan en reutilización de materiales. Pero según la definición dada líneas arriba, un producto a ser reutilizado es producto de una devolución, no siendo el caso de un dispositivo de osteosíntesis, el cual salió con un conjunto de otros similares, pero con medidas diferentes para ofrecer una solución a una emergencia que se puede presentar. Estos

dispositivos a diferencia de un producto reutilizable, no sufre ningún proceso de reparación, salvo el mantenimiento por lavado, y no es acondicionado. Desde nuestra perspectiva estos productos caen dentro de la clasificación de productos reutilizable, pero con una variación en el consumo, no siendo reparado ni acondicionado. Por lo tanto, una logística inversa de dispositivos médicos maneja productos reutilizables con variación en el consumo, sin ser reparado o acondicionado.

6. Conclusiones

Las conclusiones del siguiente artículo son:

1. Se puede definir la logística inversa como el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen en una forma eficiente y lo más económica posible con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución o recuperación.
2. La logística para devolución (return logistics) y para recuperación (recovery logistics) coexisten dentro del concepto de logística inversa, pero de manera excluyente.
3. Las actividades realizadas dentro del proceso de recuperación o devolución de productos tenemos: recolección, inspección, reparación, re-manufactura, reutilización, canibalismo, reciclaje, eliminación.
4. Los dispositivos de osteosíntesis desde nuestra perspectiva caen dentro de la clasificación de productos reutilizable, pero con una variación en el consumo, no siendo reparado ni acondicionado.

5. Literatura Citada

Banchon, M. (2016). *Cuáles son los principios básicos de la osteosíntesis utilizado en el tratamiento de las fracturas cerradas (UTMACH)*. Retrieved from <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7570>

Calderón, L. A. F., Ocampo, E. M. T., & Echeverry, M. G. (2012). Diseño de redes de logística inversa: una revisión del estado del arte y aplicación práctica. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 22(2), 153–127. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/911/91126903009.pdf>

Celine Noe Amato. (2015). *La logística inversa como estrategia para el logro de un desempeño superior (económico, social y ambiental). Estudio de casos de empresas embotelladoras de gaseosas en Argentina*. Universidad Nacional de Córdoba.

Dante Manrique Alcántara. (2011). *Principios de seguridad y eficacia y tecnovigilancia*. Retrieved from <https://docplayer.es/24178453-Principios-de-seguridad-y-eficacia-y-tecnovigilancia.html>

Guiltinan, J. P., & Nwokoye, N. G. (2008). Developing Distribution Channels and Systems in the Emerging Recycling Industries. *International Journal of Physical Distribution*, 6(1), 28–38. <https://doi.org/10.1108/eb014359>

- Lambert, D.M., Stock, J.R. and Ellram, L. M.** (1998). *Fundamentals of Logistics Management*, Irwin/McGraw-Hill, Boston,MA.
- Martijn Thierry, Marc Salomon, Jo Van Nunen, L. V. W.** (1995). *Strategic Issues in Product Recovery Management*. 37(2), 114–136. Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/10.2307/41165792>
- Paola, D., Riveros, B., Pablo, P., & Silva, B.** (2007). Importancia de la logística inversa en el rescate del medio ambiente. *Scientia et Technica Año XIII*, 37. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4787486.pdf>
- Peter M. Ginter, J. M. S.** (1978). *Reverse Distribution Channels for Recycling*. 20(3), 72–82. Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2307/41165284?journalCode=cmra>
- Rubio Lacoba, S.** (2003). *El sistema de logística inversa en la empresa: análisis y aplicaciones*. (UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA). Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=305>
- Stock, J.** (1992). *Reverse logistics: White paper*. Retrieved from https://scholar.google.com.pe/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=stock+james%2C+reverse+logistics&btnG=