

Incorporación de la Logística Inversa en la Cadena de Suministros y su influencia en la estructura organizativa de las empresas

José López Parada

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



Capítulo 3

Logística inversa

- 3.1. Los límites del crecimiento
- 3.2. Economía y desarrollo sostenible
- 3.3. La empresa respetuosa con el medio ambiente
- 3.4. Logística inversa
- 3.5. Recuperación de activos
- 3.6. Utilización estratégica de la logística inversa
- 3.7. La logística inversa como parte de la Cadena de Suministro
- 3.8. Los estándares de gestión y auditoría medioambiental
- 3.9. La logística inversa en la organización empresarial

3.1. Los límites del crecimiento

Podemos ya afirmar que la forma de vida que se da por supuesta para la población de los países más desarrollados es, a nivel global y bajo el aspecto medioambiental, totalmente insostenible, estando además basada en un sistema económico tremendamente injusto. Si esto tiene un proceso de continuidad, los alarmantes problemas que amenazan a nuestro planeta serán difíciles de resolver, a no ser que nos enfrentemos a un enorme y radical cambio en nuestra forma de actuar respecto a nuestra casa común. Algunos de los aspectos básicos a considerar sobre la situación actual, son los siguientes:

- A finales del año 2008, la población de la Tierra era de unos seis mil setecientos cincuenta millones de personas y con gran probabilidad alcanzará, antes del 2050², los nueve mil millones de personas. Suponiendo para este nivel de población un consumo de recursos equivalente al actual en los países ricos, la producción anual debería ser unas ocho veces superior. En unos veinte años, se habría agotado un tercio de los recursos minerales (Trainer, 1995).
- Si este nivel de población tuviera el consumo actual de madera *per capita* en los EE.UU., ello exigiría una superficie de bosques de unas tres o cuatro veces la existente en este momento y si estas mismas personas, disfrutasen de la dieta norteamericana, se necesitarían unas tierras de cultivo de unos cuatro mil quinientos millones de hectáreas. Pero apenas existen, hoy en día, mil cuatrocientos millones de hectáreas cultivadas³ y muchas de éstas con un nivel de productividad en declive (Brown, 1990).
- Algunos geólogos han observado que el suministro de petróleo ha llegado a su cenit el año 2005 y caerá a la mitad del nivel actual hacia el 2035. (Campbell, 1997, 2006). En Diciembre de 2009 el Organismo Internacional de Energía, cree que si no se hacen nuevos descubrimientos, se llegará al punto de *peak oil* (momento en que se alcanza el índice máximo de extracción global, después de lo cual se inicia su disminución) en 2020, si la demanda de petróleo crece al mismo ritmo que la situación actual⁴.
- La dependencia continuada del petróleo lleva con ella altos costes y enormes riesgos: aprovisionamiento del combustible, rivalidades geopolíticas, guerras, y violaciones de los derechos humanos. La seguridad económica de las naciones productoras y compradoras,

² Fuente: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, *World Population Prospects: The 2006 Revision*

³ Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* (2004). Las tierras cultivables representan el 27,9% de la superficie agrícola, según datos 2001.

⁴ Fuente: *The Economist*, 10 de Diciembre de 2009.

está comprometida por las oscilaciones en precios, sin olvidar el papel del petróleo en la generación de las graves amenazas a la estabilidad climática.

- Se asume de forma general que nuestra sociedad de consumo puede evolucionar desde el uso de combustibles fósiles hacia otras fuentes de energía renovable manteniendo los niveles actuales de consumo energético. Este supuesto es altamente erróneo, ya que las fuentes de energía eólica, fotovoltaica o solar no pueden cubrir las actuales demandas de electricidad y aún menos cubrir la demanda de combustible líquido. La capacidad del planeta de producir biomasa está, aún, muy alejada de cuanto sería necesario y soluciones como una economía del hidrógeno o la nuclear no son la respuesta (Trainer, 2007).
- Otro de los problemas más importantes son los recursos hídricos. El consumo mundial de agua ha crecido durante el último siglo a un ritmo dos veces superior al de la población, motivando que la escasez de agua afecte a todos los continentes y a más del 40 por ciento de la población. Para 2025, 1.800 millones de personas vivirán en países o regiones con una drástica falta de agua⁵ y dos tercios de la población mundial podrían encontrarse en condiciones de escasez del líquido elemento.
- Si toda la población mundial utilizase los recursos minerales al mismo ritmo que en la actualidad los están utilizando los habitantes de los países industrializados, los recursos potencialmente estimados de un tercio de los 36 minerales más utilizados se extinguirían completamente en unos treinta años (Trainer, 1995).
- El análisis de la *huella ecológica*, indica que la cantidad de tierra productiva para proporcionar, a una persona que resida en una ciudad de un país rico, alimentos, agua, energía y alojamiento es de unas ocho hectáreas (Rees et al, 1998). Si toda la población actual de la tierra viviese como los habitantes de esos países industrializados, se necesitarían unas cincuenta y cuatro mil millones de hectáreas de tierras productivas. Sin embargo, la cantidad total disponible en el planeta es del orden de trece mil millones de hectáreas⁶; o sea, poco más del veinticuatro por cien.
- Los meteorólogos han estimado que la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera debe mantenerse por debajo del doble del de la época preindustrial (Enting Wigley, Haimann 1994), por lo cual las emisiones en 2020 no deberían superar el ochenta por cien de las actuales (Brown, 2008), de 8.38 gigatoneladas de carbono (GtC)⁷.

⁵ Fuente: Diouf, J. Director-General de la FAO,

⁶ Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* (2004). Datos 2001.

⁷ Fuente: Earth Policy Institute Resources on Carbon Emissions. Datos de 2006.

Observando estas cifras se puede constatar que se está muy lejos de los niveles sostenibles de la demanda de recursos y del impacto ecológico. Las formas, niveles y modos de vida del mundo industrializado, son verdaderamente insostenibles y no se pueden hacer extensivas a toda la población mundial; por lo tanto la sociedad actual debe enfrentarse a reducciones dramáticas de los actuales niveles de consumo.

A día de hoy, la principal preocupación no sólo es la actual utilización de los recursos y el impacto ecológico de la misma sino que la sociedad debe concienciarse de que, de seguir como hasta ahora, la situación futura puede ser muy crítica en pocos años, dado el objetivo generalizado en todos los países de aumentar los ingresos, el *nivel de vida* y el Producto Interior Bruto, tanto como sea posible, de forma constante y sin ninguna expectativa de límite.

Según Lovelock⁸, las pruebas demuestran que toda la biosfera del planeta tierra, hasta el último ser viviente que lo habita, puede ser considerada como un único organismo a escala planetaria en el que todas sus partes están casi tan relacionadas y son tan independientes como las células de nuestro cuerpo, denominando este super-Ser-Colectivo Gaia (derivado de la diosa griega de la tierra). Partiendo de esto, la idea es que la vida (toda la vida de la tierra en su conjunto) interacciona y tiene la capacidad de mantener su entorno de forma que sea posible la continuidad de su propia existencia, por lo que si algún cambio medioambiental amenazara a la vida, ésta actuaría para contrarrestar el cambio.

El problema medioambiental se debe, obviamente, al hecho de que existe un excesivo consumo y producción y esto no se puede resolver sin una fuerte reducción de ambos. Pero la mayoría de informes y los movimientos en torno al problema medioambiental evitan reconocer este hecho sin establecer las políticas a tomar para resolver el problema, porque no se trata de reducir los volúmenes de producción y consumo.

Estos enormes multiplicadores descartan cualquier posibilidad de que el progreso tecnológico pueda permitir continuar en pos del crecimiento y la opulencia, sin una mayor eficiencia, un esfuerzo de reciclado, un control de la contaminación, etc., que puedan reducir el impacto sobre los recursos y el medioambiente. El concepto de *Factor Cuatro* (Weizsacker et al, 1998), defiende un uso más racional de la tecnología, permitiendo duplicar la riqueza mediante la disminución de la cantidad de recursos utilizados a la mitad, lo que significaría mejorar la eficiencia en la utilización de recursos por un factor cuatro.

⁸ James Ephraim Lovelock, *Gaia: A New Look at Life on Earth* (1979).

Arnold Toynbee⁹ analizó el auge y caída de las civilizaciones, en relación con la capacidad de responder a los retos. Un vistazo a la situación del planeta tierra, revela que nuestras perspectivas son alarmantemente escasas; si no somos ni siquiera capaces de reconocer nuestro problema, cuanto más el de responder apropiadamente. Otro estudioso del desarrollo a escala humana, Manfred Max-Neef, economista chileno-alemán conocido por sus estudios sobre los problemas en los países pobres, expuso en su *Hipótesis del Umbral*, la idea de que a partir de determinado punto del desarrollo económico, la calidad de vida comienza a disminuir, y es que, a su juicio, no existe el crecimiento sostenible: “en la naturaleza, todo sistema vivo crece hasta un cierto punto en el que detiene su crecimiento, pero no detiene su desarrollo. El desarrollo puede seguir infinito, pero el crecimiento no”.

3.2. Economía y desarrollo sostenible

La ciencia económica asiste, durante estos últimos años, a una reformulación de sus planteamientos. Así nace una economía alternativa que, desde un enfoque sistémico, piensa la naturaleza como biosfera. Las diferencias entre estas dos concepciones son importantes: por un lado, la economía ortodoxa entiende el concepto de naturaleza como elemento externo al sistema económico y parte de la idea de mercado (valor mercantil) para orientar la gestión del medio ambiente físico. Por contra, la economía alternativa se basa en una idea de naturaleza vista como un conjunto ordenado de ecosistemas (Naredo, Valero, 1999) cuyo funcionamiento hay que conocer bien para orientar la gestión y el mercado, además del conocimiento físico de la biosfera para evaluar la valoración monetaria y proceder a la toma de decisiones por parte de los agentes económicos.

Otra de las propuestas para compatibilizar ecología y economía surge con el concepto de *desarrollo sostenible*. Tiene su origen en 1972 cuando la *Comisión Brundtland* (establecida por la ONU para estudiar la interrelación entre desarrollo económico y la protección al medioambiente) fijó su atención sobre la necesidad de una justicia intergeneracional, advirtiendo que las decisiones de la generación actual deberían tener en cuenta su impacto sobre las generaciones futuras; en otras palabras, satisfacer las necesidades de la generación presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

La tesis de la *Comisión Brundtland* sostiene que cuando los ingresos se incrementan también se agranda la degradación del medio ambiente hasta que se llega a un punto crítico (*turning point*) a partir del cual la degradación del medio ambiente disminuye con el incremento del

⁹ Arnold Toynbee (1889-1975) – Desarrolló la hipótesis de que “el problema de supervivencia de una civilización se debe más el resultado de su inhabilidad para responder a los desafíos morales y religiosos, más bien que a los desafíos físicos o ambientales”.

ingreso económico; es decir que un ingreso mayor por habitante incrementa las posibilidades de conservar el medio ambiente; entonces el problema real no es el crecimiento sino la pobreza. La *Comisión Brundtland*, explica la pobreza desde la demografía, a partir de las fuertes tasas de natalidad, que representan un alto crecimiento demográfico, sosteniendo que el crecimiento económico incluso podría ser amigable con el medio ambiente. De ahí que el reto para lograr la sostenibilidad del crecimiento, en los países pobres se enmarca en la lucha contra la pobreza y el adecuado control de la tasa de natalidad.

Las conclusiones de la *Comisión Brundtland* han sido fuertemente cuestionadas, sobre todo por la ecología política que, en esas fechas, había alcanzado un alto nivel de especialización, movilización y participación política. En el informe *Brundtland* se afirma la necesidad de mantener frente al crecimiento económico sostenido un desarrollo sostenible. Mientras el primero se refiere a un crecimiento constante y regular en el tiempo, el segundo implica necesariamente un freno al crecimiento de las sociedades sobre-desarrolladas (Dobson, 1997). También se utilizan los incentivos fiscales como una forma de animar a los ciudadanos a actuar de una manera más sostenible, en la creencia de que ésta es una opción más compatible con los profundos cambios en la actitud social a largo plazo (Dobson, 2005).

En junio de 1992, se celebró en Río de Janeiro, la *Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo*, en la que participaron representantes políticos de 178 naciones, activistas ambientales y directivos de empresas multinacionales. En ella, los países participantes acordaron adoptar un enfoque de desarrollo que protegiera el medio ambiente, mientras se aseguraba el desarrollo económico y social, que se materializó en la *Declaración de Río*. La última Cumbre de la Tierra, celebrada en el año 2002 en Johannesburgo y denominada *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*, no ha aportado grandes cambios a los planes inicialmente previstos. Otras dos fechas importantes son: la entrada en vigor en 2005 del *Protocolo de Kioto*, que fija la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la *Cumbre de Bali* en 2007, que adecuaba el *Protocolo de Kioto* a las nuevas necesidades del cambio climático. En la Conferencia de la ONU sobre el Clima celebrada en Copenhague en Diciembre de 2009, ha representado, probablemente, una de las últimas oportunidades de controlar el cambio climático a nivel mundial, siendo un factor decisivo de la misma la *justicia climática*¹⁰. En esta reunión se ha alcanzado un compromiso político de mínimos, dejando las cuestiones importantes para la próxima conferencia a realizar en México a finales de 2010.

El término *desarrollo sostenible*, se difundió rápidamente en los medios de comunicación y en poco tiempo ha encontrado divulgación no sólo en la aplicación política de la economía sino en los propios ecologistas y en el resto de la sociedad civil. Su mayor atractivo consiste en que parece solucionar los dos grandes problemas causados por nuestro sistema económico, la

¹⁰ Conseguir la justicia climática significa encontrar herramientas y estrategias innovadoras que puedan promover la competitividad y prosperidad, a la vez que se reducen los efectos sobre el cambio climático.

desigualdad social y la crisis ecológica, sin renunciar al desarrollo económico. Sin embargo, habrá que analizar más detenidamente esta propuesta, pues es posible caer nuevamente en la trampa del progreso económico, entendido como crecimiento económico, alejándonos una vez más de la senda del progreso moral. A continuación se analizará más detenidamente estos dos enfoques económicos y el análisis que respectivamente hacen del concepto de *desarrollo sostenible*.

La economía ortodoxa crea, a raíz de la crisis medioambiental, una rama denominada economía ambiental que incorpora el medio ambiente en sus análisis habituales considerando la variable medioambiental como un aspecto más que influye en los hechos económicos. Esta ciencia pretende establecer las bases teóricas que permiten optimizar el uso del ambiente y de los recursos naturales (Romero, 1997) y se ocupa de cómo afectan las variaciones de tamaño de la economía (crecimiento económico) a las funciones del medio ambiente; por tanto tiende a ser más holística que la tradicional (Pearce y Turner, 1989).

El punto de partida es entender la economía como un sistema cerrado no abierto al entorno, con el que únicamente se intercambia materia, energía e información; por ello el problema, al incorporar la variable naturaleza, es que el mercado no es capaz por sí mismo de resolver el problema energético-ambiental (Sagoff, 2008). La solución se encuentra en aplicar los conceptos e instrumentos de análisis de la economía ortodoxa a los recursos naturales y a los valores ambientales. Como resultado de esta traducción, todo valor ambiental recibe una valoración monetaria, es decir, internalizar las externalidades (Estevan, 1995). Así, las ineficacias de nuestra sociedad consumista se solventan interiorizando los efectos externos e imputando todos los costes a sus responsables económicos mediante, por ejemplo, tasas e impuestos verdes.

La economía ambiental cree resolver definitivamente su problema cuando incorpora dentro de su universo conceptual la idea del desarrollo sostenible que está fundamentada en la premisa de que el medioambiente se puede valorar de forma monetaria (Estevan, 1995) en un mercado abierto y competitivo, incorporando con ello dos aspectos nuevos que no han sido tenidos previamente en consideración: por un lado la preocupación por la calidad (no sólo por la cantidad) del crecimiento y, por el otro, un interés en asegurar un medioambiente sano para las futuras generaciones. Sin embargo, se esconde bajo este concepto la creencia de que el sistema económico funciona bastante bien y por ello no hay que renunciar al crecimiento.

La economía ecológica, propuesta por la economía alternativa, no acepta los postulados anteriores. Critica la concepción de la economía entendida como sistema cerrado porque no es capaz de satisfacer las necesidades vitales de la mayoría de la población (pues sólo parte del mundo occidental se beneficia del progreso económico), porque deteriora de forma irreversible la biosfera y destruye los recursos naturales (Estevan, 1995), advirtiéndonos de los peligros

que se pueden esconder bajo el éxito del desarrollo sostenible, con el que la economía ortodoxa parecía haber solventado el problema de la crisis ecológica.

Desde este enfoque se critica la idea de la sostenibilidad porque, al internalizar los valores ambientales en un sistema cerrado, lo único que se está consiguiendo es disminuir los síntomas pero no enfrentarse a las causas estructurales. La economía ecológica propone, por contra, el diseño y puesta en práctica de un sistema económico que integre la ecología y modifique los objetivos de la producción, el modelo de consumo, la orientación del cambio tecnológico y de las relaciones entre naciones subdesarrolladas e industrializadas. Las críticas principales de la economía alternativa a la ortodoxa consisten en:

- Crítica al sistema económico, porque se fundamenta en la universalidad del valor monetario o de cambio como unidad de medida aplicable a la totalidad del mundo físico y sociocultural.
- Crítica al mecanismo del mercado en la gestión ambiental, porque permite y alienta comportamientos egoístas.
- Crítica a la concepción de *bienes*, pues se consideran sólo aquellos que son mercantiles, es decir, los que pueden ser valorados en forma monetaria.
- Y, por último, una crítica al mecanismo de interiorizar las externalidades, puesto que sólo fomenta las desigualdades sociales e intergeneracionales. Y es que internalizar los costos externos significa elevar los precios de los recursos para reducir su consumo, pero mediante este proceso sólo las personas y clases sociales más prósperas pueden disfrutar de un mejor y mayor acceso a los recursos naturales; es decir, la degradación en el medio natural conlleva una degradación en el medio social.
- La economía ecológica no rechaza totalmente el concepto de desarrollo sostenible sino que propone otros nuevos instrumentos económicos que deben aplicarse junto a él. Dos de estas herramientas son:
 - 1) Un nuevo sistema de Contabilidad General donde se incorporen los costes ecológicos, sociales y ambientales ligados a los procesos económicos. Una propuesta interesante es la aportada por la economista Marilyn Waring (1990) al denunciar que el trabajo femenino (el doméstico y la reproducción) y el medio ambiente se excluyen de todas las contabilidades nacionales.
 - 2) Un nuevo indicador del bienestar que sustituya al Producto Interior Bruto (PIB). Puede decirse que el PIB al considerar sólo los bienes y servicios que pueden intercambiarse por dinero, es un indicador que no entiende ni de equidad ni de sostenibilidad. No

sirve, por lo tanto, como instrumento que refleje si se está avanzando por la senda del desarrollo sostenible, por lo que es necesario otro indicador como el Producto Nacional Neto Social Sostenible (Daly y Cobb, 1993). Quizás los habitantes de los países ricos, puedan asumir disminuciones del PIB ya que podría ser el reflejo de una reducción del nivel de vida a cambio de un incremento de la calidad de vida.

Junto a estas nuevas herramientas, la economía ecológica exige políticas ambientales que se apoyen en el principio de que los recursos naturales son patrimonio colectivo y, por tanto, que es prioritario el garantizar un acceso equitativo a los mismos. Este enfoque se fundamenta en la convicción de que la primacía de la economía sobre la política y la ética ha generado en gran medida la crisis de civilización que hoy padecemos; por eso propone que las intervenciones en materia medioambiental busquen apoyo y legitimación en una profundización de los mecanismos democráticos y participativos, aplicados a los niveles territoriales y sociales afectados por cada problema o cada actuación.

Desde el enfoque de la economía ecológica la tesis de que el bienestar económico implica malestar ecológico es aún más clara y evidente, quedando mucho camino en la tarea de unir estos dos ámbitos de racionalidades tan aparentemente contradictorios. Pero esta labor no sólo concierne a los economistas, sino que ha de exigirse desde todos los ámbitos de la vida social. Porque frente a lo que a veces se quiere hacer ver, los mercados no existen de manera natural ni actúan de manera invisible, sino que son organizados y construidos tanto social como políticamente.

Esto muestra una vez más que el tratamiento de la problemática medioambiental debe ser integral e interdisciplinar; de ahí el gran reto de la ética aplicada. Si entendemos la ecología como el vínculo entre las ciencias naturales y las sociales, podemos afirmar, siguiendo lo descrito por Sosa (2001), que la ética ecológica es el gozne necesario para unir estos dos ámbitos tan alejados en sus medios y propósitos.

Desde una ética ecológica, así entendida, se exige incorporar la ecología a la economía, lo cual no significa sustituir la racionalidad económica por otra ecológica (Estevan, 1995). Implica, más bien, por un lado, denunciar que la economía ortodoxa es particularmente responsable de la crisis ecológica al situarse por encima de supuestos éticos y, por otro, insistir que los enfoques económicos y ecológicos deben apoyarse en un referente moral, porque la historia nos ha enseñado que no se puede erigir la eficiencia económica como único criterio válido. Se trata, pues, de recuperar en el tema medioambiental la primacía de lo político y ético frente a lo económico. Con ello tampoco se pretende volver al pensamiento fisiocrático sino recordar que la economía es una ciencia social y por tanto no debe, en aras del mero cálculo económico, eliminar los valores morales y medioambientales.

3.3. La empresa respetuosa con el medio ambiente

Los avances técnicos han incrementado la calidad de vida de la sociedad desarrollando nuevas tecnologías y explotando los recursos disponibles, pero con ello ha contribuido paralelamente a la degradación del medio ambiente. Por lo tanto la técnica juega también un importante papel en los intentos de evitar y/o aminorar los efectos medioambientales, buscando ventajas que permitan la recuperación de los recursos, el empleo de energías renovables y la utilización de tecnologías limpias que utilicen menos recursos y productos menos nocivos, reduciendo la contaminación que generan.

De una forma u otra, la preocupación social y el interés gubernamental por el medio ambiente han llegado a la empresa, que va gradualmente incorporando políticas de protección medioambiental en su actividad y diseñando procesos de una forma integral en los que se analizan sus impactos de forma global en el tiempo y en el espacio; es decir, considerando su grado de reversibilidad y en qué medida afectan a una determinada zona geográfica o a todo el planeta. También piensan las empresas en cómo se recuperan sus productos una vez haya finalizado su vida útil.

Esta última alternativa, la recuperación, busca fundamentalmente reducir el impacto sobre el medio ambiente, mediante prácticas como la reutilización, el reciclaje u otro tipo de valorización del producto, aminorar el consumo energético y de agua dentro de los procesos productivos y del propio producto elaborado, reducir la extracción de materias vírgenes y las cantidades de residuos que son enviadas a los vertederos o depósitos controlados.

La gestión medioambiental de las empresas, que se inició siendo un problema para las organizaciones, debido a su desconocimiento y falta de experiencia, se ha ido convirtiendo en una fuente de ventaja competitiva, que permite mejorar y diferenciar la imagen empresarial en el mercado al elaborar o suministrar productos y servicios verdes o amigables con el medio ambiente. Esta preocupación medioambiental, se ha extendido a lo largo de toda la red de aprovisionamiento ocasionando efectos en todas sus fases, desde la extracción de las materias primas hasta la reutilización de productos reciclados, de manera que un residuo de una determinada industria puede ser utilizado como materia prima de otra industria distinta, reduciendo de esta forma el impacto sobre el entorno.

También la empresa es consciente de que, debido a la incorporación de los aspectos medioambientales, se ha provocado una mayor complejidad en su gestión, influyendo en mayor o menor medida en todas las áreas funcionales de la misma. Por extensión, esta complejidad se distribuye a través de toda la cadena de suministro, desde las materias primas hasta el consumidor final del producto.

Una de las nuevas expresiones surgidas ha sido la de *fabricación respetuosa con el entorno*. Este concepto abarca las distintas etapas del proceso productivo, desde el diseño del producto hasta su destrucción final. Está muy clara la relevancia que tiene la etapa de diseño de los nuevos productos ya que muchos problemas medioambientales son subsanables en este momento del proceso, si han sido identificados previamente, con lo cual se reducen, a su vez, los costes medioambientales. Para ello es imprescindible la colaboración, en esta fase, de los proveedores, fabricantes y consumidores, lo que nos encamina al *diseño ecológico, diseño verde o codiseño*, también descrito como *democratizar la innovación* (Hippel, 2006). Cuando se diseña un producto se trata de valorar su proceso productivo, su comportamiento a lo largo de todo su ciclo de vida, así como reducir la variedad de materiales que lo componen, lo que facilitará su separación y clasificación al final de su uso, o maximizar el empleo de materiales reciclables o componentes recuperables. Con estas prácticas se persigue diseñar un producto pensando en su consumo de energía durante su vida operativa y al finalizar ésta, su desensamblado, recuperación y/o destrucción.

Una vez diseñado, el siguiente paso consiste en fabricarlo, por lo que los aspectos medioambientales deben también estar incorporados en el sistema productivo y en toda la cadena de valor del producto, mediante tecnologías limpias. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la *producción limpia* consiste en la continua aplicación de una estrategia ambiental integrada, de forma anticipada y preventiva, en los procesos y productos con el objetivo de reducir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Dentro de este concepto quedan recogidos aspectos como la conservación de las materias primas y la energía, la eliminación de materias primas tóxicas o la reducción de la cantidad y calidad de todas las emisiones y residuos generados durante el proceso productivo.

Finalmente, existe el proceso logístico de distribución, no menos importante por cuanto precisa de un importante consumo de recursos, tanto energéticos como de productos, para el transporte (envases y embalajes). También en esta área deben considerarse los aspectos medioambientales e integrarlos en todo el proceso global.

Actualmente muchas empresas van más allá de las leyes y las normas existentes buscando la excelencia en la empresa, acción que se define como Responsabilidad Social Corporativa (RSC), que se caracteriza como la adopción de criterios de responsabilidad corporativa en la gestión empresarial, que entraña la formulación de políticas y sistemas de gestión en los ámbitos económico, social y medioambiental; también la transparencia informativa respecto a los resultados alcanzados en tales ámbitos y finalmente el escrutinio externo de los mismos. En este sentido se dice que las organizaciones ejercen su responsabilidad social cuando prestan su atención a las expectativas que, sobre su comportamiento, tienen los diferentes grupos de interés (*stakeholders*), empleados, socios, clientes, administración pública, entorno ambiental,

accionistas y proveedores, con el propósito último de contribuir a un desarrollo social y medioambiental sostenible y económicamente viable.

Según Kliksberg¹¹, las empresas más importantes están disputándose el liderazgo en Responsabilidad Social, ya que entienden que se están jugando cuestiones claves para su productividad, desempeño y competitividad, ganando terreno así la idea de competitividad responsable. Según AccountAbility¹², entre 80 países en el mundo, en las cinco primeras posiciones están Finlandia, Noruega, Suecia e Islandia. Como se advirtió en una reunión de grandes inversores convocada por la ONU: "Las cuestiones del medio ambiente, sociales y de gobierno corporativo tienen claros efectos materiales en el largo plazo, y las empresas e inversores que no las tienen en cuenta lo hacen a su propio riesgo".

El nuevo paradigma de empresa responsable y sostenible se asienta sobre los siguientes fundamentos: apertura y sensibilidad hacia el entorno, sentido de comunidad, capacidad innovadora, consideración del largo plazo y creación de valor (Olcese et al, 2008).

3.4. Logística inversa

Desde sus inicios, la actividad empresarial ha fijado los conceptos de gestión en el sentido de Proveedor a Cliente. Se ha trabajado diseñando productos, envases, embalajes, gestionando procesos productivos, comerciales y de distribución, hasta que el bien llega a manos del consumidor. Hasta hoy, la mayoría de los fabricantes han tenido la tendencia de ignorar el destino final de sus productos cuando éstos concluían su vida útil; no se sentían responsables de lo que ocurriría con el producto después de su utilización por el consumidor.

Las empresas diseñaban de forma que se minimizaran los costes de materiales, fabricación y comercialización, pero no tenían en cuenta la disposición final ya que opinaban que si se incorporaran estos costes al producto se reducirían sus márgenes y el consumidor no aceptaría un precio superior. En consecuencia gran parte de los bienes usados se incineraban o se trasladaban al vertedero, lo que representaba una agresión al medio ambiente.

Como se ha expuesto anteriormente, nuestro actual tipo de vida y los hábitos de consumo de nuestra sociedad provocan la cada vez más creciente generación de residuos de distinto origen y tipología con la problemática asociada a su gestión. La gestión de los residuos se convierte pues en una parte integrante de la economía de los países y la problemática derivada de los mismos está determinando, cada vez en mayor medida, que los sectores públicos y privados

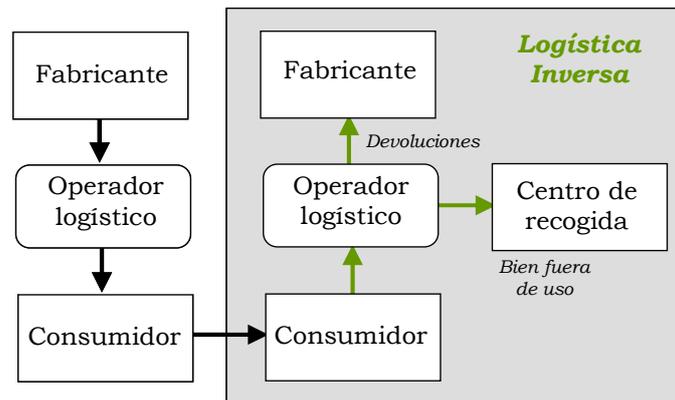
¹¹ Bernardo Kliksberg, *Ética para empresarios*, Fundación para el Desarrollo Sustentable

¹² AccountAbility es un foro que promueve innovaciones contables para el desarrollo sostenible.

demanden actividades tendentes a minimizar los perjuicios medioambientales producidos por los procesos productivos e industriales. En consecuencia, existe la necesidad de plantear una nueva cultura empresarial que tenga en cuenta en sus estrategias, diseños y procesos productivos, aspectos tales como el consumo de energía y materias primas, la cantidad y tipo de materiales usados, la emisión de sustancias contaminantes o la generación de residuos.

La Logística Inversa cubre los aspectos derivados de trasladar los bienes desde el consumidor o distribuidor hasta el fabricante, si es procedente de devoluciones por cualquier causa o hasta los centros de recogida si es un bien fuera de uso, con el fin de proceder a su reutilización o destrucción (Figura 3.1).

Figura 3.1. Ciclo logístico del producto



Fuente: Elaboración propia

3.4.1. Los flujos inversos: logística inversa y logística verde

Se define a la logística como el proceso de planificación, implantación y control, de una forma eficiente, del flujo de materias primas, los materiales en curso de fabricación y los productos terminados, así como de la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el objetivo de cubrir las necesidades de los clientes (*The Council of Logistics Management*)

Todas las actividades descritas en el párrafo anterior están incluidas en la Logística Inversa. La diferencia estriba en que estas actividades se realizan en el sentido contrario, por lo que podemos definir la logística inversa como el proceso de planificación, implantación y control, de una forma eficiente, del flujo de materias primas, los materiales en curso de fabricación y los productos terminados, así como de la información relacionada, desde el punto de consumo

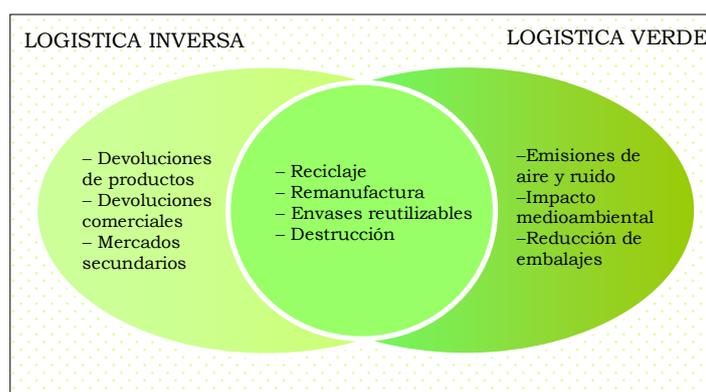
hasta el punto de origen, con el objetivo de recuperar el valor de los materiales o asegurar su correcta eliminación (Rogers, Tibben-Lembke, 1998).

También entre los conceptos utilizados, se emplea la expresión Logística Verde, que tiene una importante diferencia respecto a la logística inversa: se define como logística inversa a todos los esfuerzos de mover mercancías para recobrar valor; como logística verde nos referimos al proceso de reducir al mínimo el impacto ecológico de la logística.

Las actividades verdes de la logística incluyen la medición de las consecuencias para el medio ambiente del transporte, la reducción en el uso de la energía y de los materiales. Existen actividades verdes que no son logística inversa; por ejemplo, la reducción del consumo de energía o diseñar un embalaje que permita reducir el empaquetado.

Sin embargo, uno de los puntos más importantes de la logística inversa es la relacionada con la recogida y el tratamiento de los bienes y productos que han finalizado su vida útil. Muchos de estos productos son o tienen en su composición elementos contaminantes que es preciso controlar. La denominación de logística verde viene derivada de las actividades necesarias para la recogida de estos productos y su transporte hasta los centros de transformación, donde se procederá, si así conviene, a su desmontaje, selección y tratamiento adecuado a cada tipo de producto. Vemos en la Figura 3.2 la relación entre logística inversa y logística verde.

Figura 3.2. Logística inversa y logística verde



Fuente: R. Tibben-Lembke (PILOT-Zaragoza, Mayo 2001)

Las actividades típicas relacionadas con la logística inversa son los procesos que una compañía utiliza para recoger los productos usados, defectuosos, sobrantes o caducados, así como los embalajes y elementos de transporte utilizados para hacer llegar sus productos al usuario final o al distribuidor. Estas actividades pueden ser distinguidas, según los productos

proviengan del usuario final o de otro miembro del canal de distribución (minorista o centro de distribución) o según que el material sea un producto o un embalaje (véase la Tabla 3.1).

Una vez el material ha llegado a la compañía, ésta dispone de varias posibilidades para elegir el uso que le dará al mismo. Estas actividades están generalmente consideradas como las más importantes en los procesos de logística inversa, siendo la empresa la que debe decidir, para cada producto en concreto, el destino final del mismo y el flujo de su cadena logística. Estas posibilidades se recogen en la Tabla 3.2.

Tabla 3.1. Tipos de actividades

Tipo	Canal de Distribución	Usuario Final
Productos	<ul style="list-style-type: none"> - Devoluciones por ajustes de stock - Devoluciones por políticas comerciales - Fin de gama, temporalidad - Deterioro durante el tránsito 	<ul style="list-style-type: none"> - Defectuosos / No deseados - Devoluciones por garantía - Retirados - Normativa medioambiental
Embalajes	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos reutilizables - Embalaje multiuso - Destrucción 	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilización - Reciclaje - Destrucción

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.2. Uso que se da al material

Material	Actividades
Productos	<ul style="list-style-type: none"> - Devolver al fabricante - Volver a vender - Vender a través de terceros - Exportar a otros mercados - Reacondicionar - Restaurar - Remanufacturar - Reutilizar materiales - Reciclar - Destruir
Embalajes	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilizar - Restaurar - Reutilizar materiales - Reciclar - Recuperar

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de fabricantes venían cubriendo su responsabilidad sobre el producto en función de la garantía que, bien por ley o por motivos comerciales, ofrecían sobre el mismo.

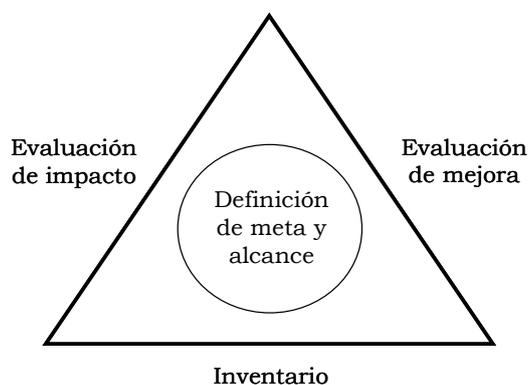
Actualmente el fabricante debe extender esta responsabilidad más allá de la finalización de la vida útil del bien en concreto, procurando que el desmontaje y/o destrucción del mismo sea lo más sencilla posible y que la mayor parte posible de sus elementos puedan ser reutilizados. Las políticas medioambientales y los consumidores premiarán la fabricación de productos que tengan en cuenta el uso de elementos o materias primas provenientes de reciclajes y que el bien sea lo más respetuoso posible con el entorno, tanto durante su vida útil como al finalizar la misma.

3.4.2. Análisis del Ciclo de Vida

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) del producto o servicio, tiene como objetivo el de examinar los impactos medioambientales asociados a los mismos durante todo su ciclo de vida. Se identifican y cuantifican los usos de materias primas y energía así como la generación de residuos y de emisiones contaminantes. Mediante este análisis, se obtiene información valiosa que permitirá conseguir mejoras en el diseño. Diferentes instituciones, entre ellas el *Comité Europeo para la Estandarización (CEN)*, la *Organización Internacional para la Estandarización (ISO)* y la *Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC)*, han estandarizado una metodología que permite una mayor claridad del proceso y realizar comparaciones de los resultados.

SETAC (1993), define el análisis del ciclo de vida como un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad identificando y cuantificando el uso de materia y energía y los vertidos al entorno, para determinar el impacto que ese uso de recursos y esos vertidos producen en el medio ambiente y para evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental (véase Figura 3.3). El estudio incluye el ciclo completo del producto: extracción y procesado de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento y reciclado y disposición del residuo.

Figura 3.3. Triángulo SETAC



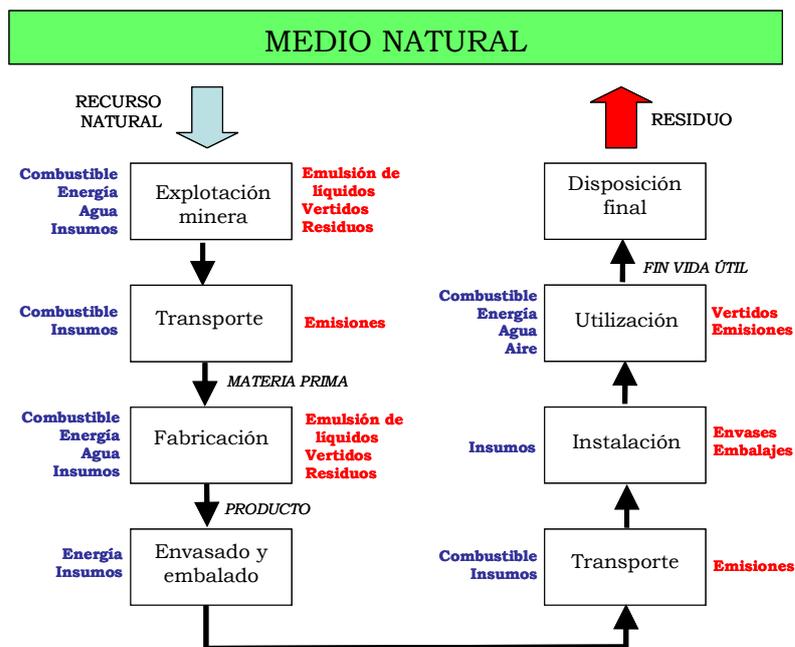
Fuente: Adaptado de SETAC

Las fases que componen el análisis son:

- Definición del ámbito y objetivos del análisis.
- Establecimiento de los límites del producto-servicio-proceso objeto del análisis.
- Análisis de los inventarios de entradas y salidas. Materiales, energía, fluidos, recursos, residuos y emisiones en cada una de las fases.
- Identificación de los puntos débiles del diseño.
- Valoración del impacto medioambiental.
- Análisis de las mejoras.

El ACV puede ser usado como herramienta de gestión interna, cuando se utiliza para detectar opciones de mejora en los productos o procesos y como herramienta externa, cuando se emplea como estrategia de marketing ante el consumidor. La administración pública utiliza el ACV principalmente en tres áreas: ecoetiquetado, gestión de los servicios públicos y evaluación de tecnologías. En la Figura 3.4 se representa el Ciclo de Vida de un producto.

Figura 3.4. Ciclo de vida de un producto



Fuente: Elaboración propia

El concepto de productividad de los recursos hace observar de distinta forma el concepto de los costes asociados a la ineficaz utilización de los materiales y un bajo control de los procesos que den como resultado productos defectuosos y desechos innecesarios. También, además, debe contarse con otros costes derivados del ciclo vital del producto, como el embalaje que se desecha por los distribuidores o los clientes, los derivados de la contaminación a partir de los productos utilizados o el consumo inútil de energía, entre otros. A pesar del ahorro en costes descrito anteriormente, las organizaciones aplican sus gastos ambientales, principalmente en enfrentarse a la regulación administrativa y no en encontrar soluciones reales (Porter y Linde, 1995).

3.4.3. Diseño para el reciclaje

El diseño para el reciclaje pretende maximizar el beneficio, durante la vida del producto, incrementando las partes aprovechables a la vez que se reducen los desechos en vertederos (Henshaw, 1994). Es por lo tanto una actividad clave para el desarrollo de la logística inversa. En los últimos años, se vienen modificando los criterios de la fabricación de productos con el fin de asegurar la calidad y mejorar la productividad de los procesos industriales. Las consideraciones sobre el impacto ambiental de la eliminación y reciclaje de los productos, al finalizar su vida útil, dan lugar a un cambio en el diseño y los procesos de fabricación utilizados. Este nuevo concepto del diseño, se recoge en tres niveles que deben abordarse simultáneamente:

- 1) Rediseño ecológico de productos existentes: elementos no contaminantes, materiales reciclables, etc.
- 2) Nuevos productos ecológicos.
- 3) Nueva concepción del producto: necesidad y conveniencia de un determinado producto.

El diseño para el reciclaje puede ser introducido en las diferentes etapas del ciclo de vida del producto, tal y como se expone en la Figura 3.5. Aunque este concepto de diseño está en vía de inicio, existen en la actualidad algunos puntos de interés, que se detallan a continuación.

- a) Simplificación y estandarización de materiales, que puede concretarse en:
 - Reducción del volumen de materiales utilizados
 - Reducción de la variedad de materiales
 - Reducción de materiales con aleaciones y, si son necesarios, simplificar el número de composiciones utilizadas.
- b) Reconocimiento de los materiales

- c) Facilidad de desmontaje o desensamblaje, de forma que las partes del producto puedan ser fácilmente extraídas, facilitando así una separación selectiva de componentes y materiales. El objetivo es minimizar la complejidad de la estructura reduciendo el número de componentes y utilizando el mayor número posible de materiales comunes y buscando la unión más apropiada entre las piezas para facilitar su desunión cuando tengan que ser separadas.
- d) Diseño para la reutilización

Figura 3.5. Estrategias de ecodiseño



Fuente: Elaboración propia

El proceso de desensamblaje es una actividad sistemática mediante la cual se separa un producto en sus componentes o grupos de componentes, bien para repararlo y luego volver a ensamblarlo, para recuperar materia prima, para aislar componentes peligrosos o para separar partes reutilizables. Existen dos formas básicas de desensamblar productos:

- 1) Mediante desensamblaje inverso. Si al ensamblar se atornilla ahora se desatornilla.
- 2) Mediante desensamblaje destructivo. Las partes son cortadas o rotas.

En ambos casos existen dificultades para definir diseños que contemplen cómo reaprovechar del modo más simple las piezas, ya que las uniones no son, a veces, fácilmente accesibles. En el primer caso, es necesario disponer de trabajadores muy entrenados que permitan reaprovechar los componentes extraídos. Sea cual sea la situación, este es un proceso complejo y de planificación costosa, existiendo dos factores que dificultan la utilización de las técnicas tradicionales de planificación cuando se manejan sistemas inversos: las ratios de

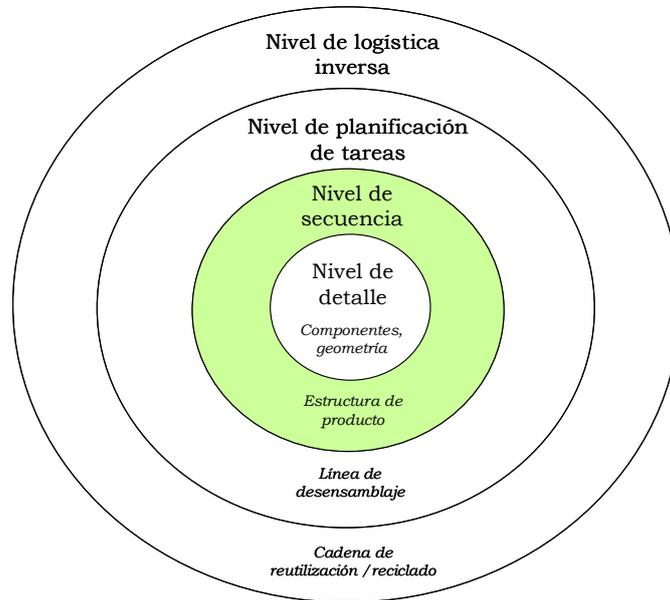
recuperación aleatorias que hacen que no sea conocido el número de productos que estarán disponibles y la condiciones imprevistas del material que se recibe, lo que provoca que no sea posible conocer los tiempos de proceso hasta que haya finalizado la inspección de calidad (Daniel, Guide, 1997)..

En el proceso de ensamblaje se requiere un alto nivel de precisión mediante acciones repetitivas; en cambio en el desmontaje o desensamblaje la incertidumbre desempeña un importante papel. Existen, entre ambos, siete diferencias esenciales (Lambert, 2003):

- 1) El desensamblaje, al contrario que el ensamblaje, es en muchas ocasiones incompleto ya que no se desensambla toda la pieza, lo cual implica decidir el nivel de desensamblaje.
- 2) El proceso de desensamblaje es a menudo completamente irreversible.
- 3) El valor añadido al ensamblar es mucho mayor que al desensamblar.
- 4) Existe incertidumbre en la cantidad y calidad de los componentes obtenidos-
- 5) Existe incertidumbre sobre los productos desechados tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.
- 6) Al desensamblar, suele existir una mayor heterogeneidad de productos que al ensamblar.
- 7) A la vista de lo anterior no es extraño que el desensamblaje sea intensivo en la utilización de recursos humanos, en lugar de poder utilizar robots o líneas automatizadas.

En la Figura 3.6., se representa las secuencias del desensamblaje a través de campos adyacentes (Lambert, 2003). El centro del diagrama representa el *nivel de detalle* que se enfoca en las propiedades físicas de los componentes y las conexiones, la tecnología y programación utilizada, la selección de herramientas y la planificación del proceso de desmontaje, que incluye estudios de los procesos de desmontaje, estabilidad de los subconjuntos parciales y la forma de evitar colisiones entre los componentes. A continuación se encuentra el *nivel de secuencia*, que fija el orden del desmontaje utilizando relaciones de precedencia e implica el diseño gráfico del proceso. Adyacente de forma superior al nivel anterior existirá el *nivel de previsión y planificación de tareas* de desmontaje, en el que se incluyen las actividades que deben realizarse en la línea de proceso Finalmente, el *nivel de logística inversa* como parte de la cadena de producción incluye recolección, desensamblaje, desmontaje, reducción de tamaño y separación de los materiales (Lambert, 2001).

Figura 3.6. Secuencia de desensamblaje con los distintos niveles de agregación



Fuente: Lambert (2003, pp.3722)

3.4.4. Gestión de las devoluciones

Una de las causas importantes que generan logística inversa de productos son las devoluciones. El flujo de devolución de los productos desde el distribuidor hasta el fabricante a través de la cadena de suministro o mediante otros medios, representa una gestión específica que puede generar una alta complejidad y que exige idéntica atención que el proceso logístico normal. En este sentido una buena política de devoluciones puede suponer el ganar competitividad y fidelizar a los clientes (Stock, 2001).

Una gestión deficiente de las devoluciones puede representar, además de una situación crítica entre el fabricante y el distribuidor por lo que respecta a sus relaciones comerciales, una pérdida importante en el nivel de ventas. También es un elemento clave la acción rápida en el tiempo de las devoluciones. Muchas veces el distribuidor acumula cantidades de productos a devolver, remitiéndolos al fabricante en un lote mayor, pero de forma espaciada, originando esta práctica una rotura en los canales de comunicación entre fabricante y distribuidor, creando una cantidad innecesaria de productos obsoletos y de pérdidas para ambas partes. Un canal adecuado y una política clara de devoluciones ayudarán al fabricante y al distribuidor a optimizar los inventarios de productos y a obtener beneficios mutuos. En la Tabla 3.3., se detallan las causas más importantes de devoluciones.

Tabla 3.3. Causas de devoluciones

Tipo	Causa
Reparación o Servicio	<ul style="list-style-type: none"> - Producto a reparar - Mantenimiento - Error en el pedido comercial - Error en pedido (material erróneo) - Error en el proceso de entrada - Error en el envío de material - Faltan productos en la entrega - Faltan cantidades en la entrega - Envío duplicado - Pedido duplicado - No existe pedido - Faltan partes
No Operativo o Defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> - Defectuoso en partes visibles - No funciona - Defectuoso, no actúa correctamente - Recuperación (<i>Recall</i>)
Acuerdos contractuales	<ul style="list-style-type: none"> - Exceso de inventario - Ajuste de inventario - Obsoleto - Caducado
Otros	<ul style="list-style-type: none"> - Roturas durante el transporte - Varios

Fuente: Elaboración propia

Como ejemplo de la importancia del proceso de devolución puede darse el del sector editorial. En el caso de los libros de texto, la editorial conoce, de una forma muy ajustada, el total de la demanda de cada publicación para el curso en el que este libro está en vigor y su producción se ajusta a la misma. Lo que no es conocido es en que cadena y lugar el consumidor adquirirá su ejemplar, lo que puede significar que en un punto de distribución exista un nivel de ejemplares por encima de su nivel de ventas y en otro una ruptura del stock. El proceso de devolución es importante ya que el periodo de demanda está limitado por la fecha de inicio del curso y el consumidor debe tener a su disposición su ejemplar en el lugar que él desee realizar la compra. Otro de los problemas de este sector es el de los ejemplares no vendidos ante una variación constante de las ventas y la disponibilidad de nuevas ediciones, desde la prensa diaria hasta los libros, cuya temporalidad está en función de la actualidad.

También la distribución minorista en un entorno de gran presión competitiva ha utilizado las políticas de devolución de productos como un factor diferencial y de atracción del cliente. Las tiendas de alimentación son las primeras que observan el problema de las devoluciones y desarrollan procesos de logística inversa. Con un estrecho margen comercial es importante el gestionar bien el retorno de los productos, siendo las grandes cadenas de compras las que manejan de una forma mejor esta estrategia. En general, éstas fijan sus políticas a los fabricantes; si un fabricante no acepta devoluciones es posible que el minorista no incluya sus

productos en sus tiendas a no ser que los productos de este fabricante no puedan ser sustituidos por bienes similares. Para mejorar los sistemas de logística inversa, los minoristas deben realizar inversiones en tecnología, tales como lectores de códigos de barras, seguimiento de las devoluciones, intercambio electrónico de datos o sistemas de radiofrecuencia.

Los productos que generan logística inversa, desde el minorista o distribuidor, vienen determinados por las siguientes características:

- Productos de primera calidad que el minorista ha decidido dejar de vender. En este caso, cuando se determina no continuar con determinado producto o una línea de productos, bien se puede devolver al fabricante o establecer negociaciones con otra empresa para vender todo el inventario disponible.
- La compra de productos de la competencia por parte del fabricante. Normalmente se realiza para sustituir este producto por uno propio, reduciendo los riesgos del minorista.
- Productos de primera calidad pero cuya venta es estacional. En esta clase de productos, al finalizar el periodo de comercialización, el minorista puede rebajar el precio del producto o realizar su devolución para poder recuperar parte de su valor.
- Excesos de inventario, productos con menor venta que la prevista o que se ha realizado una promoción para que el minorista adquiera una mayor cantidad vía promociones o rebajas en el precio.
- Productos defectuosos. Productos que han determinado los minoristas o los clientes como defectuosos, siendo en este caso sustituidos por el fabricante con otros productos o abonado su importe. A veces ocurre que el defecto no es real, sino que puede venir inducido por el cliente.
- Artículos dañados. Son productos usados o dañados y que no pueden ser nuevamente vendidos.
- Devoluciones de clientes. Son productos que han sido abiertos y utilizados por los clientes y aunque el producto no sea defectuoso no podrá ser vendido como de primera calidad.

Los productos devueltos en un sistema de logística inversa utilizan en su mayor parte uno de estos siete canales:

- 1) Devolución al fabricante
- 2) Venta como nuevo
- 3) Venta con descuento.

- 4) Venta en un mercado secundario.
- 5) Donación a caridad u Organizaciones no Gubernamentales (ONG's).
- 6) Refabricación.
- 7) Reciclaje o lanzamiento al vertedero.

Uno de los puntos críticos en la logística inversa, es cuando los productos a retornar tienen la consideración de materias peligrosas. En estos casos, el transporte de estos materiales, como, por ejemplo, lodos resultantes de la depuración de aguas residuales, debe realizarse por empresas especializadas y siguiendo estrictas normas de envasado y transporte adecuadas al tipo de material.

También otro aspecto importante en la logística inversa se da cuando un cliente o una organización creen o tienen la seguridad de que un defecto de producción puede afectar a la operatividad adecuada de un bien. A ello se le denomina recuperación, recobramiento o rescate (*recall*). Una retirada de productos es una petición de retornar al fabricante un lote o una campaña de producción entera de un producto, generalmente debido al descubrimiento de potenciales problemas en la seguridad. La recuperación es un esfuerzo de la empresa para limitar su responsabilidad debido a una negligencia (que puede causar altos costes legales) y mejorar o evitar daño a la imagen corporativa. Este proceso exige, a menudo, la sustitución del producto retirado o el restituir el daño causado por su uso, aunque posiblemente sean aún mayores los costes derivados por su repercusión en la marca y en la confianza del consumidor.

3.4.5. Envases y embalajes

El uso de embalajes para el transporte, tiene una gran importancia sobre el total de los costes logísticos del producto. La utilización, cuando es posible, de embalajes reutilizables, aunque tiene un coste superior, permite obtener grandes ahorros, cuando su uso es continuado.

En cualquier caso hay que distinguir entre el embalaje utilizado para el transporte entre el fabricante y el distribuidor y el que se usa cuando el producto llega al cliente final. Para el envío de productos dentro de la cadena de suministro, es normal utilizar embalajes estandarizados y reutilizables, si bien, cuando estos productos deben entregarse al consumidor final, se utilizan embalajes de un solo uso.

En muchos de los sectores, pero especialmente en electrodomésticos, electrónica de consumo, informática y telefonía, la vida comercial de un equipo es reducida. Los nuevos avances tecnológicos hacen que en un corto espacio de tiempo se incorporen nuevas funciones en los productos, que los hagan mucho más apetecibles para el consumidor. Estas nuevas funciones

también siguen diversas tendencias y modas con el fin de dinamizar el mercado y poder reemplazar equipos que, aunque su ciclo de vida no ha finalizado, el consumidor percibe que ya están anticuados. La sustitución por parte del fabricante de los equipos obsoletos es una de las acciones que deben tenerse en cuenta en las actividades logísticas, en especial para poder comercializar estos equipos retirados en otros mercados o como acciones específicas de marketing.

3.5. Recuperación de activos

Se define como recuperación del activo a la clasificación y disponibilidad de mercancías devueltas, productos obsoletos, productos desechados y productos deteriorados, en la forma que maximicen los procesos de devolución al fabricante minimizando los costes y obligaciones asociadas a la disponibilidad de los mismos. El objetivo de la recuperación de un activo es recuperar parte de su valor económico (y ecológico), en el mayor nivel que sea razonablemente posible, de forma tal que se reduzcan al mínimo las cantidades de desecho generado. La recuperación de activos se ha convertido en una actividad económica importante para muchas compañías. Su importancia se deriva de los beneficios que la empresa puede obtener a partir de su capacidad para recuperar el mayor valor económico que le sea posible de los productos utilizados, mientras que se reduce al mínimo los impactos negativos.

Hasta la fecha, la actitud de muchas firmas hacia los productos usados ha sido la de no hacer caso de ellos y evitar el seguimiento de los mismos después de que estos hayan sido vendidos, no haciéndose responsables del producto después de su venta, exceptuando la garantía aplicable. La mayoría de los productos se diseñan para reducir al mínimo los materiales, el proceso de fabricación o ensamblaje y los costes de distribución, sin tener en cuenta muchas veces la necesidad de reparación y aún menos la de reutilización, y destrucción. Los fabricantes han creído, generalmente, que los costes de incorporar estas necesidades disminuirían sus beneficios.

La comercialización de productos que han sido objeto de un proceso de recuperación se realiza, en su mayor parte, en mercados secundarios, mercados con un alto grado de crecimiento tanto a nivel nacional como internacional. Una de las características de estos mercados es la de que muchos minoristas y fabricantes desean que su marca no sea reconocible cuando los productos se incorporan a este tipo de mercados, por lo que parte del proceso de recuperación de activos puede consistir en hacer que el producto difiera, en lo que respecta a marca y presentación, del producto original.

Como estrategias de recuperación, existen las siguientes:

- 1) El **reciclaje** que es la denominación que recibe la reutilización de materiales; es decir, la obtención de materiales para ser reaprovechados como materias primas en un nuevo proceso de fabricación. Es, pues, una nueva forma de evitar desechos o basuras, creando una nueva fuente de materias primas. Mediante el reciclaje se desmonta el producto, se destruye su estructura mediante el molido o picado y se clasifican y reutilizan los materiales obtenidos. Existe gran cantidad de productos que pueden ser reciclados: automóviles, electrodomésticos tanto línea blanca, gris o marrón, equipos eléctricos y electrónicos, vidrio, papel, productos textiles, zapatos, desechos de construcción de edificios, derrames de petróleo, lubricantes usados, alimentos, muebles, desechos orgánicos, pañales, alfombras, fangos y tierras contaminadas, plásticos, desechos metálicos, madera, ... Estos productos, generan a su vez materias primas que pueden ser utilizadas en la fabricación de nuevos bienes.

Están involucrados en el reciclaje diversos tipos de industria, desde los centros de recogida que normalmente vienen creados por los municipios, los clasificadores de material y las plantas de proceso de reciclado que cuentan, cada vez más, con mejor y mayor tecnología así como las empresas que proporcionan el equipamiento necesario.

- 2) La **reutilización**, que corresponde cuando un producto, con posterioridad a las pruebas necesarias y después de un proceso mínimo de restauración, se reutiliza para la misma o distinta funcionalidad, comercializándose en mercados secundarios o en el mismo mercado. Los tipos de productos más comunes son: contenedores, palés, botellas reutilizables, material de embalaje y productos textiles. Los tipos de industria involucrados son, principalmente, los proveedores de servicios logísticos y las empresas que realizan las pruebas de calidad y de reparación de productos.
- 3) La **refabricación** o **remanufactura**, que permite que, previamente a determinar que el producto se pierda completamente y deba enviarse a reciclaje, muchas empresas procurarán restaurar o refabricar el producto, lo que implica un reacondicionamiento o mejora de la calidad del mismo. Las opciones posibles pueden variar dependiendo del tipo de producto; por ejemplo, muchos productos de consumo no pueden ser remanufacturados; una vez el cliente los ha adquirido, nada se pueda hacer para restaurarlos o para hacerlos atractivos o útiles para que otro cliente los compre; en cambio, otros artículos se prestan a la restauración, tales como productos de electrónica.

La remanufactura es un proceso que se inicia con el desmontaje de los componentes básicos, para posteriormente realizar el control de calidad, proceder a su limpieza y preparación para ser reutilizados en la fabricación de nuevos productos de la misma o distinta funcionalidad. Tiene tres propósitos básicos:

- Poder hacer un producto tan bueno como un producto nuevo.
- Obtener piezas para la fabricación de otros productos
- Obtener componentes o partes para ser incorporados a otros productos (*canibalización*).

Como tipos de productos tenemos: motores de automóviles y aviones, elementos de automóviles, teléfonos móviles, fotocopiadoras, neumáticos, cámaras, equipamiento médico, memorias electrónicas, tarjetas de ordenadores y componentes de equipos industriales.

- 4) La **recuperación energética** consiste en extraer, por medio de la combustión, el contenido energético de determinadas partes de los productos. No es una opción recomendable ya que no se aprovecha de una forma óptima la fuente de las materias primas que suponen los residuos. Además, la combustión provoca una nueva fuente de contaminación ambiental que ha de ser adecuadamente controlada.
- 5) Finalmente el **vertido**, que como puede suponerse, esta no es una alternativa de recuperación, pero a veces es la única posible para la eliminación de los productos al finalizar su vida útil. Esta acción debe realizarse en un depósito controlado.

Los residuos pueden clasificarse de acuerdo con las áreas en que se generan los mismos. Estas áreas son:

- *Municipal*, que pueden proceder de particulares, de la actividad comercial o de la industria. Su recogida se efectúa por los servicios públicos, mediante contenedores depositados en lugares públicos y que permiten su clasificación (materia orgánica, vidrio, papel etc.). Existen también procesos de recogida selectiva, puerta a puerta, mediante la adecuada comunicación a los servicios municipales. Los residuos comerciales, pueden seguir dos circuitos diferenciados, uno el de recogida vía servicios privados contratados directamente por el usuario y otro mediante los servicios públicos que los retiran mediante medios distintos de la recogida domiciliaria. Los residuos peligrosos, pilas, medicamentos, etc., disponen de contenedores especiales que se colocan en puntos cercanos a los usuarios y disponen de procesos especiales de recogida. Todos estos residuos se trasladan a las denominadas plantas de transferencia.
- *Industrial*, los residuos deben de estar manejados por gestores autorizados, vía un contrato entre el productor de los residuos y el gestor, en el que se dé prioridad a la reutilización. Los transportistas deben estar también autorizados por la Administración. En el caso de los vehículos fuera de uso, previa a la baja del vehículo,

es necesario disponer de un certificado de destrucción emitido por un gestor autorizado.

- *Construcción*, la gestión de estos residuos (áridos, hierros, madera, pinturas, etc.) está operada por empresas privadas. Debido a su complejidad el nivel de reutilización es muy bajo, faltando plantas de reciclaje y la infraestructura adecuada. En los grandes proyectos de construcción se reutilizan los residuos en la misma obra.
- *Ganaderos*, de muy diversa índole; existe actualmente una total descompensación entre los residuos generados y su aplicación, siendo necesarias, en algunas zonas, más plantas de tratamiento y una política de redistribución de los mismos, por lo que sólo puedan considerarse como residuos los excedentes que no se hayan podido reciclar en el ciclo normal de fertilización orgánica de las tierras de cultivo. Es evidente que los residuos animales tienen gran importancia ante algunas epidemiologías, como la salmonelosis, que pueden representar importantes contaminaciones de tipo sanitario para el ser humano (Robertson, 1977).

3.6. Utilización estratégica de la logística inversa

Cuando las empresas piensan en variables estratégicas, están contemplando los elementos del negocio que tienen, a largo plazo, un alto impacto en los resultados. Las variables estratégicas se deben manejar para dar viabilidad y continuidad a la empresa; no hace mucho tiempo que las únicas variables estratégicas que se tenían en consideración eran funciones del negocio tales como, la financiación o la comercialización.

Durante las décadas de los 70 y los 80, algunas compañías comenzaron a ver la logística como una variable estratégica. Muchas empresas ya consideran ahora a la gestión de la cadena de suministro como un factor diferencial de su estrategia de negocio, pero la mayoría de ellas todavía no han decidido considerar la logística inversa como una variable estratégica. Una de las aplicaciones estratégicas de la logística inversa es la de fidelizar a los clientes, o por lo menos incrementar los costes de cambio de proveedor. Existen muchas formas de crear barreras que dificulten el cambio, pero una de las formas es la capacidad que tiene el suministrador de que el distribuidor pueda devolver de una forma rápida y sencilla la mercancía defectuosa o no vendida.

La mayoría de los minoristas y de los fabricantes han liberalizado sus políticas de devoluciones debido a presiones competitivas. Las empresas todavía creen que un cliente satisfecho es su activo más importante, pero parte de la satisfacción de los clientes viene dada por la política de la empresa ante las devoluciones, bien porque los productos no son deseados o porque los clientes creen que no resuelven sus necesidades y, en este último caso, procederán a

devolverlo sin importar si funciona correctamente o no. Es un ejemplo interesante de este comportamiento el de la empresa que tiene como lema ante el cliente: “*si no queda satisfecho, le devolvemos su dinero*”.

La distribución es uno de los elementos clave en la gestión de la cadena logística inversa. Los puntos más importantes en esta área son:

- Disponer de una estructura de la red de distribución inversa eficiente y efectiva.
- Especializar la red según el tipo de industria (automóviles, electrónica, etc.).
- ¿Qué actividades de recuperación se van a realizar?
- ¿Qué recursos están disponibles?
- ¿Cómo se integra la logística inversa en la cadena de distribución original?

Una vez recibidos los productos, la empresa se plantea si los artículos son o no reutilizables. El flujo de artículos reutilizables puede sustituir al de artículos adquiridos, aunque se presenten ciertas incertidumbres respecto al tiempo, calidad y cantidad de los productos. Las siguientes cuestiones deben de tenerse en consideración.

- ¿Qué factores pueden afectar al plan de producción de productos refabricados? Estos factores pueden provenir tanto de componentes defectuosos de la producción interna como de fuentes externas a partir de productos ya utilizados.
- ¿Cómo tratar las incertidumbres existentes? Incertidumbres respecto a la calidad y cantidad de los productos y componentes recibidos de devoluciones.
- Estimar el potencial resultado de las actividades de desmontaje e inspección que deben realizarse con los componentes defectuosos y los productos usados.
- ¿Cómo gestionar de una forma eficiente las incertidumbres adicionales? Mediante la utilización de procesos de planificación y control de la producción.
- ¿Cómo pueden compartirse los recursos cuando se integran fabricación y refabricación?
- Cuando existen distintas opciones para el desmontaje de los productos, ¿en qué línea deben elegirse estas opciones?; ¿qué políticas de control serán las adecuadas para asegurar los objetivos fijados (económicos y sociales)?.

También existen diversos aspectos importantes de la estructura financiera que están relacionados con los canales de logística inversa, los miembros de cada tipo de canal y las funciones que debe cubrir el mismo. Los puntos que deben de tenerse en cuenta son:

- ¿Cuál es la influencia del producto?. Tanto por lo que respecta al diseño, la estructura y el valor añadido aportado por su nivel de recuperación.
- ¿Qué acciones de recuperación son las adecuadas para el flujo del producto (reciclar, refabricar, reutilizar, reparar o destruir)?.
- ¿Cuáles son las consecuencias económicas de la logística inversa a corto, medio y largo plazo?; ¿cuáles son las funciones clave (marketing, financiero)?.
- Fijar los parámetros de control con relación a la logística inversa.

En el campo de las tecnologías de la información, existen algunos productos de software diseñados especialmente para cumplir los propósitos de la logística inversa (véase Tabla 3.4), siendo otra opción recomendable el desarrollo de un sistema a medida, o la adecuación mediante la correspondiente ampliación del software existente.

Tabla 3.4. Software de logística inversa

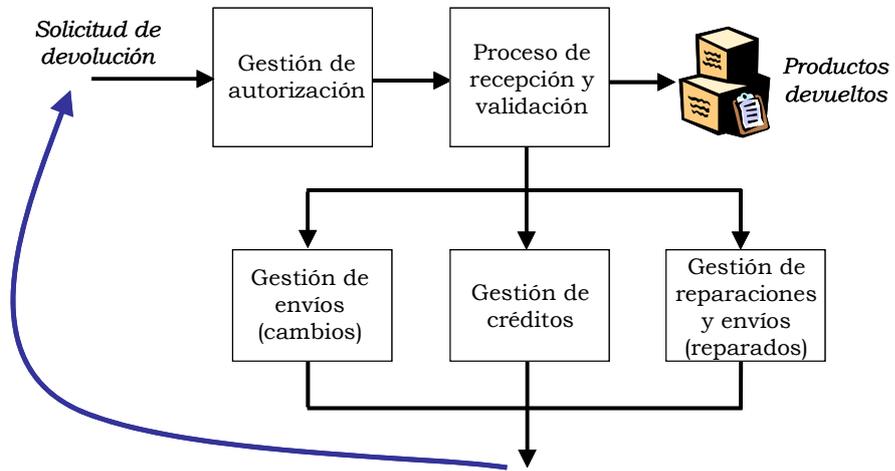
Nombre	Empresa
Enable Effective Reverse Logistics	SAP A.G. (Alemania)
Enterprise Reverse Logistics	ECN Group (New Zealand)
Return Service Management	Metrix L.L.C. (U.S.A.)
Reverse Logistics	IBS A.B. (Suecia)

Fuente: Elaboración propia

El sistema deberá ser lo suficientemente flexible como para manejar la enorme variedad de los distintos casos de devoluciones de productos que puedan presentarse, además de ofrecer la necesaria integración a través de todos los departamentos de la empresa, siendo los dos procesos principales el de devoluciones y la aplicación de los materiales devueltos. En el primer caso debe gestionarse los productos que están volviendo a entrar en la empresa y en el segundo se debe decidir qué hacer con estos una vez están a disponibilidad de la organización, con el objetivo de recuperar el máximo valor de los mismos.

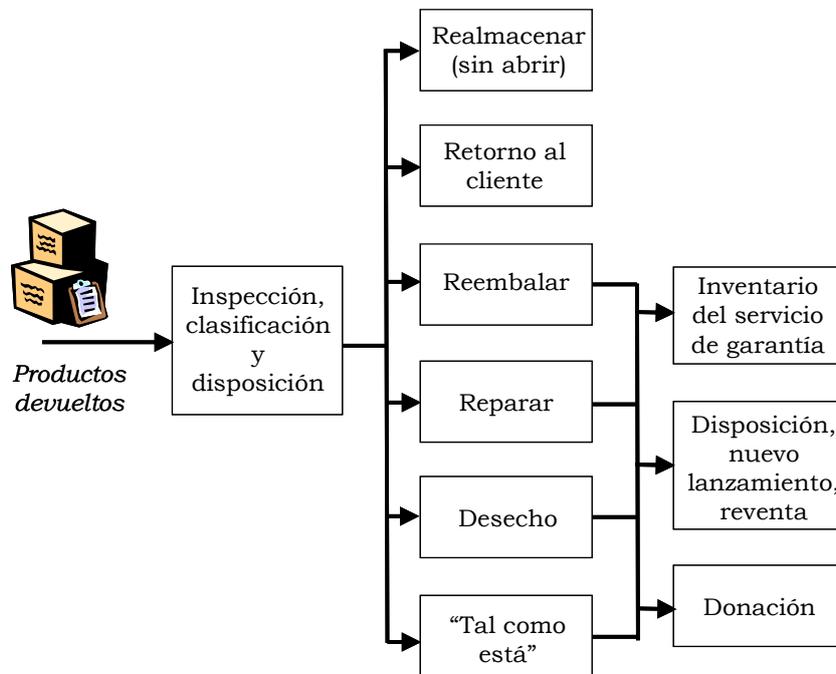
En el proceso de devoluciones, los objetivos principales para la mayoría de las compañías son el de asegurar la máxima satisfacción del cliente y el de encontrar una forma de prevenir

Figura 3.7. Diagrama del proceso de devoluciones



Fuente: Adaptado de Rupnow (2008)

Figura 3.8. Diagrama del proceso de disposición



Fuente: Adaptado de Rupnow (2008)

posibles retornos futuros (véase Figura 3.7). Una vez que se reciben los artículos, las compañías deben preocuparse en recobrar el valor de estos artículos, lo que puede ayudar en la cuenta de resultados, tanto vía el retorno del producto o componentes al inventario como de disposición del mismo de acuerdo con las normas de protección medioambiental (véase Figura 3.8).

3.7. La logística inversa como parte de la Cadena de Suministro

Las empresas ubicadas en el entorno económico occidental han sido testigo de importantes cambios, acaecidos durante estas últimas décadas, en el modelo competitivo en el que se encontraban inmersas. El entorno empresarial ha pasado de un modelo basado en la oferta, en el que las compañías determinaban los productos dentro de una selección limitada e intentando maximizar los volúmenes productivos, a un modelo basado en la demanda, en el que los clientes fijan sus expectativas respecto a los productos y servicios y esperan de estos un alto grado de cumplimiento respecto a sus necesidades, lo que denominamos una alta personalización o *customización*.

Asimismo, los ciclos de vida de los productos se han reducido de manera considerable: tanto el tiempo que transcurre desde su concepción hasta su comercialización, como el que comprende desde su introducción en los mercados hasta su madurez y obsolescencia. Esta reducción de los tiempos, unida a la especificidad de la demanda de los mercados, ha llevado a la necesidad de que las empresas colaboren unas con otras, para hacer frente a los requerimientos de sus clientes.

Puede, pues, constatarse que se ha producido una globalización generalizada, tanto desde el punto de vista de la competencia, ya que los empresarios actuales compiten hoy con fabricantes de países que hace algunos años eran prácticamente desconocidos para ellos, como también desde la perspectiva de las oportunidades, al surgir nuevos mercados para colocar los productos y también donde proveerse y comprar de manera innovadora, eficiente y a menor coste. Del modelo clásico de negociación anual con proveedores locales y focalización en el precio se ha pasado a un modelo agresivo de frecuentes negociaciones, poniendo énfasis en el coste y la calidad.

Sin embargo, este modelo, muy competitivo y basado en vínculos a corto plazo, se demostró ineficiente, ya que la relación de desconfianza frenó las inversiones necesarias por parte de los proveedores y descubrió un desaprovechamiento de sinergias entre el cliente y su proveedor. Se avanzó entonces hacia el modelo de socios (*partners*), con un proceso de mejora continua y la participación de los proveedores en el diseño del producto (codiseño), modelo que surgió como consecuencia de las nuevas filosofías nacidas desde Japón, con nexos a largo plazo con los suministradores, caracterizados por la transparencia mutua, comunicación continua,

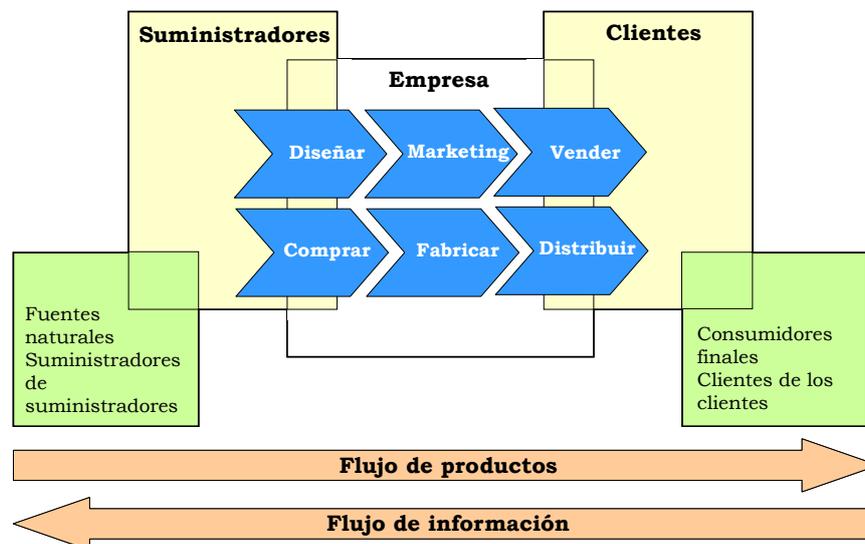
acercamiento al punto de consumo y entregas muy frecuentes. Este modelo se ha convertido actualmente en un modelo global, con proveedores globales que intentan seguir a los fabricantes por todo el mundo y que están orientados a toda la cadena de valor, buscando puntos óptimos de eficiencia a través de todo el flujo de aprovisionamiento, visto ahora ya de una forma integral.

Este cambio en el entorno y en la demanda, al que se han visto sometidas las empresas, ha hecho que la competencia no sea ya algo exclusivo entre compañías aisladas sino también entre redes de empresas, que se denomina Cadena de Suministro (*Supply Chain*), cadena que se representa esquemáticamente en la Figura 3.9.

Estas cadenas, primero lineales y cada vez más en forma de red, abarcan desde las materias primas básicas hasta los clientes, pasando por proveedores, fabricantes, distribuidores y detallistas y se estructuran en base a tres áreas principales:

- 1) El diseño de la Cadena, basado en la distribución de responsabilidades entre los diferentes protagonistas de la red (quien diseña e innova el producto, quien lo fabrica y monta, quien se encarga del aprovisionamiento de los componentes o de la distribución del producto acabado, etc.).
- 2) La selección e integración de los diferentes partícipes de la Cadena, vía la determinación e incorporación de los proveedores de productos (componentes, materias primas, etc.) y servicios (diseño, logística, fabricación, etc.), a la red diseñada.

Figura 3.9. La Cadena de Suministro



Fuente : ESADE (2004)

- 3) La gestión de estas redes, los modelos y procedimientos de coordinación de las diferentes funciones de la Cadena para hacer que ésta trabaje en una única dirección con miras a la optimización global y a la satisfacción del consumidor final.

Por lo tanto, se define como Cadena de Suministro a la secuencia de proveedores que contribuyen a la creación y entrega de una mercancía o un servicio a un cliente final. Rusell y Taylor (2009) la definen como las instalaciones, las funciones y las actividades involucradas en producir y entregar un producto o un servicio desde los proveedores (y sus proveedores) a los clientes (y sus clientes).

La meta que se fija es convertir la Cadena de Suministro de una compañía en un proceso eficiente de satisfacción para el cliente, en donde la efectividad de toda la Cadena es más importante que la efectividad de cada proveedor por separado.

Gestión de la Cadena de Suministro (*SCM - Supply Chain Management*), es gestionar de forma efectiva y al mejor coste posible los flujos, movimientos, inventarios de primeras materia y productos terminados así como la información relativa a los mismos, desde un lugar de origen a un lugar de destino para satisfacer las necesidades del cliente. Por lo tanto para una adecuada gestión de la cadena, es necesario conocer a fondo todos los aspectos relacionados con la actividad de le empresa.

La gestión de la Cadena de Suministro es un elemento clave para la competitividad de las empresas, debido a la importancia que tiene, entre otros, en los resultados empresariales a través del margen de beneficio, de los plazos de entrega, de la calidad del producto o servicio, y en la satisfacción del cliente. En los últimos años y con la aparición de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y más en concreto de Internet, la gestión de la cadena de suministro ha obtenido una importante herramienta para mejorar de una forma efectiva. El comercio electrónico ha ofrecido también, una nueva perspectiva a la relación entre las empresas.

3.7.1. El diseño de una estrategia logística

Durante los últimos años se ha investigado y discutido sobre la importancia de la logística en el seno de las empresas, incluyendo también un número de medidas estratégicas y operativas encaminadas a mejorar la gestión de los flujos de materiales y de información en los procesos de aprovisionamiento, fabricación y de logística de distribución. Paralelamente, también se ha podido observar una considerable optimización de la gestión de la información derivada de los mismos, ya que los flujos de materiales e información no van siempre unidos y ciertos aspectos de los procesos logísticos pueden ser realizados de forma virtual.

Esto es así por dos razones: por un lado, se redescubre el potencial de la logística como generadora de claras ventajas competitivas y, por otro lado, se ha desarrollado una serie de modelos de gestión que facilitan la implantación de programas de actuación que van más allá de la mejora de la eficiencia de las organizaciones, como mejorar el servicio y coste de los productos y que, en muchos casos, permiten redefinir o rediseñar los modelos de negocio mediante la aportación de estrategias innovadoras y con una rápida respuesta a las necesidades de los clientes.

Actualmente, casi todas las empresas conviven en un entorno competitivo muy condicionado por el fenómeno de la globalización, la integración y la centralización de la logística. La facilidad de acceso a nuevos mercados obliga a rediseñar las redes de distribución y, cada vez con mayor frecuencia, a relocalizar las capacidades productivas y a definir un modelo global de gestión.

Como hemos expuesto anteriormente, la gestión de la Cadena de Suministro es la expresión utilizada para describir el conjunto de procesos de producción y logísticos cuyo objetivo final es la entrega de un producto a un cliente; esto quiere decir que la cadena de suministro incluye las actividades asociadas, desde la obtención de materiales para la transformación del producto, hasta su colocación en el mercado.

Para diseñar la estrategia logística debemos tener en cuenta las decisiones que hay que tomar, siendo éstas de dos tipos: decisiones estructurales y decisiones infraestructurales:

- a) Decisiones estructurales, son las que se refieren a la construcción de los medios estructurales necesarios para diseñar el sistema logístico. De este modo, las empresas se plantean la dimensión y la ubicación de la red teniendo en cuenta tanto las unidades productivas y su enfoque, como los centros de distribución y las plataformas de tránsito (almacenes de conexión sin prácticamente existencias que sirven para hacer la distribución capilar), así como las características, la dimensión y las distancias de los mercados que se quieren servir. Se definen asimismo las tipologías de los centros de distribución y se diseñan sus caminos internos (*layouts*); se determinan las políticas y los medios de transporte más adecuados, pero, sobre todo, se toman las grandes decisiones relacionadas con el nivel de integración y los modelos de crecimiento, es decir, el grado de externalización (*outsourcing*) de las funciones logísticas. Finalmente, y probablemente esto sea lo más difícil, debe seleccionarse y en muchos casos apostar por el sistema de información principal que dirigirá el sistema logístico.
- b) Decisiones infraestructurales son aquellas que la empresa considera en base a los niveles de competencias necesarias para que el sistema creado opere con eficacia, el modo en que se definirá una política de inventarios y su ubicación en la Cadena de Suministro, cuándo y cómo circulará este inventario, cómo se gestionará el ciclo de

pedido (*push o pull*), cómo se definirá y gestionará la política de servicio, cuáles serán los sistemas de planificación y control más adecuados. Toda esta serie de decisiones determinan el nivel de conocimientos y prácticas directivas que requiere la empresa, la manera de organizarlas y de medir su eficacia.

Lógicamente, el conjunto de decisiones y de actuaciones están íntimamente relacionadas. Así, por ejemplo, con un buen nivel de planificación de la demanda podemos disminuir las existencias y optimizar las capacidades de producción y de almacenaje.

Uno de los factores de coste más significativos dentro de la cadena es el transporte de materiales, componentes y productos, estando ligado el éxito de la misma a una utilización óptima del transporte. El uso adecuado del transporte permite centralizar y operar con una menor infraestructura de almacenamiento, lo cual tiene implicaciones positivas desde el punto de vista del stock medio disponible y, a la vez, es el enlace entre las distintas etapas de la cadena. En las decisiones de la gestión del transporte hay dos actores principales; el primero es el que emite y requiere el movimiento del producto y el segundo el operador que efectúa su transporte.

La planificación del transporte tiene en cuenta los factores que afectan al coste de las operaciones y, en función de la disponibilidad y el nivel de servicio exigidos, ajusta la oferta del operador a las peticiones del emisor. Los factores que afectan al coste son aquellos relativos a las siguientes funciones:

- Transporte
- Stock e infraestructura de almacenaje
- Proceso de las cargas
- Salarios, zonas de terminales, etc.

Construyendo una matriz de distancias entre dos puntos geográficos y creando una matriz de ahorros a partir de la de distancia y la información de costes, es posible utilizar un método de planificación que permita asignar las entregas de clientes a vehículos o rutas y minimizar los costes. Existen diferentes tipos de herramientas y algoritmos que ayudan a resolver estos complejos problemas, siendo importante el tener en cuenta que la información necesaria, en este caso, no depende únicamente de la misma empresa sino también de actores externos como los operadores logísticos

El elemento principal de la Cadena de Suministro son los productos, por lo que deben ser diseñados de forma que su manejo consiga un flujo eficiente de los mismos. Este proceso de diseño se conoce como Diseño para la Cadena de Suministro y en un próximo futuro será una estrategia utilizada de una forma más frecuente. Las características del producto, como

pueden ser: peso, volumen, valor, caducidad, etc., tienen una gran influencia en las decisiones sobre la Cadena de Suministro, ya que la necesidad de almacenamiento, transporte, tratamiento del material y el proceso de entrega dependen de estas cualidades.

Los productos que han sido diseñados de forma que tengan un empaquetado y almacenamiento eficiente tienen, obviamente, un impacto positivo en el flujo de la cadena y los costes de transporte y almacenamiento. Durante el proceso de diseño de un nuevo producto o de cambios en uno existente, deberán tomarse en consideración las necesidades logísticas relacionadas con los movimientos del producto. También debe ponerse énfasis en la reducción de los tiempos de entrega y la creciente demanda por parte de los clientes con respecto a productos únicos o personalizados, aplicando mejoras en el diseño, la fabricación y la distribución eficiente. En estos casos puede aplicarse el concepto de *postponement* o aplazamiento (Pagh y Cooper, 1998), cuya noción es la de retener el producto en un estatus neutral y no comprometido dentro del proceso de manufactura, posponiendo la diferenciación de forma y de identidad al momento más lejano posible, lo que permitirá también obtener una importante mejora logística.

El desarrollo de un nuevo producto atraviesa las fases siguientes:

- 1) La definición de los objetivos de diseño que el nuevo producto debe aportar para cubrir las necesidades de los clientes, tal y como han sido descritas por el departamento de marketing.
- 2) El desarrollo de prototipos, que permiten probar la viabilidad del diseño desde el punto de vista del cumplimiento de los objetivos definidos en la etapa anterior, así como desde el punto de vista de la estabilidad de las soluciones técnicas propuestas para cumplir dichos objetivos.
- 3) Finalmente, la industrialización, en la cual se verifican las capacidades de los medios productivos para conseguir las especificaciones definidas en el diseño, se empiezan a hacer las primeras pruebas de volumen (en número de unidades), se revisa la puesta a punto de los elementos productivos para afrontar una producción masiva. Esta fase pasa por la elaboración de preseries de producción que permiten verificar y ajustar los puntos mencionados.

También el uso de sistemas informáticos, mediante técnicas de simulación, pueden ayudar a analizar el impacto del diseño específico de un producto sobre la Cadena de Suministro, ofreciendo una gran ayuda a los responsables de la empresa.

Los procesos de diseño de nuevos productos plantean una serie de retos que deben ser abordados por la organización. Estos retos son:

- a) Garantizar, por parte de los diseñadores de la empresa, que el esbozo del producto incluye unas especificaciones y materiales que permitan, más adelante, la industrialización por parte de los suministradores, sin excesivos problemas de calidad o de costes extras.
- b) Comprobar que el diseño hace un uso óptimo de los materiales y procesos productivos para minimizar el coste del producto final y optimizar la calidad. Los ingenieros de diseño tienden a minimizar el riesgo a base de reutilizar materiales y soluciones que ya han funcionado en el pasado. Es parte del trabajo conjunto entre fabricante y suministrador asegurarse que el equipo de diseñadores conoce las posibilidades técnicas de los nuevos procesos y materiales que pueden aportar los proveedores y que mejoren las características (prestaciones, calidad o coste) de los productos diseñados.
- c) Evitar diseños excesivamente orientados hacia un proveedor determinado. Si soluciones anteriores con un proveedor han funcionado en el pasado, el diseño puede tender a desarrollar especificaciones teniendo presentes las características del proveedor con el que se ha trabajado anteriormente. Deben definirse las especificaciones de forma tal, que permitan la posibilidad de que se puedan ofertar a un amplio número de proveedores.
- d) Garantizar la estandarización y la minimización de materiales y diseños. La no proliferación de un gran número de materiales y la estandarización de diseños deben permitir aumentar la simplificación y flexibilidad de la producción así como el apoyo posterior.

Estos retos tienen la particularidad de que cuestan más de conseguir cuanto más tarde se afrontan dentro del ciclo de vida del proceso de desarrollo. La introducción de un nuevo material en la fase de industrialización puede obligar al equipo de diseño a volver a la fase de desarrollo de prototipos para asegurarse de que el nuevo material cumple las especificaciones deseadas del producto.

La empresa puede afrontar estos objetivos a partir de diferentes soluciones, a menudo complementarias.

- Asignando especialistas en los equipos de diseño que hagan de puente entre los ingenieros de diseño y las capacidades e innovaciones existentes en el mercado de proveedores de estos tipos de soluciones.
- Implantando jornadas de revisión de prototipos desde el punto de vista del Diseño para la Fabricación (Hobbs, 2003), en las que, entre otros aspectos, los proveedores pueden

realizar propuestas sobre las posibles mejoras en el diseño, que deben facilitar la contratación posterior de los elementos que van a ser adquiridos.

- Desarrollando guías de diseño que recomienden, por ejemplo, la prioridad en el uso de diferentes productos por parte del equipo de diseño, o que indiquen las máximas tolerancias que se pueden conseguir con los diferentes tipos de materiales en procesos de fabricación estándar.
- Asegurando que los proveedores participan en las fases iniciales de diseño, ya sea durante las revisiones oficiales de prototipos, reuniéndose con los ingenieros de compras y de diseño en determinados momentos del proceso de desarrollo del nuevo producto, encargándose del desarrollo de una parte del diseño o, incluso, asignando ingenieros del proveedor como miembros de los equipos de diseño de la empresa compradora.

Si, dentro de la empresa, la colaboración entre suministradores y diseño no se ha afrontado en el pasado, ésta es una de las áreas en la que pueden obtenerse importantes beneficios de una forma inmediata, especialmente por la dificultad de realizar cambios una vez el producto ya ha sido lanzado al mercado. Sin embargo, se trata también de uno de los cambios organizativos más difíciles de implantar, tanto por la diferente mentalidad de las personas que participan en el equipo de diseño, como por la disparidad de objetivos que a menudo se da.

Dos conceptos básicos a tener en cuenta durante el proceso de diseño son la *comunalidad*¹³ y la *modularidad* de los componentes. Se define como comunalidad, la condición por la que materias primas o componentes concretos, forman parte de diversos artículos o familias de artículos. El disponer de un alto nivel de comunalidad nos ofrece una reducción de stocks, al tener menos productos base, por ejemplo, si producimos piezas de plástico, el realizarlas con un mismo tipo de materia base, implica el tener un menor stock ya que el mismo componente es utilizado para producir todas las piezas de una misma gama o familia, garantizando, con ello, la estandarización y la minimización de materiales, .aumentando la simplificación y flexibilidad de la producción así como el posterior apoyo y mantenimiento.

El concepto de modularidad se describe como la subdivisión del conjunto final en elementos o piezas que integran en sí mismas una función específica y que, por ellos mismos, son un producto completo. El producto final debería utilizar un número mínimo de módulos distintos y si es posible que estos fueran estándares de mercado, permitiendo una configuración específica según las necesidades de cada usuario. La modularidad permite reducir costes,

¹³ Adaptación de la expresión inglesa *commonality*, que describe una característica o cualidad compartida

mejorar la calidad, aumenta la confianza en el producto, elimina embalajes y permite la integración de un mayor número de funciones.

3.7.2. Logística inversa en la Cadena de Suministro

Lo más común, al considerar la Cadena de Suministro, es fijar unos estándares y normas, respecto a su impacto medioambiental, que deben cumplirse por los proveedores. Ello se hace necesario ya que la mayoría de veces la implantación de los principios medioambientales en las empresas viene provocada por puras fuerzas reactivas (Sarkis, 1999) pero, estos últimos años, se está produciendo una importante evolución (Rao, 2002) hacia estrategias corporativas, integradas y proactivas.

Es importante considerar que las necesidades derivadas de los aspectos medioambientales, además de la devolución de productos, implicarán cambios importantes en las funciones de la actividad logística y económica tanto de la empresa como de la propia cadena de suministro. La necesidad de unos procesos de gestión y control, dada la gran importancia económica que tiene esta temática, hará que las empresas se ocupen cada vez en mayor medida de optimizar esta actividad.

Se considera de vital importancia que en el diseño y desarrollo del producto se tengan en cuenta los aspectos logísticos para su entrega al cliente y se consideren las acciones a realizar al finalizar la vida útil del bien. Los costos de reciclaje (situarlo en el punto previo a su producción o montaje) o de destrucción del producto deberían estar incluidos en el precio final del mismo, por lo cual las empresas con inversión denominada por algunos autores socialmente responsable (McIntyre, 2007), y un mejor diseño de esta fase final, serán más competitivas al repercutir un valor inferior.

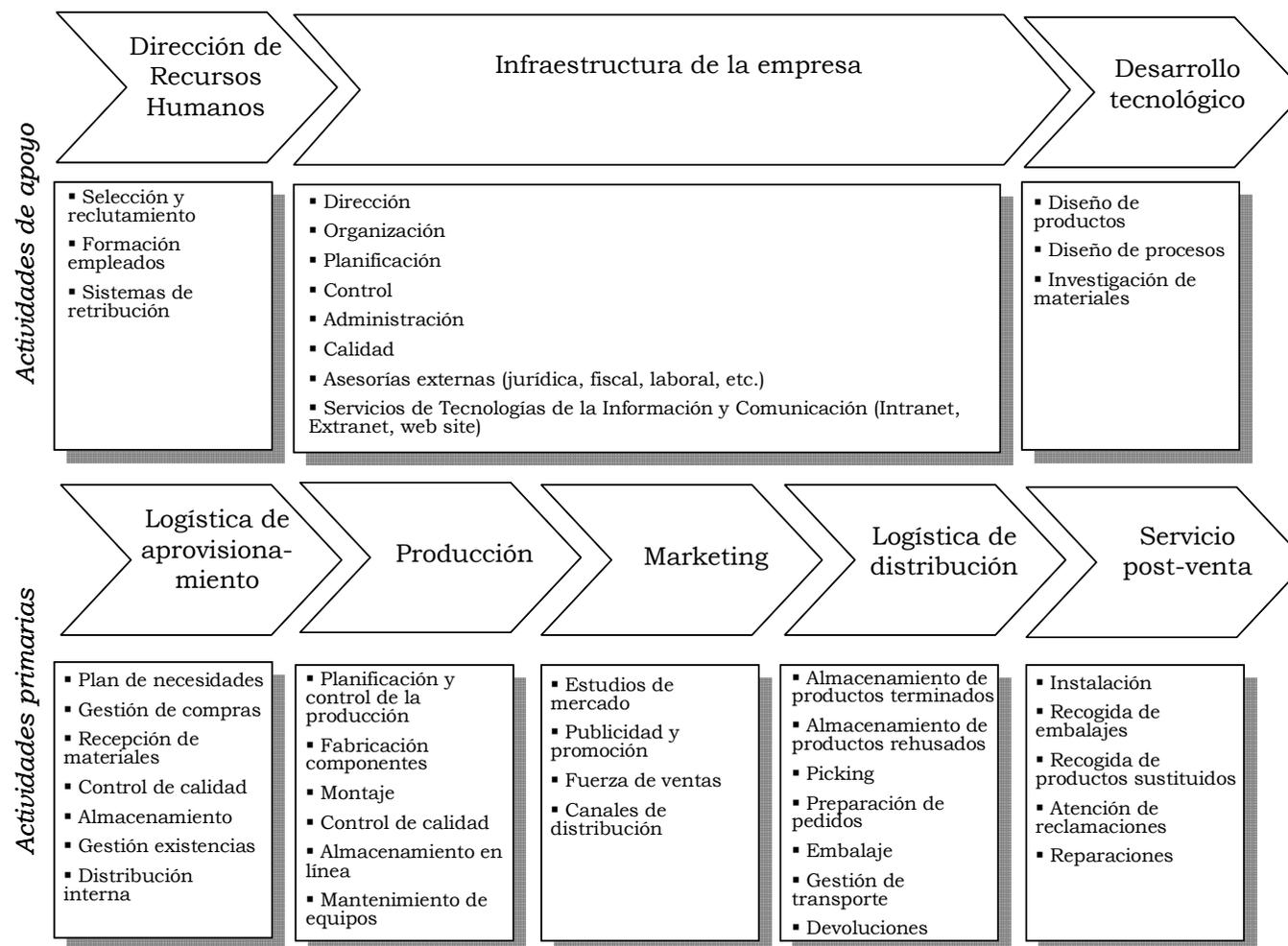
Últimamente, bajo esta línea han aparecido nuevas definiciones de la Cadena de Suministro, como la de Sarkis (2003) que se refiere a “un sistema que incluye las compras, la logística de entrada y salida, la fabricación, la distribución y la logística inversa”. Para Handfield y Nichols (1998), “la cadena de suministro incluye todas las actividades asociadas al flujo de transformación de las materias primas en mercancías hacia el consumidor final, sea quien sea ese consumidor final y sea como sea esa mercancía que pasa a convertirse en materia prima en la logística inversa, así como los flujos de información asociados”.

Podemos pensar, por lo tanto, en ampliar la cadena de valor de Porter (Figura 3.10 en la página 73), en sus actividades primarias, incluyendo como parte de las mismas estas nuevas actividades. Veamos lo indicado en la Figura 3.11 en la página 74.

Guide y Wassenhove (2002) enumeran cinco componentes claves de la cadena de suministro inversa:

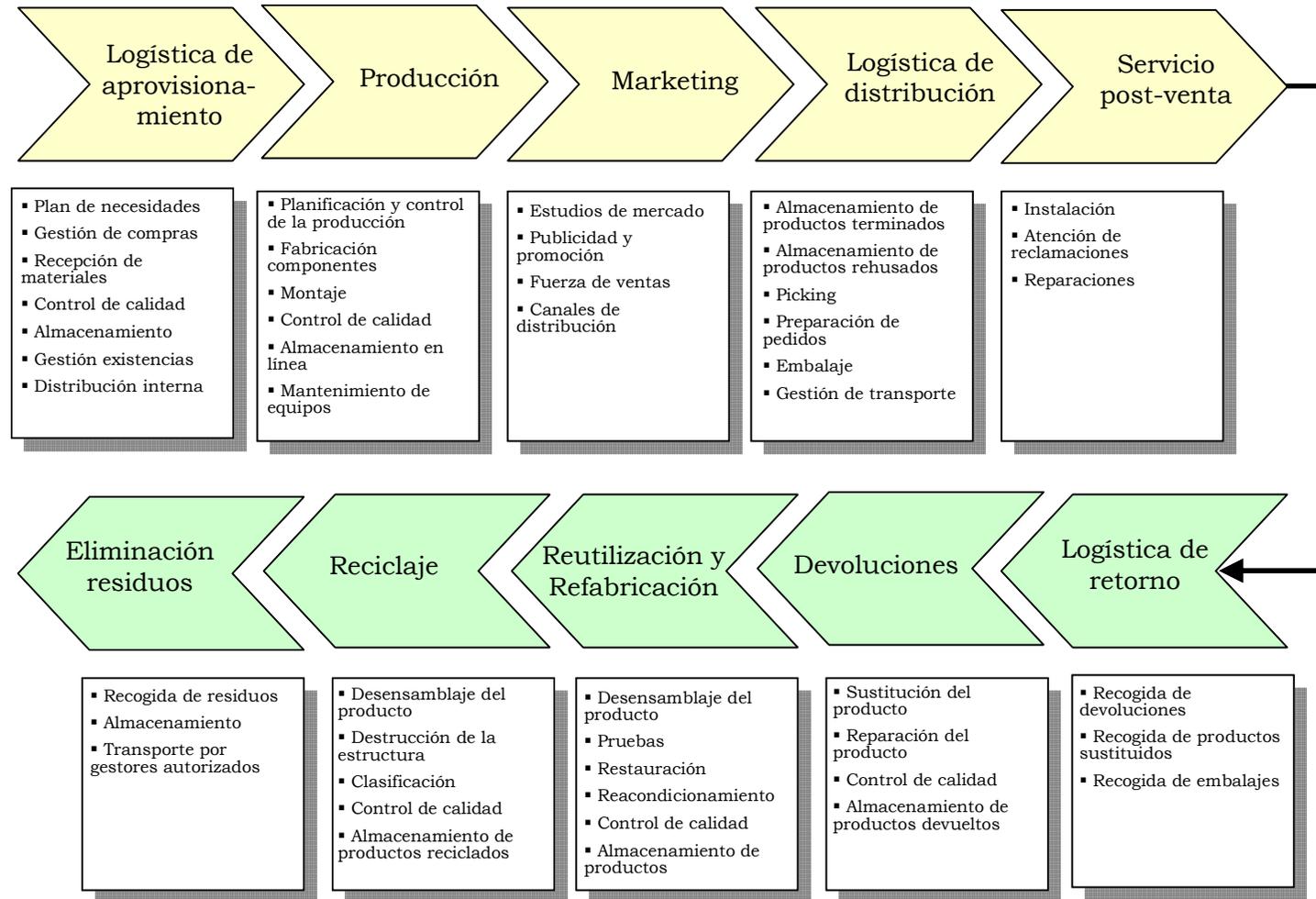
- 1) Adquisición del producto: El producto usado debe ser recuperado.
- 2) Logística reversa. Una vez que están recogidos, los productos usados se transportan a un cierto lugar de la instalación para su inspección, clasificación y disposición.
- 3) Inspección y disposición. Se prueban, se clasifican y se califican los productos devueltos. Las pruebas de diagnóstico se pueden realizar para determinar una acción de disposición que permita recuperar el mayor volumen posible de los mismos. Si un producto es nuevo puede retornar a la cadena de suministro principal. Unos productos pueden ser elegidos para su reacondicionamiento mientras que otros se pueden vender como desecho o reciclaje.
- 4) Reacondicionamiento. Algunos productos se pueden reacondicionar o refabricar.
- 5) Distribución y ventas. Los productos reacondicionados o refabricados se pueden vender en mercados secundarios donde los clientes no están dispuestos a adquirir un producto nuevo. En otros casos la empresa puede necesitar crear un nuevo mercado si la demanda no está presente.

Figura 3.10. La Cadena de Valor



Fuente: Elaboración propia a partir de Porter, M.E. (1985); *Competitive Advantage*

Figura 3.11. La Cadena de Valor ampliada



Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, no se busca el beneficio mediante la venta de nuevos productos sino que se pretende obtener rendimiento a partir de la valorización de productos que ya han sido rechazados por los consumidores. En este sentido, es necesaria la incorporación de nuevos componentes dentro de la cadena, tales como los gestores de residuos, recicladores, administración local, etc., que intervendrán en la medida que sea necesaria una acción coordinada entre todos ellos.

El proceso de logística inversa incluye la recogida de los productos, el proceso de selección y, si estos no fueran utilizables, la destrucción o eliminación de los mismos. Si los productos son utilizables pueden entrar en un proceso de reutilización o de remanufactura que, con la distribución adecuada, pueden ser utilizados bien para lo que fueron fabricados originalmente o para otros usos. El adecuado canal de comercialización lo hará llegar al consumidor. Si el producto se recicla, se incorporará en la cadena de suministro como materia prima (véase Figura 3.13)

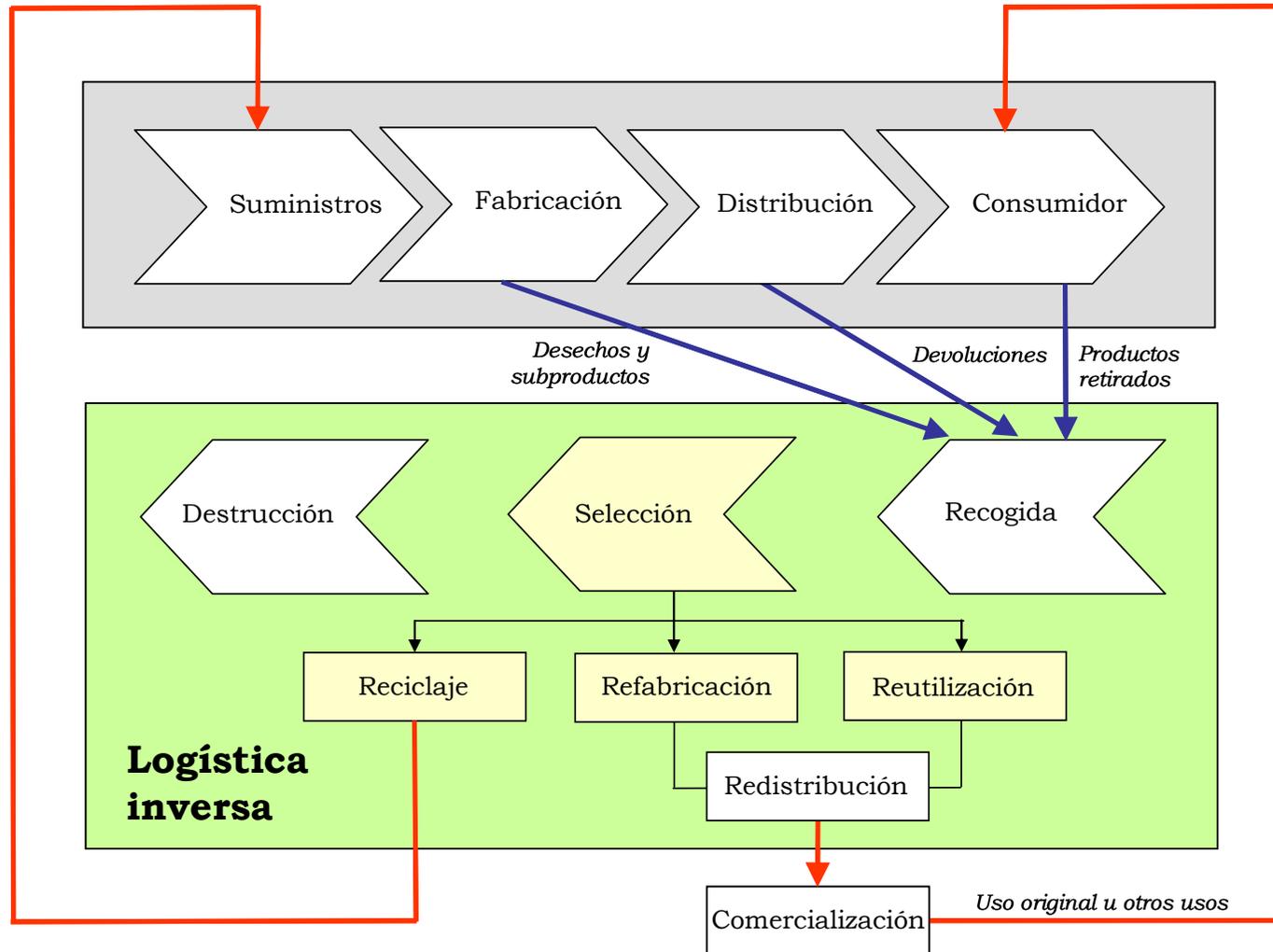
Como consecuencia de lo anterior, puede extenderse el ciclo vital de producto reduciendo el volumen de desechos. Hoek (1999) se pregunta ¿Por qué no utilizar iniciativas para ampliar el alcance de acciones más allá de la vida inicial de un producto en una segunda y tercera vida, de forma que aumente la lealtad del cliente y se incremente el número de veces de repetición? Si se observan el número de oportunidades verdes en la cadena de suministro pueden minimizarse en la fuente las consecuencias para el medio ambiente, en la fuente y en el proceso, pasando de las soluciones inferiores a las soluciones superiores en la jerarquía con un impacto menor, según se describe en la Figura 3.12 (Carter y Ellram, 1998).

Figura 3.12. Jerarquía de soluciones verdes



Fuente. Adaptado de Carter y Ellram (1998)

Figura 3.13. El circuito cerrado de la Cadena de Suministro



Fuente: Elaboración propia

3.8. Los estándares de gestión y auditoría medioambiental

Un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) constituye la parte general de gestión global de una empresa, que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, procedimientos y recursos para desarrollar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política medioambiental de la empresa.

Existe en esta ámbito, mediante la auditoria del Sistema de Gestión Medioambiental, la certificación UNE-EN-ISO 14001:2004 y la verificación del cumplimiento, por parte del mismo, del Reglamento Europeo de Auditoría y Gestión Medioambiental (EMAS).

3.8.1. La norma ISO-14000:2004

En 1993, un grupo de grandes compañías multinacionales, bajo el auspicio de la International Organization for Standardization (ISO), inició el desarrollo de normas ambientales de carácter internacional. Siguiendo las normas ambientales de la serie ISO 14000, las compañías están respondiendo y preparándose para cambiar la forma y los fundamentos en que sus empresas abordan los aspectos relacionados con los materiales, el desarrollo de productos, la mercadotecnia, la distribución y la venta de productos y servicios.

Gestión medioambiental se define, en la ISO 14001, como “la parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener actualizada la política medioambiental”. La norma ISO 14001 ofrece un modelo relativamente simple pero que obliga a integrar la gestión medioambiental con las operaciones de la empresa, para lograr una mayor productividad en el uso de las materias primas y de los recursos, una reducción de los residuos y los costos asociados y nuevas formas de agregar valor a los clientes.

Las normas de la serie ISO 14000 son de dos tipos:

- Normas sobre sistemas de administración y gestión
- Normas relacionadas con los productos.

Solamente una de las normas proporciona la información para una certificación y es el caso de la ISO 14001 (Sistemas de Administración Ambiental - Especificaciones con indicaciones para su uso), siendo el resto normas guía o de referencia. Las características de la ISO 14001 son:

- Es voluntaria (ningún texto legal obliga a implantar sus requisitos).
- Basada en la mejora continua del comportamiento medioambiental de la organización.

- De aplicación internacional a todos los tipos y tamaños de organización.
- No establece criterios específicos sobre el comportamiento medioambiental de la organización ni los medios para ampliar sus requisitos.
- Contiene requisitos auditables para conseguir la certificación, que llevan a cabo entidades externas reconocidas por la organización ISO.
- Puede complementarse con la familia de normas ISO 9000.

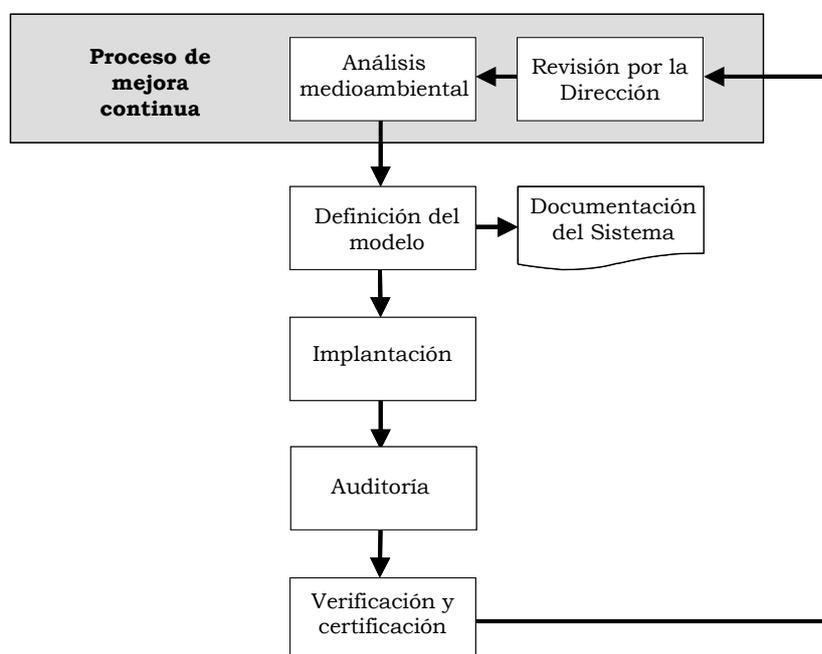
El modelo del Sistema de Gestión Medioambiental descrito en la norma ISO 14001 se basa en las mejores prácticas ambientales. La norma no requiere el cumplimiento de un cierto nivel específico de desempeño ambiental. Lo que requiere es que la organización establezca una política escrita, que permitirá:

- Disminuir el riesgo de quebrantamiento de la legislación medio-ambiental local, autonómica y nacional, a la que está sujeta la actividad empresarial.
- Facilitar la mejora de los procesos productivos, ya que la propia dinámica de la mejora continua reduce el consumo de materias primas, promueve el uso de tecnologías más eficientes, reduce los impactos ambientales y, en definitiva, baja los costes de producción.
- Potenciar la imagen de la empresa ante sus clientes, consumidores y la propia sociedad, aumentando por tanto su credibilidad.
- Disminuir la cuantía de las primas de seguros por responsabilidad civil.
- Reforzar las estrategias de diferenciación frente a competidores a escala internacional; en definitiva, mejorar las posibilidades competitivas de la organización dentro de su sector de actividad.

La alta dirección de la organización es requerida para estar directamente comprometida en el establecimiento de la política medioambiental y en supervisar su implantación y correcto uso. La norma también precisa que la organización identifique en forma sistemática sus aspectos ambientales significativos. Una vez identificados, la organización debe entonces establecer y documentar los objetivos y metas ambientales (por ejemplo, lograr una reducción específica de emisiones al aire de "X" % para 20XX). Para ello se deben definir y documentar programas ambientales que permitan llevar a cabo los objetivos y metas establecidos. Cuando los objetivos han sido alcanzados, la alta dirección de la organización debe fijar nuevos objetivos, en línea con su compromiso hacia la mejora continua.

La norma requiere que la organización documente su Sistema de Gestión Medioambiental y cumpla con las necesidades específicas en el proceso de implantación, tales como capacitación, entrenamiento, comunicación y procedimientos para el control de las operaciones. Asimismo, precisa que la organización establezca un sistema formal (auditoria) para verificar que sus operaciones cumplen o están en conformidad con las normas ISO 14001 y un sistema para corregir y prevenir los incumplimientos o no-conformidades. En la Figura 3.14 se presenta el denominado bucle de gestión medioambiental

Figura 3.14. El bucle de gestión medioambiental



Fuente: Elaboración propia

3.8.2. El Sistema de Gestión y Auditoría Medioambiental (EMAS)

La Comunidad Europea ha establecido un Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales, denominado *Eco-Management and Audit Scheme* (EMAS), que permite la participación, con carácter voluntario, de organizaciones, para la evaluación y mejora del comportamiento ambiental de dichas organizaciones y la difusión de la información pertinente al público y otras partes interesadas.

Gestión medioambiental se define en EMAS como “la parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, desarrollar y mantener la política medioambiental”.

Las características del Reglamento EMAS son:

- Directamente aplicable en todos los estados de la Unión Europea y a cualquier organización.
- De carácter voluntario.
- Gradual; permite a las organizaciones establecer el programa de actuaciones que consideren necesario.
- Sometido a esquemas de certificación.
- Respaldo por las administraciones estatales y autonómicas.
- Obliga a un cumplimiento estricto de la legislación medioambiental.
- La organización es validada por un órgano competente institucional.

Existen diversos aspectos que deben tratar las organizaciones que aplican EMAS.

- Respeto de la legislación. Las organizaciones deberán poder demostrar que: i) han tenido conocimiento y conocen las implicaciones para la organización de toda la normativa pertinente sobre medio ambiente; ii) han adoptado las disposiciones oportunas en materia de respeto de la legislación; y iii) existen procedimientos que permiten a la organización cumplir estos requisitos con carácter permanente.
- Comportamiento ambiental. Las organizaciones deberán poder demostrar que el sistema de gestión y los procedimientos de auditoría tratan el comportamiento ambiental real de la organización en relación con los aspectos identificados. El comportamiento de la organización respecto a sus objetivos y metas se evaluará como parte del proceso de revisión de la gestión. La organización también deberá comprometerse en la mejora continua de su comportamiento ambiental. Para ello, la organización podrá basar su actuación en programas medioambientales locales, regionales y nacionales.
- Comunicación y relaciones externas. Las organizaciones deberán poder demostrar que mantienen un diálogo abierto con el público y otras partes interesadas, incluidas comunidades locales y usuarios, sobre el impacto medioambiental de sus actividades,

productos y servicios, con objeto de conocer los aspectos que preocupan al público y a otras partes interesadas.

- Implicación de los trabajadores. Los trabajadores estarán implicados en el proceso destinado a la mejora continua del comportamiento ambiental de la organización. A estos efectos se podrían utilizar otras formas apropiadas de participación, como por ejemplo el sistema de libro de sugerencias o trabajos en grupo basados en proyectos sobre los comités medioambientales.
- Declaración medioambiental. El objetivo de la declaración medioambiental es facilitar al público y a otras partes interesadas información medioambiental respecto del impacto y el comportamiento ambiental de la organización. La información medioambiental se presentará, de manera clara y coherente, en forma impresa para que puedan acceder a ella quienes no tengan otros medios para obtener dicha información.

Una organización registrada en un EMAS, puede utilizar un logotipo que acredite su verificación medioambiental. En el caso de España, se incluye la frase: *Gestión ambiental verificada*.

3.8.3. El proyecto de norma ISO-26000 (Responsabilidad Social)

Las organizaciones de alcance mundial, así como sus partes interesadas, son cada vez más conscientes de la necesidad de un comportamiento socialmente responsable. Como resultado de las varias interpretaciones que existen del concepto de responsabilidad social, una norma aceptada internacionalmente, puede ser beneficiosa para ayudar a alcanzar una perspectiva común y un entendimiento sobre los principios y prácticas de responsabilidad social. Para ello se ha iniciado el proceso de estudio de la denominada ISO 26000 que será una guía en materia de Responsabilidad Social, establecida por la Organización Internacional para la Estandarización. El grupo de trabajo actual está presidido de manera conjunta por dos organismos nacionales de normalización: *Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)* y por el *Instituto Sueco de Normalización (SIS)* estando previsto publicar la certificación en el año 2010.

Esta norma internacional proporciona una guía sobre los principios subyacentes de responsabilidad social, los temas que constituyen la responsabilidad social y sobre las maneras de implementar la responsabilidad social dentro de una organización. La norma es aplicable a todo tipo de organizaciones, incluyendo organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como organizaciones empresariales, porque toda organización tiene un impacto en la sociedad y el medio ambiente. Pretende ayudar a las organizaciones a alcanzar la

confianza mutua con sus partes interesadas a través de mejorar su desempeño relativo a la responsabilidad social. La norma será de uso voluntario y no está destinada a la certificación por tercera parte, o un uso contractual o regulatorio.

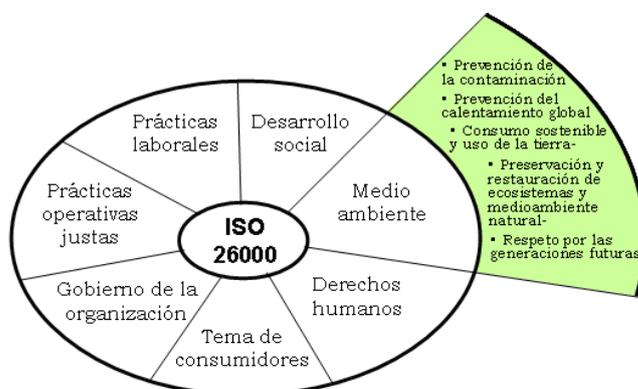
ISO 26000 busca promover la integración del comportamiento socialmente responsable dentro de las estrategias, sistemas, prácticas y procesos organizacionales existentes y enfatiza los resultados y las mejoras en el desempeño.

La norma define responsabilidad social como la responsabilidad de una organización ante los impactos de sus decisiones y actividades (producción de bienes y servicios) en la sociedad y el medio ambiente, a través de un comportamiento transparente y ético que sea: i) consistente con el desarrollo sostenible y el bienestar general de la sociedad; ii) considere las expectativas de sus partes interesadas; iii) esté en cumplimiento con la legislación aplicable y sea consistente con normas internacionales de comportamiento; y iv) esté integrada a través de toda la organización (ISO/WD 26000, 2007).

También fija un principio de desarrollo sostenible: una organización debería continuamente esforzarse en “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. El desarrollo sostenible puede ser contemplado con las dimensiones sociales (incluyendo lo cultural), ambientales y económicas, cada una con muchas facetas. Debería ser pensado como un proceso continuo y gradual; no como una meta alcanzable en un momento del tiempo. El desarrollo sostenible supone el respeto más completo posible por el bienestar presente y futuro del planeta y sus habitantes y por el cultivo de la riqueza y los recursos naturales (ISO/WD 26000).

Para ser socialmente responsable, una organización debería considerar siete temas fundamentales, entre ellos el medio ambiente, tal y como se representan en la Figura 3.15.

Figura 3.15. Temas fundamentales ISO-26000



Fuente: Elaboración propia

3.9. La logística inversa en la organización empresarial

Una organización es, esencialmente, un complejo entramado de relaciones entre varios elementos interdependientes, esto es, lo que en lenguaje científico se denomina un sistema. Una organización según Schein (1979), es pues la coordinación planificada de las actividades de un conjunto de personas para el logro de un objetivo común y explícito, a través de una cierta división del trabajo y de una jerarquía de autoridad y de responsabilidad, La eficacia de la organización dependerá del justo equilibrio entre diferenciación e integración (Lawrence, Lorsch, 1986), expresando gráficamente esta división del trabajo y de las funciones en forma de organigrama.

Otro aspecto de gran importancia dentro de la organización, es la tecnología, que puede definirse como los conocimientos, habilidades e instrumentos, con que se realizan las tareas para producir los bienes y servicios que ofrece la empresa. La tecnología influye decisivamente en los elementos que componen la organización, específicamente en su estructura (Burns y Stalker, 1994).

Actualmente, la adaptación a los retos del entorno exige a las organizaciones la introducción de profundos cambios en plazos muy cortos, lo cual produce éxitos espectaculares pero también grandes fracasos. Según las observaciones de Greiner y Schein (1988), el cambio es en cierto grado una tarea conjunta, aunque no debe entenderse como una pérdida de poder de la dirección en beneficio de los cuadros, ya que al dar más influencia a los cuadros también aumenta la suya sobre los mismos y en segundo lugar el cambio aparece como un proceso de desarrollo, mediante una serie de fases claramente diferenciadas, cada una de las cuales se divide en un estímulo y en la correspondiente respuesta.

Este proceso por fases, adquiere un gran significado a la luz de la teoría del cambio planificado, formulada por el fundador de la moderna psicología social, Kurt Lewin¹⁴ en los años cuarenta. Edgar Schein (2004) la ha utilizado para comprender una gran variedad de fenómenos que van desde la persuasión coercitiva hasta los procesos de aprendizaje y motivación, concluyendo en que el cambio organizativo tiene lugar a través de cambios individuales.

Disponer en la empresa de personas responsables de las actividades de Logística Inversa, de forma que se favorezca la coordinación entre ellas, es el problema más importante a alcanzar en la nueva estructura organizativa. Dichas disposiciones deben promover en la organización la máxima eficiencia con los mínimos costes, ya que la logística inversa será cada vez más una actividad vital que todo tipo de empresa debe llevar a cabo. La atención que debe darse a la organización logística y a su disposición organizativa depende de la naturaleza de cada

¹⁴ Kurt Lewin (1890-1947), *Frontiers in group dynamics*, 1946

empresa en particular, ya que es obvio que no tienen la misma importancia para todas las empresas sino que dependen directamente de las características de los productos que comercializan y que retiran de sus clientes. También debemos tener en cuenta que un tipo dado de organización depende de la estructura de costes y de donde se encuentren concentradas las mayores necesidades de servicio.

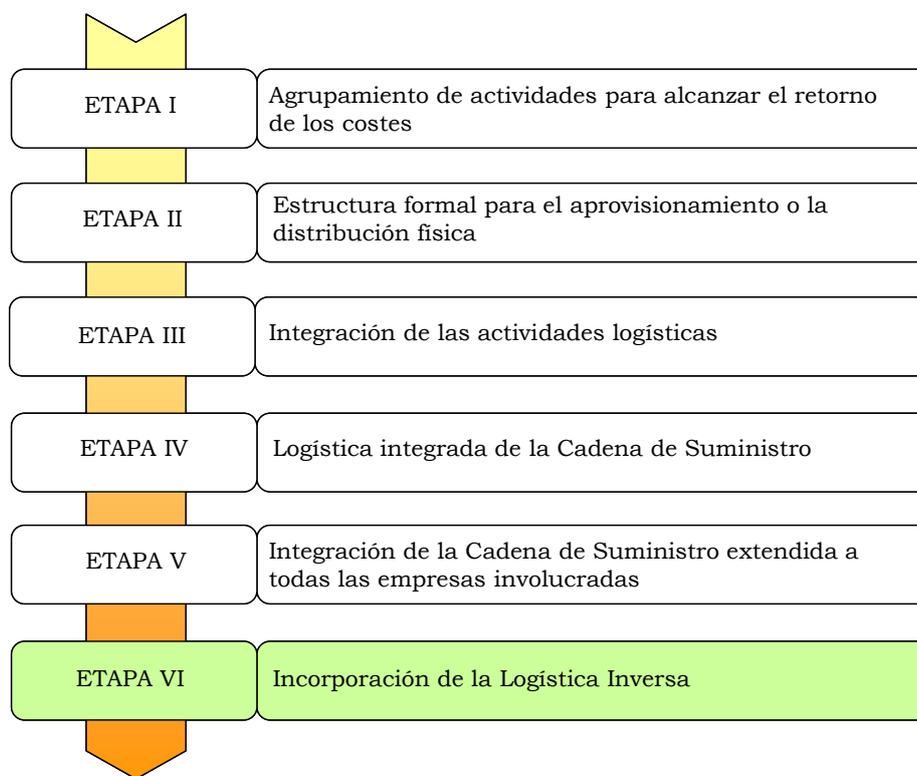
La filosofía sobre el buen manejo de la logística y de la cadena de suministros y, por lo tanto, del diseño organizacional resultante, ha ido evolucionando con los años, fijándose incluso distintas etapas de desarrollo (Bowersox, Daugherty, 1987). La etapa primera, observada a principios del decenio de 1970, representa un agrupamiento de las actividades que eran importantes para alcanzar un retorno de los costes derivados de la gestión logística.

En la segunda etapa la organización ya se dirigía hacia el establecimiento de estructuras formales, en las que se colocaba a un ejecutivo de alto nivel a cargo de las actividades logísticas relevantes, normalmente aprovisionamiento o distribución física, pero no ambas. Las compañías apreciaban fuertemente los grandes beneficios de una buena administración logística. En la etapa tercera, la estructura de la organización se refería a la total integración de las actividades logísticas. Con la filosofía de los sistemas “justo a tiempo” que requiere una precisa coordinación de todas las actividades de la empresa se alcanza este nivel de integración total.

Actualmente nos referimos a la cuarta etapa como la del manejo de la cadena de suministro o de la logística integrada, incluyendo además de lo realizado en la tercera etapa, los procesos de transformación de los productos, incluyendo pues el proceso de producción dentro del ámbito de la logística integrada. La quinta etapa ya se refiere a la total integración de la Cadena de Suministro formada por compañías que son incluso entidades legales distintas, formando una compleja superorganización.

Introducimos en este estudio, una sexta etapa, que representa la incorporación de la Logística Inversa y que tendrá una clara influencia organizativa en la gestión de la Cadena de Suministro. En la Figura 3.16 se representan las distintas etapas organizativas de las empresas respecto a sus necesidades logísticas.

Figura 3.16. Evolución del diseño organizativo logístico



Fuente: Elaboración propia a partir de Bowerson y Daugherty (1987)

La administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de éstas funciones empresariales dentro de una compañía en particular y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo (Mentzer et al, 2001). Puede también deducirse que la integración interna en sí no es suficiente y que la misma no es más que una extensión de la lógica de la logística, la cual se ocupa de crear un sistema integrado de información y control para conseguir un flujo de productos con los menores costes operativos (Castán et al, 2003).

El modelo de dirección de la cadena de suministros (Figura 3.17 en página 87), muestra la amplitud de esta definición, debiendo tener en cuenta que trata de la coordinación de los flujos de productos mediante funciones y a través de las empresas para lograr la ventaja competitiva para cada empresa y para los integrantes de la cadena de forma colectiva (Ballou, 2004)

Es bien conocido que la logística inversa está ganando cada vez un mayor interés e importancia en los actores de la cadena de suministro. El esquema de la Figura 3.18 en página

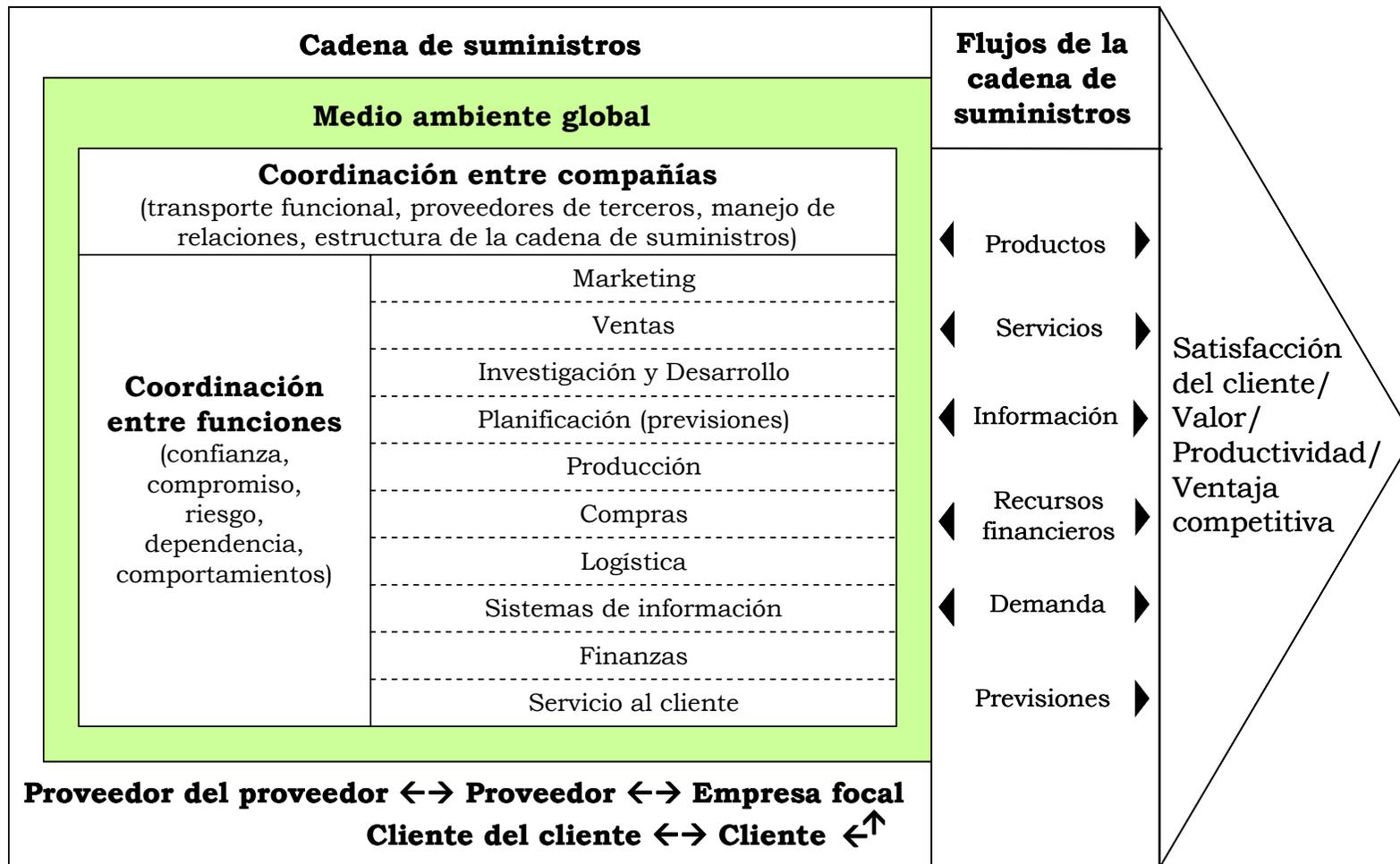
88 (Wu y Dunn, 1995), indica que los procesos inversos en las funciones de cada organización se inician ya en las condiciones de la fuente de suministros hasta alcanzar en su punto final a los clientes y consumidores. La cadena de suministro representa esta perspectiva holística del sistema y fija el foco para las iniciativas verdes de gran envergadura.

Blumberg (2005) enumera varias características importantes que deben ser gestionadas de forma coordinada y controlada para que la cadena inversa sea económicamente viable:

- Flujo del material incierto, ya que la empresa no conoce, la mayoría de veces, cuando llegará un artículo devuelto ni está segura de la condición en que recibirá el mismo. El artículo puede ser como nuevo o puede precisar un proceso de reparación o su disposición como material defectuoso.
- El proceso de devolución al cliente puede seguir diversas vías dependiendo de si se dirige al cliente o al usuario final. Puede ser necesario un conocimiento amplio del cliente y de la utilización del producto.
- El tiempo, bajo la perspectiva de costes, puede hacer necesaria la devolución, reparación o reproceso del producto de la forma más rápida posible.
- Recuperación del valor de forma que se pueda maximizar el valor de las mercancías devueltas transformándolas de forma tal que proporcione ingresos o disminuya costes.
- Flexibilidad en la instalación, el transporte u otros servicios, en relación con el material devuelto.
- Coordinación-multifuncional; ya que la logística reversa implica, casi siempre, a distintos departamentos se hace necesaria una red de comunicación rápida y eficiente.

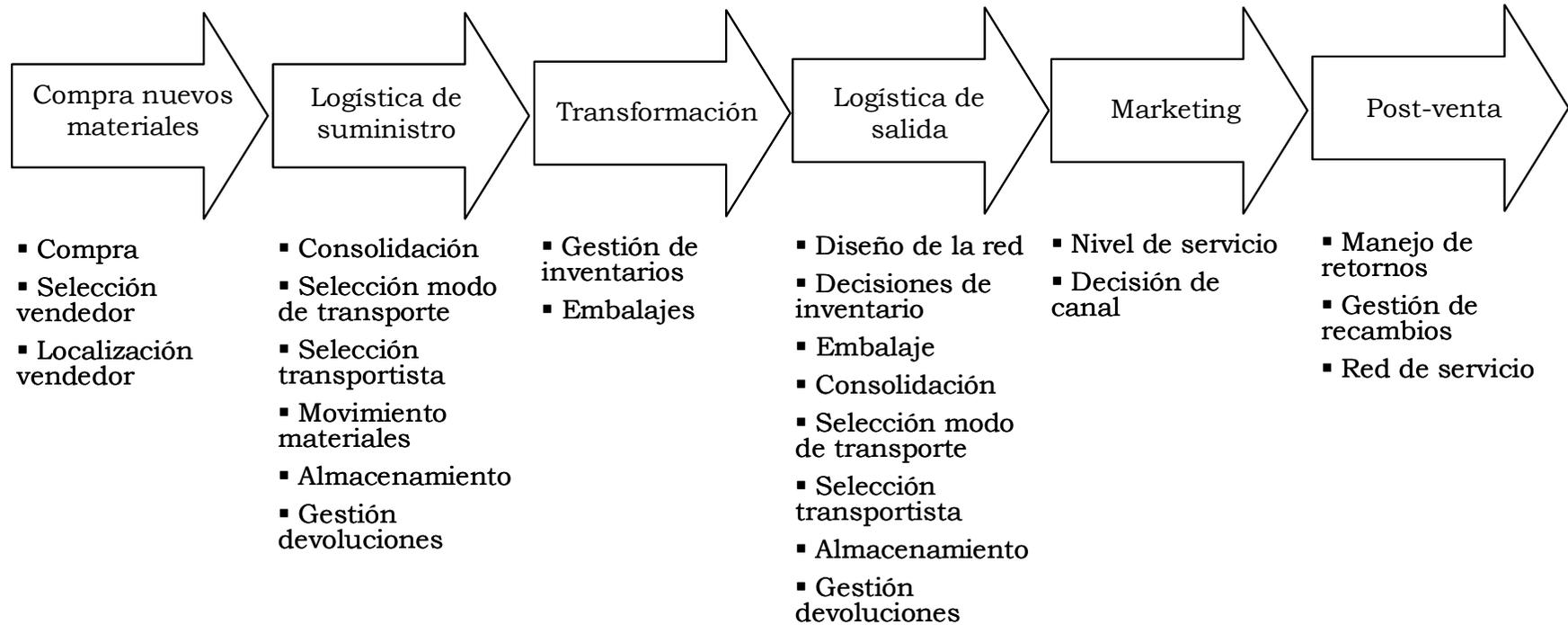
Dentro de este proceso de gestión el *benchmarking* es un aspecto fundamental de la medición del desempeño que hace que la organización este consciente de la práctica empresarial más novedosa, evaluando sus operaciones en relación con las empresas principales de su propio u otro sector. En las corporaciones muy diversificadas, en ocasiones, el *benchmarking* interno ofrece un modo de compartir el conocimiento y mejorar el desempeño (Bowersox et al, 2007).

Figura 3.17.: Modelo de gestión de la Cadena de Suministro



Fuente: Mentzer et al, en Ballou, 2004, p. 6

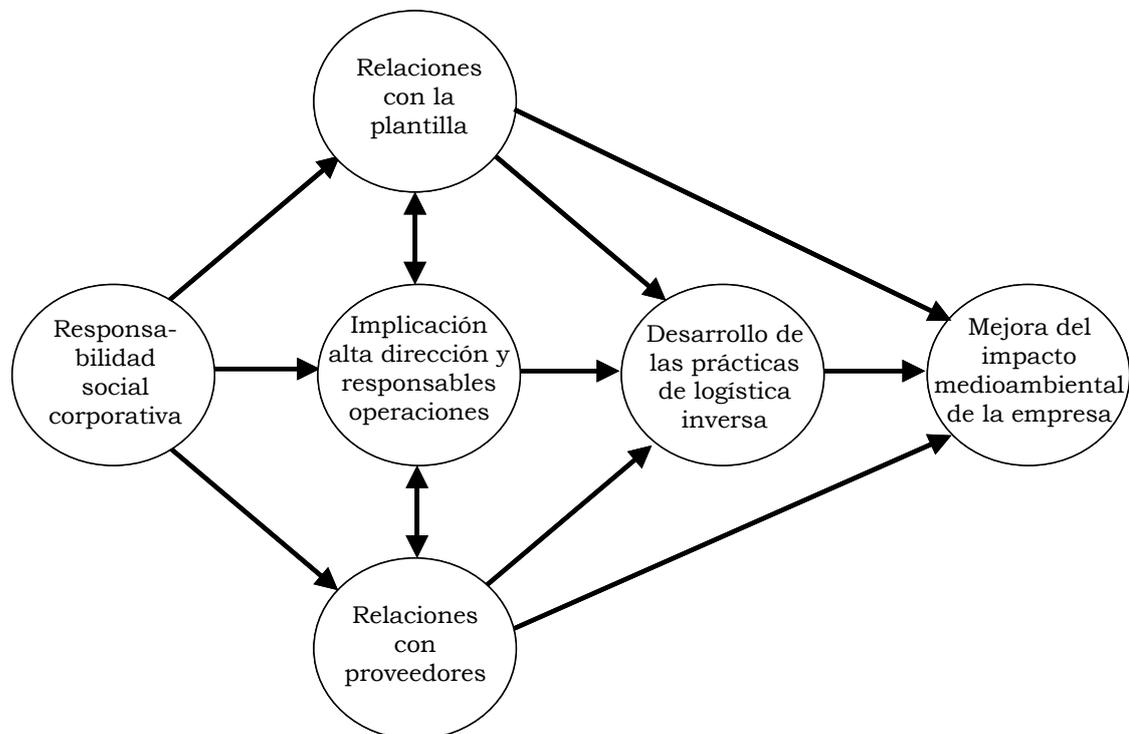
Figura 3.18.: Esfuerzos en logística inversa a través de la cadena de suministro



Fuente: Adaptado de Wu y Dunn (1995)

Las empresas cuentan con diversos mecanismos que les permiten reforzar y apoyar la orientación medioambiental de la organización y sus directivos, ya que éstas forman parte de un sistema que interacciona con su entorno y para ello ha de estructurarse internamente de forma que pueda utilizar esta interacción a modo de impulso en la consecución de sus objetivos. En la Figura 3.19 se representan las relaciones que ayudan a explicar el avance de la aplicación de la logística inversa y su aplicación a la salvaguarde del medio ambiente (Díaz et al, 2004).

Figura 3.19.: Modelo de relaciones organizativas con impacto en la logística inversa



Fuente: Díaz, A. et al (2004, p. 139)

Bibliografía

- Ballou, R. (2004), *Logística, administración de la cadena de suministro*, Prentice Hall
- Blumberg, D. F. (2005), *Introduction to Management of Reverse Logistics and Closed Loop Supply Chain Processes*, CRC Press
- Bowerson, D.; Daugherty, P. (1987), *Emerging patterns of logistical organization*, Journal of Business Logistics, Vol. 8, n° 1, pp- 46-60
- Bowersox, D.; Closs, D.; Cooper, M. (2007), *Administración y logística en la cadena de suministro*, McGrawHill
- Brown, L. (1990), *The State of the World*, Worldwatch Institute
- Brown, L. (2008), *Plan B 3.0: Mobilizing to Save Civilization*, Earth Policy Institute
- Burns, T.; Stalker, G.M. (1994), *The management of innovation*, Oxford University Press
- Campbell, C.J. (1997), *The Coming Oil Crisis*, Multiscience and Petroconsultants
- Campbell, C.J. (2006), *Regular Convencional Oil Production to 2100*, The Coming Global Oil Crisis website
- Carter, C.R.; Ellram, L.M (1998), *Reversed logistics: a review of the literature and framework for future investigation*, Journal of Business Logistics, Vol. 19, n° 1, pp. 85-102
- Castán, J.M.; Cabañero, C.; Núñez, A. (2003), *La logística en la empresa, fundamentos y tecnologías de la información y de la comunicación*, Pirámide
- Daly, H; Cobb, J. (1993), *Para el bien común. Reorientando la economía hacia la comunidad y un futuro sostenible*, Fondo de Cultura Económica
- Daniel, V.; Guide, R. (1997), *Scheduling with priority dispatching rules and drum-buffer-rope in a recoverable manufacturing environment*, International Journal of Production Economics, Vol. 53, n° 1, pp. 101-116
- Díaz, A.; Álvarez, M.J.; González, P. (2004), *Logística inversa y medio ambiente*, McGrawHill
- Dobson, A. (1997), *Pensamiento político verde. Una nueva ideología verde para el siglo XXI*, Paidós.
- Dobson, A (2005), *Citizenship and the Environment*, Oxford University Press
- ESADE (2004), *Producción i logística. (Guías de gestión de la innovación)*, CIDEM-Departamento de Trabajo, Industria, Comercio y Turismo, Generalitat de Catalunya

- Estevan, A. (1995), *Monetarización del medio ambiente y ecologismo de mercado en De la economía a la Ecología*, Trotta, pp. 67-78
- Greiner, L.; Schein V. (1988), *Power and Organization Development: Mobilizing Power to Implement Change*, Prentice Hall
- Guide, V.D.; Wassenhove, L. van (2002), *The reverse supply chain*, Harvard Business Review, Vol. 80, n° 2, pp. 25-26
- Handfield, R.B.; Nichols, E.L. (1998), *Introduction to Supply Chain Management*, Prentice Hall
- Hendshaw, J.M. (1994), *Design for recycling: new paradigm or just the latest design-for-x'fad?*, International Journal of Materials and Product Technology, Vol. 9, n° 1-3, pp. 125-138
- Hippel, E. von (2006), *Democratizing innovation*, The MIT Press
- Hobbs, D. (2003), *Lean Manufacturing Implementation: A Complete Execution Manual for Any Size Manufacturer*, J. Ross Publishing, Inc
- Hoek, R.J. van (1999), *From reversed logistics to green supply chains*, Supply Chain Management, Vol. 4, n° 1, pp. 129-134
- ISO/WD 26000 (2007), *Guía sobre responsabilidad social*, ISO/TMB/WG RS n° 113
- Lambert, A.J.D., (2001), *Life-cycle chain analysis, including recycling*, en Sarkis J. (2001), *Greener Manufacturing and Operations: from Design to Delivery and Back*: Greenleaf Publishing, pp. 36-55
- Lambert. A.J.D. (2003), *Disassembly sequencing a survey*, International Journal of Production Research, Vol 41, n° 16, pp. 3721-3759
- Lawrence. P.R.; Lorsch, J.W. (1986), *Organization and environment: managing differentiation and integration*, Harvard Business School Press
- McIntyre, K. (2007), *Delivering Sustainability through supply chain management*. Global Logistics, Kogan Page, pp. 238-252
- Mentzer, John T, DeWitt, William, Keebler, James S, Min, Soonhong, Et al (2001); *Defining supply chain management*, Journal of Business Logistics , Vol. 22, n° 2, pp. 1-25
- Naredo, J.; Valero, A. (1999), *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, Fundación Argentaria
- Olcese, A.; Rodriguez, M.A.; Alfaro, J. (2008), *Manual de la empresa responsable y sostenible*, McGrawHill
- Pagh, J.D.; Cooper, M.C. (1998), *Supply chain postponement and speculation strategies: How to choose the right strategy*, Journal of Business Logistics, Vol. 19, n° 2, pp. 13-33

- Pearce, D.; Turner, K. (1989). *Economics of Natural Resources and the Environment*, Prentice Hall
- Porter, M.E. (1985), *Competitive Advantage, Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press
- Porter, M.E.; Linde, C. van der (1995), *Green and competitive,: Ending the stalemate*, Harvard Business Review, Vol. 73, nº 5, pp. 120-134
- Rao, P. (2002), *Greening the supply chain: a new initiative in South East Asia*, International Journal of Operations and Production Management, Vol 22, nº 6, pp. 632-655
- Rees, W.; Wackernagel, M.; Testemale, P. (1998), *Our Ecological Footprint, reducing human impact on the earth*, New Society Publishers
- Robertson, A.M. (1977), *Farm Wastes Handbook: Problems, Properties, Storage, Handling and Use of By-products from Housing Farm Livestock*, Scot. Farm Bldgs. Investigation Unit
- Romero, C. (1997). *Economía de los recursos ambientales y naturales*, Alianza Económica.
- Rogers, D.; Tibben-Lembke, R. (1998), *Going Backwards, Reverse logistics trends and practices*, Reverse Logistics Executive Council
- Rupnow, P. (2008), *Reverse Logistics Software Systems Framework and Benefits*, Reverse Logistics Association
- Russell, R.; Taylor, B. (2009), *Operations management along the supply chain*, Wiley
- Sagoff, M (2008), *The Economy of the Earth. Philosophy, Law, and the Environment*, Springer
- Sarkis, J. (1999), *How green is the supply chain?. Practice and research*, Graduate School of Management, Clark University
- Sarkis, J. (2003), *A strategic decision framework for green supply chain management*, Journal of Cleaner Production, Vol. 11, nº 4, pp. 397-409
- Schein, E.H. (1979), *Organizational psychology*, Prentice-Hall
- Schein, E.H. (2004), *Organizational culture and leadership*, Jossey-Bass
- SETAC (1993), *Guideline for life-cycle assessment: a code of practice*, SETAC Workshop Sesimbra (Lisboa)
- Sosa, N. (2001), *Ética ecológica. Necesidad, posibilidad, justificación y debate*. Libertarias
- Stock, R.J. (2001), *Avoiding the seven deadly sins of reverse logistics*, Primer foro internacional PILOT

Trainer, T. (1995), *The Conserver Society; Alternatives for Sustainability*, Zed Books

Trainer, T. (2007), *Renewable Energy Cannot Sustain a Consumer Society*, Kindle Book

Waring, M. (1990), *If women counted: A New Feminist Economics*, Harpercollins

Weizsacker, E. von; Lovins, A.; Humter, L. (1998), *Factor Four Doubling Wealth, Halving Resource Use*, Earthscan

Wu, H.; Dunn, S. (1995). *Environmentally responsible logistics systems*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 25. n° 2, pp. 20-38

