



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



Logística inversa: el medio ambiente y las cadenas de suministro de ciclo cerrado

Haller, Erika Pamela

2010

Cita APA: Haller, E. (2010). Logística inversa: el medio ambiente y las cadenas de suministro de ciclo cerrado. Buenos Aires : Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Posgrado

Este documento forma parte de la colección de tesis de posgrado de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

Universidad de Buenos Aires

Facultad de Ciencias Económicas



Maestría en Gestión Empresarial del Comercio Exterior y de la Integración

**Logística inversa: el medio ambiente y las cadenas de suministro de
ciclo cerrado**

Autora: Lic. Erika Pamela Haller

Tutor: Dr. José Luis Racciatti

Diciembre 2010

“Logística inversa: el medio ambiente y las cadenas de suministro de ciclo cerrado”

Introducción	Página
Contexto socio-histórico.....	4
Marco teórico.....	5
Hipótesis.....	6
Objetivos.....	7
Metodología.....	8
Capítulo I. La logística directa y la logística inversa	
1. La logística directa y sus prácticas.....	9
2. Concepto de logística inversa. Distintas alternativas.....	9
3. Conceptos medioambientales y prácticas actuales.....	14
4. Plásticos	
a. Tipos.....	17
b. Tratamientos: reciclaje, incineración, relleno sanitario, foto y biodegradación.....	21
c. Envases retornables.....	29
d. Innovaciones de PET.....	30
Capítulo II. Logística inversa	
1. Logística: la oferta de servicios logísticos.....	32
2. Logística inversa	37
3. Logística inversa en la práctica.....	39
4. Diseño de tareas propias de la Logística inversa	41

Capítulo III. Políticas ambientales, Acuerdos, Tratados Internacionales y Logística inversa

1. Políticas ambientales.....	46
2. Tratados y Acuerdos Internacionales.....	49
3. Gestión empresarial de los plásticos. Logística inversa.....	95

Capítulo IV. Marco económico

1. La logística inversa y su implicancia económica.....	99
2. Prácticas organizacionales.....	102
3. Reducción de costos logísticos.....	110
4. La cadena de valor de los plásticos.....	118
5. La industria del plástico en la actualidad.....	121
6. Modelos aplicables.....	123

Bibliografía.....	130
--------------------------	------------

Referencias bibliográficas.....	130
--	------------

Introducción

En los últimos años ha crecido notablemente el número de las personas que tienen acceso de manera inmediata a todo tipo de información a bajo costo, mientras que los efectos contaminantes que se generan en el medio ambiente son cada vez más difíciles de revertir e implican altos costos para sus habitantes.

Las condiciones mínimas para la extracción y el procesamiento de materias primas por parte de las empresas, así como también el tratamiento de los desechos, y la elaboración de productos industriales, parten de disposiciones establecidas por organismos públicos, privados, instituciones internacionales, en respuesta a un evidente medio ambiente cada vez más castigado. Sin embargo, no necesariamente se conocen todos los efectos secundarios en el largo plazo que pueden generar estas prácticas, no solo desde el punto de vista ecológico, sino también social, económico y cultural.

Los efectos ambientales con los que deben convivir diariamente quienes habitan en zonas donde no se cumplen con estas condiciones mínimas de producción, sumado al interés de los consumidores por interiorizarse acerca del origen y la forma en que son elaborados los productos que consumen, lleva a que estén constantemente presente los conceptos de desarrollo sustentable, costo-beneficio en el medio ambiente, ecología, biodiversidad, energías alternativas, infracciones ambientales, etc.

Tal como menciona la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (1972): "la protección y mejoramiento del medio ambiente humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero, un deseo urgente de los pueblos de todo el mundo y un deber de todos los gobiernos".

Las Políticas Ambientales se ven afectadas por Políticas Comerciales, que regulan intercambio de bienes, los cuales necesitan recursos naturales para su elaboración y, al mismo tiempo, los procesos de los que forman parte eliminan desechos que afectan el medio ambiente. De ello surge la necesidad de establecer políticas entre los diferentes sectores, tanto industriales como extractivos, que lleven al cuidado del medio ambiente y al cumplimiento de prácticas comerciales que contemplen este tratamiento.

Como concepto a desarrollar a lo largo del presente trabajo, en nuestro país, hasta la década del 70', las bebidas eran comercializadas en envases de vidrio retornable, pero ya entre los años 70' y 80', comenzaron a aparecer los envases retornables de PET, dando lugar a un mercado nuevo. Para la década de los 80', se inició la producción petroquímica local a gran escala, reemplazándose el envase retornable de PET por el descartable de PET, principalmente por el costo del lavado del PET retornable, por la presencia de una logística más acotada, por ser el envase descartable más higiénico y para evitar

que los consumidores tengan que devolver los envases vacíos. Así mismo, para fines de los años 90´, comenzó en Zárate la producción de PET como materia prima.

Sin embargo, a partir del año 2002, luego de la crisis económica que comenzó a fines de 2001 en Argentina, la devaluación del peso argentino frente al dólar, entre otras cosas, dio lugar a ciertos cambios en las condiciones de mercado, y las grandes empresas embotelladoras comenzaron a envasar los productos en envases de vidrio retornable, en función de los costos de producción de los envases (el precio de la materia prima era más bajo que el del PET) y del producto en sí mismo.

En estos últimos años, estos aparentes beneficios de los envases de vidrio resultan, en cierta medida, cuestionables. Este sistema retornable no es más higiénico que las botellas descartables de PET, ni es más seguro, ni más práctico, volviendo a las botellas de vidrio más caras, de alguna manera imprácticas y poco higiénicas¹. Hoy en día, las costumbres y la economía del país, denotan que los envases retornables PET se han consolidado en nuestra sociedad.

En lo que respecta a los países de la Unión Europea, desde finales de los años 50´ y principios de los 60´, comenzó a surgir una conciencia medioambiental, que se consolidó finalmente en los años 70´ al identificarse la existencia de procesos de deterioro ambiental y consumo de los recursos naturales no renovables. Parte de la sociedad comenzó a acompañar desde la década de los 80´ esta nueva conciencia con actitudes y normas de conductas, buscando reducir el impacto en el medio ambiente. Aún las empresas lo han demostrado en el desarrollo de sus productos, volviéndose competitivas aquellas que contemplan la calidad, la innovación y el medio ambiente como concepto interrelacionados.

En el presente trabajo se analizará en el contexto amplio de la logística integral, concebida como el arte de distribuir y abastecer, la práctica de la logística inversa en las organizaciones, la cual se ocupa de la recuperación de productos desde los clientes hacia la empresa, considerando sus efectos en la empresa misma y en el medio ambiente que la rodea, como consecuencia de la reincorporación de recursos ya utilizados previamente en el proceso productivo y, así mismo, del tratamiento de desechos que afectan a la población inmediata.

Esta práctica todavía es incipiente, y son pocas las empresas que la han desarrollado. En la mayoría de los casos donde fue implementada, la empresa cuenta con un operador logístico que le aporta soluciones específicas según las necesidades propias del negocio. Los casos identificados aportan diferentes soluciones dentro de la cadena de valor de la empresa, permitiendo a las empresas encontrar nuevos nichos en el mercado en el que actúan. De allí que el limitado aporte bibliográfico y el desarrollo

¹ www.plativida.com.ar

de casos actuales despiertan en los operadores logísticos y en las empresas, el interés de encontrar nuevos segmentos y rubros comerciales en donde explotar esta práctica.

La búsqueda de oportunidades comerciales, tanto para las empresas como para los operadores logísticos, no puede perder de vista la legislación vigente, no sólo en materia de transporte, de derecho laboral, derecho internacional (en aquellos casos donde los clientes se encuentran en otros países respecto del país donde se elabora el producto), sino también en lo referente a políticas y normas que regulan los efectos causados en el medio ambiente, las cuales van desde el control de emisiones de gases contaminantes, incentivos para el desarrollo de energías alternativas, tratamiento de desechos industriales, hasta prácticas de consolidación de carga y modos de recuperar el valor de plásticos usados.

La especificación de la práctica de la logística inversa; el análisis de sus particularidades; la identificación de los diferentes tipos de plásticos que permiten la elaboración de diversos envases; el análisis del aprovechamiento de las prácticas de reutilización, reciclaje y recuperación de plásticos; la identificación de nuevas tecnologías que intervienen en el aprovechamiento de la energía, minimizando los problemas de contaminación ambiental; así como también, la identificación de los costos logísticos; permitirán abordar el concepto de logística inversa de una manera más integral aportando diversas herramientas y conceptos esenciales para una correcta práctica organizacional.

Surge como hipótesis que la práctica de reciclar productos devueltos, como los envases plásticos de bebida (PET: tereftalato de polietileno), a través de un proceso de logística inversa, tiene un impacto económicamente significativo sobre el desempeño de las empresas, sobre la sociedad y sobre el medio ambiente en el que éstas interactúan.

Se hará mención a los diversos organismos públicos y/o privados que participan directa o indirectamente en la organización, en el desarrollo, promoción y control de esta práctica en nuestro país y en la Unión Europea (UE). De ello surge como objetivo analizar la implementación práctica y organizacional de las propuestas gubernamentales y privadas de Argentina y la UE, considerando, entre otras cosas, sus políticas ambientales y los resultados obtenidos de la ejecución de las mismas, a nivel nacional y regional, en cada uno de los casos.

Del breve análisis del uso de envases plásticos para bebidas, en Argentina y en la Unión Europea, surge como primera conclusión que los envases de PET también tienen sus desventajas: la demanda de PET es tan grande que es difícil obtener el material necesario para fabricar los envases en la calidad y la cantidad requeridas, no sólo de materia prima sino también de material reciclado. Todos los nuevos plásticos tienen el mismo problema que el PET: la materia prima es el petróleo. Esto nos lleva a la necesidad de encontrar nuevos planteos y alternativas.

El objetivo principal de la investigación consiste en realizar un análisis comparativo de caso que permita entender la posición de Argentina y de la Unión Europea respecto de sus políticas ambientales, su funcionamiento, limitaciones y resultados en la práctica de la logística inversa. Así mismo se buscará establecer en qué medida los envases plásticos se reciclan mediante la implementación de la logística inversa, como práctica desempeñada dentro de la empresa o a través de terceros.

Los objetivos específicos de la investigación son los siguientes:

- a) Se considerarán las políticas ambientales internacionales, considerando los tratados internacionales ratificados por la Argentina y por la UE, vinculados con biodiversidad, cambio climático, etc.; y el número de medidas implementadas para cumplir con las metas de la Agenda 21².
- b) Identificar diversos actores involucrados en el esquema político, económico y social.
- c) Describir el contexto en el cual se desarrollan las políticas públicas que ha dado lugar al surgimiento de medidas gubernamentales, analizando las normas internacionales de calidad y medio ambiente, y las políticas de los organismos internacionales competentes en la materia.
- d) Analizar la participación de empresas privadas en el cumplimiento de las normas y el efecto de sus prácticas de logística inversa en lo que respecta a su responsabilidad social.

Las decisiones en lo que respecta a la localización dentro de la logística inversa, pueden tener como punto de partida la metodología existente de la logística directa, considerando así mismo nuevas propuestas a través de modelos más adecuados para los requerimientos y necesidades actuales.

La práctica del reciclaje de productos, como es el caso de envases plásticos de bebida, implica el diseño, desarrollo, puesta en marcha y control de un sistema logístico que contemple desde la localización del centro de recepción, la recolección de los productos a reciclar, el método que fomente en los consumidores el poner en marcha esta actividad, el transporte de dichos productos, la clasificación e inspección de los productos (control de calidad), el almacenamiento de los mismos, el envío hacia la planta de recuperación, considerando la alternativa que maximice el aprovechamiento de los recursos, el tiempo y el espacio. Cabe aclarar que cada una de estas decisiones contempla el flujo logístico en sentido contrario, es decir, desde el consumidor hacia el productor, por lo que se da lugar al Sistema de Logística Inversa, en el ámbito estratégico, táctico y operativo.

² Agenda 21. Informe de Naciones Unidas, 2002.

La metodología a seguir consistirá en una revisión bibliográfica y un análisis de la normativa vigente que regula las prácticas alcanzadas por la logística inversa, a fin de identificar bases sólidas para concluir con un la exposición de aquellos puntos que están consolidados en relación a esta práctica e identificar aquellos puntos en los que aún hay posibilidades de plantear nuevos desafíos y potencial grado *de aporte* en el análisis general, especialmente en lo que respecta a nuevos mercados y escenarios en la Argentina. A partir de esta estrategia narrativo-histórica planteada, se buscará construir un modelo conceptual de las prácticas vigentes para el análisis de casos actuales de logística inversa.

Capítulo I. Marco teórico. Logística, medio ambiente y PET

1. La logística directa y sus prácticas

El concepto de logística siempre ha sido parte de la vida del hombre, quien ha tenido que enfrentar cientos de decisiones vinculadas con la localización de las actividades propias de su vida diaria a través de los años. Diversas variables influyen finalmente en cada una de estas decisiones, generando consecuencias vinculadas con el costo-beneficio que el hombre haya identificado.

Las organizaciones también atraviesan períodos de incertidumbre hasta que logra determinar dónde conviene ubicar su centro de producción, distribución, abastecimiento, etc., que le permitirá satisfacer la demanda de sus clientes. Esta ubicación buscará: minimizar los costos de instalación, optimizar la utilización de sistemas, disminuir los tiempos incurridos en el servicio hacia los clientes, mientras intenta maximizar el rendimiento de sus recursos. De esto se trata la logística: es el proceso integral que busca anticipar los requerimientos de los clientes, adoptando y administrando estratégicamente los recursos necesarios para asegurar la distribución de bienes, información y servicios hasta el cliente final, de forma completa, oportuna y a un costo justo.

Este proceso involucra el desarrollo de nuevo productos (desarrollo de diseño, prototipos, introducción de nuevos productos, etc.), administración de materiales (relaciones con los proveedores, planificación, aprovisionamiento, fabricación, etc.), manufacturas y distribución (líneas de montaje, fabricación a gran escala, integración de los procesos, transporte, etc.).

2. Concepto de logística inversa. Distintas alternativas

La Logística convive con problemas de localización que vinculan los materiales que se producen y la posibilidad de ser reciclados y la búsqueda de reducción de costos y tiempos. Este interrogante hace referencia al rol de la logística en el reciclaje, la disposición de desechos y el manejo de materiales peligrosos, es decir, gestiona el retorno de las mercaderías a lo largo de toda la cadena de abastecimiento (Supply Chain). El Reverse Logistic Executive Council define la Logística Inversa como "el proceso de mover bienes de su destino final típico a otro punto, con el propósito de capturar valor que, de otra manera no estaría disponible, para la disposición apropiada de los productos". De esta manera se contempla el concepto de recuperación de valor de uno o varios de los componentes y/o del envase del producto en cuestión en la cadena productiva, es decir, este término no se utiliza sólo para referirse al simple retorno del producto, sino que abarca desde el reciclado, la disminución en origen (procurando

obtener la mínima cantidad de residuos y/o desechos), la reutilización y la sustitución de materiales, la eliminación de residuos y desperdicios, la reparación y la remanufactura³.

En todos los casos, es necesario contemplar el estado del residuo o desecho, características y grado de peligrosidad del material en cuestión, el destino del desecho o residuo, el lugar de almacenamiento, etc., todo esto en torno al cuidado medioambiental, procurando asegurar ciertos estándares ecológicos en lo que respecta al manejo de cargas y a la utilización de recursos, formando parte de la misión corporativa. Es de suma importancia definir el lugar de retorno de los productos. Generalmente es preferible que sea en un lugar distinto a aquel donde se almacenan los productos nuevos, o que estén medianamente separados. Algunas empresas determinan un centro de revisión de los productos devueltos, mientras que otras prefieren un centro de reparación por las características de sus productos. Este análisis va acompañado de la determinación de que el producto sea recuperable o no, las actividades que serán necesarias desarrollar para reparar el producto y devolverlo al cliente, determinar su disposición final al destruirlo o introducirlo en el proceso de reciclaje.

Además del espacio físico para los productos devueltos, es importante definir las herramientas y maquinarias adecuadas, en caso de ser necesario, para: reparar los productos; separar los líquidos de los sólidos cuando se va a reutilizar alguno de los materiales, así como también, separar aquellos componentes o materiales que van a ser reutilizados de los que puedan llegar a contaminar o alterar su composición; garantizar la eliminación de los logos o etiquetas de las botellas, por ejemplo, para que no sean utilizados en el mercado con productos adulterados, etc.

Esta práctica surge como respuesta al evidente deterioro que sufre el medio ambiente como consecuencia, entre otras cosas, de los residuos propios de las industrias, de las emisiones de gases contaminantes, etc. Las empresas deben enfrentar de manera estratégica estas consecuencias, readaptando y/o cambiando sus actividades productivas, buscando alternativas sostenibles en el tiempo, modificando sus relaciones con la comunidad, y consolidando la relación entre las áreas de logística y de marketing como base para la administración de la logística inversa.

Tanto la logística directa como la inversa, dan lugar a una perspectiva más amplia. En la UE se considera la logística inversa una práctica tan importante como la logística directa, lo cual se refleja en la permanente adaptación de la legislación comunitaria a favor de la recuperación de residuos, como por ejemplo: electrónicos y domésticos.

³ Lic. Gustavo Fernández Protomastro. "Ecología y rentabilidad en la gestión de residuos de aparatos electrónicos". Énfasis logística, Págs. 22/31, Año XVI, N° 5, junio 2010.

Estas medidas van acompañadas por decisiones acerca de la ubicación de los centros de recuperación, que en muchos casos pueden generar cierta resistencia en la población que se encuentra cercana a los mismos. Así como también, coincide con la aparición de un nuevo tipo de demanda, que justamente busca aquellos productos que están fuera de uso, o en condiciones de ser reintegrados en la cadena productiva, a través de un diseño de transporte y recolección de residuos. En ambos casos, es importante considerar la relación que pueda existir con la cadena de logística directa existente, para finalmente cerrar el ciclo del producto.

En los últimos 40 años los conceptos de cuidado del medio ambiente, responsabilidad social empresaria, desarrollo sustentable, entre otros, se han empezado a ver plasmados en leyes y normas internacionales que trascienden las prácticas locales de una organización, y que, definitivamente, la falta de cumplimiento de las mismas, dan lugar a barreras comerciales cuando se busca trascender las fronteras de los países para dar a conocer y vender productos en otros mercados. En Europa, entre 1970-1980, la idea de logística inversa comenzó a vincularse con el concepto de desarrollo sustentable, creando conciencia acerca de la etapa final del ciclo de vida de los productos. Posteriormente, comenzaron a enfocarse en los clientes, en el tratamiento de los residuos y la posibilidad de reciclar sus envases.

Hoy en día, existen ciertos parámetros de análisis en la gestión empresarial moderna: costos, tiempos, calidad total, impacto ambiental y responsabilidad social de la empresa.

La logística inversa permite el reaprovechamiento de materiales, la posibilidad de contemplar otros mercados paralelos y/o complementarios al de la empresa en cuestión, aporta mayor transparencia a los clientes al momento de identificar la procedencia y origen de los productos influyendo en la decisión de compra, etc. Esta herramienta contribuye en la diferenciación de la empresa respecto de sus competidores, y aporta una imagen integral acercando, en muchos casos, los clientes a la empresa.

Este concepto contempla procesos necesarios para: recuperar productos que por diferentes motivos ya no satisfacen las necesidades de los clientes (por ejemplo: productos de moda fuera de temporada, regalos devueltos a los locales, etc.), pero que aún tienen valor que puede ser aprovechado en caso de ser reutilizados, modificados o recuperados, o en su defecto, ser destruidos; recuperar productos que fueron rechazados al momentos de ser entregados a los clientes; hacer frente a devoluciones/retiros programados; llevar a cabo retiro de envases contenedores o pallets; etc. Sin un sistema de devolución integrado, las empresas pueden perder mucho dinero. La reutilización de los productos permite recuperarlos para darles un nuevo uso, teniendo en cuenta que aún pueden ser aprovechados, lo que se traducirá en una reducción de costos de tratamiento de los productos

retornables y también los de transporte, pero para ello es necesaria la existencia de un mercado de reutilización y/o recambio de productos/materiales/componentes.

Las entregas fallidas son un elemento importante en el marco de la logística inversa, teniendo en cuenta que algunos operadores logísticos han estimado que aproximadamente un 70% de las entregas fallan al primer intento. Mientras que las devoluciones propias del ciclo habitual del negocio representan en promedio un 6% de las ventas totales, aunque es conveniente considerar diferencias entre diversos sectores. Las devoluciones que se generan en torno a las publicaciones periódicas rondan el 50%, el sector editorial el 30%, los fabricantes de computadoras entre el 10% y el 30%, y los distribuidores de electrodomésticos entre el 4% y el 5%⁴.

La logística verde ó ecológica⁵ también se hace presente en aquellos casos donde el usuario final y la comunidad son los destinatarios de los esfuerzos logísticos para concretar la entrega en los centros de transformación de aquellos productos en desuso, que han finalizado su vida útil, cuyos componentes son o tienen en su composición elementos contaminantes que deben ser controlados, y, según corresponda, ser desmontados, seleccionados, y tratados, como por ejemplo: celulares, baterías, televisores, envases, etc. El reciclaje se hace presente para crear mejoras en los productos y trasladar a la comunidad la importancia del cuidado del medio ambiente y la imagen social que las empresas quieren asumir impulsando políticas de cuidado ambiental, convirtiéndose éstas en una clara ventaja competitiva. Sin embargo, es necesario considerar que en muchos casos la logística inversa representa elevados costos que pueden dificultar la recolección de estos productos considerando como proceso conjunto la recolección, el tratamiento, gestión, control de los procesos, entrega a las personas y/o industrias que los necesitan, etc.

En ciertos casos extremos, surgen problemas de trazabilidad que podrían ser resueltos con un sistema de logística inversa apropiado. En respuesta a ello surgieron normas estándares internacionales como la ISO 22.000 y la 25.000 sobre Trazabilidad, frente a situaciones de alarma para retirar ciertos productos de mercado. A ello se suma la intervención de la Agencia FDA de EE.UU. y otras en Europa, para regular ciertos procedimientos, como el seguimiento en tiempo real de los productos, a partir de los atentados registrados en Nueva York, y los posibles ataques a través de productos afectados por el bioterrorismo.

Los envases y embalajes también cobran importancia al momento de establecer un sistema de logística inversa. La búsqueda de nuevos materiales y recursos que permitan cumplir con los requisitos,

⁴ Carlos García. "Oportunidad de negocio en los flujos de vuelta". Manutención y almacenaje. Logística, distribución y transporte. Editorial Grupo Tecnipublicaciones, N° 431, Madrid, diciembre 2007.

⁵ José Lopez Parada. "Ecológica y responsabilidad empresarial". Manutención y almacenaje. Logística, distribución y transporte. Editorial Grupo Tecnipublicaciones, N° 431, Madrid, diciembre 2007.

normas y procedimientos requeridos, aparecen como posibles soluciones en respuesta al cuidado ambiental y a los procesos logísticos.

Un claro ejemplo de ello son los pallets de madera (NIMF 15⁶) cuyo intercambio está prohibido en muchos países, mercados, por las plagas que estos puedes transmitir, dificultando el intercambio comercial, dado que cada pallet requiere de certificado para poder ser enviado a otro país. Frente a esto las empresas han tenido que optar por envases y embalajes que asumen altas condiciones de calidad de manera tal de superar las barreras comerciales, por ejemplo: cajas retornables para frutas y verduras (UE).

En todos los casos, es fundamental la programación adecuada del proceso y la cadena logística para finalmente lograr la optimización de los recursos.

Cabe destacar que los residuos generados pueden presentar un valor positivo por su reutilización, o negativo, dado que implican un tratamiento o eliminación directa, representando un mayor costo.

La logística deberá continuar desarrollando nuevas y mejores prácticas, vinculadas con los empaques, consolidación de cargas, sistemas de logística inversa, etc., que aseguren el cumplimiento y aplicación de la norma ISO 14001 (Sistemas de gestión ambiental), la cual abarca tanto la certificación de las prácticas en sí mismas, como el cumplimiento de reglamentaciones específicas que surgen de los organismos de control y estándares de calidad internacionales. La elaboración de productos no contaminantes, la prevención de daños ambientales, la disminución del impacto ambiental, el uso racional de recursos naturales no renovables, la disminución de emisiones contaminantes, el desarrollo y difusión de tecnología para la mejora del medio ambiente, a través de un sistema de control ambiental y auditorías ambientales, son cuestiones primordiales en el contexto actual. Así mismo, en junio de 2008, se publicó la norma ISO 15270: 2008 – “Plásticos, Guía para la recuperación y reciclado de residuos plásticos”, específicamente dedicada a los plásticos, que se verá más adelante.

En el caso de las empresas argentinas⁷, es necesaria una evaluación de los procesos y sistemas productivos y logísticos, considerando los distintos responsables que participan en la cadena logística y comercial, teniendo en cuenta el impacto económico y financiero de los costos asociados con estas prácticas, y por sobre todas las cosas, que el tipo de medidas a tomar sean útiles para la sociedad, el medio ambiente y la organización. En muchos casos, las normas que adoptan las empresas son aquellas propias de organismos internacionales que las grandes multinacionales extienden a cada una de sus filiales.

⁶ Normativa NIMF 15 “Directrices para reglamentar el embalaje de madera en el comercio internacional”

⁷ Miguel Blanco. “Planificar para evitar pérdidas y sumar valor agregado”. Énfasis logística, Págs. 18/21, Año XVI, N° 5, junio 2010.

Entre los casos más comunes se encuentran la devolución de mercadería por exceso de stock, órdenes de compra cerradas, excesos sobre las cantidades solicitadas, falta de previsión de espacio, problemas de sistemas, errores en la descarga, o en los pedidos, entre otros. En respuesta a ello, la carga debe volver al depósito en el mismo estado en que salió para que mantenga su calidad y pueda ser insertada en el mercado, considerando si la misma vuelve a formar parte del stock de la empresa, se decomisa, se recupera o se destruye. Es importante considerar el producto en cuestión para determinar si al momento de reingreso del producto al stock no generan problemas en los registros o en las áreas de depósito provocando un problema adicional, y como consecuencia, un mayor costo asociado. Para ello es de suma importancia contar con sistemas especializados que den mayor transparencia al proceso, sea a través de códigos de barras, entre otras herramientas, permitiendo detectar fácilmente los reingresos y las recategorización de productos. Todo esto tiende en el mediano y largo plazo, a reducir costos y recuperar el mayor porcentaje de mercadería.

Por otra parte, existen acuerdos programados donde se contempla el retiro de mercaderías, como por ejemplo: productos obsoletos, inventarios estacionales, productos en su último tramo de vida útil, devoluciones necesarias para poder recibir reposiciones de productos, etc. En general, el costo económico implica altas pérdidas, sobre todo si se trata de productos con un ciclo de vida corto, lo cual implicaría un mayor nivel de inversión.

Por último, se encuentran las devoluciones de envases que pueden ser reutilizados en el proceso productivo, o reciclados, conviviendo la logística directa e inversa en el proceso logístico de la empresa. En los próximos capítulos se desarrollará la hipótesis planteada en el presente trabajo, donde se contemplará el factor económico y su incidencia en la competitividad organizacional, y el factor ecológico, las normativas existentes en el país y a nivel internacional, haciendo una revisión de los costos que genera esta práctica en cuestión, contemplando principalmente las operaciones de recolección y transporte de la mercadería. Las empresas pueden minimizar los costos si los productos están diseñados y producidos teniendo en cuenta su futuro reciclaje.

3. Conceptos medioambientales y prácticas actuales

En los últimos años han aparecido ciertos conceptos que vinculan a la economía con la ecología. Ejemplo de ello es el concepto de "**desarrollo sustentable**" el cual surgió en 1972 cuando la comisión de Brundtland, establecida por la ONU, advirtió que las decisiones que tomara la generación actual deberían considerar el impacto de cada una de ellas sobre las próximas generaciones. En 1992, se llevó a cabo en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, dando lugar a la expansión del concepto desarrollo sostenible que comenzó a utilizarse en diferentes ámbitos, como el económico, político, ecológico y social.

En la práctica, las empresas que adoptan este concepto en su gestión medioambiental, claramente alcanzan ventajas competitivas respecto de sus competidores, ya que les permite mejorar su imagen y diferenciarse en el mercado en el cual intervienen. El concepto puede aplicarse en diferentes fases, desde el diseño de nuevos productos, denominado diseño ecológico por considerar y valorar las distintas etapas de su ciclo de vida, hasta la cadena de suministro, que van desde la extracción de materias primas y el tratamiento de las mismas, hasta la reutilización de ciertos productos o envases, aportando "residuos" que podrían ser utilizados como materias primas en otras industrias.

Como marco de aplicación, las Naciones Unidas lanzó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (**PNUMA**), que fomenta la continua aplicación en las organizaciones de una estrategia ambiental integrada y preventiva en los procesos y productos, con el objeto de reducir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Así mismo, en la UE muchas empresas consideran al momento de desarrollar sus procesos logísticos y productivos la aplicación de la norma **ISO 14.001** (Sistemas de gestión ambiental) y el sistema de Gestión ambiental denominado **EMAS** (Eco-Management and Audit Écheme), que es una normativa voluntaria donde se reconoce a aquellas organizaciones que han implementado un SGMA (Sistema de Gestión Medio ambiental) y han adquirido un compromiso de mejora continua, verificado mediante auditorias independientes.

Otra práctica actual es el **Análisis del ciclo de vida de los productos**, el cual se utiliza para detectar opciones de mejora en los productos o procesos, desde el punto de vista interno en la empresa, y/o como estrategia de marketing frente al consumidor, desde el punto de vista externo. Esta herramienta puede ser muy útil cuando se busca analizar las distintas etapas del proceso productivo a fin de detectar oportunidades para una logística verde, que van desde el diseño del producto, extracción de las materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización, reciclaje, hasta disposición del residuo.

Con este análisis, identificando y cuantificando el uso de materia prima y energía, es posible maximizar el beneficio económico en las distintas etapas del ciclo de vida del producto, y minimizar los desechos generados, dando lugar a una mayor productividad y aprovechamiento de los recursos. Para ello es necesario conocer los objetivos, la utilización, la capacidad de ser reciclado, la revalorización, y otras herramientas con las que cuenta la empresa. Así mismo, es importante considerar la posibilidad del "de-manufacturing" y del "re-manufacturing"⁸, lo que implica que el producto pueda ser desmontado por

⁸ Jaime Mira. "Algunas claves para plantear la logística inversa". Mantenimiento y almacenaje. Logística, distribución y transporte. Editorial Grupo Tecnipublicaciones, N° 431, Madrid, diciembre 2007.

elementos, subconjuntos, piezas, ensamblajes, etc., que pudieran tener importancia en otras empresas, servicios, productos, y ser aprovechado a través de la logística inversa según sea el caso.

Calidad Total es otro concepto que viene desarrollándose desde hace algunos años, avanzando en el ámbito empresarial, y dando cada vez más mayor importancia al impacto ambiental, al mismo tiempo que busca incrementar la competitividad en el mercado a largo plazo. Esto no solo abarca a la empresa, sino también a los proveedores de materias primas necesarias para poner en marcha los procesos productivos, y a los responsables de su distribución.

Los conceptos y prácticas antes mencionados deberían existir en un contexto de **Responsabilidad Social Empresarial** afianzando el compromiso de quienes integran las empresas para con la sociedad, y no solo ser un concepto de marketing intangible. El compromiso apunta hacia la satisfacción del cliente, la reducción de costos por parte de la empresa por el manejo de materiales retornables/reciclables, cuando fuera posible, y el cuidado del medio ambiente (seguridad en el transporte y almacenamiento de materias primas, reducción de consumo de combustible y energía, compra a proveedores que cumplen con normas de calidad, reducción de las emisiones/desechos industriales, etc.).

Este compromiso también debería internalizarse en los Gobiernos, para hacer frente a ciertas prácticas contrarias al desarrollo sustentable. El problema radica en que se siguen creando zonas donde depositar residuos, generando nuevas oportunidades de desastres ecológicos. Varios Convenios se han establecido en Europa (de Estocolmo, de Basilea, de Róterdam) que buscaron asegurar un manejo adecuado de los desechos. En respuesta se creó una norma que regula el manejo de desechos, específicamente, "Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos" a través de la cual se le asigna a las empresas productoras la responsabilidad de financiar la reutilización, reciclado y eliminación de los desechos electrónicos que provienen de los hogares. Se estima que en Unión Europea se generan entre 6 y 9 kg desechos electrónicos per cápita por año, es decir, unas 656 mil toneladas al año.

En el caso de Francia, se han desarrollado ecoembalajes y establecido impuestos y ecotasas a través de acuerdos con los Sistemas integrados de Gestión (SIG), como los ecovidrios, ecoplásticos, etc. Al final, las empresas pueden recuperar algo, pero los clientes finales pagan el doble o triple sin recibir ninguna compensación ya que los depósitos siguen cargando con el mayor costo.

Argentina ya cuenta con la primera planta industrial recicladora de neumáticos fuera de uso, ubicada en CEAMSE, partido de San Martín. Se estima que en nuestro país la generación de neumáticos fuera de uso supera las 100.000 toneladas anuales, y casi la mitad de esta cifra se genera en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Conurbano bonaerense. El análisis de estos problemas, pensando en dar

soluciones efectivas para la comunidad y bajo la convicción de agregar valor a los residuos, determinó que el INTI cree una Comisión Permanente de Trabajo de Reciclado de Neumáticos, coordinada por el Centro INTI-Caucho e integrada por fabricantes, importadores, reconструкторes, cámaras empresarias y organismos públicos.

Esta iniciativa también persigue generar actividades industriales a partir de los materiales recuperados y ayudar a la elaboración de leyes y regulaciones, teniendo en cuenta beneficios ambientales y sociales. Actualmente, se trabaja en la implementación de la logística municipal para el abastecimiento de la planta de reciclado, recientemente instalada en un predio cedido por la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE).

4. Plásticos

a. Tipos

La elección de los materiales de un envase puede contribuir ampliamente a la obtención de soluciones que contemplen el desarrollo sustentable, sin que eso implique que sea 100% sustentable. Sin embargo, es conveniente la permanente búsqueda de materiales que generen el menor impacto posible en el medio ambiente, acompañado por regulaciones y relaciones costo-beneficio eficientes.

Los plásticos engloban una familia de productos que pueden diferenciarse según el material que los compones. Para ello se ha creado un Código Internacional, denominado SPI, para identificar los polímeros:



Estos plásticos se obtienen a partir del petróleo crudo, gas, carbón. Para su fabricación, los materiales base refinados sufren una reacción química llamada "policondensación", en la cual el etilenglicol se une, ya sea a ácido tereftálico o a dimetil tereftalato, y se tiene como resultado el poliéster que se usa para hacer fibras y filmes. Con un procesado adicional se obtiene el **PET** cristalino, que se usa en aplicaciones de envases.

El PET ha transformado el mundo de las bebidas, tanto en los envases, como en las máquinas industriales (aplanadoras, de plantas de reciclaje, etc.). Estos envases representan una serie de **ventajas**, respecto de otros polímeros y del vidrio, por las siguientes características⁹:

- a) Versatilidad: es un material amorfo, cristizable y fácil de procesar
- b) Altísima claridad y excelente brillo. No extrae ni transfiere sabores a la bebida envasada.
- c) Propiedades de barrera. Favorece a la manipulación y traslado de los envases.
- d) Gran resistencia química. Esto permite contener muchos litros de bebida, en caso de ser necesario, creando menos residuos por envase, en relación con los residuos que generan el vidrio o el aluminio.
- e) Esterilizable
- f) Irrompible, en caso de caerse al piso no se rompe en muchos pedazos, como el vidrio
- g) Liviano. Esto permite que se puedan transportar más unidades de envases de plástico con relación a los envases de vidrio, favoreciendo los costos de logística.
- h) Reciclable. Los envases se pueden recuperar, disminuyendo así el impacto ambiental. Si se dispusiera de estos envases como relleno sanitario, el espacio que ocuparían es mínimo y no contaminaría las napas subterráneas, al tratarse de una degradación causada por bacterias anaeróbicas que son más lentas que las aeróbicas (vinculadas con la biodegradación de residuos orgánicos y papeles). Sin embargo, es fundamental tener en cuenta la materia prima necesaria para la producción de estos envases, dado que proviene de un recurso natural no renovable.

Por otra parte, este tipo de envase PET presenta **desventajas** por la materia prima que se necesita para fabricarlo con la calidad requerida, frente a una demanda creciente de envases, y por la necesidad de recuperar envases ya utilizados a fin de ser reciclados.

Los plásticos, al igual que el vidrio, son materiales no biodegradables, lo cual les confiere una cualidad que los hace muy populares: poder preservar alimentos y sustancias. La estructura de los envases de plástico debe evitar que penetre oxígeno y luz en el producto, y que se escapen el ácido carbónico y los aromas de la bebida. Para ello, pueden utilizarse botellas multicapa, combinaciones de diferentes materiales, o recubrir las botellas por dentro o por fuera, por ejemplo, con óxido de silicio,

⁹ www.plastivida.com.ar

semejante al vidrio y un absorbedor de oxígeno (scavenger) en la tapa. Así mismo, tienen la particularidad de ser inertes, es decir, no contaminan.

Existen normas que regulan la producción de estos envases. La UE cuenta con una Directiva 94/62/CE, relativa a los Envases y sus residuos, basada en un sistema de recuperación de envases, a través de Sistemas integrados de Gestión, donde se involucran a la industria (fabricantes, distribuidores), a los municipios (sistemas de recolección de residuos), y consumidores (recolección diferencial). Así mismo, se emplean los siguientes mecanismos para financiar los sistemas de recolección y recupero de envases:

a) Punto verde: los fabricantes de packaging (envase) pagan un arancel basado en la cantidad de packaging que producen/utilizan/comercializan, accediendo así al derecho de imprimir un punto verde en sus envases, el que garantiza que su packaging será valorizado y recuperado. Es de destacar que de esta manera el principio "quien contamina paga" recae sobre el consumidor, ya que las empresas trasladan el costo del punto verde a los precios finales.

b) Tasas directas a cubrir por el generador de residuos.

c) Financiación a partir de impuestos indirectos: depósito de botellas retornables, impuestos al relleno sanitario, impuestos sobre envases no reutilizables de bebidas.

Por otra parte, se le ha permitido a las empresas crear sistemas privados y paralelos a los estatales para la recolección diferenciada y recuperación de envases (Duales System Deutschland, Eco-Emballage, Valpack, etc.).

En el caso de Argentina, las normas vigentes son la Resolución MERCOSUR N° 16/93¹⁰ y las normas del Código Alimentario Argentino. La Resolución determina lo siguiente respecto de los envases plásticos retornables:

- ✓ Deben ser registrados ante la autoridad competente, siguiendo los procedimientos establecidos, declarando que van a ser usados como envases retornables.
- ✓ Deben ser compatibles con la bebida que van a contener y resistentes a todos los procesos a los cuales van a ser sometidos en los sucesivos ciclos de retorno.

¹⁰ www.mercosur.org.uy

- ✓ No deberán ceder, en los sucesivos ciclos de retorno, sustancias ajenas a la composición propia del plástico en cuestión, en cantidades que impliquen un riesgo significativo para la salud humana.
- ✓ Deberán además tener en la rotulación la expresión "uso exclusivo para ..." (usando aquí la denominación más adecuada para la bebida).
- ✓ Deberán además satisfacer los siguientes requisitos específicos, a la salida del proceso de higienización:
 - Ausencia de coliformes
 - Recuento de bacterias mesofílicas aerobias: 1 UFC/ml del volumen interno del envase
 - A los efectos de determinar estos requisitos se seguirá los procedimientos de muestreo y la metodología analítica establecidos por la American Public Health Association (APHA).
- ✓ Los establecimientos usuarios de envases plásticos retornables destinados a entrar en contacto con bebidas analcohólicas carbonatadas, deberán estar habilitados para tal fin por la autoridad competente.

A diferencia de lo que ocurre en la UE, la responsabilidad recae sobre los municipios, quienes cobran impuestos para financiar los costos por el gerenciamento de residuos. Es fundamental continuar con las investigaciones y dar lugar a una legislación adecuada que permita identificar a los responsables de los residuos que originan, sean empresas, industrias o consumidores finales.

Durante el año 2009 se llevó a cabo en Munich, la Feria Mundial de Tecnologías de Bebidas y Alimentos Líquidos "Drinktec"¹¹, donde se contemplaron, además del PET, los plásticos PEN, PP, PS o PLA como alternativas en la industria.

El PEN (tereftalato de polietileno), presenta extraordinarias propiedades, pero es bastante caro, aunque resulta un material interesante para los envases retornables. Las botellas de polipropileno (PP) sólo son aptas para bebidas sin gas, pero resultan una alternativa realmente interesante para la leche, bebidas derivadas de la leche y zumos. En lo que respecta al PS (poliestireno), es muy similar al PET desde el punto de vista óptico y háptico (percepción táctil), y se podría llegar a fabricar en plantas de

¹¹ <http://www.drinktec.com/es/Home>

PET botellas más livianas del mismo espesor y costos de proceso más bajos, pudiendo ser reciclado muchas veces; pero, el PS solo es apto actualmente para bebidas sin gas.

Todos estos plásticos tienen el mismo problema que PET: la materia prima es el petróleo. Es por ello que los materiales renovables podrían tener un gran futuro en el sector de los envases. En respuesta a ello, aparecieron los primeros bioplásticos (basados en productos vegetales y animales, por ejemplo, polímero PHBV a partir de la glucosa) en el mercado de bebidas no gaseosas y en la industria transformadora de alimentos líquidos. Pero es importante destacar que el compostaje (proceso de descomposición al que son sometidos los materiales de desecho biodegradables, a fin de obtener un producto, el compost, útil como fertilizante) de los bioplásticos no es fácil, y estos materiales son muy costosos para utilizarlos una sola vez.

Expertos calculan que el mercado de bioplásticos se incrementará entre un 20-25% al año hasta el 2020. De esta manera surgen grandes expectativas, especialmente en el polímero láctico (PLA), cuyas propiedades son muy similares a las del PET. Su transparencia y reciclabilidad hacen de PLA un material predestinado para su aplicación en el ámbito de los envases de alimentos, donde puede procesarse sin problemas con las plantas ya existentes. Pero el precio del PLA todavía es considerablemente más alto que el del PET. No obstante, el incremento de la producción reducirá en los próximos años los costos del PLA. Sin embargo, el PLA también tiene desventajas: el punto de reblandecimiento se sitúa en alrededor de 60° C, lo que limita naturalmente su aplicación.

En todos los casos, hay algo que los materiales tienen en común: encontrar una solución para el reciclaje.

Hoy en día, aun cuando se plantean nuevas posibilidades a través de los bioplásticos, el PET cumple con los requisitos necesarios para llevar adelante el reciclaje, en función del costo-beneficio que ello implica. Se puede utilizar hasta el 50% de material PET reciclado para producir nuevos envases, y se busca incrementar este número hasta el 80%. En promedio, los envases de plástico son ahora un 80% más livianos que hace 20 años.

Sin embargo, el eje central del reciclaje es que no se cuenta con la suficiente cantidad de material de botellas ya utilizadas disponibles para ser introducidas en el proceso del reciclaje y, en el peor de los casos, han sido direccionadas hacia otros canales de eliminación, como se verá más adelante.

b. Tratamientos: reciclaje, incineración, relleno sanitario, foto y biodegradación

Reciclado: Es la recuperación y el reprocesamiento del plástico, luego que su vida útil terminó, para usarlo en nuevas aplicaciones. Esto implica la separación de los materiales según el tipo de resina

(materiales que se funden por la acción del calor y pueden moldearse para que, al enfriarlos, se solidifiquen tomando la forma del molde), dado que en muchos casos son termodinámicamente incompatibles.

Sin embargo, cabe destacar que el proceso de fusión y solidificación puede repetirse varias veces, aunque cada vez que se lleva a cabo, el plástico tiende a perder entre el 5 y el 10% de sus propiedades mecánicas, tales como elongación, tenacidad y resistencia al impacto. Por lo que deben restituirse estas propiedades con ayuda de aditivos, como modificadores de impacto, estabilizadores al calor, absorbedores de luz ultravioleta y cargas.

Por otra parte, cuando se trata de reciclado de productos mezclados, es decir, que no presentan una previa separación, los procedimientos resultan más costosos y complejos para finalmente obtener ventajas en el reciclado y minimizar el problema de la contaminación. Por ello, la solución surge a partir de una recolección diferenciada para agrupar residuos con características similares, o mezclas de productos en composiciones constantes. En Argentina el consumo promedio de plásticos es de 31,1 kg/hab/año¹².

Para facilitar la identificación de los plásticos en la recolección, la Sociedad de la Industria Plástica de EE.UU (SPI)¹³ diseñó un código de números según el material que conforma un envase. En nuestro país, los fabricantes de resinas y los procesadores aconsejan el uso de estos códigos, para aquellos artículos sin abolladuras o roturas. También se ha sugerido un código de barras para identificar a la materia prima de las botellas plásticas, junto con el respectivo decodificador.

Los desperdicios plásticos que actualmente se reciclan provienen preferentemente de los transformadores, y tienen la ventaja de ser homogéneos en calidad y en cantidades razonables, para hacer al proceso de reciclado económicamente factible. La basura doméstica contiene proporciones variables de los distintos plásticos que, además, pueden estar contaminados con aceite y productos químicos. El éxito del reciclado dependerá, por lo tanto, de la adopción de un sistema normalizado para la recolección, separación y tratamiento de los residuos plásticos¹⁴.

En Argentina, una limitación importante para el uso de los plásticos reciclados es la prohibición, por parte del Código Alimentario Argentino¹⁵, de envasar alimentos utilizando los mismos envases.

¹² CAIP www.caip.org.ar

¹³ Sociedad de la Industria Plástica de EE.UU. (SPI) Ver en ANEXO.

¹⁴ www.plastivida.com.ar

¹⁵ Código Alimentario Argentino, Cáp.4, artículo 212.

A nivel mundial, sucede algo similar, el reciclado de desechos de envases plásticos está dirigido hacia la fabricación de productos diferentes. Algunas empresas europeas y americanas, dedicadas a la industria del reciclado, se dedican a producir la denominada "madera plástica" a partir de residuos plásticos mezclados, para generar: postes, bancos para plazas, cercas, etc. De esta manera se evita la utilización de recursos naturales, mientras que es resistente al clima, a las sustancias químicas, al agua de mar, a las temperaturas extremas, a las termitas y al deterioro por la acción de la radiación ultravioleta.

Para ello intervienen ciertas prácticas que logran la transformación de un producto plástico post-consumo (residuo) en un recurso nuevo (materias primas): "madera plástica", combustible, energía eléctrica, calor. Es fundamental la participación de los gobiernos, de las industrias y de los consumidores. Estudios científicos realizados por organismos internacionales como American Plastics Council (APC), Association of Plastics Manufacturers in Europe (APME), Plastics Waste Management Institute (PWMI), buscan reflejar que los residuos de hoy seguramente serán los combustibles y los recursos del mañana.

Existen ciertos mercados a partir del reciclado de plásticos:

- ✓ PET: De botellas de bebidas gaseosas, a filamentos para alfombras, almohadones, etc.
- ✓ PVC: De botellas de agua mineral, a caños y suelas de zapatos.
- ✓ PS: De contenedores de poliestireno expandible, a refuerzos de suelos y aditivo en la producción de concreto liviano.
- ✓ PE: De película industrial, a film para agricultura.
- ✓ PP: De autopartes, a otros componentes reforzados de la industria automotriz.

Hoy en día, en nuestro país sólo se reciclan los plásticos residuales que generan las industrias, denominados SCRAP. El resto de los plásticos que forman parte de los residuos domiciliarios aún necesitan de un marco legal adecuado y de una sociedad (tanto consumidores como empresas) consciente de su responsabilidad y de las medidas concretas que permitan organizar los residuos que se generan. Y por supuesto con un sistema de recolección diferente del actual.

Es de suma importancia la práctica del proceso de Valorización de los materiales de los residuos domiciliarios (aluminio, vidrio, papel/cartón, madera, plásticos), como un servicio público más, que comience con la separación de los residuos en los hogares, con sistemas de recolección de la basura

(litter) que mantengan esta diferenciación hasta el momento de su disposición (reciclado/relleno sanitario/incineración/etc.).

Reciclado mecánico: Una vez recolectados, los envases de PET van a las estaciones de reciclado donde son molidos en forma de escamas. Las escamas son separadas y limpiadas de acuerdo con las especificaciones del mercado. El PET recuperado luego es vendido a los fabricantes quienes lo convierten en productos útiles. Alrededor de un 75% del PET recuperado se usa para hacer fibras de alfombras, ropa y membranas geotextiles (sirven como láminas impermeabilizantes). La mayor parte del 25% remanente se aplica en envases para productos no alimenticios, o compuesto para aplicaciones de moldeo.

Reciclado químico: El PET también puede ser depolimerizado a través de metanólisis o glicólisis. Dichos procesos someten al PET a una reacción química que lo reduce a sus monómeros o a sus materias primas originales. El resultante luego es purificado o vuelto a reaccionar, dando un nuevo PET que puede usarse para envases de alimentos, etc. En algunos lugares, el PET reciclado es usado para envases de alimentos a través de su transformación en la lámina central de una estructura multilaminada.

Incineración con recuperación energética: El PET incinerado tiene un alto valor energético (10.000 BTUs por libra), lo cual es comparable al carbón. Como los envases de PET no contienen halógenos (cloro o bromo), azufre, sulfuro o nitrógeno, los productos de la combustión completa son compuestos que contienen hidrógeno, oxígeno y carbono. La mayoría de los envases de PET no requieren aditivos tales como estabilizadores, plastificantes o antioxidantes¹⁶.

Al tratar el tema de la incineración debe considerarse la eliminación al aire de sustancias peligrosas, la disposición de las cenizas y el aumento en la emisión de dióxido de carbono. La producción, uso y disposición de los envases de PET implica menos energía, menos emisiones aéreas y menos residuos líquidos, comparado con otros materiales de envase.

La incineración reduce el volumen de los residuos sólidos en alrededor del 75%, la ceniza remanente se deposita en los rellenos sanitarios. Por su alto contenido energético, los plásticos son adecuados para este tratamiento. El polietileno, el polipropileno y el poliestireno tienen contenidos energéticos de 19.900, 19.850 y 17.800 BTU/lb., respectivamente. El carbón, el papel de diario, la madera y la materia orgánica de los residuos sólidos tienen aproximadamente 9.600, 8.000, 6.700 y 4.500 BTU/lb. Así mismo, surge la siguiente relación: combustión de residuos plásticos con recuperación energética = 30-40 MJ/Kg; combustión con recuperación energética de papel, cartones, textil, plásticos,

¹⁶ www.arpet.org

madera, etcétera = 15-17 MJ/Kg; combustión con recuperación energética de residuos sólidos municipales = 10 MJ/Kg¹⁷.

Hoy en día, las plantas de incineración más antiguas, que no utilizan tecnología actualizada o donde no son mantenidas las condiciones óptimas de combustión, deben controlarse cuidadosamente sus emisiones gaseosas.

En lo que respecta a la producción de gases, como el dióxido de carbono, que contribuyen al efecto invernadero, los expertos creen que el impacto ambiental de la combustión residuos sólidos es pequeño en comparación con otras fuentes de combustión.

Desde el punto de vista económico, la incineración con recuperación energética depende del tamaño y de la sofisticación de la planta en cuestión, así como también del uso que se le dará a la energía obtenida.

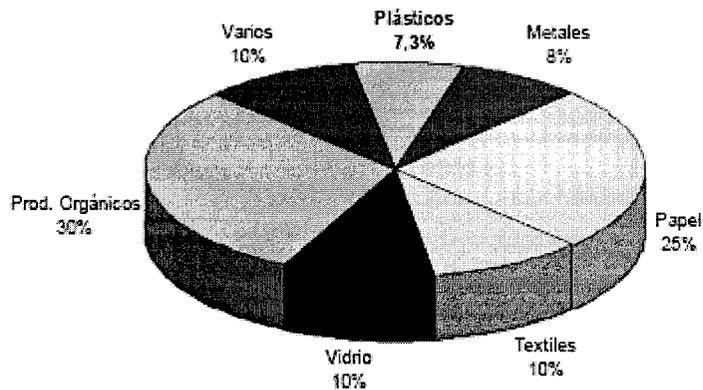
Relleno Sanitario: Los residuos urbanos e industriales no tóxicos se depositan en terrenos arcillosos cuya velocidad de transferencia sea menor a 10 exp. -7 m/seg. Estos presentan cantidades insuficientes de agua en la superficie y de oxígeno en las profundidades para proveer a las bacterias aeróbicas que están normalmente asociadas con la biodegradación de los residuos orgánicos y el papel. Deben cumplir con los requisitos técnicos, donde se generen condiciones controladas necesarias de aire, humedad, microorganismos, temperatura, acidez, etc., donde los materiales plásticos biodegradables y compostables, puedan ser tratados. En caso de no cumplir con estas características, deben ser recubiertos con una membrana plástica (geomembrana), de más de 1,5 mm de espesor.

En nuestro país, veintidós comunas del Gran Buenos Aires y la Capital Federal conforman el Área Metropolitana donde el CEAMSE¹⁸ presta sus servicios: disposición final de los residuos a través del sistema de rellenos sanitarios. Se trata de una superficie de 8,800 km², habitada por más de 13 millones de personas. Allí se concentra el 35% de la población argentina, el 40% de los residuos domiciliarios que se producen en el territorio nacional, y el 40% de todas las industrias instaladas en el país. En sus rellenos de las localidades de Bancalari, Villa Domínico, González Catán y La Plata, dispone mensualmente aproximadamente 435.000 toneladas de desperdicios procedentes de la Ciudad de Buenos Aires y los otros 34 municipios del área.

Dentro de la composición general de los residuos generados en los hogares, los plásticos contribuyen sólo con el 7% en peso a la cantidad total, contra un 30% de orgánicos, 25% de papel y cartón, 10% de vidrio, 10% de textiles, etc.

¹⁷ 1 MJ -Mega Joule- equivale a mantener encendida una lamparita de 40 W durante 7 horas.

¹⁸ CEAMSE: definición. www.ceamse.gov.ar



Dentro del relleno sanitario, el volumen del papel y cartón constituye el 38%, mientras que el 18% corresponde a los plásticos. En general, se piensa que los residuos plásticos representan la mayor parte de la basura domiciliaria, sin embargo, los residuos plásticos son completamente inertes y, debido a su flexibilidad, disminuyen sensiblemente su volumen. En lo que respecta al peso, los residuos plásticos son relativamente pequeños: solamente un 7% del total de residuos en los países desarrollados, y hasta un 20% del volumen de los residuos municipales.

El volumen anual de plásticos en los rellenos no se ha incrementado en los últimos 20 años, a pesar de haber aumentado el consumo, ya que el peso de los envases se viene disminuyendo constantemente. Como por ejemplo, los envases de yogur de 125 g de capacidad, termoformados en Poliestireno, que en 1978 pesaban 6,5 g, y en 1990 sólo 3,5 g.

Los residuos biodegradables ocupan aproximadamente más del 65% del volumen del relleno. Sin embargo, su peso y volumen permanecen aún después de 25 años. Por lo que considerar que los plásticos representan un volumen excesivo en los rellenos sanitarios y que no son biodegradables, es sólo parcialmente cierto, ya que:

- 1) El papel y los envases en general, son los que más contribuyen al volumen del relleno.
- 2) La degradación de los materiales biodegradables no ocurre en cantidad significativa. La cantidad de residuos biodegradables que se descomponen en los rellenos es muy poca.

De esto surge la respuesta para aquellas legislaciones que procuran prohibir algunos plásticos, lo que en realidad no reduciría el volumen del relleno, ya que otro material que no se degrada en el mismo, simplemente reemplazaría a los plásticos.

De acuerdo a la Sociedad Alemana para la Investigación en el Mercado del Packaging¹⁹, el volumen de los residuos producidos por los envases aumentaría un 256% si los plásticos fueran sustituidos.

En todo este tema es fundamental la existencia de una Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos por parte de los Gobiernos, en sus distintos niveles.

En nuestro país se busca establecer un marco jurídico denominado: Ley de Gestión de los Residuos de Envases - Ley Envases, la cual procura alcanzar la minimización y valorización de los residuos de envases domiciliarios, basada en la experiencia de 15 países europeos. El Instituto Argentino de Certificación y Normalización (IRAM) conformó la comisión "Materiales Plásticos Biodegradables/Compostables", la cual elaboró el esquema N° 2 de la Norma IRAM 29420 cuyo título es: "Materiales Plásticos Biodegradables y/o Compostables, terminología", que ya cumplió con la etapa de discusión pública y actualmente se encuentra en la fase final de aprobación. Asimismo, se inició la redacción del esquema N° 1 de la Norma IRAM 29421 titulada: "Materiales Plásticos y/o Compostables. Requisitos de los plásticos valorizables mediante compostaje y/o biodegradación".

Así mismo, existen normas internacionales: en el caso de la UE, EN 13432: "Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación", a nivel general la norma ISO 14.855:2005 "Determinación de la biodegradabilidad aeróbica final y desintegración de materiales plásticos en condiciones de compostaje controladas"; en cuanto a Estados Unidos, ASTM D6400-99 "Especificación Standard para los plásticos compostables" que es una norma que establece los requisitos para las plantas de compostaje, y ASTM D5338-98 "Método de ensayo Standard para la determinación de la degradación aeróbica de los materiales plásticos en condiciones controladas de compostaje" que es una norma de procedimiento para medir la degradación aeróbica.

En el caso de la UE, en el año 2004, obligó a las empresas que para el 31 de diciembre del año 2008 reciclaran el 60% en peso del desecho de empaque. Y en el caso de los sellos verdes, las fibras fabricadas con procesos de reciclaje son más valoradas por países como los europeos que pagan un sobreprecio de entre 5% y 10%, para lo que se requieren procesos de certificación que les permitan a las empresas que utilizan estas fibras contar con este valor diferencial.

Es importante aclarar el concepto de biodegradación, degradación y compostabilidad de los materiales plásticos, definidos en forma científica. Degradación: la estructura química del plástico puede sufrir cambios significativos que determinen la pérdida de alguna de sus propiedades. Biodegradación:

¹⁹ Research Centre of Karlsruhe

proceso de tipo químico por el cual una sustancia es degradada por organismos vivos (bacterias, hongos) a fragmentos más pequeños. Composting: método de tratamiento de algunos residuos por el cual se produce una especie de abono que lo vuelve apto para mejorar los suelos al incrementar el drenaje en los terrenos arcillosos, mejora la infiltración de agua y la aireación de los mismos. Además cumple una importante función como fertilizante²⁰.

En los últimos años, en algunos países se han comercializado bolsas y artículos de plástico, a los que se le agregan aditivos prodegradantes en la etapa de la transformación destinados a acelerar la degradación en el medio ambiente. En algunos casos se los llama "oxodegradables", pero hasta el momento no existe consenso internacional de que se produzca un proceso de biodegradación total cuando está en el medio ambiente.

Por un kilogramo de PET reciclado se conserva el equivalente a 1,1 galones de petróleo y se obtiene un ahorro energético equivalente a 9,9 millones de galones de petróleo al año y reemplaza la compra de 9.000 toneladas anuales de materia prima de derivados del petróleo²¹.

Foto y Biodegradación: La fotodegradación, la cual implica la acción de la luz para romper las uniones químicas de las moléculas de polímero que constituyen el plástico, tiene lugar solamente en la basura superficial, y no actúa en el interior de los rellenos sanitarios. Esto surge frente a la característica que tienen los plásticos que, al tener como componente al petróleo, no son afectados por microorganismos, como las bacterias, por lo que es necesario incluir una proporción de un polímero natural digerible por las mismas, por ejemplo, el almidón, para que se dé lugar a la degradación de éste en los rellenos sanitarios. Sin embargo, gran parte del plástico original permanecerá, aunque en pequeñas porciones.

Depolimerización: La depolimerización significa la recuperación de materias primas básicas a través de procesos químicos aplicados a los polímeros. Existen algunas tecnologías de reciclado en proceso de investigación.

Pirólisis: Es la ruptura de moléculas por acción del calor en ausencia de oxígeno. Estos procesos dan lugar a fracciones de hidrocarburos capaces de ser procesados en refinerías.

Hidrogenación: Mediante tratamiento con hidrógeno y calor, se rompen las cadenas de los plásticos generándose productos similares al caso anterior.

²⁰ www.plastivida.com

²¹ Industrias plásticas. Ed. Emma Florentino, Reciclado y Plásticos, Pág. 7, Año XVI, N° 31, julio 2009.

Gasificación: Los plásticos son calentados con aire u oxígeno, generándose gas de síntesis consistente en monóxido de carbono e hidrógeno.

Solvólisis: Se induce la ruptura de cadenas por medio de solventes. Se aplicaría a poliésteres, poliuretanos y poliamidas.

c. Envases retornables

Como se ha mencionado anteriormente, las bebidas pueden ser envasadas tanto en envases retornables como descartables, sea su material de vidrio o de plástico. En cada caso, el tratamiento y el impacto que generan en el medio ambiente, y en las costumbres de los consumidores, dan lugar a diferentes **costos económicos** a lo largo del **ciclo de vida del producto** (nacimiento, vida útil, valorización, nuevas aplicaciones o disposición como relleno sanitario).

Como se mencionó en la introducción del presente trabajo, en nuestro país, como consecuencia de una crisis económica, a partir del año 2001, se produjeron algunos cambios en la oferta de envases de bebidas, donde parte de las embotelladoras optaron por las botellas retornables de vidrio debido a que era más económico el precio de la materia prima virgen (vidrio) en comparación con el PET. Hoy en día, el alto costo del PET virgen favorece el reciclado de envases descartables de PET.

En el año 2009, la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP) (transformadores de productos elaborados y semielaborados con resinas plásticas) y Plastivida Argentina (productores de resinas plásticas), han constituido una Asociación Civil²² para tratar el desarrollo sustentable de la Industria Plástica a través de la promoción del uso correcto y responsable de sus productos, contribuyendo así a la defensa y protección del medio ambiente y a la mejora de la calidad de vida.

Es posible, sin embargo, considerar estos residuos plásticos como un recurso, y la acción conjunta de consumidores, industrias y Gobiernos, puede ayudar a superar los desafíos técnicos y prácticos que aparecen cuando se busca direccional este tipo de residuos. Esto también está vinculado con la mano de obra y procesos necesarios para recolectar las toneladas de residuos plásticos, considerando, a modo de ejemplo, que cada botella pesa alrededor de 50 grs. De ello surge la necesidad de establecer redes de recolección, sea a través de empresas especializadas, de decisiones estratégicas de cada empresa, de acuerdos entre empresas y gobiernos, para incentivar la recolección de estos residuos. Por ello es fundamental la intervención gubernamental a través de políticas que promuevan el proceso de reciclaje.

²² ECOPLAS www.caip.org.ar/

La industria plástica continúa en la búsqueda de respuesta para los requerimientos ambientales, legales y económicos que implica la producción y/o reciclado de plásticos. Los equipos que se utilizan para procesar los residuos plásticos son similares a los que se usan para producir plásticos con materia prima virgen. Los plásticos son lavados, triturados y molidos alimentando extrusoras o inyectoras que los funden y homogeneizan, descargándolos bajo presión en moldes, o granulados en pellets para su posterior uso. Existen extrusoras que aprovechan los residuos plásticos mezclados de la basura para obtener perfiles de diversas formas. En este caso, el tiempo de enfriamiento suele ser de varias horas, para posibilitar la pérdida de calor del núcleo. Las temperaturas de procesamiento normales (alrededor de 200°C) destruyen la mayoría de los contaminantes orgánicos y las bacterias de los residuos. Sin embargo no es suficiente para la total esterilización, lo que origina la prohibición del contacto con alimentos²³.

Como se mencionó anteriormente, es importante que los plásticos recogidos sean separados correctamente, según el tipo de plástico base (botellas PET de botellas PEAD) y las resinas que pueden componer el envase (tales como las bases de PEAD o PEBD de las botellas de PET), y estén lo más limpio posibles. Las poliolefinas tales como el PEAD, PEBD y PP tienen densidades menores que 1 g/cm³, mientras que el PET tiene una densidad de 1.37 g/cm³. Así las poliolefinas flotan en agua mientras que el PET se hunde. Para separar PVC de PET, que tienen densidades similares, se han desarrollado en Italia dispositivos electromagnéticos que identifican el Cloro en las botellas de PVC, y por lo tanto hacen posible la separación PVC/PET.

En nuestro país básicamente se utiliza la separación manual de los componentes de la basura: plásticos, vidrio, metal, papel, orgánicos, etc., considerando el riesgo que ello implica para quienes manipulan la basura. Estos productos que se separan pueden ser reciclados, mientras que los demás residuos orgánicos (restos de comida, hojas, papel, etc.), denominados "compost", se comercializan como abono, al margen de los residuos que en general tienen como destino el relleno sanitario o la incineración. Cabe destacar, que la biodegradación se produce en el compost, pero no siempre ocurre en los rellenos sanitarios.

d. Innovaciones de PET

En Europa se desarrolló el III Congreso mundial PET ("From Pellet to Pallet") donde se presentaron máquinas para el envasado final y la paletización de bebidas en respuesta a los requerimientos y preferencias de los consumidores, quienes buscan nuevos sabores, nuevos envases y nuevas marcas. Los consumidores buscan cada vez más los envases pequeños como multipacks o

²³ www.plastivida.com

botellas individuales, lo que repercute en la cadena de procesos en la industria de las bebidas, principalmente en la etapa de envasado final y la paletización.

Las empaquetadoras multipack de ciclo continuo agrupan latas, envases de vidrio o de plástico y a continuación doblan las cajas troqueladas de cartón alrededor de los envases. En los sistemas de envases retornables se siguen utilizando sobre todo las clásicas encajadoras verticales, por ejemplo, para cajas de botellas. En las paletizadoras, la tendencia hacia unidades de envasado flexibles favorece la utilización de robots. Cuanto más diferenciada sea la tarea de envasado y paletizado, más interesante es el robot por su multifuncionalidad, gracias a la cual puede realizar tareas adicionales como la colocación de separadores o la puesta a disposición de pallets.

Para altos rendimientos, sin embargo, la técnica de maquinaria convencional, de procesamiento por capas, sigue siendo una excelente alternativa a la técnica robótica. El último paso del empaquetado final es asegurar la mercancía en el pallet con cintas, cordones, filmes envoltorios o retráctiles.

En el III Congreso Mundial PET se calculaba que durante el 2009 se llenarían en todo el mundo por primera vez más de 400.000 millones de envases de plástico con bebidas, lo que supone casi la tercera parte de todos los envases de bebidas, demostrando la gran incidencia que tiene el envase plástico.

Entre los temas tratados se discute la posibilidad de aplicar una capa protectora en los envases con plasmas de baja presión, lo cual podría ser la clave para abrir nuevos mercados.

Como se comentó anteriormente, es de gran importancia la reducción del peso de las botellas, dado que permite la posibilidad de ahorrar dinero. Este concepto se conoce como "Lightweighting". En el año 2005²⁴, un fabricante de máquinas sopladoras de Munich presentó una novedad de botella PET de 0,5 l, con tan sólo 12 g, la más liviana del mundo, con una carga vertical de más de 15 kg. En la actualidad, el peso del envase PET más liviano existente en el mercado es de 8,8 g con una carga vertical de más de 30 kg. La capacidad de carga en el apilado se ha más que duplicado, con una reducción del peso superior al 25%. Esta reducción del peso aporta considerables ventajas económicas.

Cada logro que se obtiene en cuanto a la reducción de gramos en el peso por envase, se refleja directamente en la cantidad de material requerido, petróleo como materia prima para el PET, y en los costos de transporte. Sin embargo, no debe perderse de vista los requerimientos de los consumidores, que no gustan de aquellos envases que se aplastan fácilmente cuando sirven el líquido que contienen.

²⁴ <http://www.drinktec.com/es/Home>

Capítulo II. Logística inversa

1. Logística: la oferta de servicios logísticos

Como parte esencial de la economía, y, específicamente, de las tareas que llevan adelante las organizaciones, el funcionamiento eficiente de la logística contribuye en la cadena de valor que cada empresa busca desarrollar.

Como alternativa a la prestación de tareas logísticas propias de la empresa, existe la tercerización o subcontratación de servicios logísticos.

Los servicios logísticos pueden abarcar diferentes ofertas:

Abastecimiento:

- Recolección de materiales
- Centros de consolidación
- Entregas de productos Just in time
- Manejo de embalajes
- Devoluciones a proveedores
- Gestión en aduanas y puertos
- Etc.

Gestión de almacenes:

- Recepción de materiales
- Desconsolidación de cargas y contenedores
- Almacenamiento
- Administración de stocks e inventarios
- Preparación de pedidos
- Controles cíclicos de inventarios

- Repacking
- Gestión de recupero de mercaderías

Transporte y Distribución

- Gestión de entregas
- Control de áreas de despacho
- Transporte de container
- Transporte entre plantas
- Coordinación de retornos
- Circuitos de recolección de materiales
- Distribución de corta/larga distancia

Transporte internacional

- Gestión de Aduanas
- Administración de cargas en frontera
- Planificación de embarques
- Documentación internacional

Gerenciamiento de la Red Logística

- Recepción y administración de pedidos
- Recepción de proveedores en plantas y/o puertos
- Control de calidad en la recepción de la mercadería
- Planificación de rutas de distribución
- Seguimiento del status de entregas
- Etc.

Servicios de custodia

- Custodia satelital (GPS: Global Positioning System)
- Servicio de monitoreo

Gestión de información y de documentación

- Presentación periódica de indicadores (KPI)
- Mediciones de inventarios y productividades
- Gestión de cobranzas contra entregas
- Sistemas de información de entrega en tiempo real

Otros servicios logísticos

- Logística inversa
- Packaging
- Embalajes especiales
- Administración de flota
- Multimodalismo
- Gestión de recupero de pallets
- Etc.

El análisis para optar entre los distintos oferentes de servicios logísticos en Argentina deben contemplar los siguientes aspectos:

- a) Estructura de los depósitos
 - ✓ Ubicación geográfica: distancias desde los centros de distribución, ubicación geográfica y accesibilidad a los centros de distribución.
 - ✓ Condiciones del depósito: habilitaciones necesarias en función de la mercadería en cuestión, evaluación de los metros cuadrados, de la existencia de elementos de seguridad.

- ✓ Operatoria del depósito: si maneja solo un tipo de producto o coexisten multiproductos, cómo se reciben las mercaderías, cómo es su almacenamiento y picking (preparación de pedidos), si se cumplen las normas de seguridad e higiene durante las distintas etapas de los procesos que llevan a cabo.

- ✓ Equipos: análisis del estado, antigüedad, verificaciones técnicas.

b) Seguridad de las operaciones

- ✓ Implican todas las tareas involucradas a desarrollarse en los depósitos, plantas y transportes. La correcta aplicación y cumplimiento de los procedimientos de seguridad podrán contribuir o impactar negativamente en las primas de seguro a afrontar: planes de contingencia, sistemas de seguridad, control de ingresos a la planta/depósito, entrenamiento en seguridad, control en los depósitos, etc.

- ✓ La seguridad debe ser considerada desde que se retira la mercadería hasta que es entregada en destino.

c) Coberturas de seguros

- ✓ Las responsabilidades que toma el operador logístico (cobertura, compañías de seguros, etc.) son la garantía que respalda el servicio que está prestando, a través de pólizas y recibos de pagos de seguros.

- ✓ Seguros necesarios: responsabilidad civil comprensiva, seguro de vida obligatorio, riesgo de trabajo (ART), responsabilidad civil automotores, mercadería en tránsito (no seguro propio), mercadería en almacenes (según el responsable), calificación para seguros de caución.

- d) Sistemas informáticos. Tecnologías de identificación y captura automática de datos (AIDC): identificación y/o recolección directa de datos de personal o carga en un sistema computarizado.

- ✓ Sistema de gestión de almacenes: orientados al manejo de los almacenes, denominados WMS (Warehouse Management System), donde se registran tareas de recepción, almacenamiento, picking, despacho, administración de la rotación del stock, trazabilidad de los productos (rastreo), conteo cíclico, códigos de barras (codificación de datos en una imagen formada por combinación de barras y espacios, permitiendo identificar un producto a través de una "concatenación" de información) , interfaz con otros sistemas.

- ✓ Sistema de gestión del transporte: orientados a la administración de la flota, de los viajes que realizan, de la documentación necesaria, las órdenes transportadas, denominadas TMS (Transportation Management System). Entre sus funciones se encuentran el control de documentación de los vehículos, el manejo de esquemas tarifarios, administración de pallets y embalajes, etc.
 - ✓ Sistema de ruteo: orientados a la planificación de las órdenes y pedidos de los clientes en la Web, en tiempo real, denominados R&S (Routing and Scheduling).
 - ✓ Sistema de seguimiento de órdenes: orientados a dar visibilidad del estado de situación de las órdenes y pedidos de los clientes en la Web, en tiempo real, denominados Track & Trace.
 - ✓ Sistema de monitoreo de flota: funcionan con esquemas GPS, permitiendo ubicar en tiempo real a los vehículos.
 - ✓ Sistema de atención al cliente: orientados al seguimiento de la relación con los clientes, denominados CRM (Customer Relationship Management), a través del cual se registran los incidentes o novedades.
 - ✓ Sistema de KPI (Indicadores de gestión o Balanced Scorecard): orientados a la medición de la gestión, para luego poder definir acciones y planes para la mejora, denominados DW (Data Warehouse) o BI (Business Intelligence). Entre sus funciones brindan información acerca de: cumplimiento de los tiempos de entrega, entregas diarias, información sobre roturas o mermas de inventario, etc.
- e) Metodología de contrataciones
- ✓ Comúnmente los operadores logísticos trabajan con recursos propios y de terceros (mano de obra de operaciones, de seguridad, transportes, equipamientos, etc.), de manera tal de reducir el riesgo potencial frente a un mercado que se encuentra permanentemente sometido a cambios y contingencias.
 - ✓ Contratación de transporte: es necesario verificar la aplicación de la Ley N° 24.635 (Instancia obligatoria de conciliación laboral) y su reglamentación, a través de la cual se generan las condiciones legales que permiten la prestación del servicio de manera eficiente, segura, y en condiciones de satisfacer las necesidades del mercado.

- ✓ Registro único del transporte automotor (RUTA): todos los transportistas deben inscribirse, para poder realizar transporte o servicios de transporte en carácter de actividad exclusiva o no.
 - ✓ Manual interno de contratación: todos los operadores deben poseer uno en el cual desarrollan sus condiciones como comprador de transporte seguro.
 - ✓ Otra documentación necesaria: impositiva, de la unidad, del chofer y acompañantes, licencia nacional habilitante, control de la cobertura de seguros, condiciones de seguridad solicitadas, aceptaciones de las condiciones de seguridad.
 - ✓ Mercadería peligrosa: habilitaciones específicas.
- f) Solvencia patrimonial y financiera
- ✓ Conocer su capacidad para hacer frente a sus responsabilidades: índices que midan capacidad de endeudamiento, liquidez, márgenes de rentabilidad, presentación de garantías, cumplimiento de normas previsionales e impositivas, etc.
- g) Otros puntos a considerar
- ✓ Antecedentes empresarios, relaciones con sus clientes, potencial de crecimiento, experiencia en el rubro, expertise del sector, capacidad de adaptarse a la necesidad del cliente, capacidad de brindar servicios de valor agregado, etc.

2. Logística inversa

La función logística se ha desarrollado notablemente en los últimos años, en respuesta a diferentes factores que surgieron en un contexto de globalización, tanto de mercados como de organizaciones, donde se han desarrollado nuevos procesos productivos, los cuales contemplan nuevas prácticas de gestión de inventarios, vías de distribución de los productos y servicios, prácticas de planificación y aprovisionamiento. Así mismo, los cambios políticos y los nuevos marcos comerciales internacionales, fomentan cada vez más la eliminación de las barreras físicas y arancelarias en un contexto de comercio internacional donde la logística se ha convertido en una de las bases de las ventajas competitivas que las organizaciones no pueden ignorar. Ya en un nivel más próximo a los productos, la evolución de los envases y embalajes, el diseño, los materiales que se han incorporado para su elaboración, entre otros aspectos, permiten seguir buscando alternativas logísticas que ayuden a las organizaciones a cumplir en tiempo y forma con los plazos de entrega, que los costos incurridos sean cada vez menores, y que los costos de inventarios y almacenamiento puedan reducirse.

Como se mencionó en el capítulo anterior, la logística inversa tiene como propósito capturar valor en el traslado de bienes a un punto final distinto al habitual, para la disposición de estos productos. Este concepto involucra tanto las devoluciones de productos que por algún motivo no cubrieron las expectativas de los clientes, es decir, no brindaron el nivel de calidad esperado por quienes lo adquirieron, como también la posibilidad de recuperar productos que ya fueron utilizados (terminaron su ciclo de vida) o que están próximos a finalizar su ciclo de vida y no puedan seguir satisfaciendo las necesidades de los consumidores. En consecuencia se desprende la posibilidad de que las empresas encuentren la oportunidad de obtener un aprovechamiento económico en el producto usado al añadirle valor, a fin de incorporarlos a algún proceso que le permita a la organización reciclarlo, reutilizarlo, introducirlo en otro mercado, o simplemente eliminarlo.

Como se verá con mayor detalle en el Capítulo IV, los operadores logísticos aportan instalaciones para utilizar como puntos de stock intermedios o consolidar productos para su recuperación o disposición; recursos de transporte (rutas de distribución, etc.); sinergia de volúmenes y puntos de entrega; tecnología; recursos flexibles para adaptarse a las estacionalidades de mercado; entre otras cosas.

Entre las tareas a desarrollarse a través de la logística inversa, según Tibben-Lembke y Rogers (1998), se encuentran:

- Retiro de la mercadería
- Clasificación de mercadería
- Reacondicionamiento de productos
- Devolución a orígenes
- Destrucción
- Procesos administrativos
- Recuperación, reciclaje de envases y embalajes y residuos peligrosos

La UE se caracteriza por aplicar este concepto en lo que respecta a la recuperación y aprovechamiento económico de materiales y productos usados, los cuales pasarán a ser responsabilidad del fabricante/recolector al introducirlos nuevamente en el mercado.

Cada vez son más las empresas que ven oportunidades de capturar este valor siendo proactivos en la recuperación de materiales usados, y a partir de allí introducir las prácticas de reciclado, de

reutilización, etc. Cabe aclarar que estas prácticas no involucran las reparaciones, dado que éstas sustituyen partes del producto, pero no lo recuperan, es decir, no generan un nuevo ciclo de vida, sino que alargan este ciclo, por lo que no se estaría dando la premisa de considerar productos fuera de uso.

Diferentes productos pueden retornar en diferentes etapas de sus ciclos de vida. En algunos casos pueden ser sometidos a procesos de reciclado, en otros casos pueden ser reutilizados, etc., generando oportunidades al negocio. Conocer las características de los productos y sus componentes, es un estadio importante para establecer un ciclo productivo y logístico eficiente dentro y fuera de la empresa.

En el caso de Europa y Estados Unidos, los consumidores saben lo que quieren, y entre sus requisitos el cuidado ambiental es un principal punto a desarrollar por las empresas, más allá de que los mismos Gobiernos impulsan leyes que limitan el accionar de las empresas en lo que a responsabilidad social respecta. Sin embargo, en la mayoría de los países en vías de desarrollo, los consumidores son muy sensibles a los cambios en los precios, a los niveles de oferta de los productos que consumen, pero lejos está esa sensibilidad en lo referente al cuidado medio ambiental, al reciclado de ciertos materiales de uso diario, como pueden ser los cartones, latas de aluminio, papeles, entre otros. Los gobiernos vagamente actúan en pos de controlar los procesos que desarrollan las empresas, específicamente, los tratamientos de desechos, las emisiones, las prácticas extractivas de sus materias primas, etc. En Argentina es incipiente el reciclado de equipos de computación, baterías de celulares, pilas, etc.

A modo de resumen, para poder determinar una función de logística inversa es necesario considerar si: la empresa cuenta con un sistema logístico directo que le permita contemplar el desarrollo de la función de logística inversa, tomando como punto de partida la estructura ya consolidada de la logística tradicional; la características del producto permiten que éste sea recuperable, reciclable, etc.; las condiciones están dadas para desarrollar un sistema de logística inversa; las condiciones edilicias responden a las necesidades operativas; existen canales de distribución rentables; la cantidad de productos usados es suficiente para desarrollar estos cambios dentro de la empresa y continuar siendo rentable, etc.

3. Logística inversa en la práctica

Esta visión del negocio trasciende el tradicional camino que recorren los materiales luego que llegan a los consumidores, es decir, la eliminación de los mismos. Sin embargo, desde hace algunos años existen otras cadenas de distribución que se dan lugar luego de este proceso de eliminación de materiales, y aún existen muchas otras oportunidades que no han sido desarrolladas o están en vías de hacerlo.

Estas nuevas oportunidades van acompañadas y, al mismo tiempo, son impulsadas por los cambios en el comportamiento del consumidor, que no sólo elige por lo que le transmite la cara exterior del envase, considerando la categoría del producto que está comprando, sino que también ve más allá del producto en sí mismo, contemplando los efectos ambientales previos y posteriores a su consumo.

Así mismo, estas oportunidades son direccionadas por las regulaciones impulsadas por los Gobiernos, en materia de cuidado y responsabilidad medioambiental. De allí que las empresas introducen nuevas prácticas en sus procesos productivos pensando en la posibilidad de reutilización de los componentes de sus productos finales, a fin de reincorporarlos en sus procesos, o introducirlos en otros procesos productivos, obteniendo en ambos casos oportunidades de costos. En todos los casos, estas decisiones deben ir acompañadas por cambios en las estructuras organizacionales e industriales, principalmente para la introducción de las etapas de post distribución y post consumo de los productos que venden.

Los cambios en el comportamiento del consumidor y las normas gubernamentales, dan lugar a la logística inversa como una salida que tienen las empresas para obtener una ventaja competitiva en el mercado en el que actúan. Las empresas no solo deben pensar en el diseño de sus productos, sino también en el origen y en la reducción de las materias primas que consumen, en la recuperación de los productos/envases luego que son consumidos, en la ubicación de los mismos dentro de las plantas industriales, etc., permitiéndoles reducir costos operativos, así como también, disminuir costos por el incumplimiento de las normas medioambientales.

De esta manera, implementando la logística inversa no sólo se busca reducir costos vinculados con la administración de los desechos y/o envases, sino también es una manera de recuperar la inversión realizada en los procesos de búsqueda de proveedores de materias primas, envases y embalajes seleccionados, producción, tratamiento de los desechos, imagen corporativa en el mercado, etc.

Existen diversos procesos denominados REs: reciclado y reutilización, reventa, reincorporación en el proceso de fabricación, retornable (contenedores, pallets, etc.). Cada uno de estos pasos pueden implicar grandes costos administrativos y operativos sin no existen ciertos parámetros y procesos claros dentro de la empresa. Esto se ve principalmente en las empresas dedicadas a las ventas por catálogo, donde el porcentaje de devoluciones de productos es muy alto, lo que puede entorpecer los procesos de producción, de control de inventario, de distribución, entre otros, si no existe orden y control en la reincorporación de las devoluciones. Cada uno de los estadios de la cadena de abastecimiento, producción, distribución presenta desafío al introducirse el concepto de logística inversa.

Las empresas trasladan los costos de los cambios introducidos a lo largo de esta cadena a los consumidores. En contraposición, existen como alternativas: fomentar la demanda de los consumidores para con los productos que ofrece la empresa; alentar el reciclado de ciertos componentes de los productos como, por ejemplo, son las baterías de los autos; reducir la cantidad de materias primas y/o componentes a utilizar en la producción, por ejemplo, industria tecnológica en el caso de las computadoras; reducir el tamaño y/o peso de los envases, lo que se traduce en menores costos de transporte; introducir reingeniería en los procesos, considerando nuevas opciones en cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la empresa, a fin de detectar oportunidades de mejora, obteniendo como resultado mayor eficiencia y efectividad, tornando la empresa más productivo; etc. De esta manera se lograrían disminuir los costos operativos sin tener que trasladarlos a la sociedad.

Estas alternativas responden a una visión diferente al momento de plantear el tratamiento de residuos, ya no se plantea como una responsabilidad de otros una vez que el producto sale de la planta, sino como una oportunidad que tiene la empresa de reducir costos, de contribuir con el cuidado del medio ambiente, de asumir una responsabilidad social empresaria, de mejorar su imagen corporativa, y de incluir a los consumidores en este esquema que requiere la participación de los Gobiernos, de las empresas, y de la sociedad misma como partícipes y responsables del desarrollo sustentable.

4. Diseño de tareas propias de la Logística inversa

Las tareas que se desarrollan dentro de la función de Logística inversa también forman parte de la Logística directa, es por ello que todo diseño vinculado con las tareas operativas, administrativas, de localización, envase del producto, transporte, entre otras, debe ser tenido en cuenta al momento de planificar cada uno de los pasos a seguir para aplicar algunas de las opciones denominadas REs y obtener la recuperación económica que se está buscando.

Las decisiones de diseño están divididas en tres niveles: estratégicas, tácticas y operativas.

En el nivel operativo se toman aquellas decisiones relacionadas con la selección de los productos usados y/o sus componentes, a fin de obtener piezas que serán completamente separadas del producto usado o sólo serán separadas en "bloques". En algunos casos, no existen partes, por lo que todo el producto usado podrá o no ser seleccionado para ser introducido en un nuevo proceso productivo. También se consideran algunas variables vinculadas con el control de inventario y planeamiento de la producción, como por ejemplo: probabilidad de recuperar productos y/o sus componentes, lo cual provoca cierta incertidumbre respecto al planeamiento de la producción; desconocimiento del estado de los productos y/o sus componentes hasta que los mismos sean revisados y seleccionados; problemas de incompatibilidad durante el proceso de ensamble, reciclado, etc.

En el nivel táctico y estratégico se consideran las decisiones vinculadas con la relación costo-beneficio frente a la recuperación, reciclado y reutilización de productos usados, la ubicación de los centros de recolección, etc.

Se detalla a continuación el proceso correspondiente a la obtención de productos y el posterior tratamiento de los mismos²⁵:

i) Recoger los productos fuera de uso:

La Recolección es el primer paso en el proceso de recuperación de materiales, allí es donde se determinan los tipos de productos a recibir, éstos son seleccionados, y, de ser necesario, distribuidos hacia las instalaciones para su reciclado, reutilización, etc. En general se trata de productos usados que provienen de diversos puntos donde se encuentran los consumidores y son llevados hacia una planta de recuperación para ser sometidos a los procesos acordados. Este paso de recolección puede ser llevado a cabo directamente por los consumidores, el consumidor es quien se acerca al centro de recolección, o a través de una empresa contratada que busca los productos usados en los puntos donde se encuentran los clientes. Cabe destacar que esta etapa es sumamente dependiente del nivel de productos disponibles a ser recuperados, por lo que es importante considerar las posibles tasas de recuperación a fin de que el proceso en general sea eficiente y rentable. Las instalaciones que se dispongan, deberán responder a las necesidades directamente vinculadas con los volúmenes de productos disponibles, lo que finalmente determinará la dimensión y capacidad de la misma, así como también las dimensiones correspondientes a las zonas de almacenamiento, y las medidas a tomar en lo que respecta a gestión de stocks de estos productos.

ii) Inspección y selección:

La Inspección y Selección de los productos consiste en separar, de todos los productos recibidos, los que finalmente van a ser reciclados, reutilizados, reincorporados al proceso productivo, revendidos tal como se recibieron, revendidos como "nuevos", etc. Según el nivel de calidad del producto se determinará el destino del mismo. Esta etapa puede implicar tareas tales como: limpieza del producto, desmontaje, separación y selección de componentes, todo ello acompañado por personal responsable y tecnología adecuada.

²⁵ Samir Srivastava y Rajiv Srivastava. "Managing product return for reverse logistics". International Journal of Physical Distribution & Logistic Management, Vol. 36, N° 7, 2006.

iii) Pre-procesamiento, recuperación del producto:

El Pre-procesamiento consiste en ordenar, segregar los productos recolectados, por ejemplo: en buen estado, apto para reutilización, apto para reincorporar en el propio proceso productivo y/o destinar a otro proceso como input de materia prima, etc. Puede ser realizado al momento de hacer la recolección de los materiales o en la etapa próxima al poner en marcha el tratamiento acordado según sea el producto. Para ellos habrá que tener en cuenta los costos asignados a cada una de las opciones planteadas. En esta etapa ya es posible utilizar el producto recuperado, o alguno de sus componentes, dentro del proceso productivo de la empresa, o de alguna otra que los incorpore como materia prima. Cada una de las partes del producto, componentes, o en producto en su totalidad, deberán ser contempladas dentro de la gestión de stock y, en consecuencia, en el proceso de Planificación y Control de la Producción.

iv) Localización y Distribución:

La Localización es una decisión fundamental, la cual debe basarse en la ubicación de los consumidores del producto, las normas y políticas gubernamentales vigentes y las decisiones estratégicas organizacionales. Así mismo, es importante considerar la capacidad productiva de la planta/fábrica, la cual es determinada por el tamaño físico de la planta y sus instalaciones, según el nivel estimado de productos a recibir, los costos asociados, los competidores, y otras cuestiones operacionales. La logística inversa tiene un papel importante en este paso dado que interviene en los procesos de planeamiento, implementación y control de eficiencia, efectividad de todos los procesos internos, determinación del tamaño de los lotes operativos, las rutas de distribución, así como también en las inspecciones y disposiciones de los productos recibidos y todo aquello vinculado con el proceso de recuperar productos dentro de la organización brindando valor a los próximos clientes. En resumen, las decisiones vinculadas con la localización son tan importantes como las decisiones respecto de las instalaciones para la recuperación de productos.

En cuanto a la Distribución, previamente será necesario tener en cuenta los stocks de productos y/o componentes recuperados, aptos para su reutilización, re fabricación o reciclaje, y la relación de la empresa para con las distintas áreas internas involucradas y/o aquellas empresas a quienes podrá proveer estos productos para sus propias cadenas de producción. Este punto está directamente vinculado con el área de marketing de la empresa, dado que las estrategias propuestas generarán mayores ventajas competitivas en el mercado cuando se involucre a la mayor cantidad posible de consumidores, y se expongan claramente tanto los efectos positivos como los beneficios en el medio ambiente, si se ponen en práctica las propuestas planteadas.

v) Eliminación:

La Eliminación consiste en desconsiderar todos aquellos productos que no cumplan con los requerimientos necesarios que les permitan continuar dentro del proceso productivo determinado previamente. También contemplará aquellos productos y/o componentes tóxicos y/o peligrosos que puedan haber sido ingresados en las primeras etapas del proceso. Se decidirá la vía más conveniente de traslado, localización y manipulación para llevar adelante esta tarea de manera tal de afectar lo menos posible el medio ambiente y el resto de las condiciones necesarias para que la sociedad se desarrolle sin inconvenientes de tipo ambiental.

Básicamente se puede contar con dos tipos de centros de "producción" de estos productos que se reincorporan: aquellos que se dedican a reciclar los productos y los que vuelven a producir uno nuevo.

Asumiendo que son los clientes quienes acercan los envases a los centros de recolección, con lo cual se establece una "red convergente", es decir, existe una mayor cantidad de fuentes (clientes) respecto del número de destinos (centros de recolección), y que los clientes reciben a cambio algún tipo de reembolso, cupón de descuento para próximas compras, etc., en caso de ser aceptado el envase presentado, es decir, no se genera ninguna obligación de recibirlo. Este tipo de flujo, donde el cliente es quien suministra los productos a ser recuperados, se conoce como "sistema push". Posteriormente, el envase es introducido en el proceso de inspección/selección, y de superar esta instancia pasará a formar parte del proceso productivo de la empresa, como una materia prima, se reciclará, se reutilizará en su mismo estado o se destinará como materia prima hacia otra empresa. Cada una de estas opciones tendrá un costo asociado que podrá variar según los procesos productivos envueltos, la tecnología necesaria, los espacios dentro de la planta, los recursos humanos involucrados, plazos necesarios para la reintroducción del producto en el proceso productivo, etc.

La estructura para este sistema de Logística inversa es del tipo "closed-loop" (el producto recuperado vuelve a introducirse en la cadena de suministro original) y descentralizada. En cuanto al producto, éste es estandarizado, puede ser reciclado y reintroducido en el proceso productivo propio de la empresa. Dentro de las distintas etapas del sistema, la selección de los productos y el transporte se vuelven unos de los procesos más importantes. Los productos que se recuperan vuelven a formar parte del mismo mercado del cual se extrajeron. Es posible obtener economías de escala dado el gran volumen de productos que circulan en el mercado, lo que permite estimar una continua incorporación de productos a ser reciclados, teniendo en cuenta la cantidad de veces que como máximo podrá ser reciclado.

Vías de tratamiento de los residuos y desperdicios:

- a) Devoluciones o productos no vendidos a través del canal de distribución. Reintroducirlos en el proceso operativo, venderlo a otros mercados, venderlos en los locales a un precio menor.
- b) Devoluciones de productos posiblemente en mal estado o vencido que son devueltos. Venderlos en los locales a un precio menor.
- c) Envases vacíos. Considerar el costo de limpieza de los envases, composición de los envases, cantidad de ciclos de reciclados que puede sufrir, considerar los costos de disposición de los envases, etc.

En todos los casos, lo que se busca básicamente es: minimizar las operaciones de producción y distribución, procurando reducir así los desperdicios; así mismo, buscar alternativas de materiales que permitan que los productos finales sean más pequeños y/o livianos, según sea el caso, de manera tal de reducir los costos de transporte; reutilizar aquellos materiales y envases, que lo permitan, más de una vez; y, por último, incorporar en la cadena productiva componentes y materiales que afecten lo menos posible al medio ambiente, ya sea al momento de extraerlos, como así también cuando éstos sean dispuestos como residuos.

Estas instancias necesitan no sólo de un programa de logística inversa, sino también, de programas y procesos que vinculen las distintas áreas organizacionales que integran el negocio a analizar: compras, planeación, producción, logística, finanzas, manejo de inventarios, etc. De esta manera, estando todas las áreas involucradas, los programas de logística inversa pueden ser más eficientes aprovechando la reutilización de sus productos y/o envases, mientras plantean estrategias para reducir costos en cada una de las áreas a través de procesos de reingeniería.

Capítulo III. Políticas ambientales, Acuerdos, Tratados Internacionales y Logística inversa

1. Políticas ambientales

Como ocurre en muchos casos, las políticas gubernamentales surgen en respuesta a situaciones sociales, políticas, económicas y ambientales que involucran a la sociedad que regulan, pero a veces estas respuestas pueden llevar varios años hasta su aparición.

A fin de ampliar esta idea, considero importante hacer una breve introducción acerca de la historia de los plásticos²⁶. En 1907, Leo Baekeland, químico de origen belga, combinó dos tipos de moléculas ordinarias, luego de descomponerlas a sus componentes originales las juntó nuevamente, y de ello surgió la primera molécula gigante artificial. Estas sustancias combinadas produjeron una tercera sustancia nueva, con otras propiedades, dando lugar al primer plástico sintético "Bekelita". Anteriormente, en el año 1846, el científico Schoenbein a partir de un experimento en su casa, descubrió al limpiar con un delantal de algodón el líquido que estaba en un frasco, ácido nítrico y ácido sulfúrico, y colocarlo frente a la estufa, éste se inflamó y luego desapareció, se había convertido en algodón pólvora. Había transformado un polímero natural en otro desconocido. Este descubrimiento fue la base del desarrollo de la industria química en Europa y en los Estados Unidos, y contribuyó con los avances de la ciencia de los polímeros.

Los polímeros comenzaron a ser estudiados en el siglo XIX, pero en ese momento se buscaba mejorar las características existentes de los polímeros naturales, como la viscosidad o la elasticidad, considerados como compuestos puros, por lo que toda sustancia "no pura" no era motivo de estudio. Los primeros ensayos sobre la celulosa y el caucho natural, dieron como resultado el descubrimiento de nuevas propiedades: la goma, el celuloide (1862) y la fibra vulcanizada, dando lugar al celofán (1908) y al acetato de celulosa. Todos estos productos naturales modificados, son los antecesores de los plásticos.

A partir del año 1902 la Dupont Company, instaló un laboratorio de investigación para hallar nuevas sustancias químicas. El factor económico fue sumamente importante, aún en períodos de crisis financieras. Recién en el año 1918 se focalizaron en el desarrollo de los plásticos. Este interés se daba tanto en los Estados Unidos, como en Europa, y trascendía cuestiones económicas y políticas. Posteriormente comenzó a participar Japón en diferentes investigaciones en respuesta a su fortalecimiento luego de la Primera Guerra Mundial. Estados Unidos, al no poder competir con los

²⁶ Ingeniería Plástica. Compendio de temas técnicos. Revista Ingeniería Plástica, Grupo Editorial Costa Nogal, junio, 2000.

productos japoneses, le declaró una guerra comercial, hasta dar lugar al descubrimiento de una fibra sustituta de la seda, a través del químico Wallace Hume Carothers, conocida como NYLON.

A partir de 1920, nace el concepto de Macromolécula como tal, cuando el químico H. Staudinger demostró que muchos productos naturales y los plásticos contienen "macromoléculas" (moléculas con cadenas largas). Posteriormente surgieron una serie de descubrimientos, entre ellos: PVC (1926), el Poliestireno (1930), el Neopreno (1932), el Polietileno (1933), el NYLON (1934), el acrílico (1936), el Poliuretano (1937), el teflón (1938), el poliéster (1946), el Polipropileno (1952), los Policarbonatos (1959), el PET (1970), etc.

Con los años se ha demostrado que los materiales sintéticos no son contaminantes, no son bacterias, no se reproducen, surgen de productos naturales, y la manipulación de los mismos depende exclusivamente del hombre.

En los últimos 40 años los conceptos de cuidado del medio ambiente, responsabilidad social empresarial, desarrollo sustentable, entre otros, se han empezado a ver plasmados en leyes y normas internacionales que trascienden las prácticas locales de una organización, y que, definitivamente, la falta de cumplimiento de las mismas, dan lugar a barreras comerciales cuando se busca trascender las fronteras de los países para dar a conocer y vender productos en otros mercados. Durante la década del 70' el concepto de desarrollo sustentable, en respuesta al notable crecimiento del deterioro ambiental, comenzó a vincularse en Europa con la idea de logística inversa, creando conciencia acerca de la etapa final del ciclo de vida de los productos. Posteriormente, comenzaron a enfocarse en los clientes, y en el tratamiento de residuos, junto con la posibilidad de reciclar ciertos envases.

Hoy en día, existen varios parámetros de análisis en la gestión empresarial moderna: costos, tiempos, calidad total, impacto ambiental e imagen corporativa.

La logística deberá continuar desarrollando nuevas y mejores prácticas, vinculadas con los empaques, consolidación de cargas, sistemas de logística inversa, etc., que aseguren el cumplimiento y aplicación de la ISO 14.001, la cual abarca tanto la certificación de las prácticas en sí mismas, como el cumplimiento de reglamentaciones específicas que surgen de los organismos de control y estándares de calidad internacionales. La elaboración de productos no contaminantes, la prevención de daños ambientales, la disminución del impacto ambiental, el uso racional de recursos naturales no renovables, la disminución de emisiones contaminantes, el desarrollo y difusión de tecnología para la mejora del medio ambiente, a través de un sistema de control ambiental y auditorías ambientales, son cuestiones primordiales en el contexto actual. Así mismo, en junio de 2008, se publicó la ISO 15270: 2008 –

“Plásticos, Guía para la recuperación y reciclado de residuos plásticos”, específicamente dedicada a los plásticos. Básicamente se plantean dos modos de recuperación del valor de los plásticos:

- i. Recuperación del material: reciclado mecánico, reciclado de materias primas (reciclado químico) y de algunos tipos específicos de plásticos, reciclado biológico, incluyendo compost y metano.
- ii. Recuperación de energía para reemplazar combustibles y generar calor.

En el caso de existir ciertas variables similares en cuanto al comportamiento ambiental y los costos generados en ambos modos de recuperación, es conveniente el reciclado mecánico o químico a la recuperación biológica o energética. Esto permite que los plásticos tengan ciclos continuos, “manteniendo a los plásticos en su calidad de plásticos el mayor tiempo posible”. La norma brinda asistencia en la selección de metodologías y procesos para el tratamiento de plásticos luego de su uso, así como también los requerimientos de calidad que deberían considerarse en todo proceso de recuperación: minimizar el impacto ambiental; priorizar la viabilidad comercial sostenible para con la recuperación de plásticos; asegurar sistemas viables de recolección de información y control.

La UE ha establecido directivas²⁷ que determinan que todos los países que la integran deben cumplir con las políticas “verdes” en términos de reutilización, reciclaje y recuperación de productos. El compromiso de la EU es tal, que acompañan el desarrollo de proyectos internacionales a través de grupos de trabajo especializados en logística inversa²⁸, como por ejemplo: manejo de inventarios, diseño de redes logísticas, administración del flujo de productos en la cadena de producción, etc. Las directivas también obligan a los productores a hacerse responsables de la contaminación que generan sus productos. Estas leyes y normativas se fundamentan en el Principio de Jerarquización de Opciones para la Gestión de los Residuos establecido por la Unión Europea en su VI Programa sobre Medio Ambiente (2001-2010), en el cual se establecen objetivos y estrategias para tratar la gestión de residuos.

A partir de las recomendaciones de la UE, los Estados miembros han desarrollado normas y leyes respectivas. En el caso de España, se encuentran, entre otras, la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases, la Ley 10/1998, de Residuos y el Plan Nacional de Residuos Urbanos.

²⁷ Directivas 99/31/EC (Relleno sanitario), 00/53/EC (Gestión de vehículos al final de su vida útil), 02/96/EC (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) y 02/95/EC (Restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos).

²⁸ RevLog European Working Group.

Desde el año 1994, la Directiva europea de Envases y Residuos de Envases ha sido la ley que se aplica a estos productos al final de su ciclo de vida. Según esta Directiva, todas las partes que intervienen en el mercado - como los embotelladores, los establecimientos comerciales, los operadores encargados de la gestión de residuos y los municipios sujetos al derecho público - tienen la obligación de organizar el retiro de envases usados y enviarlos posteriormente para su reutilización o recuperación. Algunos países han sido pioneros en la implementación de las leyes sobre residuos generados por envases y embalajes como, por ejemplo, Alemania en el año 1991, Francia en 1992 y Austria en 1993. Hasta la fecha, la Directiva de Envases se ha actualizado en el año 2004, habiendo sido incorporada por los nuevos estados miembros de la UE dentro de sus leyes nacionales. Para garantizar la recuperación en el sector de los envases y embalajes plásticos, se han puesto en marcha diversos sistemas de retirada en los diferentes estados miembros de la UE, teniendo siempre en cuenta las infraestructuras particulares de cada país²⁹.

Otra de las Directivas a analizar es la destinada al Control y Prevención de Emisiones Industriales (IPPC)³⁰, la cual fue analizada durante dos años, y finalmente adoptada en el 2007. En combinación con la legislación vigente sobre emisiones industriales, esta con esta Directiva se busca incrementar el nivel de protección del medio ambiente y la salud de las personas simplificando la legislación actual y disminuyendo los costos administrativos innecesarios a nivel Comunitario.

En el caso de las empresas argentinas, es necesaria una revisión, según el producto en cuestión, considerando los distintos responsables en las cadenas logísticas y comerciales, y teniendo en cuenta una evaluación económica y financiera de los costos asociados con estas prácticas, y por sobre todas las cosas, que el tipo de medidas a tomar sean útiles para la sociedad, el medio ambiente y la organización.

2. Tratados y Acuerdos Internacionales

En este apartado se mencionarán los Acuerdos Internacionales que sostienen la Unión Europea (entre sus Estados miembros y con otros países) y la República Argentina (respecto a otros países), haciendo hincapié en aquellos puntos y temas más destacados de acuerdo a lo planteado en los capítulos iniciales del presente trabajo (*).

Básicamente los acuerdos pueden identificarse según la siguiente agrupación:

Aire y clima

- Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (*)

²⁹ www.plasticseurope.org

³⁰ Directiva 96/61/EC

- Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes (COP) (*)
- Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia
- Protocolo de Kioto sobre el cambio climático (*)
- Convenio de Viena
- Protocolo de Montreal
- Protocolo relativo a los metales pesados

Agua

- Convenio de Barcelona para la protección del mar Mediterráneo
- Convenio de Helsinki para la protección del mar Báltico
- Convenio OSPAR
- Seguridad marítima: Convenio «Combustible de los buques»
- Convenio de Helsinki: cursos de agua transfronterizos y lagos internacionales
- Convenio sobre la protección del Rin

Naturaleza y biodiversidad

- Convenio sobre Diversidad Biológica (*)
- Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo - Convenio de Río de Janeiro sobre la Diversidad Biológica (*)
- Especies de la fauna y flora silvestres amenazadas (CITES)
- Convenio de Berna
- Conservación de los recursos marinos vivos del Océano Antártico (CCAMLR)
- Conservación de las especies migratorias - Convención de Bonn

- Convenio para la protección de los Alpes
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)
- Convenio para el manejo y la conservación de la Vicuña
- Convención internacional para la regulación de la caza de Ballenas

Suelo

- Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertización en los países afectados por sequía grave (*)

Otros

- Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a la exportación de productos químicos
- Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (*)
- Efectos transfronterizos de los accidentes industriales

La *Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*³¹ aprobada en Estocolmo, el 16 de junio de 1972, proclama que: "El hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea, el cual le da sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente. En la larga y tortuosa evolución de la raza humana en este planeta se ha llegado a una etapa en que, gracias a la rápida aceleración de la ciencia y la tecnología, el hombre ha adquirido el poder de transformar, de innumerables maneras y en una escala sin precedentes, cuanto lo rodea. Los dos aspectos del medio humano, el natural y el artificial, son esenciales para el bienestar del hombre y para el goce de los derechos humanos fundamentales, incluso el derecho a la vida misma".

"En los países en desarrollo, la mayoría de los problemas ambientales están motivados por el subdesarrollo. Millones de personas siguen viviendo muy por debajo de los niveles mínimos necesarios para una existencia humana decorosa, privadas de alimentación y vestido, de vivienda y educación, de sanidad e higiene adecuadas.

³¹ www.ambiente.gov.ar

Por ello, los países en desarrollo deben dirigir sus esfuerzos hacia el desarrollo, teniendo presente sus prioridades y la necesidad de salvaguardar y mejorar el medio. Con el mismo fin, los países industrializados deben esforzarse por reducir la distancia que los separa de los países en desarrollo.

En los países industrializados, los problemas ambientales están generalmente relacionados con la industrialización y el desarrollo tecnológico. Con el progreso social y los adelantos de la producción, la ciencia y la tecnología, la capacidad del hombre para mejorar el medio se acrecienta cada día que pasa.

Hemos llegado a un momento de la historia en que debemos orientar nuestros actos en todo el mundo atendiendo con mayor solicitud a las consecuencias que puedan tener para el medio. Para llegar a esa meta será menester que ciudadanos y comunidades, empresas e instituciones, en todos los planos, acepten las responsabilidades que les incumben y que todos ellos participen equitativamente en la labor común”.

Como se describió anteriormente, a partir de los años 70, el mundo comenzó a tomar mayor conciencia de los efectos que generan cada una de las actividades productivas e industriales en el medio ambiente, acompañado por la incorporación de nuevos conceptos que brindaban al hombre mayores y nuevos desafíos a plantear al momento de proyectar nuevos procesos, invenciones, prácticas y desarrollos.

Europa mantiene desde esa época, un fuerte compromiso para con el medio ambiente: la protección de la calidad del aire y el agua, la conservación de los recursos y de la biodiversidad, la gestión de los residuos y de las actividades con efectos perjudiciales, tanto en los Estados miembros como internacionalmente.

La política europea de medio ambiente, basada en el Artículo 174 del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea, tiene por objeto garantizar un desarrollo sostenible del modelo europeo de sociedad.

Entre algunos de sus principios, la Declaración expresa la convicción común de que: “el hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras. A este respecto, las políticas que promueven o perpetúan el apartheid, la segregación racial, la discriminación, la opresión colonial y otras formas de opresión y de dominación extranjera quedan condenadas y deben eliminar.

Los recursos no renovables de la Tierra deben emplearse de forma que se evite el peligro de su futuro agotamiento y se asegure que toda la humanidad comparta los beneficios de tal empleo.

Debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas o de otras materias y a la liberación de calor, en cantidades o concentraciones tales que el medio no pueda neutralizarlas, para que no se causen daños graves irreparables a los ecosistemas. Debe apoyarse la justa lucha de los pueblos de todos los países contra la contaminación.

Como parte de su contribución al desarrollo económico y social, se debe utilizar la ciencia y la tecnología para descubrir, evitar y combatir los riesgos que amenazan al medio, para solucionar los problemas ambientales y por el bien común de la humanidad.

De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

Los Estados deben cooperar para continuar desarrollando el derecho internacional en lo que se refiere a la responsabilidad y a la indemnización a las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales que las actividades realizadas dentro de la jurisdicción o bajo el control de tales Estados causen en zonas situadas fuera de su jurisdicción”.

Este último principio está claramente plasmado en el concepto “quien contamina paga” (punto verde). Por lo que si bien se manifiesta notablemente en la Convención los principios de derecho internacional, al mismo tiempo, se entiende que las acciones de un país pueden no solo afectar sus propios estados o regiones, sino también, afectar directa o indirectamente al resto de los países.

A continuación se detallarán los acuerdos en común que ratificaron Argentina y la Unión Europea:

1) En el ***Convenio sobre la Diversidad Biológica*** (1992) se plantea “de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

Cada una de las Partes, identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible; procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de los componentes de la diversidad biológica identificados, prestando especial atención a los que requieran la adopción de medidas urgentes de conservación y a los que ofrezcan el mayor potencial para la utilización sostenible; identificará los procesos y categorías de actividades que tengan, o

sea probable que tengan, efectos perjudiciales importantes en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de esos efectos; y mantendrá y organizará, mediante cualquier mecanismo, los datos derivados de las actividades de identificación y seguimiento”.

La Decisión 93/626/CEE del Consejo, de octubre de 1993, ratificó el Convenio en la Unión Europea. En 1998 se conformó una Estrategia a favor de la Diversidad Biológica, la cual se centra en cuatro temas principales, dentro de los cuales se fijan y persiguen unos objetivos concretos, sometiendo algunos de ellos a planes de acción: conservación y uso sostenible de la diversidad biológica; reparto de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos; investigación, determinación, supervisión e intercambio de información; educación, formación y sensibilización.

“En lo que respecta, en primer lugar, a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, la estrategia preconiza una conservación de las especies y de los ecosistemas tanto in situ (es decir, en el medio natural) como ex situ (es decir, en bancos de genes, laboratorios, parques zoológicos y jardines botánicos). Este objetivo persigue también la reconstitución de los ecosistemas y de las poblaciones, así como la protección de las especies cultivadas o domesticadas que hayan adquirido características genéticas particulares.

Dentro de este objetivo, se pretende, además, evaluar las actividades que tengan un impacto en la diversidad biológica y minimizar ese impacto por medio de incentivos y prohibiciones que permitan promover una utilización sostenible de los diversos elementos que constituyen la diversidad biológica.

Por lo que se refiere al reparto de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos, la Unión Europea debe fomentar la cooperación entre los países para garantizar el acceso a los recursos naturales, la transferencia de tecnologías y la cooperación científica y técnica. El Convenio reafirma la soberanía de las Partes sobre sus recursos, pero estipula también la necesidad de que éstas no impongan restricciones indebidas para el acceso a dichos recursos.

Es preciso, por otra parte, redoblar los esfuerzos en materia de investigación, determinación, supervisión e intercambio de información con el fin de hacer posible la correcta aplicación del Convenio. En este sentido, deben recibir una atención especial los proyectos que se propongan profundizar los conocimientos, integrar la información en redes y desarrollar los indicadores necesarios.

Por último, para cambiar la actitud y la conducta de las personas de forma que se dé más importancia a la protección de la diversidad biológica, la presente estrategia pretende hacer hincapié en la educación, formación y sensibilización de la opinión pública y de los responsables de aplicar las medidas enmarcadas en la estrategia.

En términos más concretos, la presente estrategia determina los diferentes ámbitos de actuación y los objetivos que han de alcanzarse en cada uno de ellos. Tales ámbitos y sus objetivos son los siguientes:

- Conservación de los recursos naturales: crear y poner en marcha la red «Natura 2000», proteger algunas especies vulnerables, aplicar instrumentos tales como la Directiva marco del agua, impulsar las iniciativas internacionales, combatir el cambio climático, etc.
- Agricultura: reforzar la conservación de los recursos genéticos que sirven para la alimentación, fomentar las buenas prácticas agrícolas que preservan la diversidad genética y reducen la contaminación (para lo que se supedita al cumplimiento de criterios ecológicos la concesión de las ayudas agrarias), desarrollar las medidas agroambientales, promover políticas comerciales que favorezcan el respeto de la diversidad biológica, etc.
- Pesca: fomentar prácticas que faciliten la conservación y el uso sostenible de las poblaciones de peces o que tengan un impacto limitado en los ecosistemas costeros y marinos, aumentar la protección de las zonas acuáticas que tengan un interés ecológico especial, etc.
- Política regional y ordenación del territorio: promover medidas de ordenación que sean idóneas para proteger la diversidad biológica (especialmente en los pasillos entre zonas protegidas y en las zonas rurales y zonas sensibles no protegidas), garantizar que los aspectos ambientales se tengan en cuenta en los proyectos financiados por Fondos Estructurales, etc.
- Bosques: velar por que la gestión de los bosques no atente contra la diversidad biológica ni contra la calidad ecológica de las zonas en las que se aplique, garantizar las medidas de repoblación necesarias, promover la investigación y las evaluaciones de impacto, etc.
- Energía y transporte: combatir la acidificación y el cambio climático, mitigar los efectos negativos del desarrollo de las infraestructuras, buscar las fuentes de energía mejores, etc.
- Turismo: promover un turismo ecológicamente viable, determinar los factores de atracción turística relacionados con el medio ambiente y la diversidad biológica, etc.

- Ayuda al desarrollo y cooperación económica: integrar en los mecanismos de ayuda al desarrollo y de cooperación económica los objetivos orientados a la conservación de la biodiversidad, prestar apoyo para que en los países en desarrollo se haga un uso sostenible de los recursos naturales, velar por la coordinación y la complementariedad de las medidas nacionales (incluidas las de los terceros países), comunitarias e internacionales, etc.

La Decisión 2002/628/CE del Consejo, de junio de 2002, relativa a la celebración, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Cartagena sobre la bioseguridad. El objetivo del protocolo de Cartagena es garantizar que la transferencia, la manipulación y la utilización de los organismos vivos modificados por medio de las técnicas de la biotecnología moderna no tienen efectos negativos sobre la biodiversidad o la salud humana, haciendo especial hincapié en los movimientos transfronterizos.

La Comunicación al Parlamento Europeo y al Consejo, de diciembre de 2003, titulada «Aplicación por la Comunidad Europea de las «Directrices de Bonn» determina el acceso a los recursos genéticos y distribución justa y equitativa de los beneficios provenientes de su utilización, con arreglo al Convenio sobre la diversidad biológica».

Las Directrices de Bonn constituyen un instrumento de aplicación facultativo del Convenio cuya finalidad es ayudar a las Partes a elaborar y formular medidas administrativas, legislativas y políticas relativas al acceso a los recursos genéticos y sobre la distribución equitativa de los beneficios correspondientes. También definen la función y las responsabilidades de los usuarios y de los proveedores de recursos genéticos.

En nuestro país, la Ley N° 24.375, es la que reglamenta este Convenio, y asigna la Autoridad de Aplicación a la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación, creando una Comisión Nacional Asesora. El primer Informe Nacional a las Partes de dicho Convenio (1998), destaca una breve descripción de los ecosistemas y eco regiones del país, las actividades económicas, la situación social, entre otras. Así mismo se desarrollan ciertas políticas, planes y programas relacionados con las áreas protegidas, como por ejemplo, el Proyecto de Conservación de la Biodiversidad (PCB). Este facilitará la creación de cinco nuevas áreas protegidas en ecosistemas únicos y para preservar la biodiversidad que contienen promoverá el desarrollo de actividades de uso sustentables, la participación de los actores sociales en los procesos de planificación y toma de decisiones y el establecimiento y operación de un sistema de información de la biodiversidad. También se ha dado lugar a La Estrategia Nacional de Biodiversidad³² la cual debe servir para fortalecer:

³² Proyecto ARG/96/G31

- la integración de las cuestiones relativas con la biodiversidad en todos aquellos esfuerzos que hacen al desarrollo del país y al mejoramiento de la condición humana;
- nuestra comprensión del papel y las funciones de los genes, especies y ecosistemas;
- el acceso creciente a información relativa a biodiversidad por parte de diversos segmentos de la sociedad;
- el proceso de transformación hacia modelos de uso y consumo que no reduzcan el capital de la naturaleza y hacia modelos de distribución que sean equitativos;
- la conservación del patrimonio natural de los argentinos.

“Durante los 11 meses que duró la primera fase de la Estrategia Nacional de Biodiversidad³³, fueron alcanzados los resultados previstos en el proyecto que le dio origen. No obstante ello, la trayectoria delineada inicialmente varió sustancialmente, debido a la necesidad de incorporar diversas estrategias de comunicación para el logro del involucramiento esperado. Otro aspecto que repercutió sobre el proceso de diseño de la Estrategia, fue el hecho que no existe Estudio País previo, aunque sí numerosos estudios nacionales, regionales y sectoriales. Por ello, fue necesario incorporar en las diversas actividades de consulta e involucramiento actividades de articulación de los diagnósticos existentes o de diagnosis "informal" en caso de inexistencia de estos. Finalmente se obtuvo un documento de Estrategia Nacional con su Plan de Acción”.

En el año 2003 se hizo la presentación final de dicha Estrategia, partiendo de la premisa que establece el N° Artículo 41 de la Constitución Nacional establece que "las autoridades proveerán a la protección ... de la diversidad biológica" y más adelante, en el mismo artículo, estipula que "corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas". Por otra parte, en el Artículo 124, dispone que "corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio”.

“La degradación de ecosistemas naturales y modificados por el hombre constituye, por la extensa superficie afectada, una de las mayores amenazas a la biodiversidad en Argentina y una restricción seria para el desarrollo local y regional. Esto representa una pérdida no sólo de potencialidad productiva agropecuaria y forestal, sino que afecta la capacidad de prestación de servicios indirectos de los ecosistemas, como la protección de cuencas, la conservación del suelo, el proveer un hábitat para especies animales y vegetales silvestres, así como una reserva de recursos genéticos para el futuro.

³³ Aprobada por Resolución SAyDS 91/03

Socialmente, la degradación de estos ambientes genera empobrecimiento y éxodo rural, acentuando los desequilibrios regionales y alimentando los cordones de pobreza de las grandes ciudades.

La falta de conciencia pública e institucional sobre el significado de la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, así como su relación con las tendencias y patrones de desarrollo económico y social, constituyen obstáculos importantes que deben revertirse si se pretende que tengan éxito los esfuerzos iniciados, ya que no se alcanzarán los objetivos de la Estrategia Nacional de Biodiversidad sin la comprensión y apoyo de los distintos sectores sociales.

Un aumento del conocimiento y comprensión de la Estrategia Nacional de Biodiversidad por parte de los diferentes actores sociales traerá aparejado un mayor apoyo para las medidas que deban implementarse para armonizar los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica con los usos actuales de los recursos naturales y favorecerá la elaboración de planes de acción sectoriales referidos a esta temática en el ámbito nacional.

Durante el desarrollo de este ejercicio de planificación, se advirtió la necesidad de avanzar en el establecimiento de estrategias conjuntas respecto a la diversidad biológica con los países vecinos, especialmente en el marco del Mercosur. La mayoría de los ecosistemas de la Argentina son compartidos con otros países de la subregión”.

En la *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible* la Argentina fue invitada para participar de un evento coordinado por la Convención Relativa a los Humedales (Ramsar) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Nuestro país incluyó en la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la *Convención de Ramsar*, a dos de los humedales más importantes de Argentina: Lagunas y Esteros del Iberá, en la Provincia de Corrientes, de 24.550 hectáreas, y Bañados del Río Dulce y Laguna de Mar Chiquita, en la Provincia de Córdoba, de 996.000 hectáreas de extensión, el mayor de los 11 Sitios Ramsar del país. La designación de estos sitios, sumados a los incluidos por Argelia, Bolivia, Chad, China, Guinea, Perú, Tanzania y Zambia, ha contribuido al logro de contar con 100 millones de hectáreas de humedales comprendido en la citada lista en todo el mundo.

La inclusión de los sitios de nuestro país, ha sido posible gracias a la gestión mancomunada de organismos gubernamentales nacionales y provinciales, organismos no gubernamentales, e instituciones científico-técnicas. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, autoridad de aplicación de la *Convención de Ramsar* en nuestro país, ha llevado a cabo acciones de asesoramiento a estos organismos y los procedimientos administrativos que han permitido alcanzar estos.

En el año 2001 se llevó a cabo el Acuerdo Macro sobre Medio Ambiente del Mercosur: “Resaltando la necesidad de cooperar para la protección del medio ambiente y la utilización sustentable

de los recursos naturales, con vistas a alcanzar una mejor calidad de vida y un desarrollo económico, social y ambiental sustentable;

Convencidos de los beneficios de la participación de la sociedad civil en la protección del medio ambiente y en la utilización sustentable de los recursos naturales;

Reconociendo la importancia de la cooperación entre los Estados Partes con el objetivo de apoyar y promover la implementación de sus compromisos internacionales en materia ambiental, observando la legislación y las políticas nacionales vigentes;

Reafirmando los preceptos de desarrollo sustentable previstos en la Agenda 21, adoptada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992;

Considerando que las políticas comerciales y ambientales deben complementarse, para asegurar el desarrollo sustentable en el ámbito del MERCOSUR; Convencidos de la importancia de un marco jurídico que facilite la efectiva protección del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales de los Estados Partes”.

Dentro de las acciones planteadas se destaca: “incrementar el intercambio de información sobre leyes, reglamentos, procedimientos, políticas y prácticas ambientales así como sus aspectos sociales, culturales, económicos y de salud, en particular, aquellos que puedan afectar al comercio o las condiciones de competitividad en el ámbito del MERCOSUR; incentivar políticas e instrumentos nacionales en materia ambiental, buscando optimizar la gestión del medio ambiente; buscar la armonización de las legislaciones ambientales, considerando las diferentes realidades ambientales, sociales y económicas de los países del MERCOSUR”.

2) El **Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes**³⁴ (COP) proporciona un marco, basado en el principio de cautela, que persigue garantizar la eliminación segura y la disminución de la producción y el uso de estas sustancias nocivas para la salud humana y el medio ambiente. El convenio fue adoptado por 150 Estados, incluidos los Estados miembros de la UE a través de la Decisión 2006/507/CE del Consejo, de octubre de 2004.

³⁴ Productos químicos que poseen ciertas propiedades tóxicas y que, contrariamente a otros contaminantes, son resistentes a la degradación, lo que los hace especialmente perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. Los COP se bioacumulan, son transportados por el aire, el agua y las especies migratorias, y se acumulan en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Así pues, dado que el problema es transfronterizo, resulta indispensable tomar medidas a escala internacional.

Define las sustancias afectadas, dejando la posibilidad de añadir nuevas, así como las reglas de producción, importación y exportación de estas sustancias (pueden ser interrumpidas). El Convenio responde a varias iniciativas emprendidas a escala internacional.

En junio de 1998 la Comunidad Europea firmó el Protocolo de Aarhus sobre los contaminantes orgánicos persistentes (bajo los auspicios de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas) en el marco del Convenio de Ginebra sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia. Dicho Protocolo se aplica actualmente a 16 COP, de los que 12 están representados en el presente Convenio.

El Convenio cubre 12 COP prioritarios³⁵, producidos deliberada y no deliberadamente. La producción no deliberada de tales productos proviene de fuentes diversas, tales como la combustión doméstica o el empleo de incineradores de basuras. En una primera fase, el Convenio tiene por objeto prohibir la producción y uso de 9 COP y reducir la producción y uso de una décima sustancia. Por lo que respecta a los dos últimos COP, se trata de reducir su emisión accidental y su vertido al medio ambiente.

Para la aplicación del Convenio a escala internacional la Unión Europea cuenta con tres organismos: la Conferencia de las partes (organismo principal en el cual participan todas las partes, el cual fija las normas de los procedimientos de aplicación y es responsable de las decisiones importantes, como incluir una nueva sustancia en el Convenio); el Comité de examen de los COP (examina las propuestas de inclusión de nuevas sustancias); la Secretaría (responsable de las tareas administrativas). En este marco se da lugar a la creación de un plan de acción nacional, regional o subregional. Este último figura en el plan de acción principal de aplicación del Convenio.

En el caso que fuera permitida la exportación de un COP, el Estado importador debe proporcionar una certificación anual a la Parte exportadora, en la que especifique, entre otras cosas, el uso previsto de la sustancia química, y se adjunte una declaración por la que se compromete, en particular, a proteger la salud humana y el medio ambiente, reduciendo los residuos al mínimo, y a tomar las medidas necesarias para su gestión, entre las que se incluyen las destinadas a la eliminación irreversible de la sustancia que constituye un COP.

Cada parte debe contribuir a los recursos financieros necesarios para la aplicación del Convenio, principalmente mediante medidas/actividades emprendidas a escala nacional/regional en el marco de los planes de acción. La asistencia a los países en desarrollo y a los países con economías en transición puede plasmarse asimismo en la ayuda tecnológica de los países desarrollados.

³⁵ Los COV prioritarios son la aldrina, el clordano, el diclorodifeniltricloroetano (DDT), la dieldrina, la eldrina, el heptacloro, el mírex, el toxafeno, los policlorobifenilos (PCB), el hexaclorobenceno, las dioxinas y los furanos.

El Reglamento nº 850/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de abril de 2004, se refiere de forma específica a la producción, comercialización, utilización, vertido y eliminación de las sustancias que son objeto de prohibiciones o limitaciones con arreglo al Convenio de Estocolmo sobre los COP, su objetivo es establecer a nivel comunitario los requisitos para la aplicación eficaz del Convenio.

La Decisión del Consejo, de 24 de abril de 2006, sobre las propuestas, en nombre de la Comunidad Europea y de los Estados miembros, persigue incluir en el ámbito de aplicación del Convenio de Estocolmo las cuatro sustancias que figuran en el protocolo, pero que no estaban hasta ahora cubiertas por el Convenio (éter pentabromodifenílico, clordecona, hexabromobifenilo y hexaclorociclohexano). Se quiere asimismo incluir en el Convenio y el protocolo de 1998 las sustancias siguientes: hexaclorbutadieno; éter octabromodifenílico; pentaclorobenceno; naftalenos policlorados; parafinas cloradas de cadena corta.

Argentina aprobó el Convenio mediante la Ley Nacional Nº 26.011 en diciembre de 2004, y fue ratificada en enero de 2005.

En materia regulatoria, Argentina ha contemplado a la gran mayoría de los 12 COP, considerados a través de diferentes instrumentos legales, estando prohibido tanto su uso como, en la mayoría de los casos, su producción, comercialización, importación y exportación. Sólo se carece de marco normativo para las dioxinas y los furanos.

La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable encaró en 2004 el Proyecto "Actividades de Apoyo al Convenio de Estocolmo para la elaboración de un Plan Nacional de Aplicación"³⁶, mediante una donación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y la actuación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como agencia de implementación.

El Proyecto se desarrolló entre el 1º de abril de 2004 y el 25 de abril de 2007, llevándose a cabo una serie de estudios y actividades diseñados específicamente para la obtención del Plan Nacional de Aplicación.

Dicho Plan presentó como objetivo general proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los impactos de los COP, desarrollando una Política sustentable para la gestión de los mismos que tienda a una minimización progresiva de los COP en Argentina.

Entre sus objetivos específicos se encuentran:

³⁶ www.chm.pops.int

- Reducción gradual de los residuos de equipos que contienen PCBs hasta su erradicación, velando por el cumplimiento de las obligaciones fijadas por la Ley N° 25.670 de Presupuestos Mínimos para la Gestión de PCB con el fin de alcanzar las metas fijadas para el año 2010.
- Minimización de la presencia de agroquímicos COP en matrices ambientales y alimentos hasta su eliminación total.
- Promover Políticas que tiendan a la protección de los sectores más vulnerables respecto a la contaminación de COP.

Para ellos algunas de las medidas a adoptar consisten en:

- Articulación y sincronización de esfuerzos a nivel nacional para la gestión integral de recursos (coordinación de Planes y Programas)
- Fortalecimiento en investigación y desarrollo: generación de bases de datos estadísticas dinámicas (cruzamientos de datos salud-ambiente), estudios epidemiológicos, estudios toxicológicos, innovación tecnológica (tecnologías limpias, biotecnologías)
- Trazar una política de desarrollo sustentable que contemple el fomento de paquetes tecnológicos productivos que prescindan del uso de tóxicos ambientales (incluidos los COP)
- Implementar un sistema de Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), especialmente respecto a los COP, ya que la aplicación de los RETCs a los Acuerdos Multilaterales sobre Medio Ambiente contribuye a la efectiva aplicación de dichos Acuerdos, entre los que se encuentra el Convenio de Estocolmo. Las tareas involucradas consisten en la realización de inventarios de emisiones; balance de materiales e identificación de fuentes; información pública; monitoreos ambientales de cumplimiento; diagnóstico ambiental.
- Propiciar la logística para una gestión adecuada de residuos de COP: desarrollo de tecnología y tratamiento adecuado en el país.
- Fortalecer los lazos de comunicación entre las instituciones con la producción y/o gestión de COP (Nación, Provincias, SENASA, Ministerios, INTA, Universidades, otros).

Los resultados finales del programa son:

1. Acuerdos y planes de acción interjurisdiccionales operativos
2. Inventario completo de PCB
3. Sitios de almacenamiento temporario operativos
4. Plan de disposición final de PCB puros (o de alta concentración) implementado
5. PCB eliminados de sitios sensibles
6. Instalaciones en funcionamiento habilitadas para el tratamiento de PCB en matrices sólidas (componentes de transformadores, suelos contaminados, etc.)
7. Plan de eliminación de PCB en bajas concentraciones completado

Este plan constituyó un instrumento de planificación tendiente a desarrollar una gestión ambientalmente racional e integrada de las sustancias y los productos químicos, dando carácter público, tanto del accionar del Gobierno como de los demás actores involucrados e interesados en el cumplimiento de los objetivos planteados por el Convenio de Estocolmo.

3) El ***Convenio de Basilea sobre el control de movimientos transfronterizos, de los desechos peligrosos y su eliminación*** surge en respuesta al creciente peligro que para la salud humana y el medio ambiente representan la generación y la complejidad de los desechos peligrosos y otros desechos, así como sus movimientos transfronterizos.

El Convenio tiene por objeto reducir el volumen de los intercambios de residuos con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente estableciendo un sistema de control de las exportaciones e importaciones de residuos peligrosos así como su eliminación.

El Convenio define los residuos que se consideran peligrosos. Toda parte del Convenio podrá añadir a esta lista otros residuos clasificados peligrosos en su legislación nacional.

Se considera movimiento transfronterizo todo movimiento de residuos peligrosos o de otros residuos procedentes de una zona que sea competencia nacional de un Estado y con destino a una zona que sea competencia nacional de otro Estado, o en tránsito por dicha zona, o de una zona que no sea competencia nacional de ningún Estado, o en tránsito por dicha zona, siempre y cuando al menos dos Estados se vean afectados por el movimiento.

Las obligaciones generales son las siguientes: se prohíbe exportar o importar residuos peligrosos y otros residuos con destino a o procedentes un Estado que no sea parte del Convenio; no podrá

exportarse ningún residuo si el Estado de importación no ha dado por escrito su aprobación específica para la importación de estos residuos; deben comunicarse a los Estados afectados la información sobre los movimientos transfronterizos propuestos por medio de un formulario de notificación a fin de que puedan evaluar las consecuencias de los movimientos de que se trata para la salud humana y el medio ambiente; únicamente deben autorizarse los movimientos transfronterizos de residuos cuando su transporte y eliminación estén exentos de peligro; los residuos que deban ser objeto de un movimiento transfronterizo deben embalarse, etiquetarse y transportarse con arreglo a las normas internacionales e ir acompañados de un documento de movimiento desde el lugar de origen del movimiento hasta el lugar de eliminación; toda parte del Convenio podrá imponer condiciones suplementarias siempre y cuando sean compatibles con el Convenio.

El Convenio establece procedimientos de notificación relativos: a los movimientos transfronterizos entre partes del Convenio; a los movimientos transfronterizos procedentes de una parte del Convenio a través del territorio de Estados que no sean partes del mismo.

Asimismo, prevé los casos de obligación de reimportación de los residuos peligrosos, en particular, si éstos han sido objeto de tráfico ilícito.

Las partes podrán celebrar, entre sí o con instancias que no sean partes del Convenio, convenios o acuerdos bilaterales, multilaterales o regionales en relación con los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos, con la condición de que no vulneren los principios establecidos en el Convenio.

Argentina ratificó el Convenio a través de la Ley Nacional N° 23.922 (1991), en la cual se especifica que:

1. Serán "desechos peligrosos" a los efectos del presente Convenio los siguientes desechos que sean objeto de movimientos transfronterizos:

a) Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III; y

b) Los desechos no incluidos en el apartado a), pero definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito.

2. Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías contenidas en el Anexo II y que sean objeto de movimientos transfronterizos serán considerados "otros desechos" a los efectos del presente Convenio.

3. Los desechos que, por ser radiactivos, estén sometidos a otros sistemas de control internacional, incluidos instrumentos internacionales, que se apliquen específicamente a los materiales radiactivos, quedarán excluidos del ámbito del presente Convenio.

4. Los desechos derivados de las operaciones normales de los buques, cuya descarga esté regulada por otro instrumento internacional, quedarán excluidos del ámbito del presente Convenio.

A los efectos del presente Convenio:

1. Por "desechos" se entiende las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional.

2. Por "manejo" se entiende la recolección, el transporte y la eliminación de los desechos peligrosos o de otros desechos, incluida la vigilancia de los lugares de eliminación.

3. Por "movimiento transfronterizo" se entiende todo movimiento de desechos peligrosos o de otros desechos procedente de una zona sometida a la jurisdicción nacional de un Estado y destinado a una zona sometida a la jurisdicción nacional de otro Estado, o a través de esta zona, o a una zona no sometida a la jurisdicción nacional de ningún Estado, o a través de esta zona, siempre que el movimiento afecte a dos Estados por lo menos.

4. Por "eliminación" se entiende cualquiera de las operaciones especificadas en el Anexo IV del presente Convenio.

La Comunidad Económica Europea (CEE) aprobó el Convenio sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su eliminación, adoptado en Basilea el 22 de marzo de 1989. El Convenio entró en vigor para la CEE el 7 de febrero de 1994.

Caben destacar la Decisión 93/98/CEE del Consejo, de febrero de 1993, relativa a la celebración en nombre de la Comunidad, del Convenio de Basilea; y la Decisión 97/640/CE del Consejo, de septiembre de 1997, por la que se aprueba, en nombre de la Comunidad, la enmienda al Convenio sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, como se establece en la Decisión III/1 de la Conferencia de las Partes.

En el marco de la Decisión III/1, las partes han previsto una enmienda al Convenio según la cual se prohíben de inmediato las exportaciones de residuos peligrosos destinados a su eliminación definitiva y del mismo modo se prohíben a partir del 01/01/1998 las exportaciones de residuos peligrosos destinados a operaciones de valorización, desde los Estados que figuran en el Anexo VII del Convenio, es decir "los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), de la CE y de

Liechtenstein", hacia los Estados no enumerados en el Anexo VII del Convenio de Basilea. A falta de ratificaciones suficientes, la enmienda al Convenio de Basilea, así como al anexo VII, aún no han entrado en vigor.

El Reglamento nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos sustituye al Reglamento (CEE) nº 259/93 a partir del 12 de julio de 2007, y su objeto es reforzar, simplificar y precisar los procedimientos de control actuales de traslados de residuos y reducir así el riesgo de traslados de residuos no controlados. Asimismo, el Reglamento tiene por objeto integrar en el Derecho comunitario las modificaciones de las listas de cooperación y de desarrollo económico (OCDE) de 2001.

El 18 de marzo de 1992, veintiséis países, entre ellos catorce Estados miembros de la Comunidad, y la propia Comunidad, firmaron en Helsinki el *Convenio de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa sobre los Efectos Transfronterizos de los Accidentes Industriales*. Con la Decisión 98/685/CEE del Consejo, de marzo de 1998, el Convenio se aprueba en nombre de la Comunidad.

El Convenio define una serie de disposiciones destinadas a proteger a los seres humanos y el medio ambiente contra los efectos industriales y promover una cooperación internacional activa entre las Partes contratantes antes, durante y después de producirse un accidente.

4) La ***Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro***, Brasil, en 1992, reafirmó la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, dando lugar a la denominada Agenda 21³⁷. En la misma se procuró alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra. Se destacan los siguientes principios:

³⁷ En el punto 1.3 de su Preámbulo sostiene: "El Programa 21 aborda los problemas acuciantes de hoy y también trata de preparar al mundo para los desafíos del próximo siglo. Refleja un consenso mundial y un compromiso político al nivel más alto sobre el desarrollo y la cooperación en la esfera del medio ambiente. Su ejecución con éxito incumbe, ante todo y sobre todo, a los gobiernos".

En el punto 1.6: "El Programa 21 es un programa dinámico. Los diversos agentes lo ejecutaran en consonancia con las diferentes situaciones, capacidades y prioridades de los países y de las regiones con plena observancia de todos los principios que figuran en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. El Programa 21 podría evolucionar con el tiempo en función de los cambios de las necesidades y de las circunstancias. Este proceso marca el comienzo de una nueva asociación mundial para un desarrollo sostenible".

“Los Estados deberían cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo sostenible de todos los países, a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental. Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional. Se debería evitar tomar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales transfronterizos o mundiales deberían, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.”

Claramente se busca evitar las barreras comerciales internacionales que pudieran frenar la libre circulación de bienes que cumplan con las normas internacionales vigentes. Hoy en día, sin embargo, en ciertos casos, los certificados o sellos de calidad, el cumplimiento de ciertas normas estándares de calidad en los procesos (por ejemplo, certificaciones ISO), pueden finalmente convertirse en obstáculos comerciales.

“Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

La información y los conocimientos sobre la diversidad biológica son en general insuficientes. Por consiguiente, para mantener la diversidad biológica resulta necesario desarrollar capacidades científicas, técnicas e institucionales con objeto de lograr un entendimiento básico que permita planificar y aplicar las medidas adecuadas.

Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre éstas, tecnologías nuevas e innovadoras”.

Desde hace décadas se viene observando a nivel mundial y europeo una reducción considerable de la diversidad biológica como consecuencia de determinadas actividades humanas (contaminación,

deforestación, etc.). Según una evaluación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), hasta un 24% de especies de grupos, como mariposas, aves y mamíferos, se ha extinguido del territorio de algunos países europeos.

5) En la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, realizada en Nueva York**, en 1992, se dejó asentado que: "tanto históricamente como en la actualidad, la mayor parte de las emisiones de gases de efecto invernadero del mundo, han tenido su origen en los países desarrollados, las emisiones per cápita en los países en desarrollo son todavía relativamente reducidas y la proporción del total de emisiones originada en esos países aumentará para permitirles satisfacer a sus necesidades sociales y de desarrollo;

Recordando también que los Estados, de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos conforme a sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades que se realicen dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daño al medio ambiente de otros Estados ni de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional;

Reafirmando el principio de la soberanía de los Estados en la cooperación internacional para hacer frente al cambio climático;

recordando las disposiciones de la resolución 44/228 de la Asamblea General, de 22 de diciembre de 1989, relativa a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (solicitada por diversas las naciones del mundo), y las resoluciones 43/53, de 6 de diciembre de 1988, 44/207, de 22 de diciembre de 1989, 45/212, de 21 de diciembre de 1990, y 46/169, de 19 de diciembre de 1991, relativas a la protección del clima mundial para las generaciones presentes y futuras;

recordando además la *Convención de Viena*³⁸ para la Protección de la Capa de Ozono, de 1985, y el *Protocolo de Montreal*³⁹ relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, de 1987, ajustado y enmendado el 29 de junio de 1990;

reconociendo las dificultades especiales de aquellos países, especialmente países en desarrollo, cuyas economías dependen particularmente de la producción, el uso y la exportación de combustibles fósiles, como consecuencia de las medidas adoptadas para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI);

³⁸ Ratificada por Argentina

³⁹ Ratificado por Argentina

reconociendo que todos los países, especialmente los países en desarrollo, necesitan tener acceso a los recursos necesarios para lograr un desarrollo económico y social sostenible, y que los países en desarrollo, para avanzar hacia esa meta, necesitarán aumentar su consumo de energía, tomando en cuenta las posibilidades de lograr una mayor eficiencia energética y de controlar las emisiones de gases de efecto invernadero en general, entre otras cosas mediante la aplicación de nuevas tecnologías en condiciones que hagan que esa aplicación sea económica y socialmente beneficiosa, decididas a proteger el sistema climático para las generaciones presentes y futuras”.

A continuación se describen los principales conceptos mencionados en la Convención:

- "efectos adversos del cambio climático": aquellos cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos.
- "cambio climático": cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.
- "sistema climático": implica la totalidad de la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera y la geosfera, y sus interacciones.
- "emisiones": se entiende como la liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo especificados.
- "gases de efecto invernadero": aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y remiten radiación infrarroja.
- "depósito": uno o más componentes del sistema climático en que está almacenado un gas de efecto invernadero o un precursor de un gas de efecto invernadero.
- "sumidero": cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera.
- "fuente": cualquier proceso o actividad que libera un gas de invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de invernadero en la atmósfera.

La Comunidad Europea ratificó la Convención marco mediante la Decisión 94/69/CE, de diciembre de 1993, y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Desde entonces se comprometió a estabilizar las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a los niveles de 1990.

Como se verá más adelante, el Protocolo de Kioto, consolida los compromisos adquiridos por la Comunidad, fijando la reducción de las emisiones de seis gases de efecto invernadero, entre los que se encuentra el dióxido de carbono, en un 8 % con respecto a los niveles de 1990 durante el período comprendido entre los años 2008 y 2012.

En lo que respecta a las emisiones de CO₂ generadas por los transportes, la cifra se encuentra en constante aumento. Además, desde las mejoras de rendimiento de los automóviles nuevos que tuvieron lugar durante los años 80, el consumo medio de combustible no ha vuelto a ser objeto de ninguna reducción significativa. En 2000, la media de las emisiones específicas de CO₂ producidas por el actual parque automovilístico se estimaba en unos 186 gramos de CO₂/km. Se ha establecido un seguimiento de las emisiones de CO₂ de los automóviles, el sistema abarca a los automóviles que se matriculan por vez primera en la Unión Europea. La Decisión considera las definiciones de vehículos contenidas en la Directiva 70/156/CEE.

En 1998, la Comisión ratificó los acuerdos voluntarios que las asociaciones de fabricantes de automóviles adoptaron con ella. En 1998 y 1999, las asociaciones de fabricantes europeos de automóviles (Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles – ACEA, que representa más del 80 % de las matriculaciones anuales en la UE), japoneses (Asociación de Fabricantes Japoneses de Automóviles – JAMA, que representa más del 10 % de las matriculaciones anuales) y coreanos (Asociación de Fabricantes Coreanos de Automóviles – KAMA, menos del 5 % de las matriculaciones anuales) se comprometieron a alcanzar un objetivo de emisiones fijado en 140 gramos de CO₂/km (ACEA debían alcanzar este objetivo en 2008 y JAMA y KAMA en 2009). El objetivo fijado para el CO₂ debe alcanzarse básicamente mediante avances tecnológicos y modificaciones del mercado que vayan a la par de estos avances.

La reducción voluntaria de las emisiones de CO₂ por los fabricantes de automóviles es uno de los tres pilares de la estrategia de reducción de las emisiones de CO₂ adoptada por la UE en 1995, que fija en 120 g/km el objetivo que debe alcanzarse de aquí hacia el 2010. La diferencia entre el objetivo de 140g/km que debe alcanzarse gracias a los acuerdos voluntarios y el objetivo global de la UE de 120g/km debe alcanzarse gracias a los otros dos pilares de la estrategia: la información dada a los consumidores a través del etiquetado de los vehículos sobre sus emisiones de CO₂ y los beneficios fiscales para fomentar los vehículos con bajo consumo de combustible.

La solución de estos problemas requiere un conjunto coherente de medidas complementarias. Dichas medidas, basadas en una serie de principios (no discriminación, ajuste de tarifas del transporte con arreglo a los costos reales, búsqueda de soluciones comunitarias, etc.) pueden dividirse en cuatro puntos básicos: gravámenes por utilización de carreteras; infraestructura ferroviaria; instalaciones de transporte combinado; y normas técnicas aplicables a los vehículos.

Las medidas relativas a los gravámenes por utilización de carreteras deberían garantizar una relación más directa entre el precio que debe abonarse por el transporte y los costos financiados por el conjunto de la sociedad, incluidos los causados por la congestión, los accidentes y las repercusiones negativas para el medio ambiente. El objetivo es conseguir una mayor eficacia económica y ambiental de los diferentes sistemas de transporte. Por consiguiente, los impuestos y gravámenes deberían adaptarse al diferencial de costo entre vehículos, regiones y franjas horarias. A tal fin, la Comisión propone varias medidas concretas:

- la puesta a punto de sistemas de tarificación vial interoperables en los diferentes Estados miembros. Estos pueden consistir en una tarificación por kilómetro mediante sistemas instalados en los vehículos y, a más largo plazo, sistemas de cobro electrónico mediante equipos instalados en carretera;
- el fomento de buenas prácticas entre empresas mediante incentivos fiscales;
- la definición de un marco común (multimodal) para la tarificación de las infraestructuras aplicable en todos los Estados miembros y en todas las operaciones de transporte.

La política ferroviaria de la Comunidad debería promover el transporte ferroviario como alternativa o complemento del transporte por carretera. Las medidas propuestas a tal fin se refieren a tres ámbitos:

1. La infraestructura. La política relativa a la red transeuropea (RTE) multimodal, de la que depende la infraestructura ferroviaria, permitirá garantizar la interoperabilidad entre las redes ferroviarias nacionales y entre los diferentes modos de transporte. Gracias al establecimiento de sistemas de información y de gestión competitivos, contribuirá también a un aumento de la velocidad, la puntualidad y la fiabilidad de los ferrocarriles.
2. La apertura a las fuerzas del mercado. Resultan necesarias una mejora y una clarificación del marco que regula el acceso a la infraestructura ferroviaria a fin de que el transporte de mercancías por ferrocarril pueda competir de forma eficaz con el transporte de mercancías por carretera.

3. La creación de 'superpistas'. Como medida provisional, a la espera de la liberalización de los ferrocarriles, la Comisión tiene la intención de crear, con carácter voluntario, una serie de pasillos de transporte de mercancías por ferrocarril.

Así, gracias a la mejora de las instalaciones de transporte combinado podrá fomentarse la utilización de modos de transporte distintos de la carretera (en especial, el ferrocarril, las vías navegables y la navegación a corta distancia). Las medidas siguientes podrían contribuir a la realización de dicho objetivo:

1. El apoyo a proyectos en el ámbito del transporte combinado (programa PACT) y la autorización de ayudas estatales a la inversión en este campo;
2. La inclusión de cláusulas en favor del transporte combinado en los acuerdos celebrados con socios europeos;
3. Una aplicación más estricta de las normas vigentes, como las que se refieren al taquígrafo digital, con objeto de reducir la competencia desleal;
4. El fomento del transporte de mercancías intermodal (empleando al menos dos modos de transporte diferentes e integrados en una cadena de transporte de puerta a puerta) a diferentes niveles (operadores, Estados miembros, Unión Europea).

En el Libro Blanco presentado en 2001, que sustituye al de 1992, la Comisión intenta responder a los desafíos que se plantean en materia de transporte, para desarrollar transportes modernos y sostenibles de cara al 2010. Presenta varias medidas tendientes, sobre todo, a reequilibrar el transporte de mercancías entre la carretera, el ferrocarril y las vías fluviales, y descongestionar los grandes ejes viarios, las grandes ciudades y algunos aeropuertos, así como resolver los problemas medioambientales o de salud de los ciudadanos y la falta de seguridad en las carreteras.

Hoy en día en la Unión Europea, tiene dentro de sus objetivos para la conservación de la energía y protección del medio ambiente, reducir al menos en un 20% respecto de 1990, la emisión de gases que generan el efecto invernadero. Para ello plantea dos vías de resolución: que el 20% de la energía necesaria provenga de recursos renovables, y otro 20% provenga de la reducción del consumo de energía en todos sus aspectos. De esta manera, el plástico se convierte en uno de los principales proveedores de la energía necesaria para alcanzar estos objetivos, sea a través de procesos de recuperación de energía, como así también por el reciclado del mismo en plantas industriales.

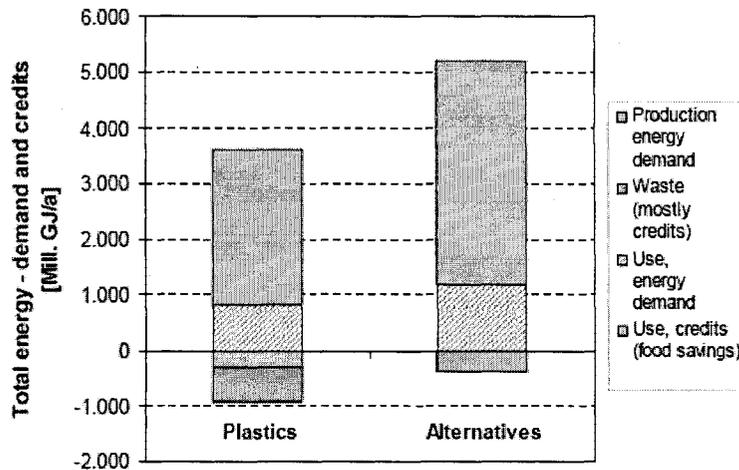
La utilización de plásticos más livianos en la elaboración de envases, favorecen en la reducción de costos de transporte y en la cantidad de residuos eliminados, por lo que en ambos casos se contribuye a la disminución de gases de efecto invernadero. Si todos los tipos de plásticos utilizados en envases fueran sustituidos por materiales alternativos, sería equivalente a incorporar 25 millones de autos en las calles de la Unión Europea.

En lo que respecta al cuidado de la atmósfera, básicamente se destaca que "los Gobiernos, con la cooperación de los órganos competentes de las Naciones Unidas y, de organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales, y el sector privado, deberían promover la investigación relacionada con los procesos naturales que afectan a la atmósfera y se ven afectados por esta, así como de los vínculos críticos entre el desarrollo sostenible y los cambios atmosféricos, incluidos los efectos sobre la salud humana, los ecosistemas, los sectores económicos y la sociedad; promover el desarrollo de sistemas de detección temprana relativos a los cambios y las fluctuaciones en la atmósfera; promover el aumento de la capacidad científica, sobre todo en los países en desarrollo, y cooperar con ellos, en las esferas de la investigación, la reunión, organización y evaluación de datos, y de la observación sistemática relacionada con la atmósfera".

Los Gobiernos deberían: "cooperar en la búsqueda y el desarrollo de fuentes energéticas económicamente viables y ecológicamente racionales, para promover la disponibilidad de un mayor abastecimiento de energía como apoyo a los esfuerzos por lograr un desarrollo sostenible; promover el desarrollo en el plano nacional de metodología apropiadas para la adopción de decisiones integradas de política energética, ambiental y económica para el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante evaluaciones del impacto ambiental; promover la investigación, el desarrollo, la transferencia y el uso de mejores tecnologías y prácticas de alto rendimiento energético, entre ellas, tecnologías endógenas en todos los sectores pertinentes, prestando especial atención a la rehabilitación y la modernización de los sistemas de generación de energía, en particular en los países en desarrollo; examinar las diversas fuentes actuales de abastecimiento de energía para determinar en qué forma se podría aumentar la contribución de los sistemas energéticos ecológicamente racionales en su conjunto, en particular los sistemas energéticos nuevos y renovables, de manera económicamente eficiente, teniendo en cuenta las características sociales, físicas, económicas y políticas propias de los respectivos países; etc."

Cerca del 40% de la energía consumida en la Unión Europea es utilizada en los edificios. Como solución alternativa, los aislantes de plástico permiten a los hogares mantenerse cálidos, mientras representan una manera económica y eficiente de administrar los recursos. El mismo efecto provoca el uso de paneles solares, volviéndolos más rentables que el consumo de energía tradicional.

Según los resultados obtenidos por la Denkstatt AG⁴⁰, el hecho de que el plástico haya sustituido a otros materiales tradicionales en la elaboración de envases, productos, etc., contribuye en la reducción de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera. Como demuestra la siguiente imagen, el uso de plásticos favorece la reducción en el consumo de energía, incrementa la posibilidad de utilizar plásticos desechados, y, por consiguiente, disminuye la producción de energía y calor.



Respecto al transporte, se entiende que "el sector del transporte tiene un papel esencial y positivo que desempeñar en el desarrollo económico y social, y es indudable que las necesidades de transporte aumentarían. Sin embargo, como el sector del transporte es también fuente de emisiones atmosféricas, es necesario revisar los sistemas de transporte existentes y lograr un diseño y una gestión eficaces de los sistemas de tráfico y transporte".

El uso alternativo del plástico en automóviles permite reemplazar los vidrios de los faros, parabrisas, sustituir el acero para los alerones, cuadros de mando, con componentes de plástico de alto impacto, logrando una reducción aproximada de 2.5 litros de combustible por kg transportado (equivalente a 6kg de emisiones de CO₂) durante la vida útil del vehículo (fuente: PlasticEurope).

Por lo que los Gobiernos deberían: "desarrollar y promover sistemas de transporte económicos, más eficientes, menos contaminantes y más seguros, en particular sistemas de transporte colectivo integrado rural y urbano, así como redes de caminos ecológicamente racionales, teniendo en cuenta la necesidad de establecer prioridades sociales, económicas y de desarrollo sostenibles, particularmente en los países en desarrollo; facilitar, en los planos internacional, regional, subregional y nacional, la

⁴⁰ "The impact of plastics on life-cycle energy consumption and greenhouse gas emissions in Europe". June 2010. www.plasticseurope.org

disponibilidad y transferencia de tecnologías de transporte seguras, eficientes, en particular en cuanto al uso de recursos, y menos contaminantes, sobre todo a los países en desarrollo, así como la ejecución de programas apropiados de capacitación; etc.”.

“La Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo, de abril de 2010, acerca de la Estrategia europea sobre vehículos limpios y energéticamente eficientes, especifica una serie de vías de acción destinadas a favorecer el desarrollo de vehículos «ecológicos» y la inclusión comercial de estos vehículos: vehículos convencionales que utilizan motores de combustión interna clásicos; vehículos que utilizan combustibles alternativos, tales como biocombustibles líquidos o combustibles gaseosos (GLP, GNC y biogás); vehículos eléctricos de baterías o de tipo híbrido con conexión a la red eléctrica; vehículos de pilas de combustible de hidrógeno que emiten vapor de agua. Esta estrategia es aplicable a los vehículos ligeros, pesados, de dos y tres ruedas, así como a los cuatriciclos.

Es fundamental llevar a cabo actividades de investigación en materia de vehículos eléctricos y equipados con pilas de combustibles de hidrógeno. La construcción de estos vehículos y sus componentes resulta cara, pero la investigación debería ayudar a reducir sus costos. En particular, deben estudiarse nuevos materiales para las baterías y para el almacenamiento de hidrógeno, así como tecnologías alternativas de carga y almacenamiento de energía. En este sentido, la Comisión propone una estrategia de investigación a largo plazo en el marco del Plan estratégico sobre tecnología del transporte y en la Comunicación sobre sistemas de transporte limpios.

Los consumidores pueden desempeñar un importante papel en lo que respecta a la demanda de vehículos ecológicos. Para estimularla, debe informarse a los consumidores sobre las múltiples posibilidades, ventajas y aspectos prácticos de este tipo de vehículos. Asimismo, los incentivos financieros para la compra de estos vehículos constituyen posibilidades interesantes para favorecer su aceptación comercial. Es esencial que existan unas condiciones de competencia iguales para todos en los mercados mundiales. Asimismo, debe garantizarse un acceso equitativo a las materias primas necesarias para la producción de las pilas de combustible de hidrógeno, para que una eventual escasez no afecte a la competitividad de la industria de la UE.

Con el horizonte de una transición hacia una movilidad sostenible, los trabajadores del ramo automovilístico deben contar con calificaciones adecuadas (por el momento bastante escasas) en materia de vehículos ecológicos. Para paliar la falta de calificación de la mano de obra en este sentido, la Comisión pretende utilizar los fondos del Fondo Social Europeo para lanzar iniciativas de formación de reciclaje y perfeccionamiento a partir de 2011. Además, es necesario desarrollar una red de carga eléctrica adecuada que permita satisfacer las necesidades de los usuarios de los vehículos eléctricos”.

La Comisión estudiará también si la promoción de los vehículos eléctricos puede llevar aparejada una producción adicional de electricidad de baja emisión de carbono.

En el Consejo Europeo de Gotemburgo, de junio de 2001, se mencionó que las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación causada por el transporte se encuentran entre los principales obstáculos del desarrollo sostenible. Es necesario realizar esfuerzos en este sector para aplicar los objetivos 2020 en materia de eficiencia energética, utilización de energías renovables y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. La promoción y el desarrollo de mercados para vehículos menos contaminantes, más inteligentes, seguros y energéticamente eficientes es una de las vías para alcanzar estos objetivos.

En respuesta a ello surgió la Directiva 2009/33/CE, de abril de 2009, que contribuye a cumplir los objetivos europeos de mejora de la eficiencia energética y de reducción de las emisiones contaminantes del sector del transporte. Establece un marco favorable a la promoción y el desarrollo de un mercado para los vehículos limpios.

La Directiva prevé una metodología de cálculo que permitirá cuantificar económicamente el costo del consumo de energía, de las emisiones de CO₂ y de los contaminantes durante la vida útil de un vehículo. La Comisión deberá favorecer el intercambio de conocimientos y de buenas prácticas entre los Estados miembros para promover la compra de vehículos de transporte por carretera, limpio y energéticamente eficiente.

“La industria es esencial para la producción de bienes y servicios y es una fuente importante de empleo e ingresos; por consiguiente, el desarrollo industrial es esencial para el crecimiento económico. Al mismo tiempo, la industria es uno de los principales usuarios de recursos y materiales y, en consecuencia, las actividades industriales originan emisiones que afectan a la atmósfera y al medio ambiente en general. La protección de la atmósfera se podría ampliar, entre otras cosas, mediante un aumento de la eficiencia de los recursos y materiales en la industria, mediante la instalación o el mejoramiento de tecnologías de reducción de la contaminación y la sustitución de clorofluorocarbonos y otras sustancias que agotan el ozono con las sustancias apropiadas, así como mediante la reducción de desechos y subproductos”.

Los Gobiernos deberían “alentar a la industria para que aumente y fortalezca su capacidad de crear tecnologías, productos y procesos que sean seguros y menos contaminantes y que utilicen más eficientemente todos los recursos y materiales, así como la energía; cooperar en la creación y transferencia de dichas tecnologías industriales y en el establecimiento de la capacidad necesaria para gestionar y utilizar tales tecnologías, particularmente con respecto a los países en desarrollo;

elaborar, mejorar y aplicar sistemas de evaluación del impacto ambiental a fin de fomentar el desarrollo industrial sostenible; promover la utilización eficiente de materiales y recursos, teniendo en cuenta los ciclos vitales de los productos a fin de obtener los beneficios económicos y ambientales de la utilización de los recursos con más eficiencia y la generación de menos desechos; apoyar la promoción de tecnologías y procesos industriales menos contaminantes y más eficientes”.

“El análisis de los datos científicos recientes ha confirmado los crecientes temores respecto del continuo agotamiento de la capa de ozono estratosférico de la Tierra debido al cloro y bromo reactivos procedentes de los clorofluorocarbonos (CFC), los halones y otras sustancias afines artificiales. Si bien el Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal fueron logros importantes en el plano internacional, el contenido total de cloro de las sustancias que agotan la capa de ozono en la atmósfera ha seguido aumentando. Esta tendencia puede invertirse si se aplican las medidas de control que figuran en el Protocolo”.

“Entre las medidas fundamentales que los Gobiernos deberían ejercer está el establecer o fortalecer sistemas de alerta temprano y mecanismos de intervención en relación con la contaminación atmosférica transfronteriza que resulta de accidentes industriales y desastres naturales, así como de la destrucción deliberada y/o accidental de recursos naturales”.

Actualmente los Estados participan en el «programa de cooperación para la vigilancia continua y la evaluación del transporte a gran distancia de contaminantes atmosféricos en Europa» (EMEP). El objetivo de ese programa, que se rige por un protocolo separado, es suministrar a las Partes en el Convenio datos científicos sobre la vigilancia de la atmósfera, la realización de modelos informáticos, la evaluación de las emisiones y la realización de previsiones.

La Unión Europea ha complementado lo establecido en la Convención con ocho protocolos específicos relacionados con los siguientes ámbitos:

1. Financiación a largo plazo del programa de cooperación para la vigilancia continua y la evaluación del transporte a gran distancia de contaminantes atmosféricos en Europa (EMEP). Firma del protocolo en 1984. Entrada en vigor en 1988.
2. Reducción de las emisiones de azufre en el menos un 30 %. Firma del protocolo en 1985. Entrada en vigor en 1987.
3. Óxidos de nitrógeno. Firma del protocolo en 1988. Entrada en vigor en 1991.

4. Compuestos orgánicos volátiles (COV). Firma del protocolo en 1991. Entrada en vigor en 1997.
5. Reducción adicional de las emisiones de azufre. Firma del protocolo en 1994. Entrada en vigor en 1998.
6. Contaminantes orgánicos persistentes (COP). Firma del protocolo en 1998. Entrada en vigor en 2003.
7. Metales pesados. Firma del protocolo en 1998. Entrada en vigor en 2003.
8. Acidificación, eutrofización y ozono troposférico. Firma del protocolo en 1999. Entrada en vigor en 2005.

Dentro de los principios a los que se refiere esta Convención, es de suma importancia aquel que indica que las Partes deberían "cooperar en la promoción de un sistema económico internacional abierto y propicio que condujera al crecimiento económico y desarrollo sostenibles de todas las Partes, particularmente de las Partes que son países en desarrollo, permitiéndoles de ese modo hacer frente en mejor forma a los problemas del cambio climático. Las medidas adoptadas para combatir el cambio climático, incluidas las unilaterales, no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción encubierta al comercio internacional".

En la Convención se reconoce a un grupo de países como los que más han contribuido a la emisión de GEI, a quienes se ha dado en llamar "responsables históricos" del calentamiento global. Este grupo de países compone el Anexo I de la Convención, y está formado por los miembros de la OCDE o "países desarrollados", y los ex - integrantes del bloque soviético, denominados "países en transición a una economía de mercado". Los miembros de la OCDE conforman además el Anexo II de la Convención. Mediante la CMNUCC los países del Anexo I se habían comprometido formal y voluntariamente a reducir sus emisiones de GEI a los niveles del año 1990 cuando llegara el año 2000, así como a ayudar financiera y técnicamente a los países en desarrollo para adoptar tecnologías "limpias" en materia energética e industrial. Asimismo, todos los países se comprometieron a formular y gestionar planes nacionales sobre mitigación del cambio climático, así como a realizar y presentar a la Convención inventarios periódicos actualizados de sus fuentes de emisiones antropogénicas y de sus sumideros (mecanismos de remoción de GEI de la atmósfera).

La Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, enero de 2008, relativa a la Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC), sustituye a la Directiva 96/61/CE. La Unión Europea fija las obligaciones que deben cumplir las actividades industriales y agrícolas con un elevado

potencial de contaminación. Establece un procedimiento de autorización para esas actividades y determina los requisitos mínimos que deben incluirse en todo permiso, en particular respecto a los vertidos de sustancias contaminantes. El objetivo consiste en evitar o minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera, las aguas y los suelos, así como los residuos procedentes de instalaciones industriales y agrarias para alcanzar un nivel elevado de protección del medio ambiente.

La prevención y el control integrados de la contaminación se refieren a las actividades industriales y agrícolas con un elevado potencial de contaminación, nuevas o existentes, tal como se definen en el anexo I de la Directiva (industrias de actividades energéticas, producción y transformación de los metales, industria mineral, industria química, gestión de residuos, cría de animales, etc.).

Para recibir autorización, una instalación industrial o agrícola debe cumplir una serie de obligaciones fundamentales relativas a:

1. la aplicación de todas las medidas adecuadas de lucha contra la contaminación y, en particular, aplicar las mejores técnicas disponibles (las que generan menos residuos, utilizan las sustancias menos peligrosas, posibilitan la recuperación y el reciclado de las sustancias emitidas, etc.);
2. la prevención de toda contaminación importante;
3. la prevención, el reciclado o la eliminación menos contaminante posible de los residuos;
4. la utilización eficaz de la energía;
5. la prevención de los accidentes y la limitación de sus consecuencias;
6. la adopción de medidas para que, al cesar las actividades, el lugar de la explotación vuelva a quedar en un estado satisfactorio.

Por otra parte, la decisión de autorización incluye una serie de requisitos concretos entre los que cabe citar los siguientes:

1. valores límite de emisión de sustancias contaminantes (salvo en el caso de gases de efecto invernadero si se aplica el régimen de intercambio de derechos de emisión)
2. medidas eventuales de protección del suelo, el agua y el aire;
3. medidas de gestión de residuos;

4. medidas que deben adoptarse cuando se producen circunstancias excepcionales (fugas, fallos de funcionamiento, paradas momentáneas o definitivas, etc.);
5. minimización de la contaminación a larga distancia o transfronteriza;
6. vigilancia de los vertidos;
7. y cualquier otra prescripción adecuada.

Para coordinar el proceso de autorización previsto por la Directiva y el régimen de intercambio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, las autorizaciones que se concedan con arreglo a la primera no deben imponer valores límite de emisión de gases de efecto invernadero si estos son objeto del régimen de intercambio de derechos de emisión, siempre que a nivel local no haya un problema de contaminación.

Las solicitudes de permiso deben dirigirse a la autoridad competente del Estado miembro correspondiente, que tomará la decisión de autorizar o no la actividad. La solicitud debe incluir, en particular, información sobre los elementos siguientes:

1. descripción de la instalación, del tipo y alcance de sus actividades y del estado del lugar en el que se ubica la instalación;
2. las materias, sustancias y energía utilizadas o generadas;
3. las fuentes de emisión de la instalación y el tipo y cantidad de emisiones previsibles en cada medio receptor y su impacto ambiental;
4. la tecnología y las técnicas dirigidas a prevenir o reducir las emisiones de la instalación;
5. las medidas de prevención y aprovechamiento de los residuos;
6. las medidas previstas para vigilar las emisiones;
7. las eventuales soluciones de sustitución.

El Reglamento (CE) nº 166/2006, por el que se crea un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR), armoniza las normas relativas a la comunicación periódica de información sobre contaminantes por parte de los Estados miembros a la Comisión.

Por otra parte, la Convención creó la "Conferencia de las Partes" como el órgano supremo de la Convención, que debe tomar las decisiones necesarias para promover la efectiva implementación de aquélla y el logro de sus objetivos.

Posteriormente, se han efectuado sucesivas reuniones de las Partes de la Convención: en la primera Conferencia de las Partes, que se celebró en Berlín en marzo de 1995, la intención fue negociar un protocolo que contuviera medidas de reducción de las emisiones de los países industrializados en el período posterior al año 2000. Luego se establecieron las Conferencias de las Partes en Ginebra (1996), en Kioto (1997) y en Buenos Aires (1998). Tras una larga preparación, el 11 de diciembre de 1997 se aprobó el Protocolo de Kioto.

"La Convención marco contribuyó de manera decisiva al establecimiento de los principios clave de la lucha internacional contra el cambio climático. Concretamente, definió el principio de las «responsabilidades comunes pero diferenciadas». Asimismo, contribuyó a reforzar la concienciación pública, a escala mundial, sobre los problemas relacionados con el cambio climático. No obstante, la Convención no contempla compromisos en términos de cifras detalladas por países respecto a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero".

Argentina ratificó la Convención Marco a través de la Ley Nacional N° 24.295, en 1993, y posteriormente desarrolló un "Programa Nacional de Indicadores, Instrumentos e Instituciones para el Cambio Climático". La Unidad que lleva adelante el programa resalta los siguientes puntos:

1. El desarrollo de indicadores ecológicos, ambientales y de sustentabilidad es fundamental para el monitoreo y seguimiento de los programas y proyectos que se están implementando en las distintas áreas de la SAYDS y particularmente en la Unidad de Cambio Climático.
2. En el ámbito nacional, las estadísticas e indicadores de las cuentas nacionales que se utilizan hasta el momento, no contemplan el uso de los recursos naturales y los servicios asociados, y los costos de los cambios en la calidad del medio ambiente y del agotamiento de los recursos naturales.
3. La carencia de estadísticas e indicadores adecuados del medio ambiente, es un factor que ha impedido tener un panorama completo sobre el mal uso y la degradación de los recursos naturales y del medio ambiente. Al respecto, cabe destacar que los recursos naturales, siguen siendo la base del crecimiento económico de la región y de nuestro país, de modo que tanto las cuentas de esos recursos, como las estadísticas e

indicadores ambientales para apoyar políticas de desarrollo sustentable, son de fundamental importancia.

4. La problemática ambiental y del desarrollo sustentable requiere de una base de información pertinente para la toma de decisiones. Por lo tanto, es muy importante desarrollar un repertorio de indicadores de sustentabilidad para cada área de la administración ambiental, ya sea en los ámbitos de decisión públicos o privados, que refleje el problema existente, sus consecuencias y las actividades causantes o responsables que explican las deficiencias de sustentabilidad.
5. En este programa se propugna definir los criterios de sustentabilidad de los impactos negativos o positivos asociados al cambio climático y además, la caracterización y sistematización de los indicadores correspondientes del cambio climático en todo el territorio nacional junto con la elaboración de una ficha técnica, para su manejo y registro.
6. A éste Programa, le compete la creación de instrumentos políticos y económicos eficaces, para la gobernabilidad de la problemática.

También se ha desarrollado el "Programa para el Uso Racional de la Energía y mejoras en la Eficiencia Energética", cuyo objetivo es contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero desde el lado de la gestión de la demanda y no desde la oferta.

La propuesta es lograr una disminución de la demanda promoviendo el uso de lámparas fluorescentes compactas y electrodomésticos y artefactos eléctricos de bajo consumo; tanto para el uso residencial como en el comercial, industrial y público.

Complementariamente se propone avanzar en la certificación, mediante la implementación de un sello verde para las empresas que reduzcan significativamente el consumo energético. Debería alentarse también un proceso de concientización pública en esta materia.

En el manejo de la demanda podrían estudiarse las posibilidades derivadas de la implementación de tasas horarias diferenciales para mejorar la curva de suministro de energía eléctrica y evitar picos de consumo.

El diseño eficiente de las construcciones edilicias es también un componente importante para reducir el consumo de energía, ya que mejoras en la ventilación, en la aislación térmica, en la iluminación

natural, entre otros, contribuyen a la reducción del uso de calefactores y refrigeradores, de iluminación artificial, etc.

Se han establecido contactos con investigadores de la Universidad de Buenos Aires, de la Facultad de Ingeniería y del Centro de Investigaciones en el Hábitat y la Energía de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo), representantes del Programa de Iluminación Eficiente, del ENRE y de la Secretaría de Energía.

El "Programa nacional de Biocombustibles" tiene como objetivo impulsar el uso de biocombustibles como fuente de energía renovable de manera tal de contribuir a reducir el consumo de combustibles fósiles, responsables de la generación de emisiones de gases efecto invernadero.

El programa apunta a fomentar el uso de distintos tipos de biocombustibles líquidos, en especial del biodiesel obtenido como subproducto de la producción de aceites vegetales de soja, girasol o maíz, y del bioetanol, obtenido a partir del bagazo resultante de la cosecha de la caña de azúcar o de la producción de maíz.

El biodiesel puede ser utilizado por cualquier tipo de vehículo diesel solo, o en solución como aditivos para mejorar la lubricidad del motor

El uso de biodiesel presenta ciertas ventajas, ellas son, su alta biodegradabilidad, balance neutro en términos de generación de nuevas emisiones de GEI y bajas emisiones de monóxido de carbono, ozono, material particulado y dióxido de azufre en relación a la utilización de combustibles convencionales derivados del petróleo

Adicionalmente, se evaluará la viabilidad de convertir el parque automotor hacia el uso de biocombustibles en relación a la necesidad de exceptuar a los biocombustibles de algunos impuestos que existen sobre los combustibles fósiles, así como fomentar la financiación de plantas generadoras de biocombustibles.

Finalmente, el programa busca detectar los sectores de la industria con mayores posibilidades de adoptar el uso de biocombustibles y además, evaluar el estado del desarrollo científico de esta rama del conocimiento en los distintos centros de investigación del país.

El "Programa nacional de Energías y Combustibles Alternativos" de nuestro país cuenta con una capacidad técnica en su sector científico-tecnológico que aún no ha sido explotada al máximo de su potencial y puesta al servicio de los intereses nacionales. Muchos de los posibles desarrollos tecnológicos que contribuirían a disminuir el problema del calentamiento global se encuentran al alcance de la

capacidad nacional existente y que hoy actúa en un contexto académico ajeno a las problemáticas ambientales y sin una clara política científica que oriente las investigaciones a aplicaciones directas del fruto de las mismas. Los pocos emprendimientos que han querido trascender la frontera de la investigación pura y volcarla al desarrollo han encontrado trabas económicas y una falta de apoyo institucional que las ha llevado a abandonar las iniciativas o a sufrir crisis difíciles de soportar por la escasez de recursos.

La Argentina tiene la oportunidad de desarrollar tecnología de punta para el consumo interno y para posicionarse en los mercados internacionales, sobre todo en el MERCOSUR.

Los campos sugeridos a partir de un relevamiento realizado con prestigiosos especialistas del país son:

Energías primarias y su transformación

- Energía eólica (desarrollo de molinos e instalación de granjas)
- Energía solar (desarrollo de paneles solares y celdas fotovoltaicas)
- Uso del hidrógeno

Producción

- A partir de la energía eólica
- A partir de la electrólisis del agua
- A partir de la transformación termoquímica de biomasa
- A partir de la oxidación de productos orgánicos de origen vegetal

Almacenamiento mediante el uso de aleaciones especiales de bajas temperaturas

Conversión de la energía a través de celdas de combustibles

Generación de energía eléctrica, micro turbinas para pequeños poblados dispersos

En cada una de las propuestas aquí señaladas existen grupos de especialistas trabajando en el tema. Por citar sólo algunos de los centros podemos mencionar a la Universidad de Buenos Aires, la Comisión Nacional de Energía Atómica, el centro Atómico Bariloche–Instituto Balseiro, la Universidad Nacional del Sur, la Planta Piloto de Química (PLAPIQUI) de Bahía Blanca, el INVAP y es posible articular

tareas de cooperación con la colaboración de la Universidad de Linköping (Suecia), la Comisión de Energía Atómica y el Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Nucleares de Grenoble (Francia), laboratorios en España y los Estados Unidos, el NREL, la USEPA.

6) El **Protocolo de Kioto**, amplía ciertos conceptos, objetivos y compromisos, entre ellos: "todas las Partes formularán, donde corresponda y en la medida de lo posible, unos programas nacionales y, en su caso, regionales para mejorar la calidad de los factores de emisión, datos de actividad y/o modelos locales que sean eficaces en relación con el costo y que reflejen las condiciones socioeconómicas de cada Parte para la realización y la actualización periódica de los inventarios nacionales de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando las metodologías comparables en que convenga la Conferencia de las Partes y de conformidad con las directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales adoptadas por la Conferencia de las Partes; formularán, aplicarán, publicarán y actualizarán periódicamente programas nacionales y, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y medidas para facilitar una adaptación adecuada al cambio climático".

Este Protocolo se aplica a las emisiones de seis gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂); metano (CH₄); óxido nitroso (N₂O); hidrofluorocarbonos (HFC); perfluorocarbonos (PFC); hexafluoruro de azufre (SF₆).

Globalmente, los Estados Partes en el Acuerdo del anexo I de la Convención marco (esto es, los países industrializados) se comprometen conjuntamente a reducir sus emisiones de gas de efecto invernadero para lograr que las emisiones totales de los países desarrollados disminuyan, al menos, un 5% con respecto al nivel de 1990 durante el período 2008-2012. El anexo B del Protocolo contiene los compromisos cuantificados suscritos por los Estados Partes en el Acuerdo.

Los Estados que eran miembros de la UE antes de 2004 deberán reducir conjuntamente sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 8% entre los años 2008 y 2012. Los Estados miembros que se hayan incorporado a la UE después de esa fecha se comprometen a reducir sus emisiones en un 8%, a excepción de Polonia y Hungría (6%), así como de Malta y Chipre, que no se encuentran incluidos en el Anexo I de la Convención Marco.

El 31 de mayo de 2002, la Unión Europea ratificó el protocolo de Kioto, que entró en vigor el 16 de febrero de 2005, tras la ratificación de Rusia. Sin embargo, varios países industrializados se negaron a ratificar el protocolo, entre ellos, Estados Unidos y Australia.

El Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo denominado "Progresos realizados hacia la consecución de los objetivos de Kioto" (con arreglo al artículo 5 de la Decisión nº 280/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a un mecanismo para el seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad y para la aplicación del Protocolo de Kioto), confirma que los países de la Unión Europea han respetado los objetivos fijados por el Protocolo de Kioto. Sus emisiones de gases de efecto invernadero han disminuido en un 12,5% respecto a las de 1990 (año de referencia), a pesar de que ha continuado su crecimiento económico.

Durante el período comprendido entre 1990 y 2007, la Comisión constató una reducción en las emisiones de: el 7% en el sector de la energía; el 11% en lo que respecta a los procesos industriales (producción de ácido adípico, halocarburos y hexafluoruro de azufre); el 11% en el sector agrícola (disminución de cabezas de ganado y reducción de la utilización de abonos y estiércol); 39% en el sector de los residuos (emisiones de metano de los vertederos controlados).

No obstante, la Comisión pone de relieve el aumento en un 24% de las emisiones del sector de los transportes.

Los objetivos de Kioto se han abordado mediante la puesta en marcha de un programa europeo sobre el cambio climático (PECC) y del régimen comunitario de comercio de derechos de emisión (RCCDE).

La Unión Europea ha adoptado una nueva estrategia en lo que respecta al cambio climático. Se han aplicado nuevas medidas a favor del clima y la energía en los siguientes campos:

- el perfeccionamiento del RCCDE;
- la reducción de las emisiones en los sectores no contemplados por el RCCDE;
- el ámbito de las energías renovables;
- la captura y el almacenamiento del carbono, en virtud de la Directiva 2009/31/CE;
- las emisiones de carbono de los vehículos particulares;
- la calidad de los combustibles.

Se han adoptado otras medidas que han contribuido a la reducción de las emisiones, especialmente la Directiva 2008/101/CE sobre el sector de la aviación y la Directiva 2009/33/CE relativa

al transporte por carretera. Será preciso poner en marcha medidas complementarias para alcanzar una reducción de al menos el 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero en la UE.

La Directiva 2008/50/CE, de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa⁴¹, propone:

1. "definir y fijar los objetivos relativos a la calidad del aire ambiente, con el fin de reducir los efectos perjudiciales para la salud y el medio ambiente;
2. evaluar la calidad del aire ambiente en los Estados miembros, con arreglo a criterios y métodos comunes;
3. obtener información sobre la calidad del aire ambiente con el fin de controlar, en especial, la evolución a largo plazo;
4. asegurar que la información sobre la calidad del aire ambiente se encuentra a disposición del público;
5. mantener la calidad del aire ambiente cuando sea buena y mejorarla cuando no lo sea;
6. fomentar el incremento de la cooperación entre los Estados miembros para reducir la contaminación atmosférica".

Los Estados miembros designan las autoridades y organismos competentes responsables de evaluar la calidad del aire ambiente, aprobar los sistemas de medición, garantizar la exactitud de las mediciones, analizar los métodos de evaluación y cooperar con los demás Estados miembros y la Comisión. Los Estados miembros designan zonas (urbana, suburbana, rural, rural de fondo) en todo su territorio, y proceden a la evaluación de la calidad del aire y a la gestión de la calidad del aire.

Cuando los niveles de contaminantes en el aire ambiente superan cualquier valor límite o valor objetivo, así como el margen de tolerancia correspondiente en cada caso, los Estados miembros elaboran planes de calidad del aire para esas zonas o aglomeraciones con el fin de conseguir el valor objetivo o el valor límite previamente definido. Cuando existe riesgo de que el nivel de contaminantes supere los umbrales de alerta especificados, los Estados miembros elaboran planes de acción que indican las

⁴¹ Con el objetivo de establecer una simplificación legislativa en la materia, esta norma deroga y sustituye la Directiva 96/62/CE relativa a la evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente, la Directiva 1999/30/CE relativa al establecimiento de valores límite para el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente, la Directiva 2000/69/CE sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente, la Directiva 2002/3/CE sobre el ozono en el aire ambiente y la Decisión 97/101/CE por la que se establece un intercambio recíproco de información y datos sobre la contaminación del aire en los Estados miembros.

medidas que deben adoptarse a corto plazo para reducir el riesgo o la duración de la misma. Estos planes de acción pueden suspender actividades que contribuyan a aumentar el riesgo de superación (tráfico de automóviles, obras de construcción, funcionamiento de instalaciones industriales, etc.).

Los Estados miembros definen el régimen de sanciones correspondientes a la infracción de las disposiciones nacionales adoptadas en aplicación de la presente directiva y toman todas las medidas necesarias para su aplicación. Las sanciones deben ser eficaces, proporcionadas y disuasorias.

"Con respecto a la situación del año 2000, la estrategia planteada por la Comisión determina objetivos concretos a largo plazo (2020)⁴²: reducción en un 47 % de la pérdida de esperanza de vida por la exposición a las partículas; reducción en un 10 % de los casos de mortalidad aguda provocados por el ozono; disminución de los excesos de depósitos ácidos en un 74 % y en un 39 %, respectivamente, en las zonas forestales y en las superficies de agua dulce; reducción en un 43 % de las zonas en las que los ecosistemas están sujetos a eutrofización (abundancia anormal de nutrientes).

La aplicación de la estrategia supone un costo adicional progresivo con respecto a los gastos de las medidas actuales. Dicho costo debería ascender a 7.100 millones de euros al año a partir del año 2020.

En lo que se refiere a la salud, los ahorros conseguidos con esta estrategia se evalúan en 42.000 millones de euros al año. El número de muertes prematuras debería pasar de 370.000 en el año 2000 a 230.000 en el año 2020 (frente a 293.000 en el año 2020 si no se aplicara la estrategia).

En lo que se refiere al medio ambiente, no existe ninguna metodología reconocida para evaluar las consecuencias económicas del deterioro de los ecosistemas ni los beneficios que se podrían conseguir gracias a la estrategia. Ahora bien, las repercusiones positivas al respecto deberían ser importantes, ya que la reducción de las lluvias ácidas y de las aportaciones de nitrógeno nutriente debería permitir, entre otras cosas, proteger mejor la diversidad biológica.

El informe sobre avances concretos presentado de conformidad con el Protocolo de Kioto destaca que: ante la reciente entrada en vigor del protocolo de Kioto, la UE ha realizado avances importantes en la realización de sus compromisos. Estos avances se deben, en particular, a la aplicación del programa europeo sobre el cambio climático, así como a medidas específicas adoptadas en ciertos sectores (transporte, industria, energía, etc.) y a medidas nacionales complementarias. El objetivo de reducir en

⁴² La realización de estos objetivos supone reducir las emisiones de SO₂ en un 82 %, de NO_x en un 60 %, de los compuestos orgánicos volátiles (COV) en un 51 %, del amoníaco en un 27 % y de las PM_{2,5} primarias (las partículas que se emiten directamente en el aire) en un 59 % con respecto a los niveles del año 2000.

un 8 % las emisiones, asignado de conformidad con el Protocolo, puede alcanzarse si se aplican medidas nacionales complementarias y si se utilizan los mecanismos de flexibilidad”.

Recientemente entró en vigencia el Tratado de Lisboa, diciembre de 2009, a través del cual se establece que la Unión Europea debe apuntar a la “mejora de la calidad del medioambiente”, y no solo a su protección. Una de las herramientas para lograrlo consiste en la implementación de nueva tecnología. Sin embargo, algunas tecnologías presentan más inconvenientes que ventajas para ciertos usos. Tal es el caso de los aditivos oxodegradables utilizados en plásticos, por diversos motivos⁴³.

Los plásticos son un reservorio de energía. Una vez que la energía es almacenada mediante una polimerización, esta energía puede transformársela en productos estables. Los residuos producidos pueden ser reciclados mecánicamente o recuperados energéticamente para recuperar la energía que contienen. Pero el uso de aditivos oxodegradables destruirá por completo la energía contenida en el material. Destruir este valor constituye un desperdicio económico y ambiental. Además, es la manera menos sustentable –junto con el relleno sanitario - de usar el valioso petróleo transformado en plástico. La afirmación de que el uso de aditivos oxodegradables disminuye la emisión de gases de efecto invernadero no está probada.

Los aditivos oxodegradables representan una amenaza para el reciclado mecánico, pues contaminarán los existentes flujos de residuos. Así, el consumidor no diferenciará los diversos tipos de plásticos y arrojará todos en el mismo tacho de basura. En consecuencia, la incontrolada presencia de aditivos creará una incontrolada calidad de material reciclado, pues estos aditivos no pueden ser eliminados ni detectados.

En 1981 el Instituto de las Botellas Plásticas de la Sociedad de la Industrias de los Plásticos (SPI) propuso crear un sistema de codificación que tiene como fin auxiliar a empresas recicladoras e la selección de los plásticos, de acuerdo con el tipo de resinas con que están fabricados. Este sistema es de aplicación voluntaria, sin embargo, gran cantidad de industrias en los Estados Unidos y en otros países lo han adoptado. Este sistema se aplica durante el moldeo o impreso en la base del contenedor y en las tapas de plástico.

Para un correcto funcionamiento de este sistema, es fundamental su estandarización, mientras ello no sea posible, podrían verse afectado el flujo de comercio internacional, dado que estos requisitos podrían tornarse barreras comerciales. El símbolo es un triángulo de flechas que ya son asociadas universalmente con el proceso de reciclaje. En el centro se encuentra el dígito del código para

⁴³ Centro de información técnica (CIT). “Reciclado sustentable de residuos plásticos post consumo”. Plastivida Argentina, Boletín informativo N° 31, Argentina, julio de 2009.

distinguirlo de otros empleados por la industria. Las letras se incluyen con el objeto de hacer más claro el significado del dígito para la persona que llevara a cabo la clasificación. El código deberá ser colocado en el fondo del envase tan cerca del centro como lo permita el tamaño, las otras marcas y las necesidades de uso. La colocación en lugares similares facilitará la tarea a quienes llevan a cabo este proceso.

En respuesta a lo planteado en el Protocolo, Argentina ha desarrollado un Proyecto "Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Estudios de Vulnerabilidad y Mitigación frente al Cambio Climático en la Argentina" (1994).

El grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC), PNUMA (1996), detalló en su trabajo "Tecnologías, políticas y medidas para mitigar el cambio climático" que: "las consecuencias de eventuales cambios climáticos son especialmente críticas en los países en vías de desarrollo (PVD), teniendo en cuenta que el grado de vulnerabilidad a los fenómenos posibles, se relaciona estratégicamente con la capacidad de los grupos sociales para absorber, amortiguar o mitigar los efectos de estos cambios, lo que está mediatizado por la posibilidad de contar con tecnología, infraestructura y medios idóneos.

"En la Argentina, esto es doblemente cierto, ya que su economía se basa en la producción primaria, que es altamente sensible al clima. Además, la especialización actual se encamina hacia el procesamiento de recursos naturales (típicamente "commodities" industriales).

Por otra parte, la contribución de la Argentina a la emisión total planetaria de GEI es ínfima (Gases de efecto invernadero). Su contribución per cápita (1,5 ton. de carbono equivalente anuales por habitante) es, asimismo, inferior a las de los países desarrollados, aunque actualmente se sitúa levemente por encima del promedio mundial. A modo de ejemplo, citemos la emisión en el país de mayor consumo energético per cápita, Estados Unidos: 7 toneladas de carbono equivalente anuales por habitante.

Si bien los países industrializados son los responsables históricos del cambio acaecido en la composición atmosférica, nuestro país no puede quedar ajeno a los esfuerzos de mitigación, y ha dado muestras de su voluntad de cooperar en este tema".

Según el estudio denominado "El Cambio Climático y su Mitigación", el problema a nivel nacional puede dividirse en cuatro temas⁴⁴:

⁴⁴ Este documento tiene por objetivo familiarizar a los sectores, públicos y privados, interesados en la problemática del Cambio Climático y en las posibilidades de su mitigación mediante las tecnologías actualmente disponibles. www.medioambiente.gov.ar

1. conocimiento del cambio climático global, y de sus impactos sobre el clima regional;
2. conocimiento de la vulnerabilidad al cambio climático regional, en las distintas subregiones de nuestro territorio, de: a) los ecosistemas, b) los asentamientos humanos, y c) las actividades económicas;
3. desarrollo de estrategias de adaptación de los sistemas a), b) y c) del punto anterior;
4. estrategias de mitigación de GEI”.

En lo que respecta al transporte: “un escenario de mitigación supone un cambio importante en las políticas de transporte de pasajeros y cargas, afectando la participación de los modos y medios de transporte. Ello implica:

1) Nuevas medidas de organización del tránsito: Ampliación y mejoramiento de redes carreteras, ampliación del sistema de trenes elevados y subterráneos, limitación de circulación de vehículos particulares en parte del radio urbano, entre otras.

2) Sustitución por modos de transporte más limpios: Transporte público en reemplazo de automóviles, ferrocarril en lugar de camiones en el transporte de cargas, tranvías y subterráneos en reemplazo de ómnibus urbanos que utilizan combustibles fósiles.

3) Sustitución entre fuentes emisoras: Promoción de fuentes móviles menos emisoras (GNC en lugar de gasoil o naftas) y disminución de la antigüedad del parque automotor, de modo de disminuir su consumo específico medio.

4) Profundización de mejoras técnicas en los vehículos: Desarrollo de motores menos contaminantes. Por ejemplo, los motores que combustionan hidrógeno, que no liberan dióxido ni monóxido de carbono a la atmósfera, sino vapor de agua; el carbono residual se acumula en estado sólido (carbón) en un depósito que debe vaciarse periódicamente. Este tipo de motores está en desarrollo en varios países, incluso la Argentina. Como complemento esencial de esta tecnología, en Japón se está desarrollando una técnica que permite obtener hidrógeno a partir de hidrocarburos, y en Alemania, otra mediante la cual se obtiene hidrógeno a partir del metanol. Asimismo, los motores eléctricos, combinados con celdas fotovoltaicas en paneles solares, parecen estar en el futuro del transporte”.

Se prevé una evolución en el consumo de energía donde el Gobierno contribuya en la implementación de algunas políticas tendientes a: controlar los niveles de competencia en los mercados internos de los productos energéticos, promover la conformación de mercados regionales de energía

sobre bases competitivas, asegurar el abastecimiento de energía futuro, mejorar la eficiencia energética. Así mismo se prevé una tasa de crecimiento anual acumulativa entre 1995-2020 del 3.8%.

FUENTES	1995	1995	2005	2005	2010	2010	2020	2020
	10 ⁶ Gj	%						
Hidrógeno							16.59	0.4
Biomasa y O/Prim.	94.05	5.2	129.93	5.4	162.03	5.3	250.11	5.4
Carbones	3.58	0.2	4.80	0.2	5.88	0.2	9.09	0.2
Deriv. de Petróleo	700.90	38.9	805.14	33.4	978.11	32.2	1475.11	31.9
Electricidad	200.92	11.1	324.03	13.4	416.40	13.7	634.25	13.7
Gas Distribuido	660.75	36.7	956.21	39.7	1246.10	41.1	1924.19	41.6
GLP	59.24	3.3	69.18	2.9	75.86	2.5	91.84	2.0
Otros Gases	26.77	1.5	41.67	1.7	50.63	1.7	69.46	1.5
No Energético	56.52	3.1	78.53	3.3	100.16	3.3	158.85	3.4
TOTAL	1802.73	100.0	2409.49	100.0	3035.17	100.0	4629.49	100.0

Según el "Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Estudios de Vulnerabilidad y Mitigación frente al Cambio Climático en la Argentina"⁴⁵: "la percepción pública en Argentina respecto de los problemas ambientales está cambiando aceleradamente. El manejo de residuos tóxicos, la degradación del suelo y la contaminación de los cursos de agua están cada vez más presentes en las manifestaciones públicas. En contraposición, la calidad del aire no pareciera ser un tema de preocupación generalizada, salvo por la concentración de compuestos tóxicos en el centro de la Ciudad de Buenos Aires. Menos presente aún está la problemática de la emisión de GEI en la opinión pública, si bien se observa un creciente interés por los efectos que pudiera ocasionar el cambio climático.

Como era de prever, los resultados del Inventario muestran la clara supremacía de las emisiones de CO₂ sobre los restantes GEI originados en la producción y consumo de energía. Si bien las emisiones de CO₂ del sistema energético muestran una tendencia creciente los valores están todavía muy por debajo de los indicadores que muestran los países industrializados.

Actualmente el 70% de las emisiones de CO₂ se originan en el consumo final de energía y el 30% restante es responsabilidad de las actividades vinculadas al abastecimiento energético. El sector Transporte no sólo produce el 32% de las emisiones totales, sino que su dinámica de consumo afecta notablemente la evolución de las emisiones totales. La industria y el consumo de energía en edificios, si bien aportan cerca del 16% de las emisiones totales cada uno, tienen un impacto atemperado debido a la alta participación del gas natural en sus consumos energéticos".

7) Desde 1993 la Argentina intervino en el Comité que ha dado lugar a la **Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación⁴⁶ y la Sequía⁴⁷**, finalmente aprobada en 1994.

⁴⁵ www.medioambiente.gov.ar Proyecto ARG/95/G/31 – PNUD - SECYT

⁴⁶ Degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas.

En Argentina fue ratificada en 1996 por el Congreso de la Nación. En el caso de la Unión Europea fue adoptada a través de la Decisión 216/98/CE del Consejo, de marzo de 1998.

El objeto de esta Convención, es la lucha contra la desertización y la reducción de los efectos de la sequía en los países gravemente afectados por este problema, en particular en África, gracias a una cooperación internacional y a medidas eficaces a todos los niveles.

“Esta Convención tuvo su primera Conferencia de las Partes en 1997, sosteniendo principios y postulados de la Convención de Río. Su objetivo es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, en los países afectados por sequía grave o desertificación mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles, apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales, en el marco de un enfoque integrado acorde con Agenda 21, para contribuir al logro del desarrollo sostenible en las zonas afectadas.

La consecución de este objetivo exigirá la aplicación en las zonas afectadas de estrategias integradas a largo plazo que se centren simultáneamente en el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos de tierras y recursos hídricos, todo ello con miras a mejorar las condiciones de vida, especialmente a nivel comunitario. Teniendo presente también que la lucha contra la desertificación puede contribuir al logro de los objetivos de la Convención sobre la Diversidad Biológica, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y otras Convenciones ambientales”.

La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de nuestro país elevó un proyecto que en 2004 se reglamentó como la Ley N°24.701, creándose también la CAN, que es quien lleva adelante la coordinación institucional de las políticas de lucha contra la desertificación. Este organismo utiliza fondos aportados por organismos nacionales y contribuciones de organismos internacionales, como por ejemplo, la Agencia Alemana de Cooperación Técnica. Así mismo se generó el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación (PAN) (1997), el cual plantea, entre otras cosas, establecer indicadores de desertificación para realizar proyecciones internacionales; desarrollar e implementar estrategias, herramientas y métodos de evaluación; determinar y cuantificar la naturaleza, el grado, la severidad y los impactos de la degradación de la tierra; y construir capacidades de evaluación nacionales, regionales y globales, para el diseño y planeamiento de estrategias de intervención para mitigar la degradación de las tierras secas.

⁴⁷ Fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción de recursos de tierras

Entre otros programas y proyectos se encuentran: LADA (2003 – 2005), a través del cual se ejecutaron proyectos piloto en tres países: Argentina, China y Senegal. Uno de ellos en áreas de mayor riesgo (hot spot) donde exista un alto grado de degradación, y el otro en un área donde el proceso de degradación ha sido revertido (bright spot). En octubre del 2003, se puso en marcha la ejecución de los sitios piloto, en la región de Puna, Valles Áridos, Centro Oeste, Chaco y Patagonia, cada uno coordinado por una institución diferente. Argentina ha propuesto una metodología para Evaluar la Degradación de Tierra en Zonas Áridas que ha sido validada a campo en los sitios mencionados.

De acuerdo a la decisión 5 de la IX Reunión Regional de los países de América Latina y el Caribe (ALC), y dada la experiencia en la temática de Puntos de Referencia e Indicadores de Desertificación, la Argentina quedó como país coordinador ejecutivo, con dos subcoordinaciones Regionales, acompañada desde el punto de vista académico, por un grupo de Universidades e Institutos de Investigación.

La Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) ejecuta el Proyecto "Desarrollo Sustentable de las Zonas Áridas y Semiáridas en Argentina", el cual se realiza a través de un convenio entre la SAYDS, el INTA y la GTZ, lo que permitió la realización de numerosas actividades de las cuales participaron miembros de la sociedad civil, de instituciones científicas, de organismos nacionales y provinciales, cuyo objetivo final es coordinar acciones entre los organismos gubernamentales, ONGs, organizaciones de base y población en general para la prevención y control de la desertificación. Este proyecto beneficia a 12 provincias que suman una superficie del 62% del país con una población del 29% del total.

A fin de combatir la desertificación en la Patagonia, y complementando el Programa para el Desarrollo de la Ganadería Ovina Sustentable (Ley Ovina), se presentó el Proyecto denominado "Manejo Sustentable de Ecosistemas Áridos y Semiáridos para el Control de la Desertificación en la Patagonia".

En un nivel internacional, se creó en el 2003 el Programa de Acción Subregional de Desarrollo Sostenible para el Gran Chaco Americano (PAS) entre las Repúblicas de Argentina, Bolivia y Paraguay. El proyecto "Gestión Integrada y Desarrollo Sostenible para Reducir la Degradación Social, Económica y Ambiental en el Gran Chaco Americano" (Chaco OEA), fue presentado por la República del Paraguay ante la Agencia Interamericana de Cooperación para el Desarrollo (AICD) de la OEA siendo su objetivo general: "Revertir los procesos de deterioro que afectan a la región y mejorar las condiciones de vida de la población, a través de un modelo participativo de gestión integrada de los ecosistemas". Presupuesto asignado aproximadamente, U\$S 90.000 por año, durante tres años para los tres países.

En cuanto a Educación y Capacitación, y continuando con las actividades de la Estrategia de Educación Ambiental, se ha trabajado mediante la sensibilización y capacitación en el ámbito escolar. Se participó en charlas educativas dirigidas, principalmente, a alumnos del nivel primario explicándoles,

mediante ejemplos sencillos y concretos, las causas y consecuencias de la problemática de la desertificación y sus posibles soluciones. Se dictaron cursos de capacitación para docentes rurales que, viviendo en tierras desertificadas, desconocían el proceso.

Especialmente en "Indicadores y Puntos de Referencia" se recibió apoyo financiero en los últimos años que alcanzó en el Proyecto LADA primera fase U\$S 50.000 (2004 - 2005), con aportes financieros del MM, el GEF y el PNUD y el Proyecto BID, aproximadamente U\$S 60.000 durante los años 2004 y 2005.

El PAN en Argentina ha concretado un presupuesto propio y lleva como título "Lucha Contra la Desertificación y Mitigación de los efectos de la Sequía", por un monto global de \$ 3.5000.000. Por otro lado, la movilización de recursos nacionales y externos ha continuado descentralizada en función de las características federales de la Nación y de la importante cantidad de instituciones involucradas en la temática. Sin embargo, se deberán profundizar los Programas de Acción Subregional e internacional en marcha, como estrategia de fortalecimiento interno y concretar las propuestas en proceso de gestión.

3. Gestión empresarial de los plásticos. Logística inversa

El sector industrial vinculado con los plásticos puede aportar mucho al concepto de desarrollo sustentable descrito en el capítulo anterior. Al considerarse tanto las generaciones presentes como las futuras, un tratamiento de reciclado adecuado del plástico nos permite proyectar un menor consumo de recursos naturales no renovables. Los plásticos solo utilizan el 4% del gas y del petróleo mundial, y un reducido volumen de algunos tipos de cultivos y de carbón, como es el caso de Sudáfrica; y retienen el carbono en los productos hechos de plástico, en relación con el consumo de gas, petróleo y carbón del mundo, que liberan CO₂ perjudicial para el medioambiente cuando se utilizan como combustible⁴⁸.

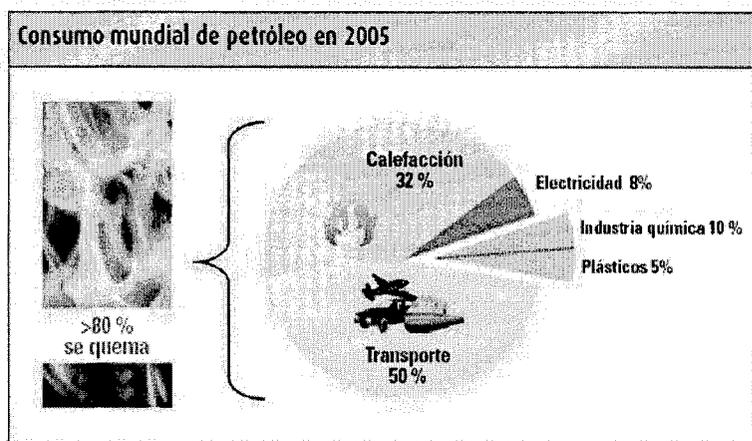
Los expertos de la industria del plástico saben que existen formas de reducir el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de CO₂ sin necesidad de recurrir a la biomasa. La utilización de productos plásticos de origen petroquímico innovadores ya está ahorrando enormes cantidades de energía a través del aislamiento eficiente de los edificios, la construcción de automóviles de peso ligero y en el embalaje de mercancías transportadas, y además posee un potencial incluso mayor.

Un estudio realizado por la Asociación de análisis exhaustivos, GUA⁴⁹ (Gesellschaft für Umfassende Analysen), "La contribución de los productos plásticos a la eficacia de los recursos" (2005),

⁴⁸ Plastics Europe and American Chemistry Council. www.plasticseurope.org ; www.americanchemistry.com

⁴⁹ "The Contribution of Plastic Products to Resource Efficiency" (La contribución de los plásticos a la eficiencia de los recursos). Estudio de la GUA – Gesellschaft für umfassende Analysen, Viena, 2005.

ha llegado a la conclusión de que la eliminación total de la utilización de plásticos solamente en Europa Occidental produciría un aumento del consumo de energía del 26% y un incremento del 56% en las emisiones de gases de invernadero. El siguiente gráfico, en función de datos de Exxon Mobile, ejemplifica el estudio comentado:



Sin embargo, hay ciertas limitaciones a la cantidad de residuos plásticos que pueden recuperarse en función de la tecnología aplicada y de la infraestructura/capacidad de recolección de materiales⁵⁰. Sobrepasar estas limitaciones podría generar costos mayores en detrimento del cuidado medio ambiental. Para ello es necesaria una clara comprensión de las capacidades de reciclado, de tratamientos de los materiales, disposición de los desechos, etc., que no perjudiquen el objetivo inicial del proceso.

Para darle una continuidad al proceso de recuperación es sumamente importante tener un fuente de abastecimiento de plásticos utilizados constante, los cuales puedan ser valorizados, donde el proceso en su conjunto pueda sostenerse a un costo conveniente, a fin de no limitar la tasa de reciclado mecánico, entre otros casos. Así mismo, es necesario reconocer que siempre hay un porcentaje de pérdida de material y de energía, como ocurre con la mayoría de los procesos de estas características.

Como se vio anteriormente, ciertos factores sociales, políticos, económicos, fomentan el incremento continuo de los niveles de reciclado de productos/componentes plásticos.

Cuando desde los Gobiernos nacionales se fomenta y controla el reciclado de materiales, junto con la combinación de diferentes tecnologías, estableciendo una gestión integrada entre diferentes sectores, el sistema de recuperación de residuos se vuelve más efectivo en la sociedad en la que participan, y los costos se tornan más convenientes. A ello puede sumarse el aporte de fabricantes,

⁵⁰ "Datos importantes y necesarios sobre plásticos. Análisis de la recuperación, demanda y producción de plásticos, en 2007, en Europa". Plastics Europe, octubre de 2008.

asociaciones civiles, organismos, etc., los cuales cuentan con personas calificadas, con información, estadísticas, programas, sistemas de recolección, consultoría, etc., que pueden aportar ampliamente a la mejora de los procesos con prácticas integrales.

El ciclo de vida de los productos varía según sea el caso, por ejemplo: el de la mayoría de los envases es de dos meses, y en otros puede durar décadas (productos vinculados con la construcción). En la mayoría de los casos los plásticos manufacturados tienen ciclos de vida largos y no se pueden recuperar durante algunos años. En estos procesos de recuperación interviene tanto la creación de empleos, las economías de escala, el desarrollo y crecimiento industrial.

En cuanto a los envases de bebida, se les asigna en concepto de cuerpos huecos, es decir, recipientes con capacidad entre 1 ml hasta 800 litros en forma de tubos, botellas y barriles. Los cuerpos huecos con una capacidad de hasta 5 litros, en general son envases con devolución pero rellenables, como por ejemplo, productos para limpieza.

En el caso de reciclaje de envases plásticos⁵¹, se trata de un proceso sencillo, donde primero se rompen los envases en pequeñas piezas, las cuales se meten para separar las impurezas mediante un proceso de líquidos, en los cuales primero se les sopla aire a las piezas para que de esa forma se separen las primeras impurezas, después se sumergen en los líquidos de tratamiento para posteriormente someterlos a un proceso de flotación, de ahí se mezclan por medio del proceso de centrifusión, de ese proceso las pequeñas piezas se funden y se pasan por los rodillos haciendo una lámina delgada y de ahí se forman los productos nuevos.

Si se trata de plásticos de la misma especie, el proceso de regranulado de plásticos se hace cuando los desperdicios se encuentran lo más limpios posible, dicho regranulado consta, básicamente, de los siguientes pasos:

- 1) Molienda
- 2) Lavado/separación
- 3) Compactación
- 4) Pelletizado
- 5) Modificación con aditivos

⁵¹ Ma. Dolores Vidales Giovannetti. "El mundo del envase". Manual para el diseño y producción de envases y embalajes. Ediciones G. Gili, S.A. de CV, Pág. 130-155, México, 2003.

Cuando se cuenta con plásticos mezclados, las industrias que recuperan los residuos de plásticos suelen dividirse entre procesadores de PVC y procesadores de otros plásticos, dado que el PVC requiere de equipos especiales. Los plásticos que se separan para su recuperación, no deben estar mezclados con PVC, dado que este material se degrada en la maquinaria, durante el proceso, arruinando el producto final, afectando los equipos y generando emisiones contaminantes a la atmósfera.

En consecuencia, cuando se tienen mezclas de distintos materiales plásticos cuya separación es difícil y costosa, se reciclan por métodos especiales para obtener barras, placas y diversos productos moldeados. El proceso consiste básicamente en las siguientes etapas:

- a) Fragmentación de los desperdicios
- b) Compactación de las fracciones
- c) Si la mezcla presenta un alto nivel de contaminación por materia orgánicas, puede ser pre lavada
- d) Se mezcla el materiales, se seca y se homogeniza
- e) Descarga de la mezcla a una tola que alimenta directamente al extrusor
- f) Extrusión
- g) Enfriamiento y separación de la pieza moldeada

Las piezas recién desmoldadas se colocan en estantes aireadas horizontalmente durante ocho a diez horas para alcanzar el enfriamiento del centro y la estabilización total del producto.

Cada uno de estos pasos pueden ser desarrollados integralmente por una empresa, o como sucede en muchos casos, se tercerizan algunas de las etapas, y aún se exportan las fracciones compactadas de plásticos usados hacia otros países, como el caso de cooperativas de once comunas de la Provincia de Santa Fe y de Córdoba, que exportaron 1.500kg de botellas plásticas de PET usadas (envases de gaseosas y sodas) compactadas a China, que luego de diferentes procesos químicos se utilizarán en la industria textil china.

Capítulo IV. Marco económico

1. La logística inversa y su implicancia económica

Como se viene desarrollando en los anteriores capítulos, la logística inversa está comenzando a ser cada vez más considerada dentro de las empresas dado que, con una correcta aplicación, pueden generarse implicancias estratégicas. En ciertas industrias, la logística inversa puede volverse una actividad crítica dentro de la organización, especialmente las que venden productos de alto valor agregado, o que tienen una alta tasa de devoluciones, como por ejemplo, la industria automotriz que registra gran cantidad de piezas que son refabricadas, lo cual disminuye el consumo de recursos como el petróleo, el acero y otros metales. La logística inversa plantea el análisis y desarrollo de procesos para el tratamiento de productos que fueron devueltos por encontrarse dañados, el tratamiento de inventarios estacionales, la necesidad de abastecimiento y el exceso de productos en stock⁵².

Los cuatro puntos antes mencionados no son suficientes para realizar un correcto análisis de los resultados que pueden obtenerse a través de la logística inversa. Existe otro punto de suma relevancia, que de alguna manera exige al resto de los factores especial atención para con cada decisión estratégica y sus consecuencias, debido a los efectos irreversibles que puedan generarse. Este punto es el medio ambiente, no solo como ambiente en donde se desarrollan cada una de las actividades en donde interactúa el hombre, sino también teniendo en cuenta los recursos que éste provee, considerando como objetivo principal la reducción del consumo de recursos naturales, es decir, lograr una disminución en la cantidad de recursos que el hombre utiliza para producir bienes o prestar servicios.

De esta premisa también se desprende la importancia de introducir dentro de las empresas las prácticas vinculadas con reciclaje, reutilización, recuperación de materiales, componentes y/o productos en devolución. De allí la necesidad de establecer parámetros correctos en los programas de logística inversa, los cuales debieran ser considerados como programas críticos por la posibilidad de reducción de costos que pueden llegar a representar (en algunos casos se estima hasta un 9%), y por los efectos positivos o negativos que pueden generar en el medio ambiente. Sin embargo, esta concepción sería parcial de no tenerse en cuenta que cada una de estas medidas deberían ser sostenibles en el tiempo para que el efecto sea realmente cuantificable y aporte esta reducción de costos y recursos de manera eficiente.

Ejemplo de ello son dos grandes empresas multinacionales como AT&T en su División de Sistemas de Redes, donde se logró una reducción de costos de \$ 100 millones de dólares durante los 19

⁵² Dr. Dale S. Rogers, Dr. Ronald S. Tibben-Lembke. "Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices". Universidad de Nevada, Reno, 1998.

meses que duró el programa de logística inversa vinculado con el cambio de equipos de teléfono. Un caso similar ocurrió en Hewlett Packard (HP) con su Programa de reciclado de cartuchos tóner para las impresoras LaserJet, el cual surgió a partir de 1990, donde detectaron la oportunidad de reciclar cada cartucho tóner recibido desde los consumidores, quienes colocaban una etiqueta provista por la empresa y lo enviaban por un correo prepago de UPS de nuevo hacia HP una vez utilizado.

De estos ejemplos podrían desprenderse ciertas razones por las cuales es importante implementar programas de logística inversa: problemas de calidad, problemas de diseño, proyecciones de ventas incorrectas, problemas en los programas de marketing, problemas en la fuerza de ventas, problemas en la disposición de los productos en las góndolas de los puntos de ventas mayoristas y/o negocios minoristas, problemas de distribución, problemas logísticos y de plazos de entrega de la mercadería, cambios en los gustos de los consumidores, altos costos de transporte, problemas de inventario, costos por pérdidas y residuos, etc.

A lo largo del presente trabajo se ha mencionado el interés por el cuidado ambiental, desarrollo sustentable, y las regulaciones nacionales e internacionales que dan un marco legal a las prácticas extractivas, productivas, de distribución, disposición, entre otras, de las organizaciones. Por otro lado se encuentran los consumidores exigiendo buenas prácticas productivas, especialmente en los países desarrollados, quienes presentan mayor conciencia sobre los efectos medio ambientales que estamos padeciendo hoy en día y los que vayan a surgir para con las futuras generaciones. Todo esto forma parte de las posibilidades de reducción de costos que las empresas pueden obtener a través de la logística inversa.

No se busca solamente bajar costos por viaje o recorrido realizado, o reciclar algunos componentes para ser reutilizados luego en la cadena productiva, sino también encontrar la posibilidad de reducir costos por ineficiencia, costos "legales" por el incumplimiento de normas, costos vinculados con la imagen corporativa que pudiera estar desarrollando la organización por el incumplimiento de normas. Así mismo, el cambio o incorporación de esta práctica, alienta la investigación y desarrollo de nuevos productos, envases, componentes, que si bien puedan significar mayores niveles de inversión al comienzo de las mismas, representarán ahorros futuros, nuevas ventajas competitivas y oportunidades de negocios.

Todo lo antes mencionado es plasmado en contratos, los cuales presentan las siguientes características:

- a) Una duración acordada por ambas partes de común acuerdo
- b) Se fijan derechos y obligaciones entre las partes respecto a:

- i. Volúmenes previstos y estacionalidad
 - ii. Rotación de inventarios
 - iii. Tiempos de operaciones y entregas en todas las áreas geográficas
 - iv. Tiempos de entrega de la documentación
 - v. Inversiones a realizar
 - vi. Seguros sobre la mercadería
 - vii. Estándares de roturas
 - viii. Tratamiento de la mercadería
 - ix. Multas por incumplimiento y demoras
 - x. Causas para la interrupción del servicio por cualquier de las partes
 - xi. Planes de mejoras
- c) Determinar cómo salir de la relación al momento de finalizar el contrato
- d) Convenios de confidencialidad
- e) Anexos donde se detallan los procesos principales involucrados:
 - i. Descripción del servicio que se terceriza
 - ii. Descripción de las operaciones y sus Normas de Calidad
 - iii. Lugares donde se llevarán a cabo las operaciones
 - iv. Normas de los sistemas que se utilizarán
 - v. Normas de Seguridad y Seguros
 - vi. Normas de estiba y tratamiento de los productos
 - vii. Tiempos y formas de la toma de inventarios
 - viii. Parámetros utilizados para la cotización del servicios

ix. Otros

- f) Derechos del denominado Dador de Carga, obligaciones y derechos mutuos.
- g) En el contrato de tercerización logística también participan varios cuerpos de leyes, tales como: legislación laboral, leyes sobre transporte y tránsito, leyes sobre seguros y seguridad, leyes de medio ambiente, otras.

De los casos revisados surge el siguiente observación, Estados Unidos utiliza la logística inversa como oportunidades de ahorro e incremento de las ganancias, la Unión Europea es permanentemente alentada a través de las normas a ponerla en práctica, mientras que América Latina reacciona frente a la variación de los precios de venta, a la calidad de los productos a los que se puede acceder, pero no necesariamente al cuidado medio ambiental al momento de adquirir un producto o requerir un servicio. Esto último, sumado a las pocas iniciativas para desarrollar nueva normas y/o implementación de leyes vigentes, de cierta manera limita la implementación de un marco regulatorio que proteja al medio ambiente y genere en la población conciencia para con el cuidado del mismo. Es por ello que solo pocas empresas contemplan los programas de logística inversa en países en vías de desarrollo, como es el caso de Argentina, donde en general los incipientes programas que existen suelen darse en organizaciones incipientes, pequeñas, que van detrás del reciclado de ciertos materiales como papeles, cartones, latas de aluminio, partes y componentes de computadoras, entre otras.

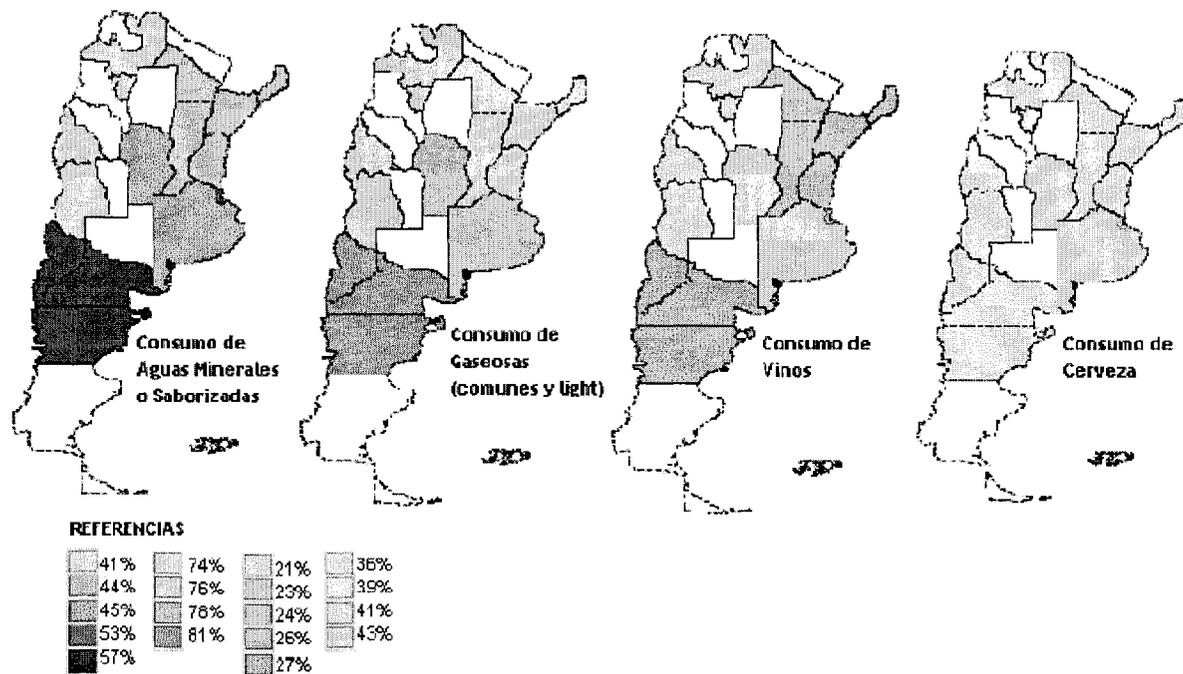
Cabe destacar que en todos los casos, la Logística inversa tiene ciertas premisas que las empresas no pueden dejar de considerar: el límite de capacidad y los costos fijos asociados con los procesos productivos que influyen en los niveles de inventario; los niveles de demanda y devoluciones que llevan a determinar con la mayor exactitud posible los niveles de stock de seguridad de los productos en cuestión; y, por último, los cambios estacionales en los consumidores, el ciclo de vida de los productos, y la dinámica variación que pueden sufrir los costos propios de las actividades productivas y de reciclaje que las empresas realizan.

2. Prácticas organizacionales

Las organizaciones, en sus programas de logística inversa, determinarán si los productos provienen directamente desde de los consumidores (producto en mal estado, dañado, no cubrió las expectativas de los clientes, etc.), o desde algún otro participante de la cadena de distribución de la que forma parte, como por ejemplo, algún centro de distribución o punto minorista de venta al público (error en la cantidad de mercadería recibida, no tuvo una correcta promoción y no pudo venderse); y, por otra parte, si lo que se va a recibir es el producto en sí mismo o solo su envase (por ejemplo, envases de

bebidas). En todos los casos, luego de ser recibidos, serán valorizados, clasificados, para luego ser destinados al siguiente paso de la cadena planteada por la logística inversa.

Considerando el caso específico de envases de bebidas, Argentina presenta ciertas zonas de país donde el consumo de bebidas gaseosas sobresale del resto de las opciones⁵³. (Mapa de consumo de bebidas por región: Mayo 2006-Abril 2007, sobre personas de ambos sexos, mayores de 12 años, todo nivel socioeconómico). La zona de mayor consumo de gaseosas es la denominada "Sur", con una alta penetración en ambos sexos (75% en promedio) y en todos los niveles socioeconómicos (76% en promedio), aunque el mayor valor corresponde al nivel medio, donde el 79% de los individuos las consumen. Con respecto a las edades, se destaca el consumo entre los individuos de 12 a 34 años (83% en promedio) y el mismo va disminuyendo significativamente a medida que aumenta el rango de edades. Determinar las zonas dónde es mayor el consumo de estos productos, es un potencial indicio de posibles lugares donde concentrar centros de recolección.



Por otra parte, en nuestro país existen algunas empresas que se dedican al reciclaje de productos usados. Entre ellas se encuentra FENOR, dedicada al reciclado de PEAD, PEBD, PP, STRECH; venta de materiales plásticos recuperados PEAD, PEBD, PP; molienda de materiales plásticos; venta de molienda;

⁵³ Gustavo Quiroga. "¿Quiénes toman en Argentina". Buenos Aires, 9 de diciembre de 2007.

servicios a terceros; trituración; lavado de materiales plásticos; retiro de empresas. Sus procesos consisten en:

1. Triturado: destrucción de grandes piezas
2. Molienda: segunda etapa de destrucción
3. Lavado: elimina la suciedad y elementos contaminantes
4. Estrudado: el material es filtrado
5. Pellet: materia prima

Así mismo existen otras empresas, como Ecomáquinas, que ofrecen instalaciones para reciclar botellas PET. Después de una trituración previa de las botellas, el resultado entra a la máquina de reciclaje, la cual elimina las etiquetas de papel o plásticas, de igual forma separa el PET o el PVC de los tapones y elimina toda la tierra que llevan las botellas procedentes del post-consumo. Las instalaciones están compuestas por circuitos cerrados de agua, con bajo consumo eléctrico, alta producción (en 24hs pueden reciclarse hasta 8.000 Kg). El resultado final es un plástico de una alta calidad, que puede ser utilizado para la fabricación de una gran cantidad de productos, obteniendo ventajas económicas, debido al bajo costo de reciclaje, con lo que la materia prima se vuelve más barata.

Un punto a tener en cuenta es la Ley Nacional N° 24.051 que regula la gestión de residuos peligrosos. Esta Ley contempla los bienes post consumo, generados de manera universal, con características de peligrosidad, es decir, residuo peligroso o cosa peligrosa que pueda causar daño, directa o indirectamente a seres vivos, o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. Así mismo busca la identificación del dueño (generador) o guardián de la cosa peligrosa, quien responde por los daños causados por los residuos peligrosos desde su generación hasta su extinción, y responde por los daños causados por los residuos peligrosos aun cuando los haya transmitido a un tercero o los haya abandonado voluntariamente. De allí que resulta relevante identificar los residuos que se generan a partir del desmontaje, separación y/o despiece de aparatos electrónicos y eléctricos. Por ello es necesario determinar cuáles son residuos peligrosos y cuáles son residuos al considerar procesos de valorización (tal como se desarrolló en capítulos anteriores), reciclaje, refinado de metales o reutilización en procesos de manufactura o "refurbishing" de equipos o aparatos.

Por otra parte, se ha creado un registro nacional de Generadores y Operadores de residuos peligrosos, en el que deberán inscribirse las personas jurídicas y físicas responsables de los mismos.

Cumplidos los requisitos, la autoridad otorgará el certificado ambiental, que será renovado en forma anual.

Cabe aclarar que la autoridad de aplicación establecerá el valor y la periodicidad de la tasa que deberán abonar, en función de la peligrosidad y cantidad de residuos que produzcan, que no podrá ser superior al 1% de la utilidad.

El transportista involucrado deberá acreditar para su inscripción, una póliza de seguro que cubra los daños o garantía. Por último, las plantas de tratamiento darán lugar a las modificaciones de las características físicas, la composición química o a la actividad biológica del residuo peligroso.

A modo de ejemplo, se considerará el caso de la empresa argentina Silkers S.A.⁵⁴, desarrollado en un informe especial, la cual brinda servicios de gestión de retiro, transporte dentro del país, acopio, clasificación, desmontaje o desembalaje de piezas, inutilización del rezago (triturado o molido de piezas sensibles) y acondicionamiento para la venta de plásticos, metales ferrosos, metales no ferrosos, circuitos impresos y misceláneas (cables, conectores, motores, etc.) tanto para el mercado interno de recicladores, como para su exportación a refinerías de gran escala operativa. En todos los casos se maximiza la selección de materiales para su reciclado y valorización, minimizando las cantidades a enviar a disposición final (rellenos de seguridad o incineración).

Silkers no transforma químicamente los residuos, solo los clasifica, separa, agrupa, compacta o tritura los plásticos. Trabaja en seco, sin generar efluentes gaseosos o líquidos. La empresa busca el máximo reciclado de sus componentes, ya sean plásticos, metales ferrosos, metales no ferrosos o preciosos, provenientes de:

- Equipos de telefonía celular con baterías
- Centrales telefónicas o equipos de telecomunicaciones
- Desperdicios generales de telefonía celular o comunicaciones
- Computadoras, monitores, impresoras, etc.
- Circuitos impresos e integrados de todo tipo de generación

⁵⁴ Lic. Gustavo Fernández Protomastro. "Ecología y rentabilidad en la gestión de residuos de aparatos electrónicos". Énfasis logística, Págs. 22/31, Año XVI, N° 5, junio 2010.

Los pasos que sigue la compañía son los siguientes: se firma un acuerdo con los generadores para la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, según lo establecido por la norma legal vigente. Este acuerdo especifica la valorización de las piezas a reciclar o destinadas a desarme por sus metales, así como también el costo de gestión de los residuos (costo de la carga + transporte + tasas ambientales de disposición final, mano de obra, destrucción de información sensible en soporte de datos, etc.).

En general la empresa retira los residuos sin costos para el generador de los mismos. La empresa asume todos los costos y tarifas ambientales y paga pro rezagos IT entre USD 0 y USD 200 la tonelada, en función de la calidad y valorización potencial de dichos residuos. La empresa no retira componentes contaminadores, como por ejemplo: pilas, baterías, tóners.

Finalmente se coordina con el cliente el retiro de los residuos, a través de personal y medios propios, según lo establecido en la Ley, cumpliendo con normas y seguros de ART.

De encontrarse entre los residuos material contaminado por residuos peligrosos, el transporte se hará a través de un transportista que cumpla con los requerimientos correspondientes a transporte de residuos peligrosos, debiendo el cliente abonar un costo superior. Posteriormente los residuos son trasladados al Parque Industrial de Quilmes, donde se ubica la planta de la empresa, a través de vehículos autorizados que cuentan con un manifiesto de transporte (remito) emitido por el proveedor. En caso de que se trate de material contaminado o peligroso, se trabajará con Transportistas inscriptos en el Registro de Operadores de Residuos Peligrosos.

Una vez en planta, se determinará el peso bruto total recibido; se realizará la separación por tipo de equipos; se procederá con el desmontaje o desensamblado de carcazas, cables, partes, piezas, etc.; se destruirá, molerán o inutilizarán las piezas requeridas por el cliente. Los pasos posteriores consistirán en: separación y acopio de materiales según su destino de reciclaje o recupero de materiales; pesaje de los metales; pesaje, acondicionamiento y venta de plásticos y productos de cartón; pesaje, acondicionamiento y venta de pantallas, monitores, entre otros, para convertirlos en materiales reutilizables; separación del material considerado peligroso o especial para enviarlo a los rellenos de seguridad de algún Operador registrado y habilitado.

El informe antes mencionado, así mismo, también desarrolla la forma en la que se acopia el material, sea en bolsones o cajas, ordenados en pallets, en forma segura para evitar incendios o emisión de sustancias contaminantes. Posteriormente se disponen los pallets en un contenedor y se arma un manifiesto de Generación y Operación de Residuos Peligrosos.

Las autoridades aduaneras junto con la Secretaría de Medio Ambiente, verifican la carga antes de ser exportada a Europa para ser refinada; se certifica con un Board of Landing ante la Aduana y se despacha a Umicore (en Bélgica) o Boliden (en Suecia).

En el caso de Boliden, se recibe el material, se lo acondiciona sometiéndolo a diferentes tratamientos, como por ejemplo: aplicación de ácido sulfúrico para licuar las resinas epoxi y etiquetas; tratamiento en horno de arco plasma a más de 3.000° con captura de gases y destrucción de moléculas contaminantes; refinado de metales, obteniendo metales base como cobre, aluminio, estaño, plomo, zinc, etc.; disposición final de escorias con metales peligrosos, como son el cromo, bromo, berilio.

Estas iniciativas pueden llevarse a cabo a través de la logística inversa y de la práctica del reciclaje, dando como resultado la obtención de materias primas a partir de productos que han finalizado su vida útil, generando una reducción de los efectos negativos en el medio ambiente disminuyendo, en este caso en particular, el consumo de petróleo y minerales.

En lo que respecta a grandes empresas, en la Argentina se registra el caso de Coca Cola⁵⁵, que realizó en 2004 el programa "Transforma", microemprendimiento que realiza productos a partir de PET reciclado y Valorización de Envases PET, destinado para los alumnos de la ciudad de Santa Fe, en conjunto con varias ONG's y asociaciones expertas en la materia. La idea detrás de "Transforma", auspiciado por Coca-Cola FEMSA de Buenos Aires S.A. y distintas instituciones, es recuperar el plástico de los envases PET y mediante un telar especialmente diseñado, darle una nueva vida y convertirlo en productos artesanales de uso cotidiano y alto valor agregado, como carteras, billeteras, individuales, cepillos, escobas o posavasos. Es decir, una forma ingeniosa de generar empleo a la vez que se protege el medio ambiente.

El programa "San Isidro Recicla" reúne al municipio, las empresas Coca-Cola, Tetra Pak, CLIBA, Disco, Reciclar y Autopack, con el objetivo de recolectar envases para su reciclado. Hasta el momento, lleva 1.000.000 de envases reunidos. Pero además, al ser una iniciativa destinada a "formar emprendedores", "Transforma" no se limita a los aspectos técnicos relacionados con la producción, sino que además capacita a los chicos en temas como gestión, análisis de mercado, marketing o comunicación; fundamentales a la hora de crear y sustentar un microemprendimiento rentable.

Por su parte, el programa "Ushuaia recicla" consiste en que la comuna recolecte envases plásticos en contenedores aportados por la empresa Vinisa y los entregue a la empresa Organización Logística Patagónica, que se encargará de clasificarlos y reciclarlos. El primer semestre del 2009 se juntó 7.000 kilos y este año, para el mismo período, se recolectaron 15.500 kilos. Durante el 2009 se juntaron

⁵⁵ Coca-Cola de Argentina

42 toneladas de PET (aproximadamente un millón de botellas) que fueron destinadas a Brasil para su reciclado.

Estos programas permiten la interacción entre diferentes sectores que componen nuestra sociedad (Gobierno, consumidores, empresas), promoviendo a través del cuidado ambiental, el compromiso y la responsabilidad social, así como también la práctica del reciclaje de materiales. Esta interacción, dentro de un marco legal propicio, que fomente estas prácticas, que establezca límites y frene los abusos que sufre el medio ambiente, puede ser claramente acompañada por la logística inversa, como herramienta de gestión y vía de distribución.

Servipall es una empresa que cuenta con stock permanente de pallets a disposición de los clientes, prestando además como servicio el recupero de pallets. El circuito operativo consiste en que el transportista lleve la carga a los diferentes clientes. Si al momento el cliente no tuviera pallets para devolver, firma un vale con la cantidad adecuada, y el transportista lo rendirá en Servipall.

A partir de ese momento se acuerda entre la empresa y el cliente la frecuencia para retirar los pallets entregados. Se diagraman las rutas hacia los clientes, los horarios y fechas para retirarlos. Una vez retirados, los pallets son llevados al depósito de la empresa para ser descargados, luego son clasificados, limpiados y reparados (entre un 15-20% de los pallets necesitan ser reparados).

Cuando el cliente vuelve a solicitar el servicio, Servipall introduce nuevamente los pallets en óptimas condiciones. Si por algún motivo el cliente no precisara de todos los pallets, la empresa los almacena sin costo en sus depósitos. Este proceso no implica que el cliente tenga que cambiar su actual sistema de distribución, solo es necesario que entregue al transportista los vales necesarios según la cantidad de pallets que precisa.

Cabe citar una entrevista realizada a José Astolfi, Director General de DHL Supply Chain Argentina, quien comentó la actualidad de la logística inversa en la Argentina⁵⁶. Se destaca que: "la demanda de este servicio aún es baja, solo para el caso de envío de repuestos para servicios, en los que se recupera el repuesto usado, se registra un alto nivel de logística inversa que ronda el 70 u 80%. En el caso de productos nuevos es bastante bajo. En ocasiones se presentan acciones puntuales que requieren este servicio, pero no es algo que se produzca de manera continua en la Argentina.

En algunos casos complica su diagramación u organización, sobre todo en el caso de las promociones en las que se da el producto nuevo con descuento entregando el usado. En estos casos no se sabe cuál va a ser el impacto de estas promociones, frente a lo que hay que prepararse para un

⁵⁶ "Logística inversa, un servicio con futuro". Énfasis logística online, 18 de noviembre de 2010. www.logistica.enfasis.com

volumen desconocido. En algunos casos el cliente fija un límite máximo, pero de todas formas nunca se puede predecir cuánto se tendrá que retirar finalmente, ni en qué tiempo se tendrá que hacerlo, porque si tiene éxito la promoción esto seguramente se tendrá que hacer en un periodo corto de tiempo. En definitiva, en la mayoría de los casos no se pueden prever ni las cantidades que deberán ser retiradas y transportadas, ni en cuánto tiempo se deberá realizar el trabajo, información que obviamente para la logística es importante.

Generalmente las mayores distancias se dan dentro de lo que se requiere en el mercado local. En la Argentina existe una particularidad, que es que el grueso de los productos salen de Buenos Aires. Esto hace que no haya tanta carga del interior hacia Buenos Aires, lo que permite que se pueda aprovechar la capacidad de bodega disponible a la vuelta, ya que el viaje se tiene que realizar de cualquier manera, entonces no resulta más caro. Obviamente es un proceso más, que requiere la misma cantidad de documentación que un producto nuevo, entonces para el costo del producto es más caro, pero como logística en sí tiene un costo similar o hasta un poco más bajo.

Los sistemas de administración de información contemplan la logística inversa. Lo que hay que establecer es si es automático, es decir, si uno ya sabe que debe traer de vuelta algo, o si el punto de recepción es el que llama para pedir la devolución. La ventaja que presenta la logística inversa es que muchas veces no tiene un tiempo preciso de entrega, no es como un producto nuevo que el cliente lo necesita inmediatamente y existe un compromiso de tiempo. Esto permite que, en ocasiones, se pueda juntar volumen y optimizar el retorno para aprovechar los viajes. Los tiempos son más extendidos y más flexibles, lo que permite acomodarlos a la logística, es por eso que en comparación, muchas veces puede ser hasta más barata que la logística de ida.

Obviamente requiere gran capacidad de coordinación y manejo de información, que solamente empresas grandes pueden dar. Para DHL es una ventaja competitiva frente a otros competidores del mercado.

Cada vez más tenemos clientes que comienzan a consultar estos temas, obviamente los costos son una barrera, pero hay muchas corporaciones internacionales que lo tienen dentro de sus objetivos y que están instaladas en Argentina y, más allá de la situación local, a los ejecutivos les piden cumplir con esos mismos objetivos dispuestos a nivel internacional. Estas empresas, que cotizan en bolsa en Europa o los Estados Unidos, no quieren tener problemas ambientales en ningún lugar del mundo, ya que pueden impactar en el valor de las acciones sea donde sea el incidente.

En nuestro país existe todo un sistema desorganizado de logística inversa, a través de cartoneros y organizaciones sociales que recuperan latas, botellas, papeles, etc. Este método informal a su manera funciona, es efectivo en cierta forma”.

En cuanto a empresas multinacionales, el Dr. Dale S. Rogers y el Dr. Ronald S. Tibben-Lembke, citan el caso de Jhonson & Jhonson, cuya división denominada Laboratorio Mc Neil tuvo serios problemas cuando uno de sus empleados envenenó a muchas personas colocando cianuro en botellas de Tylenol, un producto líder de la compañía. Este hecho se dio en dos oportunidades en el espacio de dos años. La segunda vez Jhonson & Jhonson estaba preparada con un apropiado sistema de logística inversa, por lo que rápidamente pudo sacar del mercado los lotes de ese producto. Como consecuencia de haber actuado tan rápida y eficientemente, tres días después de este suceso, el Laboratorio Mc Neil tuvo un día record en ventas. Indefectiblemente, los consumidores no hubieran reaccionado de esta manera si la compañía no hubiera actuado tan rápidamente. Esto ejemplifica cuán estratégico puede ser contar con sistemas de logística inversa, aun cuando el objetivo principal no sea reciclar o reutilizar productos, en este caso la ventaja competitiva estuvo basada en entender el negocio donde se está compitiendo y prever posibles necesidades de los consumidores que deben ser rápidamente resueltas.

En el caso de Nike, la compañía alienta a los consumidores a llevar sus zapatillas usadas a los locales donde fueron comprados, luego son llevados a los centros de recepción donde los reciclan para utilizar el material en canchas de basquetbol y en pistas de atletismo. El concepto de la empresa no pasa por dar descuentos a los consumidores por haber entregado productos usados, sino donar el material reciclado o directamente los fondos obtenidos para construir estas áreas y mantenerlas.

3. Reducción de costos logísticos

La necesidad de reducir costos, ha estado siempre presente en las organizaciones, en las familias, en instituciones, etc. Sin embargo, en lo que respecta a organizaciones, se pueden diferenciar diferentes estadios que faciliten su análisis en el tiempo⁵⁷.

Durante los años 50' prácticamente todos los países que participaron de la Segunda Guerra Mundial debieron destinar la mayor parte de sus fondos para reconstruir sus infraestructuras, viviendas, empresas, etc. Esta iniciativa fue acompañada también por inversiones en nuevas tecnologías y maquinarias, que encontraban a los Estados Unidos como principal proveedor, consolidándose mundialmente.

⁵⁷ Jimmy Anklesaria. "Supply Chain Cost Management". AMACOM, American Management Association, Estados Unidos, 2008.

En la década del 60´Estados Unidos mantenía su posición frente al mundo, mientras que los países de Europa y Asia seguían avanzando en la búsqueda de nuevos procesos productivos, nuevas maquinarias, estableciendo nuevos parámetros de productividad y eficiencia.

Ya en la década del 70´, junto con la Crisis del Petróleo, altos niveles de inflación, Estados Unidos se encontró con un amplio mercado de productos importados a costos bajos que competían con su mercado interno. La solución pareció surgir a través de nuevos conceptos de Calidad, alcanzando e impregnando los procesos productivos dentro de las organizaciones.

En los años 80´ surgieron nuevos desafíos liderados por grandes exponentes que llevaron a diversas a empresas a consolidar posiciones en el mercado donde competían. Entre estos líderes se encuentra Edwards Deming y Phillip Cosby, quienes desarrollaron muchos de los conceptos vinculados con Calidad Total que fueron adoptados en los diferentes niveles organizacionales. Así mismo, se establecieron conceptos como Just in time, Análisis estadísticos, entre otros, junto con los que surgieron luego como Six Sigma, Balance Score Card, etc.

Hoy en día estos conceptos no se discuten, sino que se asume que son inherentes de las prácticas diarias de las compañías, y no solo se exige que la propia empresa los desarrolle y aplique, sino que también se toma como premisa que los proveedores también los cumplan y sean líderes en el mercado por dicho cumplimiento.

Ya en la década del 90´ conceptos como reingeniería tomaron lugar en diversas disciplinas y organizaciones pretendiendo reducir costos simplificando procesos y tareas. La tecnología consolidó su posición dentro de las empresas, como herramienta fundamental para diferenciarse dentro del mercado. Pero los desafíos no se detuvieron ahí, sino que Internet se encargó de adicionar nuevas necesidades dentro de las empresas, las compras y/o ventas on-line estaban a la orden del día, y una vez más se planteaba un nuevo escenario global, con nuevas oportunidades de reducir costos, disminuyendo los intermediarios, acercando las distancias entre oferta y demanda, permitiendo tener centros de distribución en diferentes partes del mundo, permitiendo a las empresas estar tanto más cerca de sus clientes, y hasta la posibilidad de brindarles los productos y servicios cumpliendo con cada uno de sus requisitos y gustos.

A partir del año 2000 surgieron nuevos actores, mientras otros se fueron consolidando, en un mercado donde cada vez más se diversifican las tareas productivas de las administrativas/gerenciales. Algunos países sigue consolidándose y basándose en su fuerza de trabajo, continúan recibiendo tareas tercerizadas desde las casas matrices de organizaciones multinacionales que dejan ciertas tareas gerenciales en sus países de origen, mientras envías las tareas vinculadas con prestaciones de servicios y

producción en serie a países subdesarrollados o en vías de desarrollo, obteniendo de esta manera una reducción de costos productivos.

En ciertos casos como la Argentina y la India, salvando las distancias, se han establecido muchos centros de servicios compartidos que brindan apoyo a las casas matrices para desarrollar tareas contables, de sistemas, de atención al cliente, con altos niveles de calidad y eficiencia.

En definitiva, todas y cada una de las organizaciones se tiene como premisa la búsqueda de oportunidades para reducir costos directos e indirectos. Sin embargo, no en todos los casos se identifican o comprenden verdaderamente la composición de los costos organizacionales, es decir, los costos asociados con cada una de las actividades que dan como resultado el producto final colocado a disposición de los consumidores en el punto final de venta.

Dentro de los principales puntos que las organizaciones deben concentrarse al momento de analizar costos, se encuentran: los volúmenes de compras, el análisis de precios y el análisis propio de costos.

En lo que respecta a los volúmenes de compra, claramente es el primer paso para reducir costos. En muchos casos la diferencia entre proveedores está basada exclusivamente en los precios de venta, por lo que el análisis se reduce al conocimiento y disposición de la información, especialmente en lo que respecta a precios vigentes de mercado. Sin embargo, no siempre las empresas poseen información actualizada que les permita mantenerse en línea y en alerta frente a los cambios en la oferta y demanda de materias primas o bienes.

El análisis de costos implica tanto el análisis de la estructura de costos propios de la organización, en función del tipo de tareas que realiza, así como también los precios que disponen los proveedores en el mercado, a fin de determinar si el precio de venta es correcto y razonable. Luego de este análisis, se puede comenzar a trabajar en la reducción de costos, de existir oportunidades, sea a través de renegociaciones con los proveedores vigentes o estableciendo contratos con nuevos proveedores.

La logística inversa también abarca estas actividades antes mencionadas, debido a que puede surgir la necesidad de realizar devoluciones, sea por mercadería que no cumple con las normas de calidad preestablecidas, por encontrarse una entrega en cantidades superiores a las solicitadas, entre otros casos, proveyendo a la organización una ventaja competitiva necesaria para diferenciarse del resto de los competidores.

Los autores Tibben-Lembke y Rogers (2002) desarrollaron una comparación genérica entre los costos de logística directa (LD) y logística inversa (LI):

Costos de Logística Inversa	Comparación con la logística directa
Transportación	Mucho mayor
Costo de mantener inventario	Menor
Merma o (Robo)	Mucho menor
Obsolescencia	Puede ser mayor
Clasificación y diagnóstico de calidad	Mucho mayor
Manipulación	Mucho mayor
Reparación y reenvase	Significativo para LI, no existente LD
Cambio de valor en los libros contables	Significativo para LI, no existente LD

Sin embargo, hoy en día son más los operadores logísticos especializados en logística inversa, y en ciertos aspectos el valor otorgado a los clientes con esta práctica asegura un beneficio económico superior.

Las organizaciones pueden hallar ciertas ventajas con la tercerización de servicios logísticos, entre ellos, la logística inversa. Dentro las ventajas podrían mencionarse: aumento de la productividad de la mano de obra, flexibilidad, disminución de la exposición al riesgo laboral, disminución de los costos, mejoras en el servicio de atención al cliente (Just in time, consolidación de órdenes de entrega, etc.), desarrollo de tecnología de la información, etc.

A fin de agruparlas según sus impactos organizaciones, podría decirse que se dividen en:

- a) Estrategia competitiva: la organización busca concentrarse específicamente en su principal negocio, donde tiene mayores ventajas competitivas, y es más rentable. Así mismo obtiene mejores indicadores de rendimiento, incrementa su nivel de flexibilidad ante cambios en los volúmenes de almacenamiento/distribución, genera la posibilidad de globalizar toda la cadena de suministro y distribución dentro de una región a través de un solo operador logístico, etc.
- b) Costos empresarios: a través de procesos de consolidación, es posible mejorar los costos por capacidad ociosa y por utilización de recursos compartidos. Al tercerizar es posible obtener una mayor variabilidad de los costos fijos de la operación, permitiendo también una mayor y más rápida medición del costo logístico total.
- c) Finanzas empresarias: es posible liberar el capital improductivo invertido en actividades que no necesariamente son parte del negocio principal de la empresa (Sistemas logísticos, Sistemas de vehículos, etc.). También es posible mejorar las mediciones sobre los niveles de inventario y exponer con mayor claridad el costo de mantenimiento de inventarios. Por último, permite mejorar el Indicador de retorno sobre la inversión en los Balances Contables.

La determinación de los costos logísticos es un tema de suma importancia para las organizaciones, y sobre todo para los operadores logísticos que son quienes deben ofrecer, junto con sus servicios, una estructura de costos que reflejen niveles de servicios adecuados a fin de obtener su rentabilidad empresarial.

Toda tarea de tercerización implica determinar qué podría ser tercerizado (el transporte, el depósito, la consolidación de cargas, el etiquetado, el packaging, las devoluciones, etc.), dónde comienza el proceso por tercerizar y dónde finaliza, conocer el proceso y su costo asociado, entender qué problema se busca solucionar, qué beneficios se esperan obtener en comparación con la forma actual adoptada o con un proceso logístico propio. Así mismo, es fundamental establecer claros indicadores que permitan una correcta evaluación de performance, claros resultados en los cuales basar decisiones de acción, y visibilidad de los costos asociados.

Dentro de los parámetros que finalmente van a determinar el servicio necesario a contratar se encuentran:

- Volúmenes previstos
- Estacionalidad de los mismos
- Picos durante el año/mes
- Rotación de los inventarios
- Diferencias de inventarios y roturas estándares del producto
- Tratamiento de las mercaderías
- Existencia de un proceso escrito
- Mención de operaciones extraordinarias que se pudieran presentar durante la vigencia del contrato
- Modalidades de entrega de los clientes a los clientes finales
- Etc.

El acuerdo quedará formalizado a través de la búsqueda de la conveniencia mutua (operador logístico – cliente), detallando la estructura de costos del servicio que se prestará, y los principales parámetros que integren dicha estructura.

Durante el tiempo de vigencia del contrato, será necesario el análisis de la evolución de los parámetros antes mencionados y acordado, a fin de detectar posibles desvíos en los precios y mejorar los resultados para ambas partes. Para ello será necesario el establecimiento de indicadores que midan la gestión del operador logístico.

En lo que a costos respecta, con el transcurso del tiempo, por los cambios permanentes que se dan en los mercados, por los cambios en los volúmenes u otro tipo de cambio que implique una alteración de las pautas acordadas, pueden registrarse subas o bajas en los costos de una determinada operación y, para afrontarlas, es necesario preestablecer mecanismos de modificación de las tarifas, con plazos de preaviso, donde la parte del acuerdo que plantee una modificación, ponga en conocimiento a la otra. Todo ello contribuirá a la transparencia y a un correcto monitoreo de las variables presentes en el contexto en el cual operan.

Otro caso sería la alteración de los valores de los componentes de los costos, directamente reflejadas en las fórmulas de los costos pactadas en el acuerdo comercial. De no existir estas fórmulas, puede optarse por indicadores de público conocimiento que reflejen las variaciones en los costos y cómo estos impactan en las tarifas, como por ejemplo, el índice CEDOL, que a través de un Código de buenas prácticas empresarias para operadores logísticos, mide la evolución de los costos de transporte, mientras permite identificar el cumplimiento de 13 principios que componen estas buenas prácticas.

Las combinaciones de tarifas pueden basarse en:

- a) Bulto entregado
- b) Tonelada o metro cúbico entregado
- c) Metro cuadrado o metro cúbico de depósito
- d) Por paquete de distribución país o por área geográfica determinada
- e) Tarifas fijas y una componente variable en función de la actividad
- f) Porcentajes sobre ventas
- g) Por administración
- h) Mejoras continuas que se distribuirán entre las partes
- i) Partes de costos fijos y partes con incentivos

Así mismo, existen costos que no son controlables por las partes, sea que la organización tercerice el servicio logístico o que lo haga por sí misma, generalmente de conocimiento público, tales como:

- a) Costos de mano de obra directa: las operaciones logísticas están encuadradas en Argentina dentro del Decreto 40/89 que contiene a los trabajadores del sector logístico y transporte, por lo que cualquier variación en los niveles salariales, implicará un incremento en los costos logísticos totales acordados.
- b) Costos de combustibles: representa un costo muy significativo para cualquier operación de transporte de bienes, sea de corta, media o larga distancia, para ambas partes involucradas.

Ambos costos constituyen el mayor porcentaje de los costos logísticos totales y, al ser de conocimiento público, los mismos deben considerarse en tiempo real.

A estos dos costos, se suman otros que también suelen volverse no controlables para el operador logístico:

- a) Pérdida de productividad en los tiempos de distribución por cortes en calles y/o rutas
- b) Aumento del tiempo necesario por complicaciones en el tránsito
- c) Aumento en la cantidad de vehículos que circulan por las calles/rutas
- d) Aumento de la cantidad de robos
- e) Etc.

En ciertas ocasiones, frente a la permanencia de estos costos no controlables, es necesario estando ambas partes de acuerdo, modificar las rutas acordadas o los plazos de entrega, y finalmente negociar y acordar un nuevo costo.

Por otra parte, se encuentran los costos posibles de ser manejados, los cuales generalmente está asociados a la falta o a la no calidad en la prestación del servicio logístico, los cuales pueden ser identificados a través de indicadores de rendimiento, de manera tal de ser identificados, resueltos, para finalmente brindar un valor agregado al cliente manteniendo niveles de rentabilidad acordados.

También suelen presentarse costos ocultos operativos que no fueron calculados, identificados o reportados al momento de establecer el acuerdo entre las partes. Ejemplos de ello son: volúmenes

previstos, estacionalidad de los mismos, picos de demanda, rotación de inventario, etc. Cuando estas cuestiones no son previstas, suelen generarse costos de ociosidad o costos adicionales no presupuestados.

Una de las vías más sencillas de reducir los costos del flujo logístico inverso es: evitar la entrada de los productos que no puedan ser aprovechados; una vez que los productos están dentro del flujo productivo, deberían ser reutilizados o reaprovechados lo más rápidamente posible.

A lo largo de este flujo productivo, los métodos de control de inventario y planeamiento de la producción difieren entre la logística directa y la logística inversa. Guide y Srivastava⁵⁸ (1997) sostienen que esta diferencia se da por los siguientes motivos:

- La tasa de probabilidad de recuperación de productos a partir de productos usados implica un alto grado de incertidumbre a momento de planificar la producción.
- Existen condiciones en las partes a recuperar que se desconocen hasta el mismo momento en que son inspeccionadas y luego valorizadas.
- Existe la posibilidad de que haya cierta incompatibilidad al momento de ensamblar partes usadas con partes nuevas.
- Pueden darse ciertas limitaciones en cuanto a la estructura organizativa/productiva para la reutilización de partes.
- Diferencias entre la oferta de productos reutilizados o reciclados y la demanda de los mismos en el mercado.

En los modelos tradicionales de inventario, la incertidumbre se enfoca normalmente en función de la cantidad de productos demandados y se asume que el precio a que el producto se venderá es conocido. En la logística inversa, la llegada de producto tiende a ser aleatoria, y el precio a que el producto se venderá también es desconocido. El resultado es que no pueden aplicarse modelos tradicionales de gestión del inventario a estas situaciones⁵⁹. A veces las organizaciones se ven obligadas a vender una cantidad grande de producto rápidamente para reducir los niveles de inventario, aunque ése pueda no ser el momento más oportuno para ello.

⁵⁸ Guide, Jr., V. D. R., and Srivastava, R. "Repairable inventory theory: Models and applications". European Journal of Operations Research, 1997.

⁵⁹ Helena R. Lourenço, Juan P. Soto. "A recoverable production planning model". Universitat Pompeu Fabra, 2002

El control de inventario es sumamente importante en los programas de logística inversa, dado que se requieren ciertos controles de calidad y proceso vinculados con productos usados, productos reciclados, reutilizados, etc.

4. La cadena de valor de los plásticos

La cadena de valor de la industria de los plásticos puede dividirse en amplios segmentos⁶⁰:

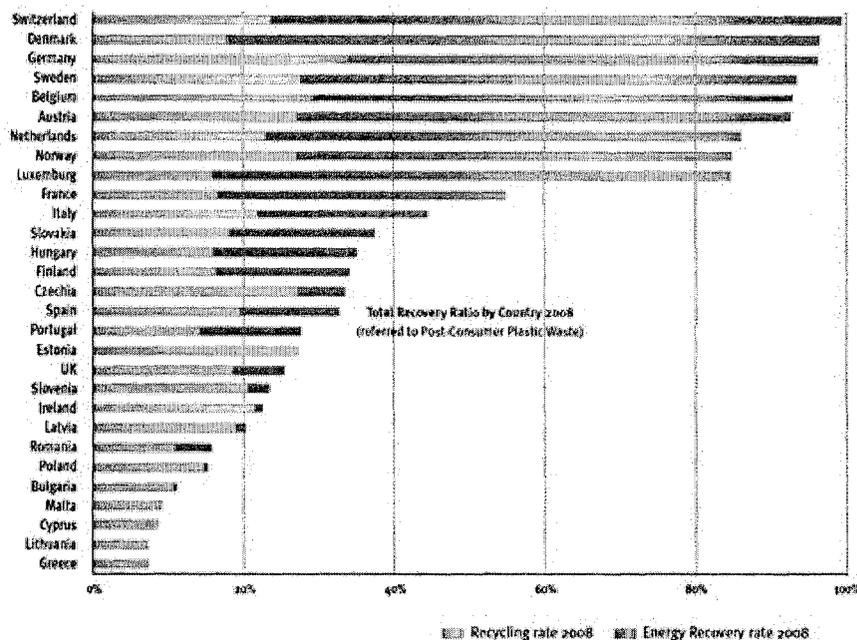
- a) Proveedores de materias primas (quienes suministran las materias primas químicas, petroquímicas, los aditivos)
- b) Fabricantes de plásticos Fabricantes de Plásticos (quienes fabrican los distintos tipos de resinas plásticas)
- c) Productores de compuestos plásticos (preparan las formulaciones de plásticos mezclando polímeros y aditivos en granulados listos para procesar)
- d) Fabricantes de maquinaria para la fabricación de plásticos
- e) Transformadores de plásticos (convierten las resinas plásticas y compuestos en productos terminados)
- f) Distribuidores/Usuarios de productos plásticos
- g) Fabricantes de equipos originales, minoristas, etc, que ponen los productos plásticos en el mercado
- h) Negocios que gestionan el fin de la vida útil de los plásticos (empresas de gestión de residuos, recicladores y operadores de conversión residuos en energía)

Los plásticos que no pueden ser fácilmente reciclados, pueden ser utilizados como una valiosa fuente de energía. La industria del cemento, por ejemplo, comenzó a utilizar los residuos plásticos de alto poder calorífico para generar calor a mediados de la década del 90'. Desde entonces, la cantidad de plásticos que se utilizan como fuente de combustible para la fabricación de cemento se ha multiplicado por diez. Los estudios han demostrado que el uso de plásticos para la generación de calor de esta manera no sólo ofrece ventajas económicas, sino que también proporciona beneficios ambientales. Los plásticos usados son también una forma muy rentable y eficiente de proporcionar calor y energía eléctrica

⁶⁰ www.PlasticsEurope.org

en ciertas ciudades de Europa, lo que reduce en envío de plásticos hacia los rellenos sanitarios y ayuda a preservar el medio ambiente.

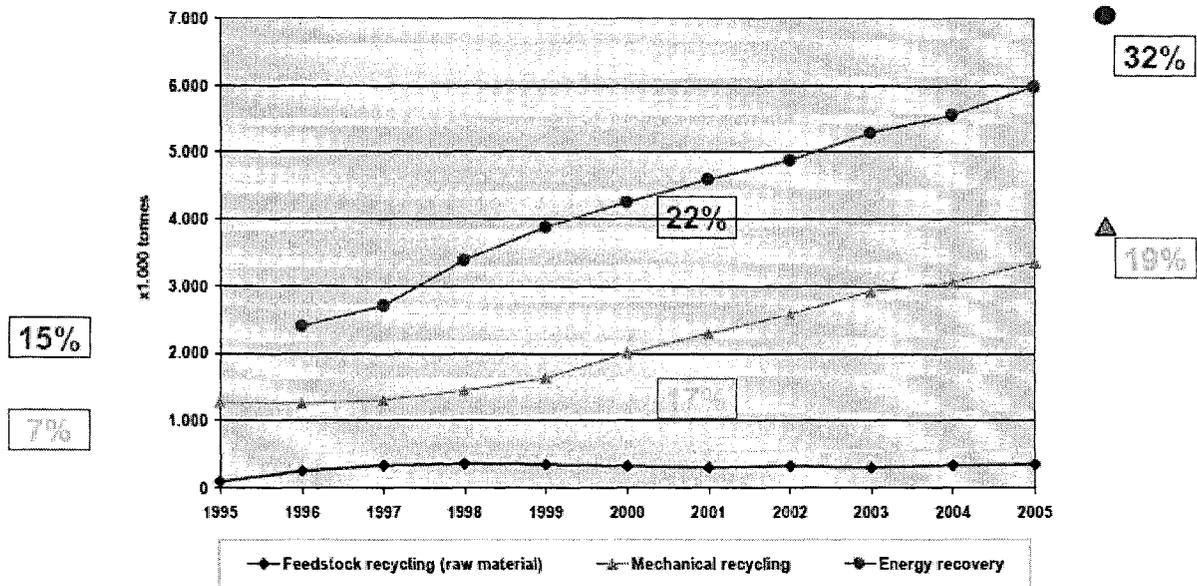
En Europa, cada vez son más los países que realizan estas tareas, combinando procesos de reciclaje y procesos de recuperación de energía. Entre ellos se destacan Suiza, Dinamarca y Alemania, que durante el año 2008 registraron los mayores niveles de reciclaje y recuperación de energía utilizando plásticos usados⁶¹.



Otro ejemplo de este aprovechamiento es un puente ubicado en Hesse, Alemania, de 27 metros de largo y 5 metros de ancho, con un peso de 80 toneladas, hecho íntegramente de polímero reforzado con fibra de vidrio (FRP) pegado en dos portadores de acero respetando las normas Standard 2010 Eurocode (Código de para la realización de Obras Públicas). A diferencia de los puentes convencionales hechos de cemento que requieren largos períodos de construcción, afectando el tráfico de la zona circundante, este tipo de puente novedoso es prefabricado y luego transportado a la zona final cuya instalación puede ser inferior a un día de trabajo. Por otra parte, los puentes tradicionales representan costos de mantenimiento luego de los 15-20 años, mientras que esta nueva invención requiere cuidados a partir de los 50 años dado que sus componentes no sufren problemas de corrosión.

⁶¹ Fuente: www.plasticseurope.org

El siguiente gráfico representa el incremento en el uso de las prácticas de reciclaje químico (azul), reciclaje del tipo mecánico (verde) y recuperación energética (celeste) en la Unión Europea⁶².



Durante el 2009 el total de producción de plástico en Europa alcanzó las 55 millones de toneladas, registrando una disminución del 8.3% respecto del 2008. Los desechos de plástico ascendieron a 24.3 millones de toneladas, un 2.6% más bajo que en el 2008. De este total, 11.2 millones de toneladas pasaron a disposición y 13.1 millones de toneladas fueron recuperadas.

El reciclaje de tipo mecánico se incrementó en un 3.1% gracias a un creciente desarrollo en las actividades de recolección de envases utilizados (logística inversa) y procesos de reciclaje, así como también un crecimiento en las exportaciones desde Europa de plásticos para ser reciclados en el exterior. Todo ello representa un incremento del 2.5% en la cantidad total de plásticos recuperados respecto del 2008.

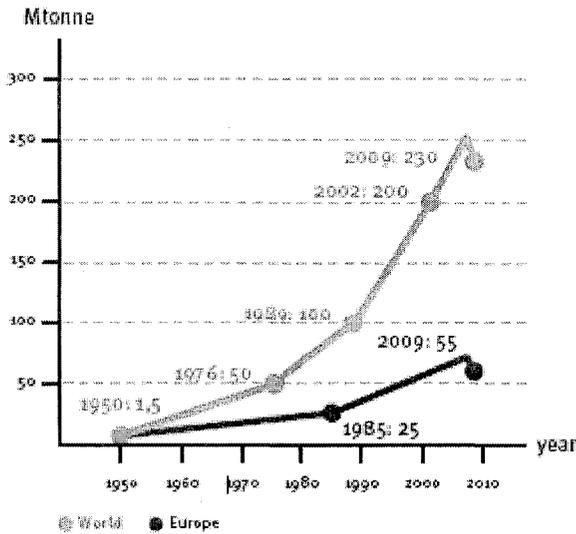
Otra manifestación del interés que se demuestra desde la Unión Europea, consiste en el concurso denominado EPRO, en el cual se premia al "mejor producto reciclado". Como premisa, quienes participan deben presentar un producto que utilice plástico reciclado pero que difiera completamente del producto original. En el 2009 el premio correspondió a un grupo de Francia que presentó una silla de niños para colocar en los autos, que está compuesta por más del 50% de polipropileno y polietileno de alta densidad, conservando normas de seguridad luego de probarla en un choque vehicular. En segundo lugar se premió a otro grupo que inventó una birome hecha con plásticos de botellas reciclados.

⁶² Fuente: www.plasticseurope.org

5. La industria del plástico en la actualidad

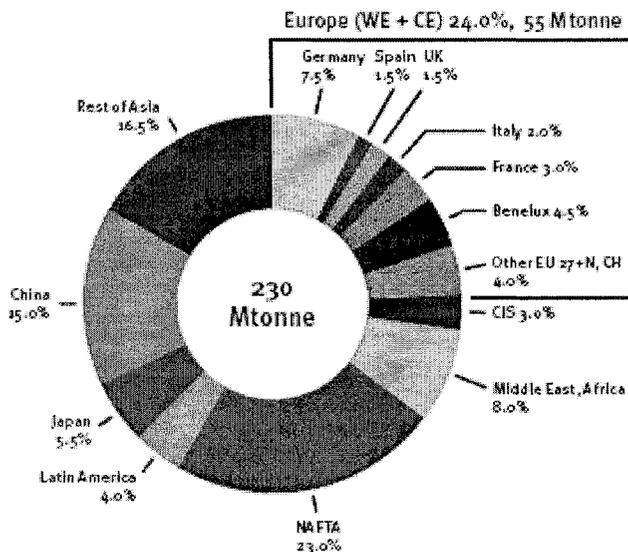
La industria global de polímeros tuvo una débil performance durante el 2009, como consecuencia de la crisis mundial registrada. La producción global de plásticos se redujo de 245 millones de toneladas en 2008 a 230 millones de toneladas durante el 2009.

Durante el año 2009 Europa produjo 55 millones de toneladas, lo cual representa el 24% de la producción global total, según información aportada por PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG). Así mismo, siete miembros de la Unión Europea recuperan más del 84% de los plásticos que se utilizan.



La industria del plástico ha estado creciendo durante los últimos 50 años, desde 1.5 millones de toneladas en 1950 hasta millones de toneladas en 2009, con un promedio de crecimiento anual del 9%.

World Plastics Production 1950-2009



La demanda global per cápita registra una tendencia de crecimiento del 4%.

World Plastics Production 2009

Una gran cantidad de materiales son reciclados en la Unión Europea, gracias a un constante desarrollo de la industria del reciclaje y al creciente número de industrias locales que están incorporando materiales reciclados en sus cadenas de producción de nuevos productos, como por ejemplo, el caso de las botellas de plástico. Sin embargo, aún es elevada la cantidad de material reciclado que se exporta a Asia, especialmente a China, que durante el 2008 importó 7.07 millones de toneladas de plástico usado desde diferentes partes del mundo.

La Unión Europea siempre ha exportado grandes volúmenes de plásticos y de productos plásticos (especialmente platos plásticos, películas, cintas, alfombras, etc.), incrementándose su tasa de exportación más del 100% entre el 2000 y 2009, registrando un incremento de €13 billones. Sin embargo, cabe aclarar que desde el 2008 China también se ha convertido en un importante exportador de productos plásticos, alcanzando el 33% del total de las exportaciones globales durante el 2009. Esta situación preocupa a la Unión Europea, por lo que varias instituciones observan de cerca el escenario para mantener sus niveles de exportación.

Según datos aportados por ARPET⁶³, organización civil independiente sin fines de lucro, desde 1997 hasta 2005 el consumo de PET virgen en Argentina creció de 70.000 a 166.000 toneladas anuales, mientras que el reciclado pasó de 780 a 36.000 toneladas año, representando el 21%.

En este fuerte crecimiento del reciclado influyeron la variación de los precios relativos de otros envases (vidrio), la suba del PET virgen, y la consolidación de un conjunto de sectores: productores de resina, transformadores, productores de envases y recicladores.

De una muestra de 11 transformadores en todo el país, 7 se ubican en el GBA, 1 en Rosario, 1 en Santa Fe y 1 en Entre Ríos y otro en Chubut. En general se iniciaron como Pymes y varios han crecido acompañando el auge del sector.

Por su parte, los recicladores, en su gran mayoría son cartoneros, con un nivel de informalidad aún elevado, aunque ha disminuido en los últimos años, por iniciativa del gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Se estima que operan 6.000 cartoneros en la Capital Federal, que entre otros materiales recolectan y venden envases de PET. Luego de separar y clasificar los distintos tipos de residuos, los comercializan a los acopiadores.

Para asegurar su control fiscal, laboral e higiénico, un registro oficial incluye a 130 de estos galpones. Paralelamente, a través de la Ley N° 1.854/05 de Gestión de Residuos sólidos urbanos ("Basura cero"), se crearon plantas de clasificación que realizan tareas de selección, enfardado y acopio

⁶³ Asociación Civil Argentina Pro Reciclado del PET

de materiales reciclables. A estas plantas llegan materiales reciclables secos previamente separados en los hogares, comercios y empresas. Su funcionamiento favorece el ordenamiento de la actividad del reciclado, la recuperación de materias primas y evita que los recuperadores urbanos trabajen en la calle. Los Centros que están funcionando actualmente están ubicados en Retiro, bajo Flores, Villa Soldati y Cooperativa "El Álamo".

6. Modelos aplicables

De la revisión bibliográfica realizada, fueron encontradas ciertas investigaciones y presentaciones donde se analizan prácticas actuales y potenciales de logística inversa, a través de modelos cuantitativos, en la mayoría de los casos, y en otros se han llevado a cabo investigaciones cualitativas a través de encuestas y formularios enviados a diferentes gerentes que trabajan en el rubro de interés escogido.

El presente trabajo no busca desarrollar nuevos modelos matemáticos ni una investigación cualitativa sabiendo que en nuestro país prácticamente no se conoce ni se implementa la logística inversa propiamente dicha. Sin embargo, sin ser ajeno al material desarrollado en otras partes del mundo, se considera de suma importancia destacar ciertas variables que permitirán ampliar los conceptos que se han desarrollado previamente en capítulos anteriores, y plantear ciertos interrogantes propios del tema de estudio.

Rainer Kleber, en su trabajo "Dynamic Inventory Management in Reverse Logistics" (2006), plantea un modelo cuantitativo considerando la posibilidad de incorporar dentro del inventario de la organización en cuestión, productos remanufacturados como alternativa de producción. El autor plantea como premisa que los costos directos de remanufactura deben ser inferiores a la suma de los costos directos de producción y de desecho por unidad. Así mismo, el costo de la eliminación de un producto devuelto y la producción de un producto nuevo es siempre superior a remanufacturar dicha unidad de producto devuelto. Por lo que se obtiene un modelo de producción/inventario lineal de costos directos para el cual es posible producir en todo momento en función del nivel de demanda luego de consumir el inventario inicial con el que cuenta la organización. La diferencia que pudiera existir ha de referirse a una ventaja por el costo de recuperación. El costo por falta de stock por unidad y por unidad de tiempo para los productos nuevos es superior que para los productos recuperados, lo cual coincide con la idea de que los productos nuevos son tratados con mayor delicadeza que los recuperados a fin de no superar los porcentajes aceptados de mermas y/o roturas. Por último, plantea que no es favorable tener productos retornados no necesarios.

Respecto al Sistema de Gestión de Inventarios, considerando específicamente la práctica de logística inversa, se ha desarrollado un modelo genérico de parámetros donde se toman ciertos parámetros que involucran un flujo inverso, de retorno de productos:

- Modelo de reutilización: se recuperan productos fuera de uso, que luego de ser sometidos a ciertas prácticas de limpieza, acondicionamiento, mantenimiento, quedan en condiciones de ser introducidos nuevamente en el mercado, aplicable a envases retornables.
- Se considera una función de demanda de productos finales con una variable aleatoria con una función de distribución conocida.
- El flujo de retorno de productos fuera de uso también es aleatoria y dependerá del nivel de ventas de períodos anteriores.
- Existe un horizonte de planificación en el cual se realizarán los pedidos de producción.
- Dentro de las variables se encuentran: demanda de productos finales, productos retornados durante el período a analizar, expectativas de retornos de los productos vendidos (incertidumbre cuantitativa), nivel de inventario al momento de realizar el análisis inicial, nivel de inventario al finalizar el período de análisis, nivel de inventario de los nuevos productos reutilizados, demanda insatisfecha, ventas realizadas durante el período, posición de inventario del stock de productos nuevos a ser vendidos.
- A lo antes mencionado cabe agregar los tamaños de los lotes de producción, plazo de entrega de cada tipo de producto, tiempo de consumo o tiempo de permanencia en el mercado en el cual se introdujo.

Cada uno de los productos que son devueltos, pasa a formar parte del inventario existente de la organización luego de someterse a las tareas necesarias para recuperar su valor. Esta práctica representará para la organización la necesidad de obtener una menor cantidad de productos nuevos.

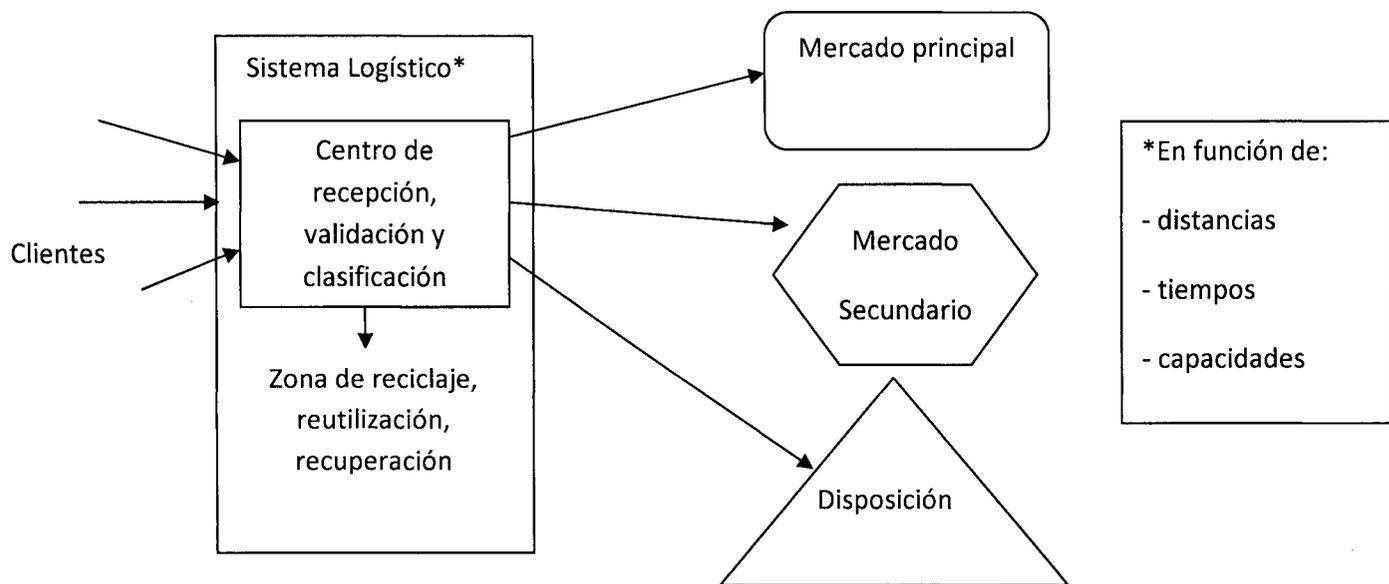
El stock se considerará como el inventario neto menos la demanda pendiente, más los pedidos, de productos originales y remanufacturados, que se encuentren pendientes de ser entregados al momento de hacer el análisis.

Dentro de la información que brinda este modelo, puede extraerse como resultado que el número medio de períodos por ciclo aumenta significativamente al incorporar un flujo de retorno de productos fuera de uso, tendiendo hacia un valor estable a medida que disminuye el número de unidades

no satisfechas por período. Un aumento en el plazo de entrega de los productos originales genera un incremento en el número de unidades no satisfechas por período, debido a que cuanto mayor sea el plazo de entrega de los pedidos se estará incrementando la probabilidad de incurrir en situaciones de demanda no satisfecha. La existencia de un flujo de retorno de productos fuera de uso, permite reducir el número de unidades de demanda no satisfechas por período a medida que aumenta la tasa de retorno de estos productos fuera de uso.

Al incrementar el tamaño del lote de originales, manteniéndose estable la demanda, aumenta el volumen de unidades en el stock de productos nuevos permitiendo que el flujo de retorno desarrolle todas sus capacidades: disminución de faltantes por período, disminución del número de productos nuevos por período y mayor longitud del ciclo de fabricación o adquisición.

De la bibliografía analizada, puede extraerse como modelo representativo de la logística inversa el siguiente flujo:



En otras fuentes bibliográficas, el tipo de investigación realizada fue de carácter cualitativo⁶⁴. En análisis de casos, a través de encuestas, visitas in situ, entrevistas, análisis de políticas y documentación de las organizaciones, entre otros, procuraban encontrar características similares entre empresas o regiones diversas según el producto bajo investigación. Sin embargo, los casos encontrados pertenecían a países como India, Japón, Corea, Estados Unidos, Alemania, los cuales dificultan la comparación directa con Argentina, por tratarse de investigaciones no desarrolladas aún en nuestro país.

⁶⁴ B. S. Sahay. "3PL, 4PL and Reverse Logistics". International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Emerald, Vol. 36, N° 7, 2006.

Conclusiones

Para concluir con el tema abordado, así como se desarrollaron diferentes capítulos según el enfoque que se quería dar al análisis general del tema planteado, las conclusiones finales también serán en función de los distintos aspectos revisados.

En lo referente a los plásticos, cabe decir que en general nuestra sociedad desconoce muchas de las características y las ventajas que tiene el plástico, y, sobre todo, la capacidad de reciclaje y la inmensa cantidad de opciones que se tienen para generar nuevos productos de uso diario, evitando que simplemente sean destinados como relleno sanitario.

Otras sociedades, como la europea y la norteamericana, ya han trascendido el simple concepto de reciclar botellas de plástico para volver a utilizarlas, y hoy se encuentran usando productos y bienes finales con componentes completamente reciclados. Esa realidad no es resultado de la casualidad, sino que desde los respectivos Gobiernos han impulsado normas que regulan y fomentan dicha práctica. Sin embargo, en algunos casos, los países que practican el reciclaje con la permanente búsqueda de nuevas tecnologías, fueron los que más han contribuido en la emisión de gases de efecto invernadero, en la contaminación ambiental, pérdida de la biodiversidad, entre otras cosas. La diferencia radica en que están cambiando su concepción, pasando de la simple idea de deshacerse de lo que fue usado (a través de la disposición, incineración, la creación de rellenos sanitarios), hasta llegar a desarrollar conductas que reflejan la intención de aprovechar lo "usado".

Este cambio de concepción necesita un marco legal, económico, social y político que responda a las necesidades, básicamente las necesidades que impone el medio ambiente, a saber, contribuir en la disminución de los efectos de la lluvia ácida, disminuir el consumo de recursos no renovables, disminuir la contaminación del agua por los desechos que arrojan las industrias, buscar energías alternativas que apaliesen el consumo de recursos agotables, disminuir el volumen total de desperdicios, tanto de los hogares como de las empresas, etc. De esto último se desprende la idea de que no basta solo con reducir el consumo de algunos componentes, como el plástico, sino que todos los residuos/desperdicios deberían ser administrados de manera tal que, en la medida de lo posible, cada vez sea mayor la relación entre producto reciclado respecto a producto desechado/incinerado/enviado como relleno sanitario.

El reciclaje es una opción que aún tiene mucho por descubrir, que trasciende lo que conocemos hasta hoy, en muchos casos limitados al vidrio, cartón y plástico, donde el producto final vuelve a ser un producto similar al original. Hoy en día, la tecnología permite, como se mencionó en el último capítulo, la construcción de puentes que tienen como principal componente al plástico.

Nuevos productos son desarrollados, diseñados e introducidos en nuestras tareas diarias, gracias al aprovechamiento de productos/materiales usados. No alcanza con que algunas empresas destinen una pequeña parte de sus recursos a investigaciones y desarrollos, sino que la práctica del reciclaje podrá seguir avanzando en la medida que se desarrollen nuevas aplicaciones, especialmente las que fomenten la sustitución de recursos alternativos, y exista un sistema eficiente de recolección, valorización y separación de lo que hoy denominamos "basura".

En Argentina es necesario que la legislación consolide el marco normativo que regule las prácticas de reciclaje, la disposición de la basura, que fomente en la sociedad la separación de los residuos, que reglamente las prácticas industriales, y despierte en la sociedad el interés por el cuidado ambiental.

Así mismo, es necesario que desde el Gobierno se fomente e incentive a las empresas, sea cual fuere su tamaño, a dar prioridad a la práctica del reciclaje, sea de sus propios productos, tercerizando servicios, como el caso de los pallets o envases retornables, o acordando con otras empresas una cadena logística para el retiro de materiales fuera de uso, y, sobre todo, aquellas que se especifican en procesar productos usados, que prioricen el desarrollo de nuevas alternativas en búsqueda de nuevos mercados y oportunidades comerciales, como el caso de la cooperativa que exporta plásticos usados que luego se convertirán en prendas de vestir en China.

Cabe destacar, que tampoco sería suficiente el mero cumplimiento de la normativa existente, sino que estas disposiciones legales, y el desarrollo de nuevas tecnologías, nuevos procesos productivos, deberían ser para las empresas, el motor que las impulse a encontrar nuevos nichos en el mercado y proveer a los clientes productos originales, innovadores, con la capacidad no solo de brindarles valor, sino también, de disminuir efectos nocivos en el medio ambiente. Cada vez son más los clientes que están dispuestos a pagar un poco más por aquellos productos que, al momento de ser elaborados, contemplaron el cuidado ambiental tanto en prácticas extractivas, productivas y de disposición final de productos.

El reciclaje térmico debería realizarse sólo cuando los plásticos no pueden ser reprocesados, es decir, cuando por razones económicas o de calidad, no sea posible la recuperación del contenido energético como combustible.

Las viejas tecnologías de incineración deberían ir menguando hasta tanto las tecnologías de incineración originadas en los países más desarrollados se incorporen en nuestro país. Mientras tanto, el aporte de cada ciudadano y de cada empresa, pueden efectivamente contribuir en el cuidado ambiental.

En función de lo que se plantea en este trabajo, el sistema logístico de las empresas deberían contemplar no sólo el flujo directo productor-cliente, sino también el flujo inverso, es decir, cliente-productor, de manera tal de contemplar dentro de sus decisiones estratégicas nuevas oportunidades competitivas que ofrece esta función logística.

De la misma manera que se organiza, administra, evalúa y controla la función directa de logística, también debería realizarse para la función de logística inversa. Por su puesto que no siempre las empresas tienen condiciones presentes para llevarlo a cabo, sin embargo, tal como mencionó en una entrevista José Asoltfi, Director General de DHL Supply Chain Argentina: "muchas corporaciones internacionales lo tienen dentro de sus objetivos y que están instaladas en Argentina y, más allá de la situación local, a los ejecutivos les piden cumplir con esos mismos objetivos dispuestos a nivel internacional. Estas empresas, que cotizan en bolsa en Europa o los Estados Unidos, no quieren tener problemas ambientales en ningún lugar del mundo, ya que pueden impactar en el valor de las acciones sea donde sea el incidente". Indefectiblemente, la necesidad que tienen los operadores logísticos de responder a estas necesidades, en definitiva, les permitirá incorporar experiencia y conocimiento que podrán volcar luego en empresas más pequeñas, cuyos requerimientos sean seguramente más sencillos y acotados.

En ciertas partes del trabajo, también se hizo referencia a la incertidumbre con la que coexiste la logística inversa al momento de llevar adelante su sistema logístico, dado que es muy difícil estimar a ciencia cierta la cantidad y la calidad de los productos a recibir luego de ser utilizados, y sobre todo, el momento en el que se realizarán. Si bien existen varios modelos, aún es necesario continuar con el desarrollo de sistemas logísticos, sea a través de investigaciones operativas u otras herramientas, que disminuyan esta incertidumbre relacionada con la recuperación, y posterior reciclaje de productos usados.

Tal como se mencionó en la introducción de este trabajo, lo que se plantea desde el comienzo, es la construcción de un modelo conceptual de prácticas vigentes para el posterior análisis de casos actuales de logística inversa. Sabiendo que se trata de un tema incipiente aún, que en nuestro país no se ha llevado a la práctica en su totalidad, y en muchos casos hasta se desconoce por completo, a diferencia de lo que ocurre en otros países, y en la Unión Europea, específicamente, cabe señalar ciertas limitaciones, que, sin embargo, no impidieron el intercambio de información, el análisis de casos, la comparación de las diferentes posturas, el análisis de las evidencias legales que regulan la materia, el aprendizaje de las particularidades que tienen los plásticos, que en muchos casos difiere del conocimiento colectivo de nuestra sociedad, y la revisión bibliográfica procedentes de diferentes países del mundo, que enriquecen con las experiencias y contribuyen a consolidar las nacientes ideas y nociones que empiezan a aparecer en nuestras organizaciones. Las limitaciones mencionadas están directamente vinculadas con las pruebas científicas y los modelos matemáticos, que si bien buscan contemplar la mayor cantidad de

variables posibles, a fin de reducir la incertidumbre con la que convive este tipo de sistema logístico, no llegan a conformar una investigación formal de tipo operativa.

El interés por encontrar nuevos temas, conceptos, prácticas, si bien pueden ir acompañados de ciertas pruebas formales, también pueden convertirse en el puntapié inicial para implementar nuevos interrogantes dentro de organizaciones que pareciera que ya tienen todo bajo control y no encuentran la "punta del iceberg" para mejorar su rentabilidad. En un contexto comercial internacional donde las horas son clave, como en el rubro tecnológico, las diferencias mínimas significan nuevos nichos, y el medio ambiente pasa a ser protagonista en muchas leyes nacionales, toda nueva puerta que se presenta frente a las organizaciones, pueden abrir un abanico de nuevas oportunidades que consoliden el posicionamiento de la empresa en el mercado, y hasta la ubiquen en un liderazgo que la diferencie del resto de sus competidores.

La combinación de diversas disciplinas, artes, ciencias, dan como resultado nuevas prácticas organizacionales, que trascienden los países, y en muchos casos "obligan", en cierta medida, a aquellos que vienen algunos pasos atrás, a asumir nuevos compromisos políticos, sociales, económicos y culturales.

Si bien se analizaron varios casos que practican la logística inversa, con diferentes niveles de compromiso y desarrollo, sigue siendo un concepto nuevo que, como se mencionó anteriormente, puede seguir extendiéndose en diferentes disciplinas y ciencias, como una oportunidad potencial para nuevos desafíos nacionales e internacionales. De continuar con esta investigación, sería propicio un análisis que contemple la eficiencia real y potencial en la administración de materias primas y recursos que desarrollan las empresas de diversos rubros, y la administración de inventarios más conveniente.

Bibliografía

1. Antón Junglauer. "Reciclaje de plásticos". Editorial Costa Nogal, Pág. 20-32, 1º Edición en Español, Diciembre 2004.
2. Dr. Dale S. Rogers, Dr. Ronald S. Tibben-Lembke. "Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices". Universidad de Nevada, Reno, Reverse Logistics Executive Council, Capítulo 1, 1998.
3. Gordon L. Robertson. "Food Packaging – Principles and Practise". Ed. Marcel Dekker Inc., Capítulo 19, Massay University, New Zealand, 1992.
4. Ma. Dolores Vidales Giovannetti. "El mundo del envase". Manual para el diseño y producción de envases y embalajes. Ediciones G. Gili, S.A. de CV, Páginas 130-155, México, 2003.
5. Manual de valorización de los residuos plásticos. Fundación de la industria plástica (FIPMA), 3º Edición, Buenos Aires, 2002.
6. Mollenkopf, Diane, Russo, Ivan y Frankel, Robert. "The returns management process in supply chain strategy". International Journal of Physical, Págs. 568-592, Vol. 37, N° 7, Department of Management, University of Florida, 2007.
7. Ruth Sautu. "Manual de Metodología". CLACSO, Buenos Aires, 2005.
8. Walter Soroka. "Fundamentals of packaging technology". The Institute of Packaging, Capítulo 1, UK, 1996.

Referencia bibliográfica

9. "Datos importantes y necesarios sobre plásticos. Análisis de la recuperación, demanda y producción de plásticos, en 2007, en Europa". Plastics Europe, octubre 2008.
10. "Guidance Statement: Managing Plastics at end of life". Plastics Europe. Noviembre 2008. www.plasticseurope.com
11. "La contribución de los productos plásticos a la eficacia de los Recursos". GUA, Viena, 2005.
12. "Manutención y almacenaje". Logística, Distribución, Transporte. Editorial Grupo Tecnipublicaciones, N° 432, Madrid, diciembre 2007.

13. "Report of the World Commission on Environment and Development" Comisión Brundtland, Naciones Unidas, 1987.
14. Agenda 21. Informe de Naciones Unidas, 2002. www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/
15. Alejandro Sosa. "Empresas en busca de una logística verde". Énfasis logística, Págs. 30/33, Año XV, N° 6, julio 2009.
16. Asociación Civil Argentina Pro reciclado del PET. www.arpet.org
17. B. S. Sahay. "3PL, 4PL and Reverse Logistics". International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Emerald, Vol. 36, N° 7, 2006.
18. Bioplásticos. Instituto Argentino del Envase. Revista IAE, Año 24, N° 1, abril 2009.
19. Carlos García. "Oportunidad de negocio en los flujos de vuelta". Manutención y almacenaje. Logística, distribución y transporte. Editorial Grupo Tecnicpublicaciones, N° 431, Madrid, diciembre 2007.
20. Centro de información técnica (CIT). "Reciclado sustentable de residuos plásticos post consumo". Plastivida Argentina, Boletín informativo N° 31, Argentina, julio de 2009.
21. Código Alimentario Argentino. www.anmat.gov.ar/codigoa/caa1.htm
22. Comunicado de Prensa de EuPR (European Plastics Recyclers) Bruselas, 10 de junio, 2009. www.eupr.eu
23. Directivas UE. <http://ec.europa.eu/environment>, <http://europa.eu>
24. Edward J. Marien. "Reverse Logistics as Competitive Strategy". The Supply Chain Yearbook, 2001 Edition.
25. Especial de ingeniería plástica. Compendio de temas técnicos. Grupo Editorial Costa Nogal S.A., junio 2000.
26. Hernán Cervelo. "Soluciones integrales para una demanda insatisfecha". Énfasis logística, Págs. 24/26, Año XV, N° 10, noviembre 2009.
27. Industrias plásticas. Editorial Emma Florentino, Año XVI, N° 31, julio 2009.

28. Ing. Mauro Sperperato. "Vamos hacia una logística más estratégica". Actualidad en logística, transporte y distribución, Pág. 5, 2008.
29. Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) www.iram.org.ar
30. International Organization for Standardization (ISO) 14001: "Medio ambiente". 15270: 2008 "Plásticos, Guía para la recuperación y reciclado de residuos plásticos". www.iso.org
31. Jaime Mira. "Algunas claves para plantear la logística inversa". Manutención y almacenaje. Logística, distribución y transporte. Editorial Grupo Tecnicpublicaciones, N° 431, Madrid, diciembre 2007.
32. Jimmy Anklesaria. "Supply Chain Cost Management". AMACOM, American Management Association, Estados Unidos, 2008.
33. José Lopez Parada. "Ecologística y responsabilidad empresarial". Manutención y almacenaje. Logística, distribución y transporte. Editorial Grupo Tecnicpublicaciones, N° 431, Madrid, diciembre 2007.
34. Lic. Gustavo Fernández Protomastro. "Ecología y rentabilidad en la gestión de residuos de aparatos electrónicos". Énfasis logística, Págs. 22/31, Año XVI, N° 5, junio 2010.
35. M.P. "Hacia una logística verde responsable". Énfasis Logística, Págs. 34/38, Año XIV, N° 5, junio 2008.
36. Manual de Buenas Prácticas de Contratación de Operaciones Logísticas. Cámara Empresaria de Operadores Logísticos. Revista Énfasis, 2° Edición, 2010.
37. Marcos Winograd. "Introducción al reciclado de plásticos". Cómo iniciar un negocio rápido y rentable. 1° Edición, Buenos Aires, 2004.
38. MERCOSUR. www.mercosur.org.uy
39. Miguel Blanco. "Planificar para evitar pérdidas y sumar valor agregado". Énfasis logística, Págs. 18/21, Año XVI, N° 5, junio 2010.
40. Pilar Ester Arroyo López y Juan Gaytán Iniestra. "Oportunidad para la creación de valor". Énfasis logística, Págs. 24/26, Año XV, N° 10, noviembre 2009.
41. Plastics Europe Chemistry Council. www.plasticseurope.org

42. Plastics Europe. "Plastic – The Facts 2010. An analysis of European plastics production, demand and recovery for 2009". Belgium, 2010.
43. Plastivida. www.plastivida.com.ar
44. RevLog European Working Group. www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/
45. Ryan Harrington. "Satisfacción del cliente, clave del éxito para el siglo 21". Énfasis logística, Págs. 22/23, Año XV, N° 10, noviembre 2009.
46. Samir K. Srivastava. "Managing product returns for reverse logistics". International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Emerald, Vol. 36, N° 7, 2006.
47. Úrsula Ures. "Conciencia y valor agregado en un nuevo espacio de negocio". Énfasis logística, Págs. 16/19, Año XV, N° 10, noviembre 2009.