

CONTRIBUCIONES DE LA LOGÍSTICA AL DESARROLLO SOSTENIBLE.

Contributions of the Logistics to sustainable development

RESUMEN

Se pretende con este documento presentar algunas reflexiones de la forma como la logística puede ayudar al desarrollo sostenible de las organizaciones. Para este propósito se han consultado fuentes bibliográficas nacionales e internacionales, analizando algunas estadísticas. Se muestra el estado actual de la logística en Colombia.

Al final, se relacionan valiosas conclusiones que pueden tomarse como reflexión y punto de partida en el apasionante mundo de los sistemas logísticos y su impacto en la productividad y competitividad de las empresas actuales con tendencia a los procesos de producción y distribución más limpios y sostenibles.

PALABRAS CLAVES: Cadenas verdes de suministro, calidad y medio ambiente, canales de distribución, cooperación y colaboración, desarrollo sostenible, plataformas logísticas y tecnología de la información.

ABSTRACT

This document is intended to present some thoughts on how logistics can help the sustainable development of organizations. For this purpose has been consulted national and international literature, some statistical analysis. Shown the current state of logistics in Colombia.

In the end, relate valuable conclusions that can be taken as a starting point for reflection and exciting world of logistics systems and their impact on productivity and competitiveness to the current trend of production and distribution processes cleaner and more sustainable.

KEYWORDS: *Green supply chains, quality and environment, distribution channels, partnership and cooperation, sustainable development, platforms and information technology.*

1. INTRODUCCIÓN

Este documento es importante porque la intención de los autores es crear o despertar conciencia entre los diversos lectores en torno al sentido y significado de la competitividad. Hoy no es suficiente generar servicios ni elaborar productos basándose solamente en un interés de rentabilidad económica. Se debe analizar cómo el sistema productivo está impactando nuestro medio ambiente.

Es conveniente revisar si la configuración de las *estrategias corporativa* (que refleja la forma en que las organizaciones planean utilizar sus recursos), *de operaciones* (que indica la manera en que las empresas utilizan la capacidad de producción para apoyar la estrategia corporativa), *de mercadeo* (asociada a la forma de vender y de distribuir bienes y servicios y *la estrategia financiera* (encaminada a identificar cuál es la mejor forma de aplicar los recursos financieros de las empresas)¹ es amigable con la protección del medio ambiente.

Este artículo se origina inspirado en los esfuerzos que entidades como ANDI, Sena², Departamento Nacional de Planeación, el mismo Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a nivel nacional y GEMI – Global Environmental Management Initiative, ISO -International Organization for Standardization³, a nivel internacional, entre otros, que agregan el medio ambiente como un cliente mas de la empresa y logran la fusión de dos paradigmas: la protección ambiental y competitividad empresarial en un solo ente con el objetivo de garantizar que ésta sea de largo plazo, considerando todos los

DIANA PAOLA

BALLESTEROS RIVEROS

Ingeniera Industrial
Universidad Tecnológica de Pereira

dianap@utp.edu.co

PEDRO PABLO

BALLESTEROS SILVA

Ingeniero Industrial.
M. Sc en Investigación de Operaciones y Estadística con énfasis en Producción.

Universidad Tecnológica de Pereira

ppbs@utp.edu.co

Investigador líder del grupo Logística: Estrategia de la cadena de suministro, registrado en Colciencias.

Miembro del Grupo de Desarrollo en Investigación de Operaciones – DINOP, reconocido por Colciencias en categoría A.

TITO DUARTE

Ingeniero Industrial.

M. Sc en Administración Económica y Financiera.

Universidad Tecnológica de Pereira

titodu@utp.edu.co

¹ Ver Ballesteros R., D.P. y Ballesteros S., P.P.: Una forma práctica para aplicar el sistema kanban en las mipymes colombianas. *Revista Scientia et Technica*, número 39, año XIII, páginas 200 a 205, Universidad Tecnológica de Pereira, septiembre de 2008

Fecha de Recepción: 26 de enero de 2009

Fecha de Aceptación: 14 de marzo de 2009

² Consultar Puentes G. H.J.: Caracterización de la Logística en Colombia, Sena, Mesa Sectorial de Logística, 2ª. Versión, 2006, Bogotá.

³ Hoy en día las diferentes normas de certificación ISO desempeñan un papel determinante en la fijación de normas de calidad para los diversos sectores productivos. La calidad es tan importante globalmente que el mundo entero se está uniendo en torno a un solo estándar de calidad ISO 9000. La continua internacionalización de la calidad se hace evidente con el desarrollo e implementación de ISO 14000, que es un estándar de administración sobre aspectos ambientales estructurado sobre cinco elementos centrales: Administración sobre aspectos ambientales, auditoría, evaluación del desempeño, etiquetado y evaluación del ciclo de vida.

factores para determinar el grado de impacto al medio ambiente y el desarrollo sostenible.

Su aplicación debe reflejarse en la implementación de una logística verde a partir del desarrollo de proveedores, el empleo de buenas prácticas de producción más limpias y la utilización de estrategias para la disposición final de los productos que ya han cumplido su ciclo de vida y que junto con los desperdicios y residuos se convierten en factores altamente contaminantes del medio ambiente.

El alto nivel de interacción y sincronización en todas las actividades empresariales, su razonable crecimiento y la minimización del impacto sobre el medio ambiente se convertirán en un soporte estructural para el futuro sostenible de los negocios.

La metodología empleada para la redacción de este documento consistió en la revisión de varias fuentes bibliográficas conformadas por textos especializados de reconocidos autores, consultas realizadas en revistas de logísticas tanto físicas como virtuales y el conocimiento de las actuales políticas de logística establecidas por el gobierno colombiano⁴. En la bibliografía se relaciona parte de este material consultado.

2. CONTENIDO.

2.1 PALABRAS CLAVES EN EL FUTURO DE LA LOGÍSTICA.

- *Cadenas verdes de suministro y proyecto de cadenas productivas verdes y su evolución.*

El objetivo de esta iniciativa es considerar que la contaminación productiva es “material que no logró convertirse en producto terminado”. Al intervenir las ineficiencias se reduce la contaminación y se gana en competitividad, actividades que además de ser simples y de mucho sentido común constituyen el corazón de los proyectos de cadenas verdes productivas y competitivas, que desde el pensamiento estratégico son proyectos rentables de prevención de la contaminación.

Algunos autores como Bart von Hoof⁵ afirman que “enverdecer las cadenas de suministro es una de las nuevas estrategias que aplican las corporaciones alrededor del mundo para asegurar su competitividad”.

- *Innovación y sostenibilidad*

En la integración de estos dos aspectos el trabajo de la logística es determinante, creciente, continuo y dinámico y además repercute sobre el futuro de los negocios y su sostenibilidad porque por efectos de la globalización las

cadenas de suministros se tornarán extremadamente complejas. La innovación y la sostenibilidad constituyen en parte una oportunidad para analizar la logística desde otro punto de vista diferente y nos invitan a reflexionar como líderes y empresarios no sólo en el impacto de las actividades empresariales con el medio ambiente sino también en nuestra responsabilidad con las futuras generaciones. Como casos exitosos en estos aspectos se citan el Servicio de Logística Reversiva, implementado por la empresa MAC .S.A.⁶ y el de Sofasa con la creación de embalajes retornables y la adaptación de los flujos logísticos tanto físicos como de información.⁷

Se puede innovar encada uno de los componentes de la cadena de suministro, haciendo propuestas y proyectos que consideren al menos los siguientes escenarios: protección de los ecosistemas, tratamiento de insumos y materiales no biodegradables, reciclaje de productos terminados, participación en la formulación de normas ambientales y ecológicas, reinserción de productos y empaques a la cadena productiva de las organizaciones, mejoramiento en los sistemas de información, uso óptimo de las tecnologías de información y comunicación – TIC’s, diversificación de la oferta de servicios logísticos y transporte, aplicación eficiente de las plataformas logísticas, entre otras.

En cuanto a la sostenibilidad, se puede implementar la estructura que se presenta en la figura 1. Esta estructura debe favorecer la promoción de políticas que faciliten las futuras actividades empresariales con la utilización racional y coherente de los actuales recursos disponibles.

- *Impacto de los operadores logísticos:*

En un futuro inmediato, sin importar el tamaño de las empresas será necesario contratar los servicios de un operador logístico por varias razones: estos tienden a ser integradores de capacidades. Las empresas que utilicen un sistema de rutas compartidas lograrán disminuir los tiempos de entrega y los costos logísticos⁸ y mejorarán el

⁶ Por este proyecto la empresa MAC S.A. recibió el Premio LOGyCA a la Innovación en la Red de Valor 2008 en la categoría Logística verde.

⁷ Sofasa por este aporte al medio ambiente fue acreedora al Premio LOGyCA a la Innovación en la Red de Valor 2008 en la categoría Gran empresa. Antes de la propuesta la cantidad de embalajes de cartón empleado por SOFASA había aumentado significativamente lo mismo que los costos y la generación de residuos cuando estos embalajes se encontraban vacíos.

⁸ Los costos logísticos reúnen todos los costos adheridos a las funciones de la empresa, que gestionan y controlan los flujos de materiales y sus flujos de información asociados. Están conformados por: Costos de aprovisionamiento (representados por el costo de los pedidos), costos de almacenamiento (conformados por los costos de espacio, costo de las instalaciones, costos de manipulación, y costos de tenencia del stock), Costos de distribución (que corresponden a los costos de transporte de larga y corta distancia), costos de la información (que se manifiestan por los costos de la administración de logística).

⁴ Ver “Política Nacional de Logística”, documento CONPES – Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación, octubre de 2008, Bogotá.

⁵ Ver Hoof, V. B.: La competitividad y las cadenas productivas verdes. Facultad de Administración, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

nivel de servicios a los clientes, ya sea conformando un clúster, estableciendo una alianza o simplemente utilizando un mismo operador logístico.

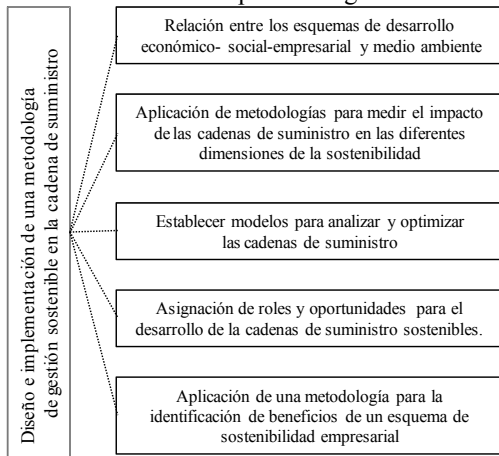


Figura 1. Estructura de sostenibilidad en la cadena de suministro.

Los operadores logísticos son protagonistas esenciales de la industria del transporte porque tienen la misión de diseñar, planificar y ejecutar todas las funciones asociadas al transporte, abastecimiento y almacenamiento de carga. Hoy, los operadores logísticos se caracterizan por ofrecer soluciones integrales que comprenden desde el inicio hasta el final del ciclo logístico de transporte y además no se limitan a suministrar o proveer servicios aislados que forman parte de dicho ciclo. La pregunta que se debe responder es: ¿cuál es entonces el principal objetivo de los operadores logísticos? La respuesta es obvia: reducir los costos al cliente o proporcionar capacidad adicional cuando las circunstancias así lo requieran, evitando innecesarias inversiones. Por esto la meta final de los operadores logísticos es generar valor agregado para sus diferentes clientes ofreciendo soluciones logísticas integrales que incluyan todos los servicios asociados a la distribución de la logística empresarial con excelente calidad y razonable eficiencia. Aquí, la tecnología es requisito fundamental para el desarrollo de proveedores logísticos y su impacto por lo general es directamente proporcional a su nivel de crecimiento y expansión.

Se ha comprobado que a medida que avanza la tecnología, los sistemas de información empleados por los operadores logísticos cumplen funciones cada vez más complejas, agilizando la interacción entre estas empresas y dichos operadores. Es de pleno conocimiento que en los últimos años la evolución del Internet ha exigido a los operadores logísticos de todo el mundo a emplear al menos el intercambio electrónico de datos de manera absoluta y para llegar a ese estado han debido implementar sistemas

de información que les permitan hacer conexiones con los más diversos y apartados lugares con un solo clic.

▪ *Calidad y medio ambiente*

En esta parte del documento es necesario considerar el impacto de las normas ISO 9000 en logística.

La experiencia empresarial ha mostrado que la aplicación de estas normas a la cadena de suministros (incorporando proveedores, clientes, productores y operadores logísticos) con la implementación y desarrollo de prácticas empresariales se convierte en una extensión natural de las mejoras de cada eslabón de la cadena.

En la actualidad se ha avanzado mucho en este campo, pero también es cierto que falta mucho por hacer. Esto constituye un desafío que no debe aplazarse por atender las actividades del día – día, generalmente con carácter coyuntural.

En este escenario cualquier operador logístico está en la obligación de resolver problemas mejor de lo que lo puede hacer por sí mismo el cliente potencial y mejor aún que sus eventuales competidores. Su capacidad competitiva debe estar soportada por factores como flexibilidad para adaptarse a los nuevos requerimientos de los mercados, solvencia patrimonial, implementación y desarrollo de buenas prácticas operacionales, experiencia empresarial, recursos humanos en la empresa, aptitud y actitud de los empleados para trabajar en equipo, y capacidad y medios tecnológicos disponibles. Aunque la implementación de las normas ISO es un negocio lucrativo para los organismos certificadores y dada la tendencia de la economía mundial la certificación ISO “genera” entre otros los siguientes beneficios no sólo para los operadores sino también para todos los eslabones de la cadena de suministro:

- ☞ Fortalecimiento de la competitividad.
- ☞ Consolidación de la imagen corporativa en el contexto logístico.
- ☞ Mayor compromiso de los directivos de las empresas en calidad total.

¿Cuándo se debe tomar la decisión de certificarse con ISO? Es recomendable hacerlo cuando la dirección de la empresa decide hacer frente al desafío que le impone el medio ambiente externo, dando simultáneamente respuesta a las actividades del día a día. Para ello puede contar con la ayuda de un consultor dependiendo de la fortaleza de la organización y del recurso humano disponible para el proyecto.

2.2 TENDENCIAS DE LA LOGÍSTICA PARA LA PRÓXIMA DÉCADA

El desarrollo de la logística en la década 2010- 2020 está circunscrito en los siguientes aspectos:

- *Cooperación y colaboración:* actualmente los operadores logísticos aunque compiten por los mismos clientes pueden gestionar la distribución en forma óptima

uniéndose, cooperando y compartiendo sinergias, aplicando el concepto de clúster⁹ como una forma de avanzar en la sostenibilidad y competitividad de los sistemas de transporte y logística. El desarrollo de parques logísticos, plataformas logísticas o nodos logísticos en Buga, Bogotá y Cartagena es escasamente un avance en la eficiencia y la verdadera productividad se alcanza cuando las organizaciones comparten recursos, cooperan y compiten en un mismo escenario.

- *Trabajo nocturno:* Desde hace varios años se habla de ciudades de 24 horas. Esto significa que el consumo no será compatible simultáneamente con el reabastecimiento, por lo tanto la mejor manera de reabastecer es cuando el consumidor duerme, es decir se debe utilizar la noche para ejecutar muchas actividades logísticas. De hecho en el caso del transporte empresas como Servientrega, Coordinadora Mercantil, Envía, TCC programan sus vehículos en horas de la noche para hacer las respectivas entregas en la mañana siguiente y ya es común el slogan “recoge y entrega contra reloj”. Con este nuevo paradigma la noche será un aliado esencial para la logística y la sostenibilidad de las empresas.

- *Uso de Internet como eficiente canal de distribución.*

El efecto generado por el uso del Internet en las operaciones de la cadena de suministro se puede ver reflejado en los siguientes aspectos¹⁰:

- Cambios significativos en la cadena de valor.
- Tendencia a la producción personalizada.
- Eliminación o reducción de la distancia física para algunos productos o servicios.
- Uso intensivo del chat en el campo de las relaciones humanas.
- Trabajo en las empresas orientado a la gestión por proyectos.

Los anteriores aspectos sincronizados en forma adecuada a través de la logística hacen que ésta sea la unión entre lo que un cliente necesita y su plena satisfacción y será el enlace entre los clientes y las organizaciones, convirtiéndose en una de los principales fuentes de prosperidad de los negocios en el vertiginoso mundo del e-commerce¹¹. Así como van las cosas las cadenas de

suministro competirán agresivamente con velocidad, ideas innovadores, conocimiento e infraestructura logística.

- *Consolidación de los TIC's –Tecnologías de información y comunicaciones.* El uso de tecnologías como recogida de pedido por voz, empleo de software de ruteo, WMP (Web Map Service)¹², tecnología RFID (Radio Frequency Identification)¹³ y demás alternativas tecnológicas y de automatización será de carácter obligatorio para la empresa que quiera ser competitiva. Estas tecnologías permitirán que los inventarios tengan un manejo racional, disminuyendo tanto sus existencias como sus costos y se realizarán producciones justo a tiempo agilizando las actividades de los canales de distribución.

- *Sistemas de plataformas logísticas SPL:* A partir de las instalaciones inmobiliarias (léase bodegas, almacenes, centros de acopio o de distribución, plantas de producción, etc.) las plataformas logísticas¹⁴ se convierten en las infraestructuras especializadas que contribuyen a que los resultados de las actividades logísticas y la organización del transporte sean óptimas para los operadores y su movilidad.

No se puede desconocer que la evolución de la logística está influenciada por la necesidad de disponer de plataformas con el propósito de estructurar de manera racional y óptima la administración y gestión de la cadena de suministro donde se realizan operaciones logísticas o funciones básicas técnicas y actividades de mucho valor agregado sobre los productos terminados que serán distribuidos.

A continuación se presenta la clasificación internacional de las plataformas logísticas, ya sean monomodales, intercambio modal o multimodales:

- Nodo de abastecimiento/mayorista.
- Centros de transporte terrestre.
- Área logística de distribución.
- Centros de carga aérea.
- Zonas de actividades logísticas portuarias (ZAL).
- Puertos secos.

Administración (en inglés: B2A (Business-to-Administration)), *Compañía a Cliente* (en inglés: B2C (Business-to-Consumer)), *Compañía a Empleado* (en inglés B2E (Business-to-Employees), *Cliente a Compañía* (en inglés: C2B (Consumer to Business)) y *Cliente a Cliente* (En inglés C2C (Consumer-to-Consumer)).

¹² Es un servicio satelital que produce mapas de datos especiales referidos de una manera dinámica a partir de información geográfica.

¹³ Es un sistema de almacenamiento y de recuperación de datos remoto que usa dispositivos llamados etiquetas o transpondedores o tags RFID para transmitir la identidad de un objeto mediante ondas de radio.

¹⁴ La Asociación Europea de Centros de Transporte de Mercancías - Europlatforms define *plataforma logística* como es la “zona delimitada, en el interior de la cual se realizan, por parte de diferentes operadores, todas las actividades relativas al transporte, a la logística y a la distribución de mercancías, tanto para el tránsito nacional como internacional”.

⁹ Michael E. Porter define clúster como los “grupos de empresas, geográficamente próximas, gobiernos y asociaciones o entes interconectados en un particular campo de actividad, limitado por complementariedades y elementos comunes”

¹⁰ Para una descripción más detallada, puede consultarse: BALLESTEROS, S., Pedro P. y BALLESTEROS R., Diana Paola. El comercio electrónico y la logística en el contexto latinoamericano. Revista Scientia et Técnica. Universidad Tecnológica de Pereira, No.35, página 269 a 274, agosto de 2007.

¹¹ Las distintas variantes del comercio electrónico: *Compañía a compañía* (en inglés: B2B (Business-to-Business)), *Compañía a*

▪ Zonas logísticas multimodales

En la figura 2 pueden observarse los distintos servicios de las plataformas logísticas:

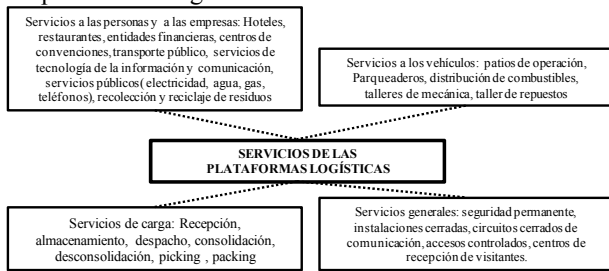


Figura 2. Servicios de las plataformas logísticas.

▪ Plan Nacional de Logística

Es una propuesta presentada por el Departamento Nacional de Planeación con el doble objetivo de incrementar la competitividad del país y promover las actividades comerciales con otros países¹⁵.

El objetivo del plan nacional de Logística consiste en definir las políticas, el financiamiento y las necesidades de infraestructura logística que deben satisfacerse para garantizar un autentico desarrollo, generación y aplicación de medidas que incentiven el incremento de la competitividad del sector productivo, implementando mejores prácticas logísticas y de transporte en nuestro país. Se relacionan en seguida algunos puntos considerados en el documento CONPES relacionados con este plan:

- ☞ Vinculación de la tecnología de información y comunicaciones al servicio de la logística.
- ☞ Sistema integrado de plataformas logísticas – infraestructura logística.
- ☞ Diversificación de los servicios enfocados a la logística.
- ☞ Integralidad de la cadena de suministro.
- ☞ Infraestructura de conexión e intermodalidad.

En este plan, el proceso logístico se describe a partir de tres puntos claves:

- ☞ Cadena del transporte: incluye los modos del transporte que son ferroviario, aeroportuario, carretero, marítimo y fluvial. Aquí, se desarrollan varias actividades como planificación de la red de origen y destinos, inspección y cancelación de aduanas, planificación de volúmenes, consolidación y almacenaje de distribución o de intermedios, empaquetado, envasado y control de calidad de los productos.
- ☞ Costos logísticos: Del informe del Banco Mundial¹⁶ se puede presentar los siguientes comentarios: (ver figura 3).

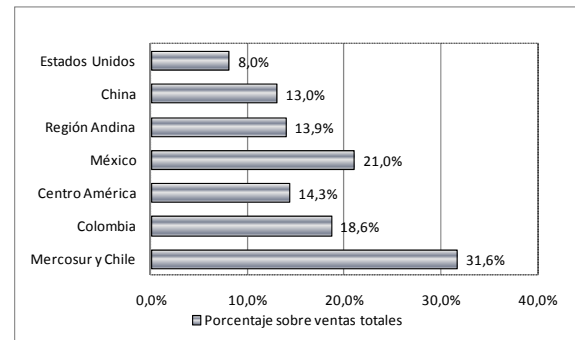


Figura 3. Comparativo mundial de costos logísticos. (Fuente: Infraestructura logística y de calidad para la competitividad de Colombia. Banco Mundial. 2006)

El promedio latinoamericano (Región Andina, Centro América, Colombia, Mercosur y Chile y México) que es del 19.9% está muy cercano a los costos logísticos de Colombia, que corresponden al 18.6% sobre ventas totales.

El promedio de la Región Andina, que implica un bajo promedio para Ecuador, Perú y Venezuela y para Centro América son dicientes del reto de la logística por factores como la estructura geográfica de la producción y el consumo.

Como un complemento a la descripción anterior se pueden apreciar en la figura 4 los costos logísticos de Comercio Exterior en Colombia, año 2007.

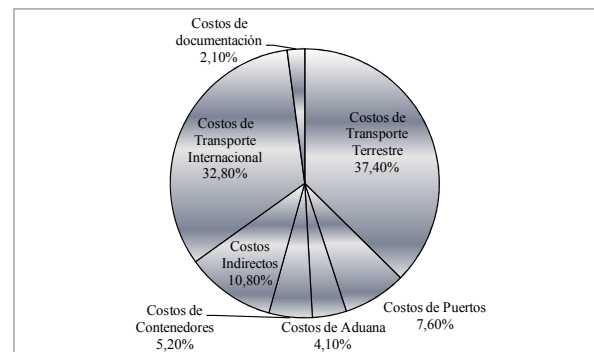


Figura 4. Costos Logísticos de Comercio Exterior. (Fuente: Departamento Nacional de Planeación, datos de Midas – Usaid.

De la figura anterior se deduce que los costos de transporte representan el 37.4% de los costos logísticos de Comercio Exterior. Esta cifra encierra el flete que representa el 22% del total y otros valores dentro de los que se puede referir el seguro terrestre, las actividades de carga y descarga, los tiempos de espera tanto en los lugares de origen y destino y costos del servicio de escoltas.

- *Problemática ambiental y cambio climático:* Para hablar de estas dos tendencias es necesario hacer memoria

¹⁵ Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Logística. Revista Zonológica número 12,

¹⁶ Infraestructura Logística y de calidad para la competitividad de Colombia. Banco Mundial. Estudios Económicos y sectoriales. 2006.

de algunos desastres ambientales como: desastre nuclear en la planta de Chernobyl (Ucrania, abril de 1986)¹⁷, accidente nuclear en Tokaimura (Japón, septiembre de 1999), accidente en la central nuclear Con-Edison (Buchanan, cerca a Nueva York, febrero de 2000), escape de gases contaminantes en una planta química de Bohpal (India) y el derrame de petróleo del buque Exxon Valdez.

Fue necesario que la humanidad viviera esos desastres para intentar establecer convenios internacionales como el protocolo de Kyoto, desde donde la normatividad ambiental se ha desarrollado gradualmente y se han establecido nichos de “mercados verdes”¹⁸.

5. CONCLUSIONES

- Lograr que la responsabilidad social en las organizaciones respondan a la visión integral que tienen de la sociedad, a la asimilación del proceso de entender que tanto la productividad, la competitividad y el mismo crecimiento económico están fuertemente vinculados con el incremento de la calidad de vida de la población.
- Se invita a los lectores para que evalúen la incorporación de innovación, investigación y desarrollo tecnológico al servicio de los procesos de logística y transporte, procurando el uso adecuado de las tecnologías de información y comunicación.
- Es conveniente que los académicos (docentes y estudiantes), el gobierno, sector productivo, gremios y comunidad en general aborden conjuntamente investigaciones asociadas a la logística inversa, logística de transporte, áreas críticas de infraestructura, facilitación de la cadena de suministro digital, medición y administración del riesgo en las cadenas de suministro, innovación en logística y cadenas de suministro sostenibles, estrechando aún más las relaciones Universidad – empresa.
- Es importante reconocer cómo la competencia de las empresas en la era del Internet tiene fuertes

implicaciones comerciales y financieras y cómo éste ha impactado sensiblemente las operaciones de las organizaciones, a pesar de que el comercio electrónico en Latinoamérica se encuentra en una fase incipiente.

- La gestión de la calidad no es una actividad más en las empresas, y en el caso de los operadores logísticos este requerimiento está maximizado por el papel que deben cumplir, garantizando satisfacción a los clientes que los contratan y a los clientes de sus clientes que son los destinatarios de sus servicios.
- Es conveniente que en los planes de desarrollo del gobierno se haga un seguimiento cuidadoso a los recursos destinados al mejoramiento de la infraestructura logística del país, debido a que como se observa en el documento, estamos en considerables desventajas frente al desarrollo logístico de otros países, situación que va en detrimento de la calidad de vida de la población colombiana.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ballesteros R., D.P. y Ballesteros S., P.P.: Una forma práctica para aplicar el sistema kanban en las mypimes colombianas. *Revista Scientia et Technica*, número 39, año XIII, páginas 200 a 205, Universidad Tecnológica de Pereira, septiembre de 2008.
 - [2] Puentes G. H.J.: Caracterización de la Logística en Colombia, Bogotá, Sena, Mesa Sectorial de Logística, 2ª. Versión, 2006.
 - [4] Política Nacional de Logística, documento CONPES – Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación, octubre de 2008, Bogotá.
 - [5] Hoof, V. B.: La competitividad y las cadenas productivas verdes. Facultad de Administración, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
 - [10] Ballesteros, S., P. P y Ballesteros R., Diana Paola. El comercio electrónico y la logística en el contexto latinoamericano. *Revista Scientia et Técnica*. Universidad Tecnológica de Pereira, No.35, página 269 a 274, agosto de 2007.
 - [15] Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Logística. *Revista Zonológica* número 12.
 - [16] Infraestructura Logística y de calidad para la competitividad de Colombia. Banco Mundial. Estudios Económicos y sectoriales. 2006.
- [3], [6], [7], [8], [9], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17] y [18] son pies de página.

¹⁷ Es el mayor desastre nuclear de la historia, atribuido a fallas de los sistemas de control, a la riesgosa desactivación del sistema de seguridad y a la ineficaz actuación de los operadores. En esa oportunidad, se expulsaron al medio ambiente 8 toneladas de combustible radioactivo como isótopos de yodo I131 y de cesio, cuyo periodo de desintegración es en promedio de 30 años.

¹⁸ El Protocolo de Kyoto, establecido en 1997, es un tratado internacional cuyo objetivo principal es lograr que para el periodo 2008-2012 los países desarrollados disminuyan sus emisiones de gases de efecto invernadero a un cinco por ciento menos del nivel de emisiones de 1990. Si un país fallara en cumplir este mandato podría ser forzado a reducir su producción industrial.

En sus comienzos el Protocolo carecía de especificidades, pero a partir de las reuniones negociadoras de Marruecos a fines de 2001, se definieron cinco puntos principales: compromisos legalmente vinculantes para países desarrollados; métodos de implementación del protocolo diferentes de la reducción de emisiones (implementación conjunta); minimización de impactos en países en desarrollo (incluyendo asistencia en diversificar sus economías); reportes y revisiones por un equipo de expertos y cumplimiento evaluado por un comité.