UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO RAFAEL RANGEL
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN MENCIÓN GERENCIA
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

GESTIÓN LOGÍSTICA VERDE EN ABASTECIMIENTO, PARA EMPRESAS AGROALIMENTARIAS DEL ESTADO TRUJILLO - VENEZUELA

www.bdigital.ula.ve

Autor: Ing. Luis Eduardo Jiménez B.
C.I: 21.482.316

Trujillo, Noviembre 2015

c.c Reconocimiento

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO RAFAEL RANGEL
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN MENCIÓN GERENCIA
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

GESTIÓN LOGÍSTICA VERDE EN ABASTECIMIENTO, PARA EMPRESAS AGROALIMENTARIAS DEL ESTADO TRUJILLO - VENEZUELA

www.bdigital.ula.ve

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster en Administración Mención Gerencia.

Autor: Ing. Luis Eduardo Jiménez B.
C.I: 21.482.316

Tutor:
Dra. Matilde González
C.I. V-04657903

Trujillo, Noviembre 2015

c.c Reconocimiento

ÍNDICE GENERAL

pp.

ÍNDICE GENERAL iv
LISTA DE CUADROS vi
LISTA DE GRÁFICOS vii
Resumen viii
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I 4
PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA 4
Planteamiento del problema 4
Formulación del Problema de Investigación 9
Sistematización del Problema 10
Objetivo General 10
Objetivos Específicos 10
Justificación 11
Delimitación 12
CAPÍTULO II 13
MARCO TEÓRICO 13
Antecedentes de la Investigación 13
Antecedentes Internacionales 13
Antecedentes Nacionales 15
Bases Teóricas 17
Gestión de Logística verde 17
Dimensión: Estructura de la Cadenas de suministro 23
Gestión de cadena de suministro verde. 32
Función de Abastecimiento. 41
Administración de procesos o control de producción 47
Principales decisiones de procesos 48
Diseño de Procesos 49
Subdimensión: Función de distribución 50

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

Localización del inventario de bienes terminados 51
Selección de la forma de transporte 51
Programación, rutas y selección de transporte 53
Dimensión: Elementos del Análisis de Ciclo De Vida (ACV)..... 55
Logística Verde (Green Logistics) / Eco-Logística 63
Indicadores ambientales de gestión 64
Huella hídrica 64
Huella de carbono 67
Huella ambiental organizacional (OEF). 81
Huella ecológica 83
Sistema de variables 87
Variable: Gestión logística verde en abastecimiento 87
Elementos del Análisis del Ciclo de Vida 88
CAPÍTULO III 89
MARCO METODOLÓGICO 89
Tipo de Investigación 89
Diseño de la Investigación 90
Población 91
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos 92
Técnicas de Procesamiento, Análisis de Datos e Interpretación de la Información 93
CAPITULO IV 94
ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS 94
CAPITULO V 123
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 123
Conclusiones 123
Recomendaciones 124

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

LISTA DE CUADROS

pp.

Cuadro 1. Indicadores de Gestión Logística 19
Cuadro 2. Sistema de valor de una industria de transformación..... 37
Cuadro 3. Comparación entre las relaciones del negocio tradicional y la cadena de valor 40
Cuadro 4. Serie ISO 14040 sobre ACV 59
Cuadro 5. Cuadro de operacionalización de la variable…….....88
Cuadro 6. Matriz de identificación de la estructura de la cadena de abastecimiento……..95
Cuadro 7. Matriz de los elementos del Análisis del Ciclo de Vida del producto (ACV) en abastecimiento ……..……96
Cuadro 8. Matriz de indicadores de gestión de la logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela …….....97
Cuadro 9. Matriz de identificación de la estructura de la cadena de abastecimiento……...100
Cuadro 10. Matriz de los elementos del Análisis del Ciclo de Vida del producto (ACV) en abastecimiento……101
Cuadro 11. Matriz de indicadores de gestión de la logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela……...101
Cuadro 12. Matriz de identificación de la estructura de la cadena de abastecimiento……104
Cuadro 13. Matriz de los elementos del Análisis del Ciclo de Vida del producto (ACV) en abastecimiento…….....105
Cuadro 14. Matriz de indicadores de gestión de la logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo – Venezuela……...105

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

LISTA DE GRÁFICOS

pp.

Gráfico 1. Relación de la logística verde e inversa 21
Gráfico 2. **Cadena de suministro 23**
Gráfico 3. **Estructura organizacional segmentada Vrs. estructura organizacional integrada 27**
Gráfico 4. **El costo a través de la cadena de abastecimiento 32**
Gráfico 5. **Estructura de la gestión de cadena de suministro verde 33**
Gráfico 6. **Cadena de valor 35**
Gráfico 7. **Evolucion de la gestion empresarial y el concepto de gestion de la cadena de valor 40**
Gráfico 8. **Fases del ciclo de vida 56**
Gráfico 9. **Marco de referencia de un ACV, de norma ISO 14040 ..... 59**
Gráfico 10. **Efecto invernadero 60**
Gráfico 11. **Concepto de la perspectiva de un Análisis de Ciclo de Vida y Fases que se tienen en cuenta 61**
Gráfico 12. Terminología relacionada con el alcance de un ACV 62
Gráfico 13. **Componentes de la huella hídrica 66**
Gráfico 14. **Fuerzas promotoras de la conciencia verde 68**
Gráfico 15. **Mediciones y alcances de la huella de carbono 69**
Gráfico 16. **Metodologías y herramientas para medir la huella de carbono 71**
Gráfico 17**. Fases para medición de la huella de carbono corporativa .. 74**
Gráfico 18. **Medición huella de carbono en las actividades logísticas .. 79**
Gráfico 19. **Pasos para el cálculo de la huella ambiental organizacional 82**

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO RAFAEL RANGEL
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
IAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN MENCIÓN GERENCIA
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

GESTIÓN LOGÍSTICA VERDE EN ABASTECIMIENTO, PARA EMPRESAS AGROALIMENTARIAS DEL ESTADO TRUJILLO - VENEZUELA

Autor: Ing. Luis Eduardo Jiménez B.
C.I: 21.482.316
Tutor: PHD. Matilde González

Resumen

Las empresas de mayor trayectoria en la región del estado Trujillo brindan una oportunidad para analizar a través de la cadena de abastecimiento, el impacto ambiental en cada uno de sus actividades. Este proyecto propone un proceso de gestión logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias de la región del estado Trujillo. Se identificó la estructura de la cadena de suministros y elementos del Análisis del Ciclo de Vida del producto (ACV) en tres empresas, mediante visitas técnicas, entrevistas semiestructuradas y revisión de información sobre administración, transporte e inventarios. Se detectaron sobre las cadenas de suministros que las operaciones de transporte y las de almacenamiento son las de mayor impacto ambiental. Se propone que el área de abastecimiento es un punto crítico en transición hacía la implantación de la logística verde en las empresas agroalimentarias del estado Trujillo, Venezuela y la huella del carbono es el indicador de gestión ambiental más adecuado. Finalmente se propone un diagrama de procesos de gestión logística verde de abastecimiento para empresas agroalimentarias del estado Trujillo, Venezuela.

www.bdigital.ula.ve

Descriptores: Logística, logística verde, cadena de suministros, empresa agroalimentaria

c.c Reconocimiento

INTRODUCCIÓN

La contaminación, la degradación ambiental y el calentamiento global son problemas que amenazan a los ecosistemas mundiales, comprometiendo el desarrollo sostenible y el bienestar de la humanidad. Frenar estos problemas es un reto colectivo y que requiere de acciones inmediatas que conduzca a un modelo de desarrollo de bajo impacto ambiental. Dicho modelo de desarrollo debe estar altamente influenciado por orientaciones a partir de las empresas que componen el sistema productivo de un país. Más cuando estas organizaciones han sido señaladas como contaminantes de ciertos elementos vitales, como el agua, aire o suelos.

Dentro de la responsabilidad social de las empresas, el medio ambiente debe considerarse como un factor fundamental. Según Caraballo y Mendieta 2008 incorporar los riegos y oportunidades del cambio climático en su dirección estratégica y en sus sistemas de análisis y control de riesgos, es una tendencia creciente de las empresas para dar respuesta a las demandas, así como asegurar un modelo productivo y de gestión más sostenible con menos emisiones de partículas contaminantes y de gases asociados con el efecto invernadero.

www.bdigital.ula.ve

En el sector agroalimentario se ubican las empresas que directamente entran en contacto con la transformación de elementos del medio ambiente, ya sea porque lo afecta tomando materias primas, produciendo desechos o porque mueven carga a través de aire agua y tierra. Como lo afirma Martínez, 2013, tales empresas han brindado una oportunidad para analizar el impacto ambiental de la obtención de alimentos de manera global y también para evaluar el potencial contaminante de cada uno de sus procesos.

Como es de inferir, la actividad Logística de las empresas ha sido causante de gran parte de los problemas al medio ambiente, desde sus aspectos simples como el almacenaje, transporte, acomodo, distribución

c.c Reconocimiento

entre otros. Es por eso que en respuesta surge la Logística Verde, para reducir el impacto ambiental de las empresas en general, creando procesos de logística ambientalmente racionales y con un uso eficaz de los recursos.

Aunque la Logística Verde haya sido implementada hasta cierta escala en empresas de Europa, en Latinoamérica aún se encuentra en la etapa de toma de conciencia, como lo afirma Es por esto que deben introducirse estos temas ecológicos en las empresas de la región, tratar de conocer su impacto sobre el medio ambiente para poder objetivamente tomar, discutir, modificar o rechazar políticas y/o medidas, sugeridas o impuestas al respecto.

Como actualmente es un reto para las empresas realizar procesos logísticos que puedan ser cada vez más amigables con el medio ambiente, el presente estudio se propone determinar la gestión logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo – Venezuela. Este trabajo está estructurado en cinco capítulos, de la siguiente manera:

www.bdigital.ula.ve

Capítulo I. Se describe la problemática que enfrentan las empresas por su impacto ambiental a nivel global y el desconocimiento de los efectos de su actividad a nivel regional, se presentan los objetivos para obtener información sobre la cadena de abastecimiento de las empresas del estudio y proponer una gestión logística verde aplicada al sector agroalimentario. Se presenta la justificación y delimitación de la investigación.

Capítulo II. Aborda los antecedentes de la investigación relacionados con el tema, las bases teóricas que sustentan el estudio y el cuadro de operacionalización de las variables.

Capítulo III. En este capítulo se establece la metodología de la investigación, se describe el modelo, el tipo y el diseño de investigación, la población y la técnica para la recolección de datos.

Capítulo IV. Muestran los resultados, su análisis e interpretación de cada uno de los datos obtenidos con la aplicación de la entrevista. En primer lugar se identifica lo referente con la cadena de abastecimiento actual de las

c.c Reconocimiento

tres empresas del estudio. En segundo lugar se describe el Análisis de Ciclo de Vida para el principal producto de cada empresa.

Capítulo V. Presenta las Conclusiones derivadas del análisis e interpretación de los datos y las Recomendaciones pertinentes, incluida la propuesta del diagrama de procesos para la implementación de la Logística Verde en las empresas agroalimentarias del Estado Trujillo.

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA

Planteamiento del problema

La contaminación del aire, agua y suelos por parte de la industria es una realidad que un alto porcentaje de la sociedad ha asumido como una realidad necesaria para que se genere un desarrollo económico y han presionado para se acepte niveles de contaminación a cambio de suplir fuentes de trabajo, alimentos a gran escala u otros beneficios para la humanidad. Por su parte el desarrollo empresarial se destaca en función de las ventas y dirige las áreas o funciones de producción, logística, finanzas e informática, prioritariamente hacia la obtención de productos competitivos y la satisfacción de las demandas del mercado, dejando en segundo plano su participación en dicha contaminación ambiental.

www.bdigital.ula.ve

En particular la industria agroalimentaria de las últimas décadas tiene importantes implicaciones en la contaminación y el clima. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) estima que la producción agroalimentaria es responsable de cerca del 14% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI), un volumen similar al originado por el sector del transporte (IPCC (2008). Este 14%, sin embargo, no incluye las denominadas emisiones indirectas de la agricultura, como la energía gastada en la fabricación de fertilizantes, ni en la producción y utilización de maquinaria agrícola, ni en el transporte de insumos y cosechas.

Pero además, Bermejo, (2010) estima que gran parte del 18% de las emisiones derivadas de cambios de uso del suelo corresponden igualmente

c.c Reconocimiento

a las prácticas agrícolas en la industria agroalimentaria. Por lo tanto, si se consideran las emisiones directas e indirectas, el porcentaje de emisiones atribuible a la industria agroalimentaria sería mucho mayor, pudiendo superar el 30% de las totales. Y si a ello se añaden las emisiones generadas en la elaboración, envasado y distribución de alimentos, el porcentaje de las emisiones del sistema mundial agroalimentario resulta gigantesco.

Otros efectos asociados con eslabones de las cadenas de suministros de las empresas agroalimentarias son la acidificación de los ecosistemas y eutrofización de las aguas dulces y costeras, según Rockstrom, (2009), debido al exceso de nitrógeno al introducir de forma artificial en la biosfera cantidades ingentes de este elemento a través de la producción y uso de fertilizantes. Más grave aún resulta las alteraciones en el ciclo natural del Carbono en el planeta, afectado por la transformación de ecosistemas naturales a agrícolas lo cual provoca la pérdida de hasta un 60% del carbono almacenado en los suelos en las zonas templadas y del 75% o más en los trópicos.

www.bdigital.ula.ve

Por su parte el sistema agroalimentario actual pretende convertir a la agricultura en productora de materias primas para la gran cadena agroalimentaria, transformando los alimentos en una mercancía globalizada. Aunque la mayor parte de la alimentación se produce y consume todavía a nivel regional, los alimentos cada día viajan más. Durante el primer trimestre Enero a Marzo 2015, se consumió en Venezuela 12.576 TM de leche entera en polvo importada desde Nueva Zelanda (Global Agriculture Network, 2015) y así otros productos desconociendo su procedencia y los costos que esto acarrea. Según Murray D, 2005, (citado en Bermejo, 2010) se estima que en los países industrializados frutas y verduras viajan a menudo entre 2.500 y 4.000 kilómetros desde el punto de producción hasta el punto de venta. Y a medida que el sistema agroalimentario se globaliza, y que los alimentos viajan más, se utilizan crecientemente medios de transporte más contaminantes, como el avión y los barcos.

c.c Reconocimiento

Sumado a lo anterior Bermejo, (ob.cit) que los productos agroalimentarios llegan cada vez más elaborados, envasados y etiquetados debido a que la materia prima es obtenida por las empresas de donde resulte más barato, sin medir otros efectos, en muchos casos procede de sitios distantes del planeta, obteniendo sustanciosos beneficios con su procesamiento y distribución. Esto supone graves daños para el clima, se estima que las empresas agroalimentarias utilizan el 10% del total de combustibles fósiles quemados anualmente en un país desarrollado como EEUU y muy pocos son los datos publicados para países en vía de desarrollo, como Venezuela. Además sólo el 20% de la energía consumida en el sistema alimentario se utiliza en la producción agraria, mientras que el 80% restante va a parar al procesamiento, transporte, conservación y preparación culinaria de los alimentos.

Pese a que las empresas agroalimentarias son consideradas de alto impacto ambiental no son adecuadamente monitoreadas con planes sistemáticos y diarios que logren evitar que los productos químicos utilizados en sus procesos se incorporen al medio ambiente en proporciones que afecten la salud humana, la vida animal, vegetal y microbiana. También se aprecia que son muy escasos los seguimientos, mediciones y transformaciones que este sector realiza sobre los procesos tradicionales de la producción, tanto a nivel global como en el venezolano.

www.bdigital.ula.ve

Sin embargo existen propuestas para un desarrollo empresarial que reduzca los efectos contaminantes sobre el aire, el agua y el suelo, basados principalmente en adaptaciones sobre la red y estructura, física, virtual y relacional, de todas las prácticas comerciales entre proveedores, productores, distribuidores y consumidores, lo cual según Velázquez (2006) está definido como la cadena de abastecimiento o suministros de las empresas. Es así como dicha cadena también representa el medio eficaz para realizar mediciones significativas del impacto de cada proceso de una empresa sobre la transformación del medio ambiente.

c.c Reconocimiento

Particularmente los procesos empresariales de la cadena de suministros que mayor asociación presentan con el impacto ambiental, son aquellos que tienen que ver con planificar, implementar y controlar eficientemente el flujo de materias primas, productos en curso, productos terminados y la información relacionada con ellos, desde el punto de origen hasta el punto de consumo. Por lo tanto la logística debe ser considerada cuando se trata de satisfacer los requerimientos de los consumidores finales y determinar el costo que estos procesos han representado en cuanto a las alteraciones del medio ambiente. Esto es respaldado por Velázquez (2006), quien señala que solo mediante los sistemas logísticos diseñados intencionalmente se logran los objetivos económicos y perceptivos de tiempo, valor, modo y lugar, tanto para las organizaciones como para los individuos.

En este orden de ideas, una de las propuestas más eficientes para relacionar la administración de la cadena de abastecimiento con el impacto ambiental de las empresas, incluidas las del sector agroalimentario, está representada por el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), que según Barrascout de León (2005) es una metodología que ha sido desarrollada para poder visualizar un producto con una perspectiva de sistema, dicho análisis, es una herramienta que se emplea para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad. Ésta es llevada a cabo por las empresas a fin de: identificar y cuantificar la energía, los materiales utilizados y las corrientes residuales de todo tipo, vertidas al medio ambiente; calificar los impactos de este uso de la energía, materiales y vertidos; y por último, para evaluar los impactos potenciales e implementación de las mejoras ambientales oportunas.

Ante el cambio climático del planeta y los altos índices de contaminación ambiental que se presentan a nivel global y regional, en ésta última década las empresas y sus respectivas cadenas de suministro (proveedores, productores, distribuidores y clientes), no solo deben buscar

www.bdigital.ula.ve
c.c Reconocimiento

aumentar la productividad, la rentabilidad y la satisfacción de las necesidades de los clientes o consumidores finales, sino que deben enfocarse en desarrollar sus productos bajo un enfoque de sostenibilidad ambiental que permita su crecimiento integral y sostenido dentro del ámbito de la competitividad empresarial.

Y para el desarrollo de dicha sostenibilidad ambiental, se ha originado el uso del concepto de logística verde (Green logistics, que toma en cuenta las actividades de la logística tradicional y los impactos que tiene con el medio ambiente, proponiendo así una manera de realizar la gestión logística de una forma rápida, reduciendo la agresión al medio ambiente mientras que simultáneamente se añade valor al producto y se maximiza la relación costo/beneficio. Es de notar que el concepto de logística verde esta enmarcado dentro de otro concepto más general como es el de Cadena de Suministro Verde (Green Suply Chain).

El principal indicador dentro de las actividades de la logística verde en el sector empresarial, es el de la famosa huella del carbono. También existen otros indicadores como lo son la huella hídrica y la huella ecológica que también permiten controlar los cambios y las acciones tomadas para las reducciones de los impactos generados por las empresas. En este sentido, el objetivo de todas las empresas en la actualidad debe ser disminuir la huella de carbono generada en el medio ambiente como causa del movimiento del producto a través de la cadena de abastecimiento y de esta manera obtener eco eficiencia empresarial, como medidas para la protección del medioambiente.

A pesar de la difusión durante las dos últimas décadas de las anteriores estrategias, son escasos los ejemplos de su aplicación principalmente en países en vía de desarrollo. En Venezuela, se desconoce el nivel de implementación de los indicadores de logística verde debido a que no existen casos adecuadamente documentados, normativas precisas que exijan su medición, ni reportes en la bibliografía dentro del área de administración de

www.bdigital.ula.ve
c.c Reconocimiento

empresas. Sin embargo recientemente se han señalado alertas en cuanto a la contaminación ambiental de ríos, suelos, aire, junto con la transformación del entorno, asociados con diversas causas, sin determinar la influencia real que puedan tener las empresas agroalimentarias en este contexto.

Situación que también se presenta en el Estado Trujillo, de los Andes venezolanos en las empresas Café Flor de Patria, Industrias Kel y Flor de Aragua, donde se han desarrollado numerosas empresas del sector agroalimentario con escasa información sobre el impacto ambiental en términos de cadena de suministros y el estado actual de implementación de estrategias en logística verde, lo cual de conocerse, redundaría en el cuidado del medio ambiente andino que ha caracterizado esta región. Por lo tanto las unidades de estudio del presente trabajo son empresas privadas, agroalimentarias de reconocida trayectoria del Estado Trujillo que procesan y ofrecen productos alimenticios.

Se considera que con esta metodología se puede dar inicio al abordaje de la problemática ambiental que puede estar asociada con las empresas agroalimentarias y a la presentación de soluciones para trabajar en el desarrollo de cadenas de producción bajo el enfoque de cadenas de valor y aplicar los indicadores tanto de la logística tradicional como la logística verde, con los cuales se pueden lograr resultados favorables. En este sentido se requiere analizar el manejo de los procesos de la gestión Logística Verde dentro de la cadena de suministros, específicamente en el área de abastecimiento que verdaderamente resuelva la problemática planteada. Ante la realidad descrita se formula la siguiente interrogante:

www.bdigital.ula.ve

Formulación del Problema de Investigación

¿Cuál es el proceso de gestión logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela?

c.c Reconocimiento

Sistematización del Problema

1. ¿Cómo es la estructura de la cadena de suministro, en empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela?
2. ¿Cuáles son los elementos del análisis del ciclo de vida del producto (ACV) en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela?
3. ¿Cómo es el manejo de los indicadores de gestión en la implementación de la logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela?

Objetivo General

Determinar la gestión logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo – Venezuela.

Objetivos Específicos

www.bdigital.ula.ve

1. Identificar la estructura de la cadena de abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela
2. Describir los elementos del Análisis del Ciclo de Vida del producto (ACV) en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela
3. Especificar los indicadores de gestión de la logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela

c.c Reconocimiento

Justificación

La investigación propuesta busca estructurar la cadena de abastecimiento, dentro de la planeación de la producción, en las empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela así como también describir la influencia de los elementos del análisis del ciclo de vida (AVC) en abastecimiento y especificar el manejo de los indicadores de gestión ambiental en la implantación de la logística verde en dicha área o función de abastecimiento.

Con la aplicación de la propuesta se prevé que las empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela, tengan un mejoramiento de todos y cada uno de los procesos de la gestión logística verde en al área de abastecimiento, tomando en consideración que las cadenas de suministro o abastecimiento (proveedores, productores, distribuidores y clientes), no solo deben buscar aumentar la productividad, la rentabilidad y la satisfacción de las necesidades de los consumidores, sino ampliar un enfoque de sostenibilidad ambiental que permita un crecimiento integral y sostenido en el ámbito de la competitividad empresarial.

www.bdigital.ula.ve

Además, con la descripción de los elementos del análisis del ciclo de vida (ACV), se conocerán los impactos socio-económicos de los productos en la fase de abastecimiento proporcionando, información relevante para las empresas que quieran mejorar los impactos ambientales y sociales dentro de sus procesos a lo largo de la cadena de valor. En este orden de ideas, con la implementación de la logística verde se pretende que dichas empresas, realicen acciones de mejoramiento.

Desde el punto de vista metodológico los instrumentos de recolección de datos una vez validados podrán ser utilizados para nuevas investigaciones relacionadas con la logística verde y así contribuir al mejoramiento de las empresas.

c.c Reconocimiento

Delimitación

La presente investigación está enfocada en el diseño de un proceso de gestión logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela. La teoría toma importancia al abordar los teóricos referentes al proceso de la gestión logística y eco logística dentro de la cadena de suministros específicamente en el área o función de abastecimiento donde esta práctica se sustenta en hacer que las cadenas productivas mejoren su posición competitiva al disminuir el impacto ambiental y agregar valor en cada una de la funciones de la gestión logística.

Como contexto se seleccionan las empresas agroalimentarias del estado Trujillo – Venezuela, de las cuales para hacer el contacto con la realidad y recabar la información relevante y pertinente para la investigación se visitarán dos, las cuáles son, Flor de Patria, Flor de Aragua e Industrias Kel; ubicadas en el estado Trujillo. La investigación está adscrita a la línea de investigación Estrategia y Modelo Organizacional, del Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial (CIDE). Se observó la práctica de la gestión eco logística desde Septiembre del año 2014 hasta Junio del año 2015.

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Debido al gran auge que ha representado la logística, la cadena de suministro, así como la logística verde y los indicadores para medir el impacto al medioambiente en los últimos años y la importancia que este conlleva, surge la necesidad de obtener buenas fuentes de información que sustente la investigación. Por lo tanto, en este capítulo se abordara todo referente a los antecedentes, bases teóricas y por último se encuentra el cuadro de operacionalización de la variable.

www.bdigital.ula.ve

Antecedentes de la Investigación

Cabe destacar, que de los diferentes trabajos relacionados con el tema, se presenta el siguiente por considerarse que guardan mayor relación con esta investigación.

Antecedentes Internacionales

Hernández (2013) presentó una investigación ante la Universidad Nacional de Colombia para optar al título de Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo denominada determinación de los impactos ambientales potenciales en la cadena de suministro de crisantemo (*Dendranthema grandiflora*) mediante un enfoque de análisis de ciclo de vida. En esta investigación se identificaron los principales impactos ambientales generados en la cadena de suministro del crisantemo mediante análisis del ACV se extendieron desde la extracción de materia prima hasta la comercialización del producto final en dos mercados internacionales (Londres y Miami).

c.c Reconocimiento

La exportación a Londres generó mayores impactos ambientales frente a la exportación a Miami, especialmente en la categoría de cambio climático. También utilizaron la medición de eutrofización y acidificación determinando la mayor carga ambiental en la fase de cultivos. Se concluyó que el uso de transporte marítimo y la reducción en un 50% en la aplicación de fertilizantes, reduce notablemente los impactos ambientales en ésta cadena de suministro. Este antecedente es de gran relevancia para la investigación porque se visualiza que la comercialización de un producto varía de un país a otro de acuerdo con las condiciones climáticas.

López (2011) presentó una investigación ante la Universidad Dr. José Matías Delgado para optar al título de Maestro en Negocios Internacionales denominada logística verde como ventaja competitiva y herramienta de desarrollo en las empresas. Casos de estudio: DHL Y AVON. El estudio tuvo como objetivo general realizar una investigación comparativa entre la aplicación de la logística tradicional y la logística verde en el servicio de carga y distribución internacional de productos, que permita destacar, de esta última, sus ventajas y beneficios para la empresa y el cliente.

www.bdigital.ula.ve

Tomando en cuenta la información obtenida en la investigación, el autor concluyó que la aplicación de un proceso de logística verde en las empresas en estudio permite obtener beneficios positivos, en las cuales, el uso de políticas internas y externas amigables con el medio ambiente, han generado resultados favorables como: la generación de ahorros, al tener una mayor conciencia sobre el uso adecuado de los recursos de la organización, mejoras en la eficiencia de equipos de transporte por medio de la introducción de vehículos eléctricos, nuevas prácticas de reciclado que permiten la reutilización de materiales desechables como materia prima para nuevos productos y mayor aprovechamiento de la tecnología.

Este antecedente es de ayuda a la investigación, porque se observa que al implantar la logística verde dentro de las empresas, no solamente ella se beneficia sino también el consumidor, siendo este ecológicamente

c.c Reconocimiento

responsable, consiente del impacto en el cambio climático que ocasionan las prácticas empresariales y que exige un mejor producto, calidad y tiempo de entrega eficiente, todo lo anterior al menor costo.

Antecedentes Nacionales

Marcano (2013) presentó una investigación ante la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” para optar al título de Magíster en Gerencia Empresarial denominada diseño de lineamientos logístico para el almacenamiento, despacho y distribución de los productos en los principales laboratorios farmacéuticos a nivel nacional. Este trabajo de investigación se realizó con la finalidad de proponer lineamientos logísticos para el almacenamiento, despacho y distribución de los productos en los principales laboratorios farmacéuticos a nivel nacional, orientado al diseño de una logística más eficiente y eficaz para brindar un servicio de reposición de inventario a las farmacias y droguerías.

www.bdigital.ula.ve

Para llevar a cabo este estudio se realizó una investigación de tipo descriptivo-documental, se tomó como muestra 40 de los principales laboratorios nacionales a los cuales se les aplicó un cuestionario, se efectúo un estudio documental de la cadena de suministro y la logística orientado a la tendencia logística mundial centrada en la disminución de los tiempos de despacho y costos asociados. Los datos recopilados fueron organizados, tabulados y presentados en cuadros y gráficos por dimensiones según lo planteado en la operacionalización de variables.

Se utilizó un análisis adecuado al tipo de investigación, identificando la situación actual de la logística de los laboratorios nacionales, y sus necesidades obteniendo como resultado la propuesta de un sistema logístico locales de la Comunidad Valenciana. Este estudio sirve como base de estudio para la cadena de suministros de las empresas en estudio, específicamente en la metodología para diagnosticar la situación actual, así como de apoyo en la documentación de la logística, cadena de suministro.

c.c Reconocimiento

Iciarte (2012) realizó una investigación para optar a Título de Doctor en Ciencias Agrícolas en la Universidad Central de Venezuela denominada Estudio de la cadena agroalimentaria de la producción porcina en la zona central del país bajo un enfoque de sostenibilidad. Dicha investigación tuvo como objetivo general determinar la complejidad de la cadena agroalimentaria porcina enmarcada en las condiciones de sostenibilidad ambiental, económica, social e institucional en los que se desarrolla actualmente la zona central del país que comprende los estados Aragua, Miranda y Carabobo.

El estudio es diagnóstico en su etapa inicial y posteriormente explicativo. Se basa en información y estadísticas existentes, así como en la aplicación de un diseño de campo no experimental, aplicando encuesta directa a muestras establecidas a grupos de actores de los diferentes eslabones de la Cadena Agroalimentaria Porcina. Se identificaron actores, elementos, órganos, aspectos y factores, funciones e interrelaciones, así como las problemáticas, fortalezas, amenazas y oportunidades que la determinan, estableciendo los factores determinantes que actúan directa e indirectamente en la coordinación armónica y el flujo equilibrado que debe existir en las diversas actividades que se realizan en la producción primaria, la industria, la distribución y el consumo.

www.bdigital.ula.ve

Se desarrollaron índices de sostenibilidad en sus diversas dimensiones lo que permitió evaluar a la cadena en términos de sostenibilidad, estableciendo finalmente recomendaciones que hacen imperiosa la necesidad de consolidar la producción porcina en el país más allá de sus potencialidades, en especial ante la perspectiva del país como un mercado potencialmente importante en el desarrollo de una porcinocultura de bajo impacto ambiental y sustentable, rescatando el protagonismo que debe tener no solo el productor si no el consumidor que delinea el producto a consumir.

c.c Reconocimiento

Este antecedente es de relevancia para la investigación debido a que muestra que es de gran utilidad los índices de sostenibilidad, ya que permiten formular planes de acción para mejorar la competitividad en la Cadena Agroalimentaria.

Bases Teóricas

Los fundamentos teóricos que a continuación se exponen, están relacionados directamente con autores como: Valle (2014), Ballou, Calderón y Bermeo (2012) entre otros. Por lo tanto, es de gran importancia detallarlos cuidadosamente, para lograr así una mejor compresión del objeto de estudio.

Gestión de Logística verde

La logística es definida por Hoek (citado por Calderón y Bermeo, 2012) como el proceso de planeación, implantación y control eficiente de las materias primas, productos en proceso, productos terminados y toda la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo para cubrir las necesidades del cliente, la logística inversa, tiene en cuenta el flujo de productos e información en sentido contrario.

www.bdigital.ula.ve

Actividades claves de la logística. Ballou (citado por Valle, 2014) considera que las actividades relacionadas directamente con la logística son las siguientes:

1. Determinar las necesidades y requerimientos del cliente. Las características más importantes del producto que influyen en la estrategia de la logística son los atributos del mismo; tales como: peso, volumen, valor, si son perecederos o no, inflamabilidad entre otras. Cuando se observan las especificaciones se determina los requerimientos de: almacenamiento, inventarios, embalaje, transporte, entre otras.
2. Flujo de información (pedidos y reglas del mismo). El flujo de información sobre el procesamiento de los pedidos es importante para

c.c Reconocimiento

determinar los tiempos de entrega, es la etapa en la cadena; en la cual; se establece las cantidades, tamaños, precios documentos y forma del negocio.

3. Manejo y Mantenimiento de la información (sistema logístico de información). Un sistema logístico de información tiene como función: recopilar, almacenar y manipular la información necesaria para la toma de decisiones, desde las estratégicas hasta las operativas y facilitar las transacciones del negocio.

Funciones de la Logística. Para Beltrán (citado por Valle, 2014) en todo proceso logístico existen funciones básicas relacionadas al buen desempeño de un plan logístico entre estas se encuentran:

- ✓ La gestión del tráfico y transportes se ocupa del movimiento físico de los materiales.
- ✓ La gestión del inventario conlleva la cantidad y el surtido de materiales de que se han de disponer para cubrir las necesidades de los clientes.
- ✓ La gestión de la estructura de la planta consiste en una planificación estratégica del número, ubicación, tipo y tamaño de las instalaciones de distribución.
- ✓ La gestión del almacenamiento y manipulación de materiales, se ocupa de la utilización eficaz del terreno destinado a inventario y de los medios manuales, mecánicos o automatizados para la manipulación física de los materiales.
- ✓ La gestión de las comunicaciones y de la información conlleva la acumulación, análisis, almacenamiento y difusión de datos puntuales y precisos relevantes de las necesidades de toma de decisiones logísticas con eficiencia y eficacia. Las comunicaciones y la información integran las áreas operacionales logísticas y las actividades de apoyo en un sistema y permiten que éste sea eficaz.

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

Dentro de los Indicadores de Gestión Logística, uno de los factores importantes para un proceso, según Valle (2014) es implementar un sistema adecuado de indicadores; con el fin de que se puedan determinar indicadores en posiciones estratégicas que reflejen un resultado óptimo en el mediano y largo plazo, mediante un buen sistema de información que permita medir las diferentes etapas del proceso logístico.

Todo se puede medir y por tanto todo se puede controlar, aquí radica el éxito de cualquier operación. Según Mora (citado por Valle, 2014) el adecuado uso y aplicación de estos indicadores y los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos logísticos de las empresas, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y por ende de su posicionamiento frente a la competencia nacional e internacional y el aprovechamiento de los recursos necesarios.

Entre los principales indicadores de gestión más utilizados se tienen:

www.bdigital.ula.ve

Cuadro 1

Indicadores de Gestión Logística

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
Calidad de los Pedidos Generados	Número y porcentaje de pedidos de compras generadas sin retraso, o sin necesidad de información adicional.	Productos Generados sin Problemas x 100 / Total de pedidos generados
Entregas perfectamente recibidas	Número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor	Pedidos Rechazados x 100 / Total de Órdenes de Compra Recibidas
Índice de Rotación de Mercancías	Proporción entre las ventas y las existencias promedio. Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	Ventas Acumuladas x 100 / Inventario Promedio
Índice de duración de Mercancías	Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período. Indica cuantas veces dura el inventario que se tiene.	Inventario Final x 30 días / Ventas Promedio
Pendientes por Facturar	Consiste en calcular el número de pedidos no facturados dentro del total de facturas	Total Pedidos Pendientes por Facturar / Total Pedidos Facturados
Márgenes de Contribución	Consiste en calcular el porcentaje real de los márgenes de rentabilidad de cada referencia o grupo de productos	Venta Real Producto / Costo Real Directo Producto

Fuente: Mora, Gerente General High Logistics Ltda. (Citado por: Valle, 2014)

c.c Reconocimiento

La logística verde se encarga de medir y reducir el impacto ambiental generado por las actividades de la logística tradicional. Es importante resaltar que la logística verde no trata de reinventar la logística tradicional, lo que pretende es vincular elementos ecológicos en los objetivos estratégicos de las organizaciones. Este concepto difiere al de logística inversa, en que todos los esfuerzos están direccionados para recuperar el valor de los materiales.

Los principales objetivos de la logística verde según Zhu (2008) son:

- ✓ Medición y consecuencias para el medio ambiente en lo referente a emisiones al aire y el ruido.
- ✓ Reducción en la utilización de diversas formas de energía.
- ✓ Reducción de materiales utilizados en la fabricación de productos y servicios.
- ✓ La eliminación de residuos generados en los procesos productivos.

Los beneficios obtenidos al utilizar la logística verde. Los beneficios obtenidos al utilizar la logística verde como una estrategia empresarial de naturaleza competitiva son según López (citado por Calderón y Bermeo, 2012):

www.bdigital.ula.ve

1. Imagen empresarial. La gestión del medio ambiente en las organizaciones, actualmente influye en la imagen corporativa de las empresas ante sus diversos socios.
2. Costos y retorno de la inversión. La conservación del medio ambiente es un costo adicional para las empresas y la vocación innovadora debe ser una herramienta a utilizar por las empresas.
3. Responsabilidad ambiental. Los objetivos de toda empresa son satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes en el menor tiempo posible y con la calidad exigida; adicionalmente, el cliente requiere de productos inocuos que no perjudiquen el medio ambiente.

c.c Reconocimiento

En el mismo sentido, se menciona que la aplicación de la logística verde impacta favorablemente en los compromisos ambientales contraídos por las empresas, en el mejoramiento de su imagen corporativa y en el incremento su rendimiento operativo. En el Gráfico 1 se muestran las actividades comunes que existen entre la logística inversa y la logística verde según López (citado por Calderón y Bermeo, 2012)

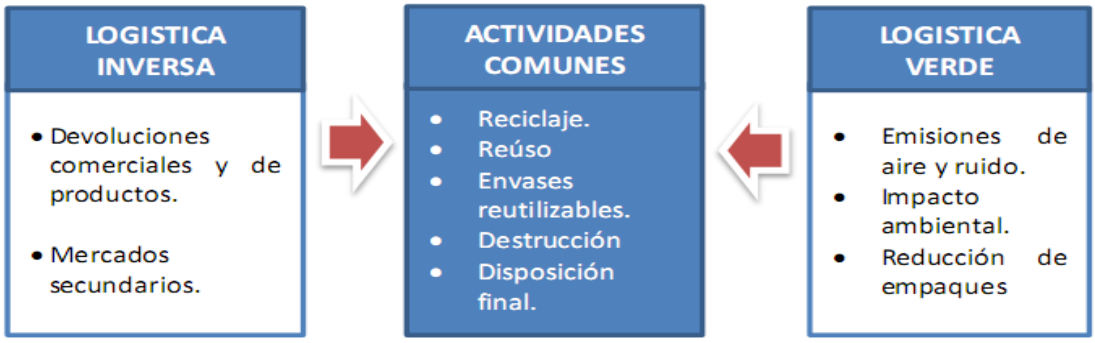


Gráfico 1. **Relación de la logística verde e inversa. Fuente: LOPEZ, José Incorporación de la logística inversa en la cadena de suministro y su influencia en la estructura organizativa de la empresa. Tesis doctoral Barcelona: Universitat de Barcelona, 2007. P 45.**

www.bdigital.ula.ve

Componentes de la búsqueda de valor ambiental en la logística verde según Polonski (citado por Calderón y Bermeo, 2012). Dentro de este contexto y para realizar la transición de la logística tradicional hacia la logística verde es forzosa la búsqueda de valor ambiental en la logística, mediante dos componentes: (a) la creación de una ventaja en mercadeo utilizando la conciencia ambiental de los clientes y (b) el aprovechamiento de la capacidad de innovación de la empresa para diseñar procesos amigables con el medio ambiente.

a) Creación de una ventaja en mercadeo utilizando la conciencia ambiental de los clientes. La promoción de los productos en la logística verde, permite promover los productos fabricados mediante etiquetas ubicadas en los envases Rex (citado por Calderón y Bermeo, 2012). Esta estrategia ayuda a que los compradores valoren el compromiso y las

c.c Reconocimiento

estrategias medioambientales de la empresa en relación a las actividades logísticas, para luego ser traducidas en acciones motivadoras hacia la comprar de sus productos. Además, señala Polonski (op. cit.) que estimula el nivel de compra del cliente mediante la agregación de valor y reflejar la preocupación de la empresa por la responsabilidad con el medio ambiente frente a otras organizaciones. Por ende, al utilizar el mercadeo verde o marketing ecológico, el alcance de la logística tradicional debe cambiar, de una venta inicial transaccional a una venta de valor agregado, que fomente la utilización de los productos en todo su ciclo de vida y incluyendo su flujo de regreso (logística inversa).

b) Aprovechamiento de la capacidad de innovación de la empresa y procesos amigables con el medio ambiente. Este componente implementa estrategias para minimizar el impacto ambiental de las actividades logísticas. Por ejemplo, emprender acciones tendientes a analizar el ciclo de abastecimiento de un producto desde la compra, selección de proveedores y análisis de materias las primas para determinar si estos procesos son o no so amigables con el medio ambiente. De igual forma el ciclo de vida del producto es modificado, debido a que el flujo desde el proveedor, la fábrica y el cliente se cierra con la logística inversa con la recuperación de materiales

www.bdigital.ula.ve

Ahora bien, los dos componentes pueden ser utilizados como una estrategia emprendedora para satisfacer al cliente y constituir en una ventaja competitiva diferencial al ser utilizada la conciencia de los consumidores para satisfacer sus demandas. Estas acciones permiten disminuir en algún grado los costos, por medio de la optimización de los recursos de la empresa como puede ser (a) la utilización de menor combustible en el transporte, y (b) la reducción de las distancias recorridas, acciones que a la vez, optimizan el tiempo de los conductores en los vehículos.

c.c Reconocimiento

Dimensión: Estructura de la Cadenas de suministro

Una cadena de suministro consta de dos o más organizaciones legalmente separadas que están conectadas por flujos de materiales, de información y financieros (Stadtler, 2008). Las prácticas de colaboración permiten rediseñar el canal de información. En la última década la investigación en esta dirección se ha enfocado a la evolución de aplicaciones tecnológicas y al estudio de los mecanismos de coordinación entre los integrantes de la cadena según Holweg (citado por Ciancimino, Cannella, Canca y Framiñan, 2009).

En cuanto a su definición, Ballou (citado por Gómez, 2011) indica que la cadena de suministro es un conjunto de actividades funcionales que se repiten a lo largo del canal del flujo del producto, mediante las cuales las materias primas se convierten en productos terminados y se añade valor al consumidor. Por su parte, Mentzer citado por el autor de la referencia la define como un conjunto de tres o más empresas relacionadas con flujos de información, productos y dinero desde los suministros hasta el cliente final. A continuación, se presenta una estructura general de cadena de suministro (ver Gráfico 2).

www.bdigital.ula.ve

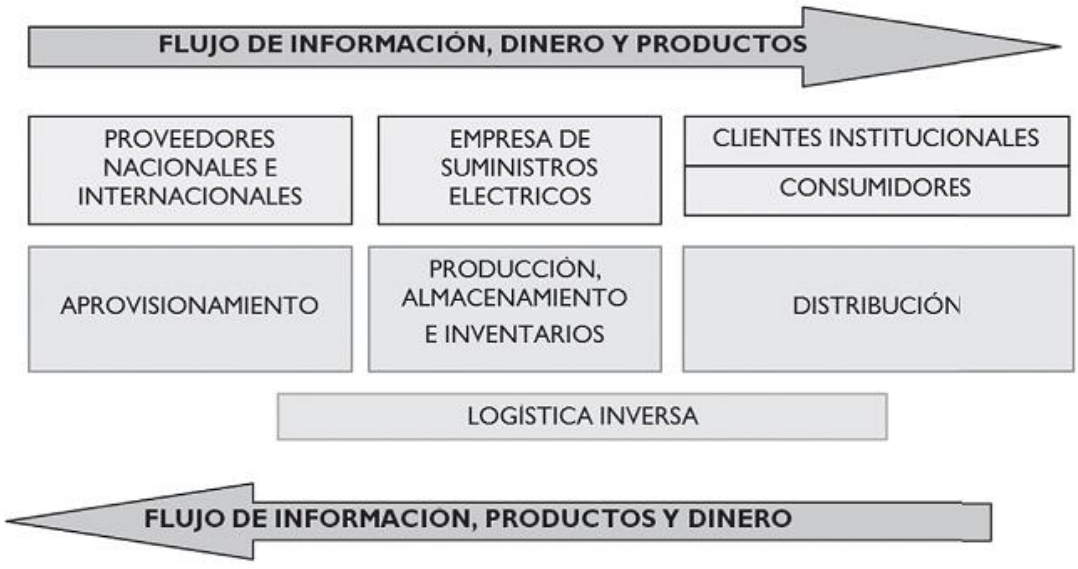


Gráfico 2. Cadena de suministro. Fuente: Gómez (2011)

c.c Reconocimiento

De la cadena de suministro presentada (Gráfico 2), se puede indicar que los flujos de información, productos y dinero son los encargados de activar el desarrollo de los diferentes procesos y recursos de la logística de entrada, interna, salida e inversa. La gestión de la cadena de suministro o Supply Chain Management (SCM) se encarga generalmente de coordinar y sincronizar los procesos logísticos y actores de la cadena, con el fin de establecer un enfoque que facilite la satisfacción de las necesidades de los clientes y el uso adecuado de los recursos.

Por estos motivos, se puede considerar que la gestión de la cadena de suministro es el medio que permite a las empresas aumentar la productividad y eficiencia en sus operaciones y relaciones en el ámbito competitivo. De otra parte, se puede indicar que en los últimos diez años han surgido algunos enfoques de la cadena de suministro, tales como: colaboración, optimización, verde y visibilidad entre otros.

La esencia de las prácticas de colaboración se basa en el intercambio de información operacional en la red de producción-distribución: intercambio de los datos de venta en tiempo real, previsión de la demanda, políticas de reabastecimiento de los inventarios e informes sobre inventarios. Gracias al intercambio de información, los miembros de la cadena pueden convertir decisiones sub-optimales en soluciones coordinadas. Los niveles de colaboración para Ciancimino, Cannella, Canca y Framiñan (2009) se representan mediante la consideración de tres arquetipos de cadena de suministro:

www.bdigital.ula.ve

(1) cadena tradicional: cada integrante dispone de información local sobre los niveles de inventario, WIP (Work in Progress o Inventario en proceso) y ventas; el minorista pronostica la demanda del mercado a partir del análisis de series temporales; los restantes miembros de la cadena se reabastecen considerando exclusivamente los pedidos procedentes de los niveles inferiores.

c.c Reconocimiento

(2) Cadena EPOS (Exchange Point of Sales): todos los integrantes basan su política de reabastecimiento en los niveles locales de inventario y de trabajo en proceso, en los pedidos recibidos de los niveles inferiores y en la demanda del mercado.

(3) Cadena sincronizada: la política de reabastecimiento se desarrolla a partir de bases de datos que integran información en tiempo real acerca de los inventarios y el trabajo en proceso propios y de los miembros de nivel inferior, de los pedidos recibidos y de la demanda del mercado.

El pedido amortiguado según Disney y Towill (citados por Ciancimino, Cannella, Canca y Framiñan, 2009) consiste en disminuir las cantidades pedidas en los diferentes niveles de la cadena en presencia de posibles distorsiones de la demanda del mercado. La disminución en la cantidad solicitada es función del valor del controlador proporcional: la variable de decisión que permite ajustar el nivel de amortiguamiento de las órdenes. En concreto, el controlador proporcional de una regla de pedido (S, R) amortigua la discrepancia entre los niveles real y deseado de inventario de productos finales y de trabajo en proceso.

www.bdigital.ula.ve

Esta variable de decisión según Ciancimino, Cannella, Canca y Framiñan (2009) ha recibido tradicionalmente diferentes nombres, tiempo de ajuste (Forrester 1961, Sterman 1989, Warburton 2004), fracción de la discrepancia del inventario y del WIP (John et al. 1994), tiempo de ajuste de los errores del WIP y del net stock (Dejonckheere et al. 2004), control proporcional del inventario (Disney y Grubbström 2004), fracción del déficit del inventario (Boute et al. 2007), parámetro de ajuste (Jakšič y Rusjan, 2008). Varios investigadores (Disney et al. 2004, Bayraktar et al. 2008, Boute et al. 2007, Chen y Disney 2007) han demostrado que un incremento del valor del controlador proporcional puede mejorar la estabilidad de los pedidos y de los inventarios. En el caso de ‘demand signal processing’, primera causa del efecto bullwhip reseñada por Lee et al. (citados por Ciancimino, Cannella, Canca y Framiñan, 2009) el ajuste de la regla de pedido (y en particular del

c.c Reconocimiento

controlador proporcional) se utiliza como uno de los métodos clave para la reducción del efecto bullwhip.

Cadena de suministro y su gestión. En la última década, el concepto de cadena de suministro ha cobrado importancia en el ámbito competitivo y empresarial, ya que este no solo impacta en la productividad de la empresa, sino en la satisfacción de las necesidades de los clientes y las relaciones con otros actores de la cadena, tales como: proveedores y distribuidores.La administración de la cadena de abastecimiento según Barrascout de León (2005) cubre las siguientes áreas: administración de materiales, compras, control de producción, y distribución (almacenamiento y transporte) y las mismas se definen a continuación.

En cuanto a la administración de materiales, un área de operaciones que representa un papel importante en la administración de la cadena de abastecimiento es la administración de materiales, la cual se ocupa de las decisiones referentes a compra de materiales y servicios, inventarios, niveles de producción, pautas de formación de personal, programas de trabajo y distribución. Las decisiones que se toman en esta área afecta a toda la organización, ya sean directa o indirectamente.

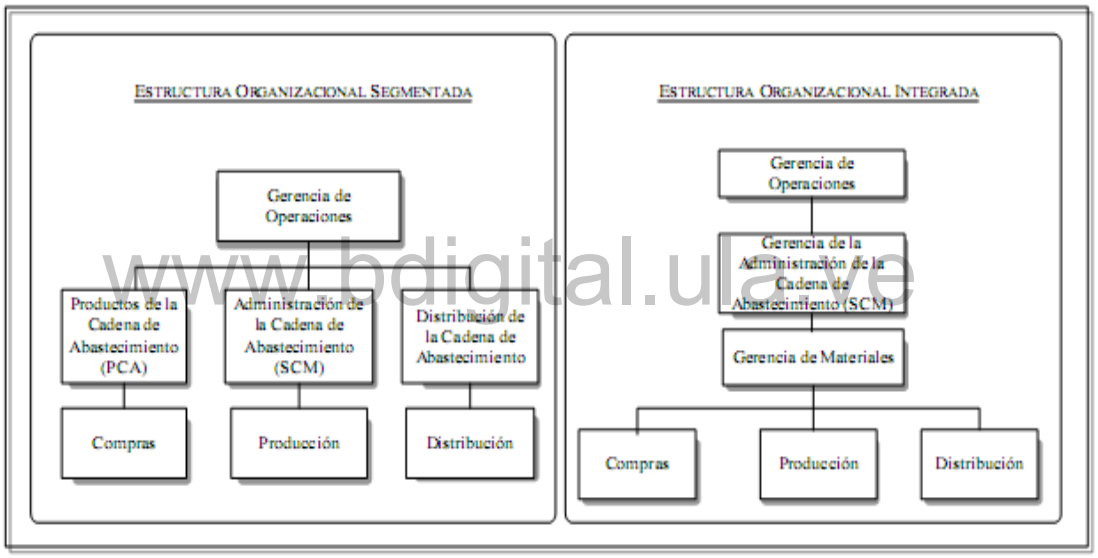
www.bdigital.ula.ve

Tradicionalmente, las organizaciones han dividido la responsabilidad de la administración de materiales en tres departamentos: compras, control de producción y distribución. En esta forma de organización, llamada estructura segmentada, el gerente de cada uno de esos departamentos rinde cuentas a una persona diferente. Este enfoque requiere un alto grado de coordinación para generar un sistema de suministro competitivo. En consecuencia, desde principios de los años sesenta, muchas empresas se han reestructurado a fin de centralizar la mayoría de las tareas de administración de materiales en un solo departamento y colocar al gerente de éste a una posición más elevada dentro de la compañía.

Esta forma de organización se conoce como estructura integrada, y el nuevo departamento unificado recibe el nombre de gerencia de materiales, a

c.c Reconocimiento

veces se le conoce como gerencia de logística (ver Gráfico 3). Esta estructura no sólo eleva la jerarquía de dicha función, sino también reconoce que las diversas tareas de administración de materiales forman parte de la misma actividad de la administración de la cadena de abastecimiento. Es decir, reúne todas las tareas relacionadas con flujos de materiales, desde la compra de materias primas hasta la distribución del producto o servicio terminado. La mayoría de las empresas emplean estructuras heterogéneas, en las que normalmente dos o tres departamentos rinden cuentas al mismo ejecutivo.



www.bdigital.ula.ve

Gráfico 3. **Estructura organizacional segmentada Vrs. estructura organizacional integrada. Fuente: Krajewski y Ritzman (citados por Barrascout de León, 2005)**

El flujo de materiales comienza con la compra de materias primas y servicios suministrados por proveedores externos. Las materias primas se almacenan y se convierten mediante uno o varios procesos de transformación, los cuales implican el almacenamiento a corto plazo de una parte del inventario de trabajos en proceso de elaboración. Se almacenan (brevemente) como bienes terminados y después se embarcan por mediación de proveedores de servicios de transporte que las llevan a

c.c Reconocimiento

grandes cadenas de supermercados, los cuales también tienen sus propios centros de distribución. Este ciclo se repite una y otra vez, en un proceso por el cual la empresa responde a la demanda de sus clientes.

Compras es el responsable de trabajar con los proveedores para garantizar el flujo deseado de entrada de materiales y servicios; también de los inventarios de materias primas. Control de producción está a cargo de determinar las cantidades que será necesario producir y programa las operaciones de las máquinas y los empleados directamente responsables de la producción del bien o servicio deseado. Distribución es responsable del flujo de salida de materiales, desde la empresa hasta los clientes que los aguardan. Puede estar a cargo de los inventarios de bienes terminados y de la selección de proveedores de transporte. La gerencia de materiales es responsable de coordinar los esfuerzos de compras y distribución.

Compras es importante por dos factores: primero, tiene un papel clave para lograr los objetivos de la planeación de operaciones y del sistema de control referentes a envío, flexibilidad, calidad y costo. Segundo, los artículos comprados constituyen del treinta por ciento al sesenta por ciento del costo de los artículos vendidos en la mayor parte de las empresas productoras. Las principales responsabilidades de compras son las siguientes:

www.bdigital.ula.ve

- ✓ Identificar y desarrollar fuentes de abastecimiento.
- ✓ Seleccionar proveedores y negociar contratos.
- ✓ Mantener relaciones de trabajo y controlar la eficiencia de los proveedores.
- ✓ Evaluar el comportamiento de la oferta y la demanda del producto o servicio que proporciona la empresa.
- ✓ Realizar estudios de costos de fabricar los artículos que se compran.
- ✓ Mantener una base de datos del sistema de aprovisionamiento.

c.c Reconocimiento

En líneas generales, los criterios para evaluar una cadena de abastecimiento desde el punto de vista estratégico son cuatro. El primero es el costo. El análisis de los costos en función de las actividades, o ABC, es una buena herramienta. También pueden asignarse los costos por cliente. Tratándose de un proceso de gestión horizontal, en el que se entrega la función a otro eslabón de la cadena, es de vital importancia conocer en detalle su costo a la hora de transferirla. El inventario es otro de los criterios de medición, ya que representa un valor considerable en términos de activos corrientes.

El tercer término, otra medición interesante de la cadena es la velocidad; es decir, el tiempo transcurrido entre la generación de una orden y la correspondiente entrega del pedido al cliente. El cuarto indicador es financiero, y refleja la eficiencia general del proceso. Por ejemplo, una medición que se está usando cada vez con mayor frecuencia es el dinero en efectivo contra dinero en efectivo (cash-to-cash). En esta modalidad, el proveedor sólo cobra la mercadería entregada una vez que el comerciante recibe el pago del cliente.

www.bdigital.ula.ve

Mediciones de inventario. Todos lo métodos de medición de inventario comienzan con un recuento físico de unidades, volumen o peso. Las mediciones de inventario se registran en tres formas fundamentales: valor promedio del inventario agregado, semanas de aprovisionamiento y rotación de inventario.

a. El valor promedio del inventario agregado: es el valor total de los artículos que mantiene una empresa en su inventario. En esta medición del inventario se expresa todos los valores monetarios al costo, porque así después se puede sumar los valores de los elementos individuales en términos de materias primas, trabajos en proceso y bienes terminados. Se trata de un promedio, porque representa la inversión en inventario durante cierto período de tiempo.

c.c Reconocimiento

b. Semanas de aprovisionamiento: es una medida de inventarios que se obtiene dividiendo el valor promedio del inventario agregado entre las ventas por semana al costo. El valor promedio del inventario agregado incluye el valor de todos los elementos (materias primas, trabajos en proceso y bienes terminados), y las ventas semanales (al costo) representan únicamente los bienes terminados vendidos (al costo, no al precio de venta). Este costo se conoce como el costo de bienes vendidos.

c. La rotación de inventario (o vueltas del mismo) es una medida del inventario que se obtiene dividiendo las ventas anuales al costo entre el valor promedio del inventario agregado que se haya tenido durante el año.

Mediciones financieras. Los administradores de las cadenas de abastecimiento vigilan el rendimiento de las mismas mediante mediciones de los costos, la puntualidad en la entrega, la rapidez y la calidad. Estas medidas de operación están vinculadas con las mediciones financieras clave de la empresa. El inventario se deberá considerar como una inversión porque se establece con el propósito de utilizarlo en el futuro. Si la cadena de abastecimiento se administra con el propósito de reducir el valor del inventario agregado, el resultado se reflejará en la porción correspondiente a los activos actuales en la hoja de balance de la empresa.

www.bdigital.ula.ve

El objetivo es mantener la cantidad apropiada de inventario. Las semanas de aprovisionamiento y las rotaciones de inventario se reflejan en otra medida financiera: el capital de trabajo, que no es sino el dinero utilizado para financiar las operaciones que están en marcha. La disminución de las semanas de aprovisionamiento o el incremento de las rotaciones de inventario alivian la presión sobre el capital de trabajo mediante la reducción de los inventarios.

Mediante una administración eficaz de la cadena de abastecimiento se pueden reducir los costos de producción y materiales. Los costos de los materiales se determinan por medio de acuerdos financieros con los proveedores, y los costos de producción son resultado del diseño y ejecución

c.c Reconocimiento

de la cadena de abastecimiento interna. Los costos de producción y materiales, así como el porcentaje de defectos, influyen en el margen de contribución, el cual es la diferencia entre el precio y el costo variable. Cuando se reducen los costos de producción, de materiales y los ocasionados por defectos de la calidad, se incrementa el margen de contribución y permite la obtención de mayores ganancias.

Fabricantes y proveedores de servicios miden el porcentaje de entregas a tiempo de sus productos o servicios. Esta medición resulta afectada por el rendimiento de las cadenas de abastecimiento internas y externas. Al aumentar el porcentaje de entregas a tiempo se incrementan los ingresos, porque los clientes satisfechos compran más productos o servicios de la compañía. El reducir los tiempos de desarrollo de nuevos productos, por medio de la administración eficaz de la cadena de abastecimiento, permite que la empresa empiece a generar ingresos con mayor prontitud y que se establezca con más firmeza en el mercado. Los tiempos de entrega del proveedor son más cortos, los inventarios se reducen, lo cual hace que disminuya la presión sobre el capital de trabajo: así resulta más sencillo acoplar los flujos de entrada y salida de materiales, porque pueden usarse pronósticos de la demanda más fidedignos y de menor alcance.

www.bdigital.ula.ve

Cuando el producto está en la estantería listo para ser adquirido por el cliente, el precio de ese producto y sus condiciones de calidad, son la suma de los procesos eficientes (o ineficientes) de todas las empresas que de una u otra forma han contribuido a que esté allí (ver Gráfico 4). En este sentido, si se tuviera dos fábricas que producen al mismo costo, compran a los mismos proveedores a los mismos precios, pero el transporte de una de ellas fuera más costoso que el otro, el producto en el mercado tendría desventaja competitiva debido a que tendría un costo mayor para el cliente, o aunque tuviera el mismo precio de venta, los beneficios serían inferiores con lo cual el nivel de competitividad sería inferior.

c.c Reconocimiento

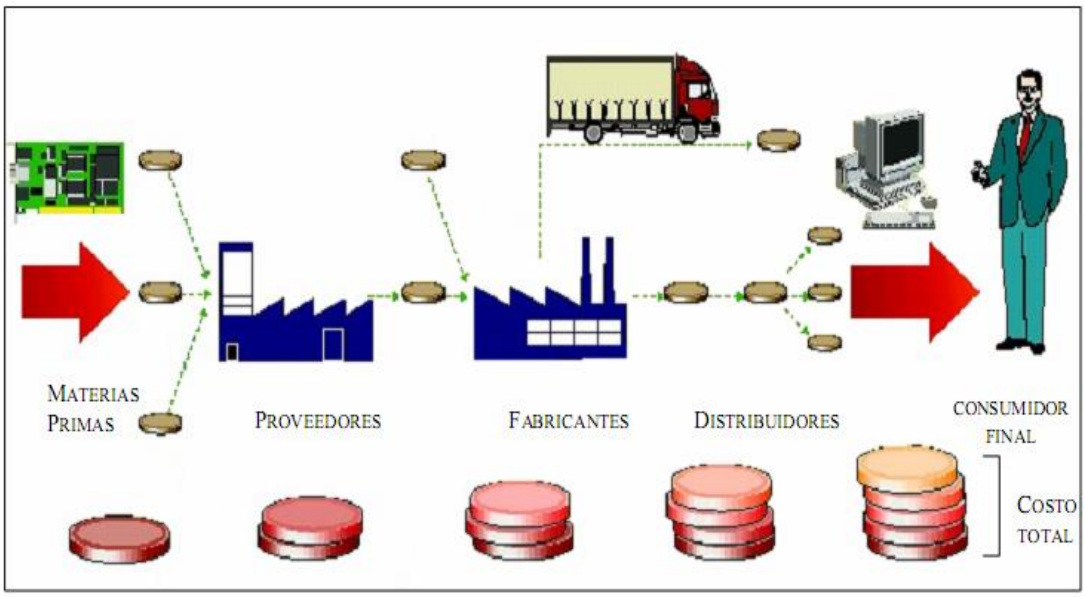


Gráfico 4. **El costo a través de la cadena de abastecimiento. Fuente: Soto (citado por Barrascout de León, 2005).**

Gestión de cadena de suministro verde.

www.bdigital.ula.ve

La Gestión de Cadena de Suministro Verde o Green Supply Chain Management (GSCM) es definida por Gómez (2011) como la inclusión de un pensamiento medioambiental, que cubre desde la integración del diseño del producto, selección y aprovisionamiento de materias primas, procesos de manufactura, entrega del producto final a los consumidores, hasta el final del ciclo de vida de los productos y la logística inversa.

De otra parte, se debe indicar que la gestión de cadena de suministro verde permite desarrollar un enfoque que promueve la sostenibilidad ambiental, los ecodiseños de productos, gestión adecuada de proveedores y clientes en la cadena de suministro, de tal manera, que no solo se busque el aumento de la productividad y la eficiencia desde la perspectiva tradicional de la optimización de los procesos y uso de recursos, sino también desde prácticas responsables con el medioambiente como el reciclaje, remanufactura de productos, procesos con diseños eficientes, uso de energía renovable y materias primas biodegrables, entre otros. Respecto a la

c.c Reconocimiento

estructura de la Gestión de Cadena de Suministro Verde, Sarkis (citado por Gómez, 2011) plantea la siguiente propuesta:

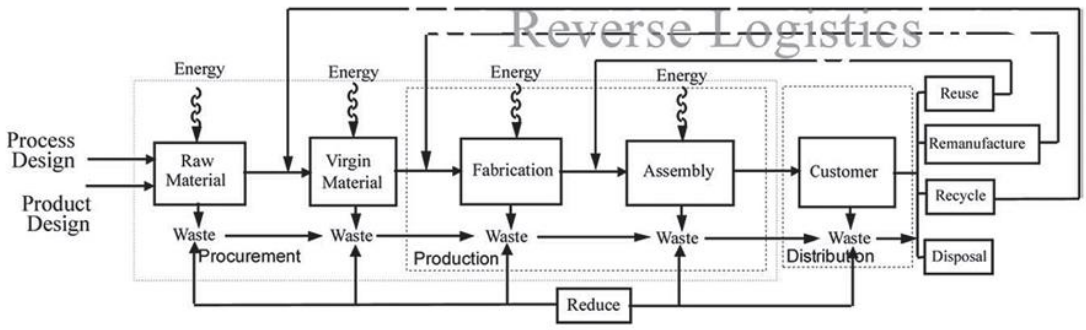


***Gráfico 5*. Estructura de la gestión de cadena de suministro verde. Fuente: Sarkis (citado por Gómez, 2011)**

De la estructura presentada (Grafico 5), se puede indicar que la gestión de cadena de suministro verde mantiene algunas de las características de la cadena de suministro tradicional; la principal diferencia se relaciona con la identificación de puntos o eslabones críticos donde deben incluirse prácticas que faciliten y promuevan un desarrollo medioambiental sostenible, que conduzca al adecuado uso de los recursos naturales y a su adecuada protección.

www.bdigital.ula.ve

A continuación, se presentan algunos impactos y características de los procesos logísticos de aprovisionamiento, producción, distribución y logística inversa en la gestión de cadena de suministro verde.

Aprovisionamiento. Este proceso logístico puede impactar en la GSCM en lo relacionado con la adquisición de materias primas (reutilizables, reciclables o remanufacturables) y equipos con uso eficiente de energía. Un medio que puede facilitar el desarrollo de un aprovisionamiento verde puede partir desde la adecuada selección de proveedores. Inclusive, se deben considerar actividades de diseño de productos, que permitan identificar

c.c Reconocimiento

materias primas sustitutas que reduzcan costos e impactos ambientales, en caso de existir.

Producción. Este es un proceso que puede considerarse como crítico en la GSCM, ya que desde su diseño y operación, se debe incluir la capacidad para que el sistema de manufactura permita el uso de materiales reciclados, facilite la remanufactura de productos en caso de daños u obsolescencia, y el control de defectos en la línea de producción, métodos y tecnología, que minimicen el uso de recursos, especialmente energía.

Distribución. Este proceso tiene impacto en gestión de cadena de suministro verde respecto al uso de medios de transporte (terrestre, aéreo, férreo y fluvial), los cuales pueden generar emisiones de CO_2 que contaminan el medioambiente. Por estos motivos, las empresas deben diseñar redes de distribución y políticas de inventarios, que minimicen el uso de medios de transporte para garantizar la satisfacción de los clientes, fabricar la cantidad de productos adecuados y evitar la generación de excesos de inventario, los cuales llevan generalmente a mayor cantidad de contaminación, uso de energía y consumo de materias primas.

www.bdigital.ula.ve

Logística inversa. Este proceso logístico es, tal vez, el más importante para la gestión de cadena de suministro verde, pero el menos desarrollado y estudiado. Su principal impacto en dicha cadena se relaciona con la adecuada gestión de retornos de productos en la cadena de suministro, los cuales tienen que ver con reciclaje, remanufactura, reuso o reventa, lo cual, permite recuperar algún valor económico y funcional a estos, y generar, así, beneficios a la empresa y al medioambiente.

Dentro de los procesos logísticos antes descritos el empaque suele considerarse como crítico en el impacto en el medioambiente, ya que generalmente estos se componen de materias primas reciclables que dan la posibilidad de reutilizarlos o, en su defecto, minimizar los costos y cantidad de materiales a través de su adecuado diseño. Además, se considera que el

c.c Reconocimiento

empaque tiene un impacto en la eficiencia de la fabricación, el transporte y el almacenamiento, y en la logística inversa.

De otra parte, de manera transversal la gestión de cadena de suministro verde, se sugiere la implementación de técnicas como el Lean Manufacturing (manufactura esbelta), seis sigma, JIT (Just In Time), las cuales permiten reducción de costos, eliminación de desperdicios, disminución de inventarios, entre otros.

La cadena de valor. La cadena de valor es considerada por Briz, de Felipe y Briz (2010) como el conjunto de actividades realizadas por la empresa con el fin de transformar las materias primas en productos terminados las cuáles se distribuyen a los consumidores finales. En este sentido, toda empresa integran un conjunto de actividades interrelacionadas, como el diseño del producto, la obtención de recursos productivos, la programación puesta en marcha de la producción, la gestión del personal, las operaciones de logística o la distribución del producto a los clientes entre otras. A su vez, la empresa obtiene una ventaja competitiva en la medida en que desempeña más económicamente o mejor que sus competidores, aquellas actividades en la cadena que son estratégicamente importantes. En el Gráfico 4 se recoge la cadena de valor propuesta por Porter

www.bdigital.ula.ve

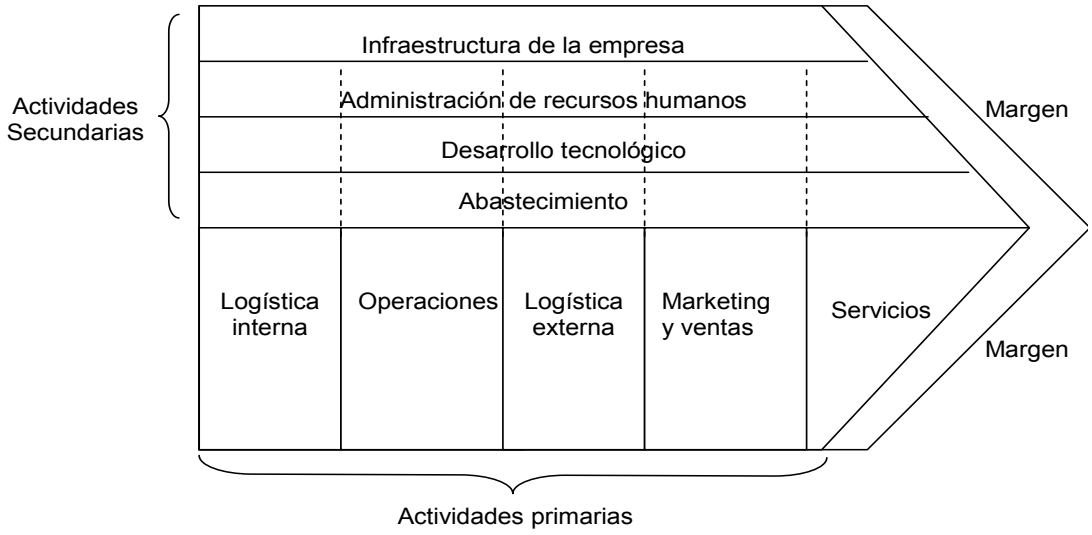


Gráfico 6. **Cadena de valor. Fuente: Porter (Briz, de Felipe y Briz, 2010)**

c.c Reconocimiento

En términos competitivos el “valor” según Porter (citado por Briz, de Felipe y Briz, 2010) es la cantidad que los compradores están dispuestos a pagar por lo que una empresa les proporciona. El valor total consta de las actividades de valor y del margen. Las actividades de valor son las diferentes actividades, físicas y tecnológicas, que realiza una empresa. El margen es la diferencia entre el valor total (ingreso) y el costo de desempeñar las actividades y el valor. Entre las actividades de valor se distinguen las primarias y las de apoyo (auxiliares).

Las primeras incluyen la función de logística (interna y externa), producción, marketing y ventas y servicios del producto. La logística interna abarca las actividades relacionadas con la distribución de la planta, la gestión de existencias y el flujo interno de materiales. Las operaciones comprenden todo lo relativo a la programación y secuenciación de tareas, así como la tecnología de proceso. La logística externa afecta la distribución del producto, es decir, a la forma en la que se hace llegar al consumidor final. Marketing y ventas están relacionados con la publicidad y la promoción del producto, así como con el sistema de ventas empleado. El servio afecta a la satisfacción de los clientes una vez realizada la venta.

www.bdigital.ula.ve

Por su parte, las actividades de apoyo sustentan las actividades primarias y se apalancan entre sí: aprovisionamiento, desarrollo de tecnología, administración de recursos humanos e infraestructura de gestión (como dirección general, contabilidad, y finanzas). Abastecimiento es más que la compra de los *input* de producción, ya que engloba todo tipo de compras que realiza la empresa como papel, bolígrafos, ordenadores o máquinas de café (estas compras están repartidas por todos los departamentos de la empresa y suelen representar una porción importante del gasto).

El desarrollo tecnológico se refiere al desarrollo de nuevos productos y procesos, así como la mejora de los actuales. Administración de recursos

c.c Reconocimiento

humanos consiste en la búsqueda, selección, contratación, formación y compensación de los trabajadores. Infraestructura incluye, entre otras, la gestión general, la contabilidad, la planificación estratégica y los asuntos legales. Esta actividad apoya a la cadena completa y no a actividades individuales las líneas punteadas del Gráfico 4, indican que las actividades de apoyo pueden asociarse con actividades primarias específicas, así como con el apoyo a la cadena completa.

Cada actividad se puede dividir en diversas categorías y éstas, a su vez en subcategorías, hasta llegar a las actividades discretas (elementales), adecuadas para analizar la situación concreta en cada empresa y sector. El grado apropiado de desagregación depende de la configuración de las actividades en cada empresa y del motivo por el que se analiza la cadena de valor. Ahora bien, hay que tener en cuenta que el valor de la empresa es un eslabón dentro de un "sistema de valor", que comprende desde la extracción de materias primas hasta los consumidores últimos (Cuadro 2).

www.bdigital.ula.ve

De esta forma, la ventaja competitiva es, cada vez más, una función de lo acertadamente que una empresa puede gestionar todo el sistema. Así pues, el valor que la empresa logre obtener dependerá, en cierta medida, de las relaciones que mantenga con sus clientes y proveedores. Por tanto es aconsejable analizar la cadena de la industria, incluyendo las cadenas de proveedores y clientes.

Cuadro 2

Sistema de valor de una industria de transformación

Materias Primas	Fabricante Primario	Fabricante	Ensamblador	Distribuidor	Detallista	Consumidor

La ventaja competitiva según Porter (citado por Briz, de Felipe y Briz, 2010) proviene generalmente de las actividades individuales y de las relaciones entre las mismas. La identificación de las relaciones (eslabones)

c.c Reconocimiento

es un proceso de la búsqueda en el que cada actividad de valor afecta o se encuentra afectada por otras. En efecto las actividades funcionales están interconectadas, por lo que el análisis de valor no debe reducirse a estudiar cada fase por separado, sino deben investigarse las posibles relaciones (eslabones) que mantengan entre ellas y que pueden ser nuevas fuentes de ventajas competitivas. Ahora bien, las relaciones no solo existen dentro de la empresa, sino entre la cadena de una empresa y las cadenas de valor de los proveedores y los canales de distribución.

La idea de cadena de valor tiene uno de los puntos de apoyo en los trabajos de Porter (Ceol, 2008). Incluye como ya se ha mencionado las actividades empresariales y su forma de actuación, pudiendo clasificarse en primarias (operaciones, logística interna y externa, marketing y ventas y servicio) y secundarias o de apoyo (infraestructura empresarial, recursos humanos, desarrollo tecnológico y abastecimiento), debiendo estar todas ellas coordinadas.

www.bdigital.ula.ve

En este sentido, la cadena de valor alimentaria lleva consigo un conjunto de actividades, tanto de forma directa como indirecta, desarrolladas en los diversos eslabones de la misma, tratando de satisfacer las necesidades del cliente o consumidor final, a través de una serie de funciones, no solamente productivas, sino financieras, informativas y de análisis (Briz et al., 2009).

El punto de partida en la cadena de valor alimentaria es ser útil al consumidor y, en consecuencia, crear valor, que se mide usualmente por lo que el consumidor esté dispuesto a pagar. No obstante, el mercado no refleja todos los factores que interesan al bienestar social. Además del precio pagado, existen otros elementos como la contaminación ambiental, el gasto energético o el mal aprovechamiento de recursos, cuya evaluación está empezando a materializarse en las denominadas mochilas o huellas energéticas, contaminantes e hídricas, entre otras.

c.c Reconocimiento

El segundo aspecto a considerar es el reparto justo del valor creado en la cadena. La falta de transparencia, el abuso de posición dominante y los excesivos márgenes comerciales son temas alarmantes, que deben abordarse simultáneamente por los sectores público y privado. A lo largo de la historia, los mercados alimentarios según Camps (citado por Briz, de Felipe y Briz, 2010) han ido evolucionando desde una economía de autosuficiencia a una de vocación comercial, con aplicación de economías de escala, pero también con un extensión del riesgo, tanto en el mercado de factores productivos (energía, agroquímicos, mecanización, entre otros) como en los productos finales, lo que añade un factor importante a la cadena de valor alimentaria. A ello se articula un cambio estructural en la demanda.

En este orden de ideas, señala Schiefer y Fritz (citados por Briz, de Felipe y Briz, 2010) que se ha pasado de la producción y mercados masivos homogéneos a los mercados segmentados, llegándose al mercado individualizado mediante la aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), y el comercio electrónico (B2B, B2C). En este contexto, la ampliación de la cadena de valor alimentaria está obligando a varias empresas a incrementar los costos de transacción e información ya que el proceso tecnológico estimula la integración, y la diversificación y el proceso de globalización de mercados obliga a un cambio estratégico.

www.bdigital.ula.ve

La estrategia a seguir en la cadena de valor alimentaria está condicionada al marco jurídico-económico en que se desarrolla, pudiendo considerar los sistemas de colaboración entre agentes económicos (sociedades, cooperativas, entre otros) y el tipo de producto (duradero, perecedero), entre otros.

Una visión global de las últimas décadas (Gráfico 5) muestra que en los años sesenta el objetivo prioritario de la gestión empresarial era minimizar los costos, buscando una mayor innovación en los sistemas productivos. En los setenta se mantiene el interés en los costes, pero incorpora elementos como la calidad, desarrollo de nuevos productos y tiempo de entrega. El siguiente

c.c Reconocimiento

paso en los ochenta es la profundización en coste y calidad, incorporando la seguridad alimentaria. Es a partir de los noventa cuando aparece en escena de forma preponderante la gestión de la cadena de valor.

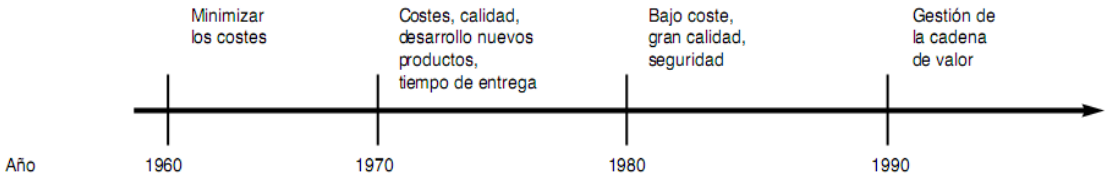


Gráfico 7. **Evolucion de la gestion empresarial y el concepto de gestion de la cadena de valor. Fuente: Briz, de Felipe y Briz (2010).**

Si se comparan las relaciones del sistema de negocio tradicional con la cadena de valor (Cuadro 3) según Iglesias (citado por Briz, de Felipe y Briz, 2010) resultan ilustrativos los enfoques en cuanto a la información, objetivos, orientación y poder, donde se exige un esfuerzo de adaptación empresarial.

www.bdigital.ula.ve

Cuadro 3

Comparación entre las relaciones del negocio tradicional y la cadena de valor

Tipo de gestión	Tradicional	Cadena de valor
Información compartida	Escasa o ninguna	Amplia
Objetivo principal	Coste/Precio	Valor/Calidad
Orientación	Productos	Producto diferenciado
Relación de poder	Desde la oferta	Desde la demanda
Estructura de la organización	Independiente	Interdependiente
Filosofía	Optimización interna	Optimización de la cadena

Fuente: Iglesias (citado por Briz, de Felipe y Briz, 2010)

c.c Reconocimiento

Función de Abastecimiento.

La función de compras se ocupa de administrar el proceso de abastecimiento, lo cual involucra decidir qué suministros se usarán, qué contratos se negociarán y averiguar cuándo es conveniente comprar en la misma localidad. Compras debe satisfacer las necesidades de suministro a largo plazo de la empresa y respaldar las capacidades de la misma para la producción de bienes y servicios, es decir, necesita conocer los materiales, el desempeño, la disponibilidad y los proveedores. Es indispensable que mantenga una adecuada comunicación con los proveedores para que exista una correcta integración en la cadena de abastecimiento. El proceso de Abastecimiento comprende cinco pasos básicos:

a. Requerimientos: el proceso comienza cuando recibe la solicitud de comprar materiales o servicios externos. La solicitud (llamada requisición de compra) incluye la descripción del artículo, la cantidad y calidad requerida y la fecha de entrega deseada. Generalmente, el departamento de compras influye en la decisión de usar aprovisionamiento externo (outsourcing), o bien para fabricar o comprar los elementos necesarios, porque tiene mayor conocimiento de las capacidades y el rendimiento de cada proveedor.

www.bdigital.ula.ve

b. Administración del pedido: el procedimiento de colocar un pedido puede ser complejo y lento, como cuando se trata de artículos caros y que se compran una sola vez, o bien, tan sencillo como una llamada telefónica cuando se trata de artículos estándar que se piden en forma habitual al mismo proveedor. En la actualidad, muchas empresas están enlazadas por computadoras con sus proveedores, lo cual simplifica aún más el proceso de hacer pedidos.

El procedimiento de seguir el rastro del pedido incluye el seguimiento habitual de los pedidos con el fin de evitar retrasos en la entrega o desviaciones con respecto a las cantidades solicitadas en cada pedido. Los proveedores son contactados por carta, fax, teléfono o correo electrónico.

c.c Reconocimiento

Los embarques que llegan tienen que revisarse para comprobar la cantidad y la calidad, enviando notificaciones a compras, a la unidad que hizo la requisición de compra, a control de inventarios y a contabilidad. Si el embarque no ha llegado en condiciones satisfactorias, compras tendrá que decidir si es preciso devolverlo al proveedor. Los registros sobre puntualidad, discrepancias en calidad y cantidad, y los referentes a precios, deberán ser actualizados como parte de la evaluación de los proveedores. Compras tiene que estar en estrecha coordinación con contabilidad para asegurarse de que a los proveedores se les pague correcta y puntualmente.

Compras es importante por dos factores: primero, tiene un papel clave para lograr los objetivos de la planeación de operaciones y del sistema de control referentes a envío, flexibilidad, calidad y costo. Segundo, los artículos comprados constituyen del treinta por ciento al sesenta por ciento del costo de los artículos vendidos en la mayor parte de las empresas productoras. Las principales responsabilidades de compras son las siguientes:

www.bdigital.ula.ve

- ✓ Identificar y desarrollar fuentes de abastecimiento.
- ✓ Seleccionar proveedores y negociar contratos.
- ✓ Mantener relaciones de trabajo y controlar la eficiencia de los proveedores.
- ✓ Evaluar el comportamiento de la oferta y la demanda del producto o servicio que proporciona la empresa.
- ✓ Realizar estudios de costos de fabricar los artículos que se compran.
- ✓ Mantener una base de datos del sistema de aprovisionamiento.

c. Administración de proveedores. La administración del flujo de materiales es decisiva, pero ¿cuál es el grado de control que tiene una empresa sobre sus proveedores? Una forma de obtener dicho control, por ejemplo, consiste en comprar acciones suficientes para controlar a los principales proveedores de la empresa, según lo que se conoce como integración vertical hacia atrás. De este modo, la compañía logra asegurar su

c.c Reconocimiento

propia prioridad con el proveedor y así tendrán más fuerza sus intentos de mejorar la eficiencia y la productividad. Otro enfoque consiste en celebrar acuerdos con los proveedores de primer nivel, a fin de hacer que asuman la responsabilidad por el rendimiento de sus respectivos suministros. También se encuentra la certificación ISO 9001:2000 que garantiza la calidad del producto y el poder de negociación que la empresa tenga con respecto al proveedor.

a. Selección y certificación de proveedores. Compras se esfuerza continuamente por encontrar las mejores adquisiciones y los nuevos materiales que ofrecen los proveedores. Selecciona a los proveedores que formarán parte de la cadena de abastecimiento y conduce programas de certificación.

a.1. Selección del proveedor: este paso implica identificar proveedores capaces de suministrar los artículos, agrupar los elementos que puedan ser proporcionados por el mismo proveedor, solicitar licitaciones para los artículos requeridos, evaluar las cotizaciones en función de criterios múltiples y / o se tienen proveedores autorizados previamente, para seleccionar finalmente a un proveedor. Cuando se ha celebrado con anterioridad un contrato a largo plazo para el suministro de un artículo, este paso ya no es necesario. Para tomar decisiones sobre la selección de proveedores y revisar el rendimiento de los actuales, la gerencia debe examinar los segmentos de mercado que desea atender y relacionar las necesidades de éstos con la cadena de abastecimiento. Las prioridades competitivas son un punto de partida para elaborar una lista con los criterios de rendimiento que habrán de aplicarse. Por ejemplo, las empresas que ofrecen servicios de alimentos hacen de la entrega a tiempo y la calidad los dos criterios más importantes para realizar la selección de sus proveedores.

Estos criterios reflejan los requisitos que las cadenas de abastecimiento tendrán que satisfacer. Los tres criterios que consideran con mayor frecuencia las empresas al seleccionar nuevos proveedores son: precio,

www.bdigital.ula.ve
c.c Reconocimiento

calidad y entrega puntual. Debido a que las compañías gastan un porcentaje considerable de su ingreso total en la compra de artículos, uno de sus objetivos clave consiste en encontrar proveedores que ofrezcan precios bajos. Sin embargo, la calidad de los materiales que un proveedor proporciona también es importante.

Los costos ocultos de la mala calidad pueden ser altos, especialmente si los defectos no se descubren sino hasta después de haber agregado a esos materiales un valor considerable mediante operaciones subsiguientes. En el caso de un minorista, la mala calidad de la mercancía suele significar la pérdida de la buena voluntad de los clientes, y por ende, de ventas futuras. Por último, los tiempos de entregas breves y puntuales ayudan a la empresa compradora a mantener un buen servicio para sus clientes, con un volumen menor de inventario. Muchos fabricantes exigen entregas rápidas y fiables a sus proveedores, a fin de minimizar sus niveles de inventario. Esta restricción obliga a los proveedores a contar con plantas o almacenes en sitios próximos a sus clientes.

www.bdigital.ula.ve

a.2. Certificación del proveedor: En los programas para la certificación de proveedores, certificación ISO 9001: 2000, se comprueba que el proveedor potencial tiene capacidad suficiente para suministrar los materiales o servicios que la empresa compradora requiere.

b. Relaciones con el proveedor. La índole de las relaciones que una empresa cultive con los proveedores puede afectar la calidad, la puntualidad y el precio de los productos y servicios de la misma.

b.1. Orientación competitiva: En la orientación competitiva, en las relaciones con el proveedor, las negociaciones entre comprador y vendedor se visualizan como un juego de suma cero: todo aquello que una de las partes gana, la otra lo pierde. El comprador trata de rebajar el precio del proveedor hasta el nivel de supervivencia más precario, o bien incrementar su demanda a altos niveles en las épocas de bonanza y reducir sus pedidos

c.c Reconocimiento

casi hasta cero durante las recesiones. En cambio, el proveedor presiona para obtener precios más altos con niveles específicos de calidad, servicio al cliente y flexibilidad en lo referente a volumen.

El poder de compra determina el grado de influencia negociadora que una empresa posee. Se dice que ésta tiene poder de compra cuando su volumen de compras representa una parte importante de las ventas del proveedor en cuestión, o si el artículo o servicio adquirido está estandarizado y hay muchos sustitutos disponibles.

b.2. Orientación cooperativa: en esta estrategia, el comprador y el vendedor son socios y se ayudan mutuamente lo más posible. La orientación cooperativa significa un compromiso a largo plazo, esfuerzo conjunto a favor de la calidad y el respaldo del comprador para el desarrollo administrativo, tecnológico y de la capacidad de producción del proveedor. La orientación cooperativa favorece a unos cuantos proveedores de un artículo o servicio en particular y el número ideal para lograrlo es de sólo uno o dos proveedores. A medida que el volumen de los pedidos aumenta, el proveedor se beneficia con la repetición, lo cual propicia la adopción de una estrategia de flujo de línea, con alto volumen, a bajo costo.

www.bdigital.ula.ve

Una orientación cooperativa significa que el comprador comparte más información con el proveedor acerca de sus futuras intenciones de compra. Esto permite que los proveedores elaboren mejores pronósticos y más fidedignos sobre la demanda futura. Una ventaja de la orientación cooperativa es la posibilidad de reducir el número de proveedores incorporados a la cadena de abastecimiento, con lo cual disminuye la complejidad que implica administrarla.

Sin embargo, reducir el número de proveedores de un artículo o servicio puede tener la desventaja de aumentar el riesgo de que se presenten interrupciones en el suministro. También se reducen las oportunidades de obtener tratos ventajosos en términos de precios, a menos que el comprador tenga mucho poder. El método de proveedor único (sole sourcing), que

c.c Reconocimiento

consiste en conceder un contrato por un artículo o servicio a un solo proveedor, suele amplificar cualesquiera problemas que pudieran presentarse con dicho proveedor. Algunas compañías usan una estrategia mixta. Una empresa puede adoptar una orientación competitiva al tratar de obtener reducciones de precios de sus proveedores, pero también aplicará una orientación cooperativa para limitar el número de proveedores y al negociar contratos a largo plazo con ellos.

¿Cuáles son las consecuencias que produce en la administración de la cadena de abastecimiento la decisión de confiar una actividad a outsourcing? Un caso especial de la orientación cooperativa es el uso del aprovisionamiento externo (outsourcing). La decisión de confiar al outsourcing una actividad, lo cual se describe a veces como la decisión de fabricar o comprar, tiene consecuencias para la administración de la cadena de abastecimiento, porque influye en el número de actividades que están bajo el control directo de la empresa, en su cadena de abastecimiento interna. La empresa debe tener, primero, un claro entendimiento de cuáles son sus capacidades fundamentales y cómo podrá conservarlas.

www.bdigital.ula.ve

El uso de outsourcing tiene importancia directa para la administración de la cadena de abastecimiento por sus consecuencias en términos de control y flexibilidad:

Grado de control sobre los proveedores: el control sobre los proveedores consiste en seleccionar la relación contractual apropiada para cada proveedor. Estas relaciones abarcan desde la propiedad total, las alianzas estratégicas y los contratos a largo plazo que ofrecen un alto grado de control, hasta los contratos a corto plazo, en los cuales el grado de control es bajo.

Flexibilidad para modificar la cadena de abastecimiento: los acuerdos a corto plazo son una forma más flexible de arreglo entre una empresa y un proveedor. La compañía tiene la posibilidad de seleccionar la opción de renegociar los términos del contrato o cambiar frecuentemente de

c.c Reconocimiento

proveedores. Si el mercado requiere cambios o si el proveedor tiene dificultades en sus operaciones, la empresa se verá en mayores dificultades para cambiar de proveedor después de haber contraído un compromiso a largo plazo.

Por lo tanto, las personas a cargo de administrar la cadena de abastecimiento tienen que establecer un balance entre las ventajas de contar con un alto grado de control y la conveniencia de contar con la flexibilidad necesaria para introducir cambios. Los acuerdos a largo plazo sólo deberán usarse cuando la empresa confía en que el proveedor cumplirá con sus planes estratégicos a largo plazo.

Administración de procesos o control de producción

Una cuestión esencial en el diseño de un sistema de producción consiste en decidir qué procesos son necesarios usar en la elaboración de productos o en el suministro de servicios. Las decisiones de procesos afectan los logros de la empresa en lo referente a las prioridades competitivas de calidad, flexibilidad, tiempo y costo. Existen cinco decisiones de procesos básicos: selección de procesos, integración vertical, flexibilidad de recursos, participación del cliente e intensidad de capital.

www.bdigital.ula.ve

Un proceso implica el uso de los recursos de una organización, para obtener algo de valor. La administración de procesos, es la selección de insumos, las operaciones, los flujos de trabajo y los métodos que transforman los insumos en productos. La selección de insumos comienza con la decisión de qué procesos se habrán de realizar internamente y cuáles se realizarán en el exterior y serán comprados como materiales y servicios. Las decisiones de procesos se describen como la mezcla apropiada de habilidades humanas y equipo, y también a qué partes de los procesos deberán ser desempeñadas por cada uno de ellos.

c.c Reconocimiento

Principales decisiones de procesos

Estas deben tomarse cuando: se ofrece un producto o servicio nuevo o modificado, es necesario mejorar la calidad, las prioridades competitivas han cambiado, se está modificando la demanda de un producto o servicio, el rendimiento actual es inadecuado, los competidores ganan terreno por el uso de un nuevo proceso o tecnología, o el costo o la disponibilidad de los insumos han cambiado. En las decisiones sobre procesos se deben tomar en cuenta los costos y también considerar otras selecciones que se refieren a la calidad, la capacidad, la distribución y el inventario.

a. Principales decisiones sobre procesos. Se deben considerar cinco decisiones comunes sobre procesos:

a.1. La selección de procesos: existen cinco tipos de procesos: de proyecto, de producción intermitente, por lote o partida, en línea y continuos. La mejor selección depende del volumen y el grado de personalización del producto y los servicios producidos.

www.bdigital.ula.ve

• Proceso de proyecto: se elaboran productos únicos de cierta complejidad; los insumos y materia prima se trasladan al lugar donde se elaborará el producto; se caracteriza por un alto grado de personalización de puestos; y las tareas a desarrollar pueden variar por lo que se coordinan atendiendo la duración del proyecto.

• Proceso de producción intermitente o por trabajos: crean la flexibilidad necesaria para producir diversos artículos o servicios en cantidades significativas.

• Proceso por lotes: se distingue de un proceso de producción intermitente por sus características de volumen, variedad y cantidad. La diferencia principal es que los volúmenes son más altos, porque los mismos productos o servicios, u otros similares, se suministran repetidamente. Se provee una gama más estrecha de productos y servicios.

• Proceso en línea: se localiza entre los procesos por lotes y los continuos; sus volúmenes son altos, y los productos o servicios

c.c Reconocimiento

correspondientes están estandarizados, lo cual permite organizar los recursos en torno a un producto o servicio. Se mantiene poco inventario entre una y otra operación, cada operación realiza el mismo proceso una y otra vez, con escasa variabilidad en los productos. Esta forma de usar un proceso en línea se conoce a veces como producción en masa. • Proceso continuo: su nombre proviene de la forma como los materiales se desplazan en el curso del proceso. El proceso es intensivo en capital y no se interrumpe durante las 24 horas del día, a fin de maximizar la utilización del equipo.

a.2. La integración vertical: puede llevarse a cabo en dos direcciones: la integración hacia atrás representa un movimiento que avanza corriente arriba hacia las fuentes de materias primas y partes; la integración hacia delante significa que la empresa adquiere más canales de distribución, es decir, sus propios centros de distribución (almacenes) y tiendas al detalle. También puede significar que la empresa adquiere sus propios clientes industriales.

a.3. La flexibilidad de recursos: las selecciones que la administración hace en relación con las prioridades competitivas determinan el grado de flexibilidad que requieren los recursos de la compañía: sus empleados, sus instalaciones y su equipo.

www.bdigital.ula.ve

a.4. La participación del cliente: la cuarta decisión de procesos importante consiste en determinar en que medida deben interactuar los clientes con el proceso. El grado de participación del cliente puede abarcar desde el autoservicio hasta la personalización del producto y la opción de decidir el tiempo y lugar en que el servicio deberá ser suministrado.

a.5. La intensidad de capital: es la mezcla de equipo y habilidades humanas que participarán en el proceso.

Diseño de Procesos

La siguiente cuestión en la administración de procesos, consiste en determinar cómo debe realizarse exactamente cada proceso. Existen dos

c.c Reconocimiento

enfoques diferentes, para diseñar procesos: la reingeniería de procesos y el mejoramiento de procesos.

b.1. Reingeniería de procesos: la reingeniería es la revisión fundamental y el cambio radical del diseño de procesos, para mejorar drásticamente el rendimiento en términos de costo, calidad, servicio y rapidez. Es más una especie de reinvención, más que un mejoramiento gradual. Los procesos que sean seleccionados para la reingeniería deben ser de carácter fundamental, como las actividades mediante las cuales una empresa atiende los pedidos de sus clientes.

b.2. Mejoramiento de procesos: el mejoramiento de procesos es el estudio sistemático de las actividades y los flujos de cada proceso a fin de mejorarlo. Su propósito es entender los procesos y desentrañar los detalles. Comprendido realmente un proceso, es posible mejorarlo. La presión por brindar una mejor calidad a menor precio significa que las compañías tienen que revisar continuamente todos los aspectos de sus operaciones. Existen dos técnicas básicas para analizar procesos: los diagramas de flujo y las gráficas de procesos. Estas técnicas implican la observación sistemática y el registro de detalles del proceso para permitir una mejor comprensión del mismo.

www.bdigital.ula.ve

Subdimensión: Función de distribución

Distribución tiene a su cargo el flujo de salida de materiales. La distribución consiste en administrar flujos de materiales, desde los fabricantes hasta los clientes y desde los almacenes hasta los minoristas, e incluye el almacenamiento y transporte de productos. Existen tres tipos de decisiones de distribución que se tienen que tomar: ¿dónde almacenar los productos terminados?, ¿qué formas de transporte conviene utilizar?, y ¿cómo realizar la programación, el diseño de rutas y la selección de transportistas?.

c.c Reconocimiento

Localización del inventario de bienes terminados

Una decisión fundamental consiste en dónde colocar un inventario de bienes terminados. La colocación hacia adelante consiste en ubicar el inventario más cerca de los clientes, ya sea en un almacén o centro de distribución o mediante un mayorista o minorista. La colocación hacia adelante ofrece dos ventajas que logran estimular las ventas: mayor rapidez en los tiempos de entrega y una reducción en los costos de transporte.

La colocación hacia atrás consiste en tener el inventario en la planta manufacturera o no mantener inventario alguno de bienes terminados. La colocación hacia atrás, llamada a veces consolidación de inventarios, es conveniente cuando la demanda de varias regiones puede ser alta durante un mes y baja el mes siguiente, en formas imposibles de prever.

Selección de la forma de transporte

www.bdigital.ula.ve

El transporte desempeña un papel central en las cadenas de abastecimiento, básicamente porque vincula a proveedores, fábricas, centros de distribución y clientes. La satisfacción del cliente y, los ingresos, están estrechamente relacionados con la velocidad, la confiabilidad y la flexibilidad del transporte. Juntos, estos factores contribuyen a que el transporte tenga un peso relevante en los resultados de una empresa. Y ese peso es cada vez mayor, en primer lugar, porque las cadenas de abastecimiento se están volviendo globales, teniendo en cuenta que las compañías buscan nuevas fuentes de aprovisionamiento, nuevos mercados y oportunidades de crecimiento.

Ello incrementa las necesidades de transporte, y también su complejidad. Segundo, dado el auge de fusiones y adquisiciones, los mercados bursátiles exigen que, después de esas operaciones, se produzca una rápida integración de las empresas involucradas. Tercero, las fábricas que operan justo a tiempo necesitan niveles de velocidad y confiabilidad altos. Finalmente, los clientes son más exigentes: pretenden que los

c.c Reconocimiento

sistemas de transporte del vendedor se ajusten a sus necesidades específicas, con una ejecución sin fallas.

Existen cinco formas de transporte: por carretera, ferrocarril, vía acuática, tubería y vía aérea. Los proveedores de estos servicios se convierten en parte integral de la cadena de abastecimiento de una empresa. La selección de esos proveedores de servicios debe hacerse tomando en cuenta las prioridades competitivas que corresponden a cada uno de los productos o servicios de la empresa, así como, la reunión de datos sobre los acuerdos de trabajo, los precios de los combustibles y las condiciones climáticas.

Si la flexibilidad es una prioridad competitiva clave, es posible usar el transporte por carretera para enviar bienes a casi cualquier localidad. Los tiempos de tránsito son satisfactorios y las tarifas suelen ser más bajas que las que cobran los ferrocarriles por el transporte de mercancías en pequeñas cantidades y a cortas distancias.

www.bdigital.ula.ve

Si los costos son un factor importante, el transporte ferroviario o por vía acuática puede ser apropiado. El ferrocarril es capaz de transportar grandes cantidades a precios muy bajos, pero los tiempos de tránsito son largos y variables. Esta modalidad suele ser más apropiada para transportar materias primas, pero no para bienes terminados. El transporte por vía acuática ofrece alta capacidad a bajo costo unitario, pero los tiempos de tránsito son prolongados y hay grandes regiones que son inaccesibles por dicha vía.

Para transportar ciertos productos en altos volúmenes, a bajo costo, los sistemas de conducción por tubería son la mejor elección. Solamente se utiliza para conducir productos líquidos o gases, o sólidos en forma de pasta semilíquida. Los costos por kilómetro son bajos. Finalmente, si la rapidez en la entrega es importante, el transporte aéreo es el más rápido, aunque también el más caro. El transporte aéreo tiene como limitación la disponibilidad de instalaciones aeroportuarias y requiere un manejo adicional para recoger y entregar las mercancías.

c.c Reconocimiento

Además de esas modalidades primarias, existen formas de servicio especiales e híbridas, como paquetes postales, expreso aéreo, el servicio de carga en autobuses, los transportes fletados, electrónico y el transporte a cuestas. Esta última modalidad consiste en la recolección y entrega de la mercancía a cortas distancias en camión, pero cargando el remolque del camión en un furgón de ferrocarril que lo transporta durante la parte más larga del viaje.

Programación, rutas y selección de transporte

Varias actividades esenciales para el buen funcionamiento de la cadena de abastecimiento se refieren al control diario del movimiento de la carga. El programa de embarques debe estar fusionado con los programas de compras y control de la producción. Un fabricante suele obtener una tarifa de flete más baja si elige una ruta que le permita combinar sus embarques destinados a varios clientes. Las compañías que reconocen su potencial para mejorar los resultados y facilitar la gestión de la cadena de abastecimiento, apelan a la eficiencia en el transporte para ganar una ventaja competitiva a través de la diferenciación del servicio y de costos más bajos.

www.bdigital.ula.ve

Para lograr la eficiencia en el transporte se debe enfocar en cuatro áreas críticas:

• Integración de actividades: el transporte tiene que ser considerado en todas las decisiones críticas de planificación que le dan forma a la cadena de abastecimiento.

• Planificación de requerimientos: es una tarea que traduce las estrategias de la cadena de abastecimiento y las necesidades de integración de actividades en programas específicos de transporte.

• Gestión de capacidades: los atributos para satisfacer con eficacia los requerimientos de transporte se generan mediante la gestión de las capacidades requeridas. Entre ellas se cuentan la negociación de contratos con transportistas y proveedores; una organización bien alineada; sistemas

c.c Reconocimiento

de tecnología y de información avanzada; y un conjunto de mediciones de desempeño específicas. El benchmarking, es una comparación con las mejores prácticas, es una poderosa herramienta para evaluar las capacidades de transporte, y puede señalar con precisión oportunidades de mejoras.

• Ejecución diaria: la excelencia en la integración de actividades, la planificación de requerimientos y la gestión de capacidades son prerrequisitos para una ejecución diaria eficiente, cuya meta es el cumplimiento exitoso de cada embarque.

Mediciones del rendimiento de la administración de la cadena de abastecimiento. La administración de la cadena de abastecimiento involucra controlar el flujo de los materiales que generan inventarios dentro de la cadena de abastecimiento interna, en este sentido, se debe de vigilar atentamente los inventarios con la finalidad de que permanezcan en niveles aceptables para la empresa.

www.bdigital.ula.ve

La logística vela por la optimización y el mantenimiento de los recursos de la cadena de abastecimiento a través de sistemas de información compartidos por todos los que intervienen en ella y mediante la aplicación de indicadores de desempeño que permitan conocer los niveles de inventarios, los tiempos de procesamiento, la rotación de los productos en los supermercados, entre otros. Básicamente se consideran 3 indicadores para medir el rendimiento de la cadena:

a. La velocidad del ciclo y flujo logístico, desde el momento que se genera el pedido de ventas hasta que se coloca el producto en el cliente, esto ayuda a controlar los cuellos de botella.

b. El segundo indicador tiene que ver con los costos que se agregan a un producto o servicio.

c. Y, el tercero es útil cuando se quiere medir el grado de satisfacción del cliente.

c.c Reconocimiento

Dimensión: Elementos del Análisis de Ciclo De Vida (ACV)

Lo que hoy se conoce con el nombre de evaluación de ciclo de vida (life cycle assessment; según Werner (citado por Chacón, 2008) suele denominarse Análisis de Ciclo de Vida (ACV), fue la denominación que finalmente acogió la comunidad internacional de expertos en el tema en el año de 1991, debido a que la aplicación de la metodología de ACV no sólo incorpora elementos objetivos sino también elementos subjetivos.

El ACV según Baunmann y Tillman (citados por Chacón, 2008) recibía anteriormente otros nombres, tales, análisis del perfil ambiental y de recursos, como eco balances, análisis ambiental integral, perfiles ambientales, entre otros; y se le comparaba con otras herramientas tales como evaluación del riesgo ambiental y la evaluación de impacto ambiental en cuanto al alcance, las ventajas y las desventajas entre uno y otro métodos.

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV), según Chacón (2008) en teoría, es un método analítico que contempla y hace una interpretación de los impactos ambientales potenciales de un producto o servicio a lo largo de su ciclo de vida. De acuerdo a lo anterior, un ACV permite evaluar el impacto ambiental de un producto que inicia con la extracción de las materias primas y termina cuando la vida útil del producto finaliza, convirtiéndose en un residuo que ha de ser gestionado adecuadamente.

www.bdigital.ula.ve

Durante la fabricación, las empresas deben evaluar el impacto ambiental que tiene su proceso, además tienen la responsabilidad sobre el impacto que ocasionan las partes involucradas en el proceso hasta que el producto llega al cliente consumidor, (por ejemplo proveedores, distribuidores y consumidores). Esta cadena, que va desde el nacimiento hasta la tumba es lo que se denomina ciclo de vida de un producto llamado también análisis del ciclo de vida desde la cuna a la tumba.

La importancia del concepto del ciclo de vida surge de dos conceptos básicos según Castaño y Marín (2012):

c.c Reconocimiento

- ✓ Cuantificar una medida ambiental. Esta cuantificación se realiza relacionando los impactos (cantidades de energía, uso de materiales, emisiones) con los problemas ambientales.
- ✓ Establecer prioridades ambientales. Como base para la planificación del mejoramiento del desempeño ambiental, el ACV analiza todos los impactos durante todo el ciclo de vida de un producto, identificando las prioridades con base en las cuales se definen las estrategias preventivas de mejoramiento del desempeño ambiental.

Fases del ciclo de vida. La aplicación del ACV esta principalmente basada según Hoof, Monroy y Saer (2008) en las siguientes fases las cuales se muestran en el Gráfico 8:

www.bdigital.ula.ve

Gráfico 8. **Fases del ciclo de vida. Fuente: Hoof, Monroy y Saer (2008).**

Fase 1. Extracción de materia prima. Está relacionada con el origen del material y hace referencia al impacto ambiental de éste y el consumo de energía requerido para su extracción.

c.c Reconocimiento

Fase 2. Producción. Se relaciona con las cantidades de insumos, energía y agua utilizados en la transformación del material, así como las emisiones y residuos generados.

Fase 3. Distribución. Se relaciona con los medios de transporte y los empaques utilizados durante el proceso de distribución del producto final.

Fase 4. Uso Hace referencia a la utilización de recursos durante el uso del producto, junto con el impacto ambiental que dicha utilización genera. Esta fase resulta ser una de las fases prioritarias en el impacto ambiental para los productos que requieren energía y/o agua u otros aditivos para su funcionamiento.

Fase 5. Fin de vida. Se relaciona con la disposición final del producto y determina gran parte del impacto final durante el ciclo de vida, especialmente en los casos en que la vida útil del producto es muy corta; como es el caso de los envasados y empacados.

Aplicaciones del análisis de ciclo de vida. El ACV según Monroy, Ramos y Saer (citados por Castaño y Marín, 2012) es una metodología fundamental para la definición de estrategias empresariales en la prevención de la contaminación. Esta herramienta le permite a la industria enfrentar los costos y disminuir los impactos que sus procesos puedan generar y a su vez vislumbrar y aprovechar oportunidades y ventajas competitivas para su organización.

www.bdigital.ula.ve

Según la Comisión Nacional del Medio Ambiente (citada por Castaño y Marín, 2012) el ACV es una herramienta que va más allá de la decisión netamente ambiental ya que abarca todas las entradas y salidas, directas e indirectas, lo que le permite manejar todos los factores ambientales. Además, la metodología manejada es cuantitativa, lo que permite ampliar las decisiones, antes de tomar cualquier determinación, ya que los resultados entregados son objetivos.

En este orden de ideas, la misma comisión señala que el ACV es una herramienta esencial para la implementación de programas del

c.c Reconocimiento

ecoetiquetado al proporcionar una base unificadora, transparente y científica. Esta base se relaciona directamente con los impactos ambientales en todas las etapas por las que atraviesa un producto y, por lo tanto, es sensible a los cambios en el mercado y a los avances tecnológicos. En el futuro, esta herramienta será la base para evaluar aquellos productos que sean capaces de ingresar al comercio internacional.

Otras de las aplicaciones del ACV son:

- ✓ Liderar la innovación en los productos
- ✓ Rediseñar o replantear los procesos en su integridad
- ✓ Tomar decisiones estratégicas, de diseño, de compra, de venta
- ✓ Apoyar la toma de decisiones de las autoridades, la industria y el público.
- ✓ Identificar las partes críticas de la producción y el uso.

Normalización del ACV según la familia de normas ISO 14.040. La Organización Internacional de Normalización (The International Organization for Standardization, ISO) es un organismo privado para la elaboración de normas internacionales, integrado principalmente por los organismos nacionales de normalización de cada país.

www.bdigital.ula.ve

En 1993, la ISO creó el comité técnico ISO/TC-207 para el desarrollo de la serie ISO 14000 sobre sistemas de gestión ambiental y herramientas de apoyo, y dentro de este alcance dicho comité trabaja la serie de normas ISO 14040 sobre ACV a través del subcomité 5. En el Cuadro 4 se ilustra la serie de normas ISO 14000 que específicamente tratan el marco de referencia aceptado en el ámbito internacional y ejemplos sobre ACV (Chacón, 2008).

c.c Reconocimiento

Cuadro 4

Serie ISO 14040 sobre ACV

ISO 14040:2006: Principios y marco de referencia. Esta norma establece los principios y marco de referencia para llevar a cabo un ACV, describe las fases claves del proceso de ACV. Se recomienda usarla junto con ISO 14044.
ISO 14044:2006: Requisitos y lineamientos. Esta norma establece los requisitos y orientaciones para llevar a cabo un ACV. Se recomienda utilizarla junto con ISO 14040.
ISO/TR 14047:2003: Ejemplos de aplicación de ISO 14042. Ofrece ejemplos del empleo del ACV.
ISO 14042 se eliminó en el 2006, pero su contenido se incorporó en las versiones de ISO 14040 e ISO 14044.
ISO/TS 14048:2002. Formato para la documentación de datos. Ilustra los formatos para la recolección de información con énfasis en la fase del inventario de ciclo de vida (recopilación de las entradas y salidas de los procesos).
ISO/TR 14049:2000. Ejemplos de aplicación de ISO 14041 para la definición del objetivo, alcance y análisis del inventario.
ISO 14041 se eliminó en el 2006, pero su contenido se incluyó en las versiones del 2006 de ISO 14040 e ISO 14044.

www.bdigital.ula.ve

Fuente: Chacón (2008).

Las normas ISO 14040 y 14044 son normas de gestión ambiental específicas en el ámbito de los ACV. El Gráfico 9, muestra el marco de referencia de un ACV de acuerdo a la norma ISO 14040.

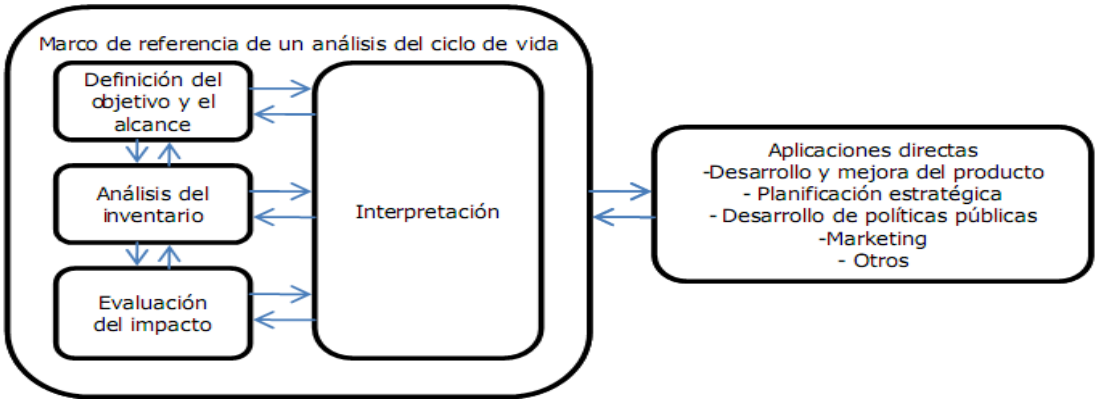


Gráfico 9. **Marco de referencia de un ACV, de norma ISO 14040**

c.c Reconocimiento

Las normas según Niembro, García, Sierra y González (2009) indican que: los objetivos y el alcance de un ACV, incluyendo los límites de sistema y el nivel de detalle, dependen del tema y del uso previsto del estudio. En la fase de Análisis de Inventario de Ciclo de Vida (ICV) se realiza un inventario de los datos de entrada y salida del sistema bajo estudio. La fase de Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida (EICV) tiene por objetivo proporcionar información adicional para ayudar a evaluar los resultados del ICV de un sistema a fin de comprender mejor su importancia ambiental. La fase de Interpretación de Ciclo de Vida es la fase final del procedimiento de un ACV, en ella se resumen y discuten los resultados de ICV y/o EICV como base para las conclusiones, recomendación y toma de decisiones de acuerdo con el objetivo y el alcance definidos (ISO 14040, 2006).

En este orden de ideas, Moss (2008) señala que la mayor parte del calentamiento global en los últimos 50 años es producto de las actividades humanas, siendo estas ocasionadas principalmente por la quema de combustibles fósiles. Estas actividades producen un incremento en la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero (GEI) que alteran su equilibrio, tienden a calentar la superficie de la tierra y de las capas inferiores de la atmósfera, tal efecto puede observarse en el Gráfico 10.

www.bdigital.ula.ve

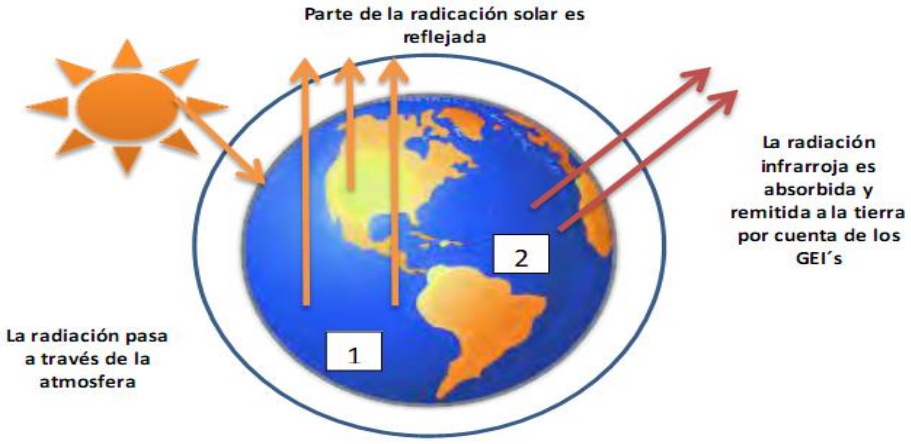


Gráfico 10. **Efecto invernadero. Fuente: GREENPEACE Cambio climático: Futuro negro para los paramos. Bogotá: Green peace Colombia, 2009, p 4**.

c.c Reconocimiento

Las empresas han comenzado a realizar acciones para reducir la generación de dióxido de carbono al reconocer que sus actividades son las responsables directas de su liberación, lo que aumenta la barrera del calentamiento global, haciendo que la radiación de la luz solar incremente la temperatura de la tierra, con consecuencias en el cambio climático. En este orden de ideas, para reducir el impacto ambiental producido por las tradicionales actividades manufactureras, han surgido dos principios significativos para la industria, producto de la evolución del principio logístico típico, tales como: la logística verde o eco logística.

Elementos del Análisis del Ciclo de Vida (ACV). Los elementos que se tienen en cuenta dentro del ACV, comúnmente se conocen como inputs/outputs (entradas/salidas) y según Ihobe (2009) se definen de la siguiente manera:

Inputs/entradas

Uso de recursos y materias primas, partes y productos, transporte, electricidad, energía, entre otras, que se tienen en cuenta en cada proceso/fase del sistema.

www.bdigital.ula.ve

Outputs/salidas

Emisiones al aire, al agua y al suelo, así como los residuos y los subproductos que se tienen en cuenta en cada proceso/fase del sistema.

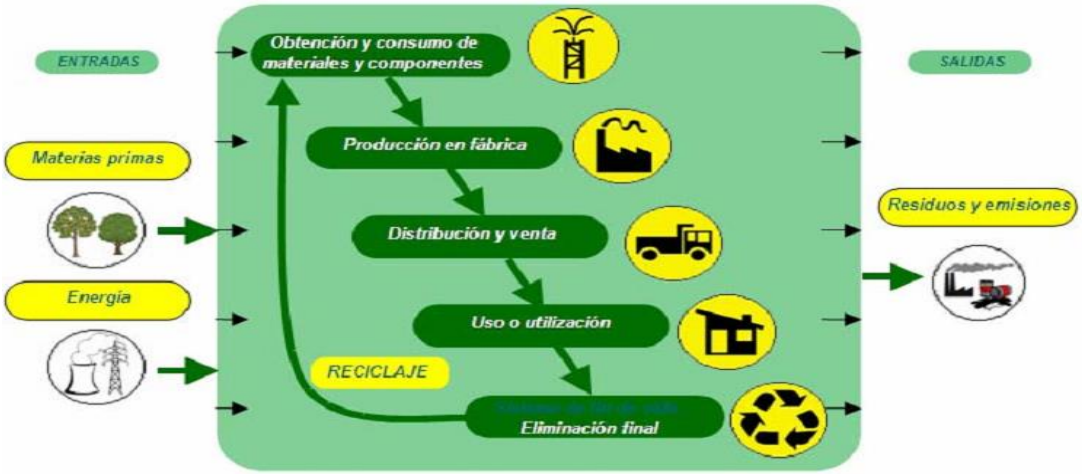


Gráfico 11. **Concepto de la perspectiva de un Análisis de Ciclo de Vida y Fases que se tienen en cuenta. Fuente: Ihobe (2009).**

c.c Reconocimiento

La manera y forma en la que se recopilan estas entradas/salidas se conoce como Inventario de ciclo de vida (ICV), y es la fase del análisis del ciclo de vida que implica la recopilación y la cuantificación de entradas/salidas de un sistema durante su ciclo de vida. El ACV de un producto debería incluir todas las entradas/salidas de los procesos que participan a lo largo de su ciclo de vida: la extracción de materias primas y el procesado de los materiales necesarios para la manufactura de componentes, el uso del producto y finalmente su reciclaje y/o la gestión final.

El transporte, almacenaje, distribución y otras actividades intermedias entre las fases del ciclo de vida también se incluyen cuando tienen la relevancia suficiente. A este tipo de ciclo de vida se le denomina comúnmente “de la cuna a la tumba”. Cuando el alcance del sistema se limita a las entradas/salidas desde que se obtienen las materias primas hasta que el producto se pone en el marcado (a la salida de la planta de fabricación/montaje), se le denomina como “de la cuna a la puerta”. Y cuando solo se tienen en cuenta las entradas/salidas del sistema productivo (procesos de fabricación), se le llama “de la puerta a la puerta”.

www.bdigital.ula.ve

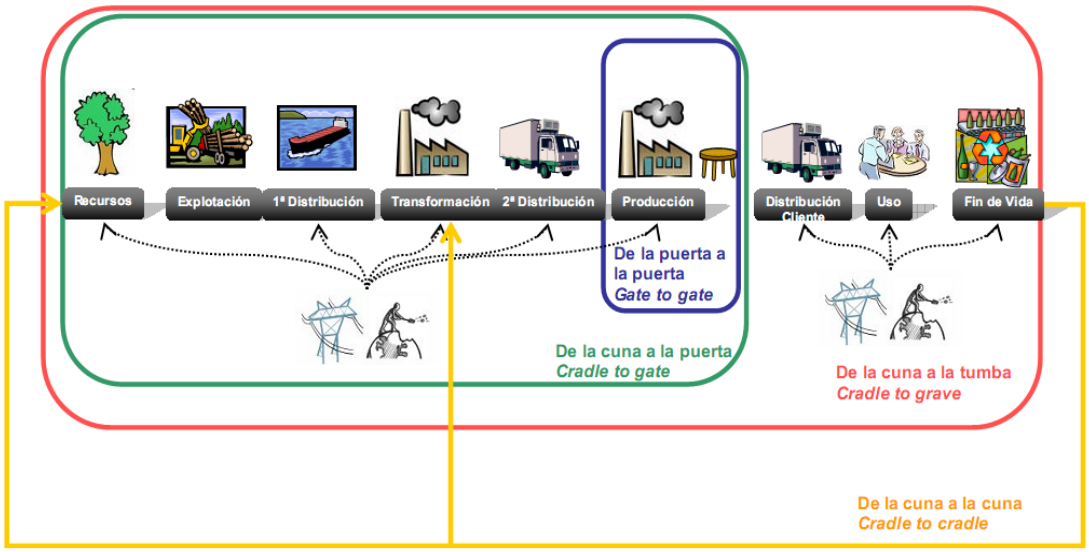


Gráfico 12. **Terminología relacionada con el alcance de un ACV. Fuente: Ihobe (2009).**

c.c Reconocimiento

Sin embargo, es el alcance de todo el ciclo de vida (de la cuna a la tumba) el único que nos asegura que las cargas medioambientales de una fase no se traspasan a otras fases del ciclo de vida. Esto significa que, por ejemplo, externalizar un proceso de nuestro sistema contratando a un proveedor externo, no nos evita la contabilización de la carga ambiental asociada a ese proceso. Aunque el mismo no esté en nuestra propia planta, el concepto holístico del ACV nos obliga a tenerlo en cuenta.

Un nuevo enfoque, basado en tener en cuenta que las corrientes de salida del Fin de Vida del sistema pueden ser valoradas como materias primas y/o entradas al mismo sistema o a otro, está teniendo un importante reconocimiento en los últimos años. A este tipo de enfoque en ACV se le denomina como “de la cuna a la cuna”. La suma total de entradas y salidas sienta las bases para un posterior análisis y evaluación de los efectos medioambientales relacionados con el producto. Esta agregación de recursos y emisiones hacia daños al medio ambiente y al ser humano es lo que se denomina Evaluación del Impacto de Ciclo de Vida (EICV).

www.bdigital.ula.ve

Logística Verde (Green Logistics) / Eco-Logística

De acuerdo a lo expresado por Moss (2008) nunca se registró una preocupación por la preservación del medio ambiente como la que se presenta actualmente en el mundo empresarial. Esta preservación involucra e integra los diferentes sistemas logísticos y ha permitido la creación de la Logística Verde o Ecologística. La composición del constructo verde y logística, implica una conjunción que se traduce en una frase inspiradora y positiva al sugerir, por una parte, la existencia de compatibilidad entre el medio ambiente y la organización empresarial; y por la otra, imprime una connotación ecológica que posibilita la adopción eficaz de los requerimientos ambientales actuales en las operaciones logísticas.

c.c Reconocimiento

Indicadores ambientales de gestión

En la implantación de la logística verde según Schmidt (2009). Cabe considerar que, para la implantación de la logística verde es conveniente utilizar diferentes indicadores que midan su desempeño y permitan realizar acciones de mejoramiento. Los más utilizados con esta finalidad son los indicadores de: huella hídrica, huella ecológica y huella de carbono. Estos pueden influir directamente en la selección de los materiales considerando su tasa de emisión de gases, sus normas sobre el consumo de energía y sus opciones de reutilización. A la par, permiten minimizar el impacto de las diferentes actividades logísticas, por ejemplo: utilizar diferentes estrategias en el transporte como el diseño de empaques y embalajes que reduzca la cantidad de aire o espacio inútil en el paquete, permite disminuir el número de viajes realizados por los camiones de distribución.

Huella hídrica

www.bdigital.ula.ve

La calidad del agua no es un prerrequisito solo para la sociedad, es necesaria para los ecosistemas naturales que desempeñan funciones esenciales para la vida humana y para la producción de bienes y servicios. A través de diferentes estudios señalan Hoekstra y Chapagain (2009) se ha verificado que la agricultura es la responsable de la utilización del 70% de agua consumida por la sociedad, y esta a su vez, utiliza el 86% del agua de la tierra.

En muchos lugares el uso del agua se comparte con la realización de múltiples actividades de naturaleza urbana e industrial, dentro de ellas, están las desarrolladas por las empresas que utilizan el agua como un ingrediente esencial para desarrollar sus operaciones. Sin embargo, pueden contaminar los efluentes debido a fallas en su manejo y, a la vez, lesionar la imagen corporativa de la empresa. Aunado a lo anterior, Gerbens-Leenes y Hoekstra (2008) existe el riesgo de carecer de agua para ejecutar normalmente las operaciones.

c.c Reconocimiento

Dentro de este marco, existe una herramienta que permite administrar y calcular su consumo denominada huella hídrica. Esta fue introducida por Hoekstra en el año 2002 y mejorada en el 2007. Hoekstra por una parte, define este concepto como el volumen anual de agua utilizada para ser consumida por un grupo que incluye: la familia, una ciudad, una provincia, una nación o un negocio; por otra parte, al hablar de huella hídrica parcial se hace referencia a las aguas residuales.

Análogamente, para las empresas existe la huella hídrica corporativa que es definida por Schneider (2010) como el volumen de agua fresca utilizada directa o indirectamente para operar y desarrollar las operaciones normales de un negocio. Es decir que la huella hídrica en las empresas calcula el volumen de este líquido que se necesita para producir los mismos bienes y servicios, siendo clasificada en dos componentes (1) La huella hídrica operacional, que es el agua utilizada directamente para el negocio y sus operaciones y, (2) la huella hídrica de la cadena de suministro, que es el agua utilizada en las operaciones inherentes a la cadena de suministro de la empresa.

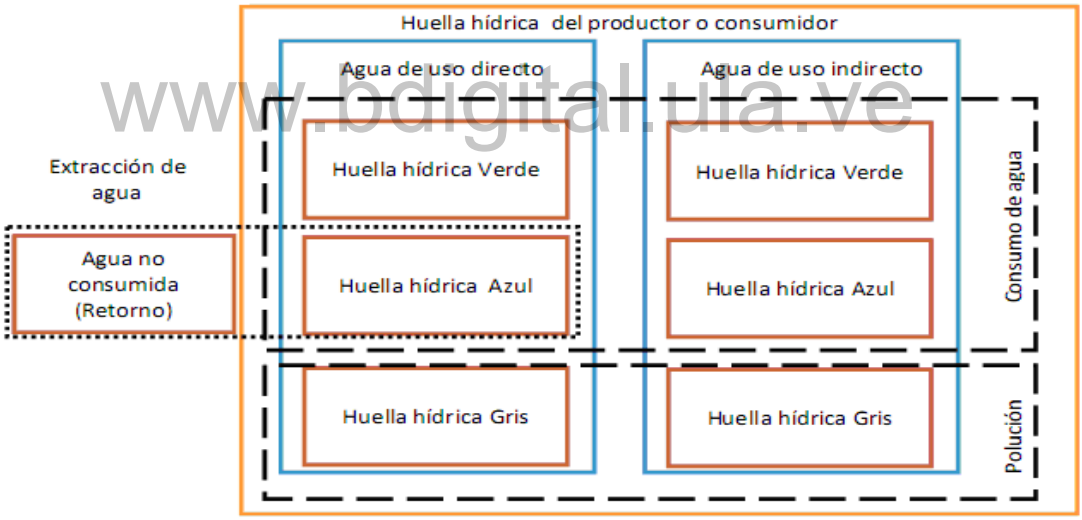
www.bdigital.ula.ve

Cabe resaltar que los beneficios obtenidos al realizar la medición de la huella hídrica corporativa son según Hoekstra y Chapagain (2009): (1) visión general del agua utilizada en los procesos y su origen. (2) consolidación de la reputación corporativa a través de la racionalización del uso de agua en las operaciones del negocio. (3) reducción de costos al ejecutar acciones de medición que tienen como finalidad su racionalización. (4) gestión de marca. (5) visibilizar la Responsabilidad social corporativa con su público objetivo.

Para medir, la huella hídrica corporativa se divide el uso de la misma, en tres componentes: el verde, el azul y el gris. La distinción de estos componentes es utilizada por variados autores para determinar el impacto hidrológico, social, ambiental y los costos económicos de oportunidad representados en el agua utilizada para el proceso de producción.

c.c Reconocimiento

Los rasgos de cada uno de los componentes de acuerdo con el autor Gerbens-Leenes y Hoekstra (2008) son: (a) Componente verde. Es el volumen de agua lluvia que se evapora durante el proceso de producción y es relevante para productos agrícolas. (b) Componente azul. Es el volumen de agua utilizada de origen superficial o subterránea que se evapora como consecuencia de la producción del producto o servicio. En el caso empresarial se refiere a la cantidad de agua extraída superficial o subterránea que no vuelve al sistema de donde fue obtenida. (c) Componente gris. Es el volumen de agua contaminada asociada a la producción de los bienes y servicios. Para su cuantificación se tiene en cuenta el volumen de agua necesario para diluir los contaminantes hasta el punto que esta se encuentre por encima de las normas de calidad del agua. En el Gráfico 13 se muestra todo el proceso se la huella hídrica



www.bdigital.ula.ve

Gráfico 13. **Componentes de la huella hídrica. Fuente: Adaptado de Hoekstra, Arjen y Chapagain, Ashok. Water footprint manual: Estate of art. Enschede: UNESCO-IHE, 2009. p. 131**

Ante los grandes desafíos del cambio climático a nivel global las empresas no solo deben enfocarse en el impacto de los diferentes GEI, su mitigación y compensación; es necesario según Hoekstra y Chapagain, (2009) que la cuantificación del recurso hídrico sea una exigencia a las

c.c Reconocimiento

grandes empresas para que se pueda racionalizar su uso en las actividades logísticas empresariales.

Huella de carbono

Se define como la medición de la cantidad de emisiones de dióxido de carbono equivalentes generadas directa e indirectamente en una empresa o en una cadena de abastecimiento, causadas por actividades que son acumuladas en el ciclo de vida en un producto (Wedeima, 2008). Esta huella mide las emisiones causadas por los gases de invernadero, en especial el dióxido de carbono, siendo aplicada a un individuo o a una empresa (Sudakaran, 2010). Determinar su resultado permite la realización de planes de acción para reducir las emisiones (Moss, 2008).

Para calcular la huella de carbono se obtiene el total de emisiones relacionadas a cada una de las etapas de un ciclo productivo, desde la compra de materias primas hasta la disposición de sus desechos, permitiendo establecer planes estratégicos para su disminución (Wedeima, 2008). Las empresas pueden reducir su huella de carbono optimizando el transporte, ahorrando en el consumo de materias primas y en los servicios de energía y agua, entre otras actividades (Sudakaran, 2008). Adicionalmente disminuir la huella de carbono permite obtener ventajas competitivas, minimizar los de costos operativos y cumplir con los estándares internacionales exigidos.

www.bdigital.ula.ve

La medición de la huella de carbono según Calderón y Bermeo (2012) es el primer paso para que las empresas establezcan planes de acción que conlleven a minimizar el impacto ambiental generado por las actividades propias de la empresa y de su cadena de suministro. Es así como las industrias pueden enfrentar y responder eficazmente a las exigencias presentes y futuras de sus clientes, obteniendo ventajas competitivas en un mercado globalizado marcado por la nueva tendencia de “conciencia verde”.

c.c Reconocimiento

En el Gráfico 14, se muestran las fuerzas que promueven la conciencia verde.

La medición de la Huella de Carbono representa un gran desafío para América Latina, debido a que es una herramienta utilizada en todo el mundo para la identificación y manejo de las emisiones de dióxido de carbono que es considerado como el principal responsable del efecto invernadero y del calentamiento global. No obstante, las metodologías actuales han sido desarrolladas por entidades como Environmental Protection Agency (EPA), Word Resources Institute (WRI) y Carbon Trust, que operan en los países más desarrollados del mundo.

www.bdigital.ula.ve

Gráfico 14. **Fuerzas promotoras de la conciencia verde. Fuente: Calderón y Bermeo (2012).**

En la actualidad existen dos tipos de huellas de carbono: La huella de carbono corporativa y la huella de carbono del producto. La primera, se obtiene siguiendo una metodología que genera los informes de gases de efectos invernadero (GEI); la segunda, corresponde a la cantidad de gases de efecto invernadero generados a lo largo del ciclo de vida de un producto (World Business Council for Sustainable development, 2008). Para la huella corporativa se utilizan dos tipos de metodologías en su medición: El protocolo GHG y la norma ISO 14064. El protocolo GHG, diseñado por el

c.c Reconocimiento

World Resources Institue (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), fue creado para contabilizar y reportar las emisiones, tanto directas como indirectas. Las últimas son las más difíciles de controlar ya que no dependen de la misma y son generadas por agentes externos (Schmidt, 2009).

En la huella de carbono corporativa las emisiones directas (Alcance 1) según el autor de la referencia, proceden de recursos que son propiedad de la empresa analizada, entre otras, se distinguen: las emisiones generadas por la combustión de vehículos, calderas y hornos; las emisiones generadas por diversos procesos químicos; las emisiones fugitivas por el uso de refrigerantes controlados por el protocolo de Kioto. En tanto, las mediciones indirectas (Alcance 2 y 3) son creadas por la generación o compra de electricidad, calor o vapor que consume la empresa analizada; es decir, son generadas por las actividades de la empresa, pero sobrevienen de recursos que no son controlados por la misma. Las clases de emisiones y mediciones se ilustran en el Gráfico 15.

www.bdigital.ula.ve

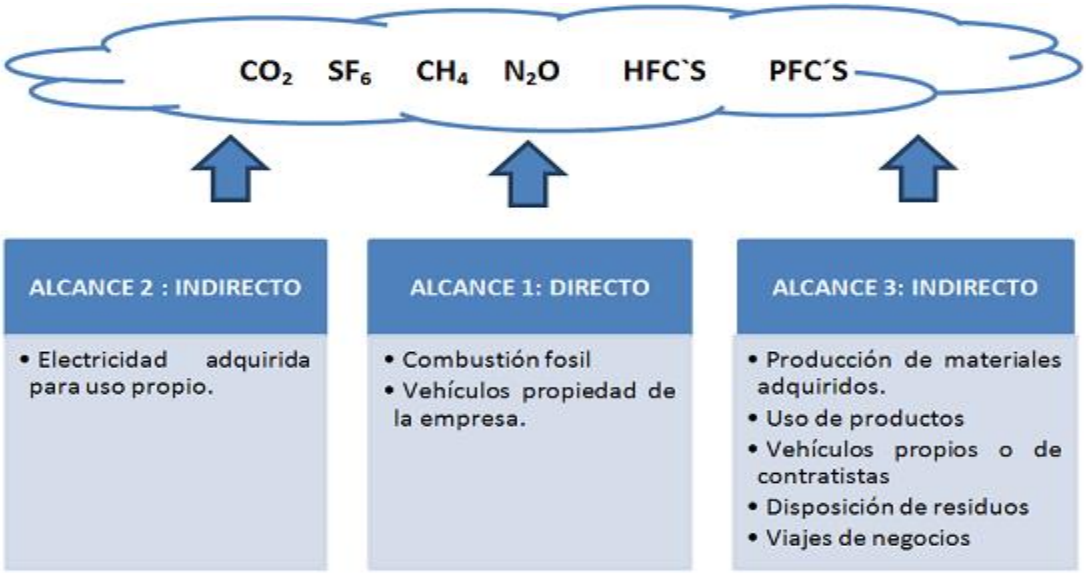


Gráfico 15. **Mediciones y alcances de la huella de carbono. Fuente: Adaptado de WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Protocolo de gases invernadero. México D.F.: Secretario de medio ambiente y recursos naturales México, 2008 138 p**

c.c Reconocimiento

Teniendo en cuenta la importancia de las emisiones indirectas, para recolectar datos sobre la huella de carbono corporativa, se deben tener en cuenta según Schmidt (2009): (I) Investigar las emisiones GHG (gases de efecto invernadero) de los proveedores de energía, de materia prima y de servicios al asumirse que ellos pertenecen a la cadena de abastecimiento de la empresa. Asimismo, en una etapa posterior, deben ser anexadas las emisiones generadas por los desperdicios y por los consumidores, aunque son difíciles de cuantificar. (II) Utilizar valores estándar para calcular la energía comprada por la empresa, existen valores LCA (ciclo de vida de producto) genéricos para un país o una tecnología, estos valores fueron calculados luego de un análisis realizado a las economías de las naciones.

Cálculo de huella. Para calcular la huella de carbono corporativa según Schmidt (2009) existen dos alternativas: la primera es utilizar los datos reales obtenidos y, la segunda, a través del cálculo de valores promedio obtenidos de las tablas disponibles en diferentes bases de datos. La dificultad al seguir la segunda opción o utilización de los valores genéricos disponibles radica en la posibilidad de que no se esté midiendo la huella de carbono real y, en consecuencia, las acciones de mitigación de las emisiones no serán las correctas.

www.bdigital.ula.ve

Según el procedimiento, al finalizar la medición es necesario generar un informe con los resultados. Este informe es el documento donde se recopila toda la información conseguida, el cálculo de la huella de carbono y los resultados obtenidos en relación al control y reducción de las emisiones de GEI. Es de precisar que la información presentada debe ser relevante, completa, consistente, precisa y transparente para permitir la planificación de acciones que faciliten la reducción de la huella de carbono (World Business Council For Sustainable Development, 2008)

Para realizar la medición de la huella de carbono existen diferentes metodologías y herramientas que tienen aplicabilidad durante el proceso,

c.c Reconocimiento

como se observa en el Gráfico 16. Las metodologías más reconocidas son el protocolo GHG y la ISO 14064 que se aplican a una organización y el PAS 2050 e ISO 14067 que son aplicadas para la medición de la huella de carbono de un producto durante su ciclo de vida (ACV). Seguidamente se explicaran las metodologías más utilizadas como son el protocolo GHG, la ISO 14067 y el PAS 2050.

www.bdigital.ula.ve

***Gráfico 16*. Metodologías y herramientas para medir la huella de carbono. Fuente: Calderón y Bermeo (2012)**

La medición de la huella de carbono, según lo acordado en el "protocolo de Kioto", permite la emisión de bonos de carbono como una medida para controlar en el mundo la emisión de gases efecto invernadero. Este sistema consiste en la compra y venta de derechos de emisión de gases de efecto Invernadero, mediante la compra de certificados que tienen como finalidad apoyar proyectos de energías renovables o de reforestación de bosques por parte de las empresas. Por ejemplo, una empresa en Estados Unidos emite 4 millones de toneladas de CO_2 anualmente y, debido a las regulaciones ambientales, debe reducir sus emisiones a 2 millones por medio de la implementación de diferentes acciones.

c.c Reconocimiento

Mientras en otra parte del planeta, por ejemplo en Colombia, se elabora un proyecto sobre medición de huella de carbono y mediante diversas acciones se reducen las emisiones generadas por la empresa en 1 millón de toneladas. La empresa puede vender según Bunca (citado por Calderón y Bermeo, 2012) la reducción de emisiones en bonos de carbono, los cuales pueden ser comprados por la empresa en Estados Unidos para reducir sus emisiones contaminantes. La adquisición de los bonos según Euguren (citado por Calderón y Bermeo, 2012) se logra a través de organismos de intermediación que garantizan la seguridad de las transacciones y son responsables del monitoreo para garantizar que las comunidades y los responsables de los proyectos cumplan con su parte del trato

Metodología para el cálculo de la huella de carbono corporativa mediante el protocolo GHG según Calderón y Bermeo (2012*).* Además de esquemas y leyes regulatorias relacionadas con los gases de efecto invernadero generados por diferentes países, el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD) han formulado estándares corporativos para cuantificar, hacer seguimiento, presentar informes y verificar emisiones.

www.bdigital.ula.ve

Estos estándares son conocidos habitualmente con el nombre de protocolo GHG y están conformados por dos factores: en primer lugar el reporte y medición corporativa de contabilidad, que sirve como guía para las empresas interesadas en cuantificar e informar de sus emisiones de gases de efecto invernadero, conocida como huella de carbono corporativa. En segundo lugar, la cuantificación de las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de proyectos específicos.

La huella de carbono corporativa se determina siguiendo el siguiente procedimiento:

1. Se establecen los límites empresariales que equivalen al alcance de la medición. Esta acción se efectúa diagramando la cadena de

c.c Reconocimiento

abastecimiento de la empresa con el fin de determinar cuáles son los recursos y las actividades realizadas en la empresa.

2. Se determinan los límites de las operaciones empresariales respecto a las emisiones directas e indirectas. Esta actividad ayudará a la empresa a manejar mejor todos los riesgos y las oportunidades a lo largo de su cadena de abastecimiento. Al mismo tiempo, constituye una guía para ayudar a identificar las fuentes de emisiones directas e indirectas que están constituidas por el alcance 1, el alcance 2 y el alcance 3 que facilitarán la presentación de reportes y la elaboración de la contabilidad de GEI.

Las características distintivas de los tres alcances son definidas de la siguiente forma:

- ✓ Alcance 1. Emisiones directas. Son causadas por recursos que son propiedad de la empresa analizada. Ejemplo: emisiones generadas por la combustión de vehículos, calderas y hornos; emisiones generadas por procesos químicos; y otras emisiones fugitivas por el uso de refrigerantes controlados por el protocolo de Kioto.
- ✓ Alcance 2. Emisiones indirectas. Están formadas por la generación o compra de electricidad, calor o vapor que consume la empresa analizada.
- ✓ Alcance 3. Otras emisiones. Son generadas por diversas actividades de la empresa, pero generadas por recursos que no son controlados por la misma.

www.bdigital.ula.ve

Luego de definir cada uno los alcances, se realiza la recolección de los datos necesarios en alianza con el personal de la empresa analizada para proceder a calcular la huella de carbono corporativa. Para esta última labor y de acuerdo a los factores de conversión publicados en tablas internacionales y nacionales Según World Business Council For Sustainable Development (2008) se determina la cantidad de emisiones de GEI en toneladas de CO_2

c.c Reconocimiento

equivalente generadas y emitidas por la empresa al medio ambiente. Con el fin de ampliar esta información, en el Gráfico 17 se explica el proceso seguido por el protocolo GHG.

Gráfico 17. **Fases para medición de la huella de carbono corporativa. Fuente: Adaptado a partir de WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Protocolo de gases invernadero. Mexico D.F.: Secretario de medio ambiente y recursos naturales México, 2008 138p.**

ISO 14064:2006 inventario de gases de efecto invernadero. Para la medición de la huella de carbono existen diversas normas y guías internacionales, entre ellas están el protocolo GEI y la norma ISO 14064. Cabe resaltar que cualquiera de las dos guías son una ayuda para que las empresas desarrollen la medición de la huella de carbono corporativa, presentando una metodología aplicable en términos generales y no detallados. Al compararlas según Weng (citado por Calderón y Bermeo, 2012) se puede establecer que ambas siguen una metodología general para la medición de la huella de carbono y se diferencian en el detalle para la cuantificación de las emisiones. Sin embargo, la Norma ISO 14064 establece adicionalmente un procedimiento para la realización de auditorías para la verificación de su cálculo.

www.bdigital.uda.ve

Al mismo tiempo, la norma ISO 14064 tiene como propósito asesorar a las empresas para el desarrollo de los informes de emisión de GEI y a elaborar las declaraciones sobre la reducción o eliminación. Además describe las especificaciones y las herramientas necesarias para la validación y verificación de las emisiones de GEI a nivel empresarial.

c.c Reconocimiento

(Carrizo, 2010). La norma ISO 14064:2006 según el autor de la referencia contiene 3 partes así:

1. ISO 14064-1:2006, Gases de efecto invernadero. Parte 1. Especificación con orientación a nivel de las organizaciones para describir el proceso de diseño, desarrollo, gestión e informe de inventarios de GEI. También incluye requisitos para determinar los límites de la organización con el objetivo de cuantificar las emisiones GEI de una organización e identificar acciones específicas y necesarias en la reducción de los gases.
2. ISO 14064-2:2006, Gases de efecto invernadero. Parte 2. Especificación con orientación a nivel de proyecto para realizar la cuantificación, el seguimiento y el informe sobre reducción de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero. Sintetizando, se enfoca en acciones y proyectos para reducir las emisiones de GEI. En la guía se incluyen principios y requisitos para determinar la línea base del proyecto y para realizar seguimientos comparativos.
3. ISO 14064-3:2006, Gases de efecto invernadero. Parte 3. Especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero y la definición de principios, requisitos y guías útiles a seguir en los procesos de validación y verificación de la información GEI. Uno de los objetivos de la descripción del proceso es ofrecer garantías a los usuarios de que las afirmaciones sobre los proyecto de medición y reducción de GEI son completas, exactas, consistentes, transparentes y sin discrepancias materiales. La norma ISO 14064 no se encuentra alineada con ningún esquema particular, es independiente y puede ser usada en múltiples empresas que deseen la reducción de emisiones.

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

Según Carretero (2010) con la aplicación de esta norma se logran beneficios como:

- ✓ Posibilitar consistencia, transparencia y credibilidad en referencia a la cuantificación, monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI con un estándar previamente estudiado y aprobado.
- ✓ Permitir que las empresas puedan identificar y gestionar responsabilidades, activos y riesgos relacionados con los GEI.
- ✓ Facilitar el comercio de bonos de carbono que son un mecanismo internacional para descontaminar y reducir las emisiones nocivas al medio ambiente.
- ✓ Apoyar el diseño, desarrollo e implementación de esquemas o programas de emisiones de GEI consistentes y comparables.

PAS 2050: huella de carbono para productos. La huella de carbono según Moss (2008) se está convirtiendo en un factor condicionante de las relaciones comerciales entre países y empresas. Por esta razón, Rex (citado por Calderón y Bermeo, 2012) señala están cambiando las preferencias de los consumidores hacia la compra de productos con menor huella de carbono, ya que esto impacta menos el medio ambiente. En la actualidad se están promocionando con mayor importancia los productos generados con etiquetas verdes en los envases, lo cual permite a los clientes conocer las estrategias medioambientales utilizadas en la medición de la huella de carbono en un producto.

www.bdigital.uta.ve

Los distintivos según Polonsky (citado por Calderón y Bermeo, 2012) también le ayudan a los clientes o consumidores finales a tomar decisión de compra en un producto. Las etiquetas de carbonos señala Rex citado por Calderón y Bermeo, 2012) que permiten cambiar las preferencias de los clientes, solo pueden ser emitidas después de realizar la medición de carbono en el desarrollo de un producto o durante los procesos de su cadena de abastecimiento.

c.c Reconocimiento

Por tanto, esta medición tiene en cuenta la sumatoria de los gases de efecto invernadero emitidos como consecuencia del ciclo de vida del producto, que comprende las fases de elaboración de las materias primas, procesamiento, transporte y comercialización de los productos INIA, 2009).

Beneficios obtenidos al realizar la medición de la huella de carbono de producto según la BSI (citado por Calderón y Bermeo, 2012):

- ✓ Suministra información veraz y fiable a los consumidores. Las empresas que etiquetan su huella de carbono ayudan a los compradores a ejercer su derecho en la decisión de compra, siendo catalogados como consumidores responsables por tener el poder suficiente para elegir como reducir sus emisiones.
- ✓ El compromiso de reducción de emisiones en el tiempo. Influye directamente en la cadena de suministro, favoreciendo la reducción de las emisiones en los procesos llevados a cabo por los distintos proveedores.
- ✓ Fortalecimiento de las relaciones entre empresas y proveedores. Estas interacciones de cooperación y complementación implican oportunidades de economías sustanciales en costos sobre de la cadena de proveedores.
- ✓ Incidencia en el mercado global. Actualmente es de vital importancia para las empresas cumplir con las crecientes preocupaciones de los consumidores y clientes acerca del desarrollo sostenible.

www.bdigital.ula.ve

Para medir la huella de carbono en un producto, se utiliza la metodología PAS 2050, desarrollada por el Instituto Británico de Estándares (patrocinado por Defra y Carbón Trust). Esta metodología consiste en la evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el ciclo de vida de bienes y servicios. La Norma requiere de la identificación del ciclo de vida de un producto o servicio específico mediante una "unidad funcional" (p.e., una botella de 1 litro de agua reutilizable de plástico y tapa).

c.c Reconocimiento

En este sentido, es necesario seleccionar uno de los dos escenarios de evaluación: (1) Negocios al consumidor (B2C) que incluye las emisiones derivadas del ciclo de vida completo del producto o (2) el negocio a negocio (B2B) que incluye las emisiones liberadas por la empresa incluyendo si el producto llega a una nueva organización o negocio. El proceso de medición de la huella de carbono de un producto finaliza con la certificación de una entidad reguladora que autoriza una etiqueta de carbono para ser ubicada en el producto.

Huella de carbono en las actividades logísticas, las Actividades logísticas que realiza una organización como la fabricación de productos, almacenamiento y el transporte consumen una gran cantidad de energía proveniente de combustibles fósiles. García (2010) señala que el control y la medición de la huella de carbono en estas áreas busca: en primer lugar, controlar el gasto energético. Se pretende lograr la eficiencia energética logística que es el resultado de la medición de la huella de carbono con el objetivo de buscar consumos ajustados al tiempo y estructurar medidas tendientes a disminuir el consumo energético en gastos innecesarios.

www.bdigital.ula.ve

En segundo lugar, sustituir la energía proveniente de combustibles fósiles. Se procura cambiar la utilización de esta clase de energía a fuentes renovables como la solar o la eólica. Y en tercer lugar, la elaboración de estudios de compensación de contaminantes. Proyecto que tiene como finalidad la siembra de bosques para permitir la captura de los gases efecto invernadero.

Todas las actividades adicionales que se realizan para reducir el impacto ambiental en las actividades logísticas empresariales tienen un costo. No obstante, los beneficios obtenidos son más significativos, siendo traducidos en aumento de la imagen ante los clientes, proveedores y otros grupos de interés y en los ahorros obtenidos por la reducción del consumo, que los costos incurridos para implementar la reducción de emisiones GEI

c.c Reconocimiento

(García, 2010). El proceso de medición de la huella en las actividades logísticas se muestra en el Gráfico 18.

Gráfico 18. **Medición huella de carbono en las actividades logísticas. Fuente: Carretero (2010) p 22-29.**

www.bdigital.ula.ve

La aplicación de la huella de carbono en las operaciones logísticas es susceptible de aplicación en las actividades descritas a continuación (García, 2010):

- ✓ Huella de carbono en fabricación de productos. La medición del consumo de energía se realiza en cada paso del proceso industrial, conduciendo esta operación a la evaluación de los procesos productivos y la implantación de medidas de ahorro para obtener una producción más eficiente.
- ✓ Huella de carbono en almacenamiento. En el diseño y almacenamiento de procesos logísticos se tiene en cuenta el consumo energético, la utilización de equipos y la optimización de movimientos en almacenes producidos por diversos equipos de transporte, incluidas las carretillas, para lograr una logística menos contaminante. A la vez, algunas empresas aprovechan sus

c.c Reconocimiento

instalaciones para ubicar elementos de recolección de energía solar o eólica.

- ✓ Huella de carbono en el transporte. Busca que la utilización de equipos para distribución de producto sea más eficiente al permitir una mejor distribución modal, optimizar desplazamientos y reducir costos para obtener un menor impacto de emisiones al medio ambiente. Para lograrlo se emplean tecnologías de la información que permiten una serie de beneficios como son: (1) Racionalización del kilometraje. (2) Realización de Recorridos más cortos. (3) Búsqueda de itinerarios y cargas online. (4) Optimización del volumen de carga. (5) Eliminación de viajes en vacío. (6) Reducción de documentos.

Según el Centro Español de Logística, el transporte de mercancías es considerado responsable de un 23% de las emisiones globales de CO_2. Por modalidad, el 22% de las emisiones corresponde a los camiones de carga, el 10% al transporte por vía acuática y el 44% a los vehículos ligeros (incluyendo camiones ligeros). Aún más importante es la presión ejercida sobre las fuentes de energía no renovables: los camiones que absorbe el 35% de la producción total de combustible con un aumento previsto de más del 40% en el año 2030 (Centro Español de Logística, 2010)

www.bdigital.ula.ve

El control de emisiones contaminantes al medioambiente en la logística y el transporte se ha motivado debido a la presión ejercida por de los clientes que buscan proveedores logísticos concientizados del impacto ambiental de sus actividades, que obtengan mejoras en todos sus procesos, que posean equipos modernos y menos contaminantes y que realicen actividades tendientes a obtener certificados ambientales (García, 2010).

Beneficios obtenidos por las empresas con la medición de la huella de carbono se tienen los siguientes según Pricewaterhousecoopers (2009):

a) Suministrar información confiable a los consumidores, a las empresas que miden su huella de carbono, a las empresas que etiquetan sus

c.c Reconocimiento

productos, ayudan a los compradores a ejercer su derecho de toma de decisiones de compra como consumidores responsables, teniendo el poder suficiente para reducir sus emisiones.

b) Asumir el compromiso para disminuir emisiones en el tiempo, influye directamente en la cadena de suministros, favoreciendo la reducción de emisiones en los procesos llevados a cabo por los distintos proveedores.
c) Ahorros considerables en el costo de combustibles.
d) Cumplimiento de normas ambientales exigidas a nivel nacional e internacional.
e) Menores riesgos operativos y regulatorios.
f) Desarrollo de una conciencia funcional en la empresa sobre el dióxido de carbono como unidad de valor.

Además de la huella hídrica y de carbono existen la huella ambiental organizacional y la huella ecológica que son las que permiten medir el desempeño ambiental de una organización y su impacto ambiental, las mismas se definen a continuación:

www.bdigital.ula.ve

Huella ambiental organizacional (OEF).

Esta huella formulada por la organization enviromental footprint (OEF) es una medida multicriterio que mide el desempeño ambiental de una organización productora de bienes o servicios desde la perspectiva del ciclo de vida (ACV), fue creada dentro de la estrategia Europa 2020 (Roadmap to a Resource Efficient Europe). Su finalidad primordial es reducir los impactos ambientales asociados a las actividades propias de la organización, teniendo en cuenta las actividades en la cadena de suministro (desde la adquisición de materias primas, producción, distribución, utilización y gestión final de residuos). Esta metodología puede ser utilizada en empresas públicas, entidades administrativas y otros organismos.

c.c Reconocimiento

Calculo de la huella ambiental organizacional. El Gráfico 19 muestra los pasos a realizar para su cálculo.

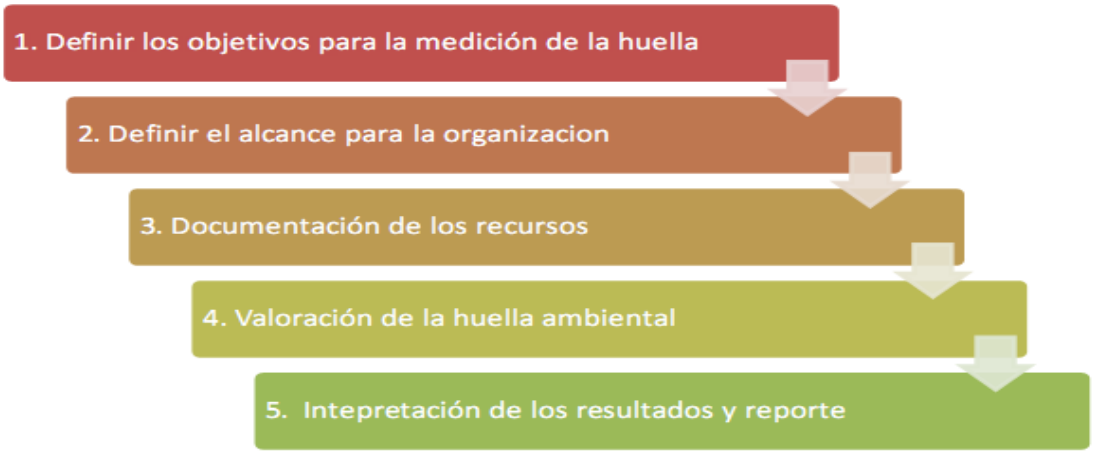


Gráfico 19. **Pasos para el cálculo de la huella ambiental organizacional. Fuente: European Comission. Organisation Environmental Footprint (OEF) Guide. 2012**, p. 15.

1. Definir los objetivos de medición de la huella. La definición de objetivos es el primer paso para la medición, y establece su contexto general. Su propósito es formular objetivos claramente articulados que garanticen resultados claros y analíticos.
2. Definir el alcance para la organización. La definición del alcance debe estar alineada con el punto anterior. En esta se describirá clara y detalladamente la organización (unidad de análisis), sus productos y servicios ofrecidos, los límites organizativos, las categorías de impacto de la huella, los supuestos y limitaciones.
3. Documentación de los recursos. Será necesario construir un perfil de todos los materiales, recursos energéticos, entradas/salidas y emisiones generadas por la empresa a la atmosfera, el agua y el suelo. Adicionalmente es necesario:
   - ✓ Selección de los datos. Se deben utilizar los datos específicos o genéricos disponibles.
   - ✓ Recolección de información del uso de recursos y perfil de emisiones. Donde es necesario asegurar que los datos

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

recolectados cumplan con las condiciones de calidad, en caso contrario se deben recolectar de nuevo. Los datos recolectados deben incluir todas las entradas y salidas de los procesos, como por ejemplo las entradas que puede ser el uso de energía, agua, materiales, salidas, y las salidas son los productos, coproductos, emisiones y residuos.

4. Valoración de la huella ambiental. La documentación de los recursos ha sido recolectada se llevará a cabo el cálculo la huella. Para esto es necesario:
   - ✓ Clasificación de los flujos de la huella ambiental. La clasificación requiere que todas las entradas y salidas inventariadas sean clasificadas por impacto. Por ejemplo todas aquellas que generan gases efecto invernadero serán clasificadas en la categoría cambio climático. En algunas situaciones las entradas y salidas pueden ser clasificadas en más de una categoría.
   - ✓ Caracterización de los flujos. Esta se refiere al cálculo de la magnitud generada por cada una de las entradas y salidas clasificadas en categorías. Esto se lleva a cabo multiplicando los valores recolectados en el paso 3a con los indicadores de impacto.
5. Interpretación de los resultados y reporte. En este se asegura la medición cumple con los objetivos y requisitos planteados.

www.bdigital.ula.ve

Huella ecológica

La huella ecológica de Rees y Wackernagel surgió en el año 1996 como indicador para medir el impacto ambiental (Doménech y González, 2008). Puede definir según Cerreño y Hoyos (2010) se como la superficie de tierra productiva o ecosistema acuático necesario para mantener el consumo de recursos y energía, así como para absorber los residuos producidos por una determinada población humana o economía, considerando la tecnología

c.c Reconocimiento

existente, independientemente de en qué parte del planeta está situada esa superficie.

Este indicador fue desarrollado en un principio como un índice de sostenibilidad aplicado a los ámbitos individual, vivienda familiar, ciudades, regiones, naciones, entre otros. Además, ha sido ampliamente extendido y usado en diferentes sectores. La huella ecológica según Martínez (2012) tiene en cuenta los siguientes supuestos:

1. La mayoría de las personas consumen recursos y generan residuos que pueden ser seguidos.
2. La mayoría de estos recursos y flujos de residuos se puede medir en términos de áreas biológicamente productivas necesarias para mantener los flujos. Los que no pueden ser medidos serán excluidos de la evaluación, dando lugar a una subestimación sistemática de la huella ecológica verdadera de la humanidad.
3. Por cada área de ponderación en proporción a su productividad biológica, diferentes tipos de áreas pueden convertirse en una unidad común de hectáreas globales, con el promedio mundial de hectáreas.
4. Debido a que una sola hectárea global representa un solo uso, y todas las hectáreas globales en cualquier simple año representan la misma cantidad de bioproductividad, pueden sumarse para obtener un indicador agregado de la Huella Ecológica o biocapacidad.
5. La demanda humana, expresada como Huella Ecológica, se puede comparar directamente con el suministro de naturaleza, la biocapacidad, cuando ambos se expresan en hectáreas globales.
6. El área demandada puede sobrepasar el área suministrada si la demanda de ecosistema excede a la capacidad regenerativa de los ecosistemas (por ejemplo, los seres humanos temporalmente puede pedir más biocapacidad de los bosques, o la pesca, que los ecosistemas tienen disponible). En esta situación, donde la Huella

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

Ecológica supera la biocapacidad disponible, se conoce como déficit ecológico.

El resultado de este indicador puede expresarse, con mayor frecuencia, en hectáreas. A su vez, estas pueden ser definidas como hectáreas globales (gha), que tienen en cuenta la biocapacidad media del planeta, y las hectáreas locales que tienen en cuenta la biocapacidad media del territorio local donde se evalúa huella (Torresgrosa, 2010). Cuando la huella ecológica supera la capacidad de carga de una región (cantidad de terreno productivo disponible), se produce una sobrecarga o déficit ecológico y, por tanto, el modelo de desarrollo que se está adoptando no es sostenible (Herva, Franco y Roca, 2008).

Es este orden de ideas, la huella ecológica según Martínez (citado por Calderón y Bermeo, 2012) permite difundir información y promover el debate frente a situaciones concretas en el desarrollo sostenible. Como por ejemplo: las limitaciones que la biosfera impone a la actividad humana, los recursos y funciones del ecosistema clave para la sustentabilidad del mismo, el papel del comercio en la distribución de los recursos y las presiones y la necesidad de elaborar indicadores que midan la dirección del desarrollo sustentable

www.bdigital.ula.ve

La huella ecológica según Wackernagel (citado por Calderón y Bermeo, 2012) es un indicador de sostenibilidad que apareció en el año 1997 para permitir la medición del impacto ambiental en un determinado territorio. Este indicador mide la cantidad de agua y de tierra biológicamente activa para producir los recursos requeridos por un individuo o una población para su consumo. En otros términos, la huella ecológica transforma todos los consumos de materiales y energía a hectáreas de terreno productivo, dando una idea clara sobre el impacto de las actividades humanas en el medioambiente.

La Huella Ecológica está compuesta de seis usos exclusivos de la superficie bioproductiva del planeta según Domenech (citado por Calderón y Bermeo, 2012) que compiten mutuamente por ocupar un espacio

c.c Reconocimiento

biológicamente productivo y disponible: (1) Bosques. Superficie utilizada para desarrollar actividades agrícolas. (2) Pastos. Área dedicada al pastoraje donde se obtienen recursos animales como carne, leche, cueros y lana. (3) Cultivos. Lugar en donde se desarrollan actividades agrícolas y suministran productos como alimentos, fibras y aceites, entre otros. (4) Mar. Superficie marítima biológicamente productiva. (5) Superficie construida. Área que no es biológicamente productiva. (6) Energía. Área de bosque necesaria para absorber CO_2.

Metodología de cálculo de huella ecológica. Tobasura (2008) expresa que la metodología para calcular la huella ecológica se basa en la estimación de la superficie necesaria para satisfacer los consumos asociados con la alimentación, los productos forestales, gasto energético y ocupación directa del territorio. El autor menciona "la metodología de cálculo de la huella ecológica se basa en la estimación de la superficie necesaria para satisfacer los consumos asociados con la alimentación, los productos forestales, el gasto energético y la ocupación directa del territorio" (p. 119).

www.bdigital.ula.ve

Para calcular estas superficies, este autor indica que se estima en unidades físicas el consumo de las diferentes categorías para la población estudiada, y luego, se calcula la superficie biológica productiva apropiada de acuerdo a los índices de productividad. Después de calcular los consumos medios por habitante de cada producto, se transforman en área apropiada o huella ecológica para cada uno de los productos. La Huella ecológica total por habitante, expresada en hectáreas, es el resultado de la matriz en superficie productiva, dividida por la población considerada.

Esta medición tiene en cuenta la cantidad teórica de hectáreas necesarias para mantener en funcionamiento un sistema y se calcula según Wackernagel (citado por Calderón y Bermeo, 2012) a partir de una matriz que relaciona diversos tipos de consumo, de tal modo, que estas se

c.c Reconocimiento

entrelazan con las diferentes necesidades de superficie. Uniendo estas dos características se obtiene la matriz de consumos y superficie.

Sistema de variables

Variable: Gestión logística verde en abastecimiento

Definición conceptual: según Zhu (2008) la logística verde se encarga de medir y reducir el impacto ambiental generado por las actividades de la logística tradicional. Es importante resaltar que la logística verde no trata de reinventar la logística tradicional, lo que pretende es vincular elementos ecológicos en los objetivos estratégicos de las organizaciones. Este concepto difiere al de logística inversa, en que todos los esfuerzos están direccionados para recuperar el valor de los materiales. (**Cuadro 5)**

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

Cuadro 5. Cuadro de operacionalización de la variable

Objetivo general: Proponer un proceso de gestión logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias de la Región Los Andes-Venezuela.

Objetivos Específicos	Categoría	Subcategoría	Indicadores
1. Identificar la estructura de la cadena de suministros, para empresas agroalimentarias de la Región Los Andes-Venezuela	Cadena de suministro	1. Función de Abastecimiento. 2. Administración de procesos o control de producción 3. Función de distribución	✓ Requerimientos ✓ Administración de proveedores ✓ Administración del pedido ✓ Transporte ✓ Inventarios ✓ Principales decisiones sobre procesos ✓ Diseño de Procesos ✓ Inventario de bienes terminados ✓ Selección de transporte ✓ Programación, rutas de transporte.
2. Describir los elementos del Análisis del Ciclo de Vida (ACV) en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela	Elementos del Análisis del Ciclo de Vida		✓ Inputs/entradas ✓ Outputs/salidas
3. Especificar los indicadores de gestión ambiental de logística verde en abastecimiento**,** para empresas agroalimentarias del estado Trujillo-Venezuela	Indicadores de gestión		✓ Huella hídrica. ✓ Huella de carbono. ✓ Huella ambiental organizacional (OEF) ✓ Huella ecológica.

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico de la investigación se refiere a las vías a seguir desde que se inicia la investigación hasta la finalización del mismo. La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, diseño de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el "como" se realizará el estudio para responder al problema planteado.

Hurtado (2008) define metodología como:

www.bdigital.ula.ve

> El término "metodología" se deriva de método, es decir, modo o manera de proceder o de hacer algo, y logos, estudio. En otras palabras, se entiende por metodología el estudio de los modos o maneras de llevar a cabo algo, es decir, el estudio de los métodos. En el campo de la investigación, la metodología es el área del conocimiento que estudia los métodos generales de las disciplinas científicas. La metodología incluye los métodos, las técnicas, las tácticas, las estrategias y los procedimientos que utilizará el investigador para lograr los objetivos de su estudio. (p. 97)

En este capítulo se describe el tipo de investigación que se aplicó durante el desarrollo del trabajo especial de grado, seguidamente se presentará el diseño de la investigación e igualmente se expondrán las técnicas, métodos y pasos que se implementaron.

Tipo de Investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006) el tipo de investigación básicamente depende de dos factores: el estado del conocimiento en el tema

c.c Reconocimiento

de investigación y el enfoque que se pretende dar al estudio. Por su parte, Hurtado (2008) plantea que el proceso investigativo es similar a una especie de espiral, en la cual cada vuelta representa un logro de conocimiento, es decir el logro de un objetivo de investigación. A cada una de estas vueltas podría denominarse "estadio". En consecuencia, los tipos de investigación no son más que estadios o momentos de todo proceso investigativo, visto holísticamente. El investigador puede comenzar en cualquier estadio de la espiral y culminar su investigación en cualquier estadio posterior a ése.

Considerando esto, y de acuerdo con la información disponible se plantea que la investigación comenzará en el estadio descriptivo, es decir inicialmente se plantea de tipo descriptiva. Arias (2006) señala que este nivel de investigación o conocimiento es el que consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.

www.bdigital.ula.ve

Posteriormente esta investigación se enmarcará dentro de la investigación proyectiva, según Hurtado (2008) este tipo de investigación propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta. Por cuanto a través del desarrollo se diseñará un proceso de gestión logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo – Venezuela.

Diseño de la Investigación

Christensen (citado por Hernández y otros, 2006) señala que el término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación. Según estos autores el diseño señala al

c.c Reconocimiento

investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se han planteado y analizar la certeza de la hipótesis formulada en un contexto particular. Para Arias (2006) “el diseño es la estrategia adoptada por el investigador para responder al problema planteado” (p. 26).

Hurtado (2008) plantea que el diseño de investigación hace explícitos los aspectos operativos de la misma. Si el tipo de investigación se define con base en el objetivo, el diseño de investigación se define con base en el procedimiento. El diseño se refiere a dónde y cuándo se recopila la información, así como la amplitud de la información a recopilar, de modo que se pueda dar respuesta a la pregunta de investigación de la forma más idónea posible.

www.bdigital.ula.ve

La investigación puede catalogarse como diseño de fuente mixta, ya que inicialmente abarca fuentes documentales es decir diseño documental y posteriormente fuentes vivas o directas pues la información se recoge en su ambiente natural diseño de campo.

A su vez la investigación siguió un diseño transeccional contemporáneo, ya que se obtiene información de un evento actual y los datos se recolectan en un solo momento del tiempo. En lo que respecta a la amplitud y organización de los datos es de diseño univariable pues está centrada en un evento único.

Población

Una vez que se ha definido el tipo y diseño de la investigación, es importante precisar quiénes son las personas que poseen la información que el investigador requiere para completar su estudio, conocido como la población, definido por Arias (2006) como el conjunto finito o infinito de

c.c Reconocimiento

elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y los objetivos de estudio. Tomando en cuenta la definición anterior, la población para esta investigación está conformada por las empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela.

Arias (2006) señala que una muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de una población accesible, y esta puede ser de dos tipos: probabilística y no probabilísticas, para la presente investigación se utilizó una muestra no probabilística que según el mismo autor, es un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra.

Dentro de este tipo de muestreo no probabilístico se utiliza el de tipo intencional u opinático, que de acuerdo con el autor citado es cuanto los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador. Para efectos de la investigación se escogen como unidades de análisis tres de las empresas agroalimentarias ellas son: Flor de Patria, Flor de Aragua e Industrias Kel; ubicadas en el Estado Trujillo, basándose en criterios de selección como la ubicación geográfica y la accesibilidad a la información.

www.bdigital.ula.ve

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

De acuerdo a lo establecido por Méndez (2008) las técnicas son los medios empleados para recolectar la información; por lo tanto, las técnicas de recolección de información las define de igual modo este autor como:

> Las distintas formas o maneras de obtener la información necesaria durante la investigación, para ello la fase más importante es la recolección de datos, ya que mediante ella se

c.c Reconocimiento

obtienen los hechos o fenómenos que permiten definir el problema planteado (p.152).

En tal sentido, la técnica que se emplea para la recolección de los datos es la entrevista, que según Arias (2006) es una técnica basada en un dialogo o conversación cara a cara entre el entrevistador y el entrevistado, acerca de un tema previamente determinado de tal manera que el entrevistador pueda obtener información. La entrevista se clasifica en: estructurada o formal, que se realiza a partir de una guía prediseñada que contiene preguntas que serán formuladas al entrevistado. No estructurada o informal, en la cual no se dispone de una guía de preguntas. Semiestructurada aun cuando existe una guía de preguntas el entrevistador puede utilizar otras no contempladas.

www.bdigital.ula.ve

Técnicas de Procesamiento, Análisis de Datos e Interpretación de la Información

El procesamiento de datos se realizará una vez concluida la labor de recopilación, para ello es preciso revisar y verificar la información obtenida para detectar posibles contradicciones, incongruencias, omisiones o errores; Para Méndez (2008) una investigación es exitosa cuando su proceso toma en consideración y ejecuta correctamente actividades, tales como: recolección de información directamente de las fuentes, agrupamiento, tabulación, ordenamiento de los datos, presentación y análisis.

c.c Reconocimiento

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

En el presente capitulo, se muestra el análisis realizado a la información obtenida producto de las entrevistas aplicadas a los gerentes de cada una de las empresas objeto de estudio. De igual forma se destaca la perspectiva del investigador y la de los autores investigados. Antes de abordar los resultados, se hace necesario describir cada una de las organizaciones aquí estudiadas. La primera empresa, lleva por nombre Central Cafetero Flor de Patria Gerónimo Briceño & CIA, S.A, constituida en el año 1972, ubicada Calle Principal Flor de Patria, Edificio Flor de Patria, Trujillo, Venezuela, organización dedicada a la elaboración de "café elaborado".

www.bdigital.ula.ve

La segunda empresa de nombre Industrias Kel constituida en el año 1953 1993, ubicada en la Av. 2 Campo Alegre Valera estado Trujillo Venezuela, empresa dedicada principalmente a la producción de harina de maíz y harina de arroz. La tercera empresa de nombre Flor de Aragua C.A, constituida en el año 1952, ubicada en la carretera Panamericana, Km 537, via Agua Viva, Sabana Grande de Monay, Estado Trujillo, organización dedicada a la producción y distribución de alimentos especialmente derivados lácteos. Seguidamente se detalla la presentación y análisis de los resultados de la investigación a través de matrices y la triangulación, de la siguiente manera:

c.c Reconocimiento

RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS ACTORES DEL PROCESO

RESULTADOS DEL CAFÉ (Central Cafetero Flor de Patria)

Cuadro 6

Matriz de identificación de la estructura de la cadena de abastecimiento.

Perspectiva	Ítems de entrevista	Flor de Patria
Función de Abastecimiento	Como se realiza el proceso de requerimiento de materia prima.	Se realiza teniendo en cuenta el historial de ventas de los meses anteriores. Sin embargo la adquisición de materia prima se ve afectada por múltiples factores tales como climáticos, políticos económicos los cuáles ha generado escasez en algunas épocas. Se realiza importación por parte de los entes gubernamentales.
	Cuáles son los elementos importantes en la administración del pedido.	Son los elementos técnicos, económicos y operacionales tales como: la calidad del producto, el precio y el tiempo.
	Cuáles son los procesos de la materia prima antes de la compra.	Cosecha, despulpado, y trillado.
	En la administración del proveedor cuáles son las características más sobresalientes a tener en cuenta.	Acuerdos con los productores (PACCA) en tres puntos principales Trujillo, Lara y Portuguesa.
	Es importante el consumo energético y desechos sólidos en los inventarios de materia prima	Aunque los inventarios son importante para la empresa no representan gran consumo energético y desechos sólidos

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

Administración de procesos o control de producción	En que consiste el proceso productivo	Trillar, clasificar, tostar, moler y empacar, es un proceso push.
	Tienen importancia el inventario de los productos intermedios	No tienen gran importancia.
Función de distribución	Donde se almacena el producto terminado	En la empresa y en los depósitos de los mayoristas, sin tener gran importancia el consumo energético ni los desechos sólidos.
	Como se distribuye el producto final	En cuatro áreas comerciales: Trujillo, Barquisimeto, Maracaibo y el Vigía, se distribuye por medio de camiones de gandolas y cavas
	Cuáles son los factores determinantes en la escogencia del transporte	Los costos y la eficacia, coordinando los fletes ida y vuelta

www.bdigital.ula.ve

Fuente: Jiménez (2015)

Cuadro 7

Matriz de los elementos del Análisis del Ciclo de Vida del producto (ACV) en abastecimiento

Perspectiva	Ítems de entrevista	Flor de Patria
Análisis del ciclo de vida del producto	Que actividades logísticas se desarrollan en los procesos de abastecimiento, producción y distribución.	En abastecimiento principalmente transporte y almacenamiento, en producción almacenamiento, y en distribución básicamente transporte, el almacenamiento es de menor importancia.
	Que consumos de energía se presenta en las actividades de la empresa y antes de la compra	Consumos energéticos es el combustibles fósiles (gasolina y gasoil) y energía proporcionada por Corpoelec
	Que entradas de material existen para en funcionamiento de la logística	Empaques de Polietileno y lo provee PDVSA

Fuente: Jiménez (2015)

c.c Reconocimiento

Cuadro 8

Matriz de indicadores de gestión de la logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela

Perspectiva	Ítems de entrevista	Flor de Patria
Análisis del ciclo de vida del producto	Existe dentro de la empresa un departamento de logística que mida los indicadores de gestión ambiental	No, recientemente se ha nombrado un jefe de carga pesada adscrito al macrosistema de producción

Fuente: Jiménez (2015)

Principales Procesos de la producción del café:

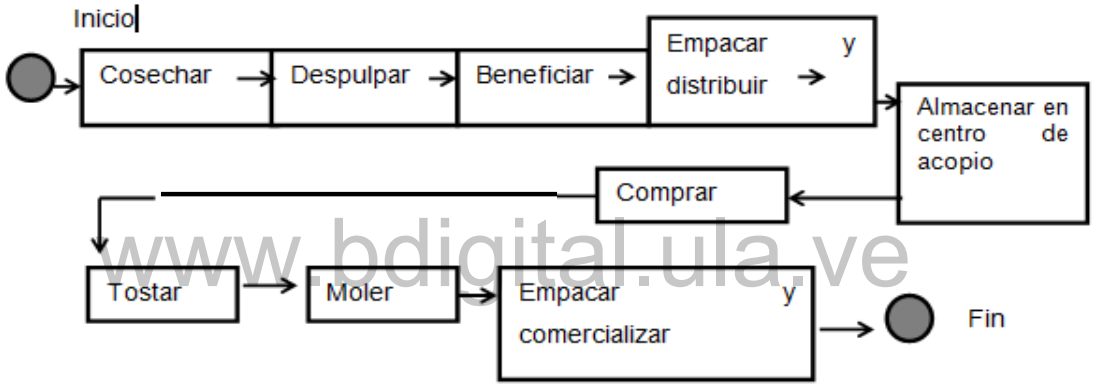
Los procesos principales del café según la entrevista son: Antes de la compra: actividades relacionadas con el caficultor; cosechar, despulpar, beneficiar, empacar y distribuir (gráfica 20).

El grano es recogido de manera manual por el caficultor Posteriormente, se le debe quitar la cascara externa al grano del café, para ello se utiliza una despulpadora mecánica. Después de despulpar el grano se pone en agua el grano alrededor de 24 horas. Posteriormente se procede a realizar un secado al sol o mediante mecanismos de invernadero, con el fin de disminuir su nivel de humedad. El grano de café es empacado en costales y llevado al centro de acopio o al comprador industrial. El café debe ser almacenado en lugares secos, libres de humedad y de insectos. Después se procede a trillar el café, que puede llevarse a cabo con máquinas apropiadas.

Después de la compra: Actividades relacionadas con la empresa; comprar, trillar, clasificar, tostar, moler, empacar, almacenar, distribuir y comercializar. Luego se procede a trillar el café, que se lleva a cabo con máquinas apropiadas, luego se realiza un análisis del grano para determinar la calidad del café. En la actividad de tostado, el grano del café es calentado para poder obtener su color acaramelado característico y poder activar su reconocido sabor. Cada casa productora de café determina la duración de

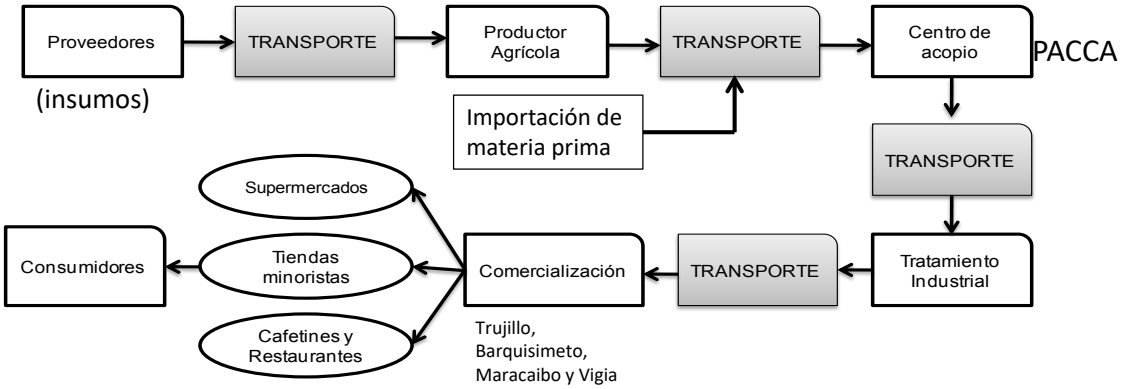
www.bdigital.ula.ve
c.c Reconocimiento

esta actividad, pues de ella depende el sabor del café. Luego el café es molido para su posterior empacado. Por último, se empaca en variadas presentaciones y se envía a proveedores que los llevan directamente al consumidor final. A continuación, se representa en un esquema los principales elementos constitutivos de todo el proceso (Gráfico 20).



www.bdigital.ula.ve

Cadena de suministros de la producción del café:



c.c Reconocimiento

La cadena del café está constituida por:

Productores nacionales: Sus unidades productivas están ubicadas en zonas montañosas de los estados Trujillo, Portuguesa y Lara; el producto de sus actividades es el café verde el cual se obtiene después de realizarlas actividades de: cultivo, sembrado, fertilización, procesamiento, cosecha, recolección, despulpado, tratamiento, secado y control de calidad.

Productores internacionales: Sus unidades productivas están ubicadas principalmente en Brasil y Nicaragua; el producto es transportado vía marítima.

· *Centros de acopio*: son los encargados del acopio de las cosechas de café verde o trillado, esta actividad es realizada por lo productores asociados de Café C. A. (PACCA).

www.bdigital.ula.ve

· *Transformación industrial*: las actividades principales que realizan son las de tostar, moler, liofilizar, solubilizar, empacar y distribuir café procesado. La producción es distribuida para los estados de Trujillo, Lara, Zulia y Mérida, donde la compañía tiene centros de distribución.

· *Comercialización*: La producción es distribuida para los estados de Trujillo, Lara, Zulia y Mérida, donde la compañía tiene centros de distribución, los cuales a su vez lo comercializan en supermercados, tiendas minoristas y cafetines y restaurantes.

La cadena se ve fuertemente afectada por escasez de materia prima, la cual causa distorsión en los inventarios y genera escasez del producto final, lo cual ha llevado a la empresa a laborar a menos del 50% de su capacidad instalada.

c.c Reconocimiento

RESULTADOS DE LA HARINA DE MAIZ (Industrias Kel)

Cuadro 9

Matriz de identificación de la estructura de la cadena de abastecimiento.

Perspectiva	Ítems de entrevista	Industrias Kel
Función de Abastecimiento	Como se realiza el proceso de requerimiento de materia prima.	Se realiza haciendo un estimado de la demanda y de la materia prima existente en el mercado Sin embargo la adquisición de materia prima se ve afectada por múltiples factores tales como climáticos, políticos económicos los cuáles se ha generado en alguna épocas escasez lo cual conlleva a que los entes gubernamentales sean los únicos importadores y los únicos proveedores de materias primas
	Cuáles son los elementos importantes en la administración del pedido.	Existencias, calidad y precios constantes durante el último año.
	Cuáles son los procesos de la materia prima antes de la compra.	Cultivo, recolección, almacenamiento y transporte
	En la administración del proveedor cuáles son las características más sobresalientes a tener en cuenta	Acuerdos con los productores, siendo baja los acuerdos alcanzados
	Es importante el consumo energético y desechos sólidos en los inventarios de materia prima	No tiene gran importancia
Administración de procesos o control de producción	En que consiste el proceso productivo	Lavado, precocido, molienda y empacado, es un proceso push.
	Tienen importancia el inventario de los productos intermedios	No tiene gran importancia
Función de distribución	Donde se almacena el producto terminado	En la empresas y depósitos Mayoristas
	Como distribuye el producto final	A cadenas de supermercados
	Cuáles son los factores determinantes en la escogencia del transporte	Precio y servicio

Fuente: Jiménez (2015)

www.bdigital.ula.ve
c.c Reconocimiento

Cuadro 10

Matriz de los elementos del Análisis del Ciclo de Vida del producto (ACV) en abastecimiento

Perspectiva	Ítems de entrevista	Industrias Kel
Análisis del ciclo de vida del producto	Que actividades logísticas se desarrollan en los procesos de abastecimiento, producción y distribución.	En abastecimiento principalmente transporte y almacenamiento de materia prima en la empresa. En la producción almacenamiento de producto terminado y en la distribución el transporte, el almacenamiento es de menor importancia.
	Que consumos de energía se presenta en las actividades de la empresa y antes de la compra	Consumos energéticos es el combustibles fósiles (gasolina y gasoil) y energía proporcionada por Corpoelec
	Que entradas de material existen para en funcionamiento de la logística	Empaques de Polietileno

Fuente: Jiménez (2015)

www.bdigital.ula.ve

Cuadro 11

Matriz de indicadores de gestión de la logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo - Venezuela

Perspectiva	Ítems de entrevista	Industrias Kel
Análisis del ciclo de vida del producto	Existe dentro de la empresa un departamento de logística que mida los indicadores de gestión ambiental	No, la logística se coordina entre el gerente de planta y ventas

Fuente: Jiménez (2015)

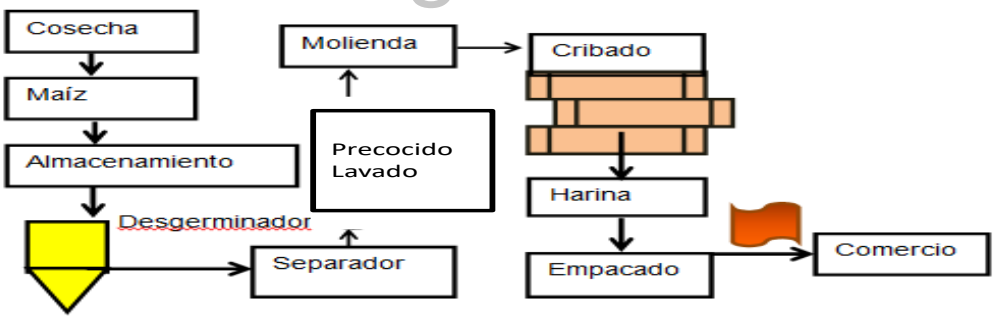
c.c Reconocimiento

Principales Procesos de la producción de la harina de maíz

Antes de la compra: actividades relacionadas con el productor agrario; cosechar, empacar y distribuir. La cosecha se realiza con maquina cosechadora.

Después de la compra: actividades relacionadas con la empresa; limpieza, degerminación, se realiza en un desgerminador, separación y enfriamiento que se realiza en mesas separadoras por gravedad, después se somete a enfriamiento al aire libre, si la harina es precocida se realiza la pre cocción, luego procede el secado, donde se utiliza un secador rotatorio de vapor, luego viene la molienda, donde se somete el producto a trituración , después se realiza el cribado, donde pasa por unos cernidores centrífugos, luego se empaca en diferentes presentaciones, para ser distribuido y comercializado. A continuación, se muestra en un esquema los procesos principales.

www.bdigital.ula.ve



Cadena de suministros de la producción de la harina de maíz son:

La cadena del café está constituida por:

Productores nacionales: Sus unidades productivas están ubicadas en zonas llanas principalmente en Guanare y Barinas; el producto de sus actividades es el Maíz el cual se obtiene después de realizar las actividades de: cultivo, sembrado, fertilización, procesamiento, cosecha y recolección.

Productores internacionales: Sus unidades productivas están ubicadas principalmente en Centroamérica; el producto es transportado vía marítima.

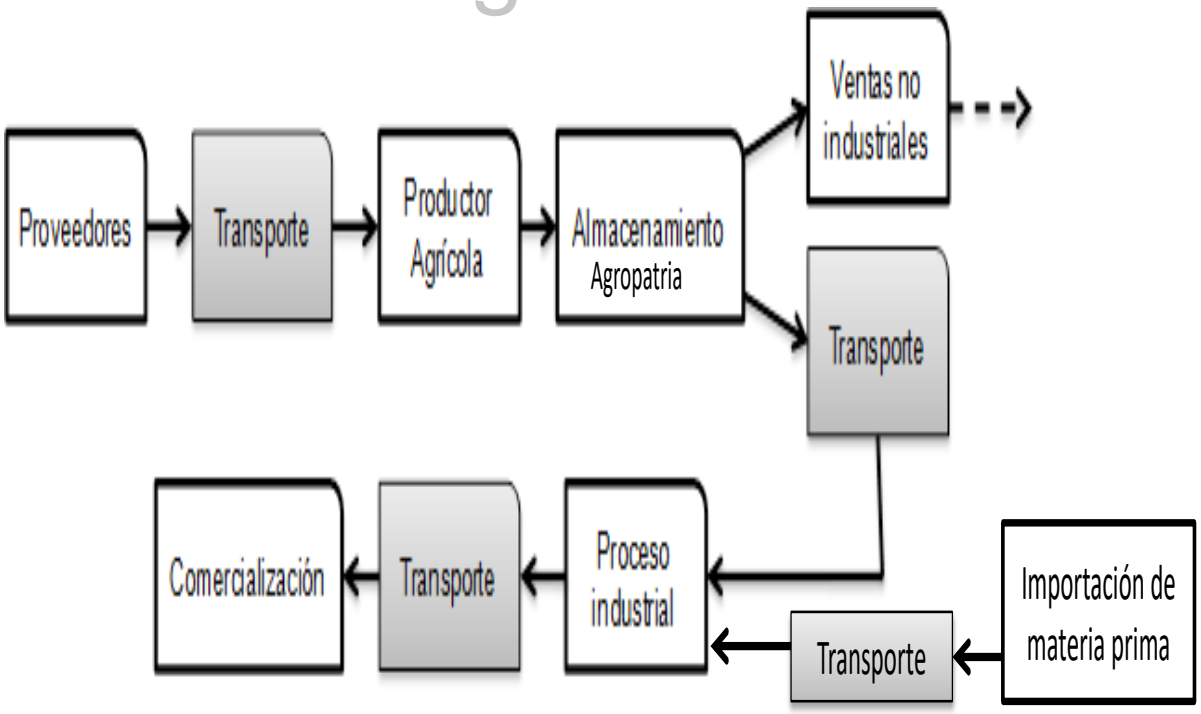
c.c Reconocimiento

Centros de acopio: son los encargados del almacenamiento del maíz y es realizado por AGROPATRIA (entidad del estado), el maíz puede estar ubicado en puerto marítimo cuando es importado o en centros de almacenamiento nacional cuando es producción nacional.

Transformación industrial: las actividades principales que realizan son las de limpieza o lavado en silos, la pre cocción, el empacado y la distribución.

· *Comercialización*: La producción es distribuida para los estados de Trujillo, Lara, Zulia y Mérida, Centro, donde se realiza comercialización especialmente a abastos y supermercados. La cadena se ve fuertemente afectada por ser el estado el único suministrador de materia prima, lo cual ocasiona graves problemas de planificación de ventas, de inventarios y de producción; que se reflejan en demandas insatisfechas.

www.bdigital.ula.ve



c.c Reconocimiento

RESULTADOS DE LA PRODUCCION DEL QUESO (Flor de Aragua C.A)

Cuadro 12

Matriz de identificación de la estructura de la cadena de abastecimiento.

Perspectiva	Ítems de entrevista	Flor de Aragua
Función de Abastecimiento	Como se realiza el proceso de requerimiento de materia prima.	Se tiene en cuenta la existencia de materia prima, producto terminado y demanda esperada
	Cuáles son los elementos importantes en la administración del pedido.	Calidad del producto, cumplimiento y precio
	Cuáles son los procesos de la materia prima antes de la compra.	recolección enfriamiento y transporte refrigerado
	En la administración del proveedor cuáles son las características más sobresalientes a tener en cuenta	Acuerdos con los productores primarios en la finca
	Es importante el consumo energético y desechos sólidos en los inventarios de materia prima	Si tienen gran importancia desde el punto de vista energético ya que son almacenados en frío
Administración de procesos o control de producción	En que consiste el proceso productivo	Recepción de la leche cruda, almacenamiento, refrigerado, pasteurización, coagulación, corte de la cuajada, moldeado, maduración de la cuajada, moldeado de la cuajada, salado por inmersión y empaque al vacío, el proceso de producción es push para los quesos frescos y mozzarella y pull para los madurados.
	Tienen importancia el inventario de los productos intermedios	No tiene gran importancia
Función de distribución	Donde se almacena el producto terminado	En cuartos refrigerados
	Como distribuye el producto final	En autos de la empresa y autos de refrigeración
	Cuáles son los factores determinantes en la escogencia del transporte	La línea de frío, el precio y la eficacia, la empresa cuenta con camiones propios diesel

Fuente: Jiménez (2015)

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

Cuadro 13

Matriz de los elementos del Análisis del Ciclo de Vida del producto (ACV) en abastecimiento

Perspectiva	Ítems de entrevista	Flor de Aragua
Análisis del ciclo de vida del producto	Que actividades logísticas se desarrollan en los procesos de abastecimiento, producción y distribución.	Transporte refrigerado y almacenamiento refrigerado
	Que consumos de energía se presenta en las actividades de la empresa y antes de la compra	Consumos energéticos es el combustibles fósiles (gasoil) y energía proporcionada por Corpoelec
	Que entradas de material existen para en funcionamiento de la logística	Empaque en polietileno o bolsa con barreras, refrigerantes

Fuente: Jiménez (2015)

www.bdigital.ula.ve

Cuadro 14

Matriz de indicadores de gestión de la logística verde en abastecimiento, para empresas agroalimentarias del estado Trujillo – Venezuela

Perspectiva	Ítems de entrevista	Flor de Aragua
Análisis del ciclo de vida del producto	Existe dentro de la empresa un departamento de logística que mida los indicadores de gestión ambiental	No la logística se desarrolla adscrita al Dpto. de producción

Fuente: Jiménez (2015)

Principales procesos de la producción del queso:

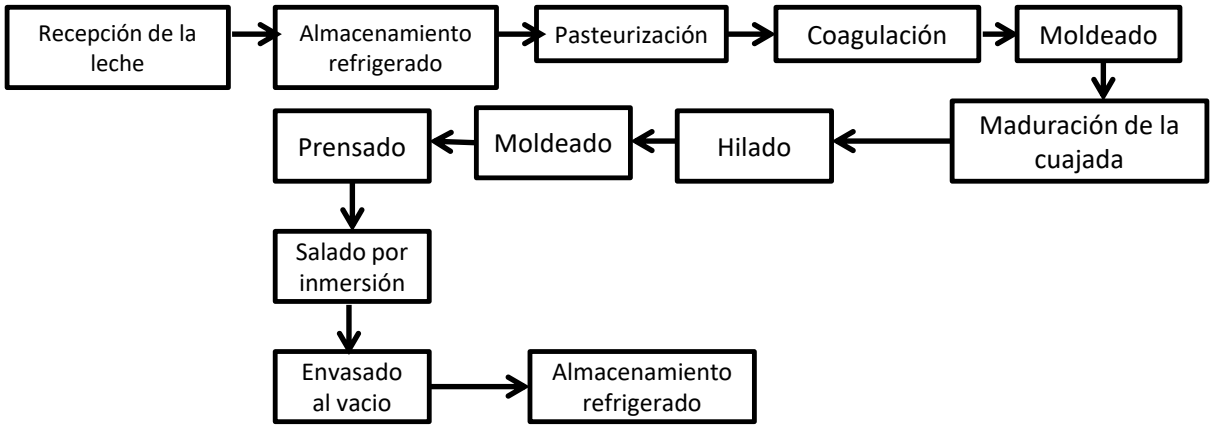
Antes de la compra: ordeño enfriamiento o pasteurización y transporte de la leche cruda. La leche cruda es transportada en cisternas de acero inoxidable y en bidones plásticos, por medio de camiones de baranda, una vez que llega a la planta procesadora se procede al lavado de los tanques normalmente en áreas externas a la planta. Después de la compra; recibo de

c.c Reconocimiento

leche en planta; Cuando la leche llega a la planta se realizan análisis de calidad. En seguida se filtra y se pesa, luego se lleva para un sistema de enfriamiento de placas para bajar su temperatura a 4° C.

La leche cruda es almacenada en los tanques silos de leche cruda, luego es bombeada para el proceso de descremado para estandarizar el contenido de materia grasa; luego la leche es llevada al proceso de pasteurización, utilizando un intercambiador de calor de placas. La leche calentada hasta 33-34º C se le agrega los aditivos (Cuajo líquido y cultivos lácticos mesófilos) y se agita para lograr una distribución homogénea de los aditivos, este proceso es el llamado inoculación. Después de este proceso sucede la coagulación para luego proceder al corte del producto, por medio de unas palas plásticas de agitación lenta se procede a realizar el desuerado, después se lleva a cabo la trituración y la adición de sal, El producto salado se coloca en moldes de acero inoxidable y se prensa en una prensa hidráulica y así iniciar el proceso de maduración. Por último, se empaca en bolsas de polietileno y se almacena de 4 a 6 grados centígrados para su distribución y comercialización. A continuación, se presenta un esquema de los procesos para el producto final.

www.bdigital.ula.ve



c.c Reconocimiento

Cadena de suministros de la producción del queso:

La cadena del café está constituida por:

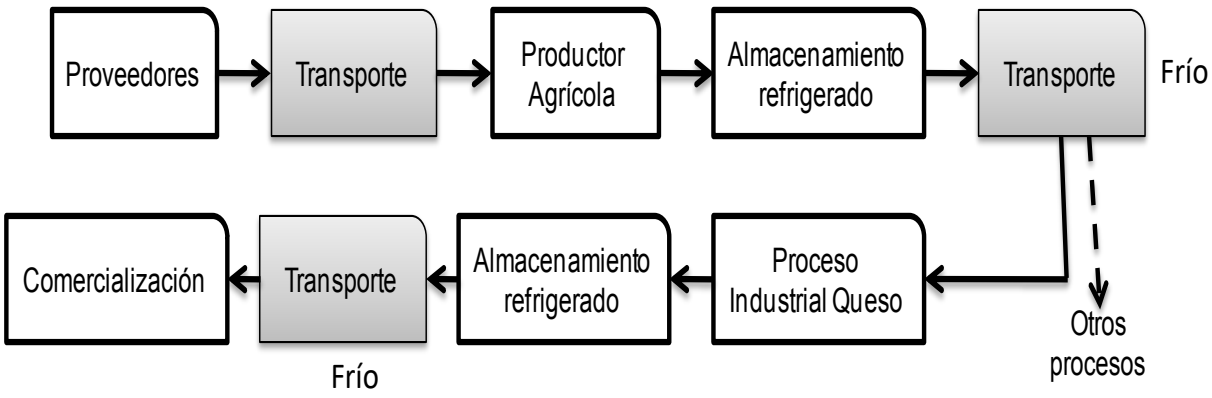
Productores nacionales: Sus unidades productivas están ubicadas en zonas llanas principalmente en Trujillo, Zulia, Barinas, Táchira y Mérida; el producto de sus actividades es la leche cruda la cual se obtiene después de realizar las actividades de: pastoreo, ordeño y transporte en frio.

· *Centros de acopio*: la leche se recolecta directamente desde sus sitios de producción.

Transformación industrial: las actividades principales que realizan son las pasteurización coagulación, moldeado, prensado, empacado, almacenamiento.

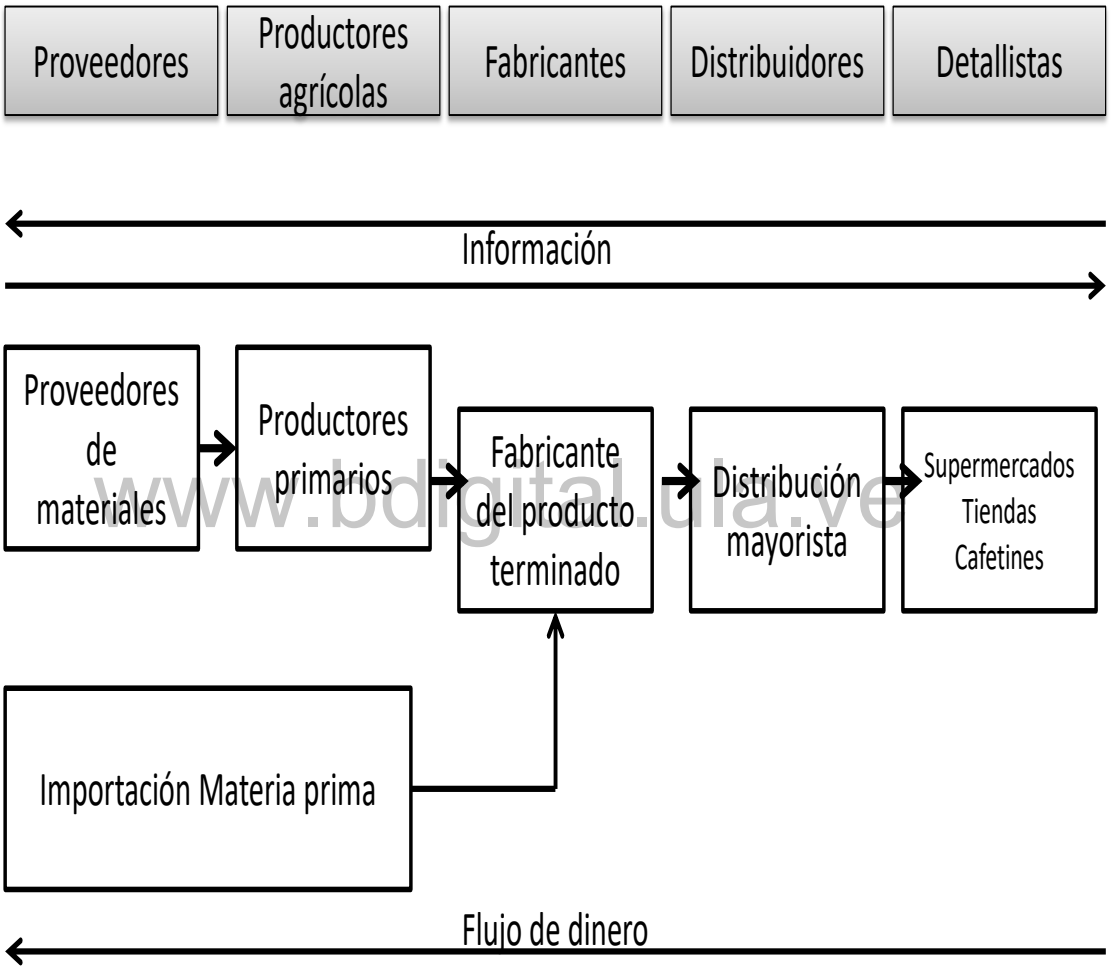
· *Comercialización*: La producción es distribuida para los estados de Trujillo, Lara, Zulia, Mérida y Táchira, Centro. Donde se realiza comercialización especialmente a abastos y supermercados. La cadena se ve afectada por la variación de precios de la materia prima y el control de precios del producto final.

www.bdigital.ula.ve



c.c Reconocimiento

Componentes básicos de la cadena de suministros para una empresa agroalimentaria del Estado Trujillo



www.bdigital.ula.ve

Las cadenas de suministros estudiadas se ven afectadas por distorsiones en cuanto al suministro de la materia prima, al igual que respecto al precio, lo que ocasiona perturbaciones en la planificación de los requerimientos de la

c.c Reconocimiento

cadena y distorsiones en inventarios y en transporte, así como demandas insatisfechas.

ANALISIS DEL CICLO DE VIDA DEL CAFÉ

Definición de los objetivos y del alcance del ACV

La unidad funcional: En nuestro caso, será una cantidad especificada de Café producido por ejemplo una tonelada de café.

Límites del sistema: definen los procesos y operaciones que vamos a considerar dentro y fuera del sistema a analizar. En nuestro caso, se han incluido dentro del sistema los siguientes aspectos:

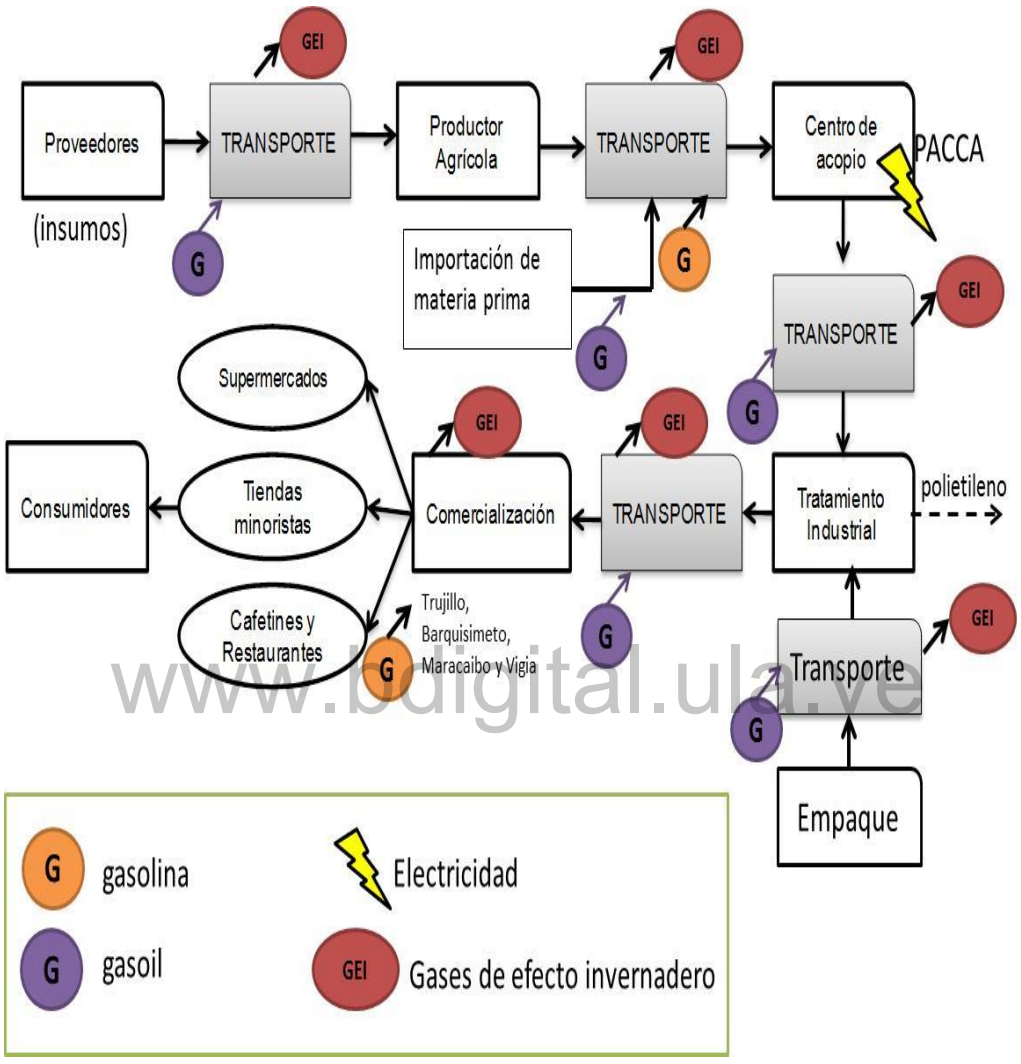
www.bdigital.ula.ve

- Las operaciones de transporte.
- Las operaciones de almacenamiento

Para el caso de del café producido en café Flor de patria, la actividad logística más importante es el transporte, el almacenamiento es de importancia en costos logísticos pero de poca importancia en impacto con el medio ambiente,

Fuera del análisis han quedado los demás aspectos, la razón de su no inclusión en el sistema es por el límite impuesto por las actividades de la gestión logística.

c.c Reconocimiento



www.bdigital.ula.ve

Los imput en el ciclo de vida del café básicamente son la gasolina, el gasoil y la electricidad. y los outputs están constituidos por los gases de efecto invernadero (GEI). La empresa cuenta con camiones propios los cuales utilizan gasoil para su funcionamiento. En muchas ocasiones se coordina el transporte de abastecimiento con el de ventas, realizando de esta manera viajes de ida y vuelta.

c.c Reconocimiento

ANALISIS DEL CICLO DE VIDA DE LA HARINA DE MAIZ

Definición de los objetivos y del alcance del ACV

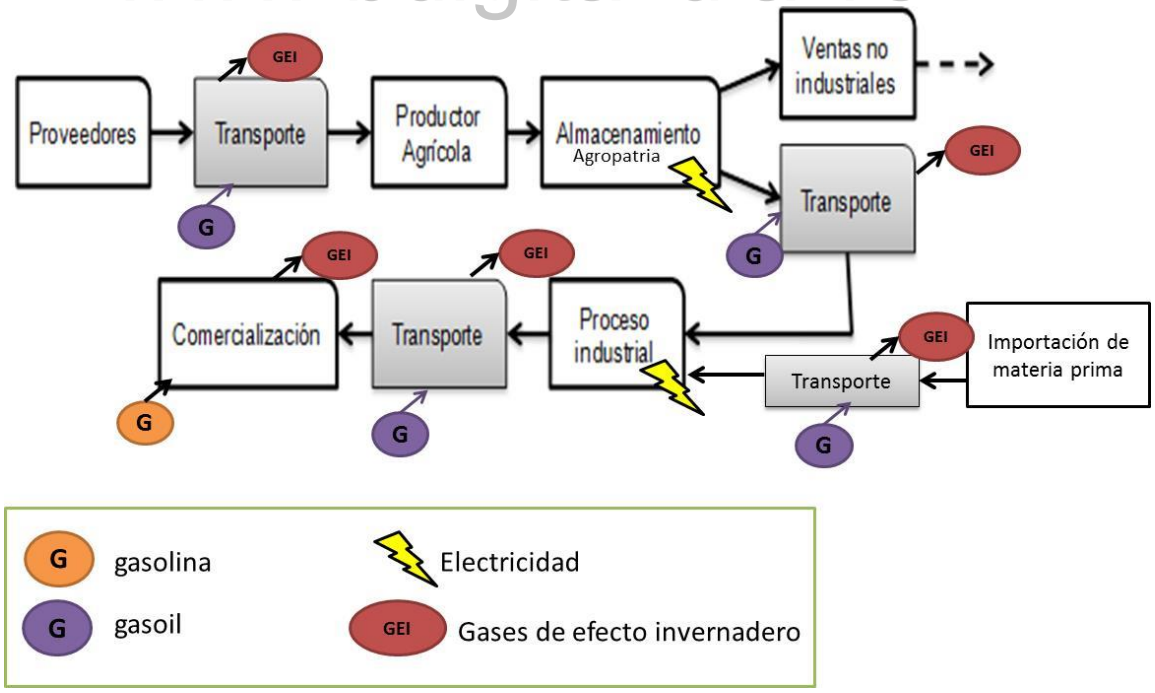
La unidad funcional: Será una cantidad especificada de harina de maíz producido; por ejemplo, una tonelada de harina de maíz.

Límites del sistema: se han incluido dentro del sistema los siguientes aspectos:

- Las operaciones de transporte.
- Las operaciones de almacenamiento

Para el caso de la harina de maíz producida en Industrias Kel, la actividad logística más importante es el transporte, el almacenamiento es de importancia en costos logísticos pero de poca importancia en impacto con el medio ambiente.

www.bdigital.ula.ve



Los imput en el ciclo de vida del maíz básicamente son la gasolina, el gasoil y la electricidad y los output están constituidos por los gases de efecto

c.c Reconocimiento

invernadero (GEI). La empresa cuenta con camiones propios tipo gandolas, utilizan gasoil para su funcionamiento. Estos camiones son utilizados solo en el abastecimiento, en la distribución se contratan fletes.

ANALISIS DEL CICLO DE VIDA DEL QUESO

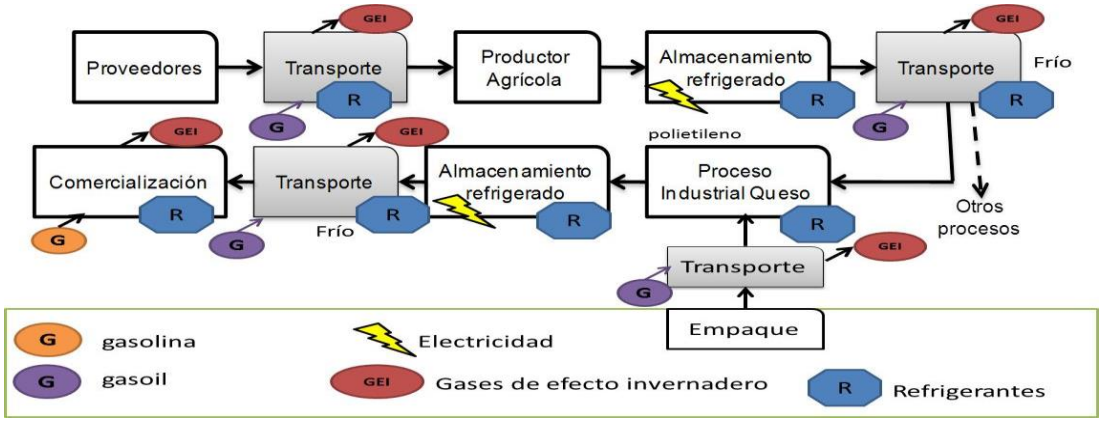
La unidad funcional: Será una cantidad especificada de queso producido; por ejemplo, una tonelada de queso mozzarella.

Límites del sistema: se han incluido dentro del sistema los siguientes aspectos:

- Las operaciones de transporte.
- Las operaciones de almacenamiento

www.bdigital.ula.ve

Para el caso del queso de producido en Flor de Aragua las actividades de transporte y almacenamientos son de importancia. El almacenamiento presenta impactos importantes en el medio ambiente, porque la materia prima y el producto son almacenados a baja temperatura.



Los imput en el ciclo de vida del queso básicamente son la gasolina, el gasoil, la electricidad y refrigerante. y los outputs están constituidos por los

c.c Reconocimiento

gases de efecto invernadero (GEI). La empresa cuenta con camiones propios tipo cavas refrigeradas que, utilizan gasoil para su funcionamiento.

INDICADORES DE EMISIONES DE GEI EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA

Emisiones totales

En la elaboración de indicadores de gestión ecologística, se debe tener en cuenta que estos están ligados directamente a la huella del carbono producida por los GEI. Para hacer la medición GEI en la gestión logística se considera que en cada una de las compañías se deben analizar emisiones de GEI que pueden ser directas o alcance 1, indirectas de alcance 2 e indirectas de alcance 3.

www.bdigital.ula.ve

El alcance 1 se refiere a las emisiones de GEI directas, es decir emisiones desde fuentes controladas o que son propiedad de la empresa; el alcance 2 se refiere a las emisiones indirectas derivadas del consumo de energía adquirida por la empresa, el alcance 3 se refiere a el resto de las emisiones indirectas aguas arriba o aguas abajo de la empresa, es decir emisiones que son consecuencia de las actividades de la empresa, pero que son emitidas por fuentes no controladas por ella, así como cualquier emisión no incluida en el alcance 1 o 2. Para el cálculo de los indicadores de emisión de este alcance es necesario hacer un estudio pormenorizado de todas las empresas que constituyen la cadena de suministro, por lo tanto el cálculo de los indicadores de este alcance no serán tenido en cuenta en la presente investigación.

Alcance 1, Emisiones de GEI Directas

Las emisiones de GEI directas más importantes dentro de la gestión logística en las empresas estudiadas son las emisiones debidas al transporte que es

c.c Reconocimiento

controlado por la empresa. En las empresas donde se requiere almacenamiento y transporte refrigerado se debe tener en cuenta las emisiones generadas por fuga de gases refrigerantes.

Emisiones en el transporte. Hace referencia al control de la cantidad de emisiones generadas por el transporte de cada uno de los productos fabricados por la empresa. Su utilidad radica en contribuir a optimizar el uso de los vehículos destinados a la distribución y permitir la implementación de acciones para reducir el consumo energético de los vehículos

Indicador emisiones en el transporte:

Objetivo general: Este indicador tiene como objetivo proporcionar información sobre la cantidad de emisiones de dióxido de carbono generadas en la movilización de vehículos.

www.bdigital.ula.ve

Objetivo específico: Controla las emisiones de dióxido generadas debido al transporte de productos.

Definición: Consiste en controlar las emisiones de dióxido generadas debido al transporte de productos en un periodo determinado.

Cálculo: Datos disponibles: Consumo de combustible (litros diésel o gasolina)

Metodología del cálculo: Gasolina 95 o 98: 2,38 kg de CO2/litro

Diésel: 2,61 kg de CO2/litro

Periodicidad: Este indicador se debe calcular cada mes.

Responsable: El responsable por el cálculo de este indicador debe ser el jefe de transporte (Café Flor de Patria) o el jefe de producción (Flor de Aragua, Industrias Kell)

Área que debe recibir la información del indicador: El indicador se debe presentar a la Dirección Administrativa.

c.c Reconocimiento

Impacto: Sirve para conocer la cantidad de emisiones de dióxido de carbono generadas por transporte y así poder aplicar medidas que reduzcan este importante contaminante ambiental.

Aplicación en las empresas estudiadas:

Café Flor de Patria:

Sea $\mathbf{X_i}$; los litros de combustible (gasoil) consumidos por los camiones de la empresa Flor de Patria para transportar el café en grano seco comprado a los proveedores, durante un mes.

sea $\mathbf{Y_i}$; los litros de combustible (gasoil) consumidos por los camiones de la empresa para transportar el café molido de producto final hasta los centros de venta durante un mes.

Sea N las toneladas de café molido de producto final producidas y distribuidas en el mes.

www.bdigital.ula.ve

Kg de CO_2 Emitidos = 2,61 kg de CO_2/litro * X_i litros + 2,61 kg de CO_2/litro * Y_i litros

(2,61 kg de CO_2/litro) * (X_i litros + Y_i litros)

Kg de CO_2 /Ton de café final = [(2,61 kg de CO_2/litro) * (X_i litros + Y_i litros)] /N

Flor de Aragua: sea $\mathbf{X_i}$; los litros de combustible (gasoil) consumidos por los camiones de la empresa Flor de Aragua para transportar la leche comprada a los proveedores, durante un mes.

sea $\mathbf{S_i}$; los litros de combustible (gasoil) consumidos por los camiones de la empresa Flor de Aragua para transportar productos entre la planta principal y la planta de Barquisimeto, durante un mes.

sea $\mathbf{Y_i}$; los litros de combustible (gasoil) consumidos por los camiones de la empresa para transportar el queso como producto final hasta los centros de venta durante un mes.

Sea N las toneladas de queso de producto final producidas y distribuidas en el mes.

c.c Reconocimiento

Kg de CO_2 Emitidos = 2,61 kg de CO_2/litro * X_i litros + 2,61 kg de CO_2/litro * Z_i litros
+ 2,61 kg de CO_2/litro * Y_i litros
(2,61 kg de CO_2/litro) * (X_i litros + Z_i litros + Y_i litros)

Kg de CO_2 /Ton de queso final= [(2,61 kg de CO_2/litro) * (X_i litros + Z_i litros + Y_i litros)] /N

Industrias Kell:

sea $\mathbf{X_i}$; los litros de combustible (gasoil) consumidos por los camiones de la empresa Industrias Kell para transportar el Maíz comprado en puerto marítimo o a los proveedores, equivalente a la producción de un mes.

sea $\mathbf{Y_i}$; los litros de combustible (gasoil) consumidos por los camiones de la empresa para transportar la harina de maíz de producto final hasta los centros de venta durante un mes.

Sea N las toneladas de harina de maíz de producto final producidas y distribuidas en el mes.

www.bdigital.ula.ve

Kg de CO_2 Emitidos = 2,61 kg de CO_2/litro * X_i litros + 2,61 kg de CO_2/litro * Y_i litros
(2,61 kg de CO_2/litro) * (X_i litros + Y_i litros)

Kg de CO_2 /Ton de harina de maíz final = [(2,61 kg de CO_2/litro) * (X_i litros + Y_i litros)] /N

Emisiones por uso de refrigerantes: hacen referencia a las emisiones producida por las fugas que se producen en los equipos de refrigeración. Estas fugas provocan gases que son perjudiciales cuando entran en contacto con el medio ambiente.

En la actividad logística pueden estar presentes en los procesos que requieren transporte y almacenamiento en frio. En las empresas estudiadas solo la industria de queso (Flor de Aragua) es la que requiere transporte y almacenamiento en frio. En este análisis solo se tienen en cuenta los procesos que involucran gases fluorocarbonados, utilizados en el transporte refrigerado; el almacenamiento en la empresa Flor de Aragua se realiza utiliza utilizando amoniaco como refrigerante, por tanto, lo tendremos en cuenta.

c.c Reconocimiento

Indicador emisiones fugitivas de refrigerante:

Objetivo general: Este indicador tiene como objetivo proporcionar información sobre la cantidad de emisiones debido a las fugas de gas refrigerante.

Objetivo específico: Controla las emisiones fugitivas de gas refrigerante.

Definición: Consiste en controlar las emisiones fugitivas de gas refrigerante debido al transporte y almacenamiento de productos en un periodo determinado.

Cálculo:

Datos disponibles: Cantidad de gas fluorado cargado al equipo (Kg)

Metodología del cálculo: Cantidad de gas fluorado cargado (Kg)*Factor de emisión

Periodicidad: Este indicador se debe calcular cada año.

Responsable: El responsable por el cálculo de este indicador debe ser el jefe de transporte (Flor de Aragua).

Área que debe recibir la información del indicador: El indicador se debe presentar a la Dirección Administrativa.

www.bdigital.ula.ve

Impacto: Sirve para conocer la cantidad de emisión de gas refrigerante fugitivo y así poder aplicar medidas que reduzcan este contaminante ambiental.

Aplicación en las empresas estudiadas:

Flor de Aragua: sea $\mathbf{W}_i$ la cantidad de gas fluorado expresada en kg, utilizada en recargar los sistemas de refrigeración de los camiones refrigerados de la empresa durante un año.

sea $\mathbf{Q}$ el factor de emisión correspondiente al refrigerante. (este factor de emisión se encuentra en la etiqueta del refrigerante utilizado).

Sea N las toneladas de queso de producto final producidas y distribuida en el mes.

Kg de CO_2 Emitidos = $\mathbf{W}_i$ Kg * **Q**

Kg de CO_2 /Ton de queso final = $\mathbf{W}_i$ Kg * **Q** /N

Alcance 2, Emisiones de GEI Indirectas debido al consumo de energía

c.c Reconocimiento

Electricidad. hacen referencia a las emisiones debidas a la producción y el transporte de energía eléctrica. La electricidad adquirida representa una de las fuentes más importantes para producir gases efecto invernadero, siendo considerada como la oportunidad más latente para reducir dichas emisiones. Por este hecho, se deben cuantificar las emisiones generadoras de electricidad adquirida o consumida al desarrollar las actividades normales de la empresa con equipos propios o controlados.

Indicador emisiones asociadas al consumo eléctrico:

Objetivo general: Este indicador tiene como objetivo proporcionar información sobre la cantidad de emisiones debido al consumo eléctrico.

Objetivo específico: Controla los consumos eléctricos, los cuales tienen asociadas emisiones no producidas dentro de la empresa.

www.bdigital.ula.ve

Definición: Consiste en reflejar las emisiones asociadas al consumo eléctrico que no han sido producidas en la empresa.

Cálculo:

Datos disponibles: Cantidad de energía eléctrica consumida en la empresa. (Watt)

Factor de equivalencia reportado por la CORPOELEC. (Kg de CO_2/Watt).

Metodología del cálculo: Cantidad de energía eléctrica consumida (Watt)*Factor de emisión (Kg de CO_2/Watt)

Periodicidad: Este indicador se debe calcular cada año.

Responsable: El responsable por el cálculo de este indicador debe ser el jefe de producción.

Área que debe recibir la información del indicador: El indicador se debe presentar a la Dirección Administrativa.

Impacto: Sirve para conocer la cantidad de emisión debido al consumo de energía eléctrica y así poder aplicar medidas que reduzcan este contaminante ambiental.

c.c Reconocimiento

Aplicación en las empresas estudiadas:

Café Flor de Patria, Flor de Aragua, Industrias Kell.

sea $\mathbf{X_i}$; la energía eléctrica consumida (Watt) en el desarrollo de actividades logísticas, dentro de cada una de las empresas equivalente a 1 mes.
sea $\mathbf{Y_a}$; el Factor de emisión (Kg de CO_2 /Watt), reportado por CORPOELEC.
Sea N las toneladas de producto final producidas y distribuidas en el mes.

Kg de $CO_{2\ Emitidos}$ = $\mathbf{X_i}$ (Watt) * $\mathbf{Y_i}$ (Kg de CO_2 /Watt) /N (Ton de producto)

Perspectiva de los autores investigados:

www.bdigital.ula.ve

En la última década, el concepto de cadena de suministro ha cobrado importancia en el ámbito competitivo y empresarial, ya que este no solo impacta en la productividad de la empresa, sino en la satisfacción de las necesidades de los clientes y las relaciones con otros actores de la cadena, tales como: proveedores y distribuidores. La administración de la cadena de abastecimiento según Barrascout de León (2005) cubre las siguientes áreas: administración de materiales, compras, control de producción, y distribución.

En la transición de la logística tradicional hacia la logística verde es forzosa la búsqueda de valor ambiental, mediante dos componentes: (a) la creación de una ventaja en mercadeo utilizando la conciencia ambiental de los clientes, la cual se logra promocionando los resultados de la logística verde mediante etiquetas ubicadas en los envases. (b) El aprovechamiento de la capacidad de innovación de la empresa para diseñar procesos amigables con el medio ambiente. Esta estrategia ayuda a que los compradores valoren el compromiso y las estrategias medioambientales de

c.c Reconocimiento

la empresa en relación a las actividades logísticas, para luego ser traducidas en acciones motivadoras hacia la comprar de sus productos. Además, estimula el nivel de compra del cliente mediante la agregación de valor y reflejar la preocupación de la empresa por la responsabilidad con el medio ambiente frente a otras organizaciones. Por ende, al utilizar el mercadeo verde o marketing ecológico, el alcance de la logística tradicional debe cambiar, de una venta inicial transaccional a una venta de valor agregado, que fomente la utilización de los productos en todo su ciclo de vida. El transporte desempeña un papel central en las cadenas de abastecimiento, básicamente porque vincula a proveedores, fábricas, centros de distribución y clientes. La satisfacción del cliente y, los ingresos, están estrechamente relacionados con la velocidad, la confiabilidad y la flexibilidad del transporte.

Si la flexibilidad es una prioridad competitiva clave, es posible usar el transporte por carretera para enviar bienes a casi cualquier localidad. Los tiempos de tránsito son satisfactorios y las tarifas suelen ser más bajas que las que cobran los ferrocarriles por el transporte de mercancías en pequeñas cantidades y a cortas distancias. Si los costos son un factor importante, el transporte ferroviario o por vía acuática puede ser apropiado. El ferrocarril es capaz de transportar grandes cantidades a precios muy bajos, pero los tiempos de tránsito son largos y variables.

www.bdigital.ula.ve

Según la Comisión Nacional del Medio Ambiente (citada por Castaño y Marin, 2012) el ACV es una herramienta que va más allá de la decisión netamente ambiental ya que abarca todas las entradas y salidas, directas e indirectas, lo que le permite manejar todos los factores ambientales.

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV), es un método analítico que contempla y hace una interpretación de los impactos ambientales potenciales de un producto o servicio a lo largo de su ciclo de vida. De acuerdo a lo anterior, un ACV permite evaluar el impacto ambiental de un producto que inicia con la extracción de las materias primas y termina cuando la vida útil

c.c Reconocimiento

del producto finaliza, convirtiéndose en un residuo que ha de ser gestionado adecuadamente.

Durante la fabricación, las empresas deben evaluar el impacto ambiental que tiene su proceso, además tienen la responsabilidad sobre el impacto que ocasionan las partes involucradas en el proceso hasta que el producto llega al cliente consumidor, (por ejemplo, proveedores, distribuidores y consumidores).

La importancia del concepto del ciclo de vida surge de dos conceptos básicos según Castaño y Marín (2012):

- ✓ Cuantificar una medida ambiental. Esta cuantificación se realiza relacionando los impactos (cantidades de energía, uso de materiales, emisiones) con los problemas ambientales.
- ✓ Establecer prioridades ambientales. Como base para la planificación del mejoramiento del desempeño ambiental, el ACV analiza todos los impactos durante todo el ciclo de vida de un producto, identificando las prioridades con base en las cuales se definen las estrategias preventivas de mejoramiento del desempeño ambiental.

www.bdigital.ula.ve

Perspectiva del investigador

En las empresas analizadas se observó muy buen conocimiento de las caracteristicas de todos los miembros de la cadena de suministros, pero màs sin embargo un bajo nivel en lo que respecta a la administraciòn de la cadena de suministros.

El área de abastecimiento es un punto crítico en transición hacia la aplicación de la logística verde. La actividad en la logística tradicional busca organizar los procesos hacia adelante, desde el productor hasta los consumidores, mientras que la logística verde debe tener en cuenta también todos los procesos logísticos hacia atrás.

En la industria agroalimentaria del estado Trujillo, las actividades logísticas antes de la compra de materias primas, son de gran importancia, si se tienen en cuenta todas las actividades logísticas de la cadena; más sin

c.c Reconocimiento

embargo las empresas asumen los impactos ambientales logísticos como algo exterior a su responsabilidad.

Las características de precio y calidad forman la base de la elección en la escogencia del actor logístico,

La eliminación y el reciclaje de residuos son la visión que se tiene de las acciones más importantes de protección del medio ambiente. Originando esto gran dificultad para una futura implementación de la logística verde.

Las actividades de la cadena de suministros de empresas del estado Trujillo se ven seriamente afectadas por el abastecimiento de materia prima.

Para la implantación de la logística verde se hace necesario determinar la estructura de la cadena de suministros y aplicar la metodología del ciclo de vida del producto. Los nuevos indicadores que van a orientar la gestión logística verde son la suma de los indicadores de gestión de la logística tradicional y los indicadores de gestión ambiental como los GEI. Como el transporte vehicular y los inventarios de almacenamiento climatizado, son las actividades logísticas de mayor importancia en las empresas agroalimentarias estudiadas, es necesario tener en cuenta la huella del carbono como indicador de gestión ambiental. Los consumos energéticos debido a la actividad logística que más causan impacto en el medio ambiente, son los combustibles fósiles como el gasoil y la gasolina.

www.bdigital.ula.ve

La planificación de la gestión logística verde en las empresas agroalimentarias estudiadas, debe comenzar con las metas del negocio y con los requerimientos de servicio al cliente. El resto del diseño del sistema puede derivarse de esta estrategia. Cada eslabón dentro del sistema logístico se planea y se balancea, respecto de los demás, en un proceso de planeación logística integrada. El diseño de estas actividades incluyendo el ACV (de la cuna a la tumba) forman el ciclo de planeación.

El control de la logística verde en las empresas estudiadas se debe realizar teniendo en cuenta los indicadores de gestión logística tradicional y la huella del carbono total, es decir la huella del carbono del producto final y la huella del carbono de cada uno de las actividades de la cadena de suministros.

c.c Reconocimiento

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. De la identificación de la estructura de la cadena de abastecimiento, en las empresas agroalimentarias estudiadas, podemos afirmar que el área de abastecimiento es un punto crítico en transición hacia la aplicación de la logística verde. La actividad en la logística actual solo busca organizar los procesos hacia adelante, desde el productor hasta los consumidores, mientras que en una futura implantación de la logística verde hay que tener en cuenta todos los procesos logísticos; hacia adelante y hacia atrás.
2. La metodología del ciclo de vida del producto es un proceso de gran ayuda para visualizar las actividades críticas de alteración del medio ambiente en las empresas agroalimentarias.
3. De acuerdo a la naturaleza de las empresas agroalimentarias del estado Trujillo, la huella del carbono es el indicador de gestión ambiental más indicado para la implantación de la logística verde.
4. En las empresas analizadas se observó un conocimiento aceptable de las caracteristicas de todos los miembros de la cadena de suministros, pero màs sin embargo un bajo nivel en lo que respecta a su administraciòn y los impactos con el medio ambiente.
5. En la industria agroalimentaria del estado Trujillo, las actividades logísticas antes de la compra de materias primas, son de gran importancia, si se tienen en cuenta todas las actividades logísticas.

www.bdigital.ula.ve
c.c Reconocimiento

6. de la cadena, más sin embargo las empresas asumen los impactos ambientales logísticos como algo exterior a su responsabilidad.
7. Las características de precio y calidad forman la base de la elección en la escogencia del actor logístico.
8. La eliminación y el reciclaje de residuos son la visión que se tiene de las acciones más importantes de protección del medio ambiento. originando esto gran dificultad para una futura implantación de la logística verde.
9. La industria del transporte es un importante contribuyente a la degradación del medio ambiente.

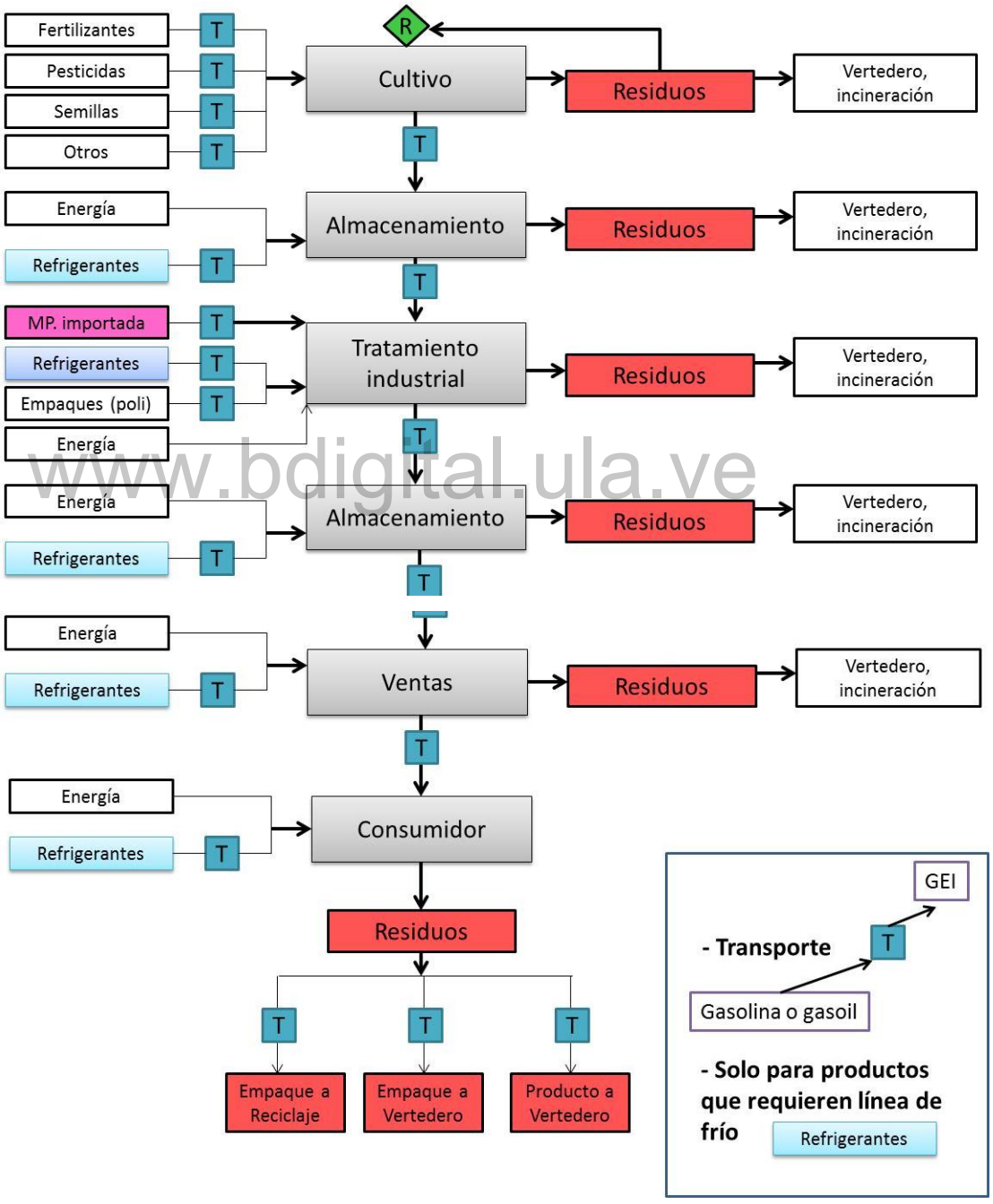
Recomendaciones

1. Elaborar un estudio cuantitativo para calcular la huella del carbono de las actividades del transporte y almacenamiento, que permita medir cuantitativamente los efectos de esta actividad sobre el ambiente.
2. Realizar estudios cuantitativos y cualitativos para analizar los efectos ambientales de otras gestiones empresariales como son; gestion de talento humano, gestiòn de la producción, gestión financiera.
3. Incluir dentro delos programas de formaciòn academica de pregrado y posgrado del area de ciencias administrativas la enseñaza delos procesos de gestion ambiental empresarial y especialmente en logística verde.
4. Coordinar informaciòn con los suministradores de materia prima, para evitar distorsiones en la cadena.
5. Recoppiar informaciòn sobre los compromisos adquiridos a nivel internacional.
6. Aplicar el diagrama de proceso de gestiòn logistica verde (diagrama anexo) para facilitar la implementacion de la logistica verde en empresas del sector agroalimentario.

www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento

DIAGRAMA DE PROCESOS DE GESTIÓN LOGÍSTICA VERDE DE ABASTECIMIENTO PARA EMPRESAS AGROALIMENTARIAS DEL ESTADO TRUJILLO, VENEZUELA



www.bdigital.ula.ve

c.c Reconocimiento