

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**CRITERIOS AMBIENTALES Y NIVELES DE ADOPCIÓN EN
UNA CADENA DE SUMINISTRO DEL SECTOR
AGROINDUSTRIAL PARA SER CONSIDERADA VERDE**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER
EN
SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRADOS**

WILMER FABIÁN PÉREZ CADENA

wperez2701@gmail.com

Director: MSC. MARÍA FERNANDA ORQUERA CARRANCO

mafe_orquera@hotmail.com

2016

DECLARACIÓN

Yo, Wilmer Fabián Pérez Cadena, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Wilmer Fabián Pérez Cadena

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Wilmer Fabián Pérez Cadena bajo mi supervisión.

Ing. María Fernanda Orquera

DIRECTOR

AGRADECIMIENTO

A Dios, fuente suprema de toda sabiduría;

A la Ing. María Fernanda Orquera por su acertada dirección;

A todas las personas que colaboraron en la elaboración y culminación de la presente investigación

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a:

Mi esposa Miriam y a mis hijos Evelyn y Santiago.

ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABLAS	ii
LISTA DE ANEXOS	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
1 INTRODUCCIÓN	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1 FORMULACIÓN	16
1.2.2 SISTEMATIZACIÓN.....	17
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.4 JUSTIFICATIVOS DEL PROYECTO	18
2 MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 DESARROLLO SOSTENIBLE Y ECONOMÍA VERDE	22
2.2 CONCEPTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL	24
2.3 CADENA DE SUMINISTRO	24
2.4 CADENA DE SUMINISTRO VERDE.....	27
2.5 HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE CADENAS DE SUMINISTRO VERDES.....	30
2.5.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL ECUATORIANA.....	30
2.5.1.1 Constitución de la República de Ecuador.....	31
2.5.1.2 Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD).....	32

2.5.1.3	Ley de Gestión Ambiental.....	33
2.5.1.4	Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.....	36
2.5.1.5	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)	37
2.5.1.6	Acuerdo Ministerial 061.....	38
2.5.2	ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA.....	42
2.5.2.1	ISO 14040: 2006	43
2.5.2.2	Uso del análisis de ciclo de vida como herramienta de gestión	44
2.5.3	LOGÍSTICA INVERSA	45
2.5.4	CAMBIO CLIMÁTICO.....	47
2.5.5	HUELLA DE CARBONO	49
2.5.6	SISTEMAS DE GESTIÓN	52
2.5.6.1	Sistema de Gestión Ambiental	52
2.5.6.2	Sistema de Gestión Energética.....	53
2.5.7	GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI)	55
2.5.7.1	Guía G4 del GRI.....	56
2.5.7.2	Indicadores GRI –G4.....	57
3	METODOLOGÍA	61
3.1	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.1.1	ENFOQUE CUALITATIVO	61
3.1.2	ENFOQUE CUANTITATIVO	63
3.2	ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	63
3.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	63
3.4	HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN.....	64
3.4.1	OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN	64
3.4.2	TÉCNICAS DE GENERACIÓN DE INFORMACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA	65

3.4.2.1	Observación participante.....	66
3.4.2.2	Entrevistas.....	66
3.4.2.3	Investigación bibliográfica.....	68
3.4.3	TÉCNICAS DE GENERACIÓN DE INFORMACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA.....	70
3.4.3.1	Población y tamaño de la muestra.....	70
3.4.3.2	Encuestas.....	72
3.5	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	73
3.5.1	ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS.....	74
3.5.2	ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS.....	77
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	77
4.1	CRITERIOS AMBIENTALES QUE DEBEN TENER LOS INTEGRANTES DE UNA CADENA DE SUMINISTRO DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS.....	78
4.2	NIVEL DE ADOPCIÓN DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES EN CADA EMPRESA QUE FORMA PARTE DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS.....	83
4.3	IMPACTO DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES EN EL DESEMPEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS.....	96
4.4	BARRERAS PARA IMPLEMENTAR CRITERIOS AMBIENTALES EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS.....	101
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
5.1	CONCLUSIONES.....	106
5.2	RECOMENDACIONES.....	108
	REFERENCIAS.....	109
	A N E X O S.....	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estructura de la cadena de suministro Verde	29
Figura 2 - Modelo del Sistema de Gestión de la Energía.	54
Figura 3 - Niveles de adopción de criterios ambientales en las etapas de la Cadena de Suministro	85

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Resumen de iniciativas de cadenas de suministro verdes basado en el marco NRBV</i>	27
Tabla 2 <i>Fuentes de producción de GEI</i>	50
Tabla 3 <i>Metodologías para cuantificar Huella de Carbono Corporativa</i>	51
Tabla 4 <i>Indicadores ambientales de la Guía G4 del GRI</i>	58
Tabla 5 – <i>Matriz de diseño metodológico</i>	62
Tabla 6 <i>Lista de entrevistados</i>	67
Tabla 7 <i>Lista de empresas de alimentos y bebidas</i>	69
Tabla 8 <i>Distribución muestral para encuestas</i>	73
Tabla 9 <i>Lista de Criterios ambientales obtenidos en la investigación cualitativa</i>	78
Tabla 10 <i>Criterios ambientales para cadena de suministro verde</i>	81
Tabla 11 <i>Niveles de adopción de criterios ambientales en las etapas de la Cadena de suministro</i>	84

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Ejemplo del Diario de campo	114
ANEXO B - Formato de entrevista para identificar criterios ambientales en la cadena de suministro.....	116
ANEXO C - Cuestionario Para Entrevista Experto Ambiental – Impactos.....	118
ANEXO D - Cuestionario Para Entrevista Experto Ambiental – Barreras.	119
ANEXO E - Formato de encuesta para nivel de adopción de Criterios Ambientales.	120
ANEXO F - Análisis cualitativo de Observación participante en cada centro de operación de la Cadena de suministro.	122
ANEXO G - Análisis cualitativo de las entrevistas.	124
ANEXO H - Resumen de aspectos ambientales de empresas – memorias de sostenibilidad.	126
ANEXO I - Análisis cualitativo de Memorias de sostenibilidad de empresas de alimentos.	132
ANEXO J - Lista de Impactos de los criterios ambientales en el desempeño de la cadena de suministro.....	134
ANEXO K - Barreras para implementar criterios ambientales en la cadena de suministro.	138
ANEXO L - Lista de Impactos en cada Criterio ambiental	142
ANEXO M - Lista de Barreras detalladas por cada Criterio Ambiental.	143

RESUMEN

El concepto verde en las empresas y cadenas de suministro, representa respeto a la naturaleza y conlleva a que la industria en general implemente planes y programas con criterios ambientales que contribuyan a prevenir la contaminación, realicen un manejo adecuado de recursos, implementen sistemas de gestión, a fin de que los procesos industriales sean amigables con el medio ambiente. Esto ha sido un motivo para que se realice la presente investigación, que tiene como objetivo identificar los criterios ambientales y niveles de adopción en una cadena de suministro del sector agroindustrial para ser considerada verde.

Este estudio se realizó aplicando investigación cualitativa y cuantitativa, el alcance fue exploratorio ya que es una primera experiencia que se desarrolla en la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos en el Ecuador. La recolección de datos se realizó por medio de entrevistas a ocho Técnicos y encuestas a noventa y ocho Gerentes de planta.

Como resultado se identificaron doce criterios ambientales que pueden ser implementados en las instalaciones de la cadena de suministro, el nivel de adopción de los mismos en la cadena de suministro objeto del estudio resultó ser del 60,2%. Estos criterios ambientales contribuirán a que la empresa tenga un mejor desempeño ambiental.

Palabras clave: Gestión ambiental, cadena de suministro verde, criterios ambientales, impacto ambiental.

ABSTRACT

The green concept within companies and supply chains, represents respect to nature and implies that the industries in general actively generate plans to prevent contamination, adequate resource management systems, in order to obtain processes that are environmentally friendly. This is the reason why this research study was made. Its main objective is to identify the environment criteria and its adoption levels for an agro-industry supply chain to be considered “green”.

This study included qualitative and quantitative research. Its reach is exploratory because it's the first experience of this kind for the supply chain of an agro-industry and food company in Ecuador. The data was collected through interviews to eight technicians and surveys to ninety eight plant managers.

As result, there were identified twelve environment criteria that can be implemented in the supply chain facilities. The adoption level along the supply chain was 60, 2%. These environment criteria will contribute so as the company could have a better environmental performance.

Keywords: Environmental management, green supply chain, environment criteria, environmental impact.

1 INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente los productos, procesos productivos y servicios eran diseñados contemplando factores de funcionalidad, calidad, costo, ergonometría, rentabilidad, seguridad, entre otros; sin embargo, no se consideraba la dimensión ambiental. Es un hecho que la sociedad ha desarrollado interés sobre los temas de índole ambientales, de manera principal sobre la reducción de los recursos naturales y la afectación al ambiente.

El mercado ha dado respuesta a este interés ofreciendo “productos verdes”, utilizando tecnologías amigables con el ambiente. El desempeño ambiental de los productos, procesos y servicios se ha vuelto un aspecto clave de diferenciación competitiva y de imagen corporativa, es por ello, que muchas organizaciones realizan investigaciones para minimizar los efectos negativos de sus operaciones al ambiente y así, mejorar su desempeño ambiental.

La industria alimenticia y el sector agroindustrial son importantes en la economía ecuatoriana, entre estos se encuentra el sector de producción de carnes con una gran cantidad de industrias con esta actividad a nivel nacional.

La creciente preocupación de la sociedad por tener productos que satisfagan sus necesidades, que sean de buena calidad, nutritivos y saludables, incluye el interés por cuidar el ambiente y usar de manera adecuada los recursos; aspecto que ha motivado a realizar esta investigación en una de las empresas agroindustriales más grandes del Ecuador.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con Zhu y Sarkis (2004), “La Gestión de la Cadena de suministro Verde (GCSV) comprende un conjunto de prácticas de gestión ambiental que son útiles para la gestión de la logística y están diseñados para incorporar lineamientos ambientales en la logística directa e inversa de las empresas.

El crecimiento de la literatura sobre la GCSV se remonta a la década de 1990 con la llegada de la gestión ambiental en las empresas.

Cada vez más, los empresarios están reconociendo que la Gestión Ambiental es un tema estratégico clave, con un potencial impacto en el desempeño organizacional, más de 40.000 empresas en el mundo han adoptado al sistema de gestión ambiental ISO 14001. (Zhu & Sarkis, 2006)

La GCVS se ha convertido en una parte importante de la filosofía organizacional para reducir los riesgos ambientales, la preocupación particular de las empresas es cómo aumentar la conciencia ambiental en la organización e incorporar prácticas de gestión ambiental en sus actividades logísticas. (Zhu, Sarkis, & Lai, 2006)

Según Dunning J. H. (1993) Varias industrias han experimentado un cambio de enfoque de competitividad entre las redes de las empresas. Gestionar la cadena de suministro se ha convertido en una alternativa importante para las organizaciones, las empresas multinacionales han establecido redes mundiales de proveedores, tomando ventaja de las características específicas de cada país y la industria.

Las empresas de la agroindustria alimenticia no son distantes de la necesidad de adoptar cadenas de suministro verde por cuanto se requiere que los procesos de las empresas se enmarquen en acciones que prevengan la contaminación, considerando un adecuado uso de recursos naturales, uso de productos amigables con el ambiente, minimice los impactos ambientales y se realice una coordinación adecuada del transporte con el fin de ahorrar energía y tiempos de entrega a los clientes.

Pero no es suficiente con determinar las características de una cadena de suministro, para ser considerada verde, se vuelve necesario determinar los niveles de adopción de los lineamientos ambientales antes mencionados en cada etapa de la cadena de suministro a fin de identificar si el nivel es bajo, medio o alto para ser considerada cadena de suministro verde.

1.2 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

Para formular el problema se planteó una pregunta que será respondida al concluir esta investigación. Para la sistematización del problema se plantearon cuatro preguntas sobre temas específicos observadas al plantear el problema.

1.2.1 FORMULACIÓN

¿Cuáles son los criterios ambientales y el nivel de adopción que deben implementar los proveedores, empresa focal y distribuidores relacionados a la agroindustria, para considerarse cadena de suministro verde?

1.2.2 SISTEMATIZACIÓN

- ¿Qué criterios ambientales deben tener los proveedores, empresa focal y distribuidores de una cadena de suministro del sector agroindustrial de alimentos?
- ¿Cuál es el nivel de adopción de los criterios ambientales en cada empresa que forma parte de la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos?
- ¿Cuál es el impacto de los criterios ambientales en el desempeño de la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos?
- ¿Cuáles son las barreras para implementar criterios ambientales en la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A fin de dar respuesta a la pregunta ¿Para qué y qué busco con esta investigación?, se han planteado el objetivo general y los objetivos específicos. En los siguientes puntos se detallan cada uno de los objetivos.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los criterios ambientales y los niveles de adopción que deben implementarse en una cadena de suministro agroindustrial para ser considerada verde.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los criterios ambientales que deben tener los integrantes de una cadena de suministro del sector agroindustrial de alimentos.

- Determinar el nivel de adopción de los criterios ambientales en cada empresa que forma parte de la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos.
- Establecer el impacto de los criterios ambientales en el desempeño de la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos.
- Detallar las barreras para implementar criterios ambientales en la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos.

1.4 JUSTIFICATIVOS DEL PROYECTO

El concepto " verde " representa respeto al medio ambiente, justicia social, desarrollo económico y saludable. La Industria Verde considera el reciclado, la baja contaminación y conservación de la energía a lo largo de la producción, el uso y el ciclo de disposición final, incluye la compra de materiales, producción, elaboración, envasado, transporte, comercialización, uso y gestión de residuos.

Davies T. y Konisky D. (2000) Indican que los impactos de la industria de alimentos al medio ambiente se presenta de algunas maneras, en el consumo de energía, la generación de residuos sólidos, emisiones al aire, emisiones de agua, enfermedades transmitidas por los alimentos, la contaminación producida por los proveedores, los fabricantes, residuos de plaguicidas, residuos de animales, y los problemas de seguridad alimentaria durante la producción. La industria de alimentos consume enormes cantidades de energía, agua, productos alimenticios, y detergentes, esta industria no puede ignorar su responsabilidad de proteger el medio ambiente. Reducir el uso de energía y las emisiones de dióxido de carbono es un objetivo importante.

El manejo de las CSV tiene numerosos beneficios a una organización, van desde la reducción de costos, a la integración de los proveedores en un proceso de toma de decisiones participativa que promueve la innovación ambiental (Rao, "Greening the supply chain: a new initiative in South East Asia", 2002). La implementación de las CSV puede conducir a la reducción en el costo de los materiales y consumo de energía.

Estrictas regulaciones del gobierno y el aumento de las presiones de la comunidad y de los consumidores, han planteado la necesidad de que los fabricantes integren consideraciones ambientales en sus prácticas habituales y en su agenda de planificación estratégica (Zhu, Sarkis, Cordeiro, & Lai, 2008).

El enverdecimiento en la gestión de la cadena de suministro es una de las ideas innovadoras que está ganando la atención en las industrias para desarrollar su desempeño ambiental. Para sobrevivir a estos retos es necesario diseñar estrategias innovadoras que puedan generar una ventaja competitiva sostenible en el tiempo, que satisfaga los requisitos de las partes interesadas y los organismos reguladores (Rao, 2007).

De acuerdo a lo expuesto, es importante realizar una investigación de la situación ambiental actual en la cadena de suministro del sector agroindustrial de alimentos en Ecuador, con el fin de evaluar el desempeño ambiental en la cadena de valor y proponer lineamientos ambientales que cubran las brechas para que se la pueda considerar cadena de suministro verde.

Para poder realizar lo expuesto en el párrafo anterior, el estudio será realizado a través de caso único en la empresa ecuatoriana más grande del sector agroindustrial del Ecuador, empresa con

alcance nacional en producción, procesamiento y distribución de productos para consumo humano. Por la importancia del caso estudiado y su representatividad en el entorno ecuatoriano, los resultados obtenidos de esta investigación podrán ser usados como base para estudios posteriores en empresas similares o en otras empresas del sector alimenticio, ya que la empresa objeto de estudio es líder en el mercado nacional de alimentos.

2 MARCO TEÓRICO

La presente investigación tiene como objetivo identificar criterios ambientales en la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos para ser considerada verde. En este sentido es necesario establecer el marco teórico que guie la obtención de los criterios ambientales y lograr cumplir con los objetivos planteados en esta investigación.

De inicio es importante hacer referencia al contexto del desarrollo sostenible y economía verde, a la definición de gestión ambiental, es necesario revisar los conceptos de cadena de suministro tradicional y verde, ya que se hace importante la vinculación de criterios ambientales como respuesta al paradigma que llevaría a las empresas a ser más competitivas. En este sentido se debe considerar herramientas que faciliten la gestión de la cadena de suministro, como: citar el marco legal ambiental ecuatoriano que aplica al sector agroindustrial de alimentos, revisar el análisis de ciclo de vida del producto, conceptos básicos de logística inversa, huella de carbono y emisión de gases de efecto invernadero como aporte al cambio climático, además, es importante considerar los sistemas de Gestión que facilitan el control de los procesos desde el punto de vista ambiental y energético. Finalmente se considera los lineamientos e indicadores de la Guía G4 para elaboración de memorias de sostenibilidad del Global Reporting Initiative (GRI)

A continuación se desarrollan cada uno de los temas mencionados en el párrafo anterior.

2.1 DESARROLLO SOSTENIBLE Y ECONOMÍA VERDE

En el año 1972 se llevó a cabo la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano en donde se reconoció por primera vez que el medio ambiente tenía influencia en el desarrollo económico mundial, el término “desarrollo sostenible” aparece en el año 1987 con la publicación del informe “Nuestro futuro común” (informe Brundtland) por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo para la Asamblea General de las Naciones Unidas, en este documento se identifica la degradación del ambiente como una problemática mundial que requiere una atención internacional, y se reconoce la relación entre la protección del medio ambiente y el crecimiento económico. En 1992 se realizó la conferencia denominada la Cumbre de la Tierra, aquí se consolidó el concepto de desarrollo sostenible con un amplio acuerdo intergubernamental que se plasmó en varios documentos como la agenda 21, La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, La Declaración de Principio forestales, La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y El Convenio sobre la Diversidad Biológica. Tras esta Cumbre se creó la Comisión para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas a fin de garantizar el seguimiento de los acuerdos realizados. En 1997 se realizó en New York la conferencia llamada Cumbre de la Tierra +5, aquí se reconoció que en los 5 años se lograron avances en la mejora de calidad del aire y del agua, en la producción de alimentos, y se identificó gran déficit en la pobreza y desigualdad social. Posteriormente tuvieron lugar las Cumbres de Johannesburgo y Río +20 en el año 2012

La guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza, según (PNUMA, 2011) considera que una economía verde debe “mejorar el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas”. Una economía verde usa recursos eficientemente y es socialmente incluyente, genera un incremento

de los ingresos y crea empleos que deben derivarse de inversiones públicas y privadas destinadas a bajar las emisiones de carbono y la contaminación, a promover la eficiencia energética, a evitar la pérdida de diversidad biológica y de servicios de los ecosistemas.

La definición de “economía verde” no reemplaza a la del “desarrollo sostenible”, hay un progresivo reconocimiento de que el logro de la sostenibilidad requiere una economía adecuada. Durante décadas, para crear riqueza se ha seguido un modelo de economía que no consideraba problemas de marginación social o el agotamiento de los recursos, la sostenibilidad sigue siendo un objetivo vital a largo plazo, y para alcanzarlo es necesario enverdecer la economía.

Enverdecer la economía en términos de creación de riqueza, generación de empleo, erradicación de la pobreza, se verá reflejada en una prosperidad económica a largo plazo, tendría importantes beneficios al reducir la deforestación e incrementar la reforestación, al enverdecer la agricultura y ofrecer una alternativa para proveer alimentos a la población mundial sin afectar a los recursos naturales, la escasez del agua se podría mitigar incrementando inversiones para mejorar su abastecimiento y eficiencia, en países en desarrollo invertir para suministrar agua limpia y servicios de limpieza y sanitación para la gente pobre, sería necesario invertir en la sostenibilidad de la pesca para garantizar ingresos a largo plazo, fomentar el uso de energías renovables podría ser una estrategia rentable para mitigar la pobreza y mejorar la calidad de vida de las personas, reciclar y recuperar energía usando residuos se hará más rentable, es decir, enverdecer a los sectores económicos mitigaría de manera significativa las emisiones de gases de efecto invernadero.

2.2 CONCEPTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Para Conesa (1997) la gestión ambiental, se entiende como: “la administración de los usos de los recursos naturales y el medio socioeconómico, por medio de acciones o medidas económicas, inversiones y providencias institucionales y jurídicas, con el objetivo de mantener o recuperar la calidad ambiental, asegurar la productividad de los ecosistemas y promover el desarrollo social. Dichas acciones, siempre dirigidas a satisfacer los objetivos de la política ambiental, pueden ser de naturaleza correctiva, preventiva o destinada a las formas de utilización de los recursos naturales”.

La Norma (ISO 14001, 2004) define al concepto de gestión ambiental: “como aquella parte del sistema global de gestión que incluye la estructura organizacional, las actividades de planificación, las responsabilidades, las practicas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental”.

Según Colbu (2006) define la gestión ambiental “como el campo que busca equilibrar la demanda de los recursos naturales de la Tierra con la capacidad del ambiente natural y surge como elemento fundamental la búsqueda de la sustentabilidad ambiental”.

2.3 CADENA DE SUMINISTRO

La Cadena de suministro se define como el conjunto de empresas conformadas por proveedores, fabricantes y distribuidores coordinados de manera eficiente para colocar ciertos

requerimientos de materiales o productos en cada eslabón de la cadena en el tiempo preciso al menor costo, buscando el mayor impacto en las cadena de valor de los integrantes con el propósito de satisfacer las necesidades de los consumidores finales (Jimenez & Hernandez, 2002).

Hay una falta de conocimiento en lo relativo a cómo medir el resultado medioambiental en la cadena de suministro. Según Hervani et al (1997) los indicadores son prácticamente inexistentes, los objetivos básicos de la medición de resultados en la gestión de la Cadena de suministro Medioambiental son la información externa, el control interno y el análisis interno; el factor tiempo en los indicadores medioambientales, es decir, los históricos, presentes o futuros, dependen de la etapa evolutiva de la empresa en la gestión medioambiental, en el sentido que las organizaciones reactivas se centran en el cumplimiento de la legislación, mientras que las proactivas no sólo miden el cumplimiento con las nuevas leyes, sino que también miden el desarrollo en una dirección más verde.

La gestión de la cadena de suministro es una actividad principal en el trabajo económico, desde la producción en origen hasta la llegada al consumidor final, estudia la interrelación de los procesos internos y externos asociados al ciclo de vida del producto elaborado por una organización.

En la práctica, una cadena de suministro se identifica por estar conformada por una cantidad de elementos importantes que están interrelacionados entre sí, estas relaciones hacen posibles

que se ejecuten varios procesos. Esta integración logra establecer un sistema sistemático con relaciones cercanas entre los elementos del sistema.

El informe *Global Commerce Initiative* (2008) manifiesta que los próximos modelos de logística y gestión de la cadena de suministro, en especial en bienes de consumo, deben incluir parámetros, tales como, reducir las emisiones de CO₂, reducir el consumo de energía, mejorar la trazabilidad y reducir la congestión de tráfico, disponibilidad de reservas, disminución de costos y beneficio financiero. En este medio, surge la necesidad de impulsar una cadena de suministro más sólida, eficiente y amigable con el entorno.

El señor Mentzer (2001) menciona que la gestión de la cadena de suministro comprende la coordinación de las funciones habituales al interior de cada empresa y a través de todas las empresas que conforman la cadena de suministro, a fin de perfeccionar el beneficio a largo plazo de cada empresa y de la cadena de suministro en conjunto.

Las cadenas de suministro de la industria alimentaria han sido sometidas a varias presiones externas en los últimos años, esto ha llevado a los productores de alimentos a aplicar una serie de prácticas ambientales, como la prevención de la contaminación, la reducción de residuos, la reutilización, la compra verde y el reciclaje.

De acuerdo con Zhu, Sarkis y Lai (14001), la cadena de suministro debe abarcar una serie de prácticas de gestión ambiental que son útiles dentro de la gestión logística. Un ejemplo de esto es la reducción de envases, empaques y de desechos; la evaluación de proveedores basados en el

rendimiento ambiental; el desarrollo de productos más amigables con el ambiente; y, la disminución de las emisiones de carbono asociadas con la operación y el transporte.

2.4 CADENA DE SUMINISTRO VERDE

La Bibliografía explica sobre las motivaciones de las empresas focales para acoger estrategias con el fin de que la cadena de suministro se torne verde es aún insuficiente, la investigación es todavía aún más escasa. A pesar de que la teoría general de estrategias de servicios ambientales da fundamentos útiles para entender estas motivaciones. El punto de vista basado en recursos naturales de la empresa (NRBV por sus siglas en inglés), desarrollado por Stuart Hart (1995), es una referencia en la bibliografía reciente de cadenas de suministro verdes.

“Las motivaciones para que las cadenas de suministro se vuelvan verdes siguen un patrón de análisis. Las iniciativas de cadenas de suministro son una estrategia efectiva para promover el aprendizaje organizacional articulado en el poder de las cadenas de suministro” (Hult, 2003, p.541) la colaboración y la buena relación entre proveedores y clientes. “Las iniciativas verdes promueven recursos únicos y durables ya que generan mejoras continuas como la prevención de la contaminación, la integración de accionistas, la administración del ciclo de vida y la creación de una visión compartida de desarrollo sustentable” (Hart, 1995, p.986).

En la Tabla 1 muestra las iniciativas de cadenas de suministro verdes al marco del NRBV.

Tabla 1 *Resumen de iniciativas de cadenas de suministro verdes basado en el marco NRBV*

Capacidad Principal	Impulsor	Recursos clave	Ventajas Competitivas
	Reducir emisiones,		

Capacidad Principal	Impulsor	Recursos clave	Ventajas Competitivas
Prevención de contaminación	vertidos, basura	Mejora Continua	Disminuye costos
Control del manejo de los productos	Reduce el costo del ciclo de vida del producto	Integración de los Accionistas	Adelantarse a la competencia
Desarrollo sustentable	Reduce la carga ambiental del aumento y mejora de las empresas	Visión Compartida	Posicionamiento Futuro

Fuente: Hart [1995] pág. 992

Un problema significativo en la cadena de suministro es el manejo relacionado con el entorno. Con el fin de que un productor sea responsable y sea responsable del reciclaje de los materiales que produce, se introduce el concepto de logística inversa (Vallet-Bellmunt, 2011). Esta definición ha crecido hasta llegar a ser lo que se conoce como cadena de suministro verde (CSV), ha surgido como un medio para que las compañías busquen ganancias económicas, bajar el impacto ambiental y reducir los riesgos” (Van Hoek, 2000, p.28).

Varias definiciones de cadena de CSV existen en la literatura. Según Gilbert (2001), el tornar verde a la cadena de suministro es un paso de agregación de criterios o preocupaciones medioambientales en las decisiones de compras de la empresa y las relaciones a largo plazo con los proveedores, según Gilbert (2001), se mencionan tres enfoques: medio ambiente, la estrategia y la logística.

Rettab y Ben Brik (2008) definen a la cadena de suministro verde como un enfoque de gestión que busca minimizar el impacto ambiental y social del producto, se ha enfocado en ahorrar energía, reducir recursos y eliminar sustancias peligrosas de los productos, considerando la prevención del desperdicio y control en el origen por medios de compra de bienes y una selección adecuada de los proveedores.

Para Srivastava (2007) es la integración del pensamiento ambiental en la Cadena de suministro, incluyendo diseño de productos (diseño verde), obtención de materiales (obtención verde), selección, fabricación (fabricación verde), entrega de los productos finales a los clientes (distribución verde) y gestión de los productos después de su uso (logística inversa). El marco teórico de este autor que se expone en la Figura 1 es importante porque sitúa claramente a la Logística Inversa dentro del contexto de la Cadena de suministro Verde como parte integrante de lo que denomina Operaciones Verdes al mismo nivel que la Fabricación y la Refabricación Verde.

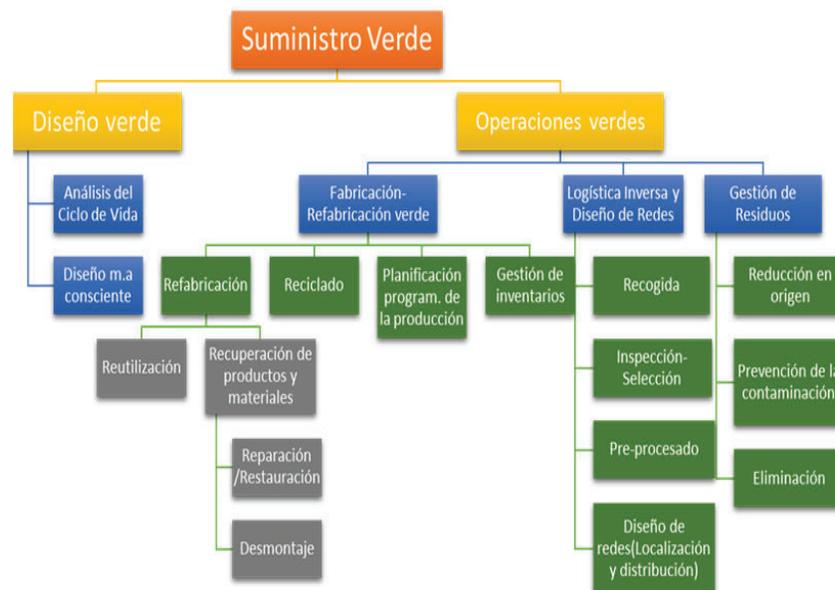


Figura 1 - Estructura de la cadena de suministro Verde

Fuente: (Srivastava (2007) pág. 8)

2.5 HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE CADENAS DE SUMINISTRO VERDES

Las cadenas de suministro para ser consideradas verdes pueden hacer uso de ciertas herramientas que ayudarán a gestionar ambientalmente su operatividad, entre las más importantes se mencionan: Normativa legal ambiental, análisis de ciclo de vida, logística inversa, Huella de Carbono, sistemas de gestión medioambiental y la Guía G4 para elaboración de memorias de sostenibilidad

Los temas mencionados en el párrafo anterior se desarrollan a continuación.

2.5.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL ECUATORIANA

El Ecuador tiene un amplio marco legal ambiental que debe ser considerado y aplicado de manera obligatoria en las empresas de productos y servicios a fin de tener un adecuado desempeño ambiental, a continuación se hace referencia a la normativa más importante que aplica para este trabajo de investigación:

- Constitución de la República del Ecuador
- Código orgánico de ordenamiento territorial autonomía y descentralización (COOTAD)
- Ley de gestión ambiental
- Ley de prevención y control de la contaminación
- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)

2.5.1.1 Constitución de la República de Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador Estado (R. O. 449, 2008) establece el marco legal ambiental aplicable a las actividades productivas y de servicio, se citan los artículos más importantes:

Art. 14.-Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Art 83, numeral 6.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley, respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Art. 395.- Principios ambientales: El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural.- El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios, asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar o reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambientalmente permanente.

2.5.1.2 Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD)

El COOTAD (R. O. 303, 2010) y reformado, principalmente en temas administrativos, mediante Ley Orgánica Reformativa publicada en el R. O. No. 166 el 21 de enero de 2014.

Este código toma en cuenta las disposiciones que establece sobre organización territorial y, por ende, sobre las competencias de las diferentes autoridades seccionales, hoy denominadas Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs). Considera las siguientes disposiciones:

Art. 1.- **Ámbito.-** Este código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera. Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.

Art. 5.- **Autonomía.-** La autonomía política, administrativa y financiera de los gobiernos autónomos descentralizados y regímenes especiales prevista en la Constitución comprende el derecho y la capacidad efectiva de estos niveles de gobierno para regirse mediante normas y órganos de gobierno propios, en sus respectivas circunscripciones territoriales, bajo su responsabilidad, sin intervención de otro nivel de gobierno y en beneficio de sus habitantes. Esta autonomía se ejercerá de manera responsable y solidaria. En ningún caso pondrá en riesgo el carácter unitario del Estado y no permitirá la secesión del territorio nacional. Para la

organización del territorio, el Estado ecuatoriano se organiza territorialmente en regiones, provincias, cantones y parroquias rurales:

Art 55.- Las competencias exclusivas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.- Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellas que establece la ley.

Art 431.- De la gestión integral del manejo ambiental.- Los gobiernos autónomos descentralizados de manera concurrente establecerán las normas para la gestión integral del ambiente y de los desechos contaminantes que comprende la prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo.

2.5.1.3 Ley de Gestión Ambiental

La ley de Gestión Ambiental (R. O. 418, 2004)., codificación 19; capítulo ii, de la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental, establece los principios y directrices de la política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 8.- La autoridad Ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del Ramo que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las Leyes que las regulen, ejerzan otras instituciones del estado.

Art. 9, Le compete al Ministerio del Ramo: Literal J) Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental, referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes.

El Título III: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, establece lo siguiente en el Capítulo I – De la Planificación:

Art. 15.- El Ministerio a cargo de las finanzas públicas, en coordinación con el Ministerio del ramo elaborará un sistema de cuentas patrimoniales, con la finalidad de disponer de una adecuada valoración del medio ambiente en el país y procurarán internalizar el valor ecológico de los recursos naturales y los costos sociales derivados de la degradación ambiental

Art. 18.- El Plan Ambiental Ecuatoriano, será el instrumento técnico de gestión que promoverá la conservación, protección y manejo ambiental; y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, contenidos mínimos y mecanismos de financiación así como los procedimientos de revisión y auditoría.

Capítulo II – De la Evaluación de Impacto Ambiental y del control ambiental:

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental – SUMA – cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva otorgada por el Ministerio del Ramo.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art. 24.- En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del correspondiente contrato. La evaluación del impacto ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo.

Capítulo III – De los mecanismos de participación social

Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicios de la responsabilidad civil y penal por acusaciones maliciosamente formuladas. El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos.

Capítulo IV – De la capacitación y difusión

Art. 30.- El Ministerio encargado del área educativa en coordinación con el Ministerio del ramo, establecerá las directrices de política ambiental a las que deberán sujetarse los planes y programas de estudios obligatorios, para todos los niveles, modalidades y ciclos de enseñanza de los establecimientos educativos públicos y privados del país.

Capítulo V- Instrumentos de aplicación de normas ambientales

Art. 33.- Establécense como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

Art. 34.- También servirán como instrumentos de aplicación de normas ambientales, las contribuciones y multas destinadas a la protección ambiental y uso sustentable de los recursos naturales, así como los seguros de riesgo y sistemas de depósito, los mismos que podrán ser utilizados para incentivar acciones favorables a la protección ambiental.

2.5.1.4 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (R.O. 418, 2004), establece los siguientes artículos:

Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y

vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 6.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

Art. 10.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Art. 14.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.

2.5.1.5 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente

(TULSMA)

El TULSMA entró en vigencia a partir de su publicación en el (R. O. 725, 2002), y fue ratificado mediante D. E. No. 3516, siendo publicado íntegramente en la Edición Especial del (R. O. 51, 2003)., con el objetivo de integrar y unificar varios cuerpos legales referentes a materia ambiental que hasta entonces existían, como los reglamentos a la ley de gestión ambiental y la ley de prevención y control de la contaminación ambiental, que establecían las medidas para

controlar los impactos negativos de las actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas, de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), adoptada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC); de manera que se pudieran identificar las políticas y estrategias, tanto generales como específicas, así como las guías necesarias para asegurar, por parte de todos los actores involucrados en el desarrollo de un proyecto o actividad, una adecuada gestión ambiental permanente, dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable.

Este texto está conformado por nueve libros: Libro I De la Autoridad Ambiental, Libro II De la Gestión Ambiental, Libro III Del Régimen Forestal, Libro IV De la Biodiversidad, Libro V De los Recursos Costeros, Libro VI De la Calidad Ambiental, Libro VII del Régimen Especial Galápagos, Libro VIII Del ECORAE y Libro IX Del Sistema de Derechos o Tasas, que han sido objeto de varias reformas emitidas por medio de acuerdos ministeriales del MAE, en función de la dinámica de la gestión ambiental en el país.

2.5.1.6 Acuerdo Ministerial 061

El Acuerdo Ministerial 061 (R.O. 361, 2015), reforma el libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, De La Calidad Ambiental TÍTULO I, Disposiciones preliminares menciona que el Art.3 Glosario.- Los términos establecidos en este libro tienen la categoría de definición:

Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).- Es el conjunto de principios, normas, procedimientos y mecanismos orientados al planteamiento, programación, control, administración y ejecución de la evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos ambientales, planes de manejo ambiental, planes de manejo de riesgos, sistemas de monitoreo, planes de contingencia y mitigación, auditorías ambientales y planes de abandono, dentro de los

mecanismos de regularización, control y seguimiento ambiental, mismos que deben ser aplicados por la Autoridad Ambiental Nacional y organismos acreditados.

Art. 6.- Obligaciones Generales.- Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de los mismos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al SUMA, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, este Libro y la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto.

Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, participación social, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos negativos, corresponsabilidad, solidaridad, cooperación, minimización de desechos, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de residuos, conservación de recursos en general, uso de tecnologías limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables, buenas prácticas ambientales y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales. Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.

Art. 12.- Del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).- Es la herramienta informática de uso obligatorio para las entidades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; será administrado por la Autoridad Ambiental Nacional y será el único medio en línea empleado para realizar todo el proceso de regularización ambiental, de acuerdo a los principios de celeridad, simplificación de trámites y transparencia.

Art. 14.- De la regularización del proyecto, obra o actividad.- Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.

Art. 28.- De la evaluación de impactos ambientales.- La evaluación de impactos ambientales es un procedimiento que permite predecir, identificar, describir, y evaluar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcado en lo establecido en la normativa ambiental aplicable.

Para la evaluación de impactos ambientales se observa las variables ambientales relevantes de los medios o matrices, entre estos:

- a) Físico (agua, aire, suelo y clima);
- b) Biótico (flora, fauna y sus hábitat);
- c) Socio-cultural (arqueología, organización socioeconómica, entre otros);

Se garantiza el acceso de la información ambiental a la sociedad civil y funcionarios públicos de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso o cuentan con licenciamiento ambiental.

Art. 34.- Estudios Ambientales Ex Ante (EsIA Ex Ante).- Estudio de Impacto Ambiental.- Son estudios técnicos que proporcionan antecedentes para la predicción e identificación de los impactos ambientales. Además describen las medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar las alteraciones ambientales significativas.

Art. 44.- De la participación social.- Se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo de las Instituciones del Estado, la ciudadanía y el sujeto de control interesado en realizar un proyecto, obra o actividad.

La Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de actividades y/o proyectos, así como sobre los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. Con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales, aquellas que sean técnica y económicamente viables.

El proceso de participación social es de cumplimiento obligatorio como parte de obtención de la licencia ambiental.

Art. 55.- De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.- La gestión integral constituye el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socio-económico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final. Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

2.5.2 ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

El análisis del ciclo de vida es una herramienta de medida que admite la evaluación de la carga medioambiental asociada a los productos, procesos o actividades, aunque sólo considera aspectos medioambientales, debiendo tener en cuenta aspectos técnicos y económicos (Krikke, Bloemhof-Ruwaard, & Van Wassenhove, 2003).

Sarkis (2003) establece que la práctica ambiental de las empresas está influenciada por el ciclo de vida del producto, el ciclo de vida operativo y las actividades con influencia ambiental sirven como fundamento para decidir a la hora de realizar gestión en una cadena de suministro verde. El ciclo de vida operativo comprende las actividades de suministro, producción y distribución. Las actividades con influencia medioambiental consideradas propias de la logística inversa son la reducción, reutilización, refabricación, reciclado y eliminación.

Es importante considerar el diseño verde que se compone del análisis de ciclo de vida y el Diseño Medioambientalmente Consciente (DMC); su alcance engloba muchas disciplinas incluyendo gestión del riesgo ambiental, seguridad de los productos, salud ocupacional y seguridad, reducción de la contaminación, conservación de recursos y manejo de desechos, y su objeto es desarrollar un conocimiento de cómo las decisiones de diseño afectan a la compatibilidad ambiental de un producto.

Las Operaciones Verdes tienen relación con todos los aspectos de fabricación del producto, su utilización, su manipulación, gestión de residuos y logística, una vez que el diseño ha finalizado. La Fabricación Verde pretende reducir la carga ecológica mediante la utilización de tecnologías

y materiales apropiados, mientras que la refabricación se refiere al proceso industrial mediante el cual productos agotados o desgastados se restauran a una condición de seminuevos.

Dado que un producto no puede ser diseñado, manufacturado, promocionado y utilizado sin involucrar el uso de múltiples materias primas, energía, transportación y disposición, la identificación de los aspectos ambientales clave en la vida del producto se vuelve un proceso complicado y complejo (Kristian, Elin, & Elin, 2009). Es por ello, que nace la necesidad de contar con una herramienta sistemática que permita realizar una evaluación integral de los aspectos ambientales clave de un producto a lo largo de su ciclo de vida; una de esas herramientas es el ACV.

2.5.2.1 ISO 14040: 2006

La Norma (ISO 14040, 2006) menciona que el ACV trata los aspectos ambientales e impactos ambientales potenciales a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto desde la adquisición de la materia prima, pasando por la producción, uso, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición final.

Hay cuatro fases en un estudio de ACV:

- La fase de definición del objetivo y el alcance,
- La fase de evaluación del inventario,
- La fase de evaluación del impacto ambiental y,
- La fase de interpretación.

El alcance de un ACV, incluyendo los límites del sistema y el nivel de detalle, depende del tema y del uso previsto del estudio, La profundidad y amplitud del ACV puede diferir considerablemente dependiendo del objetivo de un ACV en particular. La fase de evaluación del inventario del ciclo de vida es la segunda fase del ACV, es un inventario de los datos de entrada/salida en relación con el sistema de estudio. Implica la recopilación de los datos necesarios para cumplir los objetivos del estudio definido (ISO , 2006, p.1).

La fase de evaluación del impacto ambiental del ciclo de vida (EICV) es la tercera fase del ACV, el objetivo es proporcionar información adicional para ayudar a evaluar los resultados del inventario del ciclo de vida de un sistema del producto a fin de comprender mejor su importancia ambiental. La interpretación del ciclo de vida es la fase final del procedimiento del ACV, en la cual se resumen y discuten los resultados del EICV o de ambos como base para las conclusiones, recomendaciones y toma de decisiones de acuerdo con el objetivo y alcance definidos (ISO , 2006, p.1).

2.5.2.2 Uso del análisis de ciclo de vida como herramienta de gestión

Un ACV puede ser usado para un sinnúmero de fines, así tenemos como ejemplo, cuando se debe decidir entre dos alternativas, el ACV puede ayudar a tomar decisiones al comparar los impactos ambientales significativos producidos por los procesos, productos o servicios analizados, y permitirá seleccionar el producto o proceso que tenga un mejor desempeño ambiental. Esta información puede ser usada con otros factores, como el costo y desempeño operativo para seleccionar la mejor alternativa.

La gran ventaja de utilizar los resultados de un estudio de ACV como una herramienta de gestión conlleva a tener beneficios económicos para las empresas, así se tiene:

- Ahorro en consumos de energía.
- Ahorro en consumo de materia prima.
- Reducir producción de los residuos.
- Recuperación de los materiales.
- Optimizar de procesos productivos.
- Reducir riesgos ambientales.
- Mejorar de la imagen de la empresa frente a los grupos de interés como gobierno, entidades de crediticias, clientes, consumidores, proveedores y socios.

Una vez identificado y cuantificado los impactos ambientales del objeto de estudio, se pueden establecer estrategias de mejora para la prevención y mitigación de los impactos. La identificación de los aspectos ambientales clave es el punto de partida para la mejora de un producto. Elaborar un producto que pueda cumplir con todas las especificaciones y funcionalidades previstas se puede obtener canalizando los esfuerzos sobre los aspectos ambientales clave.

2.5.3 LOGÍSTICA INVERSA

En el ámbito empresarial la logística inversa tiene como objetivo planear, ejecutar y controlar los flujos de productos, información y dinero, mediante la identificación y el diseño de procesos eficientes que permitan su reúso, recuperación, reciclaje o eliminación, con el fin de minimizar

los impactos ambientales y maximizar los beneficios económicos de la empresa. (Lin, Lee, & Lee, 2009, p.397)

Los investigadores en dirección de operaciones se están encaminando hacia el estudio de cómo la Inversa puede crear valor y para ello es necesario comprender los componentes de marketing y logísticos del proceso. Desde una perspectiva de marketing, una operación efectiva de retornos puede favorecer las percepciones de los consumidores acerca de la calidad de los productos, ayudar a minimizar los riesgos de compra y fomentar la buena voluntad demostrando una buena conciencia empresarial. Desde una perspectiva logística, los productos retornados que se manipulan con rapidez y eficiencia pueden ser reintroducidos en la cadena directa en su forma actual como reparados, reacondicionados o refabricados, creando ingresos adicionales, reduciendo costes operativos y minimizando los costes de oportunidad de amortizar productos defectuosos u obsoletos (Mollenkopf & Closs, 2005).

La logística inversa es considerarla como un conjunto de procesos encargados de recibir, evaluar, registrar y transformar o tratar los productos retornados por los clientes, para reutilizarlos en el medio industrial o disponerlos adecuadamente para reducir los impactos en el medio ambiente, la comunidad y generar beneficios económicos. (Barker & Zabinsky, 2008, p.250).

La recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, destrucción, reacondicionamiento de los productos, productos obsoletos e inventarios estacionales se encarga

la logística inversa. Incluso se adelanta al fin de vida del producto, con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación.

La logística inversa es un proceso continuo y paralelo a los logístico tradicional, la diferencia es la dirección de flujo de suministros y productos terminados que se contraponen entre sí, así por ejemplo un producto terminado que no fue vendido o que no fue usado regresará al punto inicial o a una etapa intermedia en la cadena de suministro para ser reutilizado o destruido.

El término de logística inversa no se utiliza solo para hacer referencia al papel de la logística en el retorno del producto, sino que también se refiere a la reducción en la fuente, el reciclaje, el reuso de materiales, el reemplazo de materiales, la eliminación de desechos, la reparación y a la remanufacturación. La introducción del mismo es resultado de la creciente conciencia ambiental en los países, que lleva a plantearse los problemas de la recogida de residuos y de productos o componentes usados y su reciclaje.

2.5.4 CAMBIO CLIMÁTICO

Para el IPCC (2007), el término “cambio climático” expresa una transformación en el estado del clima a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que perdura durante extensos ciclos de tiempo, por lo general largos períodos de tiempo. El cambio climático puede corresponder a procesos internos naturales, a forzamientos externos o a cambios *antropógenos* persistentes de la composición de la *atmósfera* o del *uso de la tierra*. Este significado difiere del utilizado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) (1992), que lo describe como un cambio del clima atribuido directa

o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparables. Según el IPCC (2007) la incorporación de CO₂ antropógeno desde 1750 ha intensificado la acidez de las capas superficiales del océano. El total mundial anual de emisiones de GEI antropógenas, ponderado mediante el potencial de calentamiento mundial (PCM) a 100 años, ha aumentado en un 70% entre 1970 y 2004. El promedio mundial del calentamiento de los últimos 50 años se debe muy probablemente, en su mayor parte, a los aumentos de GEI antropógenos, y es probable que, en promedio para cada continente (excepto la Antártida), esté teniendo lugar un calentamiento discernible inducido por los seres humanos

Según Jeffrey Sachs (2008), este fenómeno ha producido diferentes alteraciones en el planeta, entre ellas el periodo más caluroso registrado en el mundo entre 1995 y 2006. De la misma manera, al cambio del clima se le atribuye aumentos en las frecuencias de las sequías en todo el mundo y la aparición de fuertes huracanes como el Katrina en 2005.

Los grupos sociales, empresarios, políticos y comunidad de científicos de varios países están convencidos de que el cambio climático creado por las acciones humanas es uno de los grandes desafíos ambientales que se interpone en el camino hacia el desarrollo sostenible durante el presente siglo, la mitigación del cambio climático constituye un reto y una oportunidad para introducir patrones más razonables y sostenibles de producción y de consumo, cuyos beneficios se alarguen más allá de sus componentes climáticos.

En el campo de la empresa la medición de GEI más utilizada es la huella carbono corporativa, la cual considera la cantidad de emisiones de GEI relacionada con la elaboración de productos a nivel general de una empresa, descrito en unidades dióxido de carbono (CO₂eq).

2.5.5 HUELLA DE CARBONO

La preocupación internacional ha motivado que diversos países hagan pactos políticos para establecer un compromiso de mitigar o reducir el impacto negativo del cambio climático, entre ellos, el Protocolo de Kioto a fin de conocer a fondo la dinámica de los GEI.

Según Reed y Ehrhart (2007), la Huella de Carbono es la suma total de todas las emisiones directas e indirectas de GEI asociadas a las actividades de una organización y expresada en CO₂. Asimismo señalan que la Huella Carbono se calcula elaborando un inventario de emisiones que resulta en un registro de la fuente y la proporción de todos los GEI descargados durante un periodo de tiempo específico.

Según el WRI-WBCSD (2010) las causas del aumento de la concentración de los GEI en la el planeta son atribuidas a las acciones humanas, así como la quema de combustibles fósiles, la creciente tala de árboles y los varios cambios en el uso de suelo realizado en las agricultura. Así mismo, la actividad industrial, y varios sectores económicos, son los causante se generar estos gases según el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible. En la Tabla 2, se relacionan los GEI y sus fuentes principales de emisiones a partir de las acciones humanas. Los gases Dióxido de Carbono, metano y Óxido nitroso, son producidos por el sector de alimentos.

Tabla 2 *Fuentes de producción de GEI*

Gas efecto invernadero	Fuente
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Combustión de carbón, gasolina, queroseno, gasóleo de calefacción y gas natural. La pérdida de árboles cuando se queman para cambiar el uso de suelo para agricultura.
Metano (CH ₄)	Cría y engorde de ganado. Los vertederos orgánicos generan de metano por actividad anaeróbica Quema de biomasa.
Óxido Nitroso (N ₂ O)	El uso de fertilizantes a base de nitrógeno como la urea.
Hidrofluorocarbonos (HFC) y Perfluorocarbonos (PFC)	El uso de líquidos refrigerantes. Agentes extintores y propelentes para aerosoles.
Hexafluoruro de Azufre (SF ₆)	En producción de magnesio, empresas eléctricas y en la fabricación de productos electrónicos.

Elaboración: Wilmer Pérez

El impacto ambiental de estos gases es medido llevando a cabo un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero que resulta en un registro de la fuente y la proporción de los GEI descargados durante un periodo de tiempo específico.

En un corto tiempo tenemos diferentes metodologías para medir de emisiones de GEI, que son generadas por las empresas, productos o servicios, regiones, eventos o personas. En la Tabla 3, se resumen algunas de las más importantes a nivel de huella corporativa o de organización.

Tabla 3 *Metodologías para cuantificar Huella de Carbono Corporativa.*

Herramienta	Autor	Estado	Conformidad	Gases	Alcance	Libre
GHG Protocol	WRI	Sociedad Civil	ISO 14064/14065	6 GEI	Directas + Indirectas	SI
ISO 14064 - 2006	ISO	Privado	GHG Protocol	Todos GEI	Directas + Indirectas	Parcial
PAS 2060	Carbon Trust: British Estándar Institute	Privado	ISO 14064/14065	Todos GEI	Directas + Indirectas	NO

Fuente: Cepal 2010

El GHG Protocolo es la metodología que más ha sobresalido, permite cuantificar la HC de los 6 gases efecto de invernadero que se encuentran en el protocolo de Kioto con dos alcances directos como indirectos. De acuerdo con el Protocolo GHG hay tres alcances principales para calcular las emisiones. Cada una implica diferentes límites (scopes) en los que la empresa puede medir sus emisiones (WRI-WBCSD, 2010):

- Alcance 1: aplica para a las emisiones que son directas, se genera por el consumo interno de energía, combustibles y residuos,
- Alcance 2: aplica a las emisiones que son indirectas, se asocian con el uso de energía,
- Alcance 3: aplica para emisiones que son indirectas, emisiones asociadas a los proveedores de materias primas, el uso y disposición final de los bienes producidos.

2.5.6 SISTEMAS DE GESTIÓN

Desde hace algunos años se consideran los efectos negativos del desarrollo económico sobre el entorno, desde la década de los años ochenta, las sociedades y los gobiernos reaccionaron con la incorporación de medidas tendentes a un entendimiento equilibrado entre el medio ambiente y los procesos derivados de la actuación humana, integrando el factor medioambiental dentro de un Sistema de Gestión Empresarial y considerándolo como un aspecto de importancia decisiva y una auténtica ventaja competitiva, para mejorar y distinguir la imagen empresarial en el mercado al producir y/o suministrar productos y servicios denominados “verdes”.

La empresa va gradualmente incorporando políticas de protección medioambiental en su actividad y diseñando procesos de una forma integral en los que se analizan sus impactos de forma global en el tiempo y en el espacio, es decir, considerando su grado de reversibilidad y la medida en que afectan a todo el planeta. Las empresas se preocupan sobre cómo se recuperan sus productos una vez hayan finalizado su vida útil, siendo esta alternativa de recuperación la que busca reducir el impacto sobre el medio ambiente mediante prácticas como la reutilización, el reciclaje u otro tipo de valorización del producto, disminuyendo el consumo energético dentro de los procesos productivos, reduciendo la extracción de materias primas y las cantidades de residuos que son enviadas a los vertederos controlados. (López Parada, 2010, p.124)

2.5.6.1 Sistema de Gestión Ambiental

La gestión ambiental busca reducir el impacto ambiental de la empresa y mejorar la eficiencia operativa de la misma (*U.S. Environmental Protection Agency*, 2011). El contar con un sistema de gestión certifica que las empresas controlan los impactos de sus productos o servicios en el

medio ambiente. Los beneficios de esta gestión incluyen una mayor eficiencia, cumplimiento de regulaciones ambientales globales y permite una comparación constante con otras empresas para desarrollar cambios y mejoras (*Business Link*, 2008).

La consecución de los objetivos encaminados a evitar o disminuir los vertidos, limitar los ruidos y emanaciones tóxicas, pasa por la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA, s) basados en ese concepto de desarrollo. La implantación de esos sistemas está recogida en el Plan General de Medioambiente 2007-2021, estableciendo que se harán conforme a la Norma ISO 14001 y siendo sus objetivos hacer conciencia del ahorro energético, uso de energías alternativas y protección del entorno natural.

2.5.6.2 Sistema de Gestión Energética

La energía es básico en el desarrollo de un país y es esencial en la producción de bienes y servicio. La empresa en general necesita energía adaptada a los procesos y a las técnicas de trabajo que manejan; hoy en día el ámbito de la energía enfrenta desafíos como la reducción de la intensidad energética, el cambio climático y la seguridad energética, lo que obliga a buscar soluciones inmediatas para resolver estos retos, entre estos se hallan la eficiencia y el ahorro de la energía que reduce la intensidad energética, de una manera casi inmediata y a bajo costo, para lograr esto se necesita de un sistema de gestión energética que asegure la sustentabilidad de esas medidas en el tiempo.

ISO 50001 (2010) es una nueva norma para implementar un Sistema de Gestión Energético (SGEn), puntualiza varios requisitos para que una empresa, implemente, mantenga y mejore un

Sistema de Gestión energética, llevando a las organizaciones, a conseguir un mejoramiento continuo de su rendimiento energético y así lograr el uso eficiente de energía, mejorar su productividad, ser más competitivo y minimizar las emisiones de CO₂, ofrece a todo tipo de organización, los requisitos para gestionar los sistemas energéticos, sigue el proceso Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) de mejora continua (Figura 2). Esto hace que las organizaciones dispongan de una herramienta de mejora del desempeño energético, obteniendo la reducción continua de la utilización de la energía y como consecuencia reducir los costos que están relacionados con la energía y las emisiones de CO₂ (GEI).

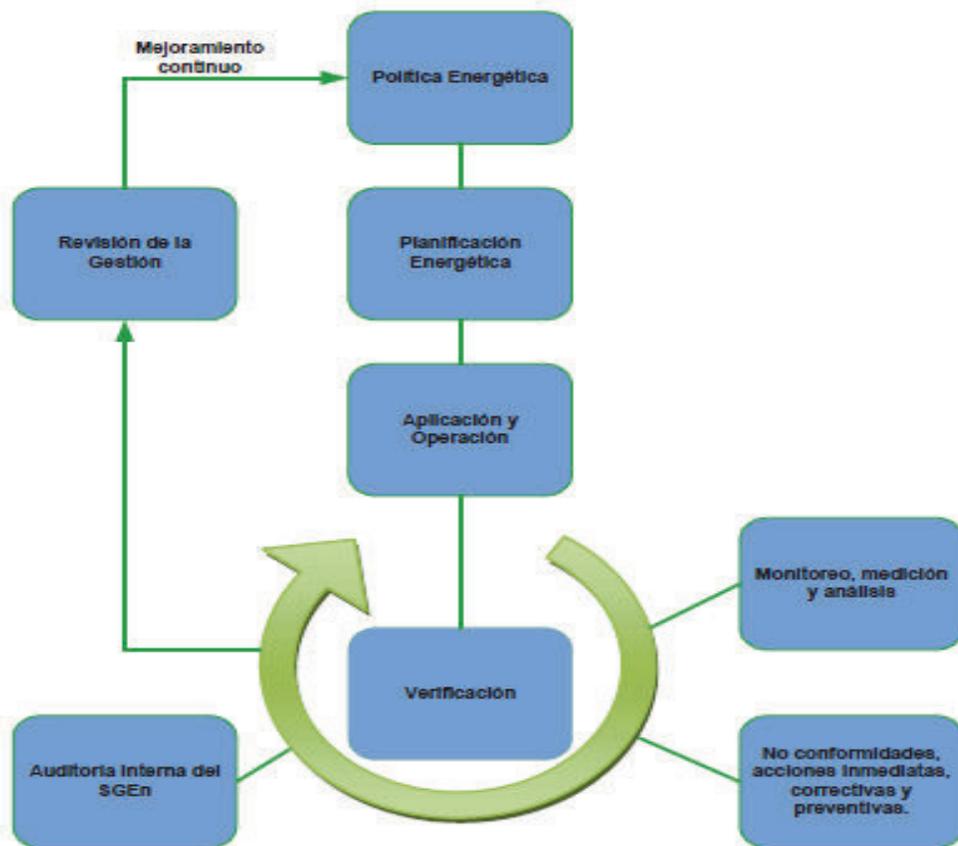


Figura 2 - Modelo del Sistema de Gestión de la Energía.

Fuente: (INEN. Norma INEN- ISO 50001)

La implementación del sistema de gestión de la energía en las empresas trae algunos beneficios, como: Establecer una metodología que gestione la energía; reduzca los costos de operación; incremente el uso de energías renovables, asegure la provisión de energía para la empresa; reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuya con la conservación del medio ambiente y la responsabilidad empresarial.

2.5.7 GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI)

De acuerdo con Arroyo y Suárez (2006), durante los años noventa se desarrollaron diversos estándares y sistemas que miden el comportamiento social responsable de las organizaciones, de manera especial con la elaboración de reportes anuales que permiten hacer una rendición de cuentas a la sociedad, respecto a las actividades que las organizaciones emprenden en el concepto de responsabilidad social.

El Global Reporting Initiative (GRI) fue fundado en los EE.UU. en 1997 por CERES y por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, es una organización no gubernamental basada en una red, tiene como objetivo impulsar las Memorias de Sostenibilidad, está comprometido con la mejora continua, produce la estructura de reportes de sostenibilidad más ampliamente utilizada en el mundo, lo que permite impulsar una mayor transparencia, establece los principios e indicadores que las organizaciones pueden utilizar para medir y reportar su desempeño económico, ambiental y social.

En sus comienzos, el GRI se concibió como un sistema de medición voluntario de las empresas para evaluar su conducta ambiental. Este reporte estaba direccionado a los

inversionistas. Posteriormente, se lo extendió a otros aspectos económicos, sociales y de gobierno corporativo. En 2006, con ocasión del lanzamiento de la tercera generación de Guías, GRI G3, su adopción se transformó en un estándar global, de manera especial para organizaciones que son parte del Pacto Global de Naciones Unidas y a los países miembros de la OCDE. En 2011 se publicaron las Guías 3.1, en las que se incluyó aspectos de género, comunidades y derechos humanos. En mayo de 2013 se presentó GRI G4, un marco de reporte que incorpora el impacto de la organización en toda la cadena de valor, considerando proveedores, clientes y consumidores.

La metodología GRI se ha transformado en una práctica para un sinnúmero de empresas y organizaciones de todo el mundo, establece indicadores y métodos para hacer medición sobre la gestión y el desempeño en materia de sostenibilidad. Esto hace construir confianza con los diferentes grupos de interés, comparar el desempeño propio con el de otras organizaciones, y contar con un diagnóstico claro para mejorar progresivamente la gestión en sostenibilidad.

2.5.7.1 Guía G4 del GRI

La nueva Guía G4 establece el procedimiento para la elaboración de las memorias de sostenibilidad concentrándose en los asuntos de mayor relevancia para las empresas, y de así contribuir a una mayor transparencia, compromiso y confianza con los diferentes grupos de interés. También hace posible que las memorias puedan contribuir a mejorar la gestión de la sostenibilidad en las empresas y organizaciones. De manera principal en la toma de decisiones en base a la información ambiental, social y económica de la organización.

El G4 se presenta en un nuevo formato, de Principios y contenidos estándares y Manual de implementación, da una mayor importancia a los temas relevantes, librando así a las organizaciones de recopilar y proporcionar datos de asuntos de menor importancia, que frecuentemente requerían de una gran dedicación de esfuerzo y recursos.

El GRI G4 requiere que las organizaciones tengan un proceso de adaptación. Desde el 2013 tiene nuevo formato, el mismo que considera con mayor énfasis los asuntos relevantes denominados materialidad, las empresas no solo deben reportar lo que es importante para sus grupos de interés, sino incorporar la sostenibilidad en toda su cadena de valor, medirlo, gestionarlo y por su puesto comunicarlo, la GRI G4 se vuelve nuevamente en el tema de la gestión en sostenibilidad, es decir que el uso de las Memorias de Sostenibilidad no debe quedar sólo como una herramienta de comunicación institucional, sino que debe servir como soporte a un sistema de gestión interno.

2.5.7.2 Indicadores GRI –G4

La GRI - G4 ofrece información de indicadores sobre el desempeño o los efectos económicos, ambientales y sociales de la organización en referencia a sus Aspectos materiales.

La dimensión ambiental de la sostenibilidad se refiere a los impactos de una organización en los sistemas naturales vivos e inertes, entre ellos los ecosistemas, el suelo, el aire y el agua.

La categoría de medio ambiente aborda los impactos que están relacionados con los insumos (energía y agua) y los productos (emisiones, efluentes y desechos), abarca aspectos como la biodiversidad, el transporte y la repercusión de productos y servicios, además de la conformidad y el gasto en materia ambiental.

La guía G4 (GRI, 2013), establece los aspectos, los indicadores ambientales, directrices sobre la relevancia de cada aspecto, la manera de cómo recopilar la información, y un glosario de definiciones; a continuación en la Tabla 4, se detalla cada aspecto y sus indicadores:

Tabla 4 *Indicadores ambientales de la Guía G4 del GRI*

Aspecto	Indicador
MATERIALES	Materiales por peso o volumen
	Porcentaje de los materiales utilizados que son materiales reciclados
ENERGÍA	Consumo energético interno
	Consumo energético externo
	Intensidad energética
	Reducción del consumo energético
	Reducciones de los requisitos energéticos de los productos y servicios
AGUA	Captación total de agua según la fuente
	Fuentes de agua que han sido afectadas significativamente por la captación de agua
	Porcentaje y volumen total de agua reciclada y reutilizada
BIODIVERSIDAD	Instalaciones operativas propias, arrendadas, gestionadas que sean adyacentes, contengan o estén ubicadas en áreas protegidas y áreas no protegidas de gran valor para la biodiversidad
	Descripción de los impactos más significativos en la biodiversidad de áreas protegidas o áreas de alto valor en términos de diversidad biológica no protegidas que se derivan de las actividades, los productos y los servicios

Aspecto	Indicador
	Hábitats protegidos o restaurados
	Número de especies incluidas en la Lista Roja de la UICN y en listados nacionales de conservación cuyos hábitats se encuentran en áreas afectadas por las operaciones, según el nivel de peligro de extinción de la especie
EMISIONES	Emisiones directas de gases de efecto invernadero
	Emisiones indirectas de gases de efecto invernadero al generar energía
	Otras emisiones indirectas de gases de efecto invernadero
	Intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero
	Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero
	Emisiones de sustancias que agotan el ozono
	NOX, SOX, y otras emisiones atmosféricas significativas
EFLUENTES RESIDUOS	Vertimiento total de aguas, según su naturaleza y destino
	Y Peso total de residuos gestionados, según tipo y método de tratamiento
	Número total y volumen de los derrames accidentales más significativos
	Peso de los residuos transportados, importados, exportados o tratados que se consideran peligrosos en virtud de los anexos I, II, III Y VIII del Convenio de Basilea y porcentaje de residuos transportados internacionalmente

Aspecto	Indicador
	Identificación, tamaño, estado de protección y valor de biodiversidad de los masas de agua y los hábitats relacionados afectados significativamente por vertidos y escorrentía procedentes de la organización
PRODUCTOS Y SERVICIOS	Mitigación del impacto ambiental de los productos y servicios
	Porcentaje de productos vendidos, y sus materiales de embalaje, que se recuperan al final de su vida útil, desglosado por categoría
CUMPLIMIENTO REGULATORIO	Valor monetario de las multas significativas y número de sanciones no monetarias por incumplimiento de la legislación y la normativa ambiental
TRANSPORTE	Impactos ambientales significativos del transporte de productos y otros bienes y materiales utilizados para las actividades de la organización, así como del transporte de personal
GENERAL	Desglose de los gastos e inversiones para la protección del medio ambiente

Fuente: Guía G4 del GRI

3 METODOLOGÍA

En este capítulo se encuentra la descripción de la investigación cualitativa y cuantitativa que se usó para identificar los criterios ambientales y sus niveles de adopción en la cadena de suministro de una importante empresa ecuatoriana del sector agroindustrial con el fin de que sea considerada verde, el alcance del estudio fue exploratorio considerando que en Ecuador no se conoce si hay estudios de esta naturaleza en el sector agroindustrial y específicamente en el sector de alimentos, el diseño fue no experimental con corte transversal; además, se explican las técnicas de recolección de información que se usaron en la investigación, y finalmente se habla sobre los métodos de análisis de datos obtenidos en la presente investigación.

Más adelante en la Tabla 5 – se expone la matriz con el diseño metodológico.

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es una actividad del ser humano que tiene como propósito obtener conocimiento ordenado sobre los fenómenos que le rodean, éste depende del alcance que se pretenda dar, conlleva un proceso que involucra una serie de pasos sistematizados, empíricos y críticos (Hernández, Roberto, C., & P., 2010).

3.1.1 ENFOQUE CUALITATIVO

Blasco J. y Pérez J. (2007), señalan que la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas, utiliza algunos instrumentos para obtener información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes.

Tabla 5 – *Matriz de diseño metodológico*

Etapas de la investigación	Enfoque metodológico	Alcance de la investigación	Diseño de la Investigación	Herramienta de investigación	Características de las herramientas de investigación	Lugar y fuentes	Entrevistados	Número de Entrevistados
Identificar los criterios ambientales que deben tener los integrantes de una cadena de suministro del sector agroindustrial de alimentos.	Cualitativo			Observación participante	Diario de campo	Instalaciones y Oficinas Centros de operación	Gerentes de centros de operación	3
				Entrevista semi-estructurada	Cuestionario de preguntas			5
Determinar el nivel de adopción de los criterios ambientales en cada empresa que forma parte de la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos.	Cuantitativo	Exploratorio	No experimental con corte transversal	Investigación documental	Artículos científicos, documentos del GRI.	Bibliotecas internet	No aplica	No aplica
				Encuesta	Cuestionario de preguntas estructuradas	Oficinas de los centros de operación de la cadena de suministro	Gerentes de centros de operación de la cadena de suministro	98
Establecer el impacto de los criterios ambientales en el desempeño de la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos.	Cualitativo							
				Entrevista	Cuestionario de preguntas estructuradas	Oficinas de empresa focal	Expertos ambientales	3

Elaborado

por:

Wilmer

Pérez

3.1.2 ENFOQUE CUANTITATIVO

La investigación cuantitativa se dedica a recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas. Esto ya le hace dar una connotación que va más allá de un mero listado de datos organizados como resultado; pues estos datos que se muestran en el informe final, están en total consonancia con las variables que se declararon desde el principio y los resultados obtenidos van a brindar una realidad específica a la que estos están sujetos.

Gómez (2006), señala que bajo la perspectiva cuantitativa, la recolección de datos equivale a medir que significa asignar números a objetos y eventos de acuerdo a ciertas reglas. Muchas veces el concepto se hace observable a través de referentes empíricos asociados a él.

3.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene un alcance exploratorio, debido a que en el Ecuador no se conoce si se han definido criterios ambientales para este tipo de industria. Según Dankhe (1986), los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio,

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En función del problema y los objetivos de la investigación se diseña el estudio no experimental con corte transversal, ya que la investigación se hizo en un solo momento y en un tiempo único a lo largo de la cadena de suministro de la empresa agroindustrial ecuatoriana.

Kerlinger (1979), señala que “La investigación no experimental es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones”.

3.4 HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN

En esta parte se explica primero al objeto de la investigación, luego se explica sobre las técnicas y fuentes usadas en este estudio tanto para la investigación cualitativa como para la investigación cuantitativa.

3.4.1 OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

El objeto de la investigación es una empresa agroindustrial ecuatoriana, fundada en el año 1958. Es una organización líder en la producción de alimentos, su actividad principal es la producción de aves y cerdos, realiza el procesamiento de productos cárnicos y la distribución de producto terminado a nivel nacional. Esta empresa agroindustrial en su cadena de suministro cuenta con proveedores de materia prima, tanto internos como externos, plantas de faenamiento internas (empresa focal) y un grupo de distribuidores externos localizados en diferentes partes del Ecuador.

Los proveedores principales de materia prima son los productores de pollos, llamados Proveedores Calificados, quienes realizan la actividad de crianza y engorde de los pollos en sus propias instalaciones, cuando los pollos alcanzan un tamaño y peso establecido por las áreas pecuarias, la empresa focal tiene plantas de proceso en donde se realiza el faenamiento del ave, el enfriamiento, empaque y almacenamiento del producto terminado, este proceso debe cumplir

estándares de calidad, ambientales y de seguridad industrial a fin de controlar los riesgos inherentes a este proceso.

Finalmente el producto terminado es trasladado a centros de distribución, los mismos que están estratégicamente ubicados en diferentes puntos del Ecuador para realizar la distribución del producto terminado a más de 40.000 puntos de venta a nivel nacional.

Es importante mencionar que la empresa focal tiene en su estructura un área de Responsabilidad Corporativa quién administra los riesgos ambientales y sociales

La investigación se realizará en la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos , se trata de un estudio único debido a la importancia del objeto seleccionado al ser una de las empresas agroindustriales más importantes del país con un gran número de empresas proveedoras y de distribución, que permitirán obtener la información con datos comparativos entre ellas y facilitarán definir criterios ambientales aplicables a toda la cadena de suministro, los mismos que podrán ser replicables a empresas de diferentes tamaños; además es único ya que no se conoce que existen estudios en la agroindustria en Ecuador y se carece de información acerca del tema en mención.

3.4.2 TÉCNICAS DE GENERACIÓN DE INFORMACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

En la etapa cualitativa se usaron técnicas de generación de información que permitieron obtener los criterios ambientales, tales como entrevistas a responsables de los centros de operación de la cadena de suministro, observación participante con visitas de campo y revisión bibliográfica, cada técnica se detalla a continuación.

3.4.2.1 Observación participante

Marshall y Rossman (1989) definen la observación como "la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado". La observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable del comportamiento o conducta, puede usarse como instrumento de medición en diversas circunstancias.

Para la observación participante se realizó visitas de campo a tres centros de operación, se consideró una granja avícola, un planta de la empresa focal y un centro de distribución de producto terminado, las visitas fueron atendidas por los Administradores de estas instalaciones, para este estudio se usó como fuente de información un formato que sirvió de guía en el recorrido. ANEXO A – Ejemplo del Diario de campo.

3.4.2.2 Entrevistas

Las entrevistas son elementos esenciales en la vida contemporánea, es comunicación primaria que contribuye a la construcción de la realidad, instrumento eficaz de gran precisión en la medida que se fundamenta en la interrelación humana. Proporciona un excelente instrumento para combinar los enfoques prácticos, analíticos e interpretativos implícitos en todo proceso de comunicar (Galindo, 1998).

En esta etapa se usó como técnica de generación de información entrevistas semi-estructuradas usando un formato con preguntas, las entrevistas se realizaron a cinco personas representantes de los centros de Operación, tres proveedores, un representante de la empresa focal y una entrevista a un distribuidor, estas entrevistas fueron realizadas en las instalaciones

administrativas de cada instalación. Se inició la entrevista con el representante de un centro de operación de la empresa focal con el fin de obtener la mayor información sobre la aplicación de aspectos ambientales en su operación, Luego al proveedor y finalmente al distribuidor de producto terminado. Ver ANEXO B – Formato de entrevista para identificar criterios ambientales en la cadena de suministro

Con el fin de establecer los impactos de los criterios ambientales en el desempeño de la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos, se usó como técnica de generación de información una entrevista semi-estructurada a tres expertos en temas ambientales, se usó un cuestionario que se encuentra en el ANEXO C – Cuestionario para entrevista experto ambiental – Impactos.

Finalmente, para identificar las barreras en la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos, se usó como técnica de generación de información una entrevista semi-estructurada a tres expertos en temas ambientales, se usó un cuestionario que se encuentra en el ANEXO D – Cuestionario para entrevista experto ambiental - Barreras

Los nombres de las ocho personas entrevistadas por temas de confidencialidad no se mencionan en este estudio, se los identificó como Entrevistado # 1 y así sucesivamente. En la Tabla 6 se especifica la lista y el lugar de los entrevistados.

Tabla 6 *Lista de entrevistados*

Entrevistados	Lugar
Entrevistado #1	Oficina Granja avícola
Entrevistado #2	Oficina Granja Avícola
Entrevistado # 3	Oficina Granja Avícola

Entrevistados	Lugar
Entrevistado # 4	Oficina empresa focal
Entrevistado #5	Oficina Centro de distribución
Entrevistado # 6	Oficina – Empresa focal
Entrevistado # 7	Oficina – Empresa focal
Entrevistado # 8	Oficina – Empresa focal

Elaboración: Wilmer Pérez

Los expertos ambientales que fueron entrevistados, se los escogió ya que presentaban las siguientes características:

Entrevistado # 6: Biólogo. Ex Director Medio Ambiente Municipio de Guayaquil, Ex Subsecretario de Gestión Ambiental Costera -MAE, profesor Gestión Ambiental - Facultad de C.C.N.N Universidad de Guayaquil, Consultor Ambiental por 15 años, Consultor Ambiental de la empresa focal durante 8 años.

Entrevistado # 7: Ing. Químico, Máster en Gestión Ambiental, Consultor Ambiental por 18 años, Consultor Ambiental de la empresa focal durante 10 años.

Entrevistado # 8: Ing. en Biotecnología, Coordinador de Gestión Ambiental de la empresa focal durante 5 años.

3.4.2.3 Investigación bibliográfica

En la investigación bibliográfica se realizó la revisión de documentos que tienen información sobre temas ambientales, los documentos revisados se encuentran en las referencias bibliográficas.

Para identificar los criterios ambientales que está aplicando la industria alimenticia, se usó como referencia el listado de memorias de sostenibilidad de industrias de alimentos y bebidas del Global Reporting Initiative (GRI) y se identificaron los criterios ambientales aplicados en veinte y dos industrias del sector de alimentos y bebidas, las empresas y los países se detallan en la Tabla 7 Lista de empresas de alimentos y bebidas.

Tabla 7 *Lista de empresas de alimentos y bebidas*

Empresa	País
Grupo Nutresa	Colombia
Arca	México
Arcos Dorados Argentina	Argentina
DALLANT	España
Florida Ice & Farm Company	Costa Rica
Grupo Arcor	Argentina
Viña Concha y Toro	Chile
Colombina	Colombia
KELLOG	EEUU
Grupo Leche Pascual	España
Grupo Calvo	España
ALQUERIA	Colombia
ALPINA	Colombia
Molinos Río de la Plata	Argentina
PEPSI CO	EEUU
Starbucks Coffee Company	EEUU
Hershey's	EEUU
Grupo Canale	Argentina
SanCor	Argentina
Coca-Cola Andina	Argentina

Empresa	País
ConAgra Foods	EEUU
Nature Sweet	EEUU

Fuente: Lista de memorias de sostenibilidad del GRI

El resumen de los aspectos ambientales de las empresas de la tabla anterior, se encuentran detalladas en el siguiente capítulo.

3.4.3 TÉCNICAS DE GENERACIÓN DE INFORMACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

En esta etapa es importante definir el tamaño de la muestra, para luego establecer los cuestionarios de las encuestas que serán realizadas a los representantes de las instalaciones de la cadena de suministro, a continuación se detalla cada uno de los temas mencionados.

3.4.3.1 Población y tamaño de la muestra

Según Tamayo (1997) la población se entiende como: "La totalidad de fenómenos a estudiar en donde las unidades poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación". Una población puede ser finita o infinita, es población finita cuando está delimitada y conocemos el número que la integran, es población infinita cuando a pesar de estar delimitada en el espacio, no se conoce el número de elementos que la integran.

En el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos, debe ser representativo de dicha población, el interés es que la muestra sea estadísticamente representativa.

La unidad de análisis para esta investigación es un centro de operación de la cadena de suministro de la empresa objeto del estudio, la muestra es probabilística ya que se da a cada centro de operación la misma posibilidad de ser escogido; se usó estadística descriptiva porque permite recolectar, describir y resumir un conjunto de datos de la información obtenida en esta investigación.

Para el cálculo de la muestra se usó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{z^2 \sigma^2 + e^2 (N-1)} \quad (1)$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96.

e = Límite aceptable de error muestral, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

Para una población de ciento treinta y un centros de operación se obtiene una muestra de noventa y ocho centros a los que se realizó la encuesta.

3.4.3.2 Encuestas

Rojas (2013, pág. 221) menciona que “La encuesta consiste en recopilar información sobre una parte de la población denominada muestra, por ejemplo, datos generales, opiniones, sugerencias o respuestas que se proporcionen a preguntas formuladas sobre los diversos indicadores que se pretenden investigar a través de este medio.”

Las encuestas son aplicadas a una muestra de la población objeto de estudio, con el fin de inferir y concluir con respecto a la población completa, una manera de clasificar a las preguntas es por la forma de su respuesta, las preguntas cerradas consisten en proporcionar al sujeto observado una serie de opciones para que escoja una como respuesta.

Una vez identificados los criterios ambientales se elaboró el cuestionario y se usó como técnica de generación de información la encuesta, esta se realizó a los responsables de los centros de operación de la cadena de suministro, considerando a proveedores, empresa focal y distribuidores a fin de identificar el grado de adopción de los criterios ambientales en su desempeño ambiental.

La encuesta se realizó a noventa y ocho personas responsables de centros de operación, se usó un cuestionario en el que se encuentran preguntas cerradas tomando en cuenta criterios ambientales que consideran: el cumplimiento de normativa ambiental, uso de recursos, manejo de desechos, sistemas de gestión ambiental y aporte al cambio climático.

El número de encuestados fueron escogidos aleatoriamente del total de centros de operación de la cadena de suministro, para escoger el número de proveedores se consideró que la producción de aves en granjas externas representa alrededor del 60%. Se consideró todas las plantas de la empresa focal y el resto fueron los distribuidores. La distribución muestral de los entrevistados se indica en la Tabla 8.

Tabla 8 *Distribución muestral para encuestas*

Proveedores	Empresa focal	Distribuidores
60	17	21
instalaciones	instalaciones	instalaciones

Elaboración: Wilmer Pérez

Las encuestas fueron realizadas usando el cuestionario del formato establecido en el ANEXO E – Formato de encuesta para nivel de adopción de criterios ambientales.

3.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

El análisis de los datos obtenidos en la investigación cualitativa como de la investigación cuantitativa, permitió preparar la información para presentar los resultados de cada uno de los objetivos planteados en la presente investigación. El análisis de la investigación cualitativa fue realizado en base a la información obtenida mediante las técnicas de generación de información como: observación participante, entrevistas y revisión bibliográfica, el análisis para la investigación cuantitativa fue realizado en base a la información obtenida en las encuestas efectuadas a los representantes de los centros de la cadena de suministro.

Según Vara (2010) “Las técnicas de análisis de datos son herramientas útiles para obtener información científica. Después de organizar los datos, es necesario analizarlos cualitativa o cuantitativamente, dependiendo de su naturaleza. Para obtener los resultados de la investigación, es necesario primero analizar la data”.

En los siguientes puntos se detalla lo mencionado en el párrafo anterior.

3.5.1 ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS

Según Rubín (1995), en el análisis de datos cualitativos se descubren temas y conceptos que se encuentran entre los datos recolectados. A medida que se avanza en el análisis de los datos, esos temas y conceptos se tejen en una explicación más amplia de importancia teórica o práctica, que luego guía el reporte final, este análisis debe ser sistemático y debe seguir una secuencia y un orden.

Según Vara (2010), “Las técnicas de análisis cualitativo son aquellas que se emplean para resumir, analizar e interpretar la información obtenida mediante métodos cualitativos, Las principales técnicas son dos: a) las técnicas de categorización y b) las técnicas de análisis de contenido” (p.361). Las técnicas de categorización reducen y organizan datos cualitativos, estos se deben revisar y reducir a unidades denominadas categorías. El investigador cualitativo no categoriza para contar hechos, categoriza los datos para analizarlos y compararlos en varios significados que se producen en cualquier categoría.

El análisis cualitativo de la información obtenida mediante la observación participante, entrevistas y revisión bibliográfica se realizó por el método de categorización.

3.5.1.1 Análisis de datos para Identificar criterios ambientales

Observación participante. Se realizó visitas a tres instalaciones de la cadena de suministro, un proveedor, una planta de procesos de la empresa focal y un distribuidor, la información producto de las visitas de campo, la información se guardó en un archivo electrónico, el formato usado se encuentra en el ANEXO A – Ejemplo del Diario de campo. De la información obtenida en la observación participante se resumió las ideas principales dándoles la nominación de subcategorías, luego se realizó una agrupación en categorías, el resultado final se presenta en el siguiente capítulo.

Entrevistas. Se realizó entrevistas semi-estructuradas a cinco representantes de centros de operación, tres proveedores, una planta de procesos de la empresa focal y un distribuidor. El cuestionario de las visitas se encuentra en el ANEXO B – Formato de entrevista para identificar criterios ambientales en la cadena de suministro.

La información obtenida en las entrevistas se almacenó en la memoria de una grabadora para luego ser transcritas en texto a una hoja Word, luego se resumió las ideas principales dándoles la nominación de subcategorías, luego se realizó una agrupación en categorías, el resultado final de las entrevistas se presenta en el siguiente capítulo

Memorias de sostenibilidad (MDS). De la revisión de las memorias de sostenibilidad de las empresas de alimentos, se extrajo un resumen de las principales acciones ambientales que han sido implementadas o que estaban en desarrollo. De la información obtenida se resumieron las

ideas principales dándoles la nominación de subcategorías, luego se realizó una agrupación en categorías, el resultado del análisis se lo expone en el siguiente capítulo.

3.5.1.2 Análisis de entrevistas para establecer el impacto de los criterios ambientales en la Cadena de Suministro

A fin de establecer el impacto de los criterios ambientales en el desempeño de la CS de una empresa agroindustrial de alimentos, se realizó entrevistas semi-estructuradas a tres expertos en temas ambientales. Para la entrevista se usó un cuestionario que se encuentra en el ANEXO C – Cuestionario para entrevista a experto ambiental – Impactos. Se realizó una clasificación de las ideas principales, se las agrupó en categorías por cada criterio ambiental, cada categoría representa un impacto, el resultado se expone en el siguiente capítulo.

3.5.1.3 Análisis de entrevistas para detallar las barreras al implementar los criterios ambientales en la Cadena de Suministro

A fin de detallar las barreras para implementar los criterios ambientales en la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos, se realizó una entrevista semi-estructurada a tres expertos en temas ambientales, Para la entrevista se usó un cuestionario que se encuentra en el ANEXO D – Cuestionario para entrevista experto ambiental – Barreras. El resumen de las entrevistas con las ideas principales de los tres entrevistados se encuentra en el ANEXO K - Barreras para implementar criterios ambientales en la cadena de suministro de barreras detalladas por cada criterio ambiental.

Finalmente se realizó una clasificación de las ideas principales, agrupándolas en categorías por cada criterio ambiental, cada categoría representa una barrera, el resultado se expone en el siguiente capítulo.

3.5.2 ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS

Una vez identificados los criterios ambientales en la investigación cualitativa, se elaboró un cuestionario para realizar la encuesta a representantes de las instalaciones de la cadena de suministro, tanto a proveedores, empresa focal y distribuidores, con el fin de medir el nivel de adopción en la CS. El cuestionario se encuentra en el ANEXO E – Formato para encuesta para nivel de adopción de criterios ambientales. En este cuestionario se toma como base los doce criterios ambientales identificados en la investigación cualitativa, para cada uno de estos criterios se realizó preguntas individuales.

Los datos obtenidos en la encuesta fueron tabulados y analizados por medio de estadística descriptiva, usando frecuencias absolutas, frecuencias porcentuales y promedios, el resultado de este análisis se presenta en el siguiente capítulo de resultados y discusión.

Finalmente se incluye un cuadro resumen en donde se puede ver un resumen general de la metodología usada en esta investigación:

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se realiza la presentación de los resultados obtenidos en esta investigación, a fin de dar respuesta al objetivo general de Identificar los criterios y los niveles de adopción que deben implementarse en una cadena de suministro agroindustrial para ser considerada verde. Esta investigación se realizó en la cadena de suministro de una de las empresas de la

agroindustria más grandes del país, se consideró a proveedores, plantas de la empresa focal y distribuidores de producto terminado.

A continuación se presentan los resultados y la discusión para cada uno de los objetivos.

4.1 CRITERIOS AMBIENTALES QUE DEBEN TENER LOS INTEGRANTES DE UNA CADENA DE SUMINISTRO DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS

Los criterios ambientales fueron identificados a través de investigación cualitativa usando como técnicas de generación de información: la observación participante, entrevistas y revisión bibliográfica. El resumen del análisis de los datos cualitativos de cada fuente de información se encuentran detallados en los ANEXOS F – Análisis cualitativo de observación participante en cada centro de operación de la cadena de suministro, ANEXO G – Análisis cualitativo de las entrevistas, ANEXO H – Resumen de aspectos ambientales de empresas – memoria de sostenibilidad, y ANEXO I – Análisis cualitativo de memorias de sostenibilidad de empresas de alimentos. La información de los anexos fue resumida y agrupada en categorías, como resultado final se obtiene un listado de los criterios ambientales por cada técnica de generación de información, éste se detalla a continuación en la Tabla 9.

Tabla 9 *Lista de Criterios ambientales obtenidos en la investigación cualitativa*

Observación participante	Entrevistas	Memorias de sostenibilidad	Guía G4 del GRI
- Biodiversidad	- Compras con	- Biodiversidad	- Agua
- Cumplimiento normativa ambiental	criterio ambiental	- Gestión de Compras	- Biodiversidad
	- Cumplimiento	- Huella de	- Cumplimiento regulatorio

Observación participante	Entrevistas	Memorias de sostenibilidad	Guía G4 del GRI
- Logística inversa	de normativa ambiental	carbono	- Efluentes y residuos
- Manejo de desechos	- Huella de Carbono (emisiones)	- Manejo de efluentes y residuos	- Emisiones
- Manejo de emisiones	- Logística Inversa	- Manejo de Energía	- Energía
- Reciclaje	- Manejo de desechos sólidos y líquidos	- Reciclaje y Reuso	- General
- Uso de materiales	- Reciclaje de materiales	- Reciclaje y Reuso	- Materiales
- Cuidado del ambiente y biodiversidad	- Sistema de gestión ambiental	- Uso de Materiales	- Productos y servicios
	- Uso de materiales		- Transporte

Elaboración: Wilmer Pérez

Es importante hacer el análisis de cada criterio ambiental obtenido con cada técnica de información

- El criterio del agua se lo identifica en la observación participante, memoria de sostenibilidad y Guía G4, no se lo identifica en la entrevista, ya que el criterio de manejo de agua estaba considerado en otros criterios como uso de materiales, reciclaje de agua, manejo de desechos,

- El criterio de biodiversidad se identifica en la observación participante, memoria de sostenibilidad y Guía G4, no se lo identifica en la entrevista, ya que este criterio fue omitido por error por no considerarlo en el cuestionario de guía para la entrevista, como se puede ver en el formato del cuestionario del ANEXO B, sin embargo aplica ya que en este criterio se considera si la instalación está dentro de áreas protegidas, afecta a especies en peligro de extinción y tiene permiso de autoridad ambiental.
- El criterio de cumplimiento legal se lo identificó en la observación participante, entrevista y Guía G4, no se lo identificó en el análisis de memorias de sostenibilidad ya que se investigó en los informes de proyectos ambientales que cada empresa estaba realizando, estos no hacían referencia a la normativa legal.
- El criterio de manejo de energía fue identificado en la Observación participante, Guía G4 y MDS, excepto en la entrevista ya que se cometió un error en no considerarlo en el cuestionario como se puede ver en el ANEXO B, sin embargo aplica ya que los centros de operación de la cadena de suministros utiliza energía en su producción.
- El criterio General sólo está en la Guía G4, no fue identificado con las otras herramientas, no fue considerado por que este trata de las sanciones y multas que tenga la operación por incumplimientos legales.
- El criterio productos y servicios, sólo se lo identifica en la Guía G4, en las otras herramientas no se lo identifica ya que no fue considerado en el cuestionario como se puede ver en el ANEXO B.
- Transporte, sólo se lo identifica en la Guía G4, en las otras herramientas no se lo identifica ya que no fue considerado directamente como transporte si no como consumo de combustible.

- Es importante anotar que en el análisis se identifican criterios adicionales como logística inversa, reciclaje, reuso y sistemas de gestión ISO 14001, que pueden ser considerados en la lista del resumen general.

De los resultados de la Tabla 8 se puede decir que los criterios que se están aplicando en la cadena de suministro de la empresa agroindustrial ecuatoriana objeto del estudio, son coincidentes en su gran mayoría con los criterios aplicados en empresas de alimentos en varios países y sobre todo hay una gran coincidencia con los criterios ambientales establecidos en la Guía G4 del GRI, esta guía de gran importancia por ser usada en empresas de productos y servicios a nivel mundial.

Finalmente los criterios ambientales obtenidos que se deberían considerar en la cadena de suministro del sector de alimentos se los detalla en la Tabla 10.

Tabla 10 *Criterios ambientales para cadena de suministro verde*

Número	Criterio Ambiental
1	Uso de Materiales
2	Manejo de Energía
3	Manejo del Agua
4	Biodiversidad
5	Emisiones (Huella de Carbono)
6	Manejo de Efluentes y residuos
7	Productos y servicios (diseño)
8	Cumplimiento regulatorio
9	Sistema de Gestión ISO 14000
10	Logística Inversa

Número	Criterio Ambiental
11	Reusar y reciclar
12	Gestión de Compras

Elaboración: Wilmer Pérez

A fin de validar de manera general con la teoría los criterios ambientales identificados en esta etapa de la investigación, considero necesario revisar los conceptos de cadena de suministro verde que plantean algunos autores entre estos están: Azevedo (2011) menciona que un problema importante en la CS es el cuidado del medio ambiente, Van Hock et al., (2000) menciona que las empresas buscan tener beneficios económicos en su operación al reducir el impacto ambiental y reducir los riesgos ambientales ; Rettab y Ben Brik (2008) definen a la cadena de suministro verde como un enfoque de gestión que busca minimizar el impacto ambiental y social del producto, se ha enfocado en dar un buen manejo en la energía, consumir menos recursos y eliminar sustancias que puedan afectar la vida útil de los productos , considerando un enfoque en prevenir desechos y control en la fuente a través de adquisición de bienes y una selección adecuada de los proveedores.

Estas definiciones de cadena de suministro verde son importantes en el sentido que le dan los autores para que la empresa tome acciones a fin de prevenir y reducir la contaminación como consecuencia de la operatividad del día a día. Los criterios ambientales identificados en esta investigación contribuirán a que la empresa pueda producir y cuide de manera responsable el ambiente en sus tres elementos básicos como es el aire, el agua y el suelo.

4.2 NIVEL DE ADOPCIÓN DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES EN CADA EMPRESA QUE FORMA PARTE DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS

Con el fin de dar respuesta al objetivo específico en esta investigación de determinar el nivel de adopción de los criterios ambientales en cada empresa que forma parte de la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos, se realizó una investigación cuantitativa usando como herramienta la encuesta, la muestra obtenida estadísticamente fue de noventa y ocho centros de operación de la cadena de suministro.

En base a los criterios ambientales obtenidos en la investigación cualitativa se elaboró un cuestionario y se realizó una encuesta a los representantes de los centros de operación definidos como muestra. Las preguntas fueron con escala dicotómica con respuesta fácil de SI/NO cumple cada criterio ambiental. Se obtuvo la respuesta a la encuesta de noventa y cinco representantes de los centros de operación, es decir el 97% respondió la encuesta, sin embargo es importante aclarar que el nivel de confianza usado en el cálculo de la muestra fue 95%, estadísticamente permite usar niveles de confianza 90%, 95% o 99%, Si usaría un nivel de confianza del 90%, la muestra hubiera sido 88, si respondieron 98, se da por validado estadísticamente.

Los datos obtenidos en la encuesta fueron procesados y codificados en una base de Excel, por medio del programa estadístico SPSS 20 (IBM, 2010), se realizó el análisis estadístico descriptivo con frecuencias absolutas y frecuencias porcentuales y promedios, y así obtener el

nivel de adopción de los criterios ambientales en las etapas de la cadena de suministro de la empresa objeto de estudio.

Los resultados obtenidos del nivel de adopción o niveles de cumplimiento de los criterios ambientales identificados en la etapa cualitativa, se exponen en la Tabla 11 y la Figura 3.

Tabla 11 *Niveles de adopción de criterios ambientales en las etapas de la Cadena de suministro*

Criterio Ambiental	Proveedores	Empresa focal	Distribuidor	Cadena de suministro
Uso de Materiales	97,2%	100,0%	100,0%	98,3%
Manejo de Energía	37,8%	66,7%	60,3%	47,6%
Manejo del Agua	87,8%	100,0%	66,7%	52,0%
Biodiversidad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Emisiones (HC)	12,0%	100,0%	81,0%	24,7%
Efluentes y residuos	50,8%	89,7%	61,9%	38,5%
Productos y servicios (diseño)	16,7%	100,0%	42,9%	36,7%
Cumplimiento regulatorio	52,5%	100,0%	64,3%	63,3%
Sistemas de Gestión ISO 14001	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Logística Inversa	96,7%	100,0%	100,0%	98,0%
Reusar y reciclar	22,5%	100,0%	54,8%	78,1%
Gestión de compras	83,2%	100,0%	76,2%	84,7%
Nivel adopción en cada etapa de CS	54,8%	88,0%	67,3%	60,2%

Los datos de la Tabla 11, se exponen gráficamente en la siguiente Figura 3.

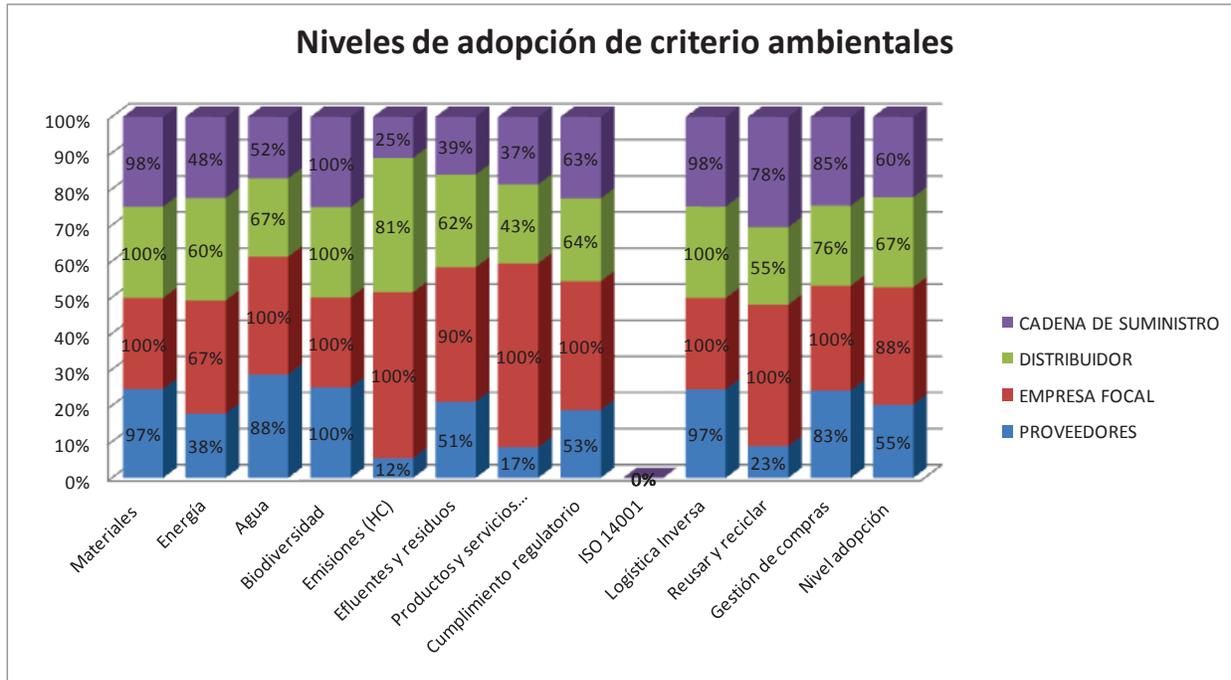


Figura 3 - Niveles de adopción de criterios ambientales en las etapas de la Cadena de Suministro

La Tabla 3, muestra los niveles de adopción de los doce criterios ambientales que se han establecido para una CS, nos permite hacer el siguiente análisis.

- **Análisis de adopción de criterios ambientales en los proveedores**

Se observa que en general tiene un nivel de adopción promedio de 54,8%, por lo que se puede decir que hay un bajo nivel de adopción de los criterios, se hace necesario discutir por cada criterio:

Uso de materiales: Se observa que en este criterio ambiental, tiene un alto porcentaje de adopción con 97,2 %, se usan materiales renovables en sus áreas de producción y parte de materiales reciclados, esto hace que haya una reducción en el costo de operación y además se reduzca la cantidad de materiales vírgenes que contribuyen a la preservación y

conservación de la base global de recursos. Estos centros de operación tienen cultura responsable de uso de recursos.

Manejo de energía: Este criterio tiene un 37,8% de adopción, ya que no tienen ningún plan de optimización ni buen uso de la energía que usan en su centro de operación.

Manejo de agua: El nivel de adopción del 87,8% nos indica que hay un adecuado manejo del agua, tienen programas que incentivan el buen uso del agua, han concientizado al personal para usar de forma adecuada el agua que usan en las áreas administrativas y de producción.

Biodiversidad: El mayor nivel de adopción que tienen es la Biodiversidad con un 100% ya que ninguna instalación está dentro de áreas protegidas, no afecta a especies en peligro de extinción y dispone del permiso de la autoridad.

Emisiones (HC): 12% por cuanto no cumplen con las descargas de emisiones de gases de su generador y no tienen cuantificado la huella de carbono, tampoco tienen un plan para medirlo.

Efluentes y residuos: Este criterio tiene un nivel de adopción del 50,8%, nos indica que no tienen un manejo adecuado de efluentes y residuos, posiblemente no clasifican sus residuos ni los entregan a gestores ambientales aprobados por la autoridad ambiental.

Productos y servicios: El nivel de adopción de este criterio es del 16,7%, nos indica un que es muy bajo ya que la administración no considera criterio ambiental en el diseño de los productos.

Cumplimiento regulatorio: El nivel de adopción de este criterio del 52,5% nos indica que hay un parcial cumplimiento de la normativa ambiental, no tiene permiso ambiental lo que significa que hay un riesgo con la autoridad de una multa o sanción.

Sistemas de gestión ISO 14001: Este criterio tiene 0% de adopción ya que no han implementado ISO 14001 y no está en sus planes de hacerlo.

Logística Inversa: Este criterio tiene un alto nivel de 96,7% de adopción, por cuanto realiza un retorno efectivo de los productos que no cumplen con especificaciones del cliente.

Reusar y reciclar: El nivel de adopción de este criterio ambiental es bajo, con un 22,5%, sus prácticas de reusar y reciclar no están con todos sus trabajadores, no se clasifica ni se entrega los residuos a gestores ambientales

Gestión de compras: El nivel de adopción de este criterio es del 83,2%, ya que si se hace compras considerando aspectos ambientales de los insumos y productos que se utilizan en las áreas administrativas y de producción.

- **Análisis de adopción de criterios ambientales en la empresa focal**

El nivel promedio de adopción de todos los criterios ambientales fue del 88 %, indica un alto valor de adopción, es necesario hacer un análisis de cada uno de los criterios en la empresa focal.

Uso de materiales: Se observa que en este criterio ambiental, tiene un alto porcentaje de adopción con 100 %, se usan materiales renovables en sus áreas de producción y parte de materiales reciclados, esto hace que haya una reducción en el costo de operación y además se reduzca la cantidad de materiales vírgenes que contribuyen a la preservación y conservación de la base global de recursos. Estos centros de operación tienen cultura responsable de uso de recursos.

Manejo de energía: La empresa focal tiene un nivel de adopción del 66,7%, tiene un programa de uso adecuado de energía sin embargo no está difundido de manera adecuada al personal de los centros de operación,

Manejo de agua: En este criterio hay un alto nivel de adopción con el 100% ya que la empresa focal tiene un programa de uso adecuado de agua en sus instalaciones administrativas y operativas, además se han instalado mecanismos que contribuyen a usar adecuadamente el agua.

Biodiversidad: El mayor nivel de adopción que tienen es la Biodiversidad con un 100% ya que ninguna instalación está dentro de áreas protegidas, no afecta a especies en peligro de extinción y dispone del permiso de la autoridad. Su nivel de adopción de todos los criterios ambientales fue del 54,8 %.

Emisiones (HC): En este criterio hay un alto nivel de adopción con el 100%, por cuanto se hace un control de las emisiones gaseosas de sus fuentes fijas de combustión, además se realiza la medición de la huella de carbono que permite estructurar planes para optimizar el uso de la energía.

Efluentes y residuos: Este criterio tiene un nivel de adopción del 89,7%, nos indica que tienen un manejo adecuado de efluentes y residuos, se clasifican sus residuos y se los entregan a gestores ambientales aprobados por la autoridad ambiental.

Productos y servicios: El nivel de adopción de este criterio es del 100%, ya que la administración si considera criterios ambientales en el diseño de los productos.

Cumplimiento regulatorio: El nivel de adopción de este criterio es alto con un 100%, la empresa focal ha obtenidos sus licencias ambientales y tiene implementado planes de

manejo ambiental en cada una de sus operaciones. Además tiene implementado un sistema de medición de indicadores que le indican su nivel de desempeño ambiental.

Sistemas de gestión ISO 14001: La empresa focal no ha implementado este sistema de gestión, su nivel de adopción es 0%

Logística Inversa: El nivel de adopción de este criterio ambiental es del 100%, tiene establecido procedimientos y protocolos muy claros para realizar el retorno de los productos que no cumplen con las especificaciones del producto desde los centros de distribución a las plantas de producción.

Reusar y reciclar: La empresa focal tiene un alto nivel de adopción de este criterio ambiental con un 100%, ha implementado un sistema de clasificación de los desecho, los clasifica, registra, los almacena en un área temporal y posteriormente los entrega a gestores ambientales calificado por la autoridad ambiental.

Gestión de compras: El nivel de adopción de este criterio ambiental es alto con un 100%, la empresa focal si tiene consideraciones ambientales cuando adquiere productos, ya sean reciclables o biodegradables.

- **Análisis de adopción de criterios ambientales en los distribuidores**

El nivel de adopción de todos los criterios ambientales para los distribuidores fue del 67,3 %, se considera un nivel medio, es necesario realizar el análisis por cada uno de los indicadores:

Uso de materiales: Se observa que en este criterio ambiental, tiene un alto porcentaje de adopción con 100% %, se usan materiales renovables en sus áreas de producción y parte de materiales reciclados, esto hace que haya una reducción en el costo de operación y

además se reduzca la cantidad de materiales vírgenes que contribuyen a la preservación y conservación de la base global de recursos. Estos centros de operación tienen cultura responsable de uso de recursos.

Manejo de energía: El nivel de adopción de este criterio ambiental es del 60,3%, los distribuidores no tienen buenas prácticas de uso de energía, tienen planes de optimización pero no los llevan a cabo ni los difunden a sus empleados.

Manejo de agua: El 66,7% es el nivel de adopción de este criterio ambiental, no hay un procedimiento ni una práctica que motive el uso adecuado del agua, la mayoría de los distribuidores la usan de la red pública.

Biodiversidad: El mayor nivel de adopción que tienen es la Biodiversidad con un 100% ya que ninguna instalación está dentro de áreas protegidas, no afecta a especies en peligro de extinción y dispone del permiso de la autoridad.

Emisiones (HC): En este criterio hay un alto nivel de adopción con el 81 %, ya que se hace un control de las emisiones gaseosas de sus fuentes fijas de combustión, además se realiza la medición de la huella de carbono que permite estructurar planes para optimizar el uso de la energía.

Efluentes y residuos: este criterio ambiental tiene un nivel de adopción de un 61,9 %, ya que algunos de los distribuidores no controlan sus descargas con sistemas de tratamiento de agua, si tienen un control de residuos, se realiza una clasificación, registro y entrega de los mismos a gestores ambientales.

Productos y servicios: El nivel de adopción de este criterio es bajo con un 42,9 %, algunos de los distribuidores no consideran aspectos ambientales en el diseño de los productos.

Cumplimiento regulatorio: El nivel de adopción en este criterio fue de 64,3 %, hay algunos centros de los distribuidores que no cumplen con la obtención del permiso ambiental ni tienen un permiso ambiental aprobado por la autoridad ambiental.

Sistemas de gestión ISO 14001: Los distribuidores no tienen implementado el sistema de gestión, el nivel de adopción es 0%.

Logística Inversa: El nivel de adopción de este criterio ambiental es del 100%, dispone de procedimientos y protocolos para recuperar los productos que no cumplen especificaciones de los clientes.

Reusar y reciclar: Este criterio ambiental tiene un nivel de adopción del 54,8%, es un nivel bajo ya que varios distribuidores no tienen prácticas de clasificación de los desechos, no los entregan a gestores ambientales, además no hay una concientización de reusar.

Gestión de compras: El nivel de adopción de este criterio ambiental es del 76,2%, es un nivel medio ya que varios distribuidores si tienen considerado aspectos ambientales en la compra o adquisición de insumos y productos.

Cadena de suministro. A nivel general en toda la CS se observa que el criterio que mayor adopción tiene es el de Biodiversidad, ya que las instalaciones están fuera de áreas protegidas y no afectan a ninguna especie en proceso de extinción. Los criterios ambientales como uso de materiales, y logística inversa superan el 80% de adopción. El

criterio ambiental ISO 14000 tiene un nivel de adopción del 0% en las tres etapas de la cadena de suministro ya que no se ha considerado su implementación

El nivel de adopción de los criterios ambientales en la CS fue del 60,2%

- **Análisis de adopción de cada criterio ambiental en la CS.**

Materiales. Se observa que en la CS este criterio ambiental, tiene un alto porcentaje de adopción con 100%, porque usan materiales renovables y parte de materiales reciclados

Energía. El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es bajo con un 47,6%, porque no miden la huella de carbono y no establecen acciones de reducción y optimización de energía en los proveedores y distribuidores, el nivel más bajo está en los proveedores con un 37,8%.

Agua. El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es bajo con un 52,0 %, porque no se toman acciones de buen manejo del agua y no cuantifican su consumo, el nivel más bajo está en los distribuidores con un 66,7 %.

Biodiversidad. El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es bajo con un 100 %, ya que en las encuestas respondieron que las instalaciones no se encuentran en áreas protegidas ni afectan a especies en peligro de extinción.

Emisiones (HC). El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es muy bajo con un 24,7 %, el nivel más bajo está en los proveedores con un 12%, en las encuestas respondieron que no se hace un control de las emisiones y no tienen planes de reducirlas para que cumplan con normativa ambiental, en los distribuidores el nivel es mayor con un 80%, en la empresa focal tiene un alto nivel de

adopción del 100% ya que la empresa focal tiene establecido planes de control y reducción en sus fuentes fijas como calderos y generadores.

Efluentes y residuos. El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es muy bajo con un 38,5 %, el nivel más bajo está en los proveedores con un 50,8 %, en las encuestas respondieron que no se hace un control en las descargas de efluentes y que los desechos orgánicos no están estabilizados, en los distribuidores el nivel es mayor con un 61,9%, en la empresa focal tiene un alto nivel de adopción del 89,7 ya que la empresa tiene control de efluentes y parte de sus desechos orgánicos no son estabilizados.

Productos y servicios. El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es muy bajo con un 36,7 %, el nivel más bajo está en los proveedores con un 16,7 %, en las encuestas respondieron que no se consideran aspectos ambientales de diseño en sus productos, de igual manera esta consideración en los distribuidores con un nivel mayor del 42,9%, en la empresa focal tiene un alto nivel de adopción del 100% ya que la empresa considera aspectos ambientales en sus productos. Sin embargo se debe analizar con mayor profundidad los bajos porcentajes de adopción de este criterio ambiental e identificar si este resultado se da porque los administradores de estos centros de operación no conocen los beneficios que representa aplicar un diseño de sus productos aplicando consideraciones ambientales o porque no tiene recursos económicos, humanos o tecnológicos.

Cumplimiento regulatorio. El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es del 63,3 %, el nivel más bajo está en los proveedores con un 52,5 %, en las encuestas respondieron que no tienen permiso ambiental a pesar de que si tienen

un plan de manejo, de igual manera esta consideración en los distribuidores con un nivel mayor del 64,3%, en la empresa focal tiene un alto nivel de adopción del 100% ya que la empresa tiene planes de manejo ambiental y permiso ambiental aprobado por la autoridad. En general se puede mencionar que al no tener el permiso ambiental de operación, la instalación está funcionando al margen de la ley, esto ocasionará sanciones y multas de la autoridad e incluso clausuras de la operación afectando de manera directa al dueño del centro de operación.

ISO 14001. El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es del 0 %, ya que ningún centro de operación tiene implementado este sistema de gestión, sin embargo sería importante su implementación en toda la cadena de suministro a fin de tener un criterio estándar de políticas, procedimientos e instrucciones para hacer seguimiento, control y acciones de mejora a lo largo de la cadena de suministro. Con lo mencionado se tendría un sistema de gestión que vaya alcanzando la madurez para reducir el riesgo ambiental de la operación.

Logística Inversa. El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es del 98 %, todas las etapas de la CS de alguna manera tienen procedimientos de retorno de productos que no cumplen especificaciones. A pesar de tener un alto porcentaje de cumplimiento en este criterio ambiental, sería importantes revisar y establecer políticas y procedimientos comunes para todos los centros de operación de la cadena de suministro a fin de para gestionar el retorno de los productos que no cumplen las especificaciones de los clientes, esto facilitará el control de productos que podrían ocasionar problemas ambientales al centro de operación e incluso problemas de salud

pública en caso de que estos vayan a los clientes y consumidores con la consecuencia de tener reclamos y afectaciones en la imagen de la empresa.

Reusar y reciclar. El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es del 78,1 %, el nivel más bajo está en los proveedores con un 22,5%, en las encuestas respondieron que no tienen planes formales de reusar y reciclar, se asume que como sus instalaciones están en las zonas rurales este proceso se dificulta y además cuantifican sus residuos, en los distribuidores con un nivel mayor del 54,8%, en la empresa focal tiene un alto nivel de adopción del 100% ya que recicla, reusa materiales y los cuantifica

Gestión de compras. El nivel de adopción de este criterio ambiental en la cadena de suministro es del 84,7 %, el nivel en los proveedores con un 83,2 % y en los distribuidores un 76,2%, en la empresa focal tiene un alto nivel de adopción del 88%, de alguna manera toman en cuenta criterios ambientales en la gestión de compras de productos.

- **Análisis de adopción de los criterios ambientales en la CS**

Finalmente el nivel de adopción en la cadena de suministro es del 60,2%, siendo el nivel más bajo en los proveedores con un 54,8%, en los distribuidores un nivel de adopción del 67,3%, y en la empresa focal el nivel fue del 88%, se puede asumir que es mayor que las otras dos etapas de la CS ya que tiene un equipo especializado de Gestión Ambiental que vigila, controla y mide continuamente los criterios ambientales en las operaciones.

En cuanto al nivel de adopción de los criterios ambientales que deben tener los integrantes de la CS, resulta complejo ya que no se tiene referencias bibliográficas que indiquen experiencias en otros sectores de la industria, sin embargo podemos considerar que por ser el primer estudio que se hace en esta empresa, los niveles de adopción obtenidos en esta investigación y para la empresa objeto de estudio pueden ser considerados como línea base para toda la cadena de suministro, en especial el nivel de adopción de los criterios ambientales de la empresa focal es alto con un porcentaje del 88%, se podría plantear que los distribuidores y el proveedor lleguen a ese mismo nivel con el compromiso de que se tendrá una planificación de acciones de mejora para continuar y completar la implementación de todos los criterios ambientales mencionados en esta etapa.

4.3 IMPACTO DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES EN EL DESEMPEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS

Para cumplir con el objetivo específico de esta investigación sobre establecer el impacto de los criterios ambientales en el desempeño de la CS de una empresa agroindustrial de alimentos, se realizó una investigación cualitativa por medio de una entrevista semi-estructurada a tres técnicos expertos en temas ambientales, a fin de que den su opinión en base a su experiencia respecto a este tema.

Luego de la entrevista, mediante un proceso de categorización se obtuvo como resultado una lista de impactos que producirían el implementar los criterios ambientales en la CS. En el ANEXO J- Lista de impactos de los criterios ambientales en el desempeño de la cadena de

suministro, se detalla el resumen de impactos por cada criterio ambiental y por cada una de las entrevistas realizadas a los expertos ambientales. De este resumen se obtuvo la lista de impactos por cada criterio ambiental. Ver ANEXO L. Finalmente se obtuvo los impactos que de manera general se producirían al implementar los criterios ambientales identificados en esta investigación como se los puede ver a continuación.

- Reducción de la contaminación.
- Reducción de huella de Carbono
- Reducción de costos
- Reducción de conflictos con las comunidades y autoridades
- Reducción de huella hídrica.
- Ahorro económico a lo largo de la CS
- Reducir consumo de recursos.
- Mejorar la eficiencia y productividad de la cadena de suministro
- Estandarizar procesos y ahorro de costos y tiempo por implementar ISO 14001
- Menos desperdicios.
- Consolida imagen de la cadena de suministro

Del listado de impactos que se generan al implementar los criterios ambientales en la CS, se puede realizar una revisión general de cada una de ellos. Para facilitar la discusión podemos clasificarlas en impactos internos y externos a la empresa, esta discusión no solo aplicaría para la CS de la empresa objeto de la investigación, de manera general podría aplicarse a cualquier industria.

Impactos internos

- Reducción de la contaminación. Toda actividad humana y productiva genera de alguna manera contaminación en mayor o menor grado, lo importante es mantenerla controlada y dentro de lo que establece la ley. Sin embargo cuando la empresa decide implementar criterios ambientales puede reducir el impacto de sus operaciones, por citar ejemplos; si realizamos un tratamiento adecuado de las descargas de agua residuales y si controlamos las emisiones de las fuentes fijas de combustión, si damos un buen manejo a los desechos, si generamos cultura de reusar y reciclar, estamos reduciendo la contaminación.
- Reducción de huella de Carbono. Este criterio está relacionado directamente con la emisión de gases de efecto invernadero producto de la combustión de combustibles fósiles, si se controla el consumo de combustibles fósiles y el consumo de energía eléctrica se reduce la huella de carbono, de esta forma también se reduce la contaminación.
- Reducción de costos. Si se realiza una implementación adecuada de cada criterio ambiental se tendrá reducción de costos en los procesos de la empresa, por citar ejemplos; cuando se realiza una reducción del consumo de agua, de energía, se reusa y recicla materiales, se cumple con la normativa ambiental y se evitan multas y sanciones, son formas de reducir los costos de la operación.

- Reducción de huella hídrica. La huella hídrica es el volumen total de agua dulce que consume la empresa para producir alimentos u otros productos, el agua es un recurso que puede agotarse si no se toman las medidas de control y uso, la empresa debe implementar programas de concientización en el uso del agua e implementar programas que contribuyan al buen manejo del agua a fin de garantizar su operatividad en el tiempo, de esta manera la empresa reduciría su huella hídrica.
- Reducir consumo de recursos. Este impacto va atado al uso de materiales, al manejo del agua y energía, al manejo de desechos, a la gestión de compras, al diseño de productos y al control del proceso, el tener programas bien implementados de los criterios ambientales mencionados se tendrá como consecuencia la reducción de recursos y como consecuencia un ahorro de costos que hará que la empresa sea más competitiva.
- Mejorar la eficiencia y productividad de la cadena de suministro. Este impacto está relacionado con todos los criterios ambientales identificados en esta investigación, ya que cada uno de ellos cumplirá el objetivo de hacer eficiente el proceso y mejorará la productividad de la empresa, los riesgos ambientales inherentes a la actividad productiva estarán controlados y permitirán que la empresa tenga un desempeño ambiental adecuado.
- Estandarizar procesos y ahorro de costos y tiempo por implementar ISO 1400. El tener implementado un sistema de gestión ambiental en la empresa le garantiza tener controlado y estandarizado sus procesos, como consecuencia habrá beneficios

económicos y ambientales, como ahorro de costos, prevención de la contaminación, cumplimiento de normativa ambiental.

- Menos desperdicios. El control del proceso en la operación y mantener al personal entrenado y capacitado, permite reducir los desperdicios, como consecuencia se tendrá mayor productividad en la empresa, esto va ligado también a que la empresa debe implementar programas de buen uso de agua, buen uso de energía, manejo de desechos, reciclar y reusar, en fin, el aplicar criterios ambientales contribuirá a generar menos desechos y por ende se tendrá menos costos en la producción.

Impactos externos

- Reducción de conflictos con las comunidades y autoridades. Mantener La relación con las comunidades y la autoridad es muy importante; para lograr esto, la empresa requiere cumplir los requerimientos establecidos en la normativa ambiental a fin de evitar llamados de atención de la autoridad, peor aún multas, sanciones o clausuras de la operación. Si cumple la ley, tendrá buena relación con la comunidad ya que no le ocasionará ningún inconveniente con la presencia de malos olores, descarga de aguas residuales o algún otro tipo de contaminación que le afecte la calidad de vida de los vecinos que están en su área de influencia.
- Conservar la biodiversidad. Si la empresa implementa de manera adecuada los criterios ambientales identificados en esta investigación, su operación tendrá un impacto positivo

en la conservación de la biodiversidad, por cuanto está reduciendo la contaminación de su actividad y por ende no afectará el entorno natural.

- Consolida imagen de la cadena de suministro. Cuidar la imagen de las empresas ante la sociedad en general, se vuelve vital para poder mantenerse en el mercado y en el tiempo, el cumplir con la norma, tener buenas relaciones con los vecinos, entregar productos de buena calidad a sus clientes y consumidores hace que la empresa tenga buena imagen.

4.4 BARRERAS PARA IMPLEMENTAR CRITERIOS AMBIENTALES EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS

Para cumplir con el objetivo específico de esta investigación sobre detallar las barreras que se presentan al implementar los criterios ambientales en la CS de una empresa agroindustrial de alimentos, se realizó una investigación cualitativa usando como herramienta una entrevista semi-estructurada a tres técnicos expertos en temas ambientales, a fin de que den su opinión en base a su experiencia.

Luego de la entrevista, mediante un proceso de categorización se obtuvo como resultado una lista de barreras para implementar los criterios ambientales en la CS. En el ANEXO K – Barreras para implementar criterios ambientales en la cadena de suministro. Se detalla el resumen de barreras por cada criterio ambiental y por cada una de las entrevistas realizadas a los expertos ambientales. De este resumen se obtuvo la lista de barreras por cada criterio ambiental. Ver

ANEXO M. Finalmente se obtuvo las barreras que de manera general se tendrían al implementar los criterios ambientales identificados en esta investigación como se los puede ver a continuación.

- Falta de compromiso de la Gerencia
- Personal no está capacitado en temas ambientales
- Falta de recursos económicos
- Falta de disponibilidad de tecnología en el país
- Altos costos de los equipos para tratamiento de los desechos
- Procesos administrativos complicados y lentos
- Cambios frecuentes en normativa ambiental
- Falta de consultores ambientales especializados
- Falta de incentivos por parte del gobierno
- Desconocimiento de los beneficios ambientales y económicos

Del listado de barreras para implementar criterios ambientales en la CS, se puede realizar una revisión general de cada una de ellas. Para facilitar la discusión podemos clasificarlas en barreras internas y externas a la empresa, esta discusión no aplica solo para la CS de la empresa objeto de la investigación, de manera general podría aplicarse a cualquier industria.

Barreras Internas.

- Falta de compromiso de la Gerencia. El Gerente de una empresa debe velar porque su actividad genere réditos para poder continuar con su operación, su responsabilidad es administrar los riesgos que puedan afectar el desempeño normal de la operación. La falta

de compromiso puede deberse a que no tiene información suficiente de los riesgos que implica no preocuparse de la gestión ambiental de su actividad, por desconocimiento de los beneficios que puede representar para la empresa al implementar criterios ambientales que contribuyan a mejorar el desempeño ambiental, de la resistencia al cambio como un tema cultural, se puede incluir falta de comunicación adecuada sobre el cumplimiento de la ley ambiental y principalmente podría ser desconocer el impacto ambiental negativo que su operación genera en el ambiente producto de su operación.

- Personal no está capacitado en temas ambientales. En algunas empresas sus técnicos no están capacitados en forma adecuada, no está enterado de los riesgos ambientales que tiene en su operación y desconoce los beneficios de implementar criterios ambientales. esto hace que se realice una pobre gestión en la empresa.
- Falta de recursos económicos. Para implementar criterios ambientales en una empresa se requiere recursos económicos, varias empresas no cuentan con los recursos necesarios para realizar gestión ambiental y dan prioridad a otras inversiones que le den rentabilidad en el corto y mediano plazo.

Barreras externas

- Falta de disponibilidad de tecnología en el país. Para implementar algunos criterios ambientales se requiere de tecnología para que permita optimizar los procesos de la empresa y que vaya de la mano con el cuidado del ambiente, lamentablemente en nuestro país no tenemos disponibilidad de tecnología lo que hace que en algunos casos se tenga que importarla con altos costos y la empresa no está en posibilidad de asumirlos.

- Altos costos de los equipos para tratamiento de los desechos. El tratamiento de desechos y de manera especial las aguas residuales industriales requieren de sistemas de tratamiento que tienen altos costos y que la empresa no esté al alcance para adquirirla. De igual manera el tratamiento de desechos orgánicos que requieran ser estabilizados, requiere de infraestructura y equipos que tienen alto costo. Esto hace que algunos empresarios no decida invertir en proyectos ambientales.
- Procesos administrativos complicados y lentos. La normativa legal en nuestro país es compleja y no hay claridad en las competencias con algunas autoridades de control, adicionalmente los trámites son lentos, la falta de respuesta oportuna hace que se vuelva una barrera para implementar proyectos en general.
- Cambios frecuentes en normativa ambiental. Los cambios frecuentes de la normativa ambiental hacen que se dificulte la implementación de criterios ambientales por cuanto la empresa no está en posibilidad de dar una respuesta inmediata a estos cambios.
- Falta de consultores ambientales especializados. Para implementar algunos criterios ambientales como manejo de energía, manejo de desechos, en ciertos casos se requiere de la asesoría de especialistas, cuando no se los encuentra en el país se los debe contratar externamente lo que hace que se dificulte por los costos, el tiempo y la logística.

- Falta de incentivos por parte del gobierno. La empresa tiene la responsabilidad de cumplir con la normativa legal y de manera responsable producir sin afectar al medio ambiente, sin embargo requiere que el gobierno motive al empresario con incentivos tangibles que le beneficien en su operatividad y flujo.
- Desconocimiento de los beneficios ambientales y económicos. El desconocimiento de los beneficios en la implementación de los criterios ambientales, es una barrera ya que el empresario se vuelve pasivo y no genera cambios en sus procesos que le podrían beneficiar en la parte económica y ambiental.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones de esta investigación, tomando en cuenta que se deben justificar y dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados.

5.1 CONCLUSIONES

- En esta investigación, se identificaron los criterios ambientales para una cadena de suministro del sector agroindustrial de alimentos, se obtuvieron doce criterios ambientales que permitirán a las empresas producir de manera eficiente a fin de brindar a la sociedad productos de buena calidad, al menor costo y de manera oportuna. Los criterios ambientales identificados en esta investigación, contribuirán a mejorar el desempeño ambiental, el desempeño económico y a reducir los riesgos ambientales de la empresa y su cadena de suministro, estos criterios se complementan entre si y se orientan en una sola dirección a fin de que las empresas logren ser cada vez más competitivas y sostenibles en el tiempo.
- El nivel de adopción de los criterios ambientales en la CS fue el 60,2%, la brecha del 38,8% indica que tiene posibles riesgos ambientales y administrativos, es necesario tomar acciones urgentes para reducirlos con el fin de evitar afectaciones económicas, problemas con la autoridad y con los vecinos de su área de influencia. Es decir la CS con esta brecha tiene una gran oportunidad de mejora en sus procesos.
- Identificar los impactos que generan los criterios ambientales en el desempeño de la CS, nos indican que si están implementados de manera eficiente y con un alto nivel de

adopción, los impactos serán positivos en el desempeño económico con mejores resultados, en el desempeño ambiental minimizando los impactos negativos al ambiente, y en el desempeño social cumpliendo la política de buena vecindad; es decir, los impactos positivos permitirán la continuidad de los negocios.

- Detallar la barreras para implementar los criterios ambientales en la CS, nos permite identificar los inconvenientes, dificultades y limitaciones que tiene la industria para lograr un desempeño ambiental aceptable, que le permita minimizar o eliminar los riesgos ambientales que producen su actividad. En este caso, entre las más relevantes, se han mencionado las barreras económicas, tecnológicas, administrativas y culturales, que impiden lograr un equilibrio en el desarrollo sostenible de las empresas.
- Para que una empresa agroindustrial de alimentos y su cadena de suministro sea considerada verde, debe considerar los criterios ambientales identificados en esta investigación, superar las barreras que impiden su adecuada implementación y mantenerlos con un alto nivel de adopción, con estas acciones se lograrán obtener impactos positivos en su entorno, con buenos resultados económicos y grandes beneficios ambientales y sociales.
- El presente estudio ha presentado algunas limitaciones, entre las principales se puede mencionar la recolección oportuna de información por cuanto las instalaciones de la CS de la empresa agroindustrial están distribuidas a lo largo del territorio nacional ecuatoriano y la escasa información del desempeño ambiental del sector de alimentos.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un análisis con mayor profundidad sobre el nivel de adopción de los criterios ambientales en cada etapa de la cadena de suministro, es decir en los proveedores, empresa focal y distribuidores, este análisis no solo a nivel de encuesta sino haciendo una revisión en sitio para obtener mayor detalle y establecer planes y programas ambientales que contribuyan a mejorar el nivel de adopción de cada uno de los criterios.
- En la presente investigación se obtuvo que la empresa focal tiene un alto porcentaje de adopción de los criterios ambientales, se recomienda que traslade su gestión ambiental a los proveedores y distribuidores a través de asesoría y capacitación, con el fin de mejorar el desempeño ambiental y fortalecer a la cadena de suministro.
- Se recomienda replicar este estudio en otras empresas de producción de alimentos para establecer un indicador de desempeño ambiental de este sector, con el fin de poder compararse y establecer planes de mejora en el desempeño ambiental de sus operaciones.
- Se recomienda que se realice un estudio en cada etapa de la cadena de suministro para valorar económicamente el retorno de la inversión ambiental que realizaría la empresa, en la implementación de los criterios ambientales identificados en esta investigación a fin de obtener un mayor compromiso de la Gerencia.
- Se recomienda hacer un estudio para demostrar que la implementación de los criterios ambientales identificados en esta investigación mejoran la productividad en la CS.

REFERENCIAS

- Arroyo, G., & Suárez, A. (2006). Responsabilidad Social Corporativa. Una mirada global. .
- Azevedo, S. C. (2011). The influence of green practices on supply chain performance: A case study. *Transportation Research Part E, Vol. 47*, 850-871.
- Barker, T., & Zabinsky, Z. (2008). Reverse logistics network design: A conceptual framework for decision making. *International Journal of Sustainable Engineering*, , 250-260.
- Blasco, J. E., & Pérez, J. A. (2007). *Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: ampliando horizontes*. España: Club Universitario.
- Climático, I. -G. (2007). *Cambio climático, infomre de sintesis*. Obtenido de http://ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr_sp.pdf
- CMNUCC. (1998). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Obtenido de <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>.
- Davies, T., & Konisky, D. M. (2000). Environmental Implications of the Foodservice and Food Retail Industries. 1-112.
- Fernández, C. (1997). *Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa*. Madrid: Mundi Prensa. Obtenido de <http://vietnamsupplychain.com/assets/upload/file/publication/1310630888667-1538.pdf>
- Fernández, C. (1997). Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. *Mundi Prensa*, 543.
- Galindo. (1998). Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación. (C. L. Jesús, Entrevistador)
- Gilbert, S. (2001). Integrated Summary - Greening supply chain: enhancing competitiveness through green productivity. . *Organization, Greening supply chain: enhancing competitiveness through green productivity* , 1-6.
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Córdoba, Argentina: Brujas.
- GRI. (2013). G4 Guia para elaborar memorias de sostenibilidad.

- H., D. J. (1993). *Multinational Enterprises and the Global Economy*.
- Hart, S. (1995). A natural resource based view of the firm. *Academy of Management Review*. Vol. 20, No. 4, 986-1014.
- Hernández, Roberto, S., C., F., & P., B. L. (2010). *Metodología de la Investigación*. Chile.: Mc Graw Hil.
- HJ, R., & IS, R. (1995). *Qualitative interviewing: The art of hearing data*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hult, G. T. (2003). Organizational learning as a strategic resource in supply managementll,. *Journal of Operations Management* , 541-556.
- ISO 14001. (2004). Sistema de Gestión Ambiental - NTE INEN.
- ISO 14040. (2006). Análisis del ciclo de vida - NTE INEN.
- Jimenez, J. E., & Hernandez, S. (2002). *MARCO CONCEPTUALDE LA CADENA DE SUMINISTRO: UN NUEVO ENFOQUE LOGÍSTICO*. Obtenido de imt.mx: <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt215.pdf>
- Kerlinger, F. (1979). Capitulo número 8 ("Investigación experimental y no experimental"). En F. Kerlinger, *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento* (pág. 116). México, D.F: Nueva Editorial Interamericana..
- Krikke, H., Bloemhof-Ruwaard, J., & Van Wassenhove, L. (2003). Concurrent product and closed-loop supply chain design with an application to refrigerators. *International Journal of Production Research*. Vol. 41, No. 16, 3689-3719.
- Kristian, J., Elin, E., & Elin, E. (2009). Life Cycle Assessment of consumer packaging for liquid food: LCA of Tetra Pak and alternative packaging on the Nordic market. *Swedish Environmental Research Institute*.
- Lin, W., Lee, h., & Lee, y. (2009). A decision model for reverse logistics service providers in determining robust optimal processing quantities of returned products. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 1-397.
- López Parada, J. (2010). *"Incorporación de la Logística Inversa en la Cadena de Suministro y su influencia en la estructura organizativa de la empresa."*. Barcelona: Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Marshall, Rossman, C. &, & B., G. (1989). *Designing qualitative research*. Newbury Park, CA: Sage.

- Mentzer, J. T. (2001). Performance Measurement for Green Supply Chain Management. *Benchmarking: An International Journal*, 1-25.
- Mollenkopf, D., & Closs, D. (2005). The hidden value in Reverse Logistics. *Supply Chain Management Review*. Vol. 9.
- MONEVA, J. M. (2005). Información sobre Responsabilidad Social Corporativa: Situación y Tendencias. *Asturiana de Economía*, 43-67.
- PNUMA. (2011). Obtenido de Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza - síntesis para los encargados de la formulación de políticas: www.unep.org/greeneconomy
- R. O. 303, Código Orgánico de Ordenamiento Territorial autonomía y Descentralización (19 de Octubre de 2010).
- R. O. 418, La ley de Gestión Ambiental (10 de Septiembre de 2004).
- R. O. 449, Constitución de la República del Ecuador (20 de Octubre de 2008).
- R. O. 51, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (31 de Marzo de 2003).
- R. O. 725, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (16 de Diciembre de 2002).
- R.O. 361, Acuerdo Ministerial 061 (4 de Mayo de 2015).
- R.O. 418, La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (10 de Septiembre de 2004).
- Rao, P. (2002). "Greening the supply chain: a new initiative in South East Asia". *International Journal of Operations & Production Management*, 632-655.
- Rao, P. (2007). Greening of the Supply Chain: An Empirical Study for SMES in the Philippine Context. *Journal of Asia Business Studies*, 55-66.
- Rettab, B. &. (2008). Green supply chain in Duba. *Dubai: UAE: Dubai Chamber Centre for Responsible Business*.
- Rojas, R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México .
- Sachs, & Jeffrey. (2008). *Economía para un planeta abarrotado*. Barcelona.
- Sarkis, J. (2003). A strategic decision framework for green supply chain management. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 11, 397-409.

- Simatupang, T. y. (2005). An integrative frame work for supply chain collaboration. *International Journal of Logistics Management*, Vol 16 no.2, 257 – 274.
- Srivastava, S. (2007). Green Supply Chain Management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Review*. Vol. 9, No.1, 53-80.
- Standardization, I. O. (2010). Draft International Standard ISO/DIS 50001. *Energy management systems – Requirements with guidance for use. ISO/TC 242*.
- Vallet-Bellmunt, T. M.-F.-V. (2011). Supply chain management: A multidisciplinary content analysis of vertical relations between companies. *Industrial Marketing Management*, Vol. 40 Iss. 8 , 1347-1367.
- Van Hoek, R. (2000). From reversed logistics to green supply chain. *An International Journal*, Vol 4 No 3, 28-33.
- Vara-Horna, A. (2010). *¿Cómo hacer una tesis en ciencias empresariales? Manual breve para los tesis de Administración, Negocios Internacionales, Recursos Humanos y Marketing*. . Lima: Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos de la Universidad de San Martín de Porres.
- WRI-WBCSD. (2010). World Resources Institute (WRI) y World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). *Greenhouse Gas Protocol: Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*. WRI y WBCSD.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing, enterprises. *Journal of Operations Management* 22, 265-289.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2006). An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: Drivers and practice. *Journal of Cleaner Production*, 472-286.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-h. (2006). Green supply chain management implications for "closing the loop". *ELSEVIER*, 1-18. Obtenido de <http://www.ee.cityu.edu.hk/~ycchan/Cases/Case2/Greensupplychainmanagemenimplicationsforclosingtheloop.pdf>
- Zhu, Q., Sarkis, J., Cordeiro, J., & Lai, K.-h. (2008). Firm-level correlates of emergent green supply chain management practices in the Chinese context. *Omega*, 577-91.

ANEXOS

ANEXO A - Ejemplo del Diario de campo

Actividad	Fecha: 2015-04-12
Visita de campo a las instalaciones de una granja de producción de aves de corral.	
INVESTIGADOR: Wilmer Pérez	
OBJETIVO: Realizar una visita a la granja de producción de aves de corral para revisar el informe ambiental y observar en las instalaciones los criterios ambientales que aplican en su operación.	
LUGAR – ESPACIO: Áreas de producción.	
TÉCNICA APLICADA	
Observación directa de informes ambientales y observación en las instalaciones de la granja.	
PERSONAS QUE INTERVIENEN	
Administrador del centro de operación.	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> - Antes de ingresar a las instalaciones se realizó la revisión del informe ambiental, poniendo énfasis en el plan de manejo ambiental. - Posteriormente se realizó la visita a las instalaciones, es decir se realizó un recorrido en el área administrativa, galpones, sitios de almacenamiento de desechos, fosas de mortalidad y bodegas de almacenamiento de combustibles y químicos en general. 	
CONSIDERACIONES INTERPRETATIVAS/ ANALÍTICAS CON RESPECTO AL OBJETIVO O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> - El plan de manejo ambiental menciona las materias primas que utiliza, manejo de agua, manejo de energía, clasificación y manejo de desechos orgánicos e inorgánicos, manejo de sustancias químicas peligrosas. - Se ratifica que en el campo se está cumpliendo estos criterios y que además se observa que los desechos son registrados, almacenados temporalmente para luego ser entregados a gestores ambientales. - Al momento esta granja no tiene permiso ambiental. - No ha implementado ningún sistema de gestión ambiental. 	

Actividad

Fecha: 2015-04-12

- No ha cuantificado las emisiones de carbono.

OBSERVACIONES

La granja de aves tiene implementado acciones ambientales básicas.

Elaboración: Wilmer Pérez

ANEXO B - Formato de entrevista para identificar criterios ambientales en la cadena de suministro.

ETAPA 1: NORMATIVA AMBIENTAL

Preguntas principales:

¿Dispone Ud., de un Plan de manejo ambiental que minimice el impacto ambiental de su operación?

¿Ha obtenido su permiso ambiental otorgado por la autoridad ambiental?

ETAPA 2: USO DE RECURSOS

Preguntas principales:

¿Qué recursos usa en su producción?

¿Qué recursos se preocupa en optimizarlos?

ETAPA 3: MANEJO DE DESECHOS

Preguntas principales:

¿Tiene desechos en su granja y cuáles son?

¿Cómo clasifica los desechos y que disposición final tienen?

¿Mantiene registros de todos sus desechos?

ETAPA 4: COMPRAS

Preguntas principales:

¿Qué criterios usa para realizar las compras de productos amigables con el ambiente?

ETAPA 5: LOGÍSTICA INVERSA

Preguntas principales:

Explique sobre la devolución de los productos que no están conforme con el cliente

ETAPA 6: SISTEMAS DE GESTIÓN

Preguntas principales:

¿Qué herramientas usa para la Gestión ambiental de su operación?

¿Conoce sobre algún sistema de gestión ambiental?

¿Tiene implementado algún sistema de gestión ambiental?

ETAPA 7: CAMBIO CLIMÁTICO

Preguntas principales:

¿Piensa Ud., que su instalación contribuye al cambio climático?

¿Qué acciones tiene para reducir el efecto?

ANEXO C - Cuestionario Para Entrevista Experto Ambiental – Impactos.

¿A su opinión cuál cree que es el impacto de los siguientes criterios ambientales en el desempeño de la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos?

- a) Uso de materiales
- b) Manejo de energía
- c) Manejo de agua
- d) Biodiversidad
- e) Manejo de Emisiones
- f) Manejo de Efluentes y residuos
- g) Diseño de productos y servicios
- h) Cumplimiento regulatorio
- i) Sistemas de Gestión
- j) Logística inversa
- k) Reusar y reciclar
- l) Gestión de compras

ANEXO D - Cuestionario Para Entrevista Experto Ambiental – Barreras.

¿A su opinión cuales cree que son las barreras para implementar los siguientes criterios ambientales en la cadena de suministro de una empresa agroindustrial de alimentos?

- a) Uso de materiales
- b) Manejo de energía
- c) Manejo de agua
- d) Biodiversidad
- e) Manejo de Emisiones
- f) Manejo de Efluentes y residuos
- g) Diseño de productos y servicios
- h) Cumplimiento regulatorio
- i) Sistemas de Gestión
- j) Logística inversa
- k) Reusar y reciclar
- l) Gestión de compras

ANEXO E - Formato de encuesta para nivel de adopción de Criterios Ambientales.

Criterio Ambiental	Pregunta
Materiales	¿Ud. en su operación usa Materiales no renovables?
	¿Ud. en su operación usa Materiales reciclados?
	¿Ud. en su operación usa Materiales renovables?
Energía	¿La energía que utiliza proviene de fuentes de energía no renovables?
	¿La energía que utiliza proviene de Fuentes de energía renovables?
	¿Tiene acciones de reducción de consumo de energía?
Agua	¿El agua que utiliza es de pozo profundo?
	¿El agua que utiliza es de red municipal?
	¿El agua que utiliza es de fuentes de agua?
	¿Ud., ejecuta acciones para optimizar el uso del agua?
	¿Dispone del permiso de uso de agua del Senagua?
Biodiversidad	¿Tiene el certificado de intersección con áreas protegidas emitido por la autoridad ambiental?
	¿Su operación está dentro de áreas protegidas?
	¿Ud., Ha afectado especies en peligro de extinción?
Emisiones (HC)	¿Para generar energía quema combustibles fósiles?
	¿Tiene cuantificado la cantidad de combustible que usa en transporte?
	¿Tiene acciones de reducción de consumo de combustibles?
	¿Las emisiones de fuentes fijas cumplen normativa ambiental?
	¿Ud., ha cuantificado las emisiones de Carbono de su operación?
Efluentes y residuos	¿Genera desechos líquidos en su operación?
	¿Ud., dispone de un sistema de tratamiento de aguas residuales?
	¿Los desechos orgánicos que genera en su operación son estabilizados antes de la disposición final?
	¿Ud., Descarga a fuentes de agua, aguas contaminadas que no cumplen la normativa ambiental?
	¿Genera desechos peligrosos en su operación?
	¿Los desechos peligrosos entregan a gestores ambientales?

Criterio Ambiental	Pregunta
Productos y servicios (diseño)	¿Los productos y servicios de su operación consideran aspectos ambientales?
Cumplimiento regulatorio	¿Tiene permiso ambiental emitido por la autoridad ambiental? ¿Tienen un plan de manejo ambiental?
ISO 14001	¿Tiene implementado el sistema de gestión ambiental ISO 14000 en su operación?
Logística Inversa	¿Los productos caducados, o que no cumplan con especificaciones del cliente son retornados a los centros de producción para su disposición final?
Reusar y reciclar	¿Reúsa y recicla materiales en su operación? ¿Tiene cuantificada la cantidad de material reusado y reciclado?
Gestión de compras	¿Realiza la compra de sus materias primas e insumos considerando aspectos ambientales?

Elaboración: Wilmer Pérez

ANEXO F - Análisis cualitativo de Observación participante en cada centro de operación de la Cadena de suministro.

Subcategorías			
Granja avícola	Planta empresa focal	Distribuidor	Categorías
- Plan de manejo y permiso ambiental está en proceso de obtención.	- Plan de manejo ambiental. - Dispone de análisis de agua y gases con parámetros dentro de norma	- Plan de manejo y permiso ambiental.	Cumplimiento de la normativa ambiental.
- Uso de materias primas como pollos BB, agua, energía. Tamo de arroz.	- Uso de materias primas: agua, energía, pollos, detergentes. - Tiene registro de consumos de materia prima.	- Uso de materias primas, agua y energía.	Uso de materiales Renovables y no renovables.
- Generación de desechos: plásticos, papel, cartón, mortalidad, camas de galpones, agua residual, sustancias peligrosas, aceites quemados. - Entrega desechos a gestores ambientales.	- Generación de aguas residuales y desechos como papel, chatarra, cartón, plásticos, desechos peligrosos. - Entrega desechos a gestores ambientales, tiene registros de control.	- Generación de desechos, papel, cartón, jabas plásticas. - Entrega desechos a gestores ambientales.	Manejo de desechos
- Reciclaje de papel, cartón,	- Reciclaje de agua,	- Recicla papel,	

chatarra.	papel, cartón, plásticos, chatarra - Tiene registros.	cartón, jabas plásticas.	Reciclaje
- La operación está fuera de áreas protegidas - Realiza actividades de reforestación.	- No está en áreas protegidas - No afecta a especies en extinción.	-No está en área protegida ni afecta a ninguna especie animal.	Cuidado del medio ambiente- biodiversidad
- Tiene un procedimiento para retorno de productos que no cumplen especificación.	- Envía a la granja los productos que no cumplen especificación - Tiene registros.	-Envía a la planta de faenamiento los productos caducados -Tiene registros.	Logística inversa
- No quema combustibles.	- Quema combustibles fósiles y Genera emisiones de gases de calderas y generadores. - Cuantifica sus emisiones de gases de efecto invernadero.		Manejo de emisiones

Elaboración: Wilmer Pérez

ANEXO G - Análisis cualitativo de las entrevistas.

Subcategorías			Categorías
Granjas avícolas	Empresa focal	Distribuidor	
El Permiso ambiental, plan de manejo ambiental los tenemos en trámite.	Tengo el permiso ambiental y plan de manejo ambiental aprobado.	Si tengo Permiso ambiental y plan de manejo ambiental.	Cumplimiento normativa ambiental.
Yo uso materiales como: Balanceado Pollos BB, agua para bebida y alimentación, energía en los galpones y tamo de arroz para cama de galpones.	Uso varios materiales como: agua para faenamiento de aves y limpieza de superficies, energía para la operación de maquinaria y en áreas administrativas, ,detergentes para limpieza, combustibles en calderas y equipos de emergencia.	Uso de materiales como: agua para limpieza de superficies de cámaras de frio.	Uso de materiales
Si genero desechos como: Cama de tamo de arroz, Mortalidad de las aves, papel, cartón, chatarra, plásticos.	Dispongo de un sistema de tratamiento de agua residual Genero desechos orgánicos e inorgánicos y los entrega a gestor ambiental. Realizo Reciclaje de agua para limpieza de pisos y áreas de faenamiento.	Tengo un sistema de tratamiento de agua residual. Genero desechos, los clasifico y los entrego al gestor ambiental.	Manejo de desechos
Si realizo Clasificación de desechos: orgánicos e inorgánicos Tengo Registro de desechos.	Dispongo de un sistema de tratamiento de agua residual. Genero desechos orgánicos e inorgánicos y los entrego a un gestor ambiental. Tengo registros de todos los		

Subcategorías			
Granjas avícolas	Empresa focal	Distribuidor	Categorías
	desechos		
No tengo sistema de gestión ambiental ISO 14001.	No tengo un sistema de gestión ambiental ISO 14001	No tengo un sistema de gestión ambiental ISO 14001	Sistema ISO 14001
No he medido gases de efecto invernadero, no sé cómo - hacerlo.	Si he cuantificado la huella de carbono durante 4 años.	No he realizado la cuantificación de la huella de carbono.	Manejo de emisiones – Huella de carbono.
		Si tengo procedimientos para Logística inversa para devolución de productos no conforme.	Logística Inversa.
	Realizamos compras de varios materiales e insumos pensando en que sean amigables con el ambiente.	En la compra de materiales si considero productos amigables con el ambiente.	Gestión de compras.

Elaboración: Wilmer Pérez

ANEXO H - Resumen de aspectos ambientales de empresas – memorias de sostenibilidad.

Empresa	País	Aspectos Ambientales
Grupo Nutresa	Colombia	Uso y conservación del agua.
		Cambio Climático (mayor eficiencia energética, uso de
		Tecnologías más limpias, reducción de gases efecto invernadero.
		Energía
		Manual huella de carbono de productos.
Arca	México	Manejo sustentable de recursos.
		Planes de reforestación y cosecha de agua.
		Eficiencia del uso del agua.
		Huella de carbono.
Arcos Dorados Argentina	Argentina	Eficiencia en el consumo energético.
		Aumento de eficiencia energética en locales mediante estándares.
		Aumento de reciclado en locales.
		Minimización de desperdicios.
		Uso de colectores de agua lluvia para optimizar el uso del agua.
DALLANT	España	Uso de generadores eólicos para producción de energía limpia.
		Ahorro de energía debido a la conservación y mejoras en eficiencia.
		Reducción de aguas residuales vertidas.
Florida Ice & Farm Company (FIFCO)	Costa Rica	Reducción de residuos y consumo de agua.
		Cero residuos sólidos y Reciclaje.
		Reducción de la huella operativa de agua.
		Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
		Fijación de carbono en proyectos forestales y energía limpia.
		Empaques sostenibles, materiales reciclados.

Empresa	País	Aspectos Ambientales
Grupo Arcor	Argentina	Uso de packing sustentable.
		Reducción de gases de efecto invernadero.
		Uso de tecnología para el tratamiento de agua.
		Uso eficiente de la energía en las plantas de producción.
		Uso eficiente de los materiales.
		Control en efluentes generados y reciclaje de residuos sólidos.
Viña Concha y Toro	Chile	Consumo energético.
		Medición de la huella hídrica.
		Programa de conservación de bosques nativos.
		Control en uso de pesticidas y fungicidas.
		Gestión del cambio climático y emisiones de gases de efecto invernadero.
		Tratamiento adecuado de residuos líquidos y sólidos.
		Manejo adecuado de otro tipo de emisiones.
Huella de carbono.		
Colombina	Colombia	Uso eficiente del agua.
		Gestión del cambio climático y emisiones atmosféricas.
		Eficiencia energética, cumpliendo estándares internacionales.
		Gestión y reducción de recursos.
KELLOG	EEUU	Reciclaje y reutilización de cartones.
		Reducción de energía y uso de energía alterativa limpia en instalaciones.
		Reducción de envío de desechos en los rellenos sanitarios.
		Reducción del uso del agua y control en la descarga de aguas residuales.
		Trabajo en reducir gases de efecto invernadero.
Grupo Leche Pascual	España	Control en transporte para optimizar el uso de combustible.
		Ahorro de energía
		Reducción de emisiones a través de planta de cogeneración.

Empresa	País	Aspectos Ambientales
		Movilidad sostenible, eficiencia en ocupación de vehículos y rutas.
		Minimización de residuos y vertidos.
		Reducción de ratios de consumo de agua, energía y residuos.
		Disminución de residuos no orgánicos reciclados.
		Aprovechamiento de subproductos orgánicos (revalorización).
		Optimización ambiental del proceso productivo a partir del análisis de ciclo.
		De vida de las diferentes etapas de producción.
Grupo Calvo	España	Reutilización de agua de esterilización mediante torres de refrigeración.
		Aprovechamiento de los caldos de cocción.
		Gestión de residuos industriales.
		Reducción de la carga orgánica del agua que se manda a depuración.
		Disminución en el agua que consumimos por tonelada de producto envasado.
		Optimizar plantas de tratamiento de aguas residuales para el reuso de agua.
ALQUERIA	Colombia	Utilización de energías limpias (gas natural, carbón y control de emisiones).
		Reciclaje de residuos generados, y disminución de los mismos.
		Reforestación y campañas de concientización en trabajadores.
		Uso de plantas de tratamiento de agua en varias sedes.
		Uso de biogás para reducción de la huella de carbono.
ALPINA	Colombia	Cambio de combustible en las calderas de gas propano a gas natural.
		Modernización de sistemas de refrigeración industrial.

Empresa	País	Aspectos Ambientales
		Gestión eficiente de materiales y residuos.
		Consumo racional de energía (aprovechamiento de luz solar y ahorro energía).
		Reducción del consumo de agua optimizando procesos e instalaciones.
Molinos de la Plata	Río Argentina	Reducción de emisiones de GEI, por disminución de uso de combustibles.
		Gestión adecuada de recursos, reciclaje, reuso y evitar generar residuos.
		Optimización del transporte de productos.
		Fomentar el uso de energías alternativas.
		Packing sustentable.
		Tratamiento eficiente del agua.
		Empaque, reciclaje y reducción de desechos.
PEPSI CO	EEUU	Uso de materiales de nueva generación en los productos.
		Empleo de energías alternativas para reducir los GEI.
		Reducción del consumo de agua usado en locales.
Starbucks Coffee Company	EEUU	Mejora en la eficiencia energética, con reducción gradual con el tiempo.
		Inversión en energía renovable.
		Innovación en reciclaje y empaques de alimentos.
		Reducción de desechos con vasos reusables.
		Reciclaje.
		Reducción de desechos.
Hershey's	EEUU	Reducción de emisiones de efecto gas invernadero.
		Uso eficiente del agua.
		Reducción de empaques.
Grupo Canale	Argentina	Reutilización de los envases de agroquímicos para elaborar

Empresa	País	Aspectos Ambientales
		pellets.
		Promoción del ahorro de energía, agua y papel.
		Reuso del agua.
		Clasificación y tratamiento adecuado de residuos generados.
		Reducción del uso de energía en relación a años anteriores.
SanCor	Argentina	Ahorro y recuperación de agua.
		Eficiencia energética.
		Uso de humedales artificiales para el tratamiento de efluentes líquidos.
		Recuperación y reciclado de envases Tetra Brik.
		Reducción y reutilización de los desperdicios.
		Reducir, Reciclar y Reponer.
		Uso de sistemas de CIP automáticos, que permite ahorrar agua y energía.
		Recuperación del agua lluvia.
		Tratamiento segregado de residuos industriales Líquidos.
		Uso de paneles solares.
		Uso de Calderas con economizadores de energía.
		Medición de emisiones de gases de efecto invernadero.
Coca-Cola Andina	Argentina	Eliminación de amoníaco en intercambio directo de refrigeración.
		Nuevo sistema de biogás.
		Nuevas líneas de productivas bloqueadas.
		Envases con menor utilización de plástico PET.
		Programas de reciclado de plástico y vidrio.
		Gestión de residuos.
		Utilización de gas refrigerante ecológico.
		Uso de lavadoras con sistemas de recirculación del agua.
ConAgra	EEUU	Reutilización del agua en riego de huertos de la comunidad.

Empresa	País	Aspectos Ambientales
Foods		Uso de gas natural como combustible.
		Mejora de la eficiencia y reducción de gases efecto invernadero.
		Reducción de desechos emitidos.
		Uso de empaques altamente reciclables.
		Reducción del uso del agua y mejor uso de la misma.
Nature Sweet	EEUU	Uso de fertilizantes amigables con el ambiente.
		Programas de reciclaje de residuos sólidos.
		Mejor uso de residuos orgánicos.
		Utilización de plástico PET en mayor parte de sus empaques.

Elaboración: Wilmer Pérez

ANEXO I - Análisis cualitativo de Memorias de sostenibilidad de empresas de alimentos.

Subcategorías	Categorías
<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la huella operativa de agua. - Uso eficiente del agua. - Reducción del consumo de agua optimizando procesos e instalaciones. 	Manejo de Agua
<ul style="list-style-type: none"> - Programa de conservación de bosques nativos. - Reforestación y campañas de concientización en trabajadores. 	Biodiversidad
<ul style="list-style-type: none"> - Uso de packing sustentable. - Packing sustentable. - Ahorro de energía debido a la conservación y mejora eficiencia. 	Gestión de Compras
<ul style="list-style-type: none"> - Consumo racional de energía (aprovechamiento de luz y ahorro energía). - Uso de Calderas con economizadores de energía. 	Manejo de Energía
<ul style="list-style-type: none"> - Gestión del cambio climático y emisiones de gases de efecto invernadero. - Trabajo en reducir gases de efecto invernadero. - Uso de biogás para reducción de la huella de carbono. - Reducción de emisiones de efecto gas invernadero. - Tratamiento adecuado de residuos líquidos y sólidos. 	Emisiones y Huella de carbono

Subcategorías	Categorías
- Uso de humedales artificiales para el tratamiento de efluentes líquidos.	Manejo de efluentes y residuos
- Clasificación y tratamiento adecuado de residuos generados.	
- Gestión eficiente de materiales y residuos.	Uso de Materiales
- Uso de materiales de nueva generación en los productos.	
- Aumento de reciclado en locales.	
- Control en efluentes generados y reciclaje de residuos sólidos.	Reciclaje y Reuso
- Reutilización de agua de esterilización mediante torres de refrigeración.	
- Optimizar plantas de tratamiento de aguas residuales para el reuso de agua.	
- Reuso del agua.	
- Reducción y reutilización de los desperdicios.	

Elaboración: Wilmer Pérez

ANEXO J - Lista de Impactos de los criterios ambientales en el desempeño de la cadena de suministro.

Criterio Ambiental	Experto Ambiental #1	Experto Ambiental #2	Experto Ambiental #3
Uso de Materiales	Disminuir la presión sobre los ecosistemas. Materias vírgenes, posicionamiento en Posicionamiento de la empresa en el mercado.	Reducción de la contaminación ambiental. Además de prevenir y mitigar la contaminación ambiental. Reducir costos de producción y para comunicar un mensaje a los consumidores sobre la responsabilidad ambiental.	Reducción de recursos en la naturaleza producto de su explotación. Reducción de huella hídrica y huella de carbono por uso de materiales reciclados.
Manejo de energía	Reducir consumo de combustibles fósiles para mitigar calentamiento global. Ahorros económicos.	Reducción de la Huella de Carbono indirecta. Disminución de emisiones contaminantes al aire. Mitigación de la contaminación. Reducción de costos.	Reducción de la huella de Carbono. Procesos más eficientes y más productivos.
Manejo de Agua	Mantener caudal ecológico de cuerpos hídricos. Disminución de la presión sobre los ecosistemas. Disminución de consumo y pérdidas de agua y por ende ahorros	Disminución de la Huella Hídrica, Manejo sustentable del recurso agua. Prevención de conflictos con la comunidad y con las autoridades.	Uso eficiente del recurso reduciendo la huella hídrica de la industria. Menor impacto al final de la vida útil del proyecto.

Criterio Ambiental	Experto Ambiental #1	Experto Ambiental #2	Experto Ambiental #3
	económicos.		
Biodiversidad	Mantener la variedad de especies de determinada zona., Conservar la variedad de especies, equilibrio biótico del ecosistema, alterar el equilibrio natural.	Conservar la diversidad biológica. Prevención de conflictos con las comunidades y con la autoridad.	Facilitaría la selección de áreas previamente estudiadas con bajo impacto en la biodiversidad.
Emisiones (HC)	Reducción de emisiones. Mitigación del impacto al calentamiento global. Mejor calidad de aire. Evitar conflictos sociales y ambientales.	Reducir la Huella de Carbono de la cadena de suministro. Contribución a la mejor imagen empresarial a través de la difusión oportuna. Reducir el riesgo social y ambiental.	Reducción de gases de efecto invernadero.
Efluentes y residuos	Evitar la contaminación par a mantener los ecosistemas, Ahorro económico. Posicionamiento de la empresa en el mercado.	Prevención y mitigación de la contaminación del recurso hídrico, Reducir conflictos con la comunidad y autoridades. Prevención de sanciones económicas y afectación de imagen. Productividad de la cadena de suministro.	Menor impacto al final de la vida útil del proyecto y paralelamente menor esfuerzo para alcanzar parámetros de descarga. Prevenir contaminación. Reducir conflictos con las comunidades y autoridades.
Productos y servicios (diseño)	Posicionamiento de la empresa en el mercado. Reducir el consumo de	Mejorar la eficiencia de la producción. Previene la contaminación	Reducir espacios. Ampliar vida útil del producto. Reducir

Criterio Ambiental	Experto Ambiental #1	Experto Ambiental #2	Experto Ambiental #3
	recursos. Usar productos amigables con el ambiente. Prevenir la contaminación. Evitar sanciones y problemas futuros.	ambiental y contribuye a la reducción de costos durante el proceso de elaboración y de su comercialización.	desechos. Prevenir contaminación ambiental. Cultura ambiental.
Cumplimiento regulatorio	Evita sanciones de las autoridades, Mantener buenas relaciones con la comunidad. Mejorar productividad de la cadena de suministro.	Consolidar la imagen de la empresa y a prevenir conflictos ambientales y sociales.	Reducir los impactos ambientales Preservar nuestro medio ambiente. Procesos eficientes. Ahorro de costos. Reducir riesgos ambientales y sociales.
Sistema de Gestión	Estandarizar procesos y ahorro de costos, Controlar los procesos, menos desperdicios. Cambio de cultura organizacional. Seguridad a los consumidores y clientes.	Fortalece las acciones ambientales de la empresa al contar con indicadores objetivos basados en una norma ISO, que cuenta con procedimientos y registros estandarizados en materia ambiental.	Procesos controlados, ahorro de costos, menos errores y menos desperdicios. Garantía de calidad de sus productos y procesos.
Logística Inversa	Alargar la vida útil del relleno sanitario. Disminuir la presión sobre el recurso suelo. Posicionamiento de la empresa en el mercado. Ahorro de costos.	Prevenir la contaminación ambiental y el mal uso de los productos que no cumplen con especificaciones para permitir su	Prevenir contaminación, reducción del riesgo social y ambiental. Ahorro de costos

Criterio Ambiental	Experto Ambiental #1	Experto Ambiental #2	Experto Ambiental #3
	Prevención de la contaminación,	comercialización segura, y además contribuye a consolidar la imagen empresarial con respecto a sus compradores actuales y potenciales.	
Reusar y reciclar	Evitar la tala de bosques y reducir la explotación de recursos no renovables como el petróleo.	Reducir costos de producción. Prevenir la contaminación.	Prevención de la contaminación. Evitar conflictos con las autoridades y comunidades. Ahorro de costos.
Gestión de compras	Transmisión de cultura ambiental hacia los proveedores. Apertura de nuevos mercados. Posicionamiento de la empresa en el mercado.	Consolidar la imagen de la cadena de suministro. Afectación de imagen debido a la asociación de no cumplimientos ambientales de terceros con la imagen de responsabilidad ambiental de la empresa.	Prevención de la contaminación. Procesos más eficientes.

Elaboración: Wilmer Pérez

ANEXO K - Barreras para implementar criterios ambientales en la cadena de suministro.

Criterio Ambiental	Experto Ambiental #1	Experto Ambiental #2	Experto Ambiental #3
Uso de Materiales	Disponibilidad y/o calidad de los materiales. Falta de interés por parte de la alta gerencia.	Falta de incentivos económicos gubernamentales.	Calidad de los materiales, costo de los materiales, disponibilidad de materiales.
Manejo de energía	Desconocer los beneficios. Falta de conocimiento. Falta de tecnologías. Sensibilidad de gerencia. Restricciones de importación de equipos	Falta de concienciación sobre las oportunidades del manejo eficiente de la energía y de normativa que incentive su aplicación a través de tecnología de punta	Sensibilización de la alta Gerencia. Falta de conocimientos de los beneficios. No hay incentivos claros.
Manejo de Agua	Desconocimiento de los beneficios y regulaciones. Falta de interés por parte de la alta gerencia y mandos medios en la empresa	Procesos administrativos complicados y lentos. Falta de normativas que incentiven al manejo eficiente del recurso	Capacitación personal. Normativa confusa y extensa, falta de tecnología en el país.
Biodiversidad	Desconocimiento de los beneficios. Falta de interés por parte de la alta gerencia. En caso de zonas protegidas, manejo político.		Nivel de calidad de los combustibles.
Emisiones (HC)	Escasez de técnicos capacitados en el tema.	Falta de normativa que incentive la reducción de	Falta de recursos económicos para acceso

Criterio Ambiental	Experto Ambiental #1	Experto Ambiental #2	Experto Ambiental #3
	Falta de interés por parte de la alta gerencia.	las emisiones por el uso de combustibles fósiles. Falta de líneas de crédito para facilitar la instalación de nuevos equipos con mayor eficiencia energética.	a tecnología, Conocimientos adecuados de los profesionales.
Efluentes y residuos	Falta de interés por parte de la alta gerencia. Falta de recursos, Asesores sin capacitación adecuada. No hay disponibilidad de gestores calificados. Falta de rellenos sanitarios	Normativas confusas y extensas. Capacitación del personal de planta. No hay compromiso de la Gerencia y mandos medios.	Falta de compromiso de la Gerencia y mandos medios. Desconocimiento de los riesgos y los beneficios que tiene un buen manejo de desechos
Productos y servicios (diseño)	Falta de interés por parte de la alta gerencia. Desconocimiento de los beneficios. Falta de recursos. Falta de profesionales capacitados.	Deficiente formación profesional e investigación aplicada a casos locales. Ausencia de incentivos para aplicar los principios del eco diseño.	Deficientes Conocimientos de las profesionales en temas de eco diseño. Escases de profesionales capacitados. Desinterés de la Gerencia
Cumplimiento regulatoria	Desconocimiento de las regulaciones y sanciones. Falta de interés por parte de la alta gerencia. Falta de recursos. Legislación amplia y confusa. Falta	Cambios de normativas ambientales, Excesivos requisitos para los procesos de regularización ambiental. Falta de concienciación ambiental por la	Falta de consultores ambientales con experiencia. Demoras en dar respuestas de la autoridad en trámites administrativos

Criterio Ambiental	Experto Ambiental #1	Experto Ambiental #2	Experto Ambiental #3
	de Tecnología. Costos elevados. No hay Especialistas	Gerencia.	
Sistema de Gestión	Desconocimiento de los beneficios. Falta de recursos. Falta de compromiso de la alta dirección	Falta de conocimiento de las ventajas de contar con sistema de gestión ambiental estandarizado a nivel mundial	Disponer de un flujo de presupuesto, Falta de consultores con conocimientos sólidos del tema
Logística Inversa	Falta de recursos para retorno de productos. Conciencia en el consumidor. Falta de apoyo de las autoridades, trabajo conjunto Falta de comunicación	Altos costos en retorno a su origen de los productos terminados a que no cumplan con especificaciones. Falta de concienciación de los distribuidores de los productos. Falta de incentivos.	Personal y equipos, diseño adecuado de la vida útil del producto, falta de comunicación, ubicación del producto, real proyección de uso,
Reusar y reciclar	Falta de interés por parte de los directivos y mandos medios	Falta de normativa que incentive la aplicación de tecnología de punta y de líneas de crédito preferenciales para importar equipos	Falta de compromiso Gerencial y mandos medios. Desconocimiento de los riesgos y beneficios. Falta de recursos humanos y económicos
Gestión de compras	Falta de interés y desconocimiento de los beneficios. Precios y calidad de los productos, competitividad,	Falta de una política empresarial que incentive la compra de productos amigables con el ambiente. .	Desconocimiento de los encargados de compras. Disponibilidad de productos en el mercado. Desinterés de la

Criterio Ambiental	Experto Ambiental #1	Experto Ambiental #2	Experto Ambiental #3
	Falta de Capacitación	Falta de experiencias piloto debidamente difundidas a los industriales para que sirvan de referencia sobre la aplicación de la responsabilidad ambiental empresarial integral y extendida a los proveedores de materiales, insumos y bienes de servicio.	Gerencia y mandos medios.

Elaboración: Wilmer Pérez

ANEXO L - Lista de Impactos en cada Criterio ambiental

Criterio Ambiental	Impacto
Uso de Materiales	Reducción de la contaminación.
Manejo de energía	Reducción de huella de Carbono. Reducción de costos en la cadena de suministro.
Manejo de Agua	Reducción de huella hídrica. Reducción de conflictos con las autoridades.
Biodiversidad	Conservar la biodiversidad.
Emisiones (HC)	Reducir huella de carbono. Evitar conflictos sociales y ambientales.
Efluentes y residuos	Prevenir la contaminación. Ahorro económico. Reducir conflictos con comunidades y autoridades.
Productos y servicios (diseño)	Prevenir la contaminación ambiental. Reducir consumo de recursos.
Cumplimiento regulatorio	Prevenir la contaminación. Mejorar la eficiencia y productividad de la cadena de suministro. Evitar conflictos con las autoridades y comunidades. Ahorro de costos.
Sistema de gestión	Estandarizar procesos y ahorro de costos y tiempo. Procesos controlados. Menos desperdicios.
Logística Inversa	Prevenir la contaminación. Reducción de riesgo social y ambiental. Mejora la imagen empresarial.
Reusar y reciclar	Prevenir la contaminación. Ahorro de costos.
Gestión de compras	Consolidar imagen de la cadena de suministro. Prevención de la contaminación.

Elaboración: Wilmer Pérez

ANEXO M - Lista de Barreras detalladas por cada Criterio Ambiental.

Criterio Ambiental	Barreras
Uso de Materiales	Calidad de los materiales. Falta de interés por la Gerencia.
Manejo de energía	Desconocimiento de beneficios. Sensibilización de la alta Gerencia.
Manejo de Agua	Procesos administrativos complicados y lentos. Capacitación personal. Falta de tecnología en el país.
Biodiversidad	Desconocimiento de los beneficios. Falta de interés de la Gerencia.
Emisiones (HC)	Falta de recursos económicos. Conocimientos adecuados de los profesionales ambientales.
Efluentes y residuos	Falta compromiso de la Gerencia. Capacitación del personal.
Productos y servicios (diseño)	Capacitación del personal. Escases de profesionales ambientales.
Cumplimiento regulatoria	Cambios en normativa ambiental. Falta de recursos. Falta de sensibilización de la alta Gerencia.
Sistema de gestión	Falta de conocimiento de los beneficios. Falta de compromiso de la alta Gerencia.
Logística Inversa	Falta de recursos. Falta de compromiso de la Gerencia y los mandos medios.
Reusar y reciclar	Falta de compromiso gerencial y de los mandos medios.

Criterio Ambiental	Barreras
	Falta de recursos humanos y económicos.
Gestión de compras	Desconocimiento de los beneficios. Capacitación del personal de compras.

Elaboración: Wilmer Pérez