

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN METODOLÓGICA DE
HERRAMIENTAS DE GESTIÓN Y MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO
AMBIENTAL EN EMPRESAS DE ALIMENTOS**

Oscar Darío Ortiz Coral

Ingrid Yudnery Henao Toro

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI**

2014

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN METODOLÓGICA DE
HERRAMIENTAS DE GESTIÓN Y MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO
AMBIENTAL EN EMPRESAS DE ALIMENTOS**

Oscar Darío Ortiz Coral

Ingrid Yudnery Henao Toro

Trabajo de Grado

Director del proyecto

Andrés López Astudillo

Msc. Administración de Empresas

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2014

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	12
1. MARCO DE REFERENCIA.....	13
1.1 Antecedentes	13
1.2 Marco Teórico	17
1.2.1 EMAS.....	17
1.2.2 ISO 14000.....	18
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	26
3. OBJETIVOS.....	30
3.1 Objetivo General	30
3.2 Objetivos Específicos	30
4. ALCANCE DEL PROYECTO	31
5. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO	32
6. DISEÑO METODOLÓGICO	34
7. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	36
7.1 Análisis de Herramientas y Metodologías para gestionar el desempeño ambiental.....	36
7.1.1 Marco Legal Ambiental para empresas de alimentos	36
7.1.2 Herramientas de Producción más Limpia - PML.....	40
7.1.2.1 Revisión ambiental inicial RAI	40

7.1.2.2	Eco-Mapa.....	41
7.1.2.3	Eco-Balance.....	42
7.1.2.4	Matriz MED	44
7.1.2.5	Buenas Prácticas de Manufactura Ambiental BPMA	45
7.1.2.6	Auditorías Ambientales	46
7.1.2.7	Análisis de Flujo de Sustancias	47
7.1.2.8	Análisis de Ciclo de Vida del Producto	48
7.1.3	Eco-Eficiencia	51
7.1.4	Eco-Diseño.....	54
7.1.5	Ecología Industrial.....	55
7.1.6	Medio Ambiente Valor para el Negocio (MAVN).....	59
7.2	Presentación de la propuesta.....	60
7.3	Herramienta de diagnóstico para evaluar el desempeño ambiental de una empresa de alimentos	61
7.4	Propuesta de implementación metodológica de herramientas de gestión del desempeño ambiental.....	66
7.4.1	Evaluación Inicial	66
7.4.2	Estructura de la propuesta	70
7.5	Aplicación de la herramienta de diagnóstico y planteamiento de una propuesta de implementación en la empresa Alimentos XYZ del sector de alimentos subsector de snacks	74
7.5.1	Descripción del Sector	74
7.5.2	Descripción general de la empresa	75
7.5.3	Resultados Aplicación de la Herramienta de Diagnóstico.....	78

7.5.4 Propuesta de implementación de las herramientas para mejorar el desempeño ambiental en Alimentos XYZ.....	82
8. CONCLUSIONES	94
9. RECOMENDACIONES	97
10. ANEXOS	98
11. BIBLIOGRAFÍA	99

LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1 Principios para fortalecer la resiliencia ante los cambios climáticos..	17
Ilustración 2 Modelo de Sistema de Gestión Ambiental EMAS	18
Ilustración 3 Modelo del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001	19
Ilustración 4 Empresas certificadas ISO 14001 a nivel mundial	21
Ilustración 5 Empresas certificadas en ISO 14001 por sector industrial	22
Ilustración 6 Empresas certificadas en ISO 14001 en Suramérica	23
Ilustración 7 Empresas certificadas en ISO 14001 en Colombia	23
Ilustración 8 Evolución Histórica de la Calidad.....	24
Ilustración 9 Evolución de la Gestión Ambiental	25
Ilustración 10 Esquema de creación de valor en la triple cuenta.....	27
Ilustración 11 Modelo de un Eco-balance	42
Ilustración 12 Concepto del ciclo de vida	49
Ilustración 13 Pasos para la elaboración de un estudio de Análisis de ciclo de vida	51
Ilustración 14 Criterios para el desarrollo de producto según Eco-diseño	54
Ilustración 15 Principios de eco-diseño y su relación con el ciclo de vida	55
Ilustración 16 Interrelaciones propiciadas por la Ecología Industrial	56
Ilustración 17 Simbiosis Industrial y Ecología Industrial	57
Ilustración 18 Modelo del Sistema Industrial Tipo I	58

Ilustración 19 Modelo del Sistema Industrial Tipo II	58
Ilustración 20 Modelo del Sistema Industrial Tipo III	59
Ilustración 21 Metodología para implementar la MAVN	60
Ilustración 22 Diagnóstico – Presentación de Resultados Gráfica de Radar	63
Ilustración 23 Diagnóstico – Presentación Tabla de Resultados Consolidados.....	63
Ilustración 24 Diagnóstico - Tabla Resumen de elementos evaluados clasificada por calificación	64
Ilustración 25 Diagnóstico - Ejemplo presentación Gráficas de Resultados	65
Ilustración 26 Diagnóstico - Ejemplo página de evaluación de requisitos.....	65
Ilustración 27 Herramienta para gestionar y mejorar el desempeño ambiental de una organización	73
Ilustración 28 Cadena de Valor Producción de Snacks.....	76
Ilustración 29 Esquema línea de producción de Papas, Plátanos y Mixtos	77
Ilustración 30 Resultados Diagnóstico Alimentos XYZ Gráfica de radar	78
Ilustración 31 Diagnóstico Alimentos XYZ Cumplimiento Total de requisitos evaluados	80
Ilustración 32 Diagnóstico Alimentos XYZ Cumplimiento de Requisitos Legales ..	81
Ilustración 33 Diagnóstico Alimentos XYZ Implementación Herramientas de Mejoramiento.....	81
Ilustración 34 Propuesta Ruta de Implementación SGA	84
Ilustración 35 Propuesta Ruta de Implementación Energía.....	86
Ilustración 36 Propuesta Ruta de Implementación Aire.....	87
Ilustración 37 Propuesta Ruta de Implementación Respel.....	88
Ilustración 38 Propuesta Ruta de Implementación Agua.....	90

Ilustración 39 Propuesta Ruta de Implementación Residuos Sólidos.....91

Ilustración 40 Propuesta Ruta de Implementación Suelo92

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 Casos de implementación SGA	15
Tabla 2 Normas de la serie ISO 14000 y su relación con el PHVA	20
Tabla 3 Potenciales beneficios de implementar un SGA.....	33
Tabla 4 Etapas de desarrollo del trabajo de grado.....	34
Tabla 5 Marco Legal Ambiental Colombiano para empresas de Alimentos	38
Tabla 6 Elementos de un Eco-balance	43
Tabla 7 Diseño de una matriz MED	45
Tabla 8 Tipos de Auditorías Ambientales.....	47
Tabla 9 Criterios de Calificación Diagnóstico Desempeño Ambiental	62
Tabla 10 Tabla de parámetros de evaluación comparativa de las herramientas de mejoramiento.....	67
Tabla 11 Matriz de Evaluación de las herramientas de gestión ambiental de acuerdo a su funcionalidad	68
Tabla 12 Matriz de Evaluación de las herramientas de gestión ambiental según su contribución en la implementación	69
Tabla 13 Matriz de Evaluación de las herramientas de gestión ambiental según el ciclo PHVA.....	70
Tabla 14 Análisis de Flujos Línea de Procesamiento de papas	77

GLOSARIO

EMAS: *Eco-management Audit Scheme* o reglamento comunitario de Eco-gestión y Eco-auditoria es una normativa voluntaria de la Unión Europea que reconoce aquellas organizaciones que han implementado un sistema de gestión medioambiental.

GAP Análisis: Análisis de brechas es la comparación del desempeño real con el rendimiento potencial o deseado.

GEMI: *Global Environmental Initiative* o Iniciativa global de gestión medioambiental es un líder global en desarrollo de conocimientos y creación de soluciones en de sostenibilidad ambiental para las empresas.

ISO 14000: Es una norma internacionalmente aceptada que expresa como establecer un sistema de gestión Ambiental. Se debe tener presente que las normas estipuladas por ISO 14000 no fijan metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que, establecen herramientas y sistemas enfocadas a los procesos de producción al interior de una empresa u organización, y de los efectos o externalidades que de estos deriven al medio ambiente.

PML: Producción más limpia. Es una estrategia ambiental preventiva integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos.

PNUMA: Programa de las naciones unidas para el medio ambiente. Es el encargado de coordinar actividades relacionadas con el medio ambiente asistiendo a los países en la implementación de políticas medioambientales adecuadas y fomentar el desarrollo sostenible.

RAI: Revisión Ambiental Inicial. Es un instrumento para evaluar la eficacia de las actividades de la empresa y su posición real con respecto al medio ambiente.

RSE: Responsabilidad Social Empresarial.

SGA: Sistema de Gestión Ambiental.

SGC: Sistema de Gestión de Calidad.

Sostenibilidad: Satisfacer las necesidades de la actual generación, sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

WBCSD: *World Business Council for Sustainable Development* o Consejo empresarial mundial para el desarrollo sostenible. Es una asociación mundial de más de 200 empresas que trabajan exclusivamente con el sector empresarial y el desarrollo sostenible.

INTRODUCCIÓN

En los últimos 40 años, después de la conferencia de Estocolmo, el tema medioambiental se ha convertido de importancia mundial para los gobiernos, empresas y ciudadanos que cada día nos vemos más afectados por el cambio climático; entonces ¿porqué en las organizaciones se sigue considerando que trabajar para mejorar su desempeño medioambiental va en deterioro de los resultados económicos de la organización?; el enfoque que se usa para establecer una estrategia que disminuya los impactos sobre el medioambiente es alejado de la realidad de la organización y no agrega valor al negocio.

El presente trabajo está enfocado en presentar al lector dos herramientas que permitan a las empresas de alimentos gestionar y mejorar su desempeño ambiental, la primera es una herramienta de diagnóstico que a través de la revisión de diferentes capítulos, permite establecer el nivel de cumplimiento legal ambiental y la implementación de herramientas para mejorar las compañías.

Posteriormente y partiendo del diagnóstico realizado, se presenta la segunda herramienta, la cual es una guía de implementación que fue desarrollada por los autores a partir de la revisión, análisis y adaptación de diferentes herramientas consultadas en la literatura, las cuales se encuentran referenciadas en este proyecto de grado, que han sido desarrolladas por autores y entidades dedicadas al estudio de los impactos ambientales generados por el hombre en todas sus actividades. Esta herramienta sugiere al lector un orden de aplicación de las diferentes metodologías, con una secuencia de prerrequisitos y relaciones que llevan a las compañías desde el autodiagnóstico hasta el establecimiento de relaciones colaborativas con otras empresas, en búsqueda de la eficiencia en el uso de los recursos, la minimización de los impactos hacia el medio ambiente y la generación de valor para el negocio, logrando así la sostenibilidad; de tal manera que al llevar a cabo esta implementación se genere un proceso lógico de aprendizaje progresivo y las herramientas implementadas más tempranamente generen el conocimiento y la disciplina necesarias para garantizar la sostenibilidad de las técnicas posteriores.

Finalmente se realiza la aplicación de las herramientas desarrolladas en la empresa Alimentos XYZ con el objetivo de presentar una propuesta que pueda ser implementada en la compañía para lograr el mejoramiento de su desempeño ambiental, enfocado en la sostenibilidad del negocio y en la generación de valor a sus clientes, empleados, comunidad alrededor y demás partes interesadas.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1 Antecedentes

En el mundo entero se están presentando eventos catastróficos que los especialistas explican a través del cambio climático o calentamiento global. Para establecer un contexto de los últimos años podemos nombrar las inundaciones presentadas en Tailandia en el 2011 en donde se afectaron más de 13 millones de personas y causaron daños estimados en más de 45,7 millones de dólares. En octubre del año 2012 se presentó el Huracán Sandy con daños aproximados de 30 millones de dólares y cobrando la vida de 147 personas, además de dejar a parte de la ciudad sin energía eléctrica por 4 días. En el año 2013 el Tifón Haiyan fue el más mortífero de la historia a su paso por Filipinas matando más de 6200 personas, dejando sin hogar a 1,9 millones de personas y afectando la economía de este país en 14 mil millones de dólares. (Fundación Wikimedia Inc, 2014)

Como lo explica Andrew Winston en su artículo *Resilience in a hotter World* como hecho concreto podemos analizar que estos eventos naturales han aumentado en frecuencia e intensidad, lo cual ha impulsado un crecimiento del precio de los commodities en los últimos años a diferencia del comportamiento del mismo en el último siglo debido a que tormentas, sequias e inundaciones cortan el suministro de algunos de estos elementos renovables como cultivos o agua.

Adicionalmente afirma que el consumo cada vez mayor de este tipo de bienes ha generado incremento de la demanda y por consiguiente de los precios, como el caso del algodón el cual por los nuevos ricos de la china, presenta una demanda que ha llevado el precio de este, a incrementarse un 300% en un periodo de 2 años.

Aunque el mundo enfrenta constantemente en los últimos años situaciones como las guerras o los colapsos financieros, el cambio climático y el incremento de los límites sobre el uso de los recursos, tienen un impacto sin precedentes amenazando las ganancias corporativas y la prosperidad global. Es por esto que estos mega cambios requieren que también se modifiquen las estrategias de las empresas y los comportamientos de los consumidores.

Para el caso Colombiano los dramas naturales vividos en los últimos días del mes de marzo del 2014 como la sequias en el Casanare y los incendios en las Sierra Nevada de Santa Marta deben sensibilizar a los colombianos sobre la dimensión de los problemas ambientales del país y crear la conciencia de generar cambio, el

cual debe ser impulsado tanto por las entidades gubernamentales como por las entidades privadas.

Tal vez uno de los principales retos que enfrenta el país es cómo manejar el dilema del desarrollo económico y la conservación de los recursos “El crecimiento económico del país se ha dado a costa de la destrucción de una parte de las inmensas riquezas naturales que tenemos” indica Claudia Martínez, Directora de la Alianza Clima y Desarrollo en (Revista Semana, Abril 2014).

Para asumir el reto de equilibrar el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente, las empresas colombianas se basan principalmente en el Modelo de Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001, bajo el cual se encontraban certificadas hasta diciembre de 2012, alrededor de 1441 empresas (SGS, 2013). Es importante tener en cuenta que de acuerdo a la investigación realizada en 2007 (Ariza Buenaventura, Gomez Villegas, & Leon Paimé, Junio 2007) se puede evidenciar que la ISO 14001 es una norma no conveniente para todo tipo de organizaciones, debido a los diversos niveles de asimilación cultural y la predisposición organizacional que tienen las empresas colombianas.

En la investigación se logró evidenciar que la empresa colombiana se identifica con un perfil extractivista–depredador resultando en una sobreexplotación del medio natural, principalmente relacionado con la actividad exportadora de materias primas y recursos naturales, lo que se puede relacionar con la poca diversificación de la industria colombiana.

También a partir de este análisis se concluyó que la difusión de la norma está orientada a las empresas a nivel internacional, viéndose reflejado esto en la industria nacional como una imposición para mantener las relaciones comerciales que impide el desarrollo de una cultura organizacional apropiada en la cual se interioricen correctamente los aspectos, la importancia y se logren los potenciales resultados de implementar este tipo de iniciativas ambientales.

Esto se puede contrastar con el comportamiento de algunas empresas que cuentan con certificaciones de Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001, en las cuales a pesar de contar con un certificado no tienen integrada realmente en su gestión la Calidad y no se materializan los resultados esperados con este proceso.

Al revisar la literatura referente a los programas de sustentabilidad en sus diferentes aspectos, hay uno que es muy representativo nombrado en el artículo *Why sustainability is now the key driver of innovation del 2009* (Nidumolu, Prahalad, & Rangaswami , Septiembre 2009), la preocupación de las organizaciones por el costo o la rentabilidad de estos programas y su percepción sobre el esfuerzo para adoptar prácticas respetuosas del medio ambiente, el cual

podría socavar su competitividad al aumentar sus costos sin generar beneficios financieros inmediatos.

Según estos autores esta inquietud surge de las conversaciones con los jefes de prensa de diferentes empresas en Estados Unidos o Europa, según ellos, la sostenibilidad y el desarrollo de productos verdes los ponen en desventaja frente a sus rivales de los países en desarrollo que no están sometidos a las mismas presiones. Los proveedores carecen de capacidad para suministrar insumos verdes, la fabricación sostenible exige nuevos equipos y procesos, pero durante una recesión, el consumidor no está dispuesto a pagar más por productos ecológicos, con esto concluyen que un programa de sustentabilidad va en contra de sus objetivos empresariales.

¿Qué sucedería si los empresarios no debieran escoger entre los programas de sustentabilidad y los objetivos de rentabilidad, sino adoptar precisamente programas de sustentabilidad que soporten los objetivos de rentabilidad de las organizaciones?

En la siguiente tabla se muestran casos de empresas que han adoptado programas de sustentabilidad, mejorando los impactos al medio ambiente y generado ahorros que impactan positivamente la rentabilidad de la compañía.

Tabla 1 Casos de implementación SGA

EMPRESA	DESCRIPCION	INGRESOS	CRECIMIENTO	MARGEN DEL EBITDA	PERIODO
Shree Cement: Productora de Cemento y Electricidad – India	Creó sistemas de reducción del consumo de energía que le permitieron mejorar la eficiencia en su operación	US\$ 809 MILLONES	50%	39%	2005-2009
Zhangzidao Fishery Group: Organic Fish Farm- China	Creo un sistema para balancear un ecosistema en donde varias especies de peces marinos se cultivan juntos. Reduciendo la cantidad de agua y evitando el deterioro de los fondos marinos. Además aumento los rendimientos totales de su granja y redujo el costo de la infraestructura	US\$ 340 MILLONES	40%	31%	2005 - 2010
New Britain Palm Oil: Producción de Aceites, Azúcar y Carne Orgánica	Con metodología de agricultura sustentable usa un 50% menos de pesticidas mientras incrementó su productividad en 1,6% cada año durante 30 años	US\$ 470 MILLONES	30%	34%	2005-2009

EMPRESA	DESCRIPCION	INGRESOS	CRECIMIENTO	MARGEN DEL EBITDA	PERIODO
Florida Ice & Farm: Fabrica de bebidas - Costa Rica.	Esta compañía estableció y alcanzó la meta de ser una empresa con un uso neutro del agua en 4 años	US\$ 571 MILLONES	25%	30%	2006-2010

Fuente: (Haanaes, Michael, Jurgens, & Rangan, 2013)

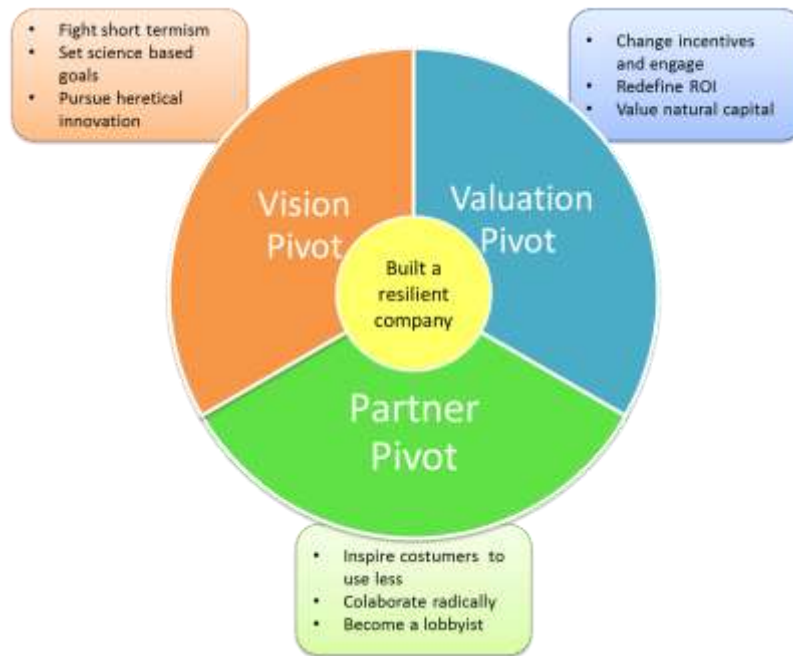
En el caso colombiano podemos resaltar el desempeño de empresas como Grupo Nutresa y Colombina destacadas en el sector de alimentos por el Sustainability Year book 2014 que muestra las compañías a nivel mundial con mejor desempeño en sustentabilidad.

En el artículo *Why sustainability is now the key driver of innovation del 2009* (Nidumolu, Prahalad, & Rangaswami , Septiembre 2009) muestran que las compañías que deciden invertir en la protección del medio ambiente reducen costos al racionalizar la utilización de insumos lo cual les ha permitido mejorar productos que generan más ingresos o crean nuevos negocios.

La innovación es la clave del progreso especialmente en tiempos de crisis económica. Al considerar la sostenibilidad como un objetivo actual las empresas que adopten estos sistemas adoptarán competencias que sus rivales tendrán que igualar para sostenerse en el mercado.

La ruta propuesta por Andrew Winston en su libro de *The big Pivot: Radically practical strategies for a Hotter, Scarcer, and more open World*, muestra que las empresas que cumplen con una serie de 3 principios que se muestran en la Ilustración 1 son capaces de fortalecer su resiliencia ante los cambios climáticos que ya están afectando tantas compañías.

Ilustración 1 Principios para fortalecer la resiliencia ante los cambios climáticos



Fuente: Adaptado por los autores de (Winston, Resilience in a Hotter World, 2014)

Las compañías deben tener una visión clara de cómo el cambio climático y los recursos naturales afectarán sus proyectos y su habilidad para alcanzar metas a largo plazo, para esto deben desarrollar programas de innovación y adaptación a todo nivel, como también a largo plazo que cuestione su modelo de negocio, producto o las cosas como normalmente las han realizado, deben “cuestionar su status quo” y realizar las preguntas adecuadas en un mundo cada vez más caliente y con menos recursos. Para ejemplificar este caso el autor Winston utiliza empresas como Adidas o Nike que han desarrollado sistemas de teñido de telas sin agua preparándose para una eventual escasez de este elemento en sus lugares de fabricación.

1.2 Marco Teórico

1.2.1 EMAS

A nivel internacional se ha desarrollado como Modelo de Sistema de Gestión Ambiental el Reglamento EMAS también conocido como Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría, es una normativa desarrollada en 1993 por la

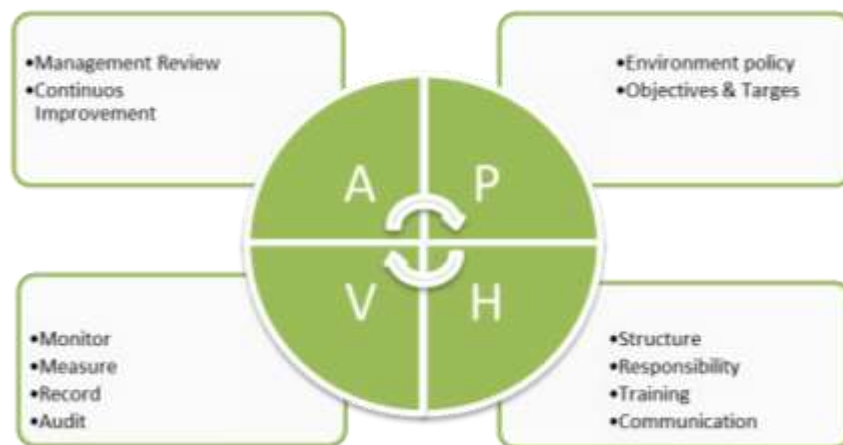
Comisión Europea que reconoce a aquellas organizaciones que han implementado un SGA y han adquirido un compromiso de mejora continua, verificado mediante auditorías independientes. EMAS es una herramienta voluntaria disponible para cualquier tipo de organización con el objetivo de:

- Mejorar su desempeño ambiental y financiero
- Comunicar sus logros ambientales a las partes interesadas y la sociedad en general.

En la actualidad, más de 4.500 organizaciones y aproximadamente 8.150 sitios están registrados en EMAS en todo el mundo. Entre ellos se encuentran empresas multinacionales y pequeñas, así como las autoridades públicas Europeas.

El esquema desarrollado por EMAS se puede ver a continuación:

Ilustración 2 Modelo de Sistema de Gestión Ambiental EMAS



Fuente: (EMAS, 2014)

1.2.2 ISO 14000

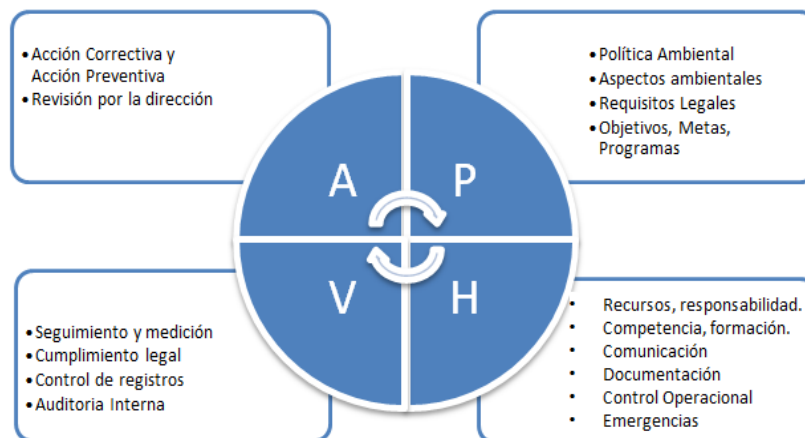
En la década de los 90, en consideración a la problemática ambiental, muchos países comienzan a implementar sus propias normas ambientales las que variaban mucho de un país a otro. De esta manera se hacía necesario tener un indicador universal que evaluara los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada.

En este contexto, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) fue invitada a participar a la Cumbre para la Tierra, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro–Brasil. Ante tal acontecimiento, ISO se compromete a crear normas ambientales internacionales, después denominadas, ISO 14000.

La norma **ISO 14000** se publicó inicialmente en 1996, la norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad de las organizaciones y la reducción de los impactos en el ambiente, pero se debe tener presente que las normas estipuladas por ISO 14000 no fijan metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que, establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción al interior de una empresa u organización, y de los efectos o externalidades que de estos deriven al medio ambiente.

Este sistema parte del principio de PHVA para la gestión ambiental y está estructurado de acuerdo al siguiente esquema:

Ilustración 3 Modelo del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001



Fuente: Adaptado por los autores de (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2004)

El compendio de normas ISO 14000 de Gestión Ambiental está compuesto por varias publicaciones entre otras las que se pueden ver en la tabla a continuación, las cuales se presentan organizadas de acuerdo a su lugar en el ciclo PHVA.

Tabla 2 Normas de la serie ISO 14000 y su relación con el PHVA

PLAN	DO	CHECK	ACT
Environmental management system implementation	Conduct life cycle assessment and manage environmental aspects	Conduct audits and evaluate environmental performance	Communicate and use environmental declarations and claims
ISO 14050:2009 Environmental management vocabulary	ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework	ISO 14015:2001 Environmental management - Environmental assessment of sites and organizations (EASO)	ISO 14020:2000 Environmental labels and declarations - General principles
ISO 14001:2004 Environmental management system - Requirements with guidance for use	ISO 14044:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines	ISO 14031:1999 Environmental management - Environmental performance evaluation - Guidelines	ISO 14021:1999 Environmental labels and declarations - Self declared environmental claims (Type II environmental labelling)
ISO 14004:2004 Environmental management system - General guidelines on principles, systems and support techniques	ISO 14047:2003 Environmental management - Life cycle assessment - Examples of application of ISO 14042	ISO 19011: 2002 Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing	ISO 14024:1999 Environmental labels and declarations - Type I environmental labelling - Principles and procedures
ISO/DIS 14005 Environmental management system - Guidelines for the phases implementation of an environmental management system, including the use of environmental performance evaluation	ISO/TS 14048:2002 Environmental management - Life cycle assessment - Data documentation format		ISO 14025:2006 Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures

Fuente: (ISO, 2009)

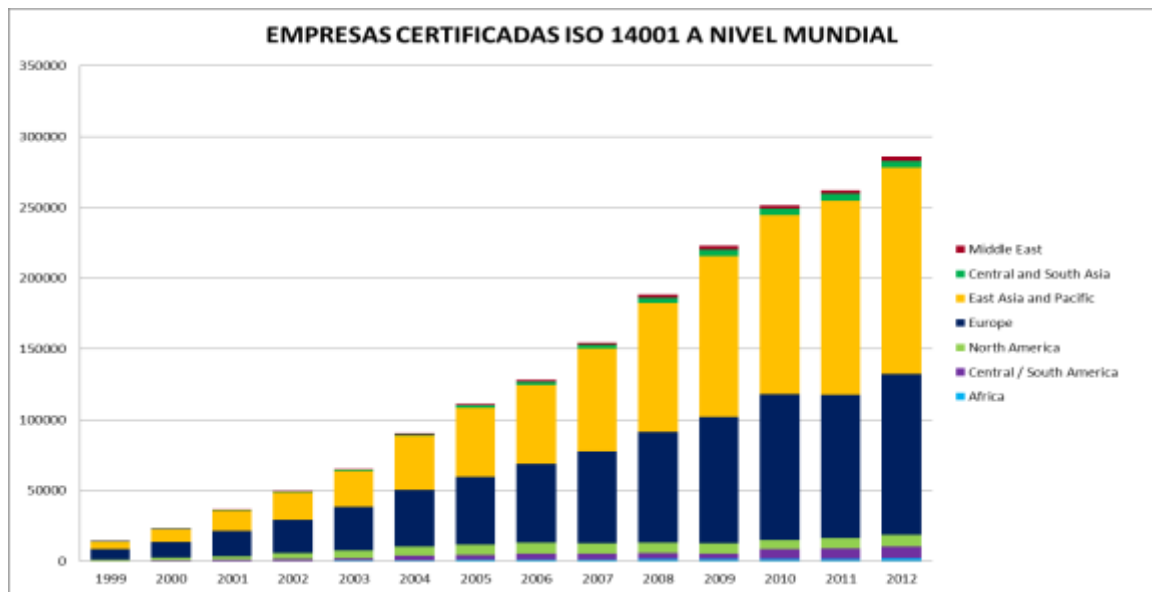
Las diferencias entre el Reglamento EMAS e ISO 14001:2004 principalmente radican en lo siguiente:

- EMAS requiere la ejecución de una revisión medioambiental inicial antes de la implementación.
- EMAS requiere la declaración pública medioambiental a todas las partes interesadas vs ISO solo requiere la publicación de la política.
- EMAS promueve la participación más directa de los empleados de la organización en las iniciativas medioambientales
- Las auditorias para ISO son realizadas por entes certificadores mientras que para EMAS las auditorias son realizadas por entes verificadores.

Siendo el estándar ISO 14000 el más difundido en Colombia, a continuación se presenta un informe de la evolución de la implementación y certificación de ISO 14001, el cual ha sido suministrado por SGS Colombia a los autores. (SGS, 2013)

En la siguiente gráfica se puede apreciar como el Modelo ISO 14001 ha sido ampliamente difundido y certificado en empresas de todo el mundo, pasando de un total de 13.994 empresas certificadas en 1999 a 285.844 en 2012. Principalmente el Este de Asia y el pacífico que tiene el 51% del total de empresas certificadas en el mundo a 2012, Europa con un total de 37%, Norteamérica con 3% y Centro y Sur América en cuarto lugar con 2,87%.

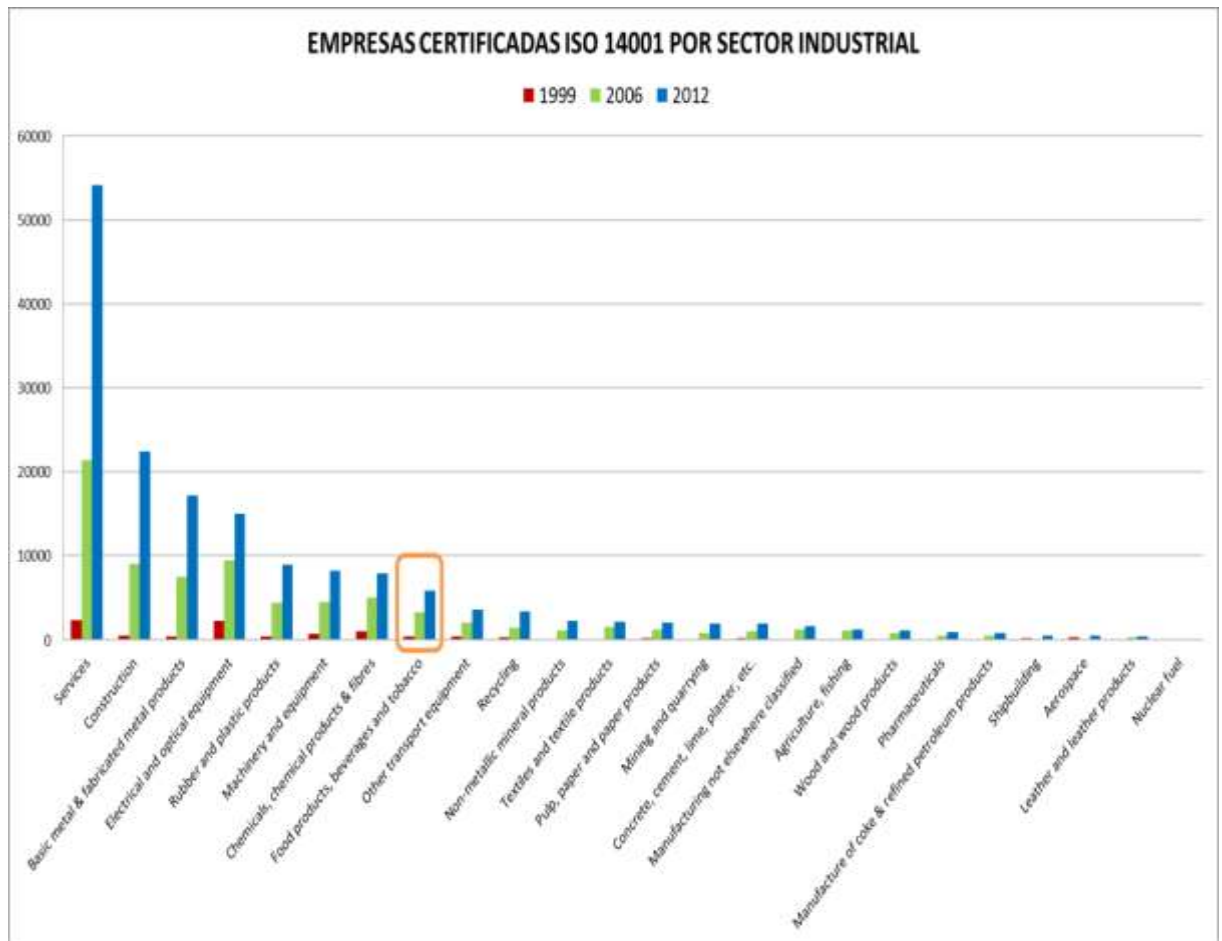
Ilustración 4 Empresas certificadas ISO 14001 a nivel mundial



Fuente: Adaptado por los autores de (SGS, 2013)

A nivel mundial también se puede apreciar por sector industrial como ha sido la acogida de este Sistema de certificación; donde en el Top 5 las industrias que más tienen implementado un SGA al 2012 respecto al total de industrias certificadas en el mundo son: Servicios 33%, Construcción 14%, Metalurgia 10%, Eléctrica 9% y Plásticos 5%. Encontrando la industria de Alimentos en un octavo lugar con 4%.

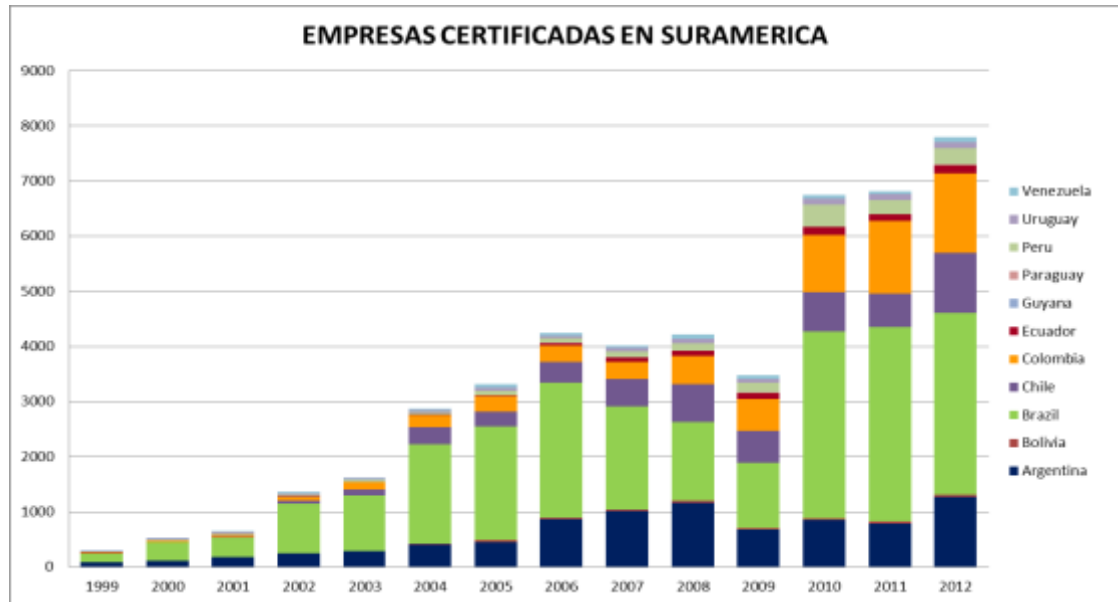
Ilustración 5 Empresas certificadas en ISO 14001 por sector industrial



Fuente: Adaptado por los autores de (SGS, 2013)

A continuación se presenta el comportamiento a nivel de Suramérica entre 1999 y 2012 del número de empresas que adoptaron ISO 14001 como Sistema de Gestión Ambiental. Para el año 2012 del total de empresas certificadas en Sur América (7802), el primer lugar con 42% corresponde a la industria Brasileira, Colombia en segundo lugar con 18%, Argentina en tercer lugar con 16%, Chile en cuarto lugar con 14% y Perú el quinto lugar con 5%.

Ilustración 6 Empresas certificadas en ISO 14001 en Suramérica



Fuente: Adaptado por los autores de (SGS, 2013)

A continuación se presentan las empresas certificadas en ISO 14001 en Colombia, las cuales han pasado de ser 13 en el año 1999 a 1441 en el año 2012.

Ilustración 7 Empresas certificadas en ISO 14001 en Colombia



Fuente: Adaptado por los autores de (SGS, 2013)

Así como la Gestión de la calidad ha tenido una gran evolución a través del tiempo pasando de las actividades de inspección a la calidad total para llegar a la implementación de los modelos de excelencia; la Gestión Ambiental ha iniciado su proceso de evolución pasando del comando control o cumplimiento legal básico a modelos de aseguramiento ambiental (como ISO14000 y EMAS), actualmente va dirigido hacia los Modelos de Ecología Industrial que se asemejan a los modelos de Excelencia en calidad en busca de la Sostenibilidad. A continuación se presentan dos gráficas que muestran la evolución histórica de la calidad y de la gestión ambiental.

Ilustración 8 Evolución Histórica de la Calidad



Fuente: (ISO Calidad 2000, 2014)

La gráfica anterior muestra la evolución del concepto de calidad en el tiempo, donde las empresas pasaron de la inspección la cual es una herramienta de control “al final del tubo”, que permite detectar los problemas cuando ya se han consumido recursos y la solución es completamente correctiva a un esquema de control de calidad con énfasis en la prevención y el cuidado del producto, posteriormente se evolucionó al Aseguramiento de la calidad con un enfoque en la satisfacción del cliente y la mejora continua de los procesos (donde se ubican los modelos de sistema bajo ISO 9000) a un esquema actual de Excelencia donde la calidad es parte vital de la cultura y de las estrategias de las compañías en todos las áreas y procesos.

Similar a lo mostrado en la gráfica anterior para el concepto de Calidad, se ha dado la evolución de la Gestión ambiental empresarial, pero esta se ha presentado con varios años de diferencia.

La Gestión Ambiental se inició principalmente como respuesta a los requerimientos gubernamentales sobre el cuidado del medio ambiente, donde las empresas se preocupan solamente por cumplir la normatividad legal, evitando multas y sanciones; pasa posteriormente a un esquema de Autocontrol donde se encuentran los sistemas de gestión de calidad como ISO 14000 y EMAS con enfoque a controlar y reducir los impactos que la compañía genera al medio ambiente y la comunidad, el siguiente nivel es la visión ecosistémica con herramientas como la ecología industrial que busca que todos los elementos del sistema permanezcan y se aprovechen dentro de él, generando cero desperdicios y minimizando el consumo no renovable de recursos. Finalmente se encuentra la gestión sostenible donde se busca generar valor para la compañía con la implementación de sistemas y herramientas de gestión ambiental, como se muestra en la gráfica a continuación.

Ilustración 9 Evolución de la Gestión Ambiental



Fuente: (Lopez Astudillo, 2014)

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad las organizaciones buscan ser competitivas, rentables y sostenibles, tratando de generar valor adicional a los clientes y otras partes interesadas. Este desafío lleva a las compañías a generar conciencia del impacto de sus actividades en la sociedad y el medio ambiente buscando continuamente acciones concretas que les permitan lograr mejores resultados.

Colombia en el pasado había sido ejemplo mundial de conservación ambiental, estando en el top 10 del índice de manejo ambiental de las universidades de Yale y Columbia; pero se ha visto su detrimento con el pasar de los años, en el 2010 pasó al puesto 17, en el 2012 al puesto 27 y en el 2014 pasó al puesto 85.

En el mes de Marzo del año 2014 se publicó una investigación que enumera los conflictos ambientales del planeta con un ranking de los países que mayor número de conflictos presentan y Colombia ocupa el segundo lugar a nivel mundial y el primero a nivel de América; India cuenta con 102 conflictos, Colombia con 72, Brasil y Nigeria con 58, Ecuador con 48, Turquía con 45, España con 35 y Estados Unidos con 34. Conflictos como la fumigación con glifosato que acaba con todo tipo de cultivos y contamina el suelo, industria maderera en zonas de bosques tropicales, industria hotelera en reservas naturales, industria hidroeléctrica en fuentes hídricas, explotación minera de carbón y de oro principalmente en ríos, ciénagas y playas, entre otros casos, todo esto contrastado con los mínimos controles establecidos a las grandes industrias nacionales y multinacionales. (Revista Semana, Abril 2014)

En el ámbito internacional, la gestión ambiental representa actualmente un valor agregado para aquellas organizaciones que incursionan en los mercados del primer mundo. Estrictos estándares regulativos de tipo ambiental y preferencias por parte de los compradores “verdes”, facilitan a empresas que cuentan con sistemas de gestión ambiental integrados la posibilidad de competir y expandir sus mercados, incluso más compañías están implementando estrategias de sostenibilidad para mejorar sus procesos, reducir costos, gestionar los riesgos, buscar el crecimiento, y agregar valor a sus empresas en lugar de usarlas solo para mejorar su reputación. (Bonini & Gerner, 2011)

En el ámbito nacional, actualmente las empresas se enfocan en la reducción de costos y la garantía de calidad a través de la implementación de programas de mejoramiento como ISO 9000, Lean Manufacturing o Six sigma y la gestión ambiental es para muchas empresas, el punto de inflexión entre continuar sus actividades normales de funcionamiento y recibir eventuales sanciones de tipo económico; u otras relacionadas al cese de actividades de manera temporal o definitiva.

Tanto los Sistemas de Gestión Ambiental como los Sistemas de Gestión de Calidad son modelos voluntarios, pero a su vez en este momento del desarrollo global son indispensables, ofrecen a los industriales un marco lógico y con funcionalidad para desarrollar su gestión estratégica. Como se menciona en el documento Sostenibilidad en Colombia (Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible, 2012):

De acuerdo a CECODES El valor económico aunque relevante, reparte su primacía con otros valores basados en el “nuevo” paradigma de los negocios: la sostenibilidad, donde el imperativo es generar valor en la triple cuenta, es decir, crear rentabilidad económica, progreso social y conservación del medio ambiente y de sus recursos.

La relación que tienen estos tres elementos es de carácter dinámico, el progreso social depende de la rentabilidad económica y esta a su vez, depende de la conservación del medio ambiente y los recursos que podamos tomar de él. Por lo tanto, si contamos con un ambiente sano y pleno de recursos naturales puede existir una economía viable y con ella, una sociedad equitativa que impulse el progreso social, el cual a su vez se vuelve soportable a través del tiempo si se conserva el medio ambiente.”

Ilustración 10 Esquema de creación de valor en la triple cuenta.



Fuente: (Bioconnection, 2014)

Pasando a un nivel regional podemos encontrar que de acuerdo a la publicación del índice departamental de competitividad el Valle del Cauca se encuentra ubicado en el puesto número 7 de la clasificación general donde se evalúan un

total de 81 variables clasificadas en 10 pilares y estos en tres factores estratégicos.

Los factores estratégicos evaluados fueron: Condiciones básicas donde el Valle del Cauca obtuvo la posición 15 entre 22 departamentos, Eficiencia donde quedó en el puesto 6 y Sofisticación e innovación ocupando el puesto 4.

Dentro del factor de condiciones básicas se encuentra el pilar del medio ambiente donde el Valle del Cauca ocupa el puesto 19 entre los 22 departamentos, lo que evidencia la imperiosa necesidad de crear estrategias públicas y privadas para mejorar el desempeño ambiental del departamento. (Concejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario, 2013)

El segundo cuestionamiento que podemos plantear es: ¿Que tanto se encuentran involucradas las compañías en temas que les permitan mejorar el desempeño medio ambiental y generar valor al mismo tiempo?

La Gestión Ambiental se ha tornado en un verdadero desafío para las empresas y su implementación depende de los recursos disponibles, la voluntad de la alta dirección, la capacidad dinámica y la visión estratégica; adicional a esto en el camino definido por la organización para llevarla a cabo se deben replantear paradigmas e implementar esquemas de trabajo que incluyen técnicas Eco-eficientes o de Producción Limpia en las operaciones que son actividades preventivas que aseguran el ahorro de recursos naturales en los procesos, disminución de los residuos generados y compromiso con el cumplimiento de la legislación sin requerirse la presión de las entidades regulatorias. Esta nueva visión permitirá a más empresas en el país dar un nuevo impulso a sus negocios, entendiendo que un buen manejo ambiental es un factor diferenciador para sus clientes en Colombia y el resto del mundo y no solo implica inversión sino también retorno de la misma por medio de la consecución de nuevos clientes y reducción de costos.

La implementación de Sistemas de Gestión Ambiental pasa por el cambio de paradigmas que vivieron los Sistemas de Gestión de Calidad en décadas pasadas, se dejan de ver como un gasto, como un idealismo o un compromiso legal, para ver su impacto real en la estrategia empresarial y en el sostenimiento de las compañías a través del tiempo.

Los autores consideran la necesidad de desarrollar una propuesta de implementación metodológica para gestionar y mejorar el desempeño ambiental la cual se enfocará en la Industria de Alimentos debido a que los autores tienen especial interés en este tipo de industria por su actividad laboral.

De esta manera contar con una herramienta de implementación alineada a los sistemas de gestión ambiental, la cual permita a las compañías superar el estado de comando y control, de mínimo cumplimiento legal, disminuyendo los pasivos ambientales e impactando positivamente el desempeño ambiental en la región, en el país y generando una nueva visión de negocio que las haga más competitivas a nivel mundial.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Desarrollar una propuesta para la implementación metodológica de herramientas de gestión y mejoramiento del desempeño ambiental en empresas de alimentos.

3.2 Objetivos Específicos

3.2.1 Analizar las diferentes herramientas y metodologías existentes que permiten gestionar el desempeño ambiental de las compañías.

3.2.2 Diseñar la herramienta de diagnóstico y de mejoramiento del desempeño ambiental para empresas del sector de alimentos.

3.2.3 Aplicar la herramienta de diagnóstico diseñada, para evaluar el desempeño ambiental de la empresa XYZ del sector de alimentos.

3.2.4 Presentar una propuesta de mejora del desempeño ambiental de la empresa XYZ basada en la herramienta de mejoramiento diseñada.

4. ALCANCE DEL PROYECTO

Mediante la ejecución de este proyecto, los autores pretenden generar un aporte al mejoramiento del desempeño ambiental de las empresas de manufactura de alimentos con el desarrollo de una propuesta de implementación metodológica de herramientas de mejoramiento, la cual consiste en una herramienta de diagnóstico que permite evaluar el nivel de cumplimiento legal y de desempeño ambiental de las compañías, como también una guía de implementación metodológica; las cuales serán diseñadas a partir de la normatividad legal ambiental colombiana y las herramientas de mejoramiento ambiental descritas por diversos autores en la literatura.

Estas herramientas, permitirán orientar a las empresas en la secuencia de implementación de un sistema de gestión ambiental orientado a la sostenibilidad, de tal manera que se genere un proceso lógico de aprendizaje y mejoramiento continuo.

Posteriormente se aplican las herramientas desarrolladas en la empresa XYZ del sector de alimentos, obteniendo como resultado una propuesta de la hoja de ruta que la compañía debe seguir para alcanzar el mejoramiento de su desempeño ambiental.

5. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

Se observa con preocupación cómo Colombia se mantiene estancada en los índices internacionales que miden la competitividad relativa de los países; en el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial, el país se ha mantenido en los últimos cinco años alrededor del puesto 69, entre una muestra 144 países y, en el Informe de Competitividad del IMD, se ubica a Colombia en el lugar 52 entre 59 países. Mientras tanto, Brasil, México y Perú han logrado importantes avances en los últimos años.

Para lograr que Colombia se convierta en una economía exportadora de bienes y servicios de alto valor agregado e innovación como se plantea en la Visión 2032, no puede seguir produciendo más de lo mismo y mucho menos de la forma como ha venido haciéndolo por años. (Consejo Privado de Competitividad, 2012). Debido a lo anterior se ha establecido en Colombia una Agenda Nacional de Competitividad que incluye dentro de 109 acciones definidas como prioritarias cuatro (4) enmarcadas en el desarrollo ambiental y enfocadas hacia lograr el desarrollo sostenible.

Según un informe de la Revista Dinero publicado en 2010:

“Un estudio de la consultora Ernst & Young advierte que una de las estrategias de éxito a nivel empresarial para los próximos diez años, está en un cambio de modelo en el que se debe invertir más en tecnologías 'verdes', con varios objetivos: disminuir el calentamiento global, proteger la capa de ozono, controlar las emisiones atmosféricas y de carbono; disponer correctamente los residuos químicos, cuidar el recurso hídrico y comercializar productos y servicios que tengan esta línea como valor agregado.

Otro informe, el Green Winners, de la firma A.T. Kearney, revela que los buenos resultados de esta tendencia ambiental empresarial ya se dejan ver, pues los precios de las acciones de las compañías comprometidas con la sostenibilidad superaron 15% a su competidor promedio de la industria” (Revista Dinero, 2010)

Lo anterior nos permite pensar que la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental como estrategia empresarial apoya el desarrollo de la competitividad de las industrias y les permite generar valor a todos sus stakeholders propendiendo por el desarrollo sostenible.

Por lo tanto este proyecto pretende desarrollar una Propuesta metodológica de herramientas para gestionar el desempeño ambiental para las industrias del sector

de alimentos que favorezca el análisis y el cambio de paradigmas del “business as usual” y apueste por la sostenibilidad y la creación de valor en la triple cuenta.

El desarrollo de esta propuesta permitirá a las empresas de alimentos contar con una herramienta (de la cual en la academia existen pocas referencias documentadas hasta el momento para este sector específico de la economía) que les apoye en el diagnóstico, la definición e implementación de herramientas de mejoramiento de la gestión ambiental y les permita obtener beneficios como los que se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 3 Potenciales beneficios de implementar un SGA

Área	Beneficios Potenciales
Económico – Financiero	Identificación de oportunidades para reducir residuos
	Reducir los costos por materias primas y gestión de residuos
	Obtención de beneficios tributarios
	Reducción de riesgos por sanciones por incumplimiento de la legislación ambiental
	Menor pago de primas de seguros
	Mayor atracción para inversores
Producción	Mejorar el control del proceso
	Reducción del uso de materias primas y consumibles
	Menor cantidad de residuos y rechazos
Ventas y Marketing	Productos mejorados
	Ventaja competitiva (mejor status como proveedor para los clientes)
Gestión	Establecimiento de una estructura enfocada hacia la mejora continua y el medio ambiente
	Mantenerse dentro de la legislación medioambiental
	Desarrollo de un nuevo modelo de negocio
Relaciones Públicas	Mejor relación con los stakeholders
	Mejora de la imagen pública
Recursos Humanos	Mejora del entorno de trabajo
	Reducción del riesgo por incidentes medioambientales
	Incremento de la motivación del trabajador

Fuente: Adaptado de (Gobierno de Aragón, 2014)

6. DISEÑO METODOLÓGICO

En la siguiente tabla se muestran las diferentes etapas llevadas a cabo en el desarrollo del proyecto:

Tabla 4 Etapas de desarrollo del trabajo de grado

Etapa 1	Definir el propósito del proyecto
	<p>Desarrollar una propuesta para la implementación metodológica de herramientas de gestión y mejoramiento del desempeño ambiental en empresas de alimentos.</p> <p>Salida: Objetivos y alcance del proyecto</p>
Etapa 2	Revisión de los diversos elementos y/o herramientas que permiten gestionar el desempeño ambiental de las compañías y podrían aplicarse a empresas de alimentos
	<p>En el desarrollo de esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actividades:</p> <p>Revisión del marco legal colombiano en los aspectos ambientales que inciden en empresas de alimentos (Requisitos generales para para empresas de alimentos, Agua, Aire, Suelo, Energía, Residuos Sólidos, Residuos Peligrosos)</p> <p>Revisión de literatura relacionada con Certificación de Sistemas de Gestión Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 14001 • EMAS. <p>Revisión de literatura de relacionada con Herramientas de Producción más limpia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • RAI • Eco-mapas • Eco-balances • Matriz MED • Buenas prácticas de manufactura ambiental • Auditorías Ambientales <p>Revisión de literatura relacionada con Eco-eficiencia</p> <p>Revisión de literatura relacionada con Ecología Industrial</p> <p>Revisión de literatura relacionada con Estrategia Ambiental para los Negocios</p> <p>Análisis de los elementos de gestión ambiental e Identificación de aquellos aplicables a la industria de Alimentos.</p> <p>Salida: Resultados de la investigación, descripción de los elementos, marco teórico y conceptual para el desarrollo de siguientes etapas del proyecto.</p>

Etapa 3	<p>Desarrollo de una Herramienta de diagnóstico que permita evaluar el desempeño ambiental de una empresa de alimentos</p> <p>En esta etapa los autores elaborarán una herramienta de diagnóstico que incluya todas las preguntas necesarias para realizar una evaluación estructurada de la situación actual y desempeño medioambiental de empresas de alimentos, evaluando objetivamente los siguientes aspectos: Requisitos legales (generales, agua, aire, suelo, energía, residuos sólidos, residuos peligrosos), y también aquellos requisitos enfocados en el mejoramiento del SGA y la sostenibilidad de la empresa (Requisitos de un SGA, Producción más limpia, Eco-eficiencia, Ecología Industrial, Estrategia Ambiental para los Negocios)</p> <p>Esta herramienta de diagnóstico permitirá evidenciar las fortalezas y debilidades de cada uno de los temas evaluados. <u>Salida:</u> Herramienta de Diagnóstico propuesta.</p>
Etapa 4	<p><i>Elaboración de una Propuesta para la Implementación Metodológica de Herramientas para Gestionar el Desempeño Ambiental en una empresa de alimentos</i></p> <p>En esta etapa los autores realizarán una evaluación comparativa de las herramientas identificadas desde diferentes aspectos con el fin de proponer una secuencia metodológica a seguir para Gestionar el Desempeño Ambiental de una empresa de Alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la aplicación de las herramientas según su función: diagnóstico, planeación, mejoramiento y estrategia. • Evaluar la aplicación de las herramientas según su aporte: cumplimiento de requisitos legales, prevención de la contaminación y mejoramiento continuo • Evaluar la aplicación de las herramientas en cada etapa del ciclo PHVA. <p>Posteriormente y basados en el resultado de las evaluaciones comparativas se desarrollará la Propuesta de Implementación. <u>Salida:</u> Propuesta de Implementación Metodológica para Gestionar el Desempeño Ambiental en una empresa de alimentos.</p>
Etapa 5	<p>Aplicación de la Herramienta de diagnóstico y planteamiento de una Propuesta de implementación en la empresa XYZ del sector de Alimentos subsector de Snacks</p> <p>En el desarrollo de esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del Diagnóstico para revisar el estado actual de la empresa • Recolección de información a través de entrevistas, visitas a la planta y bases de datos de la empresa • Elaboración de una propuesta de mejora del desempeño ambiental de la empresa XYZ basado en la guía de implementación desarrollada. <p><u>Salida:</u> Diagnostico de la empresa XYZ y propuesta de mejoramiento</p>

Fuente: Los autores

7. DESARROLLO DEL PROYECTO

7.1 Análisis de Herramientas y Metodologías para gestionar el desempeño ambiental

Dentro del ámbito de la gestión ambiental adicional a los sistemas ya establecidos y más difundidos como ISO 14000 o EMAS se encuentran otras herramientas que pueden integrarse a estos sistemas y apoyar el mejoramiento del desempeño ambiental de las organizaciones. A continuación se realiza una recopilación y descripción de herramientas de gestión y mejoramiento del desempeño ambiental. Estas herramientas fueron seleccionadas a partir de los enfoques más difundidos en las diferentes organizaciones que estudian la gestión ambiental, siempre con un enfoque hacia la sustentabilidad.

7.1.1 Marco Legal Ambiental para empresas de alimentos

Cada país tiene establecido un determinado ordenamiento jurídico fijado por su constitución política, conformado por leyes, decretos, resoluciones y otros; este ordenamiento se expresa en diferentes normas que de alguna manera pueden afectar una compañía o proyecto que se esté evaluando y, por lo tanto, condicionar los flujos y desembolsos que se generarán para su implementación.

Tener una empresa legalizada puede ser vista por muchos como una carga tributaria o sencillamente como un requisito más que se debe cumplir; pero la verdad es que es mucho más y una empresa desarrollada exitosamente tendrá grandes beneficios al estar dentro del marco legal. Algunos de los beneficios que trae consigo la legalidad son: buena imagen corporativa, porque los individuos y las compañías prefieren adquirir sus productos a través de empresas que les provean seguridad, garantía y calidad, generación de oportunidades de negocio, ingreso al sistema financiero, participación en negociaciones nacionales e internacionales, evitar multas por incumplimientos, reconocimientos nacionales, entre otros.

Es por lo anterior que se considera que el primer elemento que permite determinar el desempeño ambiental de una compañía es su nivel de conocimiento y cumplimiento del marco legal nacional.

La revisión de la normatividad aplicable se puede llevar a cabo a través de la consulta en las páginas web de diferentes instituciones gubernamentales como el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y las Corporaciones

Autónomas Regionales y no gubernamentales como Legis. Para la revisión del marco legal es importante tener en cuenta que en Colombia permanentemente, se está haciendo revisión y actualización de la normatividad por lo cual es necesario que la compañía cuente con una persona responsable de realizar esta revisión, identificando las nuevas publicaciones y los cambios en las normas con el fin de evaluar el cumplimiento que permita definir planes de acción para lograrlo.

Igualmente es relevante tener en cuenta que la cantidad de normatividad encontrada se debe a que las actualizaciones generalmente derogan solo una parte o algunos artículos de las resoluciones y decretos quedando otra parte vigente, esto dificulta la búsqueda y el análisis por que no todas las bases de datos hacen referencia o enlazan unos documentos con otros, lo que podría generar que se omita alguna regulación o se esté teniendo dentro de los parámetros a evaluar normas que ya han sido derogadas.

Para el desarrollo de la matriz de marco legal ambiental aplicable a las empresas del sector de alimentos se consultaron los centros de documentación de las entidades que se relacionan a continuación, las cuales se encontraban con mayor cantidad de material actualizado y disponible:

- Ministerio de ambiente y Desarrollo sostenible www.minambiente.gov.co
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM www.ideam.gov.co
- Alcaldía de Bogotá www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA www.anla.gov.co
- Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER www.carder.gov.co/web/es/oficina-asesora-de-jur-dica

Igualmente se consultaron los centros de documentación de la Corporación regional del Cauca CRC y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, de incidencia directa sobre la Empresa de Alimentos XYZ la cual fue evaluada en este proyecto, pero estas entidades no contaban con información actualizada, de fácil consulta y disponible para el análisis.

Para la selección de la normatividad presentada a continuación en la matriz de requisitos legales ambientales se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- a. No incluir tratados internacionales o leyes que tuvieran decretos o resoluciones que las desarrollaran y establecieran requisitos específicos.
- b. No incluir leyes de aplicación de las instituciones gubernamentales de control.
- c. Incluir normatividad aplicable a empresas del sector de alimentos.
- d. Clasificar las normas por el elemento de la naturaleza sobre el cual están regulando (Agua, aire, suelo, energía, etc.)

Tabla 5 Marco Legal Ambiental Colombiano para empresas de Alimentos

N°	REQUISITO	AÑO	EXPEDIDO POR	OBJETO DE LA NORMA
REQUISITOS GENERALES PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS				
1	Decreto 1299	2008	MAVDT	Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.
2	Decreto 2041	2014	PR	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales (Empieza a regir a partir del 1 enero de 2015)
3	Decreto 2820	2010	MAVDT	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales
4	Resolución 1023	2010	MAVDT	Por la cual se adopta el protocolo para el monitoreo y seguimiento del Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables – SIUR, para el sector manufacturero y se dictan otras disposiciones.
5	Resolución 1023	2005	MAVDT	Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación
6	Decreto 3678	2010	MAVDT	Por el cual se establecen los criterios para la imposición de las sanciones consagradas en el artículo 40 de la Ley 1333 del 21 de julio de 2009 y se toman otras determinaciones
7	Ley 1259	2008	MAVDT	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros
8	Resolución 415	2010	MAVDT	Por la cual se reglamenta el Registro Único de Infractores Ambientales (RUIA) y se toman otras determinaciones
9	Decreto 3075	1997	PR	Por la cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y se dictan otras disposiciones.
10	Decreto 2674	2013	MSPS	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que debe cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

N°	REQUISITO	AÑO	EXPEDIDO POR	OBJETO DE LA NORMA
REQUISITOS AIRE				
11	Decreto 948	1995	MMA	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 23 de 1973, el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 del 93 en relación a la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
12	Resolución 601	2006	MAVDT	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia
13	Decreto 1697	1997	PR	Por medio del cual se modifica parcialmente el decreto 948 de 1995, que contiene el reglamento de protección y control de la calidad de aire.
14	Resolución 627	2006	MAVDT	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
15	Resolución 909	2008	MAVDT	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
16	Resolución 619	1997	MMA	Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas.
17	Resolución 910	2008	MAVDT	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
18	Resolución 1541	2013	MMADS	Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones.

N°	REQUISITO	AÑO	EXPEDIDO POR	OBJETO DE LA NORMA
REQUISITOS AGUA				
19	Decreto 1575	2007	PR	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
20	Decreto 1541	1978	PR	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973 (Uso agua de pozo)
21	Decreto 1594	1984	MIN AGRIC.	Unicamente Aplican Art 20 y 21 - Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
22	Decreto 3930	2010	PR	El presente decreto establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.
23	Decreto 4728	2010	PR	Por el cual se modifica parcialmente el decreto 3930 de 2010
24	Resolución 1401	2012	MADS	Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones.
25	Decreto 2667	2012	MADS	Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones.

N°	REQUISITO	AÑO	EXPEDIDO POR	OBJETO DE LA NORMA
REQUISITOS ENERGÍA				
26	DECRETO 3450	2008	PR	Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica
27	RES 180919	2010	Min. Minas y energía	Por la cual se adopta el Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, se definen sus objetivos, subprogramas y se adoptan otras disposiciones al respecto.

N°	REQUISITO	AÑO	EXPEDIDO POR	OBJETO DE LA NORMA
REQUISITOS SUELO				
28	Decreto 3600	2007	PR	Determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.
29	Decreto 4066	2008	PR	Por el cual se modifican los artículos 1, 9, 10, 11, 14, 17,18 Y 19 del Decreto 3600 de 2007 y se dictan otras disposiciones
30	DECRETO 1843	1991	MINSALUD	Por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos III, y, VI, VII y XI de la Ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas
31	LEY 55	1993	CONGRESO	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990

N°	REQUISITO	AÑO	EXPEDIDO POR	OBJETO DE LA NORMA
REQUISITOS RESIDUOS SOLIDOS				
32	Decreto 2981	2013	PR	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio publico de aseo
33	Resolución 541	1994	MMA	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación

N°	REQUISITO	AÑO	EXPEDIDO POR	OBJETO DE LA NORMA
REQUISITOS RESIDUOS PELIGROSOS				
34	Ley 1252	2008	CONGRESO	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones
35	Decreto 4741	2005	MAVDT	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
36	Decreto 1609	2002	MINTRANS	Por la cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
37	Decreto 1443	2004	MAVDT	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones
38	Resolución 222	2011	MMADS	"Por la cual se establecen requisitos para la gestión ambiental integral de equipos y desechos que consisten, contienen o están contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB), a fin de prevenir la contaminación y proteger el medio ambiente.

Fuente: Los Autores

7.1.2 Herramientas de Producción más Limpia - PML

La iniciativa de producción más limpia ha sido promovida desde la década de 1990 a nivel mundial por el PNUMA como una visión novedosa para involucrar la actividad empresarial a los programas y proyectos relacionados con la conservación y protección ambiental.

La producción más limpia (PML) presenta un enfoque preventivo, distinto a los esquemas tradicionales de control al "final del tubo" y busca implementar proyectos que generen beneficios económicos, tangibles para las empresas y que a su vez conlleven a beneficios ambientales. (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ND)

La PML, más allá de ser una estrategia enfocada simplemente a la disminución del impacto ambiental es un concepto que ayuda a la competitividad de las empresas.

Las herramientas que hacen parte de esta metodología se describen a continuación:

7.1.2.1 Revisión ambiental inicial RAI

Es la actividad que permite caracterizar la operación de una organización respecto a su relación con el medio ambiente y aunque no es un requisito en la norma ISO 14001 es recomendado en el documento ISO 14004. La RAI se concentra en la evaluación de los siguientes puntos:

- Ubicación geográfica.
- Determinación de requisitos legislativos y reglamentarios
- Registro de los impactos significativos generados por las actividades económicas, productos y servicios de la organización sobre los cuales tenga control o influencia.
- Revisión de las prácticas y procedimientos existentes de gestión ambiental
- Análisis de incidentes ambientales y de no conformidades anteriores. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2000)

La función de una revisión inicial ambiental está orientada hacia la esquematización de los posibles problemas de tipo ambiental que pueden afectar el sistema productivo de una industria determinada. Por medio de esta herramienta se reúne la información sobre los posibles puntos débiles existentes en las actividades propias de la empresa, además identifica sus efectos ambientales de tipo general y da elementos para realizar una comparación de los hechos existentes en la empresa con los requisitos legales. La RAI busca crear las bases para la implementación de un sistema de gestión medioambiental.

7.1.2.2 Eco-Mapa

Es una herramienta que permite visualizar la realidad física de las actividades y los impactos ambientales involucrados que son objeto de estudio. Es una herramienta que permite realizar un inventario de prácticas y problemas de múltiples variables por medio del uso de figuras. (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ND)

Esta herramienta se clasifica como una herramienta de diagnóstico de acuerdo a la unidad de análisis (ej.: Agua, Energía, Residuos) y de acuerdo al tipo de información que producen.

En cada uno de los mapas se identifican las entradas y salidas, los peligros potenciales, y si existe un problema de particular interés se elabora un mapa específico para el mismo. Se pueden usar varios eco-mapas dependiendo del recurso estudiado por ejemplo:

- Eco-mapa del vecindario: Donde se debe ubicar a la organización en el contexto rural o urbano, la interacción con los vecinos, la generación del tráfico debido a la actividad de la empresa. Si hay puntos de conflicto con los vecinos deben quedar identificados. (Van Hoof, 2008)
- Eco-mapa del agua: Se debe disponer de toda la información referente al uso del agua, deben identificarse puntos de consumo y disposición, puntos de mayor consumo, procesos que puedan contaminar el recurso, posibles

accidentes, desperdicios y malas prácticas o fugas. También deben ubicarse puntos de ahorro. Así este eco-mapa puede identificar las posibles amenazas a las fuentes de agua debido a accidentes, y condiciones de almacenamiento.

Una vez realizados el eco-mapa con toda la información recopilada se debe realizar un plan de acción que plante las soluciones a los problemas encontrados en el mapa. (Van Hoof, 2008)

7.1.2.3 Eco-Balance

El eco-balance es un método estructurado para reportar los flujos, hacia el interior y el exterior, de recursos, materia prima, energía, productos, subproductos y residuos que ocurren en una organización en particular y durante un periodo de tiempo.

Los eco-balances cumplen una función de diagnóstico ya que sirven para identificar que procesos están siendo más ineficientes. Es una herramienta enfocada en los procesos y produce información de tipo cuantitativo.

Para el desarrollo del eco-balance se puede tomar cada uno de los procesos del ciclo productivo de la compañía como cajas negras, determinando qué es lo que entra y qué es lo que sale de la caja. (Van Hoof, 2008)

Ilustración 11 Modelo de un Eco-balance



Fuente: (Van Hoof, 2008)

Tabla 6 Elementos de un Eco-balance

ELEMENTOS	INFORMACION NECESARIA
Materias Primas	<p>Materiales que se transforman en el producto final del proceso</p> <p>Calcular las cantidades de materia prima</p> <p>Distinguir cuales materias primas tienen su destino en el producto final y cuales se utilizan para procesos de transformación.</p>
Energía	<p>Información detallada de las cantidades de los diferentes tipos de energía y sus fuentes.</p> <p>Distinguir entre fuentes renovables(energía hidroeléctrica) y no-renovables (combustibles fósiles)</p>
Aditivos	<p>Materiales que son necesarios en el proceso de transformación pero no forman parte del producto final. Ej.: Filtros, aceite de motor.</p>
Residuos Sólidos	<p>Información detallada sobre cantidades y diferentes tipos de residuos sólidos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos de proceso (materia prima sobrante, productos fuera de especificación, materiales que son necesarios para que el proceso funcione, como filtros, aceites. - Residuos de productos (productos en el fin de su vida útil), residuos de empaques (de materias primas o de componentes, y para empacar el producto), - Residuos diversos como el polvo que se encuentra en los filtros, entre otros.
Residuos Líquidos	<p>Información sobre cantidades, concentraciones y diferentes tipos de descargas. Distinguir entre soluciones y suspensiones.</p>
Residuos Gases	<p>de Información detallada de las cantidades y tipos de emisiones</p>
Producto Terminado	<p>Determinar el producto principal del proceso de transformación, el cual puede ser un producto terminado, un subproducto, un compuesto o un material refinado.</p>

Fuente: (Van Hoof, 2008)

7.1.2.4 Matriz MED

La matriz MED analiza los problemas ambientales de una organización de forma cuantitativa y cualitativa donde se busca establecer un perfil ambiental de un producto en su ciclo de vida asumiéndolo como sistema. La matriz es un soporte para analizar el ciclo del producto de forma vertical y los efectos ambientales generados en cada etapa de forma horizontal; los problemas ambientales son agrupados en tres áreas principales: ciclo de materiales, uso de energía (entradas /salidas) y desechos (salidas).

El ciclo de vida del producto debe analizarse desde la producción y suministro de materiales/componentes, la producción, distribución, utilización (operaciones/ servicios requeridos) disposición y recuperación final. (Van Hoof, 2008)

La matriz MED puede ser utilizada como una herramienta de análisis para el diseño de procesos, analizar productos existentes (incluyendo la competencia) para obtener una ventaja competitiva. Los resultados esperados son obtener un entendimiento adecuado de los productos y los impactos ambientales que genera en términos de materiales utilizados, consumo de energía y producción de desechos, lo cual permite determinar mejoras del producto desde una perspectiva ambiental

Para realizar una matriz MED se pueden seguir las siguientes etapas:

- Definir exactamente que conforma el sistema producto estudiado. En el caso de eco-diseño determinar que componentes o materiales no serían útiles para su uso y en todo su ciclo de vida y en comparaciones de producto es fundamental determinar los límites del sistema.
- Realizar un análisis de necesidades con respecto al sistema producto establecido. ¿Cuáles son sus usos actuales?, ¿Cómo se podrían optimizar los usos para que sean más eficientes? ¿Qué mejoras se pueden generar en el sistema producto desde la perspectiva ambiental?
- Realizar un análisis funcional utilizando la matriz MED que implica una discusión sobre la funcionalidad de productos con sus fortalezas y debilidades, su vida útil, consumos de energía, etc. El producto debe ser tomado por secciones, los pesos de los diferentes componentes y ensambles, los tipos y cantidades de materiales y componentes utilizados y las posibles conexiones identificadas.

Tabla 7 Diseño de una matriz MED

Operación	Materiales	Energía	Desechos
Obtención de Materiales	Todos los Materiales, piezas y componentes necesarios que son usados.	Consumos de energía necesarios para la obtención en bruto de los materiales. Consumo de energía para el transporte de los materiales hasta la fábrica.	Residuos tóxicos generados en la obtención y transformación de los materiales adquiridos antes de su llegada a la empresa
Producción	Materiales Auxiliares. Sustancias usadas no incluidas en proceso anterior	Consumos de energía en los procesos empleados en fábrica	Residuos tóxicos producidos en fabrica Restos de materiales: recortes, rechazos
Distribución	Embalajes del producto. Elementos de re embalaje empleados para el transporte y distribución.	Consumos de energía en el empaquetado y embalaje. Transporte desde la fábrica a los distribuidores finales	Residuos de la combustión producidos durante el transporte Residuos de embalaje
Uso	Consumibles Piezas de repuesto estimadas	Energía consumida por el producto a lo largo de su vida útil estimada	Residuos de consumibles Residuos de piezas de repuesto.
Eliminación final	Consumo de materiales y auxiliares para el tratamiento de fin de vida	Energía utilizada en los sistemas de fin de vida de materiales. Energía para transporte a los sistemas de fin de vida	Residuos tóxicos que genera el producto y que son destinados a gestor autorizado. Materiales a vertedero Reciclaje de materiales Residuos de la combustión

Fuente: Adaptado por los autores de (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358029/ContenidoLinea/leccin_15_matriz_med.html, 2012)

7.1.2.5 Buenas Prácticas de Manufactura Ambiental BPMA

Las BPMA pueden definirse como un conjunto de medidas enfocadas a la adecuada gestión y organización de la empresa y a la optimización tanto de recursos humanos como materiales con el fin de disminuir residuos y emisiones.

Son acciones que implican cambios en la organización y fundamentalmente, en el comportamiento y los hábitos de las personas para disminuir riesgos ambientales, promover el ahorro de recursos y una gestión sostenible de la actividad empresarial.

Son medidas generales enfocadas en los procesos productivos que permitirán un mejor desempeño en las actividades de la empresa reflejando una mayor productividad, reducción de costos y un mejor desempeño ambiental.

Las buenas prácticas son medidas de carácter preventivo que buscan atacar las causas de los problemas por medio de medidas sencillas y económicas sin recurrir a mecanismos tecnológicos.

Las buenas prácticas de manufactura ambiental pueden ser diseñadas para un amplio campo de aplicaciones como uso eficiente de recursos (agua, materia prima, energía) o para optimización de procesos. (UGT, 2014)

Son ejemplos de buenas prácticas de manufactura ambiental las siguientes:

- Uso eficiente de energía
- Uso eficiente del agua
- Climatización
- Uso eficiente de materias primas
- Gestión de los residuos generados
- Criterios de sostenibilidad en la compra de bienes y servicios
- Producción limpia de bienes y servicios
- Almacenamiento de productos y residuos para su correcta gestión
- Mantenimiento preventivo
- Transporte y movilidad sostenible
- Compromiso del medio ambiente de clientes y usuarios
- Consumo responsable y cohesión entre compañeros

7.1.2.6 Auditorías Ambientales

La auditoría ambiental tiene como función principal, la revisión de todos los procesos involucrados en una empresa, buscando como resultado principal la optimización de los procesos involucrados dentro de una organización específicamente a nivel ambiental y desarrollados con base en los parámetros establecidos por análisis previamente hechos.

La auditoría ambiental es una herramienta que comprende la evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización respecto a su sistema de gestión medioambiental y a los procedimientos de ello, esta herramienta tiene como objetivo verificar que la compañía cumpla con la regulación ambiental a nivel local, regional y nacional, además de cumplir con los

estándares y las políticas que ella misma se ha impuesto. Existen diferentes tipos de auditorías ambientales de acuerdo a las condiciones que enmarcan o los objetivos que las motivan como se indica a continuación. (Van Hoof, 2008)

Tabla 8 Tipos de Auditorías Ambientales

TIPO DE AUDITORIA	OBJETIVO
Auditoría ambiental externa	Audidores desvinculados de la organización, permite mayor objetividad
Auditoría ambiental interna	Audidores internos. Permite establecer un sistema de control ambiental interno a menor costo.
Auditoría de diagnóstico	Identificación preliminar de los principales aspectos e impactos ambientales. Es el primer paso para establecer un plan de mejoramiento
Auditoría de un sistema de gestión ambiental	Evalúa los sistemas de gestión ambiental existente en una empresa.
Auditoría de riesgos	Identifica los riesgos ambientales en los procesos y procedimientos de la empresa
Auditoría de residuos	Identifica y cuantifica todos los tipos de residuos, evalúa prácticas y procedimientos para manejo y control
Auditoría de procesos	Verifica los niveles de eficiencia con que operan los procesos de transformación
Auditoría energética	Evalúa la eficiencia en la utilización de los recursos energéticos, compara la eficiencia teórica e identifica mejoras en dichos sistemas.

Fuente: Adaptado por los autores de (Van Hoof, 2008)

7.1.2.7 Análisis de Flujo de Sustancias

El análisis de flujo de sustancias está definido como una herramienta para analizar el metabolismo de las sustancias lo cual significa evaluar como las sustancias son producidas y como es su paso por los diferentes procesos y como esto afecta el medio ambiente.

Es una representación gráfica de cada uno de los pasos de un proceso productivo, desde la entrada de materia prima al sistema, su transformación y hasta que termina como producto terminado. Para ello se analiza una sustancia a través de

cada uno de los procesos en un lugar y tiempo definidos, con el fin de diagnosticar y analizar su impacto ambiental.

Esta es una herramienta de diagnóstico, enfocada al proceso, que produce información de tipo cualitativo.

El objetivo de un análisis de flujo de sustancias es identificar la acumulación o pérdida de sustancias potencialmente tóxicas que podrían generar impactos ambientales negativos, con el objetivo mitigar o prevenir estos problemas. (Van Hoof, 2008)

Entre los ejemplos de aplicación para esta herramienta están:

- El calentamiento global al analizar los gases termo activos
- La pérdida de la capa de ozono al analizar los compuestos halogenados
- La presencia de mercurio toxico en aguas, alimentos y suelos
- Acidificación de cuerpos de agua.

Los pasos de implementación de esta herramienta son los siguientes según Bart Van Hoof en su libro producción más limpia:

1. Definición de la sustancia que se va a estudiar
2. Definición del sistema de estudio en términos geográficos y temporales.
3. Fase de inventario y modelación en las cuales se determina la fuente de información disponible y se recopila la información en un diagrama de flujo
4. Interpretación en la cual se identifican los puntos críticos o susceptibles de mejoras.

Esta es una herramienta muy específica para sustancias que se deban analizar.

7.1.2.8 Análisis de Ciclo de Vida del Producto

El análisis de ciclo de vida es una metodología para la definición de estrategias empresariales y gubernamentales en el contexto de prevención de la contaminación. Su carácter sistémico permite interpretar el desempeño ambiental de una unidad analizada en forma integral, tomando todos los impactos ambientales durante todo el ciclo de vida del producto.

El valor agregado de la aplicación de la metodología de análisis de ciclo de vida se muestra en la definición de estrategias preventivas de mayor eficiencia, además del efecto de aprendizaje de entender las relaciones entre los diferentes

elementos y procesos en cada etapa del ciclo de vida del producto con su medio ambiente.

Ilustración 12 Concepto del ciclo de vida



Fuente: Adaptado por los autores de (Van Hoof, 2008)

Los impactos ambientales de los productos y procesos, además de estar relacionados con varios problemas ambientales, también ocurren en diferentes fases de su ciclo de vida. De igual manera, el tratamiento al final del ciclo de vida puede ser muy diferente de un producto a otro. (Van Hoof, 2008)

Estructura de la metodología de Análisis de ciclo de vida

Para determinar el impacto ambiental integral que busca la herramienta de Análisis de ciclo de vida consta de cuatro partes:

1. **Definición del objetivo y alcance:** El establecimiento del objetivo y alcance del estudio tiene que ver con la definición del uso de la información que se va a generar con el análisis. Con el ACV se pretende establecer las

prioridades ambientales durante la vida de un producto determinado. El uso de la información permite conocer el alcance del análisis, el cual debe incluir el tipo y funciones del producto a analizar.

2. **Análisis de inventario.** Esta fase del análisis del ciclo de vida corresponde con la elaboración de un diagrama de procesos, la recolección y procesamiento de datos acerca de lo que sucede en cada eslabón del ciclo de vida del producto, estableciendo las entradas y salidas. Para el inventario de impactos ambientales se hace uso de la herramienta eco - balance identificando y cuantificando entradas (materias primas e insumos) y salidas (subproductos, productos y aspectos ambientales) Inventario de ciclo de vida donde se determinan todos los parámetros que pueden causar efectos al medio ambiente.

El inventario de entradas y salidas debe considerar diversas fuentes de información, pues a lo largo de la cadena del producto intervienen diferentes actores. En este sentido es necesario garantizar la fiabilidad de los datos reportados, para que el análisis de impactos y definición de mejoras corresponda con la imagen real de la organización.

3. **Análisis de impactos.** El análisis de impactos puede incluir además de los impactos asociados a las descargas al ambiente producidas en la fabricación, transporte, distribución, consumo y desecho, los impactos a la salud humana, impactos económicos como la restricción del uso del suelo y agotamiento de los recursos, e impactos de orden local, regional y global. Se trata de un análisis de las entradas y salidas del eco-balance y la presión ejercida sobre el ambiente.

Los potenciales impactos más habituales son el efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono, smog fotoquímico, acidificación, eutrofización y presencia de metales pesados.

Son tres etapas las que se desarrollan en la evaluación: (Van Hoof, 2008)

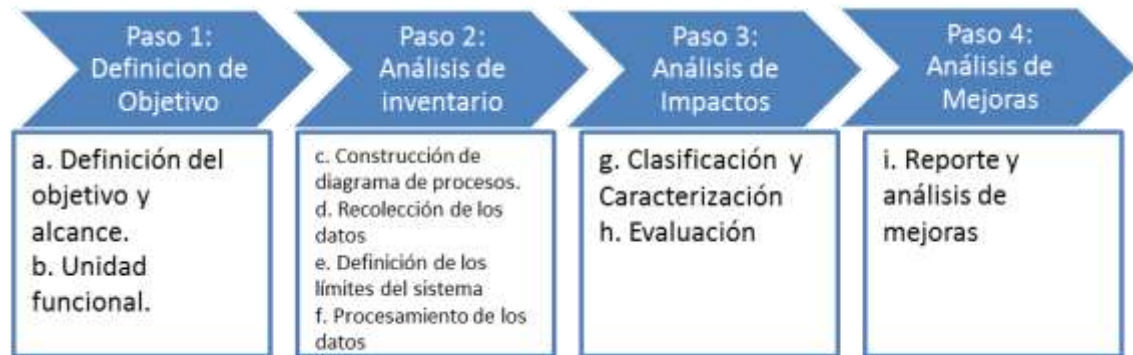
- Clasificación: se asignan los datos de inventario a cada uno de los potenciales impactos a considerar,
- Caracterización: cuantificación de impactos ambientales en unidades comparativas. Se hace uso de modelos que transforman los valores en datos homogéneos agregados
- Valoración: se suma de forma ponderada los valores obtenidos en la caracterización para cada impacto, ello permite realizar comparaciones entre productos.

4. **Análisis de mejoras.** Los resultados del análisis del ciclo de vida pueden utilizarse para:

- Evaluar el grado en que un diseño en particular satisface los requisitos y objetivos relacionados con los costos o su rendimiento
- Comparar diseños alternativos y evaluar sus ventajas relativas
- Identificar mejoras potenciales del diseño y evaluar sus beneficios esperados

En esta etapa se considera preciso el desarrollo de un informe de resultados junto con su interpretación; con base en las valoraciones cuantitativas y cualitativas elaboradas y la interpretación de dicha información establece los eslabones y procesos que deben ser tratados, así como las diferentes opciones de mejora. Diferentes organizaciones hoy día se han preocupado por llevar a cabo este tipo de procedimientos y promover mejoras desde el diseño de su producto, estos casos son útiles al momento de formular acciones para la prevención y mitigación de impactos al ambiente. (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2012).

Ilustración 13 Pasos para la elaboración de un estudio de Análisis de ciclo de vida



Fuente: Adaptado por los autores de (Van Hoof, 2008)

7.1.3 Eco-Eficiencia

El concepto de Eco-eficiencia nace en un documento escrito en 1992 antes de la cumbre de Rio (*Cambiando el Curso*) por Stephan Schmidh con el Concejo empresarial para el desarrollo sostenible con el objetivo de cambiar la percepción de la industria de “ser parte del problema de la degradación ambiental, a la de ser parte de la solución”.

El libro busco desarrollar un concepto que uniendo las mejores prácticas ambientales y económicas, les mostrara a las empresas cual era el reto de la sustentabilidad y ese concepto es la eco-eficiencia. (WBCSD, 2014)

La eco-eficiencia es una filosofía administrativa que impulsa a las organizaciones buscar mejoras ambientales que lleven paralelamente beneficios económicos. Se enfoca en las oportunidades de negocio y permite a las empresas ser más responsables ambientalmente y más rentables. La eco-eficiencia fomenta la innovación y por lo tanto el crecimiento y la competitividad.

La WBCSD (*World business council for sustainable development*) la define como: La eco-eficiencia se obtiene por medio del suministro de bienes y servicios con precios competitivos, que satisfacen las necesidades humanas y dan calidad de vida, al tiempo que reducen progresivamente los impactos ecológicos y la intensidad de uso de los recursos a lo largo de su ciclo de vida, a un nivel por lo menos acorde con la capacidad de carga estimada de la tierra. En pocas palabras se relaciona con crear más valor con menos impacto. (WBCSD, 2014)

Sin embargo, la eco-eficiencia no se encuentra limitada solamente a efectuar mejoras crecientes en la eficiencia de los hábitos y prácticas existentes. Por el contrario la eco-eficiencia debería estimular la creatividad y la innovación en la búsqueda de nuevas maneras de hacer las cosas. La eco-eficiencia tampoco está limitada a las áreas dentro de los límites de la empresa tales como, la manufactura o la administración de la planta también es válida para actividades hacia adelante y hacia atrás de la cadena de abastecimiento.

La eco-eficiencia tiene cuatro objetivos generales:

1. **Reducir el consumo de recursos:** esto incluye minimizar el consumo de energía, materiales, agua y terreno, aumentar la reciclabilidad y la durabilidad del producto y cerrar el ciclo de los materiales.
2. **Reducir el impacto en la naturaleza:** incluye minimizar las emisiones al aire, las descargas al agua, la disposición de residuos y la dispersión de sustancias tóxicas, también incluye el apoyo al uso sostenible de los recursos naturales.
3. **Suministrar más valor con el producto o servicio:** Significa dar más beneficios a los usuarios por medio de la funcionalidad, flexibilidad y modularidad del producto, entregando servicios adicionales enfocándose en vender la solución a las necesidades de los clientes. Esto abre la posibilidad para que el usuario dé satisfacción a sus necesidades, con un menor consumo de materiales y recursos.

4. **Implementación de un sistema de gestión ambiental o de sostenibilidad** integrado a sus sistemas de gestión para asegurar que todos los riesgos y oportunidades sean apropiadamente identificados y manejados eficientemente. (WBCSD, 2014)

La implementación de Eco-eficiencia dentro de los procesos de una organización busca oportunidades, las cuales pueden ser enfocadas en cuatro áreas:

- a. **Reingeniería de sus procesos:** para disminuir el consumo de recursos, reducir la contaminación y evitar los riesgos, al tiempo que se ahorran costos. Para ello se debe incluir a toda la fuerza de trabajo en la identificación de oportunidades y en la realización de los cambios necesarios para aprovecharlas. Los cambios en los procesos también pueden relacionarse con los despachos o con las operaciones de los proveedores, distribución o uso por parte del consumidor o la disposición final.
- b. **Cooperación con otras compañías:** muchos negocios han encontrado maneras creativas de **revalorizar sus productos** en el esfuerzo por obtener cero desperdicios o en el objetivo de 100% producción han encontrado que los llamados desperdicios, provenientes de sus procesos pueden tener valor para otras compañías. Los objetivos cero desperdicios llevan a un uso más eficiente de los recursos dentro de un proceso y crean un beneficio adicional de caja.
- c. **Rediseño de sus productos:** Los elementos diseñados con principios ecológicos son frecuentemente más baratos de producir y usar, son más pequeños y simples en su diseño, incluyen una menor variedad de materiales y son más fáciles de desarmar para ser reciclados.
- d. Algunas compañías innovadoras no solo rediseñan sus productos sino que encuentran formas nuevas de satisfacer las necesidades de sus clientes, trabajando en conjunto con ellos y otros grupos interesados para **re-pensar los mercados** y remodelar completamente la demanda y los suministros.

Según la WBCSD la Eco-eficiencia puede servir a las empresas como un medio para desarrollar e implementar exitosamente estrategias de negocios que las lleven a la sostenibilidad. Las cuales deberán tener un fuerte enfoque en innovación tecnológica y social y puede ser aplicada también en el sector público para apoyar a los gobiernos en la creación de estrategias nacionales para el desarrollo sostenible.

7.1.4 Eco-Diseño

El eco-diseño es la metodología para el diseño de productos y servicios industrial es en que el medio ambiente es tenido en cuenta durante el proceso de desarrollo del producto como factor adicional a los que tradicionalmente se utilizan para la toma de decisiones: diseño estético, costo, calidad, etc.

El eco diseño es una versión ampliada y mejorada de las técnicas para el desarrollo de productos, a través de la cual la empresa aprende a desarrollarlos de una forma más estructurada y racional buscando alcanzar la sostenibilidad, reduciendo su carga ambiental a través de todo su ciclo de vida. (UNEP, 2007)

Ilustración 14 Criterios para el desarrollo de producto según Eco-diseño



Fuente: Adaptado por los autores de (UNEP, 2007)

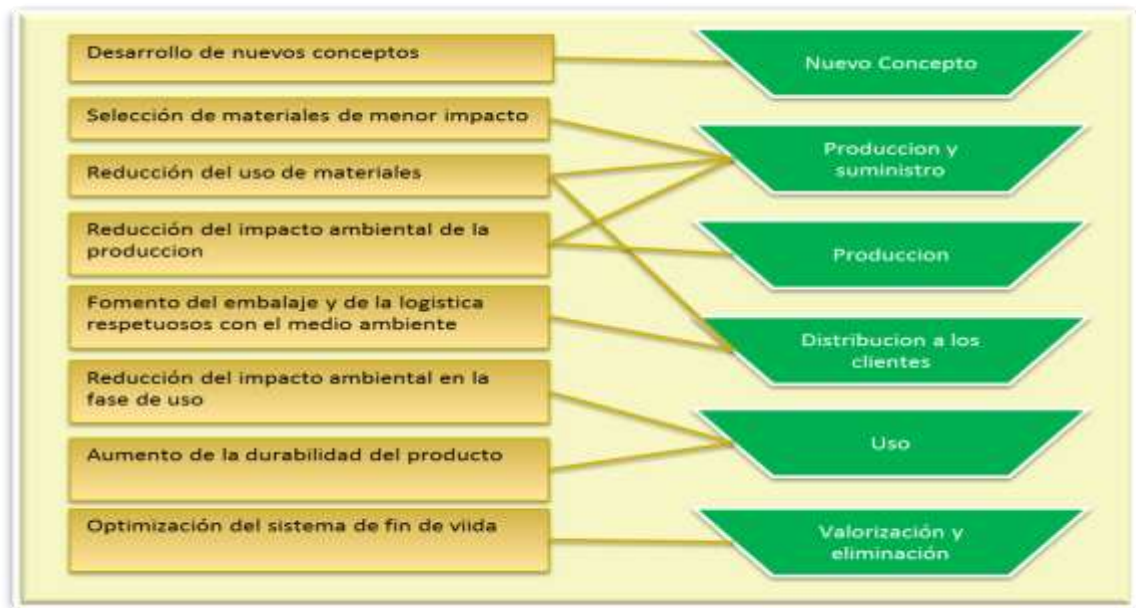
De acuerdo a lo establecido en la norma ISO 14006 (ISO, 2009) todos los productos pueden provocar algún impacto en el medio ambiente, el cual puede producirse en cualquiera o en todas las fases del ciclo de vida del producto, desde la extracción de las materias primas hasta los procesos de fabricación, distribución, uso y fin de vida. Los impactos en el ciclo de vida pueden ir de ligeros a significativos; pueden ser a corto o a largo plazo; y pueden producirse a nivel local, regional o mundial. La integración de las consideraciones ambientales desde las fases tempranas del proceso de desarrollo del producto constituye la forma

más eficaz de introducir los cambios que influyen positivamente en todas las fases del ciclo de vida.

El centro de la aplicación del eco-diseño se encuentra en el concepto de ciclo de vida del producto del producto (véase 8.2.1.8) en el cual se analizan los impactos ambientales (entradas y salidas) durante toda la vida del producto y se pueden generar ideas para la mejora de estos impactos. Sin embargo el proceso sería incompleto si se basa únicamente en los resultados de la evaluación ambiental; por lo tanto es necesario replantear el producto y su función en su conjunto para poder desarrollar más soluciones de diseño que reduzcan su impacto ambiental.

Los principios sobre los que se basa el eco-diseño se describen a continuación (UNEP, 2007)

Ilustración 15 Principios de eco-diseño y su relación con el ciclo de vida

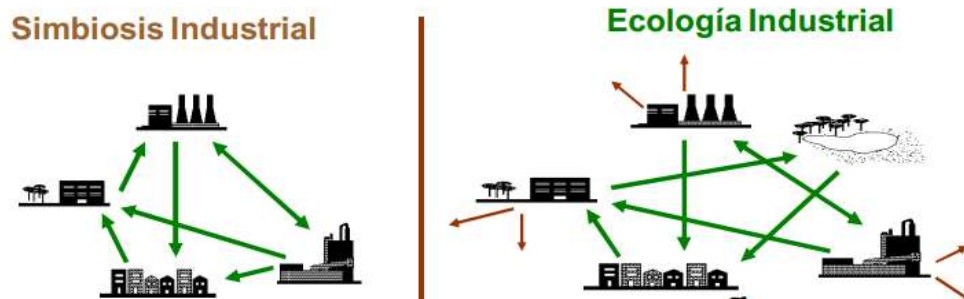


Fuente: Adaptado por los autores de (InEDIC-Innovation and Ecodesign in the Ceramic Industry, 2011)

7.1.5 Ecología Industrial

La Ecología Industrial (EI) se interpreta como un área de conocimiento que busca que los sistemas industriales tengan un comportamiento similar al de los ecosistemas naturales, transformando el modelo lineal de los sistemas productivos

Ilustración 17 Simbiosis Industrial y Ecología Industrial



Tomado de (Cervantes, 2007)

Los tres elementos claves de la EI están:

- Creación de red de industrias o entidades relacionadas con su entorno.
- Imitación del funcionamiento de los ecosistemas naturales
- Inclusión de los 3 sectores del desarrollo sustentable (social, económico, ambiental).

De acuerdo a (Tibbs, 1993) para la implementación de la EI se deben considerar seis elementos principales:

- Ecosistemas Industriales: Promover cooperación entre varias industrias donde los desechos de un proceso de producción sean el alimento para otra.
- Balancear el “input” y “output” industrial. Identificar maneras en que la industria puede interactuar de forma segura con la naturaleza en términos de localización, intensidad, temporalidad, y desarrollar indicadores para monitorear en tiempo real.
- Desmaterialización del output industrial. Tratar de disminuir la intensidad de materiales y energía en la producción industrial.
- Mejorar la eficiencia de los procesos industriales. Rediseñar procesos y patrones de producción para la máxima conservación de recursos.
- Desarrollo de suministros renovables de energía para la producción industrial. Crear un sistema de energía mundial que funcione como parte integral de los ecosistemas industriales.
- Adopción de nuevas políticas de desarrollo nacional e internacional. integrar la auditoria económica y medioambiental en las opciones políticas.

Para entender los sistemas industriales que promueve la EI se consideran tres modelos que se diferencian en base a sus flujos de materiales y energía.

Tipo I: Es un sistema lineal en el cual las materias primas entran en el sistema, son usadas una sola vez y luego eliminados como residuos. Las características de este tipo de sistemas son altos consumos de energía, recursos y generación de desperdicios con una baja complejidad, diversidad, eficiencia y sostenibilidad.

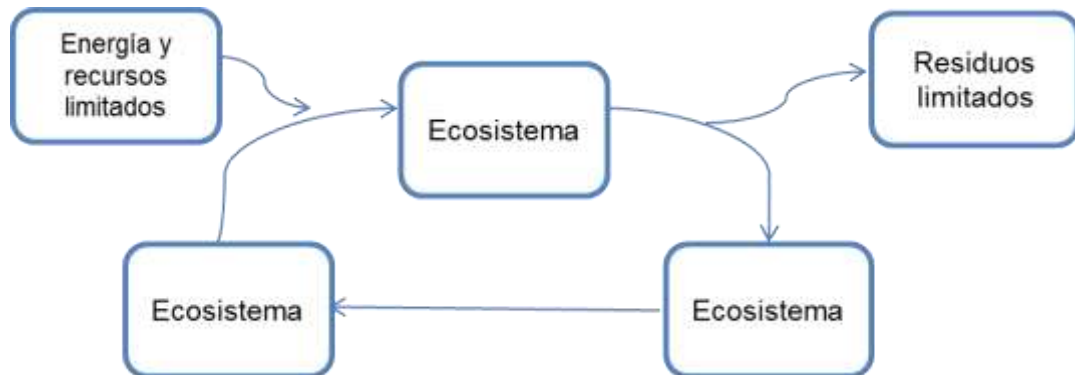
Ilustración 18 Modelo del Sistema Industrial Tipo I



Fuente: Adaptado por los autores de (Cervantes, 2007)

Tipo II: En este sistema la materia prima desarrolla un ciclo interno más complejo, y tiene en cuenta la reutilización de los materiales. Las características de este tipo de sistemas son consumos altos en energía, menor que en los sistemas tipo I, y recursos con mayor complejidad, diversidad, información, eficiencia y sostenibilidad. Son el estado intermedio de los sistemas propuestos por EI

Ilustración 19 Modelo del Sistema Industrial Tipo II

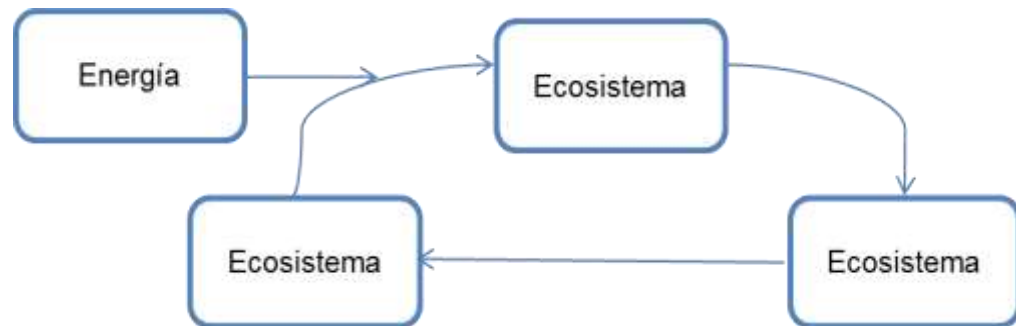


Fuente: Adaptado por los autores de (Cervantes, 2007)

Tipo III: En este sistema se logra el ciclo completo de los materiales, con solo el ingreso de energía. Las características de este sistema son mayor complejidad

diversidad, eficiencia y sostenibilidad que los otros con menor consumo de energía y cero recursos o residuos. (Estado ideal)

Ilustración 20 Modelo del Sistema Industrial Tipo III



Fuente: Adaptado por los autores de (Cervantes, 2007)

El Tipo III, es la visión deseada para los sistemas económicos e industriales, por ser un modelo avanzado en el reciclado de materiales y el re uso de la energía residual entre todos los actores del sistema; es hacia este concepto hacia donde deben orientarse las empresas industriales, un sistema sin demandas insostenibles de materia y de gran dependencia de combustibles fósiles.

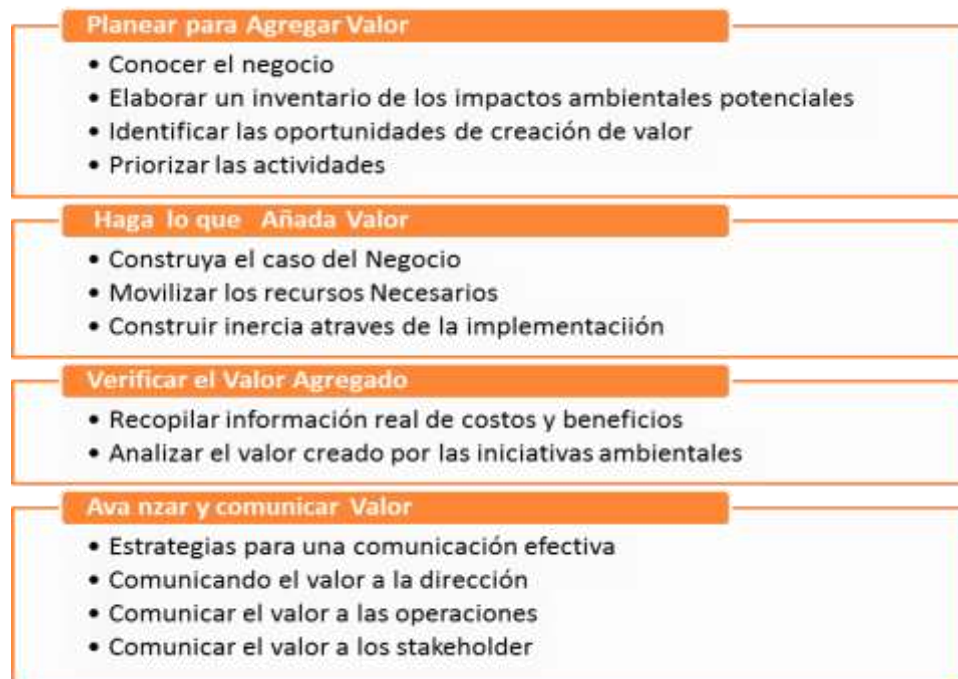
7.1.6 Medio Ambiente Valor para el Negocio (MAVN)

Esta herramienta realizada por el *Global Environmental Management Initiative* (GEMI) fue desarrollada para las personas que tienen a cargo la dirección de una organización o son los encargados del área ambiental de una empresa. (GEMI, 1998).

La herramienta Medio Ambiente valor para el Negocio son un conjunto de herramientas y técnicas que las organizaciones pueden usar para planear, crear, medir y comunicar el valor de las actividades del medio ambiente.

La herramienta MAVN está enfocada en el ciclo PHVA y así poder vincular fácilmente estas técnicas con los sistemas de gestión ambiental.

Ilustración 21 Metodología para implementar la MAVN



Fuente: Adaptado por los autores (GEMI, 1998)

De esta manera lo que se busca al aplicar esta herramienta es cambiar el enfoque de los departamentos de gestión ambiental al hacerlos más participativos de la generación de valor para los accionistas a través de la mejora del desempeño ambiental, mientras al tiempo, se implementan proyectos que mejoren la productividad de la organización.

7.2 Presentación de la propuesta

Después de la revisión bibliográfica realizada, de la cual los resultados fueron mostrados en los capítulos anteriores, los autores presentan a continuación el aporte intelectual realizado con este proyecto, el cual consiste en dos herramientas que permiten a las organizaciones diagnosticar su desempeño ambiental y establecer una ruta de implementación de herramientas que les apoyen en la gestión y mejoramiento de su desempeño ambiental de acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico. La Herramienta de diagnóstico está basada principalmente en la evaluación del cumplimiento del marco legal y del grado de implementación de las herramientas de gestión y mejoramiento.

Para la construcción de la ruta de implementación los autores revisaron la función que realizaba cada herramienta además de la contribución de estas en su implementación y en que parte del ciclo PHVA se podrían clasificar cada una de ellas. Al unir estos factores pudimos entonces organizar una ruta de implementación de estas herramientas que estuviera alineada con los sistemas de gestión ambiental actuales y les permitiera a las organizaciones gestionar y mejorar el medio ambiente.

7.3 Herramienta de diagnóstico para evaluar el desempeño ambiental de una empresa de alimentos

El diagnóstico es una herramienta que se utiliza para conocer el estado actual y la dinámica de un sector, proyecto o tema específico, permite detectar las áreas de oportunidad y la raíz principal de los problemas, de tal forma que se puedan enfocar los esfuerzos y recursos hacia medidas y soluciones efectivas. Hacer un diagnóstico implica comenzar por dos preguntas: ¿qué se quiere medir? y ¿para qué se quiere medir? En el caso que nos ocupa, el desarrollo de esta herramienta de diagnóstico servirá para comprender la realidad de los procesos ambientales de una empresa en el sector de alimentos en todas sus etapas de la cadena de valor: investigación, desarrollo, abastecimiento, producción, distribución, consumo de bienes y servicios y con base en los resultados obtenidos y la apropiación de la guía de implementación que será descrita posteriormente, poder establecer un plan de trabajo o ruta para mejorar su desempeño inicial en búsqueda de la sostenibilidad.

Para el diseño de la Herramienta de diagnóstico los autores se basaron en el compendio de las herramientas analizadas y descritas en el capítulo anterior, de cada una de las cuales se realizó un listado de preguntas que permitieran evaluar el nivel de implementación en la empresa de cada una de estas.

La herramienta de diagnóstico cuenta en total con diez capítulos, entre los cuales se dio una relevancia especial al cumplimiento de los requisitos legales, evaluación que está compuesta por siete de los diez capítulos uno por cada elemento del medio ambiente identificado como de relevancia normativa. Los otros capítulos corresponden a la implementación de elementos del SGA (compuesto por elementos basados en los SGA ISO9001 y EMAS como política ambiental, objetivos, programas, planes, auditorias, capacitación, seguimiento, acciones correctivas y preventivas, etc.), de monitoreo (como implementación de sistemas asociados como RSE, Buenas prácticas agrícolas, atención de emergencias y buenas prácticas aplicadas a la reducción de consumos) y de herramientas de mejoramiento (como implementación de herramientas de PML, Ecodiseño, Eco-

eficiencia, Ecología Industrial y MAVN). Los capítulos que componen el diagnóstico son los siguientes:

1. Requisitos Generales para empresas de Alimentos
2. Aire
3. Agua
4. Energía
5. Suelo
6. Residuos Sólidos
7. Residuos Peligrosos
8. Sistema de Gestión Ambiental
9. Monitoreo
10. Herramientas de Mejoramiento

Para la evaluación de cada pregunta se estableció una escala de calificación de 0 a 2, la definición de cada valor se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 9 Criterios de Calificación Diagnóstico Desempeño Ambiental

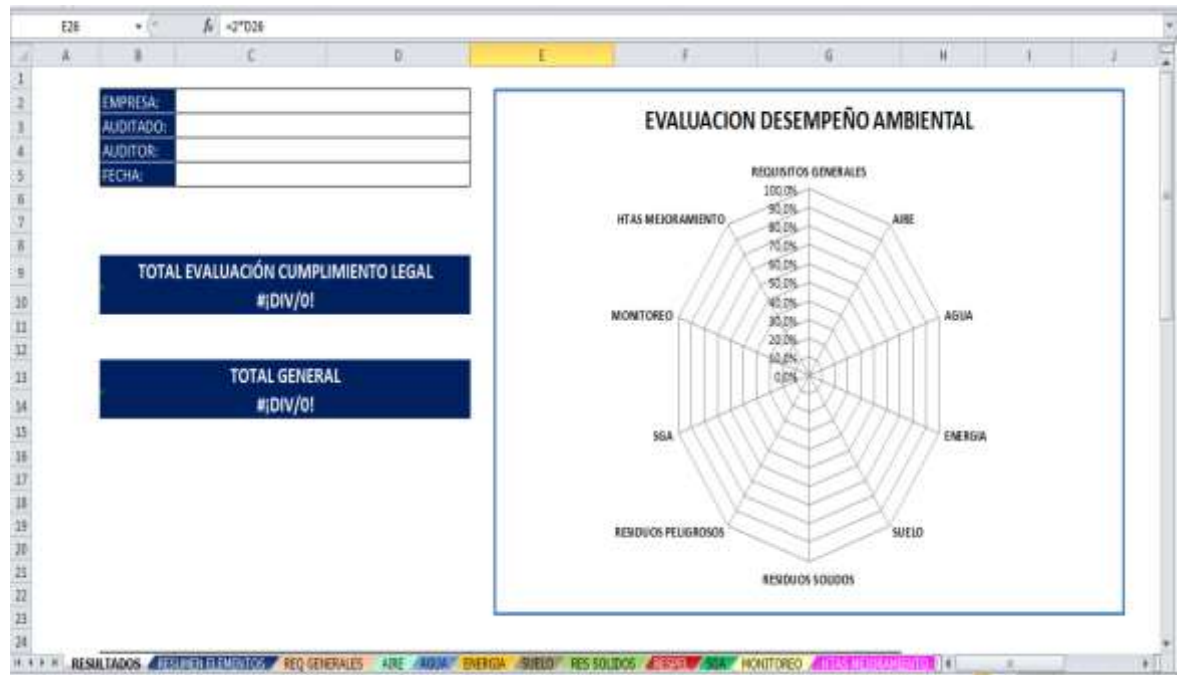
ESCALA	CALIFICACIÓN	DEFINICIÓN
2	CUMPLE SE HA APLICADO EXISTE	CUMPLE TOTALMENTE, SE HAN APLICADO O EXISTEN EN LA COMPAÑÍA TODOS LOS ASPECTOS DEL REQUISITO EVALUADO
1	CUMPLE PARCIALMENTE SE HA APLICADO PARCIALMENTE DEBE MEJORAR	SOLO CUMPLE ALGUNOS DE LOS ASPECTOS DEL REQUISITO EVALUADO, SE HAN APLICADO PARCIALMENTE O LO EXISTENTE SE DEBE MEJORAR
0	NO CUMPLE NO SE HA APLICADO NO EXISTE	NO CUMPLE, NO SE HA APLICADO O NO EXISTE NINGUN ASPECTO DEL REQUISITO EVALUADO
NA	NO APLICA	EL REQUISITO EVALUADO NO APLICA EN LA COMPAÑÍA

Fuente: Los Autores

Adicionalmente la herramienta cuenta con dos páginas de presentación de resultados:

- a. **Resultados:** Muestra una gráfica de radar con los resultados totales obtenidos en cada uno de los capítulos, permitiendo el responsable de realizar el diagnóstico identificar fácilmente las fortalezas y debilidades detectadas durante la evaluación. El resultado del cumplimiento es medido sobre el total de preguntas aplicables a la compañía, sin tener en cuenta aquellos puntos calificados como NA. También presenta una tabla resumen con el número de aspectos evaluados, la calificación máxima que se podría obtener y la calificación lograda.

Ilustración 22 Diagnóstico – Presentación de Resultados Gráfica de Radar



Fuente: Los Autores

Ilustración 23 Diagnóstico – Presentación Tabla de Resultados Consolidados

#	ELEMENTO	ASPECTOS EVALUADOS	MAXIMA CALIF. POSIBLE	CALIFICACION OBTENIDA	% CUMPLIMIENTO
1	REQUISITOS GENERALES	0	0	0	# DIV/0!
2	AIRE	0	0	0	# DIV/0!
3	AGUA	0	0	0	# DIV/0!
4	ENERGIA	0	0	0	# DIV/0!
5	SUELO	0	0	0	# DIV/0!
6	RESIDUOS SOLIDOS	0	0	0	# DIV/0!
7	RESIDUOS PELIGROSOS	0	0	0	# DIV/0!
8	SGA	0	0	0	# DIV/0!
9	MONITOREO	0	0	0	# DIV/0!
10	HTAS MEJORAMIENTO	0	0	0	# DIV/0!
	TOTAL EVALUACION LEGAL (CAPITULOS 1-7)	0	0	0	# DIV/0!
	TOTAL GENERAL	0	0	0	# DIV/0!

ESCALA	CALIFICACION	DEFINICION
2	CUMPLE SE HA APLICADO EXISTE	CUMPLE TOTALMENTE, SE HAN APLICADO O EXISTEN EN LA COMPAÑIA TODOS LOS ASPECTOS DEL REQUISITO EVALUADO
1	CUMPLE PARCIALMENTE SE HA APLICADO PARCIALMENTE DEBE MEJORAR	SOLO CUMPLE ALGUNOS DE LOS ASPECTOS DEL REQUISITO EVALUADO, SE HAN APLICADO PARCIALMENTE O LO EXISTENTE SE DEBE MEJORAR

Fuente: Los Autores

b. **Resumen de elementos:** En esta página se puede encontrar una tabla que consolida los resultados clasificándolos de acuerdo a la calificación otorgada: Cumple (2), Cumple parcialmente (1), No cumple (0) y No aplica (NA). Igualmente se presenta a los lectores un informe gráfico de los resultados compuesto por tres gráficos circulares que muestran los siguiente:

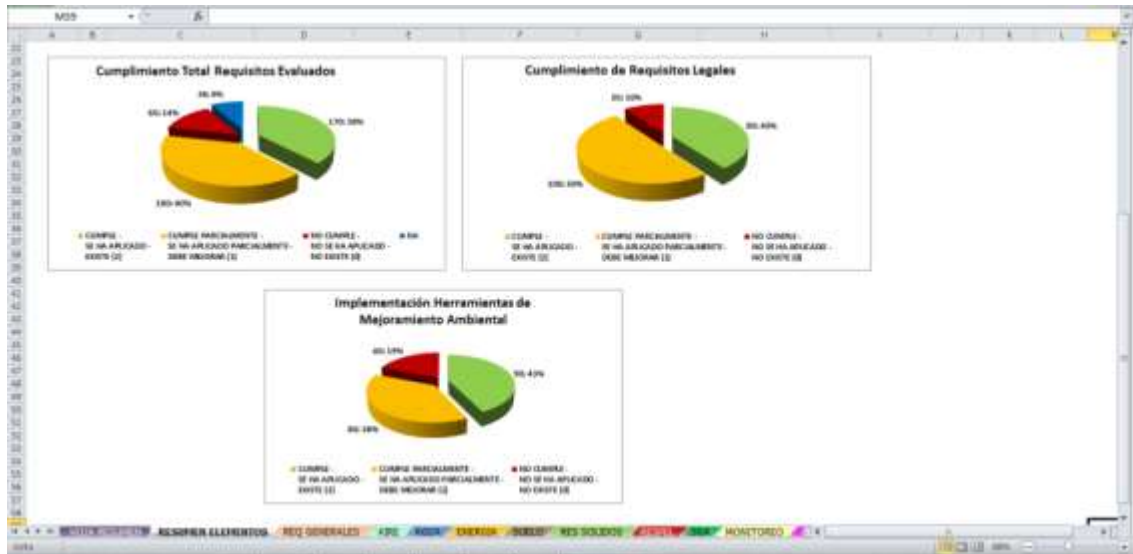
- Cumplimiento total de los requisitos evaluados
- Cumplimiento de los requisitos legales
- Implementación Herramientas de Mejoramiento Ambiental

Ilustración 24 Diagnóstico - Tabla Resumen de elementos evaluados clasificada por calificación

CLASIFICACIÓN HALLAZGOS POR ELEMENTO EVALUADO							
#	ELEMENTOS	No. PREGUNTAS	ASPECTOS EVALUADOS	CUMPLE - DE HA APLICADO - EXISTE (2)	CUMPLE PARCIALMENTE - DE HA APLICADO PARCIALMENTE -	NO CUMPLE - NO DE HA APLICADO - NO EXISTE (0)	NA
1	REQUISITOS GENERALES	43	0	0	0	0	0
2	AIRE	30	0	0	0	0	0
3	AGUA	30	0	0	0	0	0
4	ENERGIA	7	0	0	0	0	0
5	SUELO	22	0	0	0	0	0
6	RESIDUOS SOLIDOS	19	0	0	0	0	0
7	RESIDUOS PELIGROSOS	40	0	0	0	0	0
8	SQA	01	0	0	0	0	0
9	MONITOREO	18	0	0	0	0	0
10	OTRAS HERRAMIENTAS	51	0	0	0	0	0
CUMPLIMIENTO REQUISITOS LEGALES %		219	0	0%	0%	0%	0%
CUMPLIMIENTO REQUISITOS ADICIONALES %		227	0	0%	0%	0%	0%
CUMPLIMIENTO TOTAL %		446	0	0%	0%	0%	0%

Fuente: Los Autores

Ilustración 25 Diagnóstico - Ejemplo presentación Gráficas de Resultados



Fuente: Los Autores

En cada uno de los capítulos que componen la evaluación se presenta el listado de las preguntas desarrolladas, un campo para que el evaluador registre la calificación por medio de una lista desplegable y campos para registrar observaciones y posteriormente el plan de acción. A continuación se presenta una imagen ejemplo de una de las páginas de evaluación:

Ilustración 26 Diagnóstico - Ejemplo página de evaluación de requisitos

EVALUACIÓN REQUISITOS GENERALES PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS					ESCALA DE CALIFICACIÓN		
EMPRESA:	0				0	CUMPLE	
AUDITADO:	0				1	CUMPLE PARCIALMENTE	
AUDITOR:	0				2	NO CUMPLE	
FECHA:	00/01/1900				3	NO CUMPLE	
Nº	REQUISITO	AÑO	EXPENSO POR	ELEMENTO A VERIFICAR	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES	ACCIONES
9	Decreto 1289	2008	MAVDIT	Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.			
10	1			La compañía cuenta con un departamento de gestión ambiental?			
11	2			La persona encargada del departamento de GA es profesional, tecnólogo o técnico con formación o experiencia en el área ambiental?			
12	3			Las funciones del departamento de GA se encuentran descritas de manera explícita?			
	4			El departamento de GA cumple las siguientes funciones: 1. Velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. 2. Incorporar la dimensión ambiental en la toma de decisiones de las empresas. 3. Brindar asesoría técnica - ambiental al interior de la empresa. 4. Establecer e implementar acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales que generen. 5. Planificar, establecer e implementar procesos y procedimientos, gestionar recursos que permitan desarrollar, controlar y realizar seguimiento a las acciones ambientales e dirigir la gestión ambiental y la gestión de riesgo ambiental de las mismas. 6. Promover el mejoramiento de la gestión y desarrollo ambiental al interior de la empresa. 7. Implementar mejores prácticas ambientales al interior de la empresa. 8. Difundir la actividad de formación y capacitación a todos los niveles de la empresa en			

Fuente: Los Autores

Al finalizar la aplicación de la herramienta de diagnóstico, evaluado y evaluador estarán en capacidad de identificar las áreas de mayor oportunidad de mejora en la compañía con el fin de establecer una ruta de implementación que permita lograr el cumplimiento normativo y la aplicación de herramientas para mejorar el desempeño ambiental, todo esto en busca de la sostenibilidad.

Ver Anexo 1. Herramienta de Diagnóstico Ambiental en Blanco (Archivo de Excel)

7.4 Propuesta de implementación metodológica de herramientas de gestión del desempeño ambiental

7.4.1 Evaluación Inicial

El objetivo del desarrollo de esta propuesta es generar una herramienta que guíe a las organizaciones en los pasos a seguir para lograr la sostenibilidad por medio del camino del mejoramiento en el desempeño ambiental.

Cada una de las herramientas que fueron evaluadas evidencian cómo analizando la cadena de valor en cada uno de los procesos, desde la visión del cuidado y buen desempeño ambiental se generan impactos positivos como el ahorro de recursos, minimización de residuos, disminución de cargas contaminantes, reducción de costos, incremento de la rentabilidad, mayor participación del personal en todos los niveles y áreas, mejoramiento de la imagen hacia el consumidor y las demás partes interesadas como los estamentos regulatorios, el gobierno, la comunidad y los accionistas; lo que lleva a la compañía a fortalecer su estrategia corporativa.

El objetivo de realizar estas evaluaciones es determinar la correlación y secuencia de las herramientas y proponer con base en los resultados la guía de implementación para que las empresas gestionen y mejoren su desempeño ambiental.

Estos elementos fueron definidos por los autores para que la herramienta pueda estar alineada a los actuales sistemas de gestión ambiental mediante el ciclo (PHVA) pero que adicionalmente les permita a las organizaciones que la implementen superar el estado de comando control (contribución) y guiarlas hacia un camino enfocado a la sostenibilidad (funcionalidad).

Para la elaboración de la propuesta los autores realizaron una evaluación de las herramientas analizadas en el capítulo anterior de acuerdo a los parámetros que se presentan en la tabla a continuación; en la columna vertical izquierda se ubican

los parámetros de evaluación y en las filas horizontales la clasificación dada a cada uno.

Tabla 10 Tabla de parámetros de evaluación comparativa de las herramientas de mejoramiento

PARAMETROS DE EVALUACIÓN	CLASIFICACIÓN			
Funcionalidad	Herramienta de Diagnóstico	Herramienta de Mejoramiento	Herramienta de Estrategia	-
Contribución en la implementación	Cumplimiento de requisitos legales	Prevención de la contaminación	Mejoramiento continuo desempeño ambiental	-
Clasificación ciclo PHVA	Planear	Hacer	Verificar	Actuar

Fuente: Los Autores

Para efectos de realizar la evaluación comparativa de cada herramienta en cuanto a su funcionalidad se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

Herramienta de Diagnóstico: Herramienta que permite conocer y evaluar la situación actual de un proceso, producto u organización que afecta el medio ambiente.

Herramienta de Mejoramiento: Herramienta que facilita la determinación de opciones de mejoramiento de productos, procesos u organizaciones.

Herramienta de Estrategia: Herramienta que conduce acciones planificadas anticipadamente cuyo objetivo es alinear recursos y potencialidades de una empresa para el logro de sus metas y objetivos.

De acuerdo a estas definiciones y a las aplicaciones de las herramientas analizadas, la evaluación en cuanto a su funcionalidad esta expresada en la siguiente tabla:

Tabla 11 Matriz de Evaluación de las herramientas de gestión ambiental de acuerdo a su funcionalidad

HERRAMIENTA	HERRAMIENTAS DE DIAGNOSTICO	HERRAMIENTAS DE MEJORAMIENTO	HERRAMIENTAS DE ESTRATEGIA
Diagnostico elaborado por los autores	✓		
Revision Ambiental Inicial	✓		
Eco-mapa	✓	✓	
Eco-balances	✓	✓	
Matriz MED	✓		
Buenas practicas de Manufactura Ambiental		✓	
Auditorias Ambientales	✓	✓	
Analisis de flujo de sustancias	✓	✓	
Analisis de ciclo de vida de producto	✓	✓	✓
Ecodiseño		✓	✓
Ecoeficiencia		✓	✓
Ecologia Industrial		✓	✓
Medio Ambiente Valor para el negocio		✓	✓

Fuente: Los autores

Para efectos de realizar la evaluación de las herramientas en cuanto a su contribución en una organización, se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

Cumplimiento de los requisitos: Son las herramientas que mediante su implementación pueden aportar directamente al cumplimiento de los requisitos legales ambientales.

Prevención de la contaminación: Son las herramientas que mediante su implementación pueden ayudar a prevenir la contaminación que genera una organización al medio ambiente.

Mejoramiento continuo del desempeño ambiental: Son las herramientas que mediante su implementación fomentan el mejoramiento del desempeño ambiental de una organización.

De acuerdo a las definiciones anteriores, la evaluación de las herramientas en cuanto a su contribución en la implementación en una organización esta expresado en la siguiente tabla:

Tabla 12 Matriz de Evaluación de las herramientas de gestión ambiental según su contribución en la implementación

HERRAMIENTA	CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGALES	PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN	MEJORAMIENTO CONTINUO DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
Diagnóstico elaborado por los autores	✓		
Revisión Ambiental Inicial	✓		
Eco-mapas			✓
Eco-Balances			✓
Matriz MED	✓	✓	✓
Buenas prácticas de Manufactura Ambiental			✓
Auditorías Ambientales	✓	✓	✓
Análisis de Flujo de Sustancias	✓		✓
Análisis de ciclo de vida del producto	✓	✓	✓
Eco-eficiencia		✓	✓
Eco-diseño		✓	✓
Ecología Industrial		✓	✓
Medio Ambiente valor para el negocio			✓

Fuente: Los autores

La evaluación de las herramientas de gestión ambiental en cuanto a su clasificación en el ciclo PHVA considera las siguientes definiciones:

Herramientas de Planeación: Son las herramientas que permiten establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados.

Herramientas de Hacer: Son las herramientas que permiten implementar actividades en los procesos para reducción de consumos o residuos.

Herramientas de Verificación: Son las herramientas que permiten realizar seguimiento y medición de los procesos y los productos.

Herramientas de Actuar: Son las herramientas que permiten tomar acciones para mejorar continuamente y hacer correcciones en el desempeño de los procesos.

De acuerdo a las definiciones anteriores la caracterización de acuerdo al ciclo PHVA esta expresado en la siguiente tabla:

Tabla 13 Matriz de Evaluación de las herramientas de gestión ambiental según el ciclo PHVA

HERRAMIENTA	PLANEAR	HACER	VERIFICAR	ACTUAR
Diagnostico elaborado por los autores	✓			
Revision Ambiental Inicial	✓			
Eco-mapa	✓		✓	
Eco-balance	✓		✓	
Matriz MED	✓		✓	
Buenas prácticas de Manufactura Ambiental		✓		
Auditorías Ambientales			✓	
Análisis de flujo de sustancias	✓		✓	
Análisis de ciclo de vida de producto	✓			✓
Ecodiseño	✓	✓		✓
Ecoeficiencia				✓
Ecología Industrial				✓
Medio Ambiente Valor para el negocio				✓

Fuente: Los autores

7.4.2 Estructura de la propuesta

La propuesta de implementación de las herramientas para gestionar y mejorar el desempeño ambiental en una empresa de alimentos se construye a partir de las tres matrices desarrolladas anteriormente y la investigación y análisis de las diferentes herramientas presentadas (incluyendo la herramienta de diagnóstico elaborada por los autores), las cuales han sido organizadas de forma lógica y continua, permitiendo al lector orientarse en la secuencia a seguir y la herramienta recomendada de aplicación para construir en cada paso la sostenibilidad.

Las herramientas se han clasificado en cuatro grupos de acuerdo a su función, contribución y aplicación en el ciclo PHVA: *visualización general del proceso; diagnóstico del proceso; mejoramiento del desempeño ambiental aplicadas en la cadena de valor de la organización y de generación de valor alineadas con cadenas de valor de otras organizaciones.*

En la parte izquierda de la ilustración 27 se presenta la etapa de *visualización general del proceso* en donde se clasifican las herramientas Revisión Ambiental Inicial y el Diagnóstico desarrollado por los autores. Estas herramientas se encontraron clasificadas en la primera columna de las tres tablas, lo que significa que son herramientas de diagnóstico, planeación y aportan al cumplimiento legal ambiental de la organización por lo cual a través de ellas se pueden analizar los

impactos ambientales que se tengan en el proceso y visualizar el nivel de cumplimiento de la normatividad ambiental nacional.

Después de implementar estas dos herramientas la organización cuenta con un marco general de su situación medio ambiental que sirve como base para empezar a gestionar los hallazgos encontrados. Posterior a esto la organización podría usar alguna de las herramientas de la fase de *diagnóstico del proceso*, *Matriz MED*, *Eco-balance*, *Eco-mapa* o *Análisis de flujo de sustancias*, que siguen de forma secuencial en la ruta de implementación de la propuesta.

Las herramientas establecidas en este punto son de diagnóstico y planeación de acuerdo a la clasificación realizada en las tablas anteriores, porque sirven para analizar procesos simples como una operación unitaria, líneas completas de producción o enfocarla en la revisión detallada del impacto que tenga un producto en los diferentes aspectos medio ambientales.

La Matriz MED y el Análisis de flujo de sustancias, también se aplican para identificar un incumplimiento legal, al ser herramientas que revisan detalladamente los impactos ambientales que generan productos o sustancias utilizadas en las diferentes etapas del proceso. La Matriz MED es adicionalmente un prerrequisito para la implementación del Análisis de ciclo de vida de producto por lo tanto se ubicó en una etapa anterior a este.

Siguiendo la ruta de implementación de la propuesta realizada por los autores encontramos las *herramientas para el mejoramiento del desempeño ambiental aplicadas en la cadena de valor de la organización*. En esta categoría en la primera línea se encuentran las Buenas prácticas de manufactura ambiental, Análisis de ciclo de vida del producto y Auditorías Ambientales las cuales fueron identificadas como herramientas que aportan al mejoramiento del desempeño ambiental dado que al implementarlas la organización cuenta con propuestas de implementación de elementos como programas de ahorro de agua, energía o programas de reciclaje o mediante el análisis de ciclo de vida se pueden establecer los puntos de mayor impacto del proceso o producto durante toda su vida útil y realizar proyectos de mejora a estos impactos. En la descripción realizada por los autores en el capítulo 7.1.2.8 se indica que la herramienta de análisis de ciclo de vida es un paso previo al desarrollo de un eco-diseño por lo cual esta se ubica en un nivel anterior.

En el caso de las auditorias son herramientas de verificación de la implementación de procesos de mejora ambiental de las cuales se obtienen planes de acción para la reducción de estas diferencias. Las cuatro herramientas de diagnóstico pueden ser predecesoras de cualquiera de las herramientas de mejoramiento, dado que generan parámetros de medición, evaluación y comparación como punto de partida para el mejoramiento continuo.

En la segunda línea de esta categoría se encuentran las herramientas Eco-diseño y Medio Ambiente valor para el negocio que además de ser identificadas como herramientas de mejoramiento tienen un componente estratégico que puede ser utilizado por ejemplo para alcanzar certificaciones ambientales de producto.

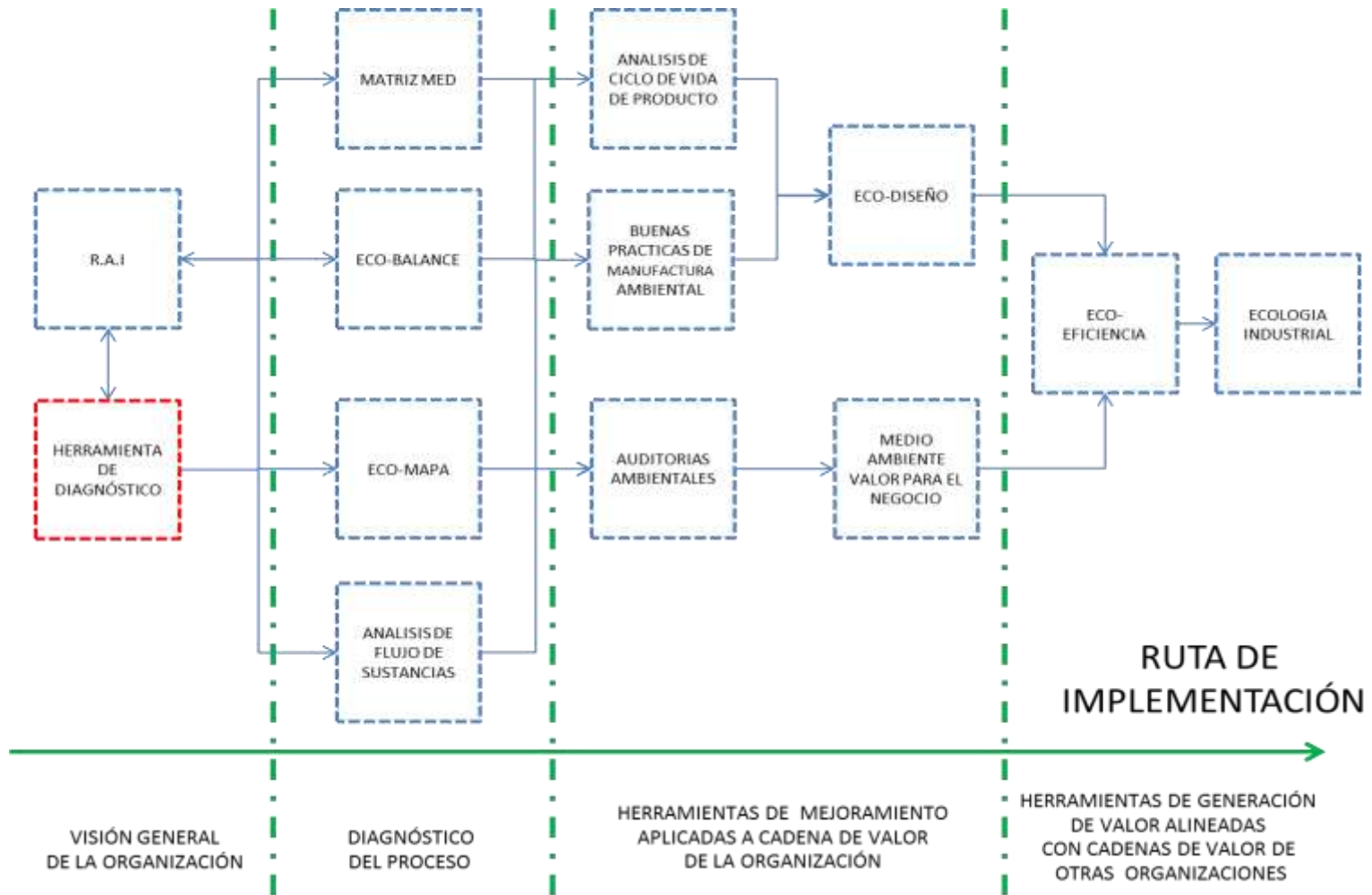
La estructura de la propuesta se complementa en sus etapas finales con Eco-eficiencia y Ecología Industrial las cuales son identificadas como *herramientas de generación de valor alineadas con cadenas de valor de otras organizaciones*; estas son herramientas más complejas donde su alcance llega hasta concatenar procesos con cadenas de valor de otras organizaciones que además de mejorar el impacto ambiental y lograr “cero desperdicios” agregar valor a la organización y a la sociedad.

La eco-eficiencia se refiere a cuatro principios para su implementación que son reducir consumo de recursos (buenas prácticas medio ambientales), reducir el impacto en la naturaleza (análisis de ciclo de vida de producto), suministrar más valor con el producto o servicio (eco-diseño) e implementación de un SGA (medio ambiente valor para el negocio), los cuales pueden alcanzarse a través de la aplicación continua de las herramientas previas descritas en la propuesta.

En el caso de la Ecología Industrial busca analizar los flujos de materiales y energía de todo el sistema industrial revisando que todos los impactos que tenga la organización se comporten como un ecosistema, para ello utiliza la simbiosis industrial con el objeto de que los desperdicios de una organización sean la materia prima de otra.

A continuación se presenta la propuesta de implementación:

Ilustración 27 Herramienta para gestionar y mejorar el desempeño ambiental de una organización



Fuente: Los Autores

7.5 Aplicación de la herramienta de diagnóstico y planteamiento de una propuesta de implementación en la empresa Alimentos XYZ del sector de alimentos subsector de snacks

7.5.1 Descripción del Sector

Colombia cuenta con gran potencial para el desarrollo de productos snacks por su amplia oferta agrícola. Son productos de fácil adaptación para la apertura de nuevos mercados debido a la flexibilidad que tienen para su comercialización en grandes superficies, tienda a tienda o en tiendas de mayoristas. Los cálculos de la firma Euromonitor Internacional señalan, entre tanto, que el consumo per cápita anual es de 1,9 kilos, después de México, con 3,8 kilos, y Chile, con 2,7 kilos anuales. (Portafolio.co, 2013)

Entre sus productos principales están: papas, mixtos, extruidos de maíz, tortillas, maní, plátanos y harinas. Sin embargo, entre los snacks también se incluyen otro tipo de alimentos como los cereales, galletas, chocolates, que hacen parte de la dieta de grandes y pequeños, pero que no son considerados comidas principales. La diferencia entre unos y otros radica en los momentos de consumo. El reto para cada marca y producto es convertirse en la primera opción del comprador, ganarse todos los momentos.

Las ventajas competitivas en el mercado de snacks se han centrado principalmente en las estrategias de mercadeo y los canales de comercialización, más que en estrategias asociadas a los costos o a los precios. En general el comportamiento de la industria de pasabocas ha sido el más destacado y positivo para el procesamiento nacional de papa, plátano y yuca y el que mejor ha competido con los productos importados. (Revista Alimentos, Edición 11)

En el cluster de snacks en el Valle del Cauca, la línea de negocio más representativa es la confitería, que registró en el año 2013 ventas por US\$680 millones y un crecimiento del 5,4% desde el año 2001. Por su parte, el segmento de frutos secos (maní, pasas, etc.), tuvo en el 2013 menores ventas (US\$16,1 millones), aunque entre los años 2011 y 2013 registró la mayor expansión en ventas: 45%. Entretanto, la división de bebidas bajó el año pasado sus ventas en 2,1%, mientras la línea de frituras presentó el menos dinamismo con un descenso en ventas del 67.3%. (Redacción del País, 2014)

7.5.2 Descripción general de la empresa

Alimentos XYZ es una compañía fabricante de snacks con más de 30 años en el mercado colombiano. En la actualidad cuenta con cuatro plantas en Latinoamérica, dos de ellas en Colombia en las que se procesan más de 300 referencias de productos, de los cuales los principales son: Papas, Plátanos, y Mixtos (con una producción aproximada de 7583 ton/año), Extruidos (4150 ton/año) y Tortillas (2384 ton/año).

Genera aproximadamente 1300 empleos entre directos e indirectos, generando desarrollo para el sector y para el departamento. La compañía exporta alrededor del 10% de su producción a países como Panamá, Costa Rica, Puerto Rico, Bolivia, Chile, Jamaica, Perú y Estados Unidos.

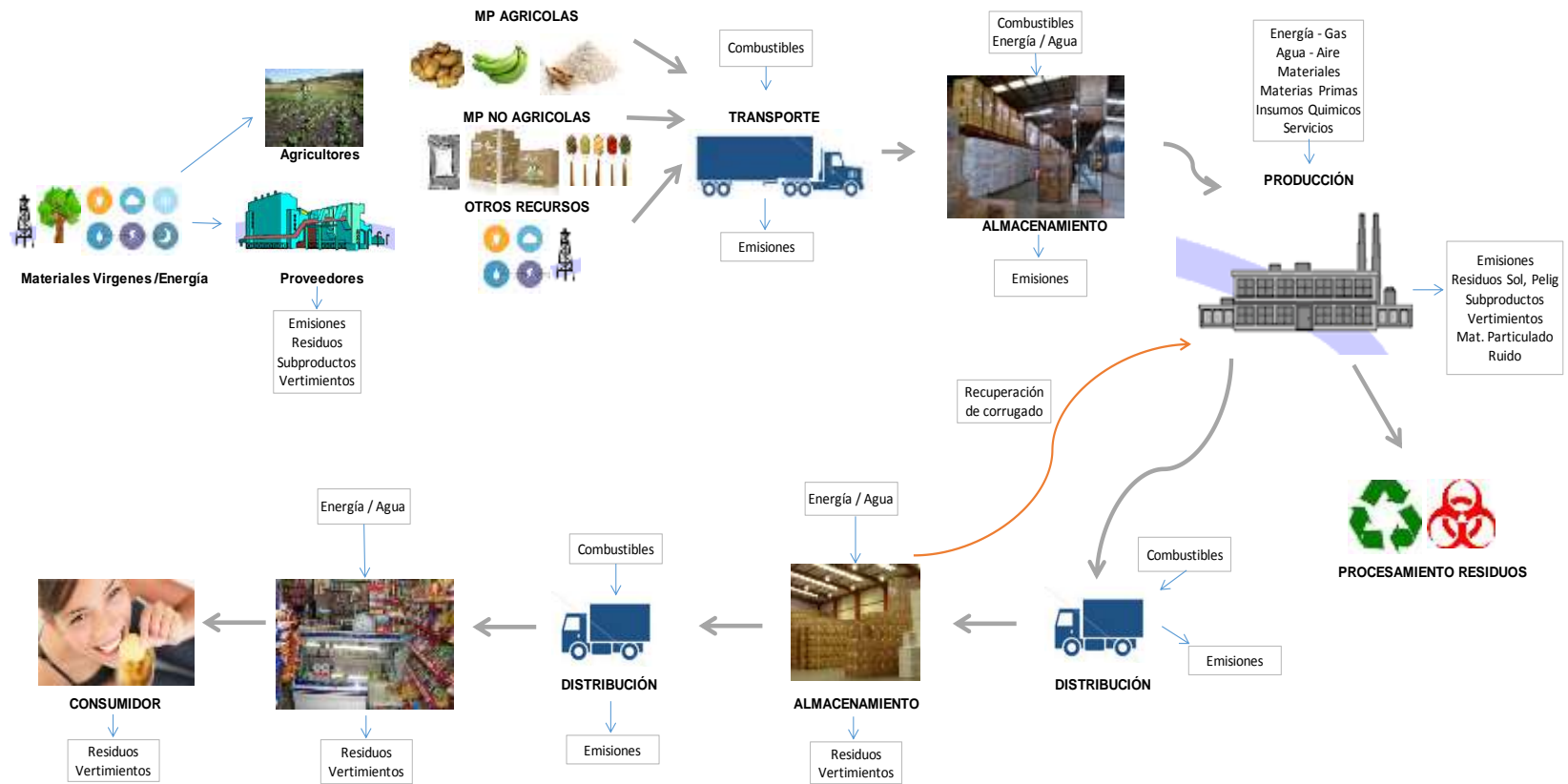
Alimentos XYZ tiene certificado su Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001 desde hace 3 años, asegurando la calidad de sus productos y logrando la satisfacción de sus clientes y consumidores.

Su proceso de distribución se enfoca en 4 canales: Tienda a Tienda, Autoservicios, Clientes Institucionales y Mayoristas; el canal principal TAT que cubre aproximadamente el 80% de la venta es atendido a través de 811 distribuidores y 1430 vendedores, los cuales se encuentran asignados en 1430 zonas y atendiendo alrededor de 250.000 tiendas a nivel nacional.

A continuación se presenta un esquema de la cadena de valor de compañía con la identificación de algunos de los impactos ambientales más representativos generados en cada una de las etapas.

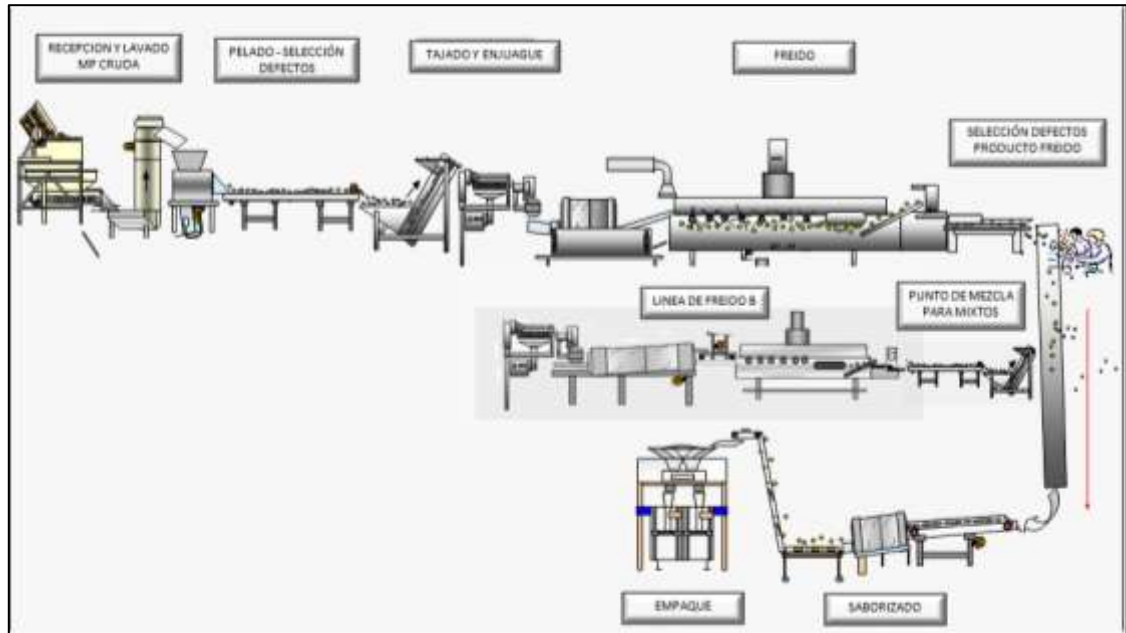
La línea de producción principal, en la cual se fabrican los productos con mayor nivel de ventas es la de Papas, plátanos y mixtos; para esta línea se presenta a continuación un esquema gráfico del proceso y una tabla de análisis de flujos con entradas y salidas de materiales y recursos principales.

Ilustración 28 Cadena de Valor Producción de Snacks



Fuente: Los Autores

Ilustración 29 Esquema línea de producción de Papas, Plátanos y Mixtos



Fuente: Adaptado por los Autores de Alimentos XYZ, 2014

Tabla 14 Análisis de Flujos Línea de Procesamiento de papas

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
MP AGRICOLAS ENERGÍA - GAS AIRE - AGUA	RECEPCIÓN Y LAVADO	EMISIONES VERTIMIENTOS
AGUA ENERGIA	PELADO Y SELECCIÓN DEFECTOS	RESIDUOS ORGANICOS VERTIMIENTOS RUIDO
AGUA ENERGIA	TAJADO Y ENJUAGUE	VERTIMIENTOS RESIDUOS ORGANICOS SUBPRODUCTOS RUIDO
ENERGIA OLEINA GAS	FREIDO	VERTIMIENTOS RESIDUOS LÍQUIDOS (GRASAS) EMISIONES RUIDO
ENERGIA	SELECCIÓN DEFECTOS PRODUCTO FREIDO	RESIDUOS ORGANICOS
ENERGIA SABORIZANTES GRASAS	SABORIZADO	RESIDUOS ORGANICOS RESIDUOS SOLIDOS MATERIAL PARTICULADO
ENERGIA AIRE COMPRIMIDO MATERIAL DE EMPAQUE	EMPAQUE	RESIDUOS ORGANICOS RESIDUOS SOLIDOS RUIDO
MATERIALES GRASAS ENERGIA AGUA PRODUCTOS QUIMICOS	ACTIVIDADES DE CONTROL DE CALIDAD, MANTENIMIENTO, CONTROL DE PLAGAS, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	RESIDUOS SOLIDOS RESIDUOS PELIGROSOS VERTIMIENTOS EMISIONES RUIDO

Fuente: Los Autores

7.5.3 Resultados Aplicación de la Herramienta de Diagnóstico

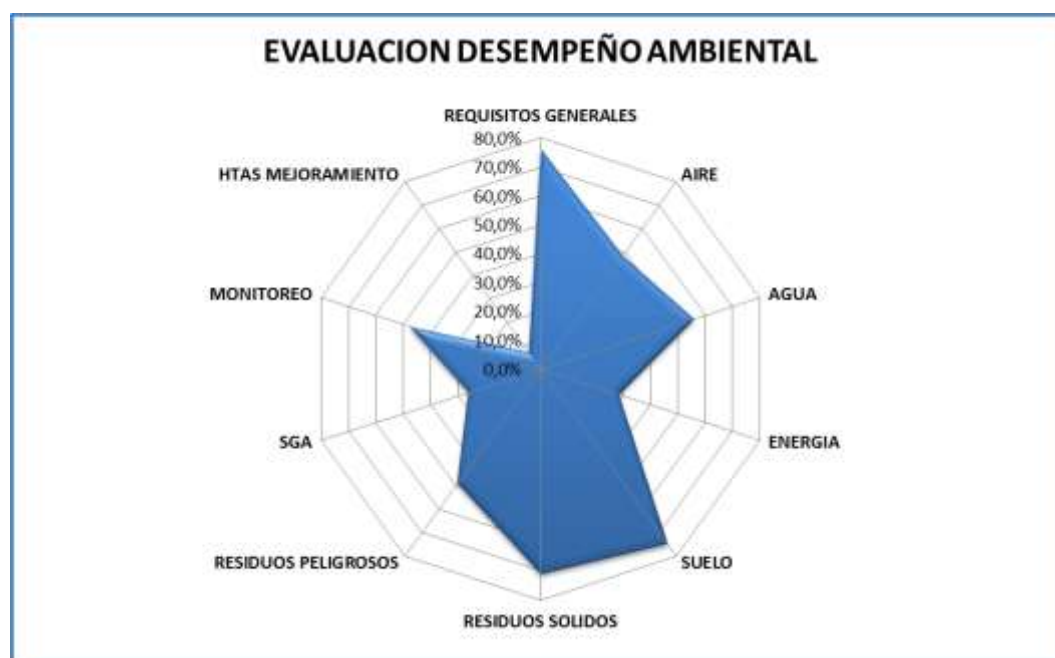
Para llevar a cabo la aplicación de la herramienta de diagnóstico se realizó una visita a las instalaciones de Alimentos XYZ con el acompañamiento del Coordinador de Gestión Ambiental, en esta visita se conocieron los diferentes procesos y la gestión realizada por el área en los todos los aspectos evaluados en el diagnóstico, también se realizaron entrevistas a personal de mantenimiento y producción con el fin de conocer su percepción y conocimiento sobre el tema.

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

La calificación general obtenida es del **45.2%** lo que evidencia la necesidad de que la compañía enfoque esfuerzos y recursos en mejorar su desempeño ambiental.

El resultado de la evaluación que comprende solo los Requisitos Legales Capítulos del 1 al 7 fue de **59.7%**, con menores resultados en los aspectos de energía 28.6%, aire 48.5%, residuos peligrosos 49%, agua con 56% y mejores resultados en residuos sólidos 71.1%, suelo 75% y requisitos generales 76.1%.

Ilustración 30 Resultados Diagnóstico Alimentos XYZ Gráfica de radar



Fuente: Los Autores

En los resultados del capítulo de Energía se evidencia la falencia en la implementación de la resolución 180919 que promueve el desarrollo del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía, temas sobre los que la compañía no ha establecido ningún plan de control y mejoramiento.

En el capítulo de Aire se detecta que no se han realizado mediciones de emisiones ni de ruido y que las chimeneas no cumplen con el protocolo de Buenas Prácticas de Ingeniería para su construcción, esto debido a que la principal fuente de combustible para los equipos es el Gas y es considerado menos contaminante y por lo tanto de menor impacto.

En el capítulo de Residuos Peligrosos los principales incumplimientos están relacionados con la caracterización e identificación de los equipos que puedan estar contaminados con PCB, aunque el nivel de residuos peligrosos generados no es muy alto, se debe mejorar la capacitación al personal sobre el manejo de este tipo de residuos y las condiciones de almacenamiento para cumplir con la normatividad. Igualmente se debe controlar el impacto de la generación de emisiones por las fuentes móviles (proveedores del servicio de transporte y distribución) dado que la compañía no cuenta con una flota propia de transporte.

Respecto al capítulo de Agua, las principales debilidades se encuentran en el cumplimiento de los vertimientos, pero si se cuenta con un plan de mejoramiento de la PTAR y un proyecto de reducción del consumo de agua en la línea de papas.

Por ser esta una compañía de alimentos es vital para su funcionamiento una adecuada implementación de las BPM - Buenas Prácticas de Manufactura establecidas en el decreto 3075 y la resolución 2674; esto se ve reflejado en que el nivel de cumplimiento del capítulo de requisitos generales (que incluye estas normas) es el que presenta un mayor nivel de cumplimiento 76,1%.

Como se puede observar en la gráfica de radar la menor calificación se obtuvo en los capítulos de herramientas de mejoramiento 6.9% y SGA 26.2% dado que la compañía no ha decidido implementar un SGA y las herramientas de mejoramiento no han sido adoptadas por los responsables del departamento de Gestión Ambiental en su mayoría por falta de conocimiento sobre estas; este resultado es consecuente con las observaciones realizadas durante la visita, dado que la compañía ha identificado como prioridad principal lograr un mayor cumplimiento de los requisitos legales.

El aspecto de Monitoreo también se encuentra dentro de aquellos con menores resultados en cuarto puesto con 47.8%. Al respecto la compañía cuenta con indicadores definidos para consumo de agua y energía por tonelada producida pero no se realiza un análisis detallado que permita implementar planes de mejoramiento. Se cuenta con indicadores de aprovechamiento de residuos que si

tienen un mayor control y gestión con el acompañamiento de los proveedores del servicio de reciclaje y recuperación. El resultado también se debe a que no hay intervención con los proveedores de materias primas agrícolas para el control en el manejo de los plaguicidas, y aunque no es un punto de impacto directo de la compañía dado que los cultivos no son de su propiedad, si pertenece al grupo de los impactos indirectos.

Este capítulo evalúa muchas prácticas complementarias a la implementación de los requisitos legales que favorecen la reducción de los consumos y la estrategia de la compañía pero que no han sido implementadas en Alimentos XYZ.

A continuación se presentan las gráficas resumen de la evaluación de los elementos:

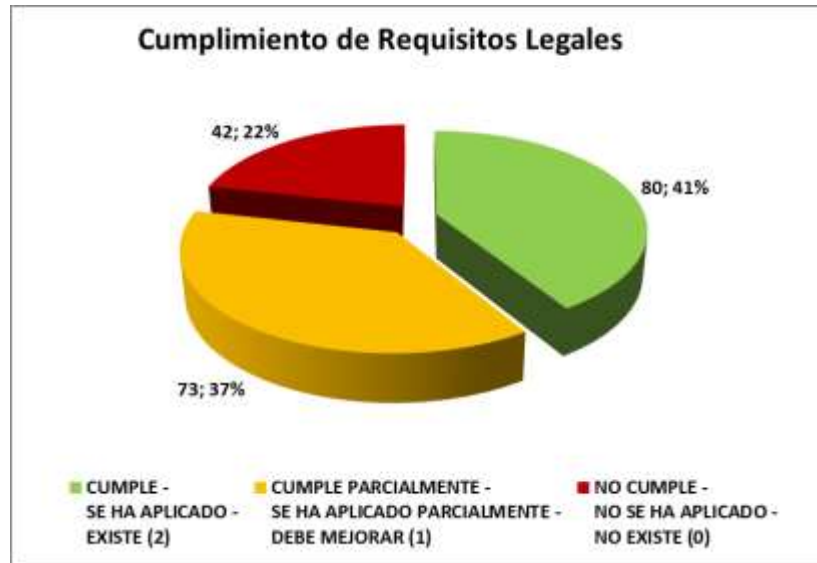
Ilustración 31 Diagnóstico Alimentos XYZ Cumplimiento Total de requisitos evaluados



Fuente: Los Autores

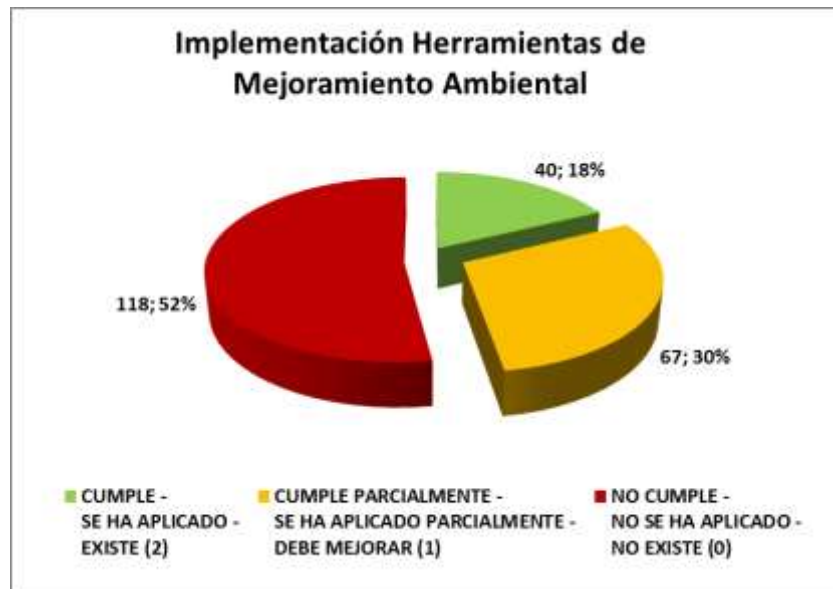
Del total de los requisitos evaluados el 27% cumple completamente todos los aspectos, 31% cumple parcialmente o solo con algunos de los aspectos evaluados y el 36% no cumple con nada del requisito evaluado.

Ilustración 32 Diagnóstico Alimentos XYZ Cumplimiento de Requisitos Legales



Fuente: Los Autores

Ilustración 33 Diagnóstico Alimentos XYZ Implementación Herramientas de Mejoramiento



Fuente: Los Autores

Al revisar los resultados presentados en las dos gráficas anteriores se puede corroborar que la compañía aunque tiene muchas oportunidades de mejora, ha trabajado principalmente en lograr un mayor nivel de cumplimiento de los requisitos legales donde cuenta con 41% de requisitos cumpliéndose totalmente, 37% cumpliéndose parcialmente y 22% en incumplimiento total.

Respecto a la implementación de las Herramientas de mejoramiento la distribución cambia completamente, se puede observar que la mayor proporción está en los No cumplimientos con 52%, cumple parcialmente con 30% y Cumple completamente solo con el 18%.

Ver anexo 2. Herramienta de Diagnóstico Ambiental Alimentos XYZ (Archivo de Excel CD)

7.5.4 Propuesta de implementación de las herramientas para mejorar el desempeño ambiental en Alimentos XYZ

Después de haber analizado los resultados obtenidos al aplicar la herramienta de diagnóstico en la empresa Alimentos XYZ, se plantean a continuación las propuestas para desarrollar en la organización; para cada uno de los aspectos evaluados se realiza una descripción de las herramientas a aplicar y las actividades que se pueden llevar a cabo. Posteriormente se presenta sobre el esquema de la ruta de implementación general (delineado en color azul), la secuencia de implementación que debería seguir la empresa en la aplicación de las herramientas para mejorar su desempeño ambiental (delineado en color rojo).

Los aspectos que la empresa Alimentos XYZ debe mejorar para tener un impacto directo en su desempeño ambiental se presentaron en orden de importancia de acuerdo al análisis realizado con el responsable ambiental de la compañía, seleccionando inicialmente los de alto impacto organizacional y de involucramiento de la Alta Gerencia y continuando con los de menor cumplimiento legal y con impacto directo sobre los procesos.

- **SGA**

El elemento Sistema de Gestión Ambiental obtuvo una calificación de 26,2% de cumplimiento, siendo el segundo más bajo de todos los aspectos evaluados.

Como punto de partida la organización debe usar el diagnóstico realizado para involucrar a la gerencia en el plan de implementación del SGA y mostrarle la importancia e impactos positivos que se pueden lograr en caso de aplicarlo.

Inicialmente se debe establecer una política ambiental donde se evidencie la intención de cumplir la legislación y regulaciones ambientales pertinentes además debe hacerla conocer por parte de todos los empleados; ésta política debe incluir un compromiso de prevención de la contaminación y de mejoramiento continuo del desempeño ambiental. Posteriormente basados en la política se deben definir objetivos y metas medibles alineados a indicadores relacionados con los elementos de gestión ambiental que fueron detectados como más críticos, por ejemplo: Reducir la energía utilizada en el proceso de fabricación y el indicador KW-h/ton producida.

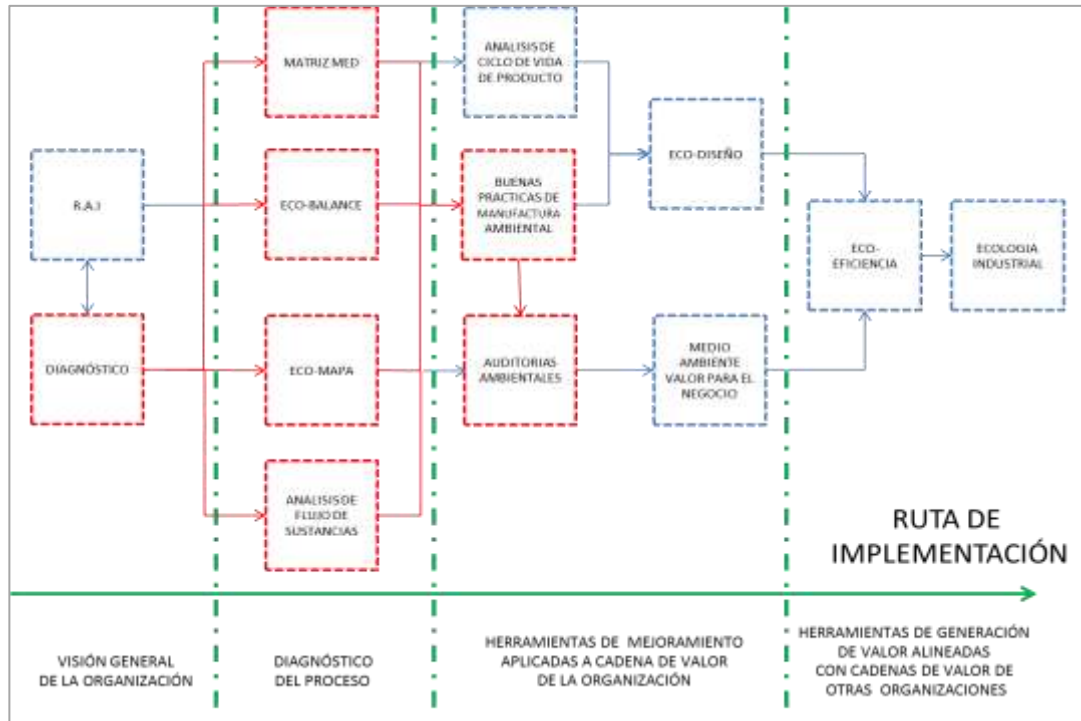
La organización cuenta con un departamento de gestión ambiental pero en la actualidad no está trabajando bajo un esquema de sistema, por lo tanto se debe establecer y definir el alcance del sistema de gestión ambiental; para ello los autores proponen realizar una matriz MED de todo el proceso productivo con el fin de identificar los aspectos ambientales directos que están asociados a los productos y servicios de la organización como emisiones, vertimientos, residuos, uso de recursos naturales, análisis de materias primas, análisis de aditivos, etc.

Como resultado de la matriz MED podrán identificarse las actividades que mayores impactos están causando al medio ambiente y aplicar para cada uno de ellos herramientas como eco-mapas o eco-balances, que permitirán, tener una visión más detallada de los impactos y así priorizar el plan de acción a seguir.

Con lo detectado a través de uso de estas herramientas se propone establecer BPMA y socializarlas con todo el personal, con el fin de lograr su aplicación, concientización y mejoramiento continuo de los resultados obtenidos en el diagnóstico.

El SGA exige la aplicación de las Auditorías Ambientales, herramienta que dará una visión de los resultados, las mejoras y permitirán continuar con la implementación de las buenas prácticas ambientales. A continuación se presenta el esquema a seguir:

Ilustración 34 Propuesta Ruta de Implementación SGA



Fuente: Los Autores

- **Energía**

Es el tercer punto más bajo en calificación de acuerdo al diagnóstico realizado por los autores con un cumplimiento de 28,6%

Para este punto los autores proponen realizar un eco-mapa de energía, en el cual visualmente se pueda evidenciar los puntos de mayor consumo y menor eficiencia. A estos puntos identificados se debe realizar un eco-balance enfocado en la energía consumida en cada operación unitaria, con esto podemos establecer un plan para incrementar la eficiencia operacional de esta actividad o plantear un cambio que permita generar ahorros o justificar cambios a través de un indicador de retorno sobre a la inversión.

La organización además debe alinear este objetivo a su eficiencia operacional, en la medida que más unidades por hora se produzcan, que se tengan menos desperdicios, menos paros o tiempos muertos se necesitará una menor cantidad de energía para producir las mismas cantidades, generando ahorros en los costos

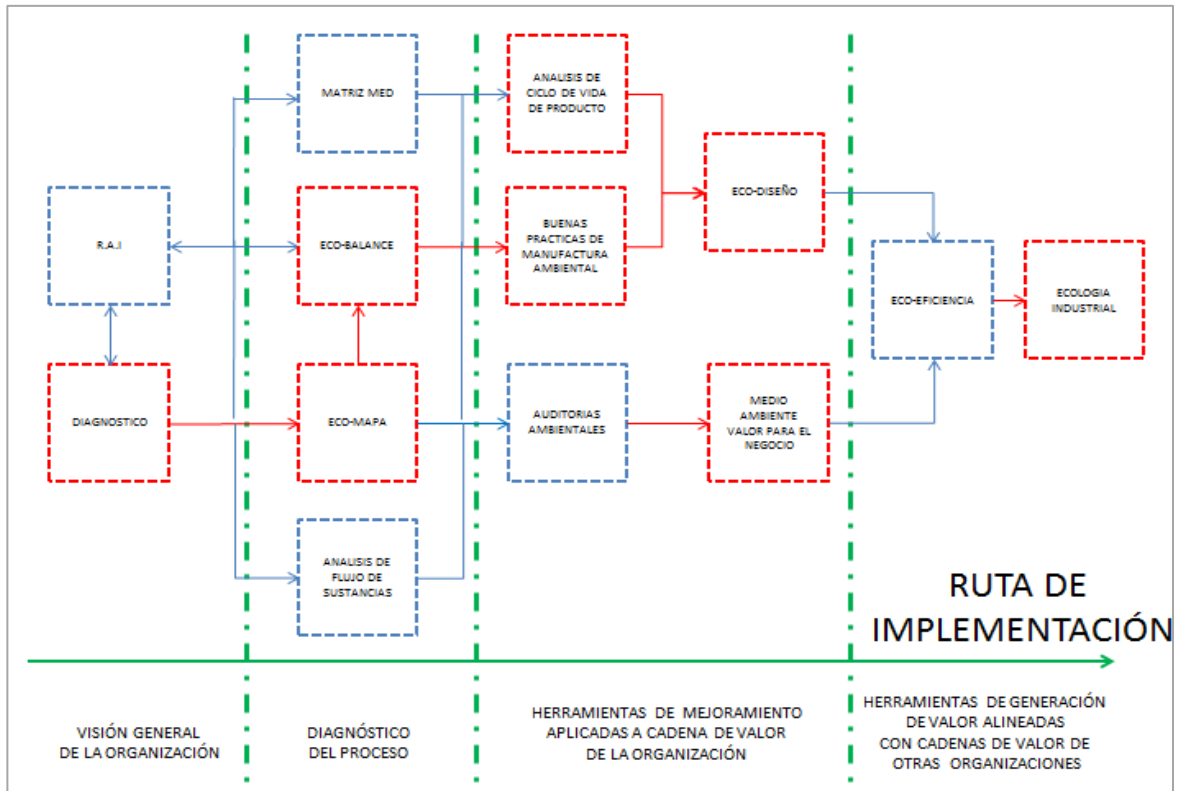
de fabricación. Para alcanzar este objetivo las acciones a realizar se pueden liderar a través de la implementación de la herramienta MAVN. Esta herramienta permitirá mostrar los resultados de agregar valor a la operación para que la gerencia apoye los diferentes proyectos.

Otra de las iniciativas planteadas son las buenas prácticas de manufactura ambiental, a través de la generación de programas que impacten positivamente los aspectos relevantes detectados, por ejemplo: un programa de mantenimiento que en este caso se puede enfocar a medir puntos en los tableros de energía donde haya pérdidas identificadas por su temperatura, los cuales deben corregirse mediante cambio de cableado o ajuste de conexiones; también se pueden implementar programas de ahorro de energía en los cuales se introduzcan iniciativas como adquisición de lámparas de menor consumo, cambio de motores tradicionales por motores de alta eficiencia, sensores de movimiento para activación de lámparas en lugares de poco tránsito, automatización de encendido y apagado de equipos, análisis estadístico predictivo basado en los registros históricos de producción para mejorar consumos energéticos, instalación de arrancadores suaves para motores mayores a 30 HP, instalar control de temperatura automáticos para los freidores, etc.

A través del análisis de ciclo de vida del producto la organización puede cuantificar cuanta energía necesita para transformar las materias primas en productos terminados, esta información es importante considerarla en el desarrollo de nuevos productos “eco-diseño”, y solicitar modificaciones a proveedores como oleína con menor calor específico que permita alcanzar la temperatura de freído con menor consumo de energía, entre otros desarrollos.

Se puede establecer el uso de energías alternativas para el parque industrial donde se encuentra Alimentos XYZ, a través de la generación compartida por medio de adquisición de nuevas tecnologías o a través de la generación por biomasa ya que al ser una empresa de alimentos sus residuos pueden fermentarse generando productos de combustión y obtención de vapor para proveer energía. En la ilustración se presenta la propuesta a seguir para mejorar el desempeño ambiental del recurso energía:

Ilustración 35 Propuesta Ruta de Implementación Energía



Fuente: Los Autores

- **Aire**

En este aspecto la organización obtuvo una calificación de 48,5% en el diagnóstico elaborado por los autores.

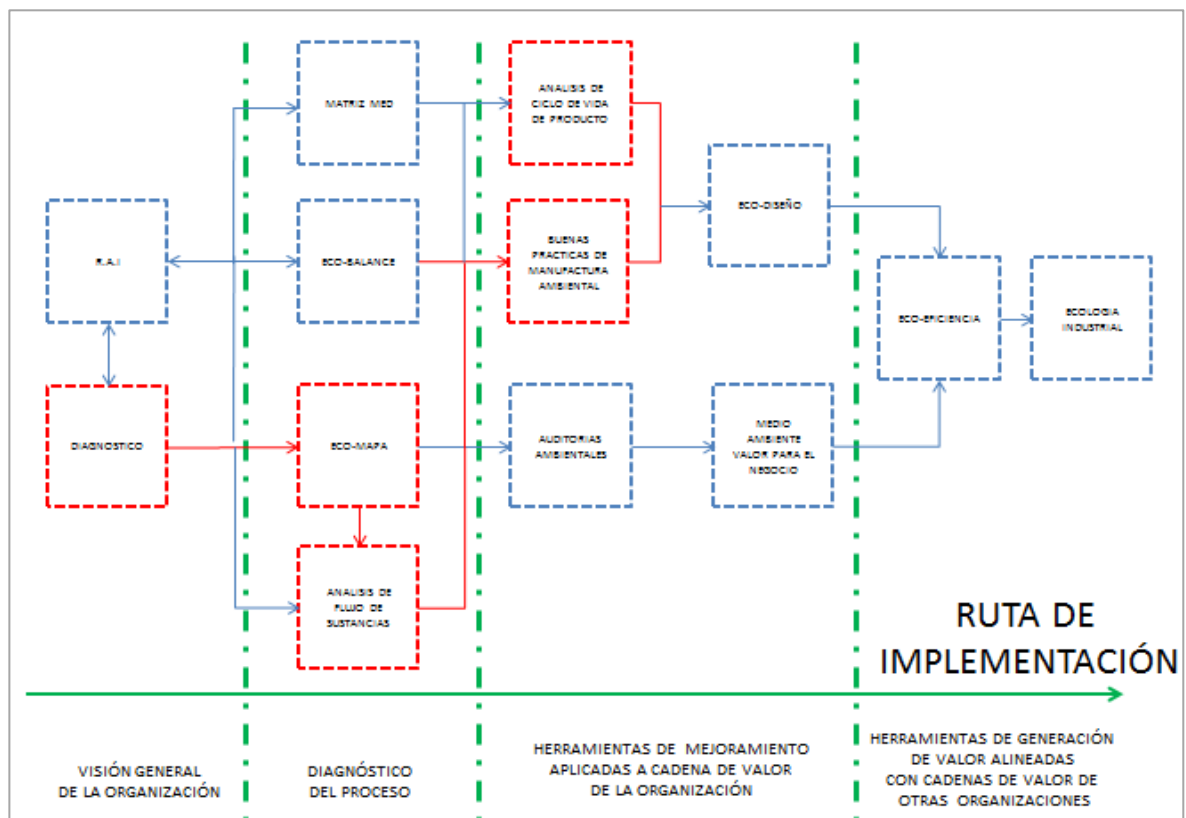
Es importante iniciar la gestión de este elemento a través de un eco-mapa de emisiones, en el cual se van a identificar, localizar y caracterizar las fuentes generadoras de emisiones contaminantes.

Las emisiones pueden ser de diferentes orígenes por lo cual también es conveniente realizar un análisis de flujo de sustancias de elementos como CFC, monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de azufre, metano y ozono que se generen en los procesos de la organización.

Todos los hallazgos detectados pueden usarse como medio para alimentar el análisis del ciclo de vida del producto y gestionarlos a través de la aplicación las buenas prácticas de manufactura ambiental con el fin de realizar un plan de mejoramiento preventivo a los equipos que generen las emisiones.

En la ilustración a continuación se presta la propuesta a seguir para mejorar el desempeño ambiental del recurso aire:

Ilustración 36 Propuesta Ruta de Implementación Aire



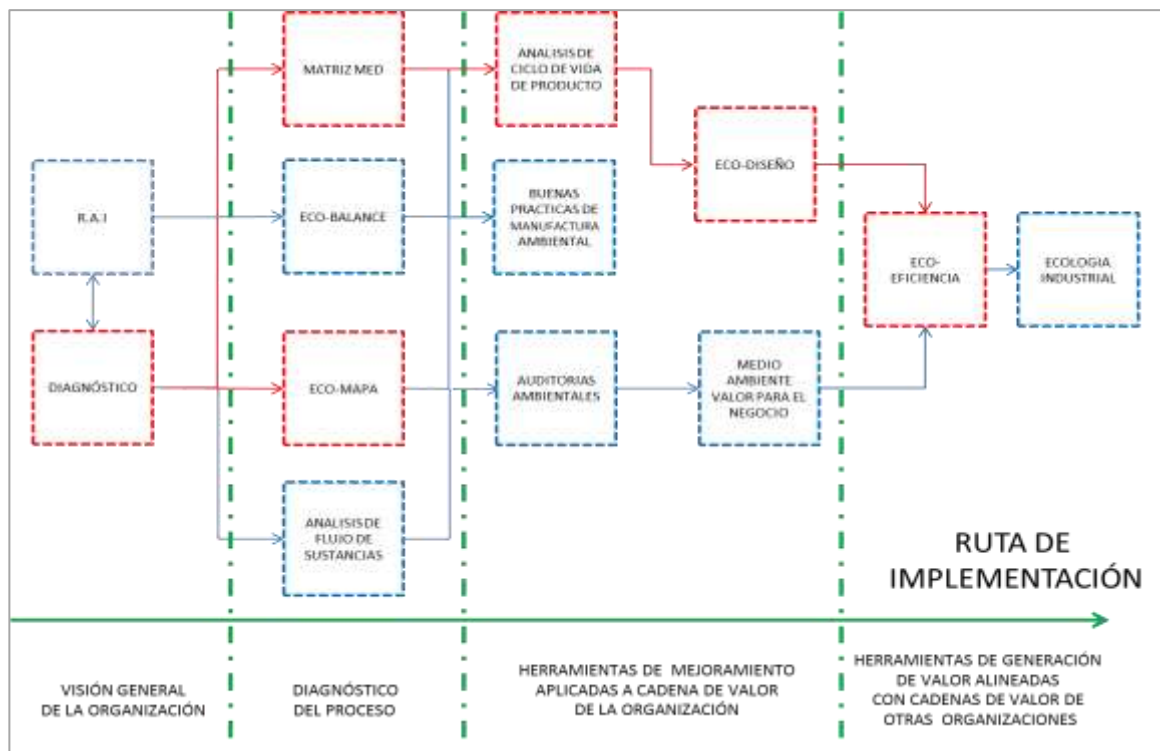
Fuente: Los Autores

- **Residuos Peligrosos**

La organización obtuvo una calificación de 49% en el aspecto de residuos peligrosos, debido a que no se cuenta con la caracterización de estos residuos, hay falencias en las etapas de almacenamiento, transporte y no se ha realizado ninguna labor respecto a identificación y manejo de PCB.

Por lo cual los autores recomiendan partir de la matriz MED para identificar los residuos generados, realizar la caracterización para establecer cuales corresponde a residuos peligrosos, realizar un eco-mapa donde se identifiquen las fuentes generadoras de componentes dañinos como PCB, mercurio, residuos químicos, etc. Con esta información la empresa debe definir un plan preventivo para la reducción en la generación de estos elementos en todo el ciclo de vida del producto, también en la adquisición de nuevos equipos que no generen este tipo de residuos con apoyo de las áreas de innovación e ingeniería, y con el soporte de sus proveedores garantizar un adecuado manejo de estos en toda la cadena hasta su disposición final.

Ilustración 37 Propuesta Ruta de Implementación Respel



Fuente: Los Autores

- **Agua**

La organización alcanzó un resultado de 56% en la evaluación del elemento agua. Para mejorar el desempeño ambiental de este elemento los autores consideran que debe iniciarse el proceso con la elaboración de un eco-mapa de este recurso,

mediante esta herramienta se pueden identificar puntos de mayor consumo, así como fugas o desperdicios. A partir de allí realizar eco-balances en los puntos identificados para determinar alternativas de reducir consumo de agua en los diferentes procesos, dado que es uno de los recursos con mayores consumos.

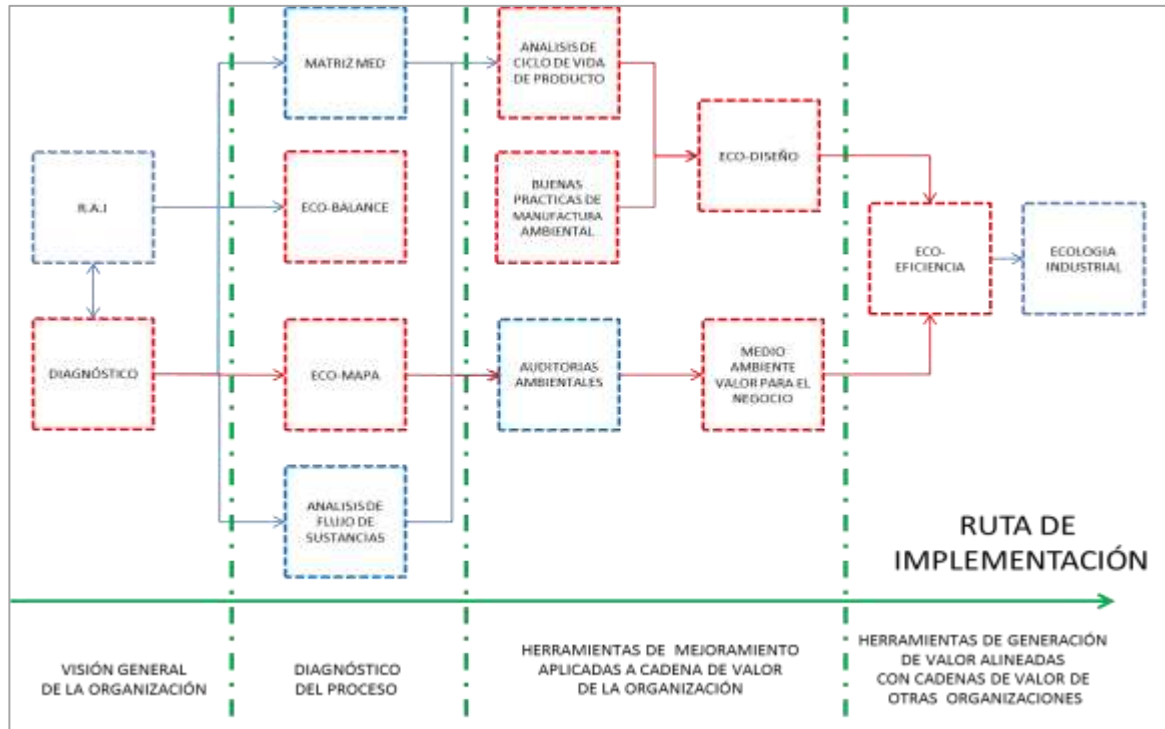
La organización podría adoptar buenas prácticas de manufactura ambiental, a partir de plan de reducción de uso de agua donde estén involucradas actividades como cambio de grifos por sistemas regulados o de mando óptico electrónico, inodoros con opción de doble descarga, orinales con sensores de detector de usuario. En los programas de limpieza y desinfección, cambio de lavado húmedo por limpieza en seco o aspiración y procesos que no requieran enjuagues, para los jardines se puede usar el agua tratada en la PTAR o el agua lluvia al conectar las bajantes de los techos a tanques de almacenamiento.

A través de las herramientas de análisis de ciclo de vida y eco-diseño la organización puede identificar su huella hídrica, el consumo de agua a través de toda la cadena de valor incluidos los agricultores y otros proveedores, hasta el consumo final; con este resultado la organización define planes de reducción de consumo de agua en los cultivos a través del involucramiento de los proveedores con buenas prácticas agrícolas o en su proceso como el re-uso del agua en la etapa de lavado de la materia prima cruda.

La organización, por su ubicación y su condición de empresa procesadora de alimentos, debería considerar el agua como elemento estratégico, por lo cual es importante realizar proyectos con la comunidad sobre la cuenca hidrográfica del río que la provee, enfocado en reforestación y cuidado de este elemento. Estos proyectos pueden ser administrados a través de la herramienta de Medio Ambiente valor para el negocio, logrando así, planes direccionados a la Eco-eficiencia

En la ilustración a continuación se presta la propuesta a seguir para mejorar el desempeño ambiental del recurso agua.

Ilustración 38 Propuesta Ruta de Implementación Agua



Fuente: Los Autores

- **Residuos Sólidos**

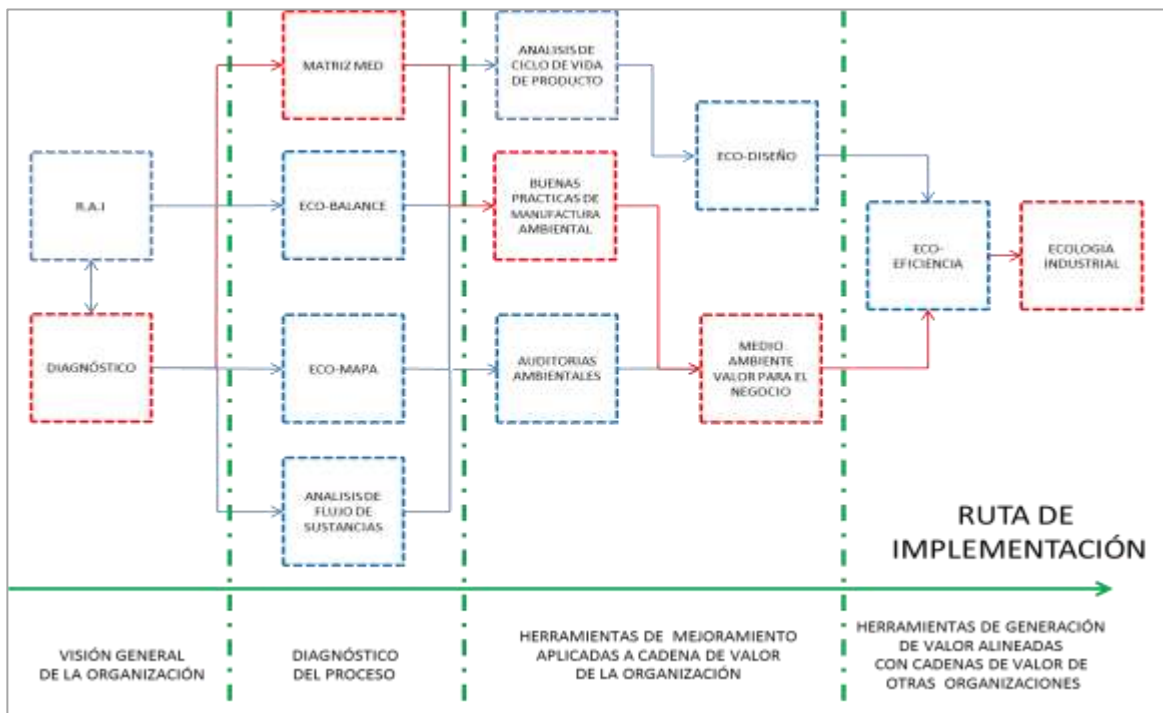
Para este elemento la organización obtuvo una calificación de 71,1% de cumplimiento en el diagnóstico realizado, para mejorar este desempeño los autores recomiendan usar la herramienta matriz MED aplicada a todo el proceso productivo con el fin de identificar los puntos de mayor generación y caracterizar los tipos de residuos generados, con esta información realizar un plan de trabajo para la reducción de los mismos apoyados en sus proveedores, comunidad y compañías vecinas.

La primera opción que debería manejar la organización para disminuir los residuos es la disminución en su origen, tanto a nivel económico como ambiental siempre será más interesante esta actuación que otras posteriores de tratamiento, por lo tanto los autores consideran que debería implementarse un plan efectivo de reducción de residuos en la producción con iniciativas de buenas prácticas de manufactura ambiental desarrolladas con el apoyo del personal de producción, como balanceo de líneas, mantenimiento preventivo, calibración de equipos e incluso evaluar otras variedades de materias primas que puedan tener un mejor

rendimiento. Se podría potencializar estas actividades con la herramienta de Medio ambiente valor para el negocio.

La organización cuenta actualmente con programas de reciclaje y reutilización, en donde se contempla la separación de cartón, plástico y residuos orgánicos los cuales se usan para compostaje, alimentación animal y como materia prima para otros procesos, al generar actividades de mayor colaboración con la comunidad, los proveedores y negociar con empresas que usen sus subproductos y residuos como materias primas se daría mayor alcance a la herramienta de ecología industrial. En la ilustración a continuación se presta la ruta propuesta a seguir para mejorar el desempeño ambiental de generación de residuos.

Ilustración 39 Propuesta Ruta de Implementación Residuos Sólidos



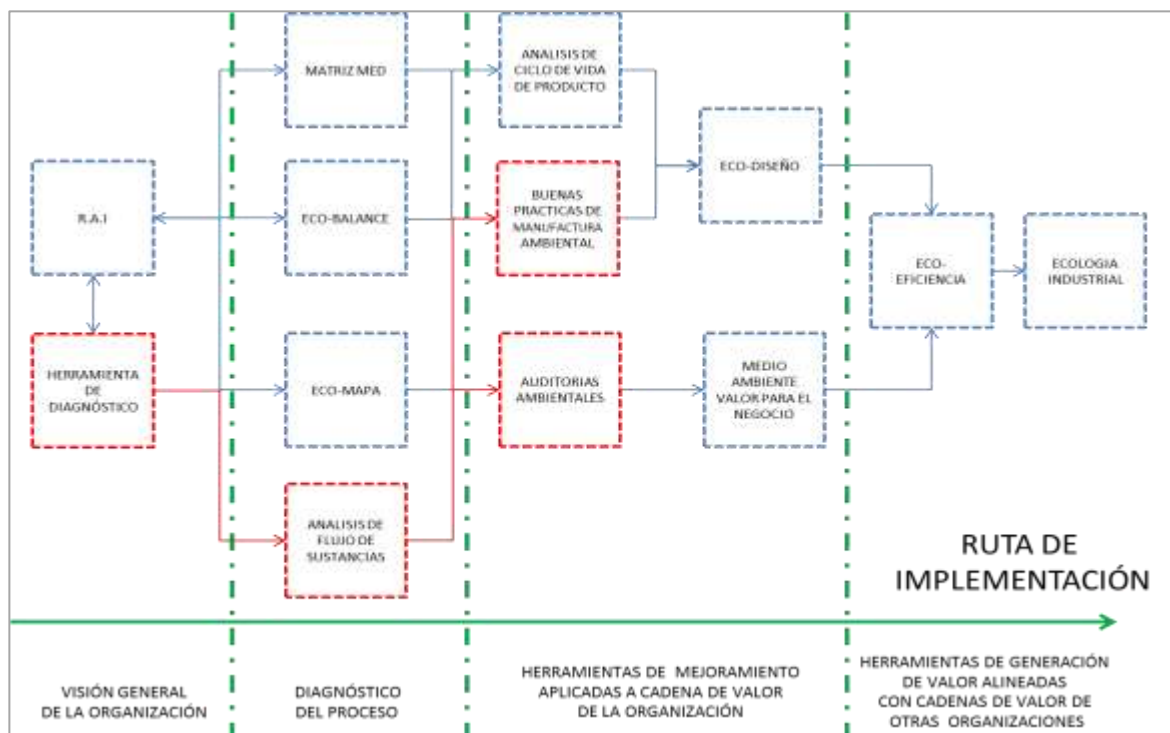
Fuente: Los Autores

- **Suelo**

La organización obtuvo una calificación de 75% en el diagnóstico realizado por los autores, el mejor resultado de los requisitos legales ambientales. Para mejorar el desempeño en la gestión de este elemento los autores recomiendan iniciar con el análisis de flujo de sustancias, esto debido a que los incumplimientos están

relacionados con el manejo inadecuado de sustancias químicas, a partir de allí se puede realizar la implementación de las buenas prácticas de manufactura ambiental en el control de productos químicos con iniciativas como: Rotulación adecuada de productos químicos, evaluación los productos usados para que sean de menor impacto ambiental, uso de estibas para contención de derrames, etc. Es importante que este punto sea gestionado a través de la capacitación continua del personal responsable y la aplicación de Auditorías ambientales que permitan monitorear que el buen desempeño actual se mantenga y mejore a través del tiempo.

Ilustración 40 Propuesta Ruta de Implementación Suelo



Fuente: Los Autores

- **Monitoreo**

De acuerdo a la evaluación realizada a través del diagnóstico la organización alcanzó una calificación del 47,8%; en este aspecto se calificaron las prácticas con que cuenta la organización para soportar y complementar su sistema de gestión ambiental. En este capítulo se incluyeron prácticas que permiten a una compañía de alimentos fortalecer su gestión, ser más competitiva y tener un mejor desempeño ambiental, por ejemplo RSE – Responsabilidad social empresarial,

BPA – Buenas prácticas agrícolas, Manejo de emergencias y buenas prácticas en cada elemento evaluado.

Al finalizar, si la compañía ha implementado las rutas recomendadas anteriormente para cada uno de los aspectos, va a lograr un mejor resultado en monitoreo y debe enfocarse en desarrollar actividades que la relacionen y fortalezcan su impacto con todas sus partes interesadas (proveedores, comunidad, clientes, etc.)

- **Requisitos Generales**

La organización alcanzó una calificación de 76,1% en la evaluación de requisitos generales del diagnóstico realizado por los autores, siendo el punto con mejor calificación.

Para mejorar este aspecto los autores recomiendan la implementación y certificación de BPM – Buenas prácticas de manufactura para la industria de alimentos que van alineadas con su sistema de gestión de calidad y con el sistema de gestión ambiental a través de iniciativas como mejorar la calidad del agua potable a través de filtros o planta de tratamiento, cambiar los materiales usados en pisos y paredes de algunas áreas de producción, rediseñar su programa de residuos sólidos con el manejo de contenedores adecuados para la correcta clasificación y reciclaje de los mismos, entre otras actividades muy puntuales que se deben mejorar.

Los otros requisitos analizados en este punto como son la existencia de un departamento de gestión ambiental, el reporte en el RUA manufacturero, el licenciamiento ambiental y las infracciones ambientales la organización los cumple adecuadamente.

- **Herramientas de Mejoramiento**

Este punto de evaluación fue el más bajo en la calificación de la organización con un valor de 6,9%, debido a la poca implementación de este tipo de herramientas.

Para mejorar el desempeño ambiental los autores recomiendan la aplicación sistemática de las herramientas propuestas en la ilustración 27 y en las ilustraciones de la 34 a la 40, lo cual va a permitir que Alimentos XYZ además de reducir sus impactos ambientales, alcance una cultura de mejoramiento continuo que agregue valor al negocio y la encamine a la sostenibilidad.

8. CONCLUSIONES

El análisis de las diferentes herramientas y metodologías de mejoramiento del desempeño ambiental, permitió a los autores ampliar su conocimiento sobre el desarrollo que se ha logrado a nivel mundial en este tema que ha sido tan poco difundido en nuestro país, muestra que hay una lógica de aplicación de las herramientas que depende principalmente del estado inicial de la organización y los impactos ambientales que la operación genera al medio ambiente. Para poder lograr la sostenibilidad como estado ideal, se debe seguir una secuencia de pasos que lleven a la organización inicialmente a lograr el cumplimiento legal, luego al mejoramiento de la cadena de valor interna y posteriormente a involucrar otras partes interesadas (proveedores, clientes, distribuidores, comunidad), logrando así el mejoramiento estratégico.

El diseño de la herramienta de diagnóstico ha mostrado que en Colombia la normatividad ambiental está ampliamente desarrollada, que para cada uno de los elementos existen leyes, decretos, resoluciones y guías que regulan las actividades de las empresas privadas como del estado y promueven la generación de programas enfocados en las buenas prácticas; pero que la difusión y apoyo para la implementación de estas por parte de los organismos nacionales no es el suficiente y las compañías aunque hacen esfuerzos por cumplir con toda esta normatividad, les implica muchos recursos y no lo completan.

Al realizar la identificación de los requisitos legales aplicables a las empresas se consultaron diferentes bases documentales creadas en las páginas del ministerio del medio ambiente y las corporaciones autónomas regionales, de lo que se observa que estas no presentan la información actualizada, relacionada y de fácil consecución, lo que dificulta y retrasa a los usuarios y personal responsable de las áreas de Gestión ambiental en las compañías contar con las matrices de requisitos legales actualizadas y establecer planes concretos para su cumplimiento de acuerdo a las fechas de aplicación definidas.

Es importante que los líderes de los procesos ambientales en las compañías apliquen como punto de partida la herramienta de diagnóstico, la cual les permite visualizar las debilidades y fortalezas de su sistema de gestión ambiental; posteriormente basados en la ruta de implementación establecer el camino a seguir, con la visión de que la gestión ambiental genera valor agregado a la organización, para que no sea entendida como un sobre costo solo con impacto legal.

La propuesta de implementación metodológica presentada por los autores (excluyendo el diagnóstico) es aplicable a todas las empresas sin distinción del sector en el que estén enfocadas, dado que las herramientas allí incluidas son de carácter universal y pueden aplicarse de acuerdo a la identificación de los impactos que se estén generando por las operaciones de la compañía al medio ambiente. Adicionalmente esta propuesta va alineada con los SGA certificables como ISO 14001 y EMAS sin competir con ellos o excluirlos, debido a que la aplicación de estas herramientas ayudan a la mejora del desempeño y a lograr un mayor involucramiento tanto del personal operativo como de la alta dirección.

Durante el diseño de la propuesta de implementación los autores han identificado que hay fuerte correlación entre las herramientas, lo que permite identificar varias rutas de mejoramiento; el escoger cuál de ellas seguir depende del elemento a gestionar, del estado actual de la organización, el cual fue identificado a través de la herramienta de diagnóstico presentada y de los objetivos de mejora planteados, esto se puede concluir a partir de lo observado en las ilustraciones de la 34 a la 40 donde los autores han diseñado cada ruta (resaltada en color rojo) de acuerdo a las necesidades de la compañía, los impactos detectados y los resultados que se pueden lograr con su aplicación.

Después de la revisión de las diversas herramientas de mejoramiento del desempeño ambiental los autores recomiendan el análisis del ciclo de vida del producto como una de las más completas, dado que presenta como resultado una visión holística del producto desde su concepción hasta su finalización, evidenciando impactos directos e indirectos que al estudiar solo el proceso de fabricación no se calculan, porque estos podrían estar presentándose con mayor nivel de riesgo e impacto en las actividades desarrolladas por los proveedores o los usuarios, y al tenerlos presentes se pueden desarrollar proyectos integrales que logren mejores resultados

La implementación de los mejoramientos sugeridos en la propuesta desarrollada para Alimentos XYZ, permitirán que su desempeño en cada uno de los aspectos evaluados mejore, proyectando una reducción de los costos de producción, pero para ello es necesario constantemente priorizar esfuerzos, definir objetivos específicos y retadores, monitorear el alcance y actualizarlo conforme varíe la realidad de la organización.

En la propuesta de implementación presentada por los autores se sugiere para los diferentes elementos la aplicación inicial de las herramientas de *Diagnóstico del Proceso (Ecomapa, Ecobalance, Análisis de flujo de sustancias, Matriz MED)*, esto debido a que estas herramientas permiten hacer un diagnóstico más detallado de las causas de las falencias detectadas y proponer mejoras contundentes sobre los procesos, adicionalmente su continua aplicación permite que la organización genere una cultura de mejoramiento y cuidado ambiental.

Durante la realización del diagnóstico se identificó que en Alimentos XYZ se cuenta con un alto enfoque a los resultados de Calidad de los productos, lo cual podemos asociar a su certificación del SGC; pero no cuentan con un enfoque hacia el cuidado y protección de sus recursos y del medio ambiente, por lo que se considera muy importante que para la implementación adecuada de las herramientas se lleve a cabo un programa de sensibilización a todo el personal con el fin de mostrar los resultados en todos los niveles que se pueden lograr con la aplicación de estas herramientas.

9. RECOMENDACIONES

La herramienta de diagnóstico desarrollada en este trabajo de grado fue diseñada específicamente para el sector de alimentos; debido a que el diagnóstico es el punto de partida para la implementación de un SGA, se recomienda continuar este proyecto con el desarrollo de una herramienta de diagnóstico aplicable a cada tipo de industria o una genérica que permita seleccionar el tipo de industria y que automáticamente se identifiquen los requisitos legales aplicables de acuerdo a esta selección.

Para el mejoramiento de los resultados en Alimentos XYZ, se recomienda integrar en el mediano plazo a los proveedores, clientes y toda la cadena de distribución, para migrar a un sistema de Ecología Industrial, con total armonía en la cadena de valor. De esta manera se logrará el mínimo consumo, el más alto nivel de cumplimiento legal y la mayor rentabilidad en toda la cadena.

Para complementar la ruta de implementación se podría vincular a estas herramientas algunas sobre gestión de riesgos y contabilidad ambiental que podrían dar un enfoque holístico a la gestión ambiental en las empresas.

10. ANEXOS

Anexo 1. Herramienta de Diagnóstico Ambiental en Blanco (Archivo de Excel)

Anexo 2. Herramienta de Diagnóstico Ambiental Alimentos XYZ (Archivo de Excel)

11. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Bogotá. (10 de 2014). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de www.alcaldiabogota.gov.co
- Ariza Buenaventura, D., Gomez Villegas, M., & Leon Paime, E. F. (Junio 2007). Es viable la ISO 14000 para el contexto colombiano? Una aproximación a partir de análisis de casos. *Revista de la Facultad de Ciencias Economicas de la Universidad Nacional de Colombia Vol XV*, 183-198.
- Bioconnection. (15 de 04 de 2014). *Bico:bioconnection*. Obtenido de <http://www.bico.com.mx/empresa/sustentabilidad/>
- Bonini, S., & Gorner, S. (2011). *The business of sustainability: Putting in into practice*. Sidney: McKinsey & Company.
- Cervantes, G. (2007). *Ecología Industrial, la edicion* . Barcelona: Fundació Pi i Sunyer.
- Concejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario. (2013). *Indice Departamental de Competitividad 2013*. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible. (2012). *Sostenibilidad en Colombia Casos Empresariales 2011*. Bogotá: La Imprenta Editores S.A.
- Consejo Privado de Competitividad. (2012). *Informe Nacional de Competitividad 2012-2013*. Bogotá: Zetta Comunicadoress.
- Corporación Autonoma Regional de Risaralda. (10 de 2014). *CARDER*. Obtenido de www.carder.gov.co
- EMAS. (10 de 04 de 2014). *EMAS*. Obtenido de <http://www.emas.de>
- Erkman, R. (2003). *Applied Industrial Ecology: A new platform for planning sustainable societies*. Aicra.
- Fundación Wikimedia Inc. (Abril de 2014). *Wikipedia*. Recuperado el 20 de 04 de 2014, de http://es.wikipedia.org/wiki/Tif%C3%B3n_Haiyan
- Fundación Wikimedia Inc. (s.f.). *Wikipedia*. Recuperado el 20 de 04 de 2014, de http://es.wikipedia.org/wiki/Hurac%C3%A1n_Sandy

- Fundación Wikimedia Inc. (s.f.). *Wikipedia*. Recuperado el 20 de 04 de 2014, de http://es.wikipedia.org/wiki/Inundaciones_de_Tailandia_de_2011
- GEMI. (1998). *Environment: Value to Business*.
- Gobierno de Aragón. (15 de 04 de 2014). *Cepyme Aragón*. Obtenido de Guia para la medida de la Ecoeficiencia en el sector metal: <http://www.conectapyme.com/files/publica/anexoSGMA.pdf>
- Haanaes, K., Michael, D., Jurgens, J., & Rangan, S. (2013). Making Sustainability Profitable. *Harvard Business Review*, 110-114.
- IDEAM. (10 de 2014). *Centro de Documentación*. Obtenido de www.ideam.gov.co
- InEDIC-Innovation and Ecodesign in the Ceramic Industry. (2011). *Ecodesing Manual*.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas. (2000). *NTC-ISO 14031 Gestion Ambiental. Evaluación del desempeño ambiental.Directrices*. Bogota: ICONTEC.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas. (2004). *Norma Técnica Colombiana NTC - ISO 14001*. Bogotá: ICONTEC.
- ISO. (2009). *Environmental Management The ISO14000 family of International Standards*. Geneve: ISO.
- ISO Calidad 2000. (10 de 2014). *El Blog de ISO Calidad*. Obtenido de <https://isocalidad2000.wordpress.com/>
- Lopez Astudillo, A. (07 de 2014). Msc. Administración de Empresas. (I. Henao, & O. D. Ortiz, Entrevistadores)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (10 de 2014). *Biblioteca Virtual*. Obtenido de www.minambiente.gov.co
- Nidumolu, R., Prahalad, C., & Rangaswami, M. (Septiembre 2009). Why sustainability is now the key driver of innovation. *Harvard Business Review*, 3-10.
- Portafolio.co. (2013). Pasabocas, un mercado crujiente de ventas millonarias. *Portafolio*.

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (ND). *Material Técnico de Apoyo Parte III*. Obtenido de <http://www.pnuma.org/eficienciarecursos/documentos/pmlcp03a.pdf>
- Redacción del País. (14 de 10 de 2014). Snacks una apuesta empresarial del Valle. *El País*.
- Revista Alimentos. (Edición 11). El mercado de los Snacks. *Alimentos*. Obtenido de <http://www.revistaalimentos.com.co/ediciones/edicion-11/informe-snacks/el-mercado-de-los-snacks.htm#sthash.IJrwyCdj.dpuf>
- Revista Dinero. (23 de 7 de 2010). Colombia madura en oportunidades verdes. Bogota, Cundinamarca, Colombia.
- Revista Semana . (Abril 2014). Estas son las 20 mas sostenibles. *Revista Semana*, 7-15.
- Revista Semana. (Abril 2014). Pesadilla Ambiental. *Semana Edicion 1665*, 24-28.
- SGS. (2013). *The iso survey of management system*.
- Tibbs, H. (1993). *Industrial Ecology: and environmental agenda* . California: Global Business Network.
- Torre, M. C. (2009). Ecología Industrial y Desarrollo Sustentable. *Ingeniería*, 63-70.
- UGT, M. d. (2014). http://portal.ugt.org/medioambiente/guiamambiente_UGT3folleto.pdf. Obtenido de http://portal.ugt.org/medioambiente/guiamambiente_UGT3folleto.pdf.
- UNEP. (2007). *Diseño para la sostenibilidad: Un enfoque practico para economias en desarrollo*.
- Universidad de Oriente. (26 de 10 de 2014). *El marco legal de la empresa y factores relevantes*. Obtenido de <http://wiki.monagas.udo.edu.ve>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2012). http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358029/ContenidoLinea/leccin_15_matriz_med.html. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358029/ContenidoLinea/leccin_15_matriz_med.html.

- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2012). http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358049/Modulo_en_linea/leccin_38_anlisis_de_ciclo_de_vida.html. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358049/Modulo_en_linea/leccin_38_anlisis_de_ciclo_de_vida.html.
- Van Hoof, B. (2008). *Produccion mas limpia Paradigma de gestión ambiental*. Bogota: Alfaomega.
- WBCSD. (2000). file:///E:/13%20TESIS/Herramientas/eco_efficiency_creating_more_value-spanish.pdf. Obtenido de file:///E:/13%20TESIS/Herramientas/eco_efficiency_creating_more_value-spanish.pdf.
- WBCSD. (2014). <http://www.wbcsd.org/pages/EDocument/EDocumentDetails.aspx?ID=13593&NoSearchContextKey=true>. Obtenido de <http://www.wbcsd.org/pages/EDocument/EDocumentDetails.aspx?ID=13593&NoSearchContextKey=true>.
- Winston, A. (2014). Resilience in a Hotter World. *Harvard Bussiness Review*, 56-64.
- Winston, A. (2014). *The big Pivot: Radically practical strategies for a Hotter, Scarcer, and more open World*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Review Press.