



# PRINCIPALES MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MÁS LÍMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERÍA, CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

*Autoras: Ángela María Bello Gómez  
Aida Cristina Méndez López*

Trabajo de grado para optar por el  
título de Especialista en Producción Más  
Limpia

*Directoras: Marcela Pérez  
Adriana Álzate*

Universidad de Medellín  
Facultad de Ingeniería  
Medellín - Colombia

# **PRINCIPALES MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MÁS LÍMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERÍA, CONFITERIA Y SUS MATERIAL PRIMAS**

**ANGELA MARÍA BELLO GÓMEZ  
AIDA CRISTINA MÉNDEZ LOPEZ**

**Tesis de grado para optar por el título de Especialista en Producción Más  
Limpia**

**Directoras**

**Marcela Pérez Ramírez  
Adriana Álzate Tejada**



**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN**

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MEDELLÍN – COLOMBIA  
2014**

## AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer profundamente a:

Dios por darme brindarme la oportunidad de vida y lograr culminar este objetivo planteado

A las profesoras Adriana Álzate y Marcela Pérez, por aportar su experiencia, y disponibilidad para llevar a cabo este trabajo de grado.

Agradezco a mi familia por el apoyo y confianza, a pesar de la distancia y creer en este proyecto.

A mi novio Andrés Felipe Sayago Álzate, que siempre estuvo en todo mi proceso formativo, que entendió mis ausencias y siempre estuvo dándome ánimos para culminar mi proyecto.

En general a la Universidad de Medellín, que suministró conocimientos para llevar a cabo esta tesis de grado.

**Ángela M. Bello Gómez**

Agradezco a Dios por darme la vida, el tiempo y la oportunidad de poder llevar a cabo una más de mis metas.

Agradezco a las profesoras Adriana Álzate y Marcela Pérez, por sus asesorías y dedicación en el desarrollo de este trabajo de grado.

Agradezco profundamente a mi madre Aida Ligia por su apoyo incondicional y su gran amor. A mi padre Luis Guillermo por su alegría, confianza y cariño. Gracias a mi hermana Alejandra quien a pesar de la distancia siempre estuvo para darme ánimo y alentarme para culminar con éxito esta etapa de mi vida académica.

Gracias a toda mi familia por apoyarme en este proyecto que enriquece mi vida profesional y personal.

Agradezco sinceramente a Gabriel Vargas por brindarme tranquilidad y confianza incondicional, a mis amigos, compañeros y docentes por estar conmigo en el momento oportuno y darme la fuerza necesaria para seguir adelante en la consecución de mis metas.

**Aida Cristina Méndez L.**

## Tabla de Contenido

1.	RESUMEN EJECUTIVO	7
2.	OBJETIVOS	8
2.1	OBJETIVO GENERAL	8
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3.	ANTECEDENTES	9
4.	JUSTIFICACIÓN	11
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	12
6.	MARCO TEÓRICO	13
6.1	POLÍTICA NACIONAL DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE	13
6.2	METODOLOGÍA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	13
6.3	NORMA ISO 14031	13
6.4	CONOCIMIENTOS SOBRE EL SECTOR	14
6.5	IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS	14
6.6	ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA	15
6.7	GESTIÓN DE RESIDUOS	15
6.8	AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA	16
6.9	EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES	17
6.10	GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	18
7.	MARCO CONCEPTUAL	19
7.1	PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE	19
7.2	INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD	19
7.3	HUELLA ECOLÓGICA	19
7.4	HUELLA DE CARBONO	19
7.5	SELLOS O ETIQUETAS VERDES	20
7.6	MERCADOS VERDES	20
7.7	ASPECTO AMBIENTAL:	20

7.8 IMPACTO AMBIENTAL	20
7.9 GESTIÓN AMBIENTAL	20
7.10 DESARROLLO SOSTENIBLE	20
7.11 SECTORES PRODUCTIVOS	20
8. HIPÓTESIS DEL TRABAJO	21
9. GLOSARIO	22
10. METODOLOGÍA	23
11. PRIORIZACIÓN DE SECTORES PRODUCTIVOS	24
11.1 METODOLOGÍA	24
11.2 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN	24
12. MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	28
12.1 MÓDULO CICLO DE VIDA	28
12.2 MÓDULO DE ENERGÍA	30
12.3 MÓDULO DE AGUA	34
12.3.1 Metodología aplicada para el cálculo de la Huella Hídrica de una chocolatina Jumbo	35
12.4 MÓDULO DE RESIDUOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS	39
12.4.1 Residuos	39
12.4.1.1 Etapa 1. Generación de residuos	39
12.4.1.2 Etapa 2. Separación en la fuente	40
12.4.1.3 Etapa 3. Tratamiento	41
12.4.1.4 Etapa 4. Disposición final	42
12.4.2 Sustancias químicas	44
13. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	46
14. CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	50

## Lista de tablas

Tabla 1. Criterios de priorización y factores de peso	26
Tabla 2. Matriz de priorización de sectores productivos	27
Tabla 3. Resumen de los aspectos ambientales prioritarios en el ciclo de vida del sector chocolatería	28

## Lista de figuras

Figura 1. Cadena productiva del sector chocolatería	30
Figura 2 Alcance del cálculo de la Huella Hídrica	36
Figura 3. Origen de las huellas hídricas directas e indirectas	36
Figura 4. Contabilidad de la huella hídrica	37
Figura 5. Comparación de la Huella Hídrica Nacional de la caña de azúcar	37
Figura 6. Opciones de mejora de Producción Más Limpia.	38

## Lista de fichas resumen de alternativas propuestas

Ficha Resumen 1. Sustitución de combustibles.	33
Ficha Resumen 6. Cálculo de la Huella Hídrica Corporativa	38
Ficha Resumen 2. Ecoeficiencia	42
Ficha Resumen 3. Adecuación de puntos ecológicos	43
Ficha Resumen 4. Compostaje de producto vencido y cascarilla de café	43
Ficha Resumen 5. Cheamical Leasing	45

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo se presentan alternativas de Producción Más Limpia (PML) para el sector Confitería, Chocolatería y sus materias primas. Dichas alternativas muestran a las empresas del sector oportunidades de mejora que permitirían aumentar su competitividad sectorial.

Para la selección de las alternativas propuestas, se tuvieron en cuenta los aspectos ambientales más relevantes en términos ambientales y sociales. El estudio del sector se realizó a partir de información de fuentes públicas y privadas que permitieron elaborar un mapa global de toda la cadena productiva del sector, y a partir de conocimientos adquiridos e investigación se identificaron opciones de mejora aplicables a las empresas del sector, que presentaran un mayor potencial de implementación de acuerdo con los resultados del estudio sectorial.

Es importante mencionar que las alternativas de PML que se presentan para el sector no son las únicas que existen pero son las opciones que se consideran adecuadas de acuerdo los aspectos más impactantes del sector. Con esto se busca que las empresas implementen acciones que permitan la optimización de sus procesos, uso eficiente de los recursos, mejoramiento de su gestión ambiental, y en general mayor competitividad en el mercado nacional e internacional.

Las alternativas identificadas para la futura implementación por parte de empresas del sector se concentran en alternativas de cambio de combustibles en calderas, cálculo de la huella hídrica, Ecoeficiencia y Chemical Leasing. Así como en la correcta definición de indicadores de sostenibilidad que permitan evaluar la evolución y la mejora de las empresas.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Impulsar la implementación de la Producción y el Consumo Sostenible del sector chocolatería, confitería y sus materias primas que permita su crecimiento y competitividad a nivel nacional e internacional.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desarrollar un perfil técnico ambiental (PTA) para el sector, con el cual se cuente con información clave que permita identificar estrategias de sostenibilidad que busquen su crecimiento y competitividad a nivel nacional e internacional, y que incluya:

- Línea base del sector
- Potencial de cambios tecnológicos y de proceso identificados
- Potencial de participación en mercados verdes
- Alternativas de mejoramiento, basadas en la Producción Más Limpia
- Indicadores de sostenibilidad
- Metodología para el levantamiento de datos de los indicadores de sostenibilidad.

### 3. ANTECEDENTES

A partir de la reunión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Río de Janeiro en 1992, cuyo resultado principal fue la Agenda 21, se estableció la implementación de esquemas de desarrollo sostenible como herramienta fundamental para promover un desarrollo humano adecuado.

Específicamente en el informe de las Naciones Unidas sobre dicha conferencia se estableció en el principio 8 lo siguiente: “Para lograr un desarrollo sustentable y una mayor calidad de vida para los pueblos, los estados deberán reducir y eliminar los patrones insostenibles de producción y consumo y promover políticas demográficas apropiadas”.

Posteriormente como resultado de la Segunda Cumbre de la Tierra realizada en Johannesburgo en el año 2002, se elaboró un Plan de Implementación, dentro del cual quedó consignado como uno de los programas prioritarios el “Integrar la problemática de producción y consumo en políticas, programas y estrategias de desarrollo sostenible”.

En Colombia mediante la ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector público ambiental, se acogieron los principios fundamentales de la Conferencia de Río, al establecer en su Artículo 1 que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales del desarrollo sostenible.

Así mismo, el Consejo Nacional Ambiental adoptó la Política Nacional de Producción más Limpia (1997), con el objetivo fundamental de introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos con un enfoque de prevención y minimización de los impactos y riesgos ambientales.

En el año 2003 se realiza la cumbre de Marrakech del cual surge un plan de implementación de los temas recogidos en las cumbres anteriores para lograr Programas de Producción y Consumo Sostenible iniciando el camino hacia la Producción más limpia a nivel mundial.

Posteriormente en junio de 2010 en Colombia se crea la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (PNPyCS) que busca la protección y conservación de los recursos naturales, disminuir la presión sobre los ecosistemas y reducir la contaminación para impulsar en la sociedad y sectores productivos colombianos el cambio de patrones en el consumo y producción de bienes y servicios.

La PNPYCS plantea 8 ejes estratégicos que conducen al cambio en los patrones de producción y consumo hacia la sostenibilidad. Estas estrategias están relacionadas con los sectores productivos seleccionados del Programa de

Transformación Productiva PTP (Remitirse a la PNPYCS). El PTP es un programa del Gobierno Nacional para transformar a la industria colombiana e impulsar el desarrollo de las empresas de 20 sectores estratégicos de la economía nacional, para que compitan y crezcan. Dentro de estos sectores estratégicos se encuentra el sector de chocolatería, confitería y sus materias primas.

Actualmente en Colombia se está promoviendo la implementación de criterios de sostenibilidad en los sectores productivos. Para ello se están estableciendo incentivos, sellos ecológicos y reconocimientos, que le brindan a los sectores mayor competitividad en el mercado nacional e internacional, lo que motiva a los sectores a mejorar su desempeño en términos ambientales y sociales.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial el desarrollo sostenible se ha convertido en una de las estrategias de competitividad más relevantes dentro de los sectores productivos. En Colombia se cuenta con la PNPYCS pero aún no se especifican en todos los casos parámetros que permitan adoptar los criterios de sostenibilidad en cada uno de los sectores productivos. Por ello es necesario definir indicadores de sostenibilidad que permitan evaluar la gestión del sector en términos económicos, sociales y ambientales, implementar PML con alternativas de buenas prácticas, cambios de procesos y cambios tecnológicos y definir una metodología para el levantamiento de información de los indicadores de sostenibilidad aplicables al sector con el fin de estandarizar los procesos y contar con información histórica que permita realizar seguimiento a las acciones que implementen los sectores, y demostrar que dichas medidas mejorar la competitividad de los sectores.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El sector Chocolatería, confitería y sus materias primas requiere de la identificación de alternativas potenciales de PML, indicadores de sostenibilidad y de una metodología para el levantamiento de los mismos. El no contar con ello limita la posibilidad de identificar las oportunidades en términos de buenas prácticas, cambios de procesos y cambios tecnológicos con lo cual se lograría mayor competitividad nacional e internacional.

## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1 POLÍTICA NACIONAL DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible en junio de 2010, cuyo objetivo es orientar el cambio de los patrones de producción y consumo de la sociedad Colombiana hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad de las empresas y al bienestar de la población. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

### 6.2 METODOLOGÍA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

La Producción Más Limpia se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.

- En los procesos de producción, la Producción Más Limpia aborda el ahorro de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción en cantidades y toxicidad de desechos y emisiones.
- En el desarrollo y diseño del producto, la Producción Más Limpia aborda la reducción de impactos negativos a lo largo del ciclo de vida del producto: desde la extracción de la materia prima hasta la disposición final.
- En los servicios, la Producción Más Limpia aborda la incorporación de consideraciones ambientales en el diseño y entrega de los servicios. (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial).

### 6.3 NORMA ISO 14031

Es una norma internacional que tiene como objetivo la evaluación del desempeño ambiental (EDA). La EDA es una herramienta de gestión interna diseñada para proporcionar a la dirección, información confiable y verificable para determinar si el desempeño ambiental de una organización está cumpliendo con los criterios establecidos por la dirección de dicha organización. Una EDA ambiental puede ayudar a una organización a:

- Identificar sus aspectos ambientales.
- Priorizar los aspectos identificados.
- Establecer criterios para su desempeño ambiental.
- Evaluar su desempeño ambiental frente a los criterios establecidos.

Mientras que la EDA es un proceso continuo de recopilación y análisis de información para una evaluación actualizada del desempeño, las auditorías ambientales se realizan periódicamente para verificar la conformidad con los requisitos definidos. Esta norma describe dos categorías generales de indicadores de la EDA:

- Indicadores del desempeño ambiental (IDAs).
- Indicadores de la condición ambiental (ICAs).

Dentro de los IDAs están los indicadores de desempeño de gestión o IDGS los cuales proporcionan información sobre el esfuerzo de la dirección para influir en el desempeño ambiental (DA) de las operaciones y los indicadores de desempeño operacional o IDOs que proporcionan información sobre el DA de las operaciones de la organización.

Para que la EDA pueda generar los resultados esperados se necesita del compromiso de la dirección de las organizaciones debido a que sus decisiones y acciones están relacionadas estrechamente con el desempeño de sus operaciones (ISO, 2006)

**6.4 CONOCIMIENTOS SOBRE EL SECTOR**

En Colombia, los confites y los chocolates tienen una participación significativa en la industria nacional en cuanto a producción, exportaciones, valor agregado y es un gran consumidor de materias primas del agro y de toda clase de servicios asociados a la producción industrial (consumo intermedio), lo que lo convierte en una locomotora de este importante sector de la economía.

En los últimos años el sector ha presentado tasas leves de crecimiento con aumentos en la producción de cacao; sin embargo el precio de los insumos, el contrabando y las cotizaciones internacionales, han generado problemáticas para el desarrollo de la actividad. Entre las materia primas más importantes para el sector se destaca el cacao, el azúcar, glucosa y la leche y los principales productos del segmento son las chocolatinas, las barras de chocolate, las bebidas de chocolate, el chocolate en polvo, las mentas, pastillas, caramelos, chocolate blanco y chicles (Portal financiero, económico y empresarial, 2011)

**6.5 IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS**

Antes de establecer políticas y priorizar objetivos y metas, conviene que cada proyecto u organización conozca los aspectos ambientales y sus impactos ambientales significativos asociados con sus actividades, productos y servicios. El propósito de hacerlo es garantizar que los impactos ambientales significativos asociados con estos aspectos se toman en cuenta al fijar los objetivos ambientales.

La identificación de aspectos ambientales es un proceso dinámico que determina impactos pasados, presentes o futuros (positivos o negativos) de las actividades de un proyecto u organización sobre el medio ambiente. Este proceso incluye también la identificación de situaciones potenciales reglamentarias, legales o de negocios, que puedan afectar a la organización. Así mismo, puede incluir la identificación de impactos sobre la salud y seguridad de las personas y evaluación de riesgos ambientales (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014).

## 6.6 ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

El análisis del ciclo de vida (ACV) es la recopilación y evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a través de su ciclo de vida, las normas permiten la certificación del estudio son las ISO 14040 y los ISO 14044. En un ACV se evalúa el impacto potencial de cada proceso y etapa productiva realizando las siguientes actividades (Conservación y Carbón, 2013):

- Recopilar un inventario de las entradas y salidas más importantes del sistema de un producto.
- Evaluar el impacto potencial asociado a esas entradas y salidas.
- Interpretar los resultados del análisis del inventario y las etapas evaluadas en conformidad con los objetos de estudio.

El ACV tiene como objetivos:

- Obtención de información clave y específica asociada a la producción de bienes.
- Identificación de los puntos críticos en los procesos productivos.
- Optimización del sistema a corto plazo y reducción de Impacto ambiental
- Planeación estratégica a largo plazo
- Ingresar nichos de mercados diferenciales
- Ofrecer a los consumidores una información clara, pertinente y utilizable.

## 6.7 GESTIÓN DE RESIDUOS

El Ministerio de Ambiente viene adelantando una estrategia dirigida a promover la gestión ambientalmente adecuada de los residuos pos consumo con el fin que sean sometidos a sistemas de gestión diferencial y evitar que la disposición final se realice de manera conjunta con los residuos de origen doméstico.

Dicha estrategia involucra, como elemento fundamental, el concepto de responsabilidad extendida del productor, en el cual los fabricantes e importadores de productos son responsables de establecer canales de devolución de residuos

pos consumo, a través de los cuales los consumidores puedan devolver dichos productos cuando estos se convierten en residuos.

En desarrollo de lo anterior, el Ministerio de Ambiente ha expedido regulación para los sectores de plaguicidas, medicamentos y baterías plomo ácido, computadores y periféricos, pilas y acumuladores, bombillas y llantas. Así mismo, el Ministerio ha desarrollado estrategias voluntarias a través de alianzas y acuerdos de concertación establecidos con los fabricantes e importadores, para la recolección y gestión ambientalmente adecuada de celulares, tóner y cartuchos de impresión y equipos de refrigeración en desuso (Módulo de Gestión de Residuos y subproductos, 2012).

## 6.8 AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

Aunque el 71% de nuestro planeta es agua, el 97.5% de este estos recursos hídricos es agua salada. El 2.5% restante está en los 5 continentes como agua dulce. Sin embargo la escasez del agua es una de las mayores amenazas para la humanidad. Los expertos estiman que antes de 50 años, unos 2500 millones de personas sufrirán esta escasez en diferentes partes del planeta. Una de las causas de dicha situación es la distribución desigual de este recurso. Mientras en África una persona tiene disponible de 10 a 20 l/d, una persona en Europa o Norte América cuenta con más de 300 l/d.

Resulta de mucha importancia una gestión eficaz de los recursos hídricos a nivel general, evitando pérdidas que tienen lugar en muchos abastecimientos, en algunos llega al 30% por otra parte existe a veces un consumo excesivo, no siempre necesario, en la agricultura, industria y consumo doméstico.

Para hacer un uso eficiente del agua es preciso realizar diferentes actividades para las cuales se necesita compromiso de la dirección de las organizaciones pues de sus decisiones dependen en gran parte las acciones que se puedan llevar a cabo.

Las etapas que se deben tener en cuenta para realizar un ahorro y uso eficiente del agua son:

- Designar un equipo de trabajo
- Identificar todas las etapas del proceso o sitios en donde hay un alto consumo de agua
- Identificar cada componente del sistema de distribución del agua y así definir el sistema como un todo.
- Realizar un balance de agua (para ello se debe contar con medidores que generen información cuantitativa del recurso hídrico)
- Analizar la información generada seleccionando las opciones viables de mejora y/o ahorro de agua
- Implementar las soluciones escogidas
- Mantener las soluciones implementadas

- Hacer seguimiento de los resultados que se obtienen con las mejoras implementadas. Una opción es generar indicadores de desempeño.

Una forma de tener una medida del agua consumida en un proceso industrial es la Huella Hídrica HH, la cual es un indicador del uso del agua que tiene en cuenta usos directos e indirectos del agua consumida por un productor o un consumidor. La HH puede calcularse para un proceso, un producto, un productor, un consumidor o grupo de consumidores o un lugar geográfico.

El agua usada se mide en términos del volumen de agua consumida y/o contaminada por unidad de tiempo o unidad de producción. Se debe tener en cuenta que la HH es un indicador geográficamente explícito. (Zarate, 2012)

## 6.9 EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES

El ahorro energético y la eficiencia energética se definen como el acto de efectuar un “gasto de energía menor del habitual”.

La eficiencia energética es el hecho de minimizar la cantidad de energía necesaria para satisfacer la demanda sin afectar a su calidad; supone la sustitución de un equipo por otro que, con las mismas prestaciones, consuma menos electricidad.

Los principales tipos de medidas de ahorro y eficiencia energética son:

- Medidas de carácter tecnológico: eficiencia energética y sustitución de energía contaminantes.
- Medidas para un consumo responsable: cultura y pautas para el ahorro energético.
- Medidas instrumentales: económicas, normativas, fiscales y de gestión.

Estas medidas se pueden dirigir tanto a los sectores relacionados con la generación de energía (gestión de la oferta) como a los sectores que consumen la energía (gestión de la demanda): doméstico, PYMES, industrial, escuelas, hoteles, etc.

Con el fin de disminuir el consumo de combustibles fósiles para la generación de energía y con ello la contaminación ocasionada por emisiones de gases efecto invernadero, las energías renovables están tomando mayor importancia.

Las energías renovables son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana a diferencia de los combustibles fósiles que existen en unas determinadas cantidades o reservas.

Las principales formas de energías renovables que existen son: la biomasa, hidráulica, eólica, solar, geotérmicas y energías marinas. El cambio de fuentes de

energía convencional por algunas de estas energías renovables depende de muchos factores, entre ellos el costo inicial de inversión y tiempo de retorno, disponibilidad del recurso natural (viento, agua, biomasa, etc.).

En Colombia el uso de fuentes renovables para la generación de energía aún es muy poco. Sin embargo. Con la ley 1715 de 2014, el Gobierno pretende dar incentivos para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. (Institución Tecnológico de Canarias, 2008)

## **6.10 GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

En Colombia, al igual que muchos países del mundo comparte la tarea de procurar la gestión ambientalmente racional de los productos químicos y los residuos o desechos peligrosos, es así que ha suscrito varios Convenios Internacionales e iniciativas para sumarse a estos esfuerzos.

A continuación se presentan los diferentes convenios que tratan la gestión de los residuos peligrosos y sustancias químicas como principio para la sostenibilidad ambiental.

- El convenio de Basilea tiene como objetivos, reducir los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y otros desechos a un mínimo consistente con su manejo ambientalmente racional. Tratar y disponer de los desechos peligrosos y otros desechos lo más cercano a su fuente generadora de manera ambientalmente racional. Minimizar la generación de desechos peligrosos y otros desechos (en términos de cantidad y potencial de peligrosidad).
- El convenio de Rotterdam tiene como objetivo, promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las partes.
- El convenio de Estocolmo tiene como objetivo, proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes.(Ministerio de Ambiente (PERU)

## **7. MARCO CONCEPTUAL**

### **7.1 PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE**

El consumo y la producción sostenibles consisten en hacer un uso más eficiente de los recursos naturales y de la energía, además de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otras consecuencias ambientales. Se trata de producir y utilizar los productos y servicios de una forma menos nociva para el medio ambiente. El objetivo es atender nuestras necesidades básicas de bienes y servicios, mejorando al mismo tiempo nuestra calidad de vida y garantizando a las futuras generaciones la disponibilidad de unos recursos suficientes.

El consumo sostenible concierne a nuestro estilo de vida, nuestros hábitos de compra y nuestra manera de usar y desechar productos y servicios. La producción sostenible se centra en la reducción del impacto ambiental de los procesos de producción y en el diseño de productos mejores (Comisión Europea, 2010)

### **7.2 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD**

Los Indicadores de sostenibilidad pueden interpretarse como un sistema de señales que facilitan evaluar el progreso de proyectos, organizaciones o regiones hacia el desarrollo sostenible. Los indicadores son herramientas concretas que apoyan el trabajo de diseño y evaluación de planes y políticas, fortaleciendo decisiones informadas, así como la participación, para impulsar los países hacia el desarrollo sostenible (Quiroga, 2007).

### **7.3 HUELLA ECOLÓGICA**

La huella ecológica es un indicador ambiental que permite medir y evaluar el impacto que tiene una forma de vida sobre el Planeta en relación con la capacidad de la naturaleza para renovar los recursos al servicio de la humanidad. (Soy ecolombiano, 2014)

### **7.4 HUELLA DE CARBONO**

La huella de carbono es un indicador que a través de un inventario mide la producción de gases efecto invernadero generado por las diferentes actividades de personas, empresas, eventos, etc. que se derivan de la producción de energía, quema de combustibles fósiles, generación de metano por los residuos generados y otras actividades productoras de GEI. El resultado de nuestro impacto sobre el ambiente está medido en toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>) (Soy Ecolombiano, 2014)

## **7.5 SELLOS O ETIQUETAS VERDES**

Las etiquetas verdes (o eco etiquetas) son símbolos que se otorgan a aquellos productos que tienen una menor impacto sobre el ambiente debido a que cumplen una serie de criterios ecológicos (algunas considerando el análisis de su ciclo de vida y otras basadas en características más puntuales). Su principal característica es la impresión de un sello sobre el producto, que permite al consumidor diferenciarlo de otros similares en el mercado. (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014)

## **7.6 MERCADOS VERDES**

Son mercados donde se transan productos y servicios menos nocivos con el ambiente o derivados del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. El mercado verde lo constituyen actuales potenciales compradores de un bien o servicio, cuyas preferencias o necesidades involucran aspectos ambientales. (Biblioteca Luis Angel Arango)

## **7.7 ASPECTO AMBIENTAL:**

Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014)

## **7.8 IMPACTO AMBIENTAL**

Cualquier cambio en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014)

## **7.9 GESTIÓN AMBIENTAL**

Conjunto de acciones encaminadas al uso, conservación o aprovechamiento racional, controlado de los recursos naturales y del medio ambiente (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014).

## **7.10 DESARROLLO SOSTENIBLE**

Es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las nuevas generaciones, para suplir sus necesidades propias (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014).

## **7.11 SECTORES PRODUCTIVOS**

Está conformado por diferentes ramas de actividad económica orientadas a la producción de bienes y servicios, que a su vez son resultados de operaciones (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014).

## 8. HIPÓTESIS DEL TRABAJO

Si se identifican alternativas de mejoramiento basadas en la estrategia de Producción Más Limpia para el sector Chocolatería, confitería y sus materias primas, la implementación de estas, pueden llevar a mejorar el desempeño ambiental, generando ahorros económicos, beneficios ambientales y sociales, que conlleven al mejoramiento de la competitividad de este sector y esta mejora se demuestre a través de indicadores de sostenibilidad..

## 9. GLOSARIO

**ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA:** El análisis del ciclo de vida (ACV) es la recopilación y evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a través de su ciclo de vida, las normas permiten la certificación del estudio son las ISO 14040 y los ISO 14044. (Conservación y Carbón, 2013).

**ASPECTO AMBIENTAL:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014)

**DESARROLLO SOSTENIBLE:** Es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las nuevas generaciones, para suplir sus necesidades propias. (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014)

**EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES:** La eficiencia energética es el hecho de minimizar la cantidad de energía necesaria para satisfacer la demanda sin afectar la calidad del producto final; supone la sustitución de un equipo por otro que, con las mismas prestaciones, consuma menos electricidad. (Institución Tecnológico de Canarias, 2008)

**GESTIÓN AMBIENTAL:** Conjunto de acciones encaminadas al uso, conservación o aprovechamiento racional, controlado de los recursos naturales y del medio ambiente. (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014)

**IMPACTO AMBIENTAL:** Cualquier cambio en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014, 2014)

**INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD:** Los Indicadores de sostenibilidad pueden interpretarse como un sistema de señales que facilitan evaluar el progreso de proyectos, organizaciones o regiones hacia el desarrollo sostenible (Quiroga, 2007)

**PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE:** El consumo y la producción sostenibles consisten en hacer un uso más eficiente de los recursos naturales y de la energía, además de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otras consecuencias ambientales. (Comisión Europea, 2010)

## 10. METODOLOGÍA

Este es un estudio descriptivo que pretende entregar a las empresas de sector oportunidades detalladas de producción más limpia y de prácticas para el fomento del consumo sostenible de los productos asociados al sector.

A continuación se describen de forma general las etapas pensadas para lograrlo:

1. Exploración y documentación del contexto actual del sector frente a la producción y consumo sostenible en el país: búsqueda de la información disponible para el sector y realización de entrevistas con expertos. Esta etapa incluye además la realización de una descripción de los principales impactos ambientales generados por el sector en el contexto nacional.
2. Cruce de los sectores productivos priorizados por este estudio con los sectores que plantea la Política de Producción y Consumo Sostenible y el Programa de Transformación Productiva.
3. Análisis de los aspectos e impactos de los sectores productivos.
4. Realización de una priorización de los sectores productivos con mayor potencial.
5. Realización de un análisis detallado del sector priorizado.
6. Realización de un perfil técnico ambiental detallado de los principales procesos productivos o empresas del sector: investigación detallada de las actuales prácticas que realiza actualmente el sector en cada uno de los temas de producción más limpia tales como: uso de la energía, la generación de residuos, la gestión y uso de agua, el manejo de sustancias químicas, las tecnologías usadas, las relaciones sociales y los indicadores vinculados al sector.
7. Identificación de alternativas de mejoramiento técnico económicas para mejorar el desempeño ambiental del sector en los temas vistos en cada módulo durante la especialización en producción más limpia.
8. Definición de indicadores de sostenibilidad aplicables al sector priorizado.
9. Definición de una metodología para el levantamiento de los indicadores de sostenibilidad para el sector priorizado.

## 11. PRIORIZACIÓN DE SECTORES PRODUCTIVOS

### 11.1 METODOLOGÍA

Para la elaboración de la metodología de priorización de los sectores productivos tomados del estudio de mercado del PTP (Programa de Transformación Productiva), cada grupo de trabajo de la Especialización en Producción Más Limpia, se enfocó en la definición y uso de una serie de criterios relevantes; una asignación de peso relativo para cada uno de ellos (para un total de 100%) y una calificación individual por sector productivo a evaluar. Esta valoración y análisis de criterios y calificaciones individuales se estructuraron en una matriz de priorización<sup>1</sup> que se describe a continuación:

24

### 11.2 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

Criterios de priorización

La determinación de criterios de priorización permite hacer una evaluación estructurada de los sectores productivos que se van a evaluar; dichos criterios deben llevar a una priorización numérica y a la orientación para la selección de dos sectores productivos del PTP, para los cuales se sugerirán alternativas de mejoramiento desde la perspectiva de la Producción Más Limpia (PML).

Este proceso de selección de los criterios de priorización se realizó mediante reunión con los dos grupos de trabajo de la especialización en PML de la Universidad de Medellín cohorte 2014, con el fin de buscar dos sectores prioritarios para la realización del trabajo de grado de cada uno de los grupos.

Las fuentes de información consultadas para la definición de los criterios, se basaron principalmente en aquellos ya utilizados en reportes de sostenibilidad y en información general de cada uno de los sectores productivos, otra fuente que apoyó fue la información suministrada por los docentes en los diferentes módulos de la especialización.

Los criterios de priorización seleccionados fueron:

- (i) Consumo energético
- (ii) Generación de residuos
- (iii) Consumo de agua
- (iv) Disponibilidad de la información
- (v) Aporte a la economía nacional
- (vi) Proyección internacional

---

<sup>1</sup> Es importante aclarar que si bien la matriz se enfoca en una priorización numérica que orienta las decisiones, las calificaciones finales son el resultado de dicha calificación considerando cierto grado de análisis subjetivo resultado de la discusión entre estudiantes y coordinadora del trabajo de grado.

- (vii) Potencial de mercados verdes
- (viii) Generación de empleo

Una vez seleccionados los criterios se procedió con la definición de los factores de peso, con lo cual se permite tener una evaluación basada en la importancia y relevancia de los criterios considerados, como se describe a continuación:

El primer criterio, consumo energético hace referencia a los consumos de recursos energéticos oficiales del sector, reportados por la Unidad de Planeamiento Minero Energético (UPME) y/o otras entidades, relacionados con el último año. Dichos consumos se compararon entre los siete sectores del PTP. El factor de peso determinado para este criterio fue del 20%.

Se definió como segundo criterio para la priorización de los sectores productivos, la generación de residuos, ya que esto tiene un gran impacto sobre la sociedad y permite evaluar la gestión de las empresas en la búsqueda de alternativas limpias dentro de los procesos productivos o inclusive sobre el ciclo de vida de los productos. Este criterio se evaluó de acuerdo a datos registrados por los sectores en la encuesta ambiental industrial del 2011 por el DANE y/o otras entidades. El factor de peso asignado para este criterio fue del 20%.

El tercer criterio, consumo de agua, permite definir cuál de los sectores hace uso de la mayor cantidad del recurso hídrico de acuerdo a sus procesos productivos. Este factor se evaluó de acuerdo con información de la huella virtual y la información disponible para cada sector sobre los aspectos relacionados con el recurso. A este tercer criterio se le asignó un peso del 20%.

El cuarto criterio, disponibilidad de la información, hace referencia a la cantidad y calidad de información disponible de cada uno de los sectores. Este criterio se evaluó de acuerdo con la facilidad para acceder a información del sector relacionada con: gestión ambiental, indicadores de sostenibilidad, consumo de recursos, gestión social, exportaciones e importaciones, reportes de sostenibilidad, planes de negocio y guías ambientales sectoriales. A este criterio se le asignó un peso del 10%.

Como quinto criterio, se estableció aporte a la economía nacional, se refiere al porcentaje de aporte al Producto Interno Bruto que presenta el sector analizado de acuerdo a lo establecido por el DANE y de otros lineamientos nacionales. Se estableció un peso del 10% para este criterio.

El sexto criterio, proyección internacional, se refiere a la capacidad que tiene el sector para competir en mercados internacionales dado el crecimiento de exportaciones que ha tenido en el país en los últimos tres (3) años, de acuerdo a lo establecido en el Programa de Transformación Productiva y a otros lineamientos nacionales. A este criterio se le asignó un peso del 10%.

Como séptimo criterio se definió el potencial de mercados verdes, el cual se refiere a la capacidad que tiene el sector analizado de obtener sellos verdes y eco-etiquetas para sus productos, aumentando su competitividad al incursionar a mercados verdes. A este criterio se le asignó un peso de 5%.

Como octavo y último factor de priorización de los sectores productivos, se tuvo en cuenta generación de empleo, referido al porcentaje de empleo que puede generar el sector analizado, de acuerdo a lo reportado en el PTP e Informes de sostenibilidad reportados por el sector. A este último factor se le dio un peso del 5%.

La Tabla 1 resume los criterios y los factores de peso asignados:

Tabla 1. Criterios de priorización y factores de peso

<b>Consumo Energético</b>	<b>20%</b>
<b>Generación de residuos</b>	20%
<b>Consumo de agua</b>	20%
<b>Disponibilidad de la información</b>	10%
<b>Aporte a la economía nacional</b>	10%
<b>Proyección internacional</b>	10%
<b>Potencial de mercados verdes</b>	5%
<b>Generación de empleo</b>	5%

Calificación de cada criterio de priorización

Una vez seleccionados los criterios y definidos los factores de peso, se procede con la asignación de la calificación para cada sector productivo evaluado. Las calificaciones planteadas para cada uno de los criterios seleccionados para la priorización se describen a continuación:

Consumo energético

Calificación 1: Consumo bajo

Calificación 2: Consumo medio

Calificación 3: Consumo alto

Generación de residuos

Calificación 1: Generación baja

Calificación 2: Generación media

Calificación 3: Generación alta

Consumo de agua

Calificación 1: Consumo bajo

Calificación 2: Consumo medio

Calificación 3: Consumo alto

Disponibilidad de la información

Calificación 1: Disponibilidad de información baja

Calificación 2: Disponibilidad de información media

Calificación 3: Disponibilidad de información alta

Aporte a la economía nacional

Calificación 1: Aporte bajo

Calificación 2: Aporte medio

Calificación 3: Aporte alto

Proyección internacional

Calificación 1: Proyección baja

Calificación 2: Proyección media

Calificación 3: Proyección alta

Potencial de mercados verdes

Calificación 1: Potencial bajo

Calificación 2: Potencial medio

Calificación 3: Potencial alto

Generación de empleo

Calificación 1: Generación de empleo alto

Calificación 2: Generación de empleo medio

Calificación 3: Generación de empleo bajo

Con todo lo anterior se procede a calificar cada uno de los sectores con cada criterio de priorización definido. La calificación final para cada sector consiste en la sumatoria de la multiplicación de la calificación obtenida por cada criterio y su factor de peso.

En la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 2. Matriz de priorización de sectores productivos

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN										
Sector evaluado	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN								Total Puntaje (Listado preliminar)	Priorización final
	Consumo energético	Generación de residuos	Consumo de agua	Disponibilidad de la información	Aporte a la economía Nacional	Proyección internacional	Potencial de mercados verdes	Generación de empleo		
	20%	20%	20%	10%	10%	10%	5%	5%		
1 Palma, Aceites y Grasas y Biocombustibles	0,6	0,6	0,6	0,2	0,3	0,3	0,15	0,1	2,85	1
2 Chocolatería, confitería y materias primas	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,05	0,15	2,9	2
3 Industria Editorial y de la Comunicación Gráfica	0,4	0,4	0,6	0,4	0,3	0,1	0,15	0,1	2,45	3
4 Sistema Moda – Textiles, confecciones, cuero, calzado y marroquinería	0,2	0,2	0,6	0,3	0,3	0,3	0,05	0,1	2,05	4
5 Industria Cosmética y de Aseo	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,1	0,15	0,1	2,25	5
6 Turismo de salud	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,05	1,75	6
7 Camaronicultura	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	1,5	7

## 12. MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

### 12.1 MÓDULO CICLO DE VIDA

El análisis ambiental bajo el concepto de ciclo de vida, consiste en identificar los aspectos e impactos ambientales asociados a las diferentes etapas del ciclo de vida (extracción de materias primas, producción, distribución y disposición final). Este proceso facilita al empresario la identificación de la etapa del ciclo de vida más impactante en términos ambientales con el fin de enfocar sus esfuerzos en la disminución de los aspectos e impactos mediante la implementación de medidas de mejoramiento.

El subsector de chocolatería, confitería y sus materias primas, enmarca el cacao como la materia prima principal tanto para la chocolatería como para la producción de chocolates la cual incluye diferentes etapas productivas tales como: prelimpieza, descascarillado, tosti3n, molienda , prensado o amasado, refinamiento, conchado de la pasta de licor, atemperado y moldeo. En cada una de estas etapas se agregan otros ingredientes necesarios para dar el sabor y contextura deseada del producto; con el fin de identificar el impacto m3s significativo y proponer las principales alternativas de Producci3n M3s Limpia al sector.

En el subsector de la confitería, la materia prima principal es la glucosa (azúcar). Debido a la diversidad de productos, la cadena productiva de la confitería puede definirse como un proceso en el que se utiliza el azúcar a diferentes temperaturas para lograr la cocci3n de la misma. Cuando se tiene la combinaci3n adecuada de azúcar y agua como base para los confites, se adicionan sabores y colores artificiales que generan diferentes sabores, aromas y contexturas en el producto final.

En el sector chocolatería y confitería, se generan aspectos ambientales de entrada por el consumo de recursos naturales renovables y no renovables y aspectos de salida reflejados en la disminuci3n de la calidad y cantidad de los recursos. Los impactos ambientales y sociales se evidencian en la contaminaci3n por vertimientos, generaci3n de residuos, emisiones, entre otros. Por tal situaci3n es necesario establecer una l3nea base que permita identificar y posteriormente cuantificar esos aspectos e impactos generados en la confitería y chocolatería para realizar y ejecutar planes de acci3n que correspondan a los retos reales del sector.

La Tabla 3 presenta de manera general los aspectos prioritarios asociados con cada etapa del ciclo de vida del sector:

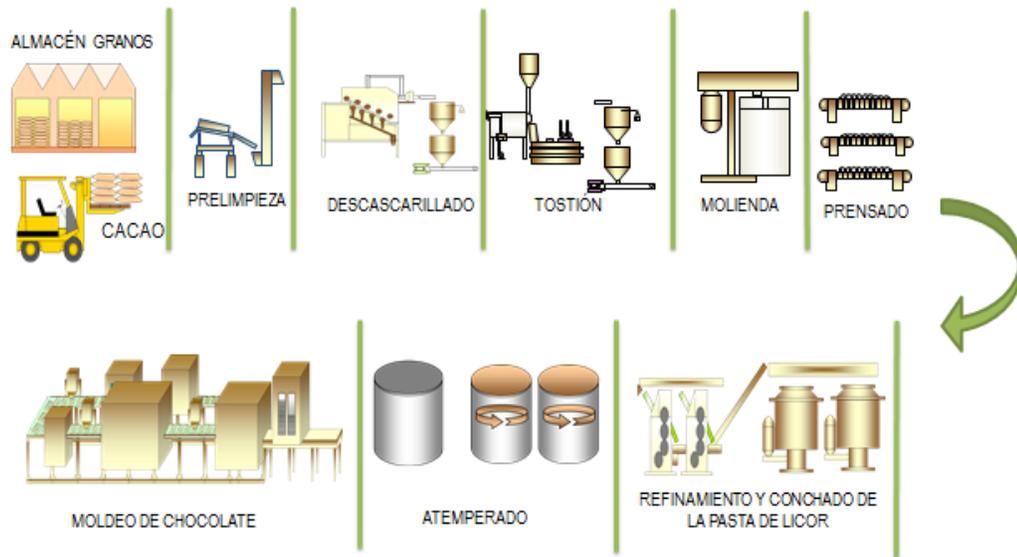
Tabla 3. Resumen de los aspectos ambientales prioritarios en el ciclo de vida del sector chocolatería

<b>ETAPAS DEL CICLO DE VIDA</b>	<b>ASPECTO AMBIENTAL PRIORITARIO</b>
<b>Extracción de materias primas</b> 	Generación de residuos peligrosos (empaques de fertilizantes ) Generación de residuos sólidos (Biomasa) Generación de emisiones por el uso de combustibles fósiles en transporte Generación de vertimiento por el riego de cultivos Generación de emisiones de material Particulado por el arado de los suelos
<b>Producción</b> 	Generación de emisiones (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , cenizas, material Particulado)por el uso de combustibles fósiles en calderas Generación de residuos ordinarios por empaques por producto no conforme Consumo de agua y generación de vertimientos con alta carga contaminante Generación de aguas residuales con alto contenido de grasas
<b>Distribución</b> 	Generación de emisiones de CO <sub>2</sub> debido al transporte del producto terminado
<b>Disposición final</b> 	Generación de residuos sólidos debido al material utilizado para el embalaje Generación de residuos sólidos ordinarios (residuos de alimentos) Generación de residuos sólidos reciclables (embalaje productos)

**Fuente: Elaboración propia.**

Si bien en todas las etapas se identifican aspectos ambientales prioritarios con potencial de mejora, a continuación se hace un análisis de los aspectos en la etapa de producción, con lo cual se podrán identificar mejoras enfocadas a disminuir dichos impactos y a mejorar la competitividad del sector:

Figura 1. Cadena productiva del sector chocolatería



Fuente: Elaboración propia.

## 12.2 MÓDULO DE ENERGÍA

Si bien existen numerosas oportunidades de mejora para disminuir los consumos de energía en las diferentes etapas del ciclo de vida del sector de chocolatería, confitería y sus materias primas, a continuación se listan 3 grupos de oportunidades o alternativas de mejoramiento que luego de analizar el contexto del sector en el país, se consideran son de gran potencial no solo para mejorar las condiciones ambientales y el desempeño de las empresas del sector, sino para mejorar la competitividad debido a los grandes ahorros que se pueden alcanzar por su implementación.

Para mejorar su eficiencia energética en el sector se destacan las siguientes tres medidas:

- Cambios de combustible; sustitución por otros más sostenibles: que conlleva a bajos costos por control ambiental, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y buenas oportunidades para negociar en el mercado colombiano un buen precio por metro cúbico cuando se es un gran consumidor. Requiere de inversiones importantes.
- Mejoras tecnológicas; iluminación más eficiente: Esta opción puede ser buena para fábricas de procesamiento de grandes superficies con requerimientos de iluminación relativamente altos, donde por ejemplo el cambio de tecnología en iluminación, buscando de forma gradual usar grandes porcentajes de iluminación tipo LED, podrá representar costos aceptables de inversión con ahorros no menores de energía eléctrica, mayor vida útil con menores costos y prácticas más livianas de

mantenimiento, y menor salida de materiales en el flujo post consumo de luminarias.

- c. Optimización y automatización de los procesos industriales (rediseño de los sistemas productivos); manejo de las temperaturas (mejor control de las temperaturas evitando las pérdidas de frío y calor); climatización o uso de la luz solar y la mejora del factor de potencia; procesos de logística diseñados para reducir las emisiones.

Todas las alternativas listadas anteriormente podrán presentar grandes beneficios ambientales y económicos para las empresas que decidan implementarlas, pero este trabajo se enfoca en presentar un análisis de aquellas que el equipo de trabajo considera de mayor impacto de acuerdo con el análisis realizado para el sector. Los beneficios planteados por este trabajo son generales y no toman datos específicos de ninguna empresa, solo plantean estimaciones generales y ponderaciones aplicables a la mejora como tal, la empresa que implemente estas medidas podrá lograr mayores o menores resultados de acuerdo con la particularidad de su proceso productivo.

De los 3 grupos de alternativas listados, la alternativa seleccionada para el análisis ampliado es la de **cambio de combustible**, específicamente la conversión de calderas de carbón a equipos a gas natural o calderas a gas natural por biomasa. Estas alternativas de mejoramiento se presentan por su alto impacto positivo en términos de disminución de emisiones atmosféricas y mejoramiento en las condiciones de operación, así como en su rápida aplicación.

Es importante mencionar que sobre esta alternativa para el sector de alimentos se destacan proyectos importantes en Latinoamérica, como el de Metrogas Watt's Alimentos Package Cogeneration Project (Latin American Carbon) en Chile, que consistió en la instalación de un equipo de cogeneración a gas natural, con venta de electricidad y calor a una planta industrial de una compañía de alimentos (Watt's Alimentos S.A), con una reducción de emisiones de 2.226 tnCO<sub>2</sub>/año. Así mismo en España se reporta que la industria de alimentación y bebidas lidera el ranking cogenerador en dicho país con 1.174 MW de potencia eléctrica instalada en 142 plantas de cogeneración. Se reporta que la cogeneración asociada al sector de alimentos en España cubre el 48% de la electricidad necesaria para sus procesos, con un potencial de desarrollo del 26% (Energiza, 2011), lo que puede representar una buena carta de presentación de esta alternativa en especial para su aplicación en Colombia según se reglamente la Ley 1715 de Mayo 13 de 2014, por la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional.

Tradicionalmente, el sector chocolatería, confitería y sus materias primas, utilizan como combustible para sus calderas el carbón, con el fin de obtener agua caliente y vapor de agua para mantener el chocolate moldeable, teniendo como problemática ambiental el consumo de combustibles y posterior la generación de material particulado y gases de efecto invernadero, como se explica en el anexo 1. Sectores productivos

## 1. Cálculos módulo energía

En la actualidad muchas empresas utilizan como combustible el carbón, siendo éste más económico, pero ambientalmente este es más impactante en su uso por las emisiones de material Particulado y gases de efecto invernadero. Por lo tanto, se presenta como alternativa de Producción Más Limpia la sustitución de combustibles, teniendo como dos opciones:

- Cambio de Carbón a Gas Natural (GN) ó
- Cambio de Carbón a biomasa (Bagazo, cascarilla de café o de arroz)
- Cambio de Gas Natural (GN) a biomasa (Bagazo, cascarilla de café o de arroz)

El GN y la biomasa son combustibles que presenten unas condiciones ambientalmente sostenibles con el medio ambiente, eficiencia óptima para la producción y beneficios económicos. Cabe resaltar que existen otros combustibles que pueden ser sustituidos, pero este trabajo se centra en esta opción como una de las más impactantes positivamente para el sector.

La sustitución de carbón por gas natural o biomasa como combustibles para calderas es una alternativa que tiene diferentes beneficios, entre ellos quizá el más importante es el gran impacto positivo que genera sobre la disminución de emisiones de gases efectos invernadero de la empresa.

El carbón es un combustible fósil compuesto por carbono, hidrógeno, azufre y cenizas. El gas natural es un combustible que no contiene cenizas y tiene muy bajas cantidades de azufre por lo tanto es un combustible limpio en comparación con el carbón porque no emite material Particulado y la concentración de  $SO_x$  emitida es muy baja. Se estima que el factor de emisión del gas natural es de  $1,8 \text{ KgCO}_2/\text{m}^3$  gas, mientras que el del carbón es de aproximadamente  $2,52 \text{ KgCO}_2/\text{Kg}$  carbón. (Ver Anexo 2. Cálculos módulo energía)

La biomasa (material biológico) es una de las fuentes de energía renovable de más rápido crecimiento. La biomasa está compuesta básicamente por carbono e hidrógeno y su uso como combustible ha empezado a tener relevancia, dadas sus características de disponibilidad y bajo impacto sobre el medio ambiente. Se considera que el factor de emisión de la biomasa es de  $0 \text{ KgCO}_2/\text{Kg}$  biomasa, lo que lo hace un excelente combustible a considerar como sustituto de combustibles fósiles ya que sus emisiones de gases efecto invernadero son casi nulas. Actualmente, en el país se usan diferentes tipos de biomasa de acuerdo a su disponibilidad y a su capacidad calorífica, así por ejemplo el bagazo de la caña de azúcar tiene un poder calorífico de  $8500 \text{ kJ/Kg}$ , la cascarilla de café  $15000 \text{ kJ/kg}$  y la cascarilla de arroz  $13000 \text{ kJ/Kg}$ . (Ver anexo 2. Cálculos módulo energía)

Teniendo en cuenta lo anterior, tanto el gas natural como la biomasa representan una alternativa para la sustitución de carbón ya que generan un impacto positivo sobre el medio ambiente y además expresa el compromiso que tiene la empresa con la mitigación del calentamiento global generado por la emisión de gases efecto invernadero.

A continuación se presenta una ficha resumen de la alternativa planteada:

Ficha Resumen 1. Sustitución de combustibles.

<b>Ficha resumen 1</b>
<b>Alternativa:</b> Sustitución de combustible en calderas
<b>Descripción:</b> Cambio de carbón por gas natural Cambio de carbón por biomasa Cambio de gas natural por biomasa
<b>Antecedentes:</b> El sector chocolatería, confitería y sus materias primas, utilizan como combustible para sus calderas principalmente el carbón con el fin de obtener agua caliente y vapor de agua para mantener el chocolate moldeable, lo cual genera como problemática ambiental el alto consumo de este combustible y la generación de material Particulado y gases de efecto invernadero.
<b>Beneficios ambientales y sociales</b>
Disminución de alrededor del 56% de emisiones de CO2 en caso de sustituir el carbón por el gas natural.
Disminución de aproximadamente el 100% de emisiones de CO2 en caso de sustituir el carbón por biomasa (bagazo, cascarilla de café o cascarilla de arroz).
Mitigación de la generación de gases efecto invernadero. Esto contribuye a que los procesos productivos se acerquen a carbono neutro.
Impacto positivo sobre la reputación ambiental de la empresa al mostrar su compromiso con la reducción de GEI responsables del calentamiento global
<b>Beneficios económicos</b>
Mejoramiento en condiciones de operación
Disminución de riesgo por incumplimiento legal en la emisión de material Particulado y SOx Disminución en la periodicidad de estudios de emisiones Mejora en la imagen de la compañía El porcentaje de ahorro por el cambio de carbón a gas natural es del 54% Aumento en las ventas
Disminución de costos de combustible en un 46% Disminución de costos para certificarse como Carbono Neutro por la reducción en la concentración de emisiones de gases y Material Particulado.

## 12.3 MÓDULO DE AGUA

En el sector chocolatería y confitería, se generan aspectos ambientales asociados al consumo de recursos naturales renovables y no renovables y por consiguiente generan efectos que se ven reflejados en la disminución de la calidad y cantidad de los recursos. Los impactos ambientales y sociales se evidencian entre otros por la contaminación generada por vertimientos con carga orgánica, afectando las fuentes hídricas.

Teniendo en cuenta el análisis de ciclo de vida de las etapas de operación y cadena de suministro para el subsector de chocolatería, confitería y sus materias primas realizado en el módulo de ciclo de vida, se identificó el aspecto e impacto ambiental más significativo, estos se generan en la cadena productiva de la confitería, siendo estos el consumo de agua y la contaminación de la misma por vertimientos de agua con carga orgánica.

Por esto, se propone una alternativa de Producción Más Limpia, como lo es la Huella Hídrica Corporativa, ya que es una metodología que visualiza los impactos humanos sobre los sistemas hídricos relacionados a la producción y cadena de suministro en su totalidad, apoyando el entendimiento y gestión de escasez y contaminación del agua (WFN. Nicolás Frank. Workshop sostenibilidad Gaia 2013).

La Huella Hídrica Corporativa también se puede considerar como un indicador para el uso del agua, que incluye tanto el uso de agua directo como indirecto para el proceso, este indicador se mide en términos de volumen de agua consumida (evaporada o que no retorna) y/o contaminada por unidad de tiempo.

Por consiguiente, se describe la metodología para obtener la Huella Hídrica Corporativa:

1. Definición de objetivos y alcance: Se debe tener en cuenta los consumos y vertimientos mensuales (Huella Hídrica Directa), esta información se puede obtener mediante la lectura de contadores y caracterización de los vertimientos generados. Asimismo se debe considerar las compras mensuales (Materia Prima e insumos) que son consideradas la Huella Hídrica Indirecta.
2. Contabilidad de la Huella Hídrica: Para este punto se debe calcular las Huellas Hídricas verde y azul que corresponden al consumo de agua y la Huella Hídrica gris a la contaminación de las fuentes hídricas o suelos, la sumatoria de estas huella tendrían como resultado la Huella Hídrica Corporativa.

3. Análisis de sostenibilidad: Para evaluar la sostenibilidad, se recomienda realizar la comparación del resultado obtenido con las huellas obtenidas para los mismos sectores a nivel nacional e internacional, mediante la Water Footprint Network (Red de Huella Hídrica).
4. Formulación de la respuesta: Esta formulación se puede enfocar como un análisis de riesgos hídricos, políticas del recurso hídrico, estrategias de consumo interno o trabajo con proveedores.

Para lograr tener un referente, a continuación se presentan los resultados de Huella Hídrica para la cadena productiva del chocolate, teniendo en cuenta la metodología planteada.

35

### **12.3.1 Metodología aplicada para el cálculo de la Huella Hídrica de una chocolatina Jumbo**

- **Objetivo general:** Calcular la Huella Hídrica de una chocolatina Jumbo.
- **Objetivos específicos:** Plantear opciones de mejora para el proceso de transformación de la caña de azúcar de acuerdo con la Huella Hídrica Calculada.
- **Alcance:** Una chocolatina, teniendo en cuenta toda la cadena de suministros para su producción.

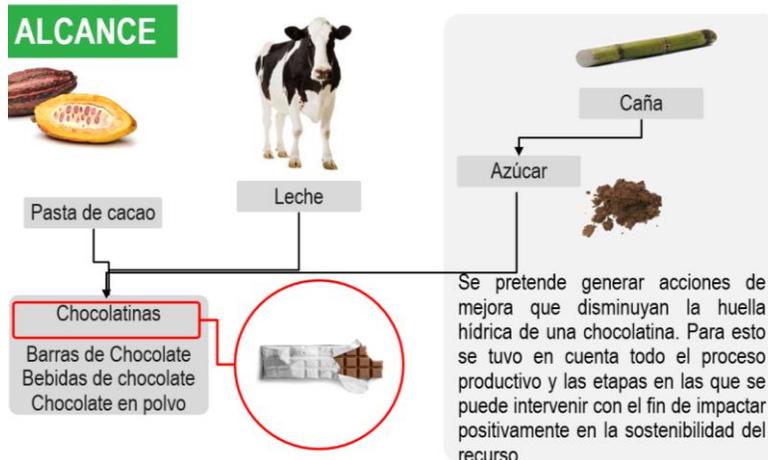


Figura 2 Alcance del cálculo de la Huella Hídrica  
Fuente: Elaboración Propia

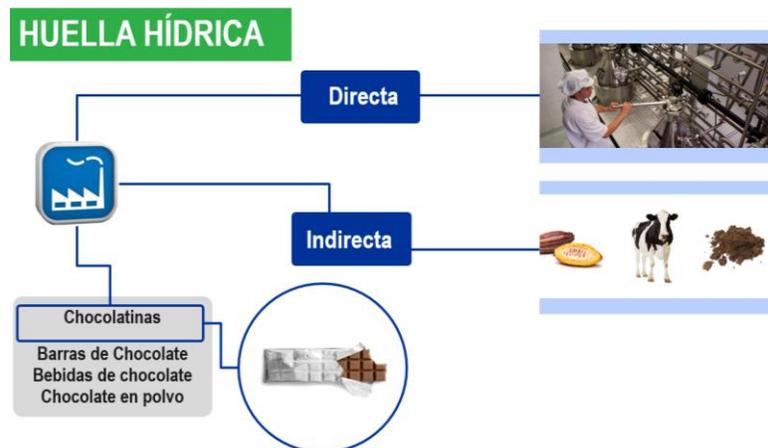


Figura 3. Origen de las huellas hídricas directas e indirectas  
Fuente: Elaboración propia

- **Contabilidad de la Huella Hídrica:** Se obtiene el cálculo de cada una de las Huellas Hídricas para los tres suministros definidos en el alcance.

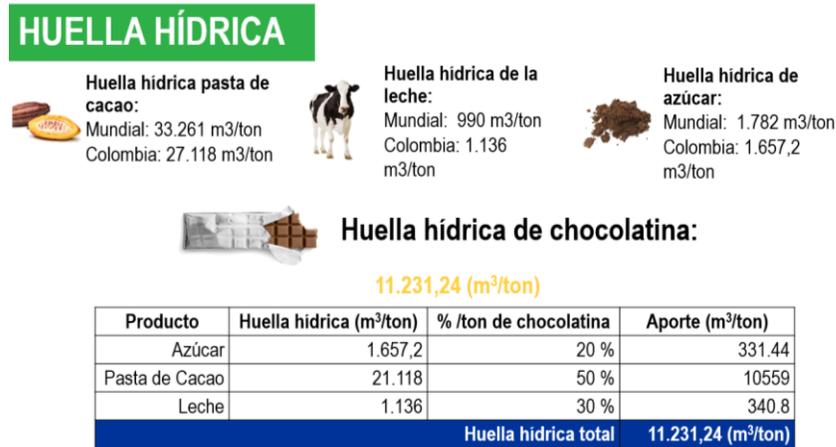


Figura 4. Contabilidad de la huella hídrica  
Fuente: Grupo Nutresa 2011. Gaia servicios ambientales. 27 Pág.

- **Análisis de sostenibilidad:** Se logra comparar la Huella Hídrica Nacional de la caña de azúcar con la Huella Hídrica mundial, y podemos concluir que el resultado nacional es menor al global, esto debido a los sistemas de riego que maneja país, siendo estos eficientes en cuanto al ahorro en el consumo del agua.

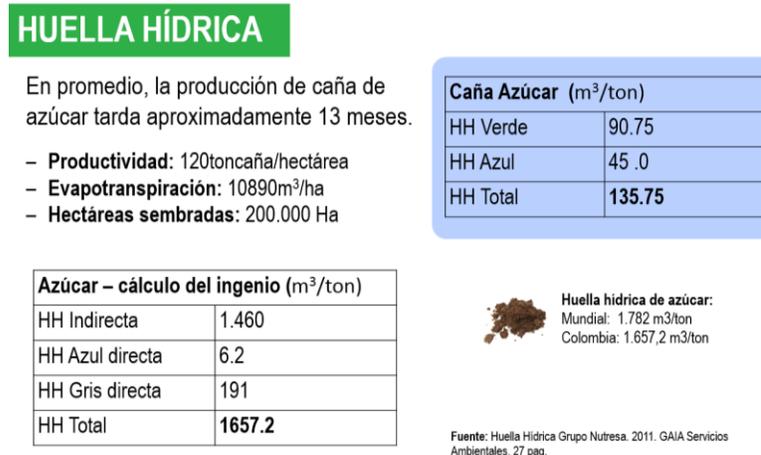


Figura 5. Comparación de la Huella Hídrica Nacional de la caña de azúcar  
Fuente: Grupo Nutresa 2011. Gaia servicios ambientales. 27 Pág.

- **Formulación de la respuesta:** Esta respuesta se basó en el planteamiento de opciones de mejora de Producción Más Limpia para la transformación de la caña de azúcar, ya que en este proceso es donde se evidencia el mayor consumo y vertimiento de agua.



Figura 6. Opciones de mejora de Producción Más Limpia.  
Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta una ficha resumen de la alternativa planteada:

### Ficha Resumen 2. Cálculo de la Huella Hídrica Corporativa

<b>FICHA RESUMEN 6</b>
<b>Alternativa:</b> Cálculo de la Huella Hídrica Corporativa
<b>Descripción:</b> Análisis del consumo de agua operacional y en la cadena de suministro
<b>Antecedentes:</b> Teniendo en cuenta el análisis de ciclo de vida de las etapas de operación y cadena de suministro para el subsector de chocolatería, confitería y sus materias primas realizado en el módulo de ciclo de vida, se identificó el aspecto e impacto ambiental más significativo, estos se generan en la cadena productiva de la confitería, siendo estos el consumo de agua y la contaminación de la misma por vertimientos de agua con carga orgánica.
<b>Beneficios ambientales y sociales</b> Imagen corporativa Asegurar el aprovisionamiento de recursos en el largo plazo Diagnóstico para determinar dónde enfocar esfuerzos Enfrentar los problemas de escasez de agua y contaminación
Impacto positivo sobre la reputación ambiental de la empresa al mostrar su compromiso con la reducción de GEI responsables del calentamiento global
<b>Beneficios económicos</b> Disminución de costos por consumo de agua Aumento en las ventas

## 12.4 MÓDULO DE RESIDUOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS

### 12.4.1 Residuos

En los diferentes sectores industriales, se generan grandes cantidades y diferentes tipos de residuos que van a depender de la actividad específica que se realice. Con el tiempo, las empresas están cada vez más interesadas en demostrar un sólido compromiso ambiental por medio de la minimización de sus impactos en el ambiente y en la sociedad. El adecuado manejo de sus residuos, se convertido en uno de los indicadores que miden dicha gestión y por ello es importante conocer alternativas que permitan hacer una gestión integral de residuos. La gestión integral de residuos es el conjunto de actividades encaminadas a optimizar el manejo de los residuos desde su generación hasta su disposición final.

El sector Chocolatería, Confeitería y sus materias primeras comprende varias etapas productivas en las cuales se generan residuos asociados a: etiquetas, plegadizas, cascarilla de cacao, plástico, cartón, desperdicio de producto, costales de fique y plástico. Aunque varios de estos residuos son aprovechables, la falta de un programa de gestión integral propio de la empresa y un seguimiento al mismo, hace que el manejo de los residuos se convierta en un problema.

A continuación se presentan opciones de producción más limpia que pueden optimizar el manejo de los residuos dentro de las empresas que pertenecen al sector y corresponden a las etapas que tiene la gestión integral de residuos.

#### 12.4.1.1 Etapa 1. Generación de residuos

Dentro del sector, la generación de residuos es una consecuencia directa de la producción de chocolates y confites. Este es el primer eslabón de la gestión integral de residuos y corresponde al punto más importante para tomar acciones porque a partir de aquí se puede prevenir la generación de residuos.

Para la etapa de generación de residuos se proponen las siguientes alternativas:

- Disminuir la generación de residuos

Se refiere a disminuir la generación de residuos en la fuente, es decir minimizar la cantidad de materiales que luego se convertirán en residuos. Desde la planeación de nuevos productos y proyectos, es importante que el área de gestión ambiental de las empresas evalúe los impactos ambientales que se generarían y trabajar en conjunto con los encargados del proyecto para optimizarlo en términos ambientales.

- Ecoeficiencia

La Ecoeficiencia empresarial contribuye a que las empresas obtengan más valor, con un menor consumo de materiales y energía y con una reducción de las emisiones.

Se propone la implementación de criterios de Ecoeficiencia en el desarrollo de nuevos proyectos y productos. Es decir, utilizar materiales reciclables para elaborar empaques, invertir en equipos y tecnologías eficientes que maximicen el uso de materias primas, material de empaque y producto terminado. Para ello, es necesaria la investigación de nuevos materiales de empaque, embalaje y almacenamiento los cuales proporcionen las condiciones requeridas de calidad del producto y también las características biodegradables que permitan su aprovechamiento en la disposición final.

- Buenas prácticas de manufactura

Las personas al estar involucrados directamente con la manipulación de los materiales, producto y accionamiento de equipos son actores importantes en el manejo de los residuos. Por ello se sugiere ofrecer formación constante a los colaboradores en tópicos que involucren el desarrollo sostenible en la dimensión ambiental y especialmente en el manejo de los residuos. Debido a que en todos los procesos productivos siempre se generarán residuos, la formación y cultura del personal por disminuir al máximo su generación impactarán sin duda los objetivos de las empresas por hacer una gestión integral de sus residuos.

- Seguimiento a proveedores

Es necesario el compromiso de las empresas por hacer extensivo en toda la cadena de producción, su interés en el logro de objetivos estratégicos del desarrollo sostenible. Se sugiere la evaluación y seguimiento de proveedores y gestores, dentro de los cuales se incluya la valoración de su gestión de residuos que permita evidenciar el compromiso de toda la cadena productiva por disminuir la generación de residuos, aprovechamiento de los residuos generados, uso eficiente de materiales de empaque, iniciativas de Ecoeficiencia, etc.

#### **12.4.1.2 Etapa 2. Separación en la fuente**

- Centro de excedentes interno

Se propone que las empresas cuenten con un centro de excedentes en donde se realice la recolección, y pesaje de todos los residuos que han sido separadas adecuadamente en los puntos de generación, para posteriormente entregarlas al gestor correspondiente. El registro cuantitativo de la generación de residuos y el aprovechamiento de los mismos permite controlar y/o evaluar la gestión que se

está realizando internamente en el proceso productivo. Además con dicha información se pueden establecer indicadores de sostenibilidad para hacer seguimiento a las acciones implementadas en la gestión de residuos o formular nuevas acciones que permitan mejorar dicho proceso.

### **12.4.1.3 Etapa 3. Tratamiento**

El tratamiento de los residuos se refiere a los diferentes procesos que se realizan para reducir su volumen y/o su peligrosidad, mediante la aplicación a un costo razonable de las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales.

Para el sector se proponen los siguientes tratamientos:

- Reciclaje

Una vez los residuos han sido separados en la fuente y se han clasificado en el centro de excedentes, es importante contar con gestores de residuos certificados que puedan aprovechar dichos residuos. Para ello se sugiere buscar gestores de la zona, lo cual implica menores costos y menor huella de carbono por el transporte. Otra alternativa en el reciclaje de los residuos es contratar un solo gestor que se encargue del aprovechamiento de todos los residuos o la mayor cantidad de ellos, generados en las plantas de producción.

- Compostaje

Uno de los residuos generados en el sector, es el producto vencido que se genera después de que el producto ha superado la fecha de vencimiento y no alcanza a ser consumido. Para dicho residuo junto con el de cascarilla de cacao, se propone el compostaje como una alternativa de aprovechamiento.

Esta propuesta requiere los estudios correspondientes a análisis de características físicas y químicas generales de los residuos con el fin de definir las condiciones de compostaje. Dicho compost podría ser utilizado como abono dentro de las zonas verdes de la misma planta de producción o donado a los campesinos productores de cacao. Con la puesta en marcha de un proyecto como este, se estaría logrando cerrar el ciclo de producción sin que la disposición de los residuos sea un relleno sanitario.

- Uso de biomasa

Con el fin de hacer un uso eficiente de los materiales, se propone la agrupación de las empresas del sector con el fin de reunir los residuos orgánicos (cascarilla del cacao, azúcar, granos) y utilizarla como biomasa para la generación de energía. Este tipo de iniciativas sería una muy buena alternativa como aprovechamiento de residuos para la sustitución de combustibles fósiles por combustibles limpios que disminuyen los impactos negativos sobre el ambiente.

### 12.4.1.4 Etapa 4. Disposición final

La disposición final es la última etapa en la gestión de residuos y comprende el conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos. Generalmente la disposición final de la mayoría de residuos generados es un relleno sanitario. Sin embargo, esta opción debe aplicarse sólo a aquellos residuos que no sean aprovechables o cuyo reciclado por el momento no sea técnicamente factible.

Si la gestión de residuos se lleva a cabo de manera adecuada, se esperaría que los residuos aprovechables aumenten considerablemente. Por lo tanto su disposición final sería el reúso, la reutilización o el reciclaje por medio de diferentes tratamientos y no un relleno sanitario.

De acuerdo a lo anterior, existen diferentes alternativas para mejorar la gestión integral de residuos en el sector Chocolatería, Confitería y sus materias primas. Una vez estudiados los aspectos ambientales del sector, se considera que las siguientes alternativas tienen una mayor relevancia en el proceso productivo:

#### Ficha Resumen 3. Ecoeficiencia

<b>Ficha Resumen 2</b>
<b>Alternativa:</b> Ecoeficiencia
<b>Descripción</b>
Implementación de criterios de Ecoeficiencia en el desarrollo de nuevos proyectos y productos. Es decir, utilizar materiales reciclables para elaborar empaques, invertir en equipos y tecnologías eficientes que maximicen el uso de materias primas, material de empaque y producto terminado.
<b>Antecedentes</b>
El uso de tecnologías obsoletas aumentan el riesgo de mayor generación de residuos asociada a mayor cantidad de reproceso, empaques o etiquetas por presentar mayores paros o ineficientes en el empaquetamiento.
<b>Beneficios ambientales y sociales</b>
Disminución de material que puede ir al relleno sanitario Menor consumo de energía por hacer los procesos más eficientes Optimización de material de empaque
<b>Beneficios económicos</b>
Ahorro por optimizar el uso de material de empaque Disminución de los costos por energía eléctrica dependiendo de la tecnología que se adquiera

#### Ficha Resumen 4. Adecuación de puntos ecológicos

<b>Ficha Resumen 3</b>
<b>Alternativa</b>
Adecuación de puntos ecológicos
<b>Descripción</b>
Adecuar los puntos ecológicos, colores y cantidad de las canecas, de acuerdo a la generación de residuos en la zona y también a los requerimientos que tengan los gestores para la disposición final de los residuos
<b>Antecedentes</b>
Aún se tienen instalados puntos ecológicos en los cuales no se separan los residuos de acuerdo a las necesidades específicas de generación y disposición de residuos. Esto ocasiona que los residuos no puedan ser aprovechados y tengan que ser enviados a relleno sanitario
<b>Beneficios ambientales y sociales</b>
Mayor cantidad de residuos aprovechables y por tanto la posibilidad de generar empleo a gestores de residuos Disminución de residuos que se disponen en rellenos sanitarios Aumento de la vida útil de rellenos sanitarios
<b>Beneficios económicos</b>
Beneficios económicos por la venta de residuos aprovechables a gestores Disminución de costos por disposición de residuos en relleno sanitario

#### Ficha Resumen 5. Compostaje de producto vencido y cascarilla de café

<b>Ficha Resumen 4</b>
<b>Alternativa</b>
Compostaje de producto vencido y cascarilla de café
<b>Descripción</b>
El compostaje es un proceso de transformación de la materia orgánica para obtener un abono natural. Los productos del sector, pueden someterse a estudios que permitan establecer las condiciones de compostaje necesarias para generar abono de buena calidad. Dicho abono puede utilizarse en zonas verdes de las empresas o fincas de cultivo de cacao
<b>Antecedentes</b>
En el sector se genera producto de desperdicio debido a su vencimiento. Además en el eslabón de Chocolates se genera gran cantidad de cascarilla de cacao que pueden ser aprovechados como materiales para compost.
<b>Beneficios ambientales y sociales</b>
Disminución de residuos que podrían ser dispuestos en rellenos sanitarios Aprovechamiento de residuos Generación de abono que podría emplearse en fincas productoras de cacao
<b>Beneficios económicos</b>
Disminución de costos por residuos dispuestos en rellenos sanitarios Oportunidad de venta de abono

### 12.4.2 Sustancias químicas

Para el manejo de las sustancias químicas, es importante tener en cuenta, que todas las ramas de actividad económica en las que se utilizan productos químicos deben cumplir con la normatividad vigente que regula dichos productos.

Dentro de los requisitos legales vigentes que regulan las sustancias químicas en el sector, se destacan:

- Todo producto químico deberá tener una etiqueta fácilmente comprensible e identificación
- Tener las fichas de datos de seguridad de las sustancias que se manipulen
- Verificar la gestión de los proveedores teniendo en cuenta que en el uso de sustancias y productos químicos peligrosos la responsabilidad es extendida
- Identificación de los SPQ
- Los productos químicos peligrosos que no se necesiten más y los recipientes que han sido vaciados, pero que pueden contener residuos de productos químicos peligrosos, deberán ser manipulados o eliminados de manera que se eliminen o reduzcan al mínimo los riesgos para la seguridad y la salud, así como para el medio ambiente, de conformidad con la legislación y la práctica nacionales
- Formar a los trabajadores sobre de los riesgos asociados a la utilización de SPQ
- Establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.
- En caso de utilizar plaguicidas, por ser empresas de alimentos, se deben cumplir con las normas sobre buenas prácticas de manufactura.

Además de las acciones que se deben implementar para el cumplimiento legal, las empresas del subsector podrían mejorar la gestión de las sustancias químicas en el proceso productivo considerando las siguientes recomendaciones:

- Caracterizar los residuos que se puedan generar como subproductos de procesos, porque con ello se pueden identificar los peligros asociados y escoger la mejor alternativa de disposición final.
- Utilizar modelos como Chemical Leasing para un uso eficiente de las sustancias y/o productos químicos
- Hacer seguimiento y acompañamiento a los proveedores de las sustancias químicas y los gestores de los recipientes, empaques, etc., que se generen como residuos después del uso de las sustancias. Esto con el fin de establecer criterios tanto para proveedores como clientes que permitan hacer un uso eficiente de este tipo de sustancias y residuos.

A continuación se presenta información ampliada del modelo Chemical Leasing, la cual se considera como la alternativa más significativa para sustancias químicas en el proceso productivo del sector:

#### Ficha Resumen 6. Chemical Leasing

<b>Ficha Resumen 5</b>
<b>Alternativa:</b> Chemical Leasing
<b>Descripción</b>
Dentro del proceso productivo del sector se requieren diferentes tipos de químicos para su operación normal. Con el apoyo del modelo de Chemical Leasing ofrecido por entidades de carácter mixto, se pueden optimizar los procesos que involucren sustancias químicas y además se pueden alcanzar grandes ahorros de las mismas. Este modelo implica un trabajo directo entre proveedores y cliente para la identificación de procesos más representativos en uso de químicos y la generación de propuestas de sustitución de sustancias, uso de sustancias menos contaminantes, etc.
<b>Antecedentes</b>
El desconocimiento de sustancias químicas y los procesos en las cuales se involucran, pueden constituir una oportunidad de mejora en el manejo de sustancias químicas dentro del sector. La interacción entre proveedor y cliente puede constituir una relación solamente de pedidos de suministros y no un proceso completo de mejoramiento de procesos y optimización de recursos por lo cual sería muy útil iniciar un proceso con el modelo Chemical Leasing
<b>Beneficios ambientales y sociales</b>
Manejo adecuado de sustancias químicas Disminución de impactos negativos sobre el medio ambiente por el uso de sustancias químicas peligrosas Posible sustitución de sustancias químicas peligrosas
<b>Beneficios económicos</b>
Disminución de costos por optimizar el uso de sustancias químicas Posible disminución de costos por sustitución de sustancias químicas

### 13. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Un indicador puede referirse a un instrumento que sirve para mostrar o indicar algo generalmente de manera cuantitativa. Existen indicadores para evaluar aspectos económicos, ambientales, sociales, etc.

Los indicadores de sostenibilidad, constituyen un tema que aún se encuentra en proceso de desarrollo en el mundo, en el cual algunos países han avanzado más que otros, en aspectos diversos. La cantidad de información para la generación de indicadores se ha ido incrementando con el tiempo y su disponibilidad es mayor, sin embargo el aislamiento de dicha información se ha convertido en un proceso un poco difícil.

Dentro del desarrollo sostenible, los indicadores de sostenibilidad pueden interpretarse como un sistema de señales, herramientas concretas que facilitan evaluar el progreso de un proceso hacia el desarrollo sostenible fortaleciendo decisiones y acciones informadas. Para la obtención de indicadores que aporten información real de los procesos, es necesario contar con datos e información de base confiable ya que del análisis de dichos indicadores se tomaran las medidas que permitan mejorar dichos procesos.

A continuación se presentan los indicadores de sostenibilidad para el sector “Confitería, Chocolatería y sus Materias Primas” que son relevantes para medir el desempeño ambiental de las empresas en toda la cadena de producción.

Los indicadores que se muestran en el Anexo 3. Indicadores de sostenibilidad, representan los aspectos más importantes que se deberían contabilizar en el sector con el fin de tener información cuantitativa que permita tomar decisiones para el mejoramiento de procesos en todo el ciclo de vida de los productos. Cabe mencionar que la frecuencia de la toma de datos genera confiabilidad y una estimación real de la gestión de las empresas. En el Anexo 3. Indicadores de sostenibilidad se sugiere la frecuencia de cálculo de los indicadores basados en la necesidad de tener datos representativos y la importancia que representan dichos indicadores para el sector.

Los indicadores sugeridos permiten a las empresas y al sector en general:

- Comparar su desempeño con otras empresas del sector y a partir de dicha información, proponer e implementar acciones que mejoren su competitividad no solo a nivel nacional sino también internacional
- Estimar consumos de recursos naturales e identificar los procesos que podrían ser optimizados para disminuir dichos consumos.

- Contar con información histórica y confiable que permita evaluar a la empresa, su gestión interna en la implementación de acciones que apuntan al mejoramiento de los indicadores.
- Una vez se han establecido los indicadores y se les hace un seguimiento a los mismos, con la premisa de mejoramiento continuo, dicha información se convierte en una carta de presentación no sólo para accionistas o clientes sino también para la comunidad. Dar a conocer cuantitativamente la gestión de las empresas del sector genera confianza en los consumidores porque se estaría promoviendo el compromiso del sector industrial por mejorar las condiciones económicas, ambientales y sociales de la comunidad.

## 14. CONCLUSIONES

- Las alternativas de producción más limpia ofrecen un portafolio amplio de oportunidades para las empresas del sector Chocolatería, Confitería y sus materias primas, ofreciendo beneficios en el ámbito económico, ambiental y social.
- La aplicación de la metodología de análisis de ciclo de vida permite visualizar cualitativa y cuantitativamente todas las etapas de un proceso productivo, facilitando así la identificación de oportunidades de mejora con la proyección de las eficiencias y ahorros económicos potenciales.
- Es necesario que el sector implemente indicadores de sostenibilidad como herramienta necesaria para medir la gestión del sector obteniendo así información que permita la toma de decisiones para la optimización de los procesos.
- La construcción del perfil técnico ambiental del sector Chocolatería, confitería y sus materias primas, permitió conocer las diferentes alternativas de producción más limpia, y la diversidad de herramientas que puede utilizar el sector para mejorar su desempeño ambiental.
- Las principales medidas de producción más limpia establecidas, brindarán una guía metodológica al sector Chocolatería, confitería y sus materias primas, con el fin de mejorar su competitividad de la mano con la sostenibilidad ambiental.
- La construcción de la línea base del sector Chocolatería, confitería y sus materias primas. Permite identificar los potenciales cambios tecnológicos y de proceso consignados en cada uno de los módulos.
- La sustitución de carbón a gas natural, generará una disminución alrededor del 56% de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- En caso de sustituir el carbón por biomasa (bagazo, cascarilla de café o cascarilla de arroz), la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> son aproximadamente el 100%.
- Implementar la alternativa de Ecoeficiencia, generará en el sector disminución de residuos que puede ir al relleno sanitario, menor consumo de energía por hacer los procesos más eficientes y la optimización de material de empaque.
- Utilizar la alternativa de Huella Hídrica Corporativa permitirá al sector mejorar su imagen corporativa, asegurar el aprovisionamiento de recursos en el largo plazo, diagnosticar en dónde se deberán enfocar esfuerzos,

enfrentar los problemas de escasez de agua y contaminación, lograr un impacto positivo sobre la reputación ambiental de la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

Biblioteca Luis Angel Arango. (s.f.). Obtenido de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/biologia/biolo65.htm>

Comisión Europea. (2010).

Conservación y Carbón. (2013). Recuperado el Septiembre de 2012, de <http://www.conservacionycarbono.com/analisis-del-ciclo-de-vida-iso-14040>

Energiza. (2011). Obtenido de <http://www.energiza.org/anteriores/energizanoviembre2011.pdf>  
Institución Tecnológico de Canarias. (2008).

Latin american carbon. (s.f.). Recuperado el 2014, de <http://www.latincarbon.com/2007/docs/presentations/Day3/S&T/Jaime%20Martin.pdf>.

Módulo de Gestión de Residuos y subproductos. (2012).

Módulo de Introducción a la Producción Más Limpia, 2014. (2014).

MÓDULO GESTIÓN DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS. (2012).

Portal financiero, económico y empresarial. (2011). Chocolatería y confitería. Recuperado el 20 de Febrero de 2014, de [https://www.sectorial.co/index.php?option=com\\_k2&view=item&layout=item&id=95&Itemid=240](https://www.sectorial.co/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=95&Itemid=240)

Quiroga, R. (2007). Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

Soy Ecolombiano. (s.f.). Obtenido de <http://www.soyecolombiano.com/site/nuestra-huella/huella-ecologica.aspx>

**2014**

**INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD PARA 7  
SECTORES PRODUCTIVOS EN COLOMBIA**



**Cristina Méndez López  
Ángela María Bello Gómez**

# **INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD PARA 7 SECTORES PRODUCTIVOS EN COLOMBIA**

2

**CRISTINA MÉNDEZ LÓPEZ  
ÁNGELA MARIA BELLO GÓMEZ.**

**DOCENTES:  
MARCELA PÉREZ  
ADRIANA ALZATE**

**ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA**

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
MEDELLÍN, ANTIOQUÍA  
MARZO 17 DE 2014**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	8
1. SECTOR SISTEMA MODA.....	10
1.1 SUBSECTOR MANUFACTURERO TEXTILES .....	10
1.1.1 Generalidades del sector .....	10
1.1.2 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados a la etapa de producción.....	12
1.1.3 Síntesis de la problemática ambiental y social del sector .....	15
1.1.4 Indicadores de sostenibilidad social y ambiental.....	15
1.2 SUBSECTOR DE CUERO, CALZADO Y MARROQUINERÍA.....	18
1.2.1 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados a la etapa de producción.....	20
2. SECTOR SERVICIOS (TURISMO SALUD).....	22
2.1 GENERALIDADES DEL SECTOR.....	22
2.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ASOCIADOS A LA ETAPA DE PRODUCCIÓN.....	26
2.3 SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y SOCIAL DEL SECTOR .....	28
2.4 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL.....	28
3. SECTOR AGROINDUSTRIAL (PALMA, ACEITES Y BIOCOMBUSTIBLES).....	30
3.1 GENERALIDADES DEL SECTOR.....	30
3.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ASOCIADOS A LA ETAPA DE PRODUCCIÓN.....	33
3.3 SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL (PALMAS, ACEITES Y BIOCOMBUSTIBLES).....	35
3.4 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL.....	35
4. SECTOR AGROINDUSTRIAL: CHOCOLATERÍA, CONFITERÍA Y SUS MATERIAS PRIMAS	37
4.1 GENERALIDADES DEL SECTOR.....	37

- 4.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ASOCIADOS A LA ETAPA DE PRODUCCIÓN..... 39
- 4.3 SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y SOCIAL DEL SECTOR ..... 42
- 4.4 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL..... 42
- 4.5 MATERIAS PRIMAS: AZÚCAR ..... 43
  - 4.5.1 Aspectos e impactos ambientales y sociales generados en el proceso productivo.... 44
  - 4.5.2 Síntesis de la problemática ambiental y social del subsector Azúcar ..... 47
  - 4.5.3 Indicadores de sostenibilidad del sector azucarero..... 48
- 4.6 MATERIAS PRIMAS: CACAO ..... 48
  - 4.6.1 Aspectos e impactos ambientales y sociales generados en el proceso productivo.... 50
  - 4.6.2 Síntesis de la problemática ambiental y social del subsector Cacao ..... 52
- 5. SECTOR MANUFACTURERO ..... 53
  - 5.1 COSMÉTICOS Y ARTÍCULOS DE ASEO..... 53
  - 5.2 SUBSECTOR ARTÍCULOS DE ASEO..... 57
    - 5.2.1 Síntesis de la problemática ambiental y social del subsector Artículos de Aseo ..... 60
- 6. ACUICULTURA (CAMARONICULTURA Y PISICULTURA) ..... 61
  - 6.1 CAMARONICULTURA ..... 61
    - 6.1.1 Generalidades del sector ..... 61
    - 6.1.2 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados a la etapa de producción..... 63
    - 6.1.3 Síntesis de la problemática ambiental y social del sector ..... 65
    - 6.1.4 Indicadores de sostenibilidad social y ambiental..... 65
- 7. INDUSTRIA EDITORIAL Y DE LA COMUNICACIÓN GRÁFICA..... 67

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Distribución de las empresas de textiles y confecciones en Colombia según su tamaño. 2012.....	11
Ilustración 2 Distribución del sector textil en Colombia.....	11
Ilustración 3 Cadena del cuero calzado y marroquinería.....	18
Ilustración 4 Contexto geográfico por industrias del subsector.....	19
Ilustración 5 Sistema de Salud en el mundo.....	23
Ilustración 6 Red hospitalaria de Colombia.....	24
Ilustración 7 Pacientes que ingresan a Colombia por tratamiento médico.....	24
Ilustración 8 Accesibilidad a Colombia.....	25
Ilustración 9 Índice de desempeño ambiental 2012.....	25
Ilustración 10 Ranking de exportaciones agrícolas Colombianas en el mundo y América Latina .2008 30	
Ilustración 11 Principales compradores de las exportaciones agropecuarias Colombianas, promedio anual 2005-2009.....	31
Ilustración 12 Estructura de la producción de confites y chocolates en Colombia – 2009.....	38
Ilustración 13 Distribución del sector chocolatería y confitería en Colombia.....	38
Ilustración 14 Ubicación geográfica del clúster del sector azucarero.....	44
Ilustración 15 Distribución del sector.....	54

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de Sector textil en Colombia.....	12
Tabla 2 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico	13
<b>Tabla 3 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico</b>	<b>14</b>
Tabla 4 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente suelo y social	14
Tabla 5 Indicadores de desempeño ambiental.....	15
Tabla 6 Indicadores situación ambiental.....	16
Tabla 7 Indicadores de desempeño ambiental en Honduras	16
Tabla 8 Tipos de indicadores que se pueden definir	17
Tabla 9 Sector de curtiembres en Colombia	18
Tabla 10 Indicadores de desempeño ambiental.....	20

Tabla 11 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico	26
<b>Tabla 12 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico</b>	<b>27</b>
Tabla 13 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente suelo y social	27
Tabla 14 Indicadores de desempeño ambiental para hospitales	29
<b>Tabla 15 Sector Agroindustrial (Palmas, aceites y biocombustibles) en Colombia.</b>	<b>32</b>
Tabla 16 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico	33
Tabla 17 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Atmosférica.	34
Tabla 18 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente social y suelo	34
Tabla 19 Indicadores de eficiencia en la producción de Biodisel.	36
Tabla 20.Indicadores de desempeño ambiental	36
Tabla 21 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Hídrico.	39
Tabla 22 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico	40
Tabla 23 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Suelo y Social	41
Tabla 24 indicadores ambientales	42
Tabla 25 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico	44
Tabla 26 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico	45
Tabla 27 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Suelo y Social	46
Tabla 28 Indicadores del sector	48
Tabla 29 Producción de cacao en Colombia	49
Tabla 30 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico	50
Tabla 31 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico	51
Tabla 32 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Suelo y Social	52
Tabla 33 Distribución espacial	54
Tabla 34 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico	55
Tabla 35 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico	55
Tabla 36 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Suelo y Social	56
Tabla 37 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente flora y fauna	56

Tabla 38 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico	57
Tabla 39 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico	59
Tabla 40 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Suelo y Social	59
Tabla 41. Distribución de Sector Acuícola en Colombia.	62
<b>Tabla 42. Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico</b>	<b>63</b>
Tabla 43. Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico	64
Tabla 44. Indicadores de desempeño ambiental.	65

## INTRODUCCIÓN

En Colombia se reconocen, de acuerdo al tipo de bienes y servicios que generan las empresas, las actividades económicas se agrupan en tres sectores fundamentales: primario, secundario y terciario.

El sector primario agrupa todas las actividades relacionadas con la explotación de los recursos naturales, es decir, la agricultura, la ganadería y la pesca. También incluye la minería y, por supuesto, la extracción de petróleo, carbón, entre otros.

El sector secundario reúne todas las actividades industriales, mediante las cuales las materias primas y los bienes son transformados; les son adicionadas características correspondientes a distintos grados de elaboración. En este sector se encuentran la industria en sus ramas de manufactura, como la fabricación de alimentos procesados, bebidas, muebles, vidrio o confecciones. También hacen parte, la construcción y las industrias metalmeccánica, siderúrgica y textil.

El sector terciario corresponde a aquellas actividades cuyo producto no tiene expresión material pero que son necesidades para la población. Este importante y complejo grupo de actividades incluye transporte, educación, diversiones, salud, justicia, comunicaciones, turismo y servicios de agua, energías eléctricas y bancarias.

En Colombia, se crea el Programa de Transformación Productiva (PTP) que es un programa del Gobierno Nacional para transformar a la industria colombiana e impulsar el desarrollo de las empresas de 20 sectores estratégicos de la economía nacional para que compitan y crezcan. Por medio de la Transformación Productiva, se busca fortalecer las empresas colombianas basados en el desarrollo sostenible que juega un papel central para conseguir crecimiento económico y social protegiendo el medio ambiente.

En este estudio se tuvieron en cuenta siete actividades productivas que se incluyen dentro de los sectores productivos que hacen parte del (PTP) los cuales se caracterizan por ser sectores con grandes potenciales de crecimiento en el país y a nivel internacional. Dichos actividades productivas son:

- Chocolatería, confitería y sus materias Primas
- Acuicultura (Camaronicultura y piscicultura)
- Palma, aceite, grasas vegetales y biocombustibles
- Cosméticos y artículos de aseo
- Editorial e industria de la comunicación gráfica
- Sistema Moda
- Turismo de salud y bienestar

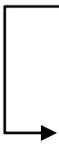
El PTP se crea para transformar a la industria colombiana e impulsar el desarrollo de las empresas de 20 sectores estratégicos de la economía nacional para que compitan y crezcan. En el PTP, La producción de los negocios basados en el desarrollo sostenible juega un papel central para conseguir crecimiento económico y social protegiendo el medio ambiente.

La información recolectada sugiere que para varios sectores, La organización de gremios de los diferentes sectores ha permitido el avance en la recopilación de datos, establecimiento de información real de los procesos productivos, inclusive para algunos sectores existen línea base de información que permite crear indicadores. Dentro del desarrollo sostenible, la cuantificación de la información es un parámetro necesario para establecer puntos de partida (situación actual de los sectores) y puntos de

llegada (objetivos que se tienen propuestos en cada sector) para que después de la implementación de planes de acción se pueda evaluar la eficiencia y resultados de dichos planes.

En este trabajo se establecen los aspectos generales de los siete sectores productivos enmarcados en el PTP. Se tienen en cuenta los aportes de cada sector a la economía del país y al desarrollo social de las regiones con el fin de conocer la relevancia que tienen estos negocios en el desarrollo del país. Además, se identifican los aspectos e impactos ambientales y sociales que se generan dentro del desarrollo de los procesos productivos de cada sector. La identificación de los principales aspectos e impactos permiten inferir las posibilidades de mejorar etapas productivas que contribuyan positivamente al desarrollo sostenible del sector agrícola, agroindustrial y manufacturero del país con las condiciones reales sobre las que se realizan los procesos.

	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PTP	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PPYCS
<b>SECTORES MANUFACTURA</b>	Cosméticos y artículos de aseo	Envases y empaques
	Editorial e industria de la comunicación gráfica.	Alimentos
	Industria de autopartes y vehículos	Productos Químicos
	Metalmecánico , siderúrgico y astillero	Metalurgia
	<b>Sistema Moda.</b>	-----



## 1. SECTOR SISTEMA MODA

### 1.1 SUBSECTOR MANUFACTURERO TEXTILES

#### 1.1.1 Generalidades del sector

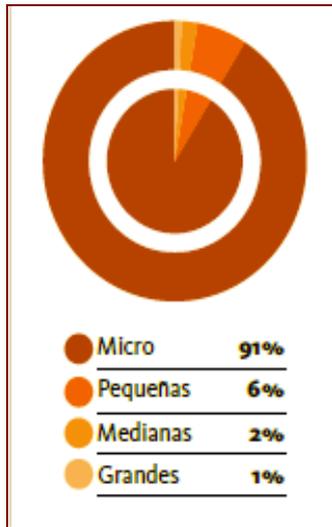
La industria textil ha sido una de las actividades más productivas y significativas en los últimos 90 años, ya que ha sido un detonante para el desarrollo del país. Este tipo de sector se ha diversificado tanto que los demás sectores estratégicos contribuyen al crecimiento económico y social de este tipo de industria.

El sector está compuesto de grandes empresas hasta por pequeñas y medianas empresas obteniendo un alto índice de informalidad, lo que es una tarea difícil para lograr niveles de desempeño ambiental los procesos de producción de la industria textil pueden dividirse en etapas o sub sectores dada a la gran diversidad de actividades que se realizan, tales como la Producción de fibra (Natural o sintética), hilandería, textiles y confecciones, adicionalmente este sector también tiene dentro de sus actividades la tintorería y acabados. La gran evolución de la tecnología permite que el sector textil brinde una gran variedad de actividades de manera enlazada: Hilados, tejidos, confección, diseño, cortado, lavado, bordado, tintura y estampado.

En Colombia este sector cuenta con más de 30.000 empresas registradas en la Cámara de Comercio. El 70% de estas está concentrado en las actividades de Confección, manufactura y Comercio. Se registra un menor número de empresas en textiles, fibras, insumos y servicios. Este sector está en constante crecimiento y evolución, existen empresas tradicionales con más de 100 años de trayectoria en el país y muchas otras que se han constituido en los últimos años<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Colombia, ANDI, Informe de sostenibilidad 2012.

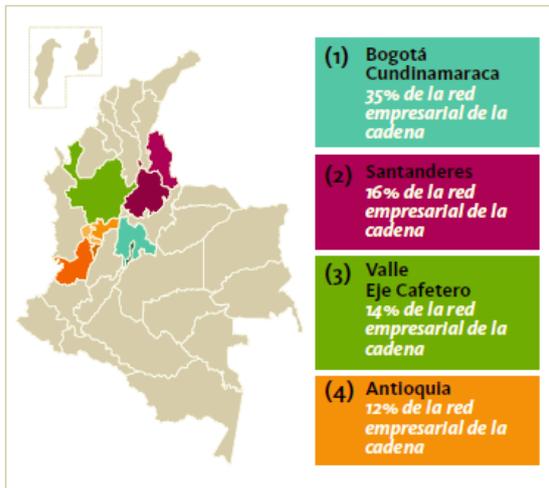
**Ilustración 1. Distribución de las empresas de textiles y confecciones en Colombia según su tamaño. 2012.**



Fuente: Colombia, Cámara de Comercio de Bogotá-2012

La producción del sector textil se divide básicamente en cuatro regiones.

**Ilustración 2 Distribución del sector textil en Colombia**



Las empresas establecidas en Bogotá y Cundinamarca concentran la mayoría de las actividades: 71 % en cuero, 36% en calzado, 47.3% en marroquinería.

Santander y Norte de Santander concentran el 22.4% de las empresas productoras de zapatos<sup>2</sup>. En un estudio elaborado por Proexport Colombia<sup>3</sup>se señala que a través de la historia, el país fue desarrollando su infraestructura textil como cultivador y exportador de algodón de fibras medias y cortas en las regiones del Atlántico, Meta, Valle y Tolima.

Fuente: Colombia, ANDI, Informe de sostenibilidad-2012

El fortalecimiento de la producción algodonera permitió a su vez el desarrollo de la industria textil, en principio en el departamento de Antioquia y en la ciudad de Manizales. Es así como hacia los años 50 Colombia fue el primer productor textil de Latinoamérica, con las fábricas más modernas del área suramericana. Este auge textil y su crecimiento trajeron consigo el desarrollo de la industria de la confección. Como consecuencia nacieron grandes fábricas de confecciones ubicadas principalmente en Medellín y Bogotá. Paralelamente se desarrolló la industria textil lanera y de fibras sintéticas y artificiales con asiento en Bogotá, Medellín y Cali.

<sup>2</sup> Colombia, ANDI. Informe de sostenibilidad 2012

<sup>3</sup>Industria textil y confección de Colombia. Adaptado de la revista El Exportador Latinoamericano. En: [www.colombiamoda.geo.net.co/contenido/economicas/industriatextil.html](http://www.colombiamoda.geo.net.co/contenido/economicas/industriatextil.html).

**Tabla 1 Distribución de Sector textil en Colombia.**

SECTOR TEXTIL	
DEPARTAMENTOS	CIUDADES/MUNICIPIOS
ANTIOQUIA	Valle de Aburra
CALDAS	Manizales
CESAR	Valledupar
CUNDINAMARCA	Bogotá
	Engativá
	Chía
MAGDALENA	Santa Marta
META	Villavicencio
NORTE DE SANTANDER	Cúcuta
SANTANDER	Bucaramanga
TOLIMA	Ibagué
VALLE DEL CAUCA	Cali
	Palmira

**Fuente: Colombia, DANE.4 - Fuente: Colombia, Portal de negocios. Directorio textil.5**

Colombia es reconocida internacionalmente como un país que presenta grandes fortalezas en el negocio de los textiles y las confecciones, representando un importante porcentaje del PIB manufacturero 8% y un 3% del PIB nacional.

La crisis por la cual atravesó la industria textil-confecciones obedece a varios factores que se conjugaron en contra del mercado colombiano en los tres últimos años, como la caída de la demanda mundial por efectos de la crisis financiera, la revaluación del peso, la baja en los precios internacionales de algunas materias primas, el contrabando como gran responsable de la crisis interna del sector y del desempleo, y el cierre de mercados clave para Colombia, como Ecuador y Venezuela, siendo estos últimos factores, los de mayor incidencia en el comportamiento del sector externo.

Ante la crisis económica actual y del sector, la industria está obligada a explorar nuevos nichos de mercado en busca de diversificación, a favor del crecimiento de las empresas del sector y la internacionalización de la economía. Para ello el Ministerio de Comercio Industria y Turismo ha impulsado el programa de transformación productiva sectores de clase mundial, que plantea mejorar la competitividad del país; donde las empresas trabajen por aumentar sus habilidades en el desarrollo y comercialización de productos y servicios de valor agregado, alcanzar una mayor participación en mercados internacionales, a través de los acuerdos comerciales vigentes y negociados, pero en espera de ratificación en el país, así como también desarrollar habilidades para producir y exportar con costos, calidad y ser competitivos<sup>6</sup>[Colombia, MAPRE. Informe sector textil y confecciones Colombiano.2010].

### **1.1.2 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados a la etapa de producción.**

En las etapas de producción del sectores textil como son hilado, mercerizado, encolado, tejido, desencolado, chamuscado, descruce, blanqueado y teñido tiene unos consumos (Materias primas, recursos naturales) que son denominados aspectos ambientales de entrada y unas

<sup>4</sup><http://www.dane.gov.co/index.php/es/economicas/industria?id=5039>

<sup>5</sup><http://www.directoriotextil.com/empresas.php?q=telas&paisBus=Colombia&page=17>

<sup>6</sup>[https://www.crediseguro.com.co/dmdocuments/INFORME\\_SECTOR\\_TEXTIL\\_Marzo\\_2010.pdf](https://www.crediseguro.com.co/dmdocuments/INFORME_SECTOR_TEXTIL_Marzo_2010.pdf)

generaciones (vertimientos, emisiones) aspectos ambientales de salida y contaminaciones (Contaminación del agua, aire y suelo) impactos ambientales que se denominan salidas, estas entradas y salidas son de suma importancia determinarlas y clasificarlas para obtener información base para determinar el estado de los recursos naturales utilizados y el grado de contaminación de los mismos.

### Componente hídrico

**Tabla 2 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico**

ASPECTO AMBIENTAL	Consumo de agua	Vertimientos con alta carga contaminante
ETAPA	Hilandería y tejeduría Acabado de telas y prendas	
ACTIVIDAD	Teñido de hilado, desencalado, tinturado, estampado y suavizado	
IMPACTO AMBIENTAL	Agotamiento del recurso hídrico.	Contaminación del agua.
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	El impacto se genera por el consumo de agua en esta etapa del proceso, lo cual incrementa los costos para la empresa y encarece el producto final, lo cual afecta directamente su competitividad. Adicionalmente el elevado consumo de agua afecta la oferta del recurso hídrico, ocasionando en el largo plazo la baja viabilidad del negocio.	El impacto ambiental generado por los vertimientos del proceso textil afecta en primera instancia las redes de alcantarillado, ya que por sus características corroe las tuberías y una vez llega a los cuerpos de agua afecta los niveles de oxígeno disuelto deteriorando la calidad de las aguas. De igual forma su p H y el contenido de metales irrumpe el equilibrio de los ecosistemas acuáticos.
ASPECTO SOCIO ECONOMICO	Disminución en la oferta del recurso Costos elevados de producción Disminución en la disponibilidad de agua	Disminución en la calidad del agua Daños sobre las redes de alcantarillado.

Fuente: Colombia, Departamento técnico administrativo del medio ambiente Guía Ambiental para el sector textil. Página 27

## Componente atmosférico

**Tabla 3 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico**

ASPECTO AMBIENTAL	Generación de emisiones de material particulado	Generación de gases, vapores o neblinas	Generación de ruido
ETAPA	Hilandería y tejeduría	Acabado de telas y prendas	Hilandería y tejeduría
ACTIVIDAD	Cardado, hilado, tejido, confección	Tinturado y estampado	Hilado y tejido
IMPACTO	Contaminación al aire por material particulado	Contaminación atmosférica por gases contribuyendo al efecto invernadero	Contaminación atmosférica por ruido
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	La emisión de material particulado, especialmente en las etapas de cardado e hilado, corresponde básicamente a restos de las fibras textiles procesadas.	La utilización de solventes y tinturas en las operaciones de estampado generan compuestos orgánico volátiles que generan problemas de contaminación atmosférica	La exposición continua niveles de ruido superior a los 80dB efectos irreversibles en el nivel de audición de los afectados.
ASPECTO SOCIO ECONOMICO	Disminución en la calidad del aire		

Fuente: Colombia, Departamento técnico administrativo del medio ambiente Guía Ambiental para el sector textil. Página 28

## Componente suelo y social

**Tabla 4 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente suelo y social**

ASPECTO AMBIENTAL	Generación de residuos sólidos	Efectos sobre la salud de los empleados y comunidad
ETAPA	Hilandería y tejeduría Acabado de telas y prendas	
ACTIVIDAD	Teñido de hilado, desencalado, tinturado, estampado.	Carcado, hilado, teñido de hilado, desencalado, tinturado, estampado
IMPACTO AMBIENTAL	Saturación de los rellenos sanitarios. Contaminación del suelo y cuerpo de agua por una adecuada disposición de los residuos sólidos peligrosos.	Pérdida de audición de los trabajadores, Estrés térmico: enfermedades respiratorias , Riesgo de accidentes en el trabajo

<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Si bien los residuos generados en las etapas de hilandería y tejeduría son en su mayoría recuperables su manejo inadecuado ocasiona que lleguen a los rellenos sanitarios, disminuyendo su vida útil. Por otro lado los lodos generados en los sistemas de pretratamiento de aguas requieren de un manejo especial que al no hacerlo genera contaminación sobre el recurso agua y suelo.	Por un lado, el efecto más crítico es ocasionado por el ruido especialmente en la etapa de hilado dado sus niveles los cuales traen disminución auditiva. En las etapas de acabado, la exposición a elevadas temperaturas y humedad afectan la salud de los trabajadores y al medio ambiente
--------------------------------	--	--

Fuente: Colombia, Departamento técnico administrativo del medio ambiente Guía Ambiental para el sector textil. Página 29

### 1.1.3 Síntesis de la problemática ambiental y social del sector

De acuerdo a los aspectos analizados en cada uno de los componentes para lograr determinar los impactos ambientales que son ocasionados por cada una de las etapas, también podemos lograr determinar con la ayuda de diferentes estudios realizados por el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible que la problemática ambiental que tiene de fondo este sector manufacturero se encuentran en las etapas de limpieza, blanqueo, tenido y acabado, debido a la complejidad de sus procesos productivos, debido a que en estas etapas se genera una gran cantidad de residuos sólidos y en especial residuos peligrosos, consumo de agua y por ende sus vertimientos con alta carga orgánica y con presencia de químicos, ya que la materia prima principal en estas etapas son los diversos químicos en soluciones y colorantes que son potencialmente peligrosos, logrando así una afectación considerable a los recursos naturales analizados.

### 1.1.4 Indicadores de sostenibilidad social y ambiental

Para lograr determinar el desempeño ambiental mediante indicadores de sostenibilidad ambiental y social a nivel nacional e internacional para la industria textil, se debe realizar control, monitoreo y medición a los indicadores postulados para dicho sector, con esto se logra la identificación de una herramienta estratégica a implementar para lograr una alta competitividad en el mercado global. A continuación se plasman los indicadores de desempeño y la situación ambiental del sector a nivel Nacional.

**Tabla 5 Indicadores de desempeño ambiental.**

<b>Indicadores de desempeño ambiental</b>	
<b>Indicadores de consumo</b>	<b>Indicadores de salida</b>
KW-h consumido / unidad de fibra procesada (unidades), toneladas, kilogramos o m <sup>2</sup> , según se facilite la medida en la empresa).	m <sup>3</sup> de aguas residuales / unidad de fibra procesada.
m <sup>3</sup> de agua / unidad de fibra procesada.	m <sup>3</sup> de aguas residuales / m <sup>3</sup> de agua consumida.
Combustible consumido (m <sup>3</sup> o kg) / unidad de fibra procesada.	kg de residuos sólidos generados / unidad de fibra procesada.
	Unidad de producto producida / unidad de materia prima e insumos consumida.

Materias primas e insumos (m3 o kg) / unidad de fibra procesada.	Emisiones generadas m3 / unidad de fibra procesada.
	Emisiones generadas m3 / unidad de combustible utilizada (m3 o kg).

Fuente: Colombia, Departamento técnico administrativo del medio ambiente Guía Ambiental para el sector textil. Página 46

**Tabla 6 Indicadores situación ambiental.**

Indicadores situación ambiental		
Carga contaminante en vertimientos	residuos solidos	Carga contaminante en emisiones atmosféricas
Carga contaminante de vertimientos	Kilogramos de residuos peligrosos generados / unidad de fibra procesada.	Material particulado kg / día y $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
Carga orgánica, DBO5 kg / día y ppm.		Dióxidos de azufre kg / día y $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
Demanda química de oxígeno, DQO kg / día y ppm.		Óxidos de nitrógeno kg / día y $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
Sólidos suspendidos totales, SST kg / día y ppm.		Compuestos orgánicos volátiles kg / día y $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
Aceites y grasas kg / día y ppm.	Kilogramos de lodos generados / unidad de fibra procesada.	Decibeles (dB).
Fenoles kg / día y ppm.		
Sustancias activas al azul de metileno, SAAM kg / día y ppm.		
Temperatura ° C.		
pH unidades.		

Fuente: Colombia, Departamento técnico administrativo del medio ambiente Guía Ambiental para el sector textil. Página 47

Los indicadores de sostenibilidad que maneja a nivel internacional los sectores productivos de cada país van de la mano con los pactos firmados en los diferentes protocolos y encuentros que se realizaron en pro del medio ambiente y el desempeño ambiental de cada industria en el mundo, uno de ellos es el protocolo de Kioto, Montreal, Estocolmo. A continuación se presentan los indicadores ambientales que se manejan a nivel mundial y local para el caso de Honduras.

**Tabla 7 Indicadores de desempeño ambiental en Honduras**

Indicadores de desempeño ambiental en Honduras	
Indicador	Unidades de medida
Cantidad de agua consumida por unidad productiva	Litro o $\text{m}^3$ / ton de producción
Cantidad de efluentes o aguas residuales por unidad productiva	Litro o $\text{m}^3$ / ton de producción

Cantidad de energía consumida por unidad productiva	Kwh. / ton de producción
Cantidad de combustibles y lubricantes consumidos por unidad productiva	Gal / ton de producción
Cantidad de materia prima consumida por unidad productiva	Kg. / ton de producción
Cantidad de sub-productos generados por unidad productiva	Kg. /ton de producción
Cantidad de residuos sólidos generados por unidad productiva	Kg. ó Lbs. / ton de producción
Cantidad de emisiones al aire: calor, ruidos, polvo, contaminantes por unidad productiva	Litro o m <sup>3</sup> / ton de producción

Fuente: Honduras, Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras, Guía de producción más limpia para la industria textil. Página 17

**Tabla 8 Tipos de indicadores que se pueden definir**

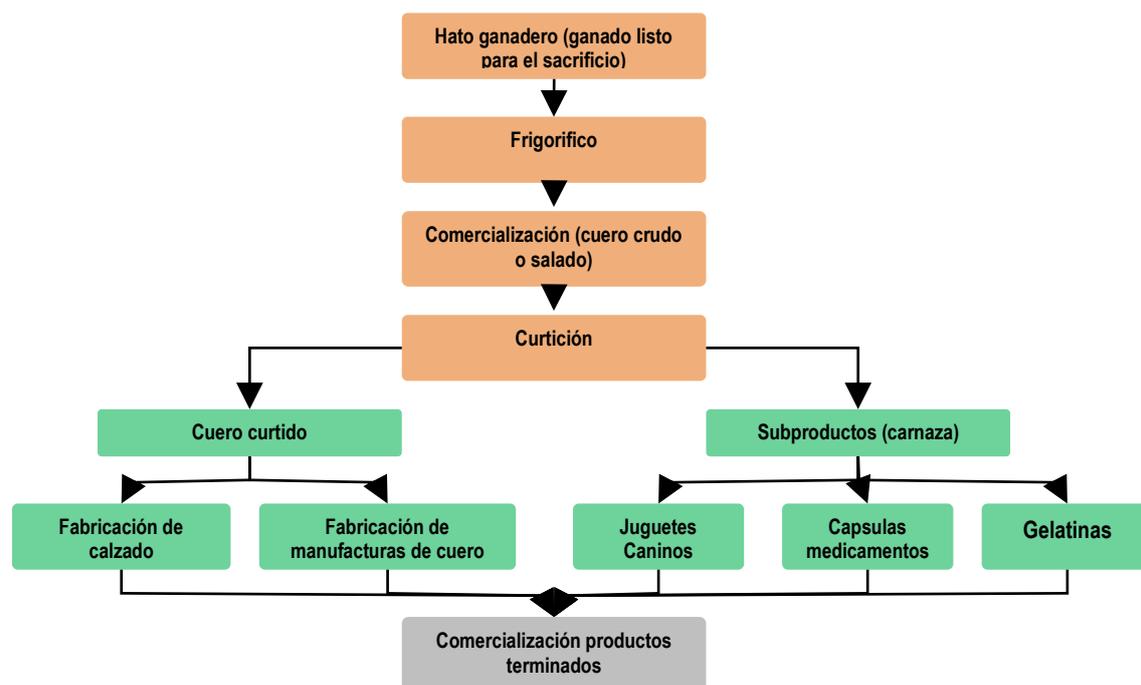
<b>Escala y tipo de indicadores que pueden definirse</b>	
<b>Escala</b>	<b>Tipos de indicadores que pueden definirse</b>
<b>Global</b>	Relacionados con gases de efecto invernadero, según listado de Protocolo de Kioto (CO2 Equivalente).
	Relacionados con sustancias agotadoras de la Capa de Ozono, según listado de Protocolo de Montreal.
	Relacionados con Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), según listado de Protocolo de Estocolmo.
<b>Local (Honduras)</b>	Relacionados con emisiones atmosféricas: material particulado, Dióxido de Sulfuro (SO <sub>2</sub> ) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs).
	Relacionados con vertimientos de aguas residuales: Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno y Carbón Orgánico Total
	Relacionados con consumo: agua y energía (combustibles, electricidad).
	Relacionados con la reducción de generación de residuos.
	Relacionados con costos de reciclaje, disposición y transporte de residuos

Fuente: Honduras, Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras, Guía de producción más limpia para la industria textil. Página 17

## 1.2 SUBSECTOR DE CUERO, CALZADO Y MARROQUINERÍA

La cadena del cuero y sus manufacturas incluido calzado, tiene su origen en el hato ganadero, donde se obtiene el cuero crudo, que es la materia prima básica. Todo el proceso está organizado en los siguientes eslabones: hato ganadero, matanza, comercialización de la piel, curtido, manufacturas de cuero, calzado, subproductos del cuero y finalmente la comercialización de los productos, en el mercado nacional o internacional. La cadena del cuero se ilustra a continuación.

**Ilustración 3 Cadena del cuero calzado y marroquinería**



Fuente:

[http://www.minambiente.gov.co/documentos/guia\\_ambiental\\_industria\\_curtido\\_y\\_preparado\\_de\\_cueros.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/guia_ambiental_industria_curtido_y_preparado_de_cueros.pdf).

El sector de curtiembres en Colombia está compuesto principalmente en un 77% de microempresas, 19% por pequeñas industrias, un 3% por medianas y un 1% de gran industria.

**Tabla 9 Sector de curtiembres en Colombia**

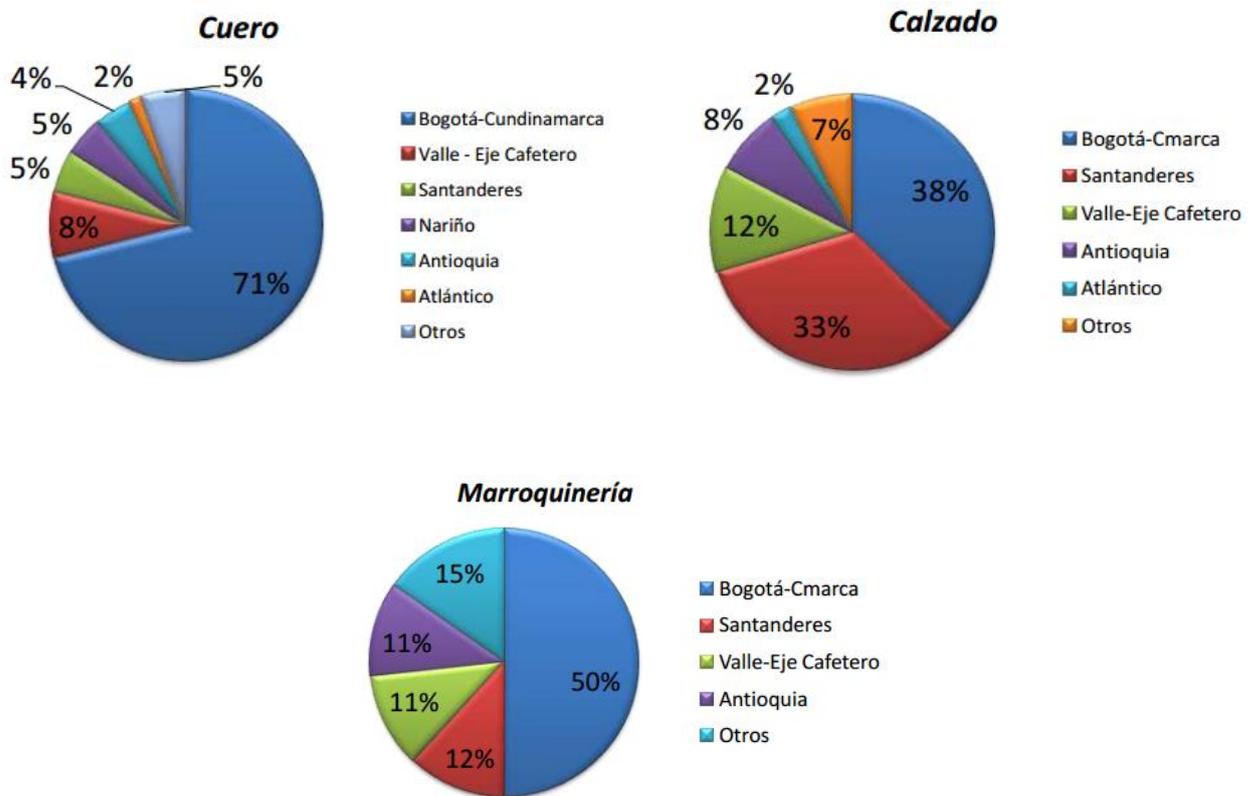
Región	Numero de curtiembres	Pieles / mes Prom. Aprox.
Cundinamarca (Villapinzón, Chocontá y Cagua)	184	46. 270
Antioquia	8	53. 138
Bogotá (San Benito, San Carlos, Perdomo)	300	114.625
Valle del Cauca	25	49.31
Atlántico	2	56
Bolívar	1	18
Sanpues	-	500

Nariño	50	9.959
Quindío	22	19.8
Risaralda	1	8.064
Norte de Santander	9	2.33
Tolima	8	700
<b>TOTAL</b>	<b>610</b>	<b>378.696</b>

Fuente:

[http://www.minambiente.gov.co/documentos/guia\\_ambiental\\_industria\\_curtido\\_y\\_preparado\\_de\\_cueros.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/guia_ambiental_industria_curtido_y_preparado_de_cueros.pdf)

**Ilustración 4 Contexto geográfico por industrias del subsector.**



Fuente:

[http://www.ptp.com.co/documentos/PLAN%20DE%20NEGOCIOS%20CUERO%20CALZADO%20Y%20MARROQUINER%3%8DA\\_VF.pdf](http://www.ptp.com.co/documentos/PLAN%20DE%20NEGOCIOS%20CUERO%20CALZADO%20Y%20MARROQUINER%3%8DA_VF.pdf)

### 1.2.1 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados a la etapa de producción.

Generalmente los efluentes de las curtiembres presentan variaciones de pH entre 2,5 y 12,0, estas variaciones afectan considerablemente la vida acuática de las corrientes receptoras.

Los efluentes de curtiembres descargados a una red de alcantarillado provocan incrustaciones de carbonato de calcio y gran deposición de sólidos en las tuberías. La presencia de sulfuros y sulfatos también acelera el deterioro de materiales de concreto o cemento.

Si la carga contaminante presenta sustancias tóxicas (cromo y sulfuro) y es conducida a una planta de tratamiento, puede interferir con el proceso biológico de la planta. En lugares donde no existen plantas de tratamiento, estos contaminantes afectan la calidad del cuerpo de agua receptor y causan su deterioro.

Todos los contaminantes de la curtición tienen un impacto sobre el suelo, pero los más importantes son el cromo, que puede alterar en algunos casos el crecimiento y desarrollo de los cultivos; y el sodio, que altera el índice de absorción de sodio. Los sustitutos del cromo como el titanio, circonio y el aluminio son también perjudiciales para el crecimiento vegetal.

Las curtiembres también emiten contaminantes del aire como CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> mediante el uso de calderas y generadores.

Se deberían instalar revestimientos especiales en los vertederos que reciben residuos sólidos de las curtiembres, así como sistemas de tratamiento de los lixiviados para controlar la filtración de productos químicos en las aguas subterráneas. En los vertederos abiertos pueden haber recipientes de productos químicos usados en la curtición que a veces las personas reutilizan, causando efectos nocivos para el medio ambiente y la salud de las personas.

Las aguas residuales de las curtiembres causan incrustaciones de carbonato de calcio en los colectores y depósitos sólidos. Unas concentraciones elevadas de sulfatos aumentarían la susceptibilidad a la corrosión y al deterioro del hormigón o cemento.

**Tabla 10 Indicadores de desempeño ambiental.**

INDICADOR	FORMULA
Consumo de energía por peso de cuero crudo	Consumo de energía / peso de cuero crudo
Consumo de agua por peso de cuero crudo	Cantidad de agua empleada en el acondicionamiento del cuero crudo/ peso de cuero crudo
Carga de DBO <sub>5</sub> en la descarga por peso de cuero crudo	Carga de DBO <sub>5</sub> / peso de cuero crudo
Carga de DQO en la descarga por peso de piel curtida	Carga de DQO / peso de piel curtida
Carga de SST en la descarga por peso de piel curtida	Carga de SST / peso de piel curtida
Carga de g y a en la descarga por peso de piel curtida	Carga de G y A / peso de piel curtida

Ph en la descarga	pH promedio
Carga de nitrógeno total en la descarga por peso de piel curtida	Carga de Nitrógeno Total en descarga / peso de piel curtida
carga de sulfuros en la descarga peso de piel curtida	Carga de Sulfuros en descarga / peso de piel curtida
carga de cromo en la descarga peso de piel curtida	Carga de Cromo en descarga / peso de piel curtida
carga de amoniaco en la descarga peso de piel curtida	Carga de Amoniaco en descarga / peso de piel curtida
carga de NKT en la descarga por peso de piel curtida	Carga de NKT en descarga / peso de piel curtida
carga de cloruro en la descarga peso de piel curtida	Carga de Cloruro en descarga / peso de piel curtida
Carga de sulfato en la descarga peso de piel curtida	Carga de Sulfato en descarga / peso de piel curtida
Temperatura en la descarga	Temperatura promedio
Carga de tensoactivos (SAAM) en la descarga por peso de piel curtida	Carga de tensoactivos / peso de piel curtida
Cantidad de residuos sólidos no peligrosos generados por peso de piel curtida	Cantidad de residuos sólidos no peligrosos generados en la curtiembre, en sus áreas de oficina y talleres / peso de piel curtida
Porcentaje de residuos sólidos no peligrosos aprovechados con manejo ambiental adecuado	Cantidad de residuos sólidos no peligrosos aprovechados / Cantidad de residuos sólidos ordinarios generados X 100.
Porcentaje de residuos sólidos no peligrosos dispuestos con manejo ambiental adecuado	Cantidad de residuos sólidos no peligrosos dispuestos adecuadamente / Cantidad de residuos sólidos no peligrosos generados x100.
Cantidad de residuos peligrosos generados por peso de piel curtida	Cantidad del residuo peligroso generado / peso de piel curtida
Porcentaje de residuos peligrosos con manejo ambiental integral	Cantidad de residuos peligrosos eliminados con manejo ambiental integral / Cantidad de residuos peligrosos generados x100.
Cantidad de productos químicos utilizados por peso de piel curtida	Cantidad de productos químicos utilizados por peso de piel curtida.
Ahorros obtenidos por peso de piel curtida	Ahorros Totales= Ahorros consumo de agua + Ahorro consumo de productos químicos+ Ahorro por consumo de energía + etc.
Inversión para prevenir las emisiones de gases nocivos por peso de piel curtida	Cantidad en pesos en la inversión / peso de piel curtida
Inversión para prevenir las emisiones de olores nocivos por peso de piel curtida	Cantidad en pesos en la inversión / peso de piel curtida

	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PTP	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PPYCS
SECTORES SERVICIOS	Tercerización de procesos de negocio BPO&O	Obras de infraestructura
	Energía eléctrica, bienes y servicios conexos	vivienda social
	Software & tecnologías de la información	Tecnologías
	Turismo de naturaleza	Transporte Público
	Turismo de Salud y Bienestar	Generación de energía

## 2. SECTOR SERVICIOS (TURISMO SALUD)

### 2.1 GENERALIDADES DEL SECTOR

El turismo de salud es una actividad del sector servicios, mediante el cual, hoy en día, muchas personas en el mundo viajan de su lugar de origen a otros países del mundo para someterse a tratamientos médicos.

En este sentido y sin importar que varias instituciones de Colombia aún estén en proceso de acreditación internacional el potencial es muy amplio, atribuido a la calidad de los profesionales de la medicina, un buen número de instituciones de salud y precios que son competitivos a nivel mundial, adicionalmente Colombia es un país muy atractivo para este tipo de turismo debido a su ubicación geográfica, ya que queda cerca de los principales países que utilizan este servicio.

El turismo de salud en Colombia ha sido calificado como de clase mundial y está llamado a ser un gran contribuyente a la economía y a ser generador considerable de divisas, no se puede dar cifras exactas por falta de información pero se estima que aproximadamente veinte extranjeros se someten a cirugías plásticas al mes y muchos de estos paciente llegan de estados unidos y México.

Este sector se está preparando para lograr ser aún más competitivos con los mercados globales, obteniendo futuras certificaciones como lo es la JCI (Joint Commission International) y futuras alianzas con el sector hotelero, para lograr crear paquetes que incluyan tratamientos médicos, hospedaje, alimentación, traslados y recorridos turísticos.

Paralelamente al crecimiento del turismo en salud, Colombia espera contar en poco tiempo entidades que presten servicios de salud y bienestar que en calidad y sostenibilidad estén a la altura de hoteles y clínicas certificadas con sellos ambientales para lograr un mayor desempeño ambiental<sup>7</sup>.

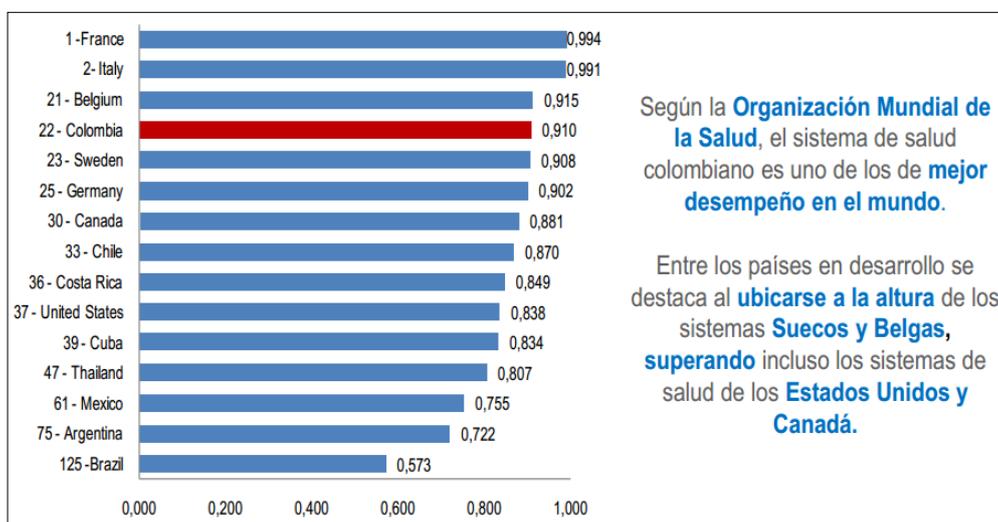
Con el firme compromiso de garantizar altos estándares de calidad, Colombia ha sido pionero a nivel latinoamericano en la creación de sistemas propios de acreditación en salud. El sistema para lograr este "sello de calidad" es uno de los más destacados en Latinoamérica por su organización, excelencia,

<sup>7</sup><http://www.colombia.travel/es/turista-internacional/actividad/atracciones-turisticas-recomendadas-informes-especiales/turismo-de-salud>

transparencia y autonomía<sup>8</sup>. Adicionalmente existen otras acreditaciones que pueden obtener las diferentes entidades prestadoras del servicio salud como Joint Commission internacional, Certificación Hospital Verde, College of American Pathologists.

Actualmente el sistema de salud colombiano se encuentra en el puesto veintidós a nivel mundial y en el primer lugar en Latinoamérica, según un estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esto ha creado competitividad entre las empresas del sector salud sea público o privada, generando así grandes construcciones, mejora de tecnologías, consumo de materia prima, creación de zonas francas para el sector salud, teniendo en cuenta que Colombia cuenta con siete zonas francas de salud, con inversiones superiores a los \$400 mil millones, y están en trámite de aprobación dos más, factores que sin duda fortalecerán al sector en los próximos años (Revista Dinero, 2010).

**Ilustración 5 Sistema de Salud en el mundo.**



**Fuente: Colombia. Proexport, Oportunidades del sector salud en Colombia. 2013. Página 14**

La medicina colombiana es reconocida en el ámbito latinoamericano y mundial como pionera y líder en la prestación de servicios de salud, lo que ha posicionado al país como uno de los destinos más atractivos en cuanto a tratamientos médicos se refiere.

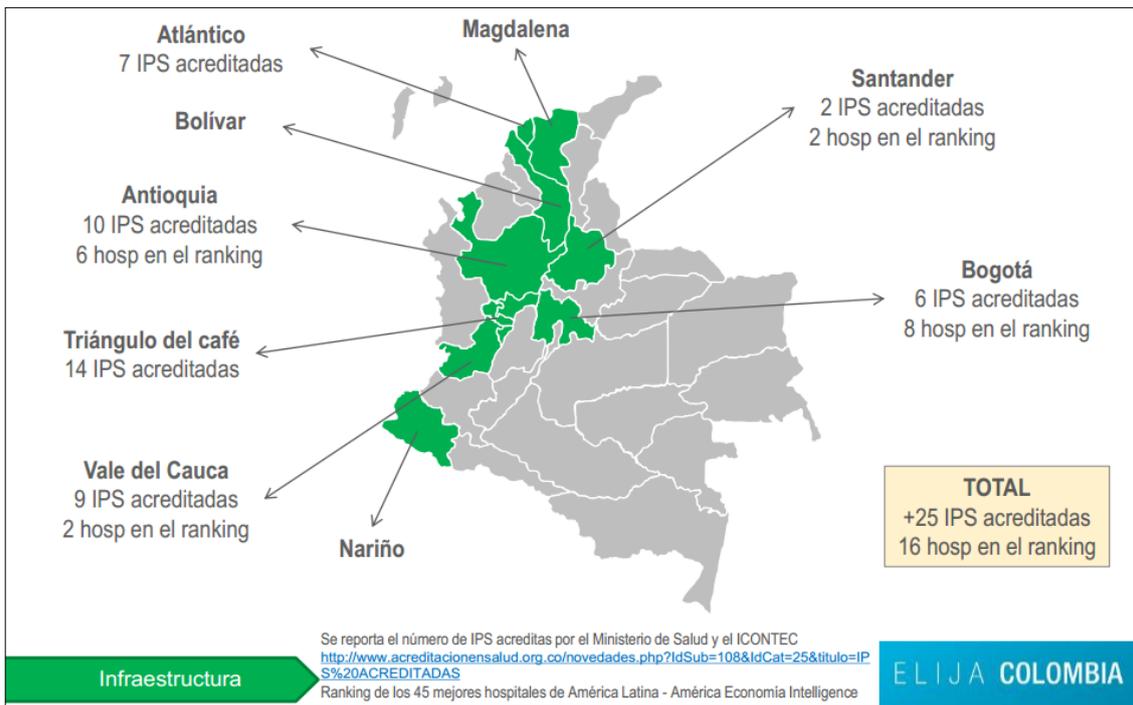
De hecho, Colombia viene trabajando desde hace años en la consolidación y búsqueda de la excelencia en sus servicios de salud, ofreciendo un contexto altamente competitivo y de grandes fortalezas.

Gracias a las alianzas entre el sector del Gobierno, la empresa privada, expertos y científicos, y con cambios positivos en términos administrativos y gerenciales, se ha generado un gran portafolio de servicios médicos y quirúrgicos para brindarle a los pacientes servicios de altísima calidad y de talla internacional.<sup>9</sup>

<sup>8</sup><http://www.proexport.com.co/salud-colombia/industria-salud-colombia/altos-estandares-de-calidad-y-acreditaciones>

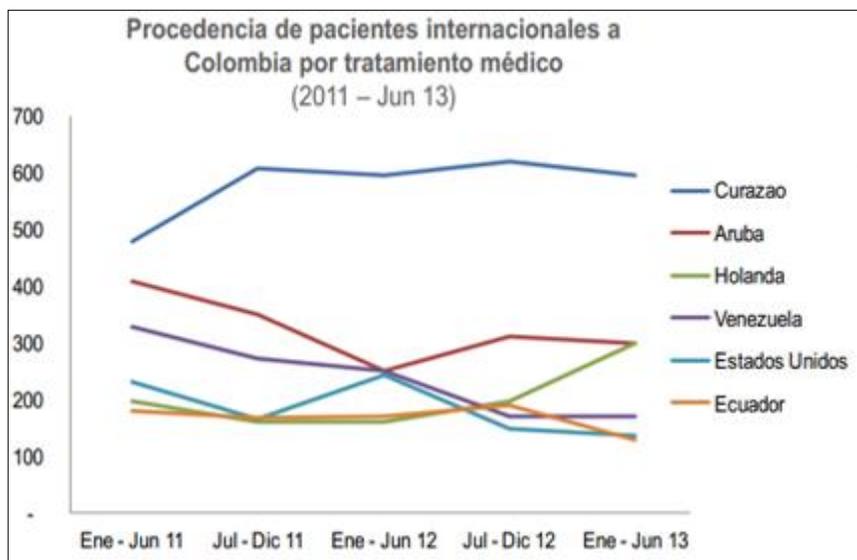
<sup>9</sup><http://www.proexport.com.co/salud-colombia/industria-salud-colombia/colombia-destino-de-salud>

**Ilustración 6 Red hospitalaria de Colombia.**



Fuente: Colombia. Proexport, Oportunidades del sector salud en Colombia.2013. Página 44  
 Al país ingresan pacientes de diferentes ciudades del mundo, persiguiendo las grandes ofertas que maneja el sector.

**Ilustración 7 Pacientes que ingresan a Colombia por tratamiento médico.**

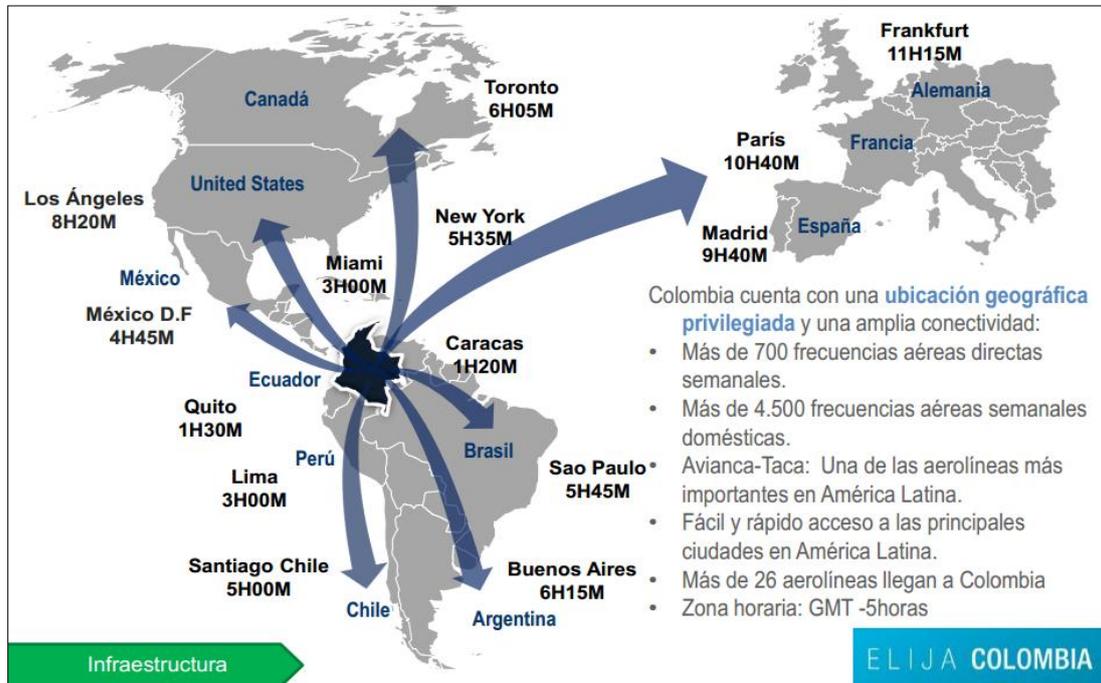


Fuente: Colombia. Proexport, Oportunidades del sector salud en Colombia. 2013. Página 31

Además de las ofertas que brinda este sector como los altos estándares de calidad, tecnología e infraestructura, calidez en el servicio, profesionales calificados, innovación e investigación. Colombia cuenta con una ubicación geográfica privilegiada y una alta conectividad, logrando así una alta competitividad a nivel mundial.

Colombia cuenta con más de seiscientos vuelos semanales que conectan a Colombia con Norte, Centro y Suramérica y Europa. El 30% de estos vuelos llegan directamente a ciudades distintas a Bogotá, lo que facilita las conexiones directas con importantes centros médicos en ciudades como Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena y Bucaramanga (Portal de inversión Proexport Colombia, 2009).

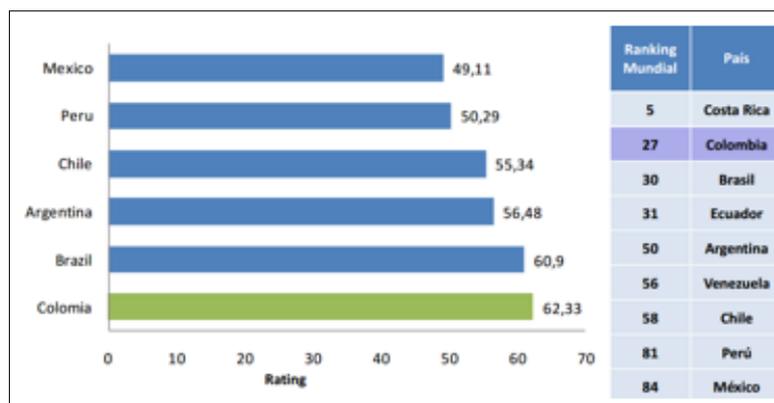
**Ilustración 8 Accesibilidad a Colombia.**



Fuente: Colombia. Proexport, Oportunidades del sector salud en Colombia. 2013. Página 49.

El turismo de salud además de lograr ser competitivo mediante la alta calidad, también lo hace en el ámbito ambiental, logrando el puesto 27 en el mundo y el puesto 2 en Latinoamérica, según el ranking mundial de índice de desempeño ambiental.

**Ilustración 9 Índice de desempeño ambiental 2012**



Fuente: Colombia. Proexport, Oportunidades del sector salud en Colombia. 2013. Página 7.

## 2.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ASOCIADOS A LA ETAPA DE PRODUCCIÓN

El sector turismo de salud abarca diferentes etapas para su ejecución como lo es el transporte, hospedaje, procedimientos quirúrgicos, post – operatorios, lavandería ocasionando un consumo de los recursos naturales renovables y no renovables generando impactos ambientales, por esta razón es necesario determinar la línea base ambiental del sector turismo de salud, para lograr plantear herramientas estratégicas ambientales para este sector alcanzando así una mayor competitividad en el ámbito ambiental.

### Componente hídrico

Tabla 11 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico

ASPECTO AMBIENTAL	Consumo de agua	Vertimientos con alta carga contaminante
ETAPA	Lavandería, Hospedaje, aseo general. (Hospital y hotel)	
ACTIVIDAD	Lavandería, Hospedaje, aseo general. (Hospital y hotel)	
IMPACTO AMBIENTAL	Agotamiento del recurso hídrico	Contaminación del agua.
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	El impacto se genera por el consumo de agua en estas etapas del proceso, lo cual incrementa los costos y encarece el servicio, lo cual afecta directamente su competitividad.	El impacto ambiental generado por los vertimientos del sector salud afecta en primera instancia los cuerpos de agua, ya que por sus características alteran la calidad del agua. De igual forma el contenido de sustancias químicas, peligrosas, detergentes y alta carga orgánica irrumpe el equilibrio de los ecosistemas acuáticos. Los hoteles generan gran cantidad de aguas residuales domésticas.
ASPECTO SOCIO ECONOMICO	Disminución en la oferta del recurso Costos elevados del servicio Disminución en la disponibilidad de agua	Disminución en la calidad del agua

Fuente: Elaboración propia.

## Componente atmosférico

Tabla 12 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico

ASPECTO AMBIENTAL	Generación de emisiones de material particulado	Generación de gases,	Generación de ruido
ETAPA	Transporte ( Combustibles Fósiles)	Transporte (Combustibles fósiles), Aire acondicionado, tanques de nitrógeno, oxígeno.	Plantas de refrigeración , plantas eléctricas
ACTIVIDAD	Transporte de pacientes	Transporte, Aire acondicionado, tanques de nitrógeno, oxígeno.	Plantas de refrigeración , plantas eléctricas
IMPACTO	Contaminación al aire por material particulado	Contaminación atmosférica por gases contribuyendo al efecto invernadero	Contaminación atmosférica por ruido
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	El material particulado que se generan en esta etapa afectan la atmósfera, ocasionando contaminación del aire	La utilización de aire acondicionado, tanques de oxígeno, nitrógeno, generan problemas de contaminación atmosférica	La exposición continua niveles de ruido superior a los 80dB efectos irreversibles en el nivel de audición de los afectados.
ASPECTO SOCIO ECONOMICO	Disminución en la calidad del aire		

Fuente: Elaboración propia.

## Componente suelo y social

Tabla 13 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente suelo y social

ASPECTO AMBIENTAL	Generación de residuos sólidos	Efectos sobre la salud de los empleados y comunidad
ETAPA	Procedimientos quirúrgicos, post- operatorios, hospedaje (hotel), transporte	
ACTIVIDAD	Procedimientos quirúrgicos, post- operatorios, hospedaje (hotel), transporte	

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Saturación de los rellenos sanitarios por residuos sólidos ordinarios y reciclables por una inadecuada disposición final de los mismos.  Contaminación del suelo y cuerpo de agua por una inadecuada disposición de los residuos sólidos peligrosos y hospitalarios	Enfermedades transmitidas por los residuos sólidos hospitalarios que no tienen una adecuada disposición final como es el caso del mercurio que hace presencia en los termómetros, en los dispositivos gastrointestinales y otros.
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Los residuos generados en las etapas de procedimientos quirúrgicos, post operatorios son residuos hospitalarios que no tienen una adecuada disposición final ocasiona que lleguen a los rellenos sanitarios, disminuyendo su vida útil  Por otro lado también pueden llegar a generar contaminación sobre el recurso agua y suelo.	Por un lado, el efecto más crítico es ocasionado por el inadecuado manejo de los residuos hospitalarios dentro y fuera de las entidades prestadoras del servicio salud pueden traer consigo problemas de salud pública por la generación de infecciones afectando la salud de los trabajadores , pacientes, comunidad y al medio ambiente

Fuente: Elaboración propia.

### 2.3 SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y SOCIAL DEL SECTOR

Para desarrollar este tipo de turismo se genera una gran demanda de bienes y servicios que van ligados al consumo de los recursos naturales, ocasionando su agotamiento.

La gran demanda de clientes para este tipo de sector es grande, por ende la generación de residuos hospitalarios con una inadecuada disposición de estos residuos sólidos, la generación de emisiones atmosféricas por el consumo de energía eléctrica y combustibles, aumentan los gases y material particulado a la atmósfera.

Este sector productivo es tan nuevo que no se tiene un adecuado plan de manejo ambiental a cerca de los aspectos que se generan en esta actividad. Por eso el aspecto ambiental más importante es la generación de residuos peligrosos en especial el mercurio el cual está contenido en termómetros, en dispositivos gastrointestinales y otros, ya que este elemento químico es perjudicial para la salud humana y el medio ambiente, debido a que el mercurio a temperaturas ambiente este elemento se puede transformar en gas en cantidades significativas exponiendo a los trabajadores, pacientes y medio ambiente a niveles potencialmente altos del metal.

### 2.4 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL

Los indicadores ambientales tienen como propósito específico brindar información sobre el desempeño ambiental de la industria con el fin de desarrollar las acciones que aumenten la conciencia ambiental interna y externa del sector, medir el mejoramiento, dirigir innovaciones, lograr metas, responder a

presiones del mercado e implementar estrategias de gestión, para lograr una alta competitividad a nivel mundial<sup>10</sup>.

**Tabla 14 Indicadores de desempeño ambiental para hospitales**

Indicador de desempeño ambiental para hospitales		
Indicador de desempeño ambiental.		País
Residuos sólidos totales ( Kg / Cama/ día)		Australia , EEUU, Medio oriente, Asia y África, América Latina
Residuos sólidos reciclables: papel y cartón ( Kg/ cama/día)		Australia, EEUU
Residuos sólidos biológicos (Kg / cama/día)		Francia, Bélgica, Inglaterra, EEUU, América Latina
Consumo total de agua: caliente y fría ( m3 / paciente/ día)		Europa oriental
Consumo de agua caliente (m3/cama/día)		EEUU, Europa Oriental
Consumo de agua fría (m3/cama/día)		Dinamarca, Austria
Consumo de energía eléctrica /Kwh / cama/ día)		EEUU, Europa Oriental
Consumo energía eléctrica (Kwh /m2/año)		Austria
Ventilación	Gcal/cama/h	Europa oriental
	m3/ persona / hora	
	m3 / m2/ hora	
Consumo de energía eléctrica /Kwh / cama/ día)	Mwh / cama/ año	Europa
	Kwh/m2 / año	
	Kwh / alimento	
Consumo de energía térmica	Mwh / cama / año	Dinamarca, Austria
	Kwh / m2 / año	
	Kwh / m2 / paciente	
	Gcal / cama/ año	

Fuente: Colombia, Centro Nacional de Producción más Limpia, Guía sectorial de Producción más Limpia

<sup>10</sup>[http://www.omaaragon.org/riesgos/ficheros/\\_3520.pdf](http://www.omaaragon.org/riesgos/ficheros/_3520.pdf)

	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PTP	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PPYCS
SECTOR AGROINDUSTRIAL	Acuicultura (Camaronicultura y piscicultura)	Azúcares
	Carne Bovina	Flores
	Chocolatería, confitería y sus materias Primas	Banano
	Lácteo	Biocombustibles
	Hortofrutícula	
	Palma, aceite, grasas vegetales y biocombustibles	

### 3. SECTOR AGROINDUSTRIAL (PALMA, ACEITES Y BIOCOMBUSTIBLES).

#### 3.1 GENERALIDADES DEL SECTOR.

El sector Agroindustrial es la principal economía del país, ya que la generación de empleo es la más alta en Colombia según el Programa de Transformación Productiva con 75.000 empleos Generados, Con un aporte del 9% del PIB, una contribución del 21% en las exportaciones, una generación del 19% del empleo total del país y un enorme potencial sustentado en ventajas competitivas y comparativas. El sector agropecuario en Colombia es un escenario de gran atractivo mundial para la inversión extranjera directa<sup>11</sup>. Adicionalmente es un país geográficamente diverso, lo cual permite la siembra de diferentes cultivos, ya que cuenta con 427.000 Hectáreas<sup>12</sup>.

En el comercio agrícola mundial y regional, Colombia tiene un lugar destacado. Somos después de Brasil, el segundo exportador de azúcar refinado en esta parte del continente y séptimos a nivel mundial; en palma de aceite somos líderes en América Latina y quintos en el mundo<sup>13</sup>.

**Ilustración 10 Ranking de exportaciones agrícolas Colombianas en el mundo y América Latina .2008**

Producto	Ranking Mundial	Toneladas	Ranking América Latina
Café verde	3	637,4	2
Plátano	3	109,4	3
Banano	4	1.639.833	3
Aceite de Palma	5	315,6	1
Azúcar refinado	7	546,5	2
Frijol seco	8	57,9	2
Fécula de yuca	9	650,0	3
Dulces de azúcar y confitería	10	134,1	2
Extracto de café	15	15,7	4
Mezclas y masas de panadería	16	19,7	1
Harina de maíz	20	6,8	7

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés)

<sup>11</sup>Colombia, Proexport. Sector agroindustrial Colombiano.2012

<sup>12</sup>Colombia, PROGRAMA DE TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA. <http://www.ptp.com.co/contenido/contenido.aspx?catID=622&conID=16>

<sup>13</sup>Colombia, Proexport. Sector agroindustrial Colombiano.2012

Los principales mercados de las exportaciones colombianas siguen siendo Estados Unidos (33%), la Unión Europea (24%), y Venezuela (15.7%), los cuales en conjunto concentran cerca del 72% de las ventas agropecuarias de Colombia al mundo<sup>14</sup>.

**Ilustración 11 Principales compradores de las exportaciones agropecuarias Colombianas, promedio anual 2005-2009**

Ranking	País	Exportaciones, Millones de US\$	Participación
	Unión Europea	1.341	24,1%
1	Estados Unidos	1.844	33,1%
2	Venezuela	874	15,7%
3	Alemania	365	6,6%
4	Bélgica	317	5,7%
5	Japón	271	4,9%
6	Canadá	126	2,3%
7	Italia	119	2,1%
8	Reino Unido	155	2,8%
9	Perú	102	1,8%
10	España	114	2,1%
	Otros	1.273	22,9%
187	<b>Total</b>	<b>5.564</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: SAC con base en Departamento Nacional de Estadísticas (DANE)

Es importante destacar algunos productos agrícolas en especial el etanol y el aceite de palma los cuales por ser productos tropicales y contar con unas ventajas relativas, son los llamados a diversificar y liderar la producción agrícola del país. Cabe mencionar que en etanol, la meta es pasar de una producción cercana a los 800 mil litros diarios a 3,8 millones en 2020, lo cual este sector agroindustrial debe apuntar a incluir en sus procesos herramientas estratégicas de sostenibilidad para lograr una alta competitividad a nivel mundial.

Los productos que se derivan de este tipo de industria hace parte de la política de estado, contando con el apoyo del Gobierno Colombiano, estos productos hacen parte de la canasta familiar y ayuda con la tasa de alimentación mundial que son exportados por las grandes cantidades que produce nuestro país.

Los biocombustibles se están posicionando a nivel mundial como una importante alternativa combustible sostenible con el medio ambiente y económico debido a las altas alzas del petróleo.

El uso de este biocombustibles amplía la oferta energética del país logrando obtener efectos en la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de combustibles fósiles y el uso de insumos agrícolas, generando más empleo para el país.

Adicionalmente, existe un debate frente a los efectos negativos. Se argumenta que al usar productos aptos para el consumo humano como la caña de azúcar, el maíz, yuca o aceites vegetales para producir biocombustibles se generan distorsiones en los mercados de estos y otros cultivos, elevando el precio de los alimentos. Se critica también que en la medida en que se requiere tierra arable para su producción, esto puede presionar a que se expanda la frontera agrícola de manera directa o indirecta con los efectos negativos que esto tiene, como mayores emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y pérdidas en biodiversidad.

Estas preocupaciones no son ajenas a Colombia. Desde el 2001 el país decidió hacer una importante apuesta por los biocombustibles haciendo obligatorias las mezclas de gasolina con etanol y de diésel con

<sup>14</sup>Colombia, Proexport. Sector agroindustrial Colombiano.2012

biodiesel y otorgando facilidades para la producción y consumo de los mismos. Los objetivos que persigue la política de biocombustibles en el país son impulsar el desarrollo rural, diversificar la canasta energética, mejorar el medio ambiente, y promover un sector que pueda ser competitivo a nivel mundial. El objetivo de la política es expandir los cultivos de materias primas para la producción de biocombustibles existentes en el país y generar plantas de producción de biocombustibles dentro de un marco de producción eficiente y sostenible económica, social y ambientalmente que permita competir con el mercado internacional [Romero 2012].

La producción y procesamiento de la palma, aceites, grasas y biocombustibles se dan en gran parte del territorio Colombiano, como se mencionó anteriormente por ser un país diverso lograr obtener estos productos fácilmente.

**Tabla 15 Sector Agroindustrial (Palmas, aceites y biocombustibles) en Colombia.**

<b>SECTOR PALMA, ACEITES,GRASAS Y BIOCOMBUSTIBLES</b>	
<b>ACEITE DE PALMA Y PALMA</b>	
<b>ZONAS</b>	
NORTE	
CENTRO	
OCCIDENTE	
ORIENTE	
<b>BIOCOMBUSTIBLES</b>	
<b>REGIONES</b>	<b>Materia prima / Proceso</b>
<b>VALLE DEL CAUCA</b>	Caña de azúcar
<b>META</b>	Yuca Amarga
<b>COSTA CARIBE</b>	3 Refinerías
<b>BARRANCABERMEJA</b>	1 refinería
<b>CUNDINAMARCA</b>	1 refinería
<b>META</b>	1 refinería
<b>BIODISEL</b>	
<b>REGIONES</b>	<b>CIUDAD/ MUNICIPIO</b>
<b>NORTE</b>	Codazzi
<b>NORTE</b>	Santa Marta
<b>ORIENTAL</b>	Facatativá
<b>CENTRAL</b>	Barrancabermeja
<b>ORIENTAL</b>	San Carlos de Guaroa, Meta
<b>ETANOL</b>	
<b>REGIÓN</b>	<b>CIUDAD/MUNICIPIO</b>
<b>CAUCA</b>	Miranda
<b>VALLE</b>	Palmira
<b>VALLE</b>	Candelaria
<b>RISARALDA</b>	La Virginia
<b>PUERTO LOPEZ</b>	Puerto López

Fuente: Colombia, Fedebiocombustibles <http://www.fedebiocombustibles.com/v3/nota-web-id-923.htm>

Fuente: Colombia, Fedepalma <http://web.fedepalma.org/>

### 3.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ASOCIADOS A LA ETAPA DE PRODUCCIÓN

La cadena productiva de este sector es diversa y estas actividades requieren entradas y generan salidas en toda la etapa productiva como lo es en la fase de cultivo, procesamiento de la semilla oleaginosa, refinamiento y transformación, y finalmente la obtención del producto deseado. Aunque el uso de los biocombustibles es sostenible de acuerdo a las políticas firmadas en el protocolo de Kioto, lograr obtener dicho combustible trae consigo aspectos e impactos ambientales que se deben determinar para lograr implementar herramientas de sostenibilidad de acuerdo a la cadena de valor que más impacte al medio ambiente.

#### Componente hídrico

Tabla 16 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico

ASPECTO AMBIENTAL	Consumo de agua	Vertimientos con alta carga contaminante
ETAPA	Cultivos , procesamiento de la fruta, Transesterificación	
ACTIVIDAD	Riego, Siembra, Fertilizantes, limpieza de la fruta	
IMPACTO AMBIENTAL	Agotamiento del recurso hídrico	Contaminación del agua por vertimientos de fertilizantes y residuos de la filtración (glicerol, etanol. Contaminación a cuerpos de agua por eutrofización (Fertilizantes y pesticidas)
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	El impacto se genera por el consumo de agua en esta etapa del proceso, ya que este recurso es indispensable para la evolución de la plantas, este recurso se obtiene principalmente de fuentes de agua. Adicionalmente el elevado consumo de agua afecta la oferta del recurso hídrico, ocasionando en el largo plazo disminución del mismo.	El impacto ambiental generado por los vertimientos líquidos y sólidos del proceso afecta en primera instancia el recurso suelo y agua ya que por sus características químicas y tóxicas afecta la calidad de los dos recursos afectando los ecosistemas cercanos.
ASPECTO SOCIO ECONOMICO	Disminución en la oferta del recurso Costos elevados de producción Disminución en la disponibilidad de agua	Disminución en la calidad del agua y suelo.

Fuente: Elaboración propia.

#### Componente atmosférico

Tabla 17

**Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Atmosférica.**

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de emisiones de material particulado</b>	<b>Generación de gases,</b>	<b>Generación de ruido</b>
<b>ETAPA</b>	Transporte de la fruta, Transesterificación, Refinamiento	Transporte, Quema de cultivos.	Plantas de refrigeración , plantas eléctricas
<b>ACTIVIDAD</b>	Transporte de la fruta, Transesterificación, Refinamiento	Uso de químicos y ácidos grasos, emisiones por la quema de cultivos.	Plantas de refrigeración , plantas eléctricas
<b>IMPACTO</b>	Contaminación del aire por emisiones en el transporte de biocombustibles para su distribución	Contaminación atmosférica por gases contribuyendo al efecto invernadero.  Emisiones de gases de efecto invernadero por la ampliación de la frontera agrícola, y por las quemas agrícolas	Contaminación atmosférica por ruido
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	El material particulado que se generan en esta etapa afectan la atmosfera, ocasionando contaminación del aire	La utilización de químicos contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero	La exposición continua niveles de ruido superior a los 80dB efectos irreversibles en el nivel de audición de los afectados.
<b>ASPECTO SOCIO ECONOMICO</b>	Disminución en la calidad del aire		

Fuente: Elaboración propia.

**Componente suelo y social**

Tabla 18

**Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente social y suelo**

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de residuos sólidos</b>	<b>Efectos sobre la salud de los empleados y comunidad</b>
<b>ETAPA</b>	Refinamiento, purificación, Molino de aceite, quema de cultivos	

<b>ACTIVIDAD</b>	Refinamiento, purificación, Molino de aceite, quema de cultivos	
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<p>Saturación de los rellenos sanitarios por residuos sólidos ordinarios y reciclables por una inadecuada disposición final de los mismos.</p> <p>Contaminación del suelo y cuerpo de agua por una adecuada disposición de los residuos sólidos peligrosos y hospitalarios.</p> <p>Degradación de suelos, erosión y pérdida de nutrientes.</p>	afectación en la calidad del agua y suelo
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Los residuos generados en las etapas son residuos con poca solubilidad con el agua, ocasionando la contaminación de las aguas y afectando la fauna y la flora del lugar.	Causa enfermedades a la comunidad por la contaminación de las aguas con presencia de aceites y grasas.

Fuente: Elaboración propia

### 3.3 SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL (PALMAS, ACEITES Y BIOCOMBUSTIBLES).

Colombia es uno de los países que cuenta con una gran disponibilidad de agua, pero es el menor en cuanto a la implementación de sectores agrarios bajo riego, y con deficientes controles para el abastecimiento y drenajes en los cultivos.

Tras el uso completamente necesario del recurso agua para los cultivos, también necesitan usar fertilizantes lo cual genera tras su uso la contaminación del suelo y principalmente de las aguas de escorrentía que van hacia las reservas de agua, generando así un agotamiento del recurso agua.

Si se consideran también otros problemas ambientales adicionales, encontramos que la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y la demanda de energía no renovable, los biocombustibles muestra mayores impactos sobre acidificación, eutrofización, y eco toxicidad, principalmente causados por el uso de fertilizantes y pesticidas. Estos efectos negativos pueden ser minimizados con la implementación de las mejores prácticas agrícolas y considerando tratamientos alternativos, tales como control biológico de insectos y pestes.

Los subproductos de la producción de etanol y biodiesel como vinazas en la producción de etanol, y metanol y glicerina en la producción de biodiesel necesitan un manejo especial para evitar impactos negativos al ambiente. Finalmente, la elección del vehículo afecta directamente el consumo de combustibles, y por lo tanto el impacto ambiental generado durante la etapa de uso [Romero 2012].

### 3.4 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL

El uso de indicadores ambientales, se ha transformado en una herramienta eficaz para el diagnóstico ambiental en muchos lugares del mundo, ya que permite por un lado sintetizar la información en unos pocos parámetros básicos, como también para el evaluador poder disponer de información. Su vez el uso de indicadores permite la construcción de índices por agregación de estos mismos, permitiendo que

estos se transformen en una valiosa herramienta para la toma de decisiones de organismos públicos y privados (Canevari, 2003).

La ponderación y valoración de indicadores, es un elemento muy útil que nos permite apreciar en unidades mensurables y estimar la calidad del indicador con respecto a otros indicadores (Método Batelle, 1972).

A continuación se presenta los indicadores de eficiencia en la producción de biodisel que se manejan en Costa Rica.

**Tabla 19 Indicadores de eficiencia en la producción de Biodisel.**

<b>Indicadores de eficiencia en la producción de biodisel.</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Significado</b>
Kgc / Ha	Eficiencia de la producción de las fuentes vegetales de aceite (cultivos oleaginosos) expresada en términos de la productividad de la tierra.
Lta/Kgc	Eficiencia del cultivo en la producción de aceite expresado en litros de aceite por kilogramo o tonelada de cultivo.
Lta/Ha	Eficiencia del recurso tierra en términos de los litros de aceite producidos por unidad de tierra.
Ltb/Lta	Eficiencia de la transformación del aceite en biodiesel expresada en la cantidad de biodiesel que se obtiene por litro de aceite.
Ltb/Ha	Eficiencia del recurso tierra para la producción de biodiesel, expresada en la cantidad de biodiesel por unidad de tierra.

Fuente: San José de Costa Rica, Atlas de la agro energía y los biocombustibles en las Américas: II Biodiesel.2010

**Tabla 20.Indicadores de desempeño ambiental**

<b>Indicadores de desempeño ambiental</b>
Consumo de agua en la producción agrícola por unidad de energía generada
Extracción de nutrientes por unidad de energía generada según el tipo de cultivo
Cambios en las emisiones de GEI por distancia recorrida sustituyendo gasolina convencional por etanol.

Fuente: Elaboración propia a partir de CEPAL 2008. Santiago de Chile

	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PTP	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PPYCS
SECTOR AGROINDUSTRIAL	Acuicultura (Camaronicultura y piscicultura)	Azúcares
	Carne Bovina	Flores
	Chocolatería, confitería y sus materias Primas	Banano
	Lácteo	Biocombustibles
	Hortofrutícula	
	Palma, aceite, grasas vegetales y biocombustibles	

#### 4. SECTOR AGROINDUSTRIAL: CHOCOLATERÍA, CONFITERÍA Y SUS MATERIAS PRIMAS

Este sector incluye: confitería de chocolate, confitería sin chocolate (confites duros, mentas, barras de cereal, confites suaves, confites con licor) y gomas de mascar.

##### 4.1 GENERALIDADES DEL SECTOR

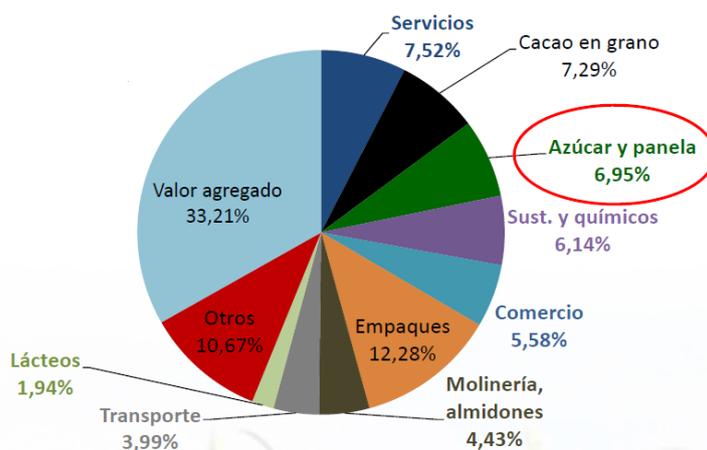
En Colombia, los confites y los chocolates tienen una participación significativa en la industria nacional en cuanto a producción, exportaciones, valor agregado y es un gran consumidor de materias primas del agro y de toda clase de servicios asociados a la producción industrial (consumo intermedio), lo que lo convierte en una locomotora de este importante sector de la economía. En los últimos años el sector ha presentado tasas leves de crecimiento con aumentos en la producción de cacao; sin embargo el precio de los insumos, el contrabando y las cotizaciones internacionales, han generado problemáticas para el desarrollo de la actividad. A futuro se espera que a través del Programa de Transformación Productiva se mejore la productividad, la eficiencia, la calidad, la investigación y la innovación del sector [1] de tal manera, que le permitan continuar y avanzar en su compromiso con la política de responsabilidad social empresarial y la sostenibilidad [2].

Entre 1993 y 2003, la cadena productiva de azúcar, confitería y chocolatería tuvo una participación promedio de 6,1% en la producción industrial, y una participación de 4,1% en el empleo industria [3]. Actualmente la cadena emplea a más de 81 mil personas [4].

Dentro del sector, la producción de confites se representa en un 67% en chocolates, 29% en confitería sin chocolate y el 10% restante en otros dulces. Las exportaciones del sector corresponden a un 67% de chocolates, 28% de confitería si chocolate y el 5% a otros dulces [5].

Las fortalezas del sector azucarero colombiano le representan al país ventajas competitivas en la producción de confites y chocolates, cuyo mercado internacional se caracteriza por una gran diversidad de productos y de empresas. A nivel mundial las principales empresas productoras son americanas y europeas: Mars (americana), Nestlé (suiza) y Cadburys (inglesa). Esto se debe en parte, a las altas inversiones que hacen en el desarrollo, publicidad y lanzamiento de nuevos productos [3].

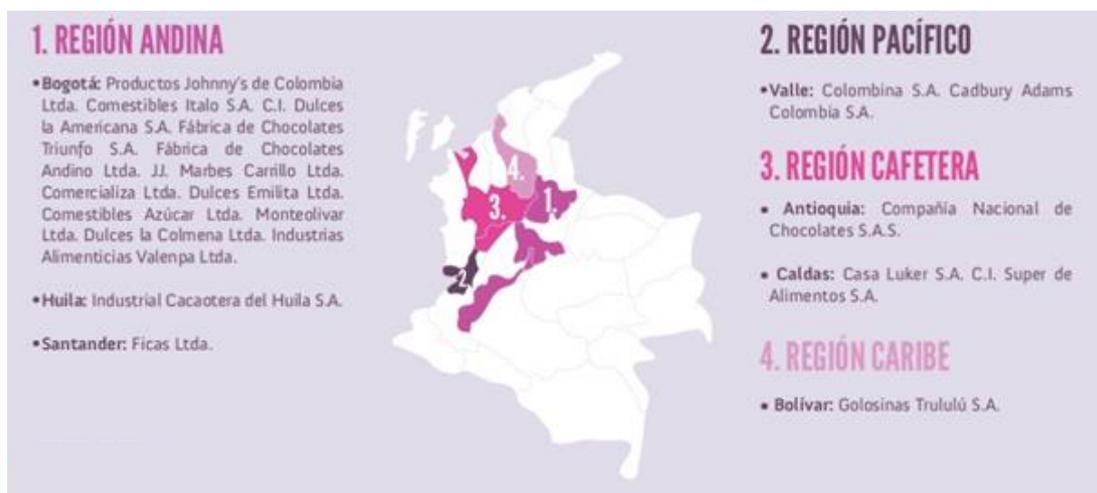
**Ilustración 12 Estructura de la producción de confites y chocolates en Colombia – 2009.**



**Fuente: Aspectos generales del sector azucarero colombiano 2012-2013.**

En Colombia la industria de chocolate se caracteriza por la presencia de empresas de gran tamaño que compran una porción muy importante del cacao en grano que se produce en el país. Esta estructura es similar a la de la cadena del cacao y el chocolate en el mundo y, en general una característica que se registra en muchos renglones de la industria de alimentos a nivel internacional [6]. En el país existe una importante industria representada principalmente por las empresas Nacional de Chocolates con una participación de 62,5% de participación en el mercado de golosinas de chocolates y Casa Luker. Así mismo, se encuentran 20 empresas transformadoras del sector chocolatería y confitería, ubicadas cerca de las principales ciudades del país, también principales centros de consumo (Medellín, Cali, Bogotá) [7].

**Ilustración 13 Distribución del sector chocolatería y confitería en Colombia**



**Fuente: Inversión en el sector Cacao, Chocolatería y Confitería en Colombia. Disponible en: [http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Adjuntos/Sector\\_cacao\\_y\\_chocolateria.pdf](http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Adjuntos/Sector_cacao_y_chocolateria.pdf)**

## 4.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ASOCIADOS A LA ETAPA DE PRODUCCIÓN

La materia prima principal para la chocolatería es el cacao. La producción de chocolates, incluye diferentes etapas productivas: prelimpieza, descascarillado, tostión y molienda del cacao. Posteriormente se realiza el prensado o amasado, refinamiento y conchado de la pasta de licor. Finalmente se hace el atemperado y moldeo del chocolate. En cada una de estas etapas se agregan otros ingredientes necesarios para dar el sabor y textura deseada del producto.

En el subsector de la confitería, la materia prima principal es la glucosa (azúcar). Debido a la diversidad de productos, la cadena productiva de la confitería puede definirse como un proceso en el que se utiliza el azúcar a diferentes temperaturas para lograr la cocción de la misma. Cuando se tiene la combinación adecuada de azúcar y agua como base para los confites, se adicionan sabores y colores artificiales que generan diferentes sabores, aromas y texturas en el producto final.

En el sector chocolatería y confitería, se generan aspectos ambientales de entrada por el consumo de recursos naturales renovables y no renovables y aspectos de salida reflejados en la disminución de la calidad y cantidad de los recursos. Los impactos ambientales y sociales se evidencian en la contaminación por vertimientos, generación de residuos, emisiones, entre otros. Por tal situación es necesario establecer una línea base que permita identificar y posteriormente cuantificar esos aspectos e impactos generados en la confitería y chocolatería para realizar y ejecutar planes de acción que correspondan a los retos reales del sector.

### Componente Hídrico

Tabla 21 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Hídrico.

ASPECTO AMBIENTAL	Consumo de agua	Vertimientos con alta carga contaminante
ETAPA	Atemperado y limpieza Post- producción de chocolate. Dilución y cocción del azúcar.	
ACTIVIDAD	Producción de vapor. Lavado de tanques, moldes, tuberías y otras piezas con contenido de chocolate.	
IMPACTO AMBIENTAL	Agotamiento del recurso hídrico.	Contaminación del agua.
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	El impacto se produce por las altas cantidades de agua que se necesitan para mantener vapor y agua caliente en la planta de producción de chocolate. Aunque por lo general esta agua se mantiene en recirculación, se necesitan reposiciones de agua con cierta periodicidad. El mayor impacto generado sobre el recurso hídrico es por el lavado de piezas que se utilizan en la producción del chocolate, disminuyendo la calidad de este recurso al ser contaminada por altas cargas de grasas. En la producción de confites el mayor consumo de	Contaminación del agua por vertimientos con altas concentraciones de grasa. Se podría generar desequilibrio de los ecosistemas acuáticos. El uso de sustancias químicas para el tratamiento del agua de recirculación también impacta negativamente el recurso hídrico sino se realiza un tratamiento adecuado antes de su vertimiento en cuerpos de agua natural.

	<p>agua se genera en la mezcla que se realiza con el azúcar para la dilución y posterior cocción. Las concentraciones de azúcar y las temperaturas requeridas dependen específicamente del producto que se vaya a procesar.</p>	<p>El uso de jabones y detergentes para la limpieza generan contaminación en el agua y pueden restringir la vida acuática en los cuerpos de agua en donde se realicen los vertimientos.</p> <p>Contaminación de cuerpos de agua por vertimientos con altas cargas orgánicas y con colorantes artificiales generados en la producción de confites sin chocolate.</p>
<p><b>ASPECTO SOCIO ECONOMICO</b></p>	<p>Disminución en la oferta del recurso</p> <p>Disminución en la disponibilidad de agua</p>	<p>Disminución en la calidad del agua</p>

Fuente: Elaboración propia

### Componente Atmosférico

Tabla 22 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico

ASPECTO AMBIENTAL	Generación de emisiones de material particulado	Generación de gases, vapores o neblinas
ETAPA	<p>Limpieza y preparación de la pasta de cacao.</p> <p>Cocción del azúcar y mezcla con otros insumos</p>	<p>Preparación del cacao. Atemperado del chocolate y distribución del producto terminado</p> <p>Cocción del azúcar y mezcla con otros insumos</p>
ACTIVIDAD	<p>Prelimpieza, descascarillado, molienda, prensado, transporte en la chocolatería</p>	<p>Tostión, molienda, prensado, conchado, atemperado, transporte</p>
IMPACTO	<p>Contaminación al aire por material particulado</p>	<p>Contaminación atmosférica por gases efecto invernadero contribuyendo al calentamiento global</p>
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	<p>El material particulado que se generan en estas operaciones por la maquinaria requerida y subproductos, afectan tanto las condiciones ambientales del lugar de trabajo como la atmósfera exterior.</p>	<p>El uso de combustibles como ACPM, gas, diésel, carbón en calderas, para producir vapor de agua, transportar producto y realizar las demás actividades ya mencionadas), genera gases como CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>. Estas sustancias además de contribuir al calentamiento global disminuyen la calidad del aire de la zona en donde se encuentre la planta de producción.</p>

**ASPECTO  
SOCIO  
ECONÓMICO**

Disminución de la calidad del aire

Fuente: Elaboración propia

**Componente Suelo y Social**

**Tabla 23 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Suelo y Social**

41

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de residuos sólidos</b>	<b>Efectos sobre los empleados y comunidad</b>
<b>ETAPA</b>	Preparación del cacao, moldeo, embalaje de presentación.	
<b>ACTIVIDAD</b>	Prelimpieza, descascarillado, empaque	Prelimpieza, tostion, trituración, refinamiento, conchado, atemperado, moldeo.
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Saturación de los rellenos sanitarios. Contaminación del suelo y cuerpos de agua por una inadecuada disposición de los residuos sólidos. Contaminación del suelo por mala disposición de lodos sólidos y líquidos generados en el tratamiento de las aguas residuales con altas concentraciones de grasas	Inconformidad por olores producidos (este efecto es muy subjetivo) especialmente en la comunidad aledaña al sitio de producción.
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Los residuos sólidos generados, corresponden principalmente a residuos sólidos reciclables (materiales de empaque) que en algunas empresas es aprovechado por terceros; sin embargo la mala separación de los mismos hace que en muchas ocasiones este tipo de disposición no se pueda realizar. Por tal motivo, los residuos se llevan a rellenos sanitarios, disminuyendo la vida útil de éstos. Las piezas metálicas que dejan de ser útiles pueden contaminar cuando se disponen directamente en el suelo y tienen contacto con el agua (se forman óxidos que pueden modificar la composición natural del suelo). Los lodos generados en el tratamiento de las aguas residuales del proceso de chocolate, son poco biodegradables por el alto contenido de grasas, convirtiéndose en un riesgo para los suelos en donde sean dispuestos.	En los procesos de atemperado los cambios bruscos de temperatura puede tener graves impactos a corto o largo plazo en los trabajadores. Los olores, ya sean del cacao o del chocolate como tal, pueden generar inconformidad o por el contrario, agrado en la comunidad. Este parámetro es altamente subjetivo por tanto depende específicamente de cada persona.

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y SOCIAL DEL SECTOR

De acuerdo a los aspectos e impactos descritos para el proceso productivo del chocolate, se puede establecer que la problemática ambiental del sector está en el consumo de combustibles y posterior generación de material particulado y emisión de gases efecto invernadero. El consumo de combustibles se da principalmente en las calderas, para la producción de agua caliente y de vapor de agua que es el que permite mantener el chocolate líquido para su preparación y moldeo. Aunque muchas empresas han reemplazado el carbón por gas natural como combustible, la generación de material particulado y gases efecto invernadero aún es alta, contaminando el aire tanto de la planta de producción como el de las zonas aledañas afectando a la comunidad cercana.

En la producción de confites sin chocolate, el aspecto más relevante es el consumo de agua. Durante la etapa productiva, se necesitan grandes cantidades de este recurso para hacer la dilución del azúcar y otros insumos como colorantes y saborizantes artificiales. Los vertimientos generados contienen altas cargas orgánicas representadas en altos valores de DBO y DQO además de tener sustancias químicas difíciles de degradar. Estas características en el agua, producen malos olores y eutrofización del medio impactando negativamente los cuerpos de agua por la disminución en la calidad del recurso.

### 4.4 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL

Indicadores que respondan a los asuntos de sostenibilidad relevantes, es fundamental para que el subsector chocolatería evalúe su desempeño y los resultados de sus estrategias de sostenibilidad, diseñe programas de apoyo y correctivos necesarios.

A nivel nacional el subsector chocolatería, cuenta con indicadores ambientales y sociales que permiten establecer el grado de compromiso en materia de sostenibilidad y la competitividad del sector a nivel nacional e internacional.

En el reporte de sostenibilidad entregado por el grupo Nutresa y por ende su filial Compañía Nacional de Chocolates, se tienen en cuenta los siguientes indicadores ambientales [8]:

**Tabla 24 indicadores ambientales**

Indicador ambiental	Unidad
Gastos e inversiones ambientales	Millones de pesos
Material primas	Tonelada
Material de empaque flexible	kg/t.p
Material de empaque corrugado	kg/t.p
Total material de empaque	kg/t.p
Energía térmica	kWh/t.p
Energía eléctrica	kWh/t.p
Energía total	kWh/t.p
Consumo de agua	m <sup>3</sup> /t.p
Agua reutilizada	%
Agua reutilizada	m <sup>3</sup>
Generación de residuos	kg/t.p
Aprovechamiento de residuos	%

Indicador ambiental	Unidad
DBO5: demanda bioquímica de oxígeno	kg/t.p
Número de accidentes significativos	Numero
Volumen accidentes significativos	m3
Emisiones directas CO2 (Alcance 1)	Kg CO2eq./t.p
Emisiones indirectas CO2 (Alcance 2)	Kg CO2eq./t.p

#### 4.5 MATERIAS PRIMAS: AZÚCAR

El sector azucarero colombiano se encuentra ubicado en el valle geográfico del río Cauca, que abarca 33 municipios desde el norte del departamento del Cauca, la franja central del Valle del Cauca, hasta el sur del departamento de Risaralda. Históricamente el azúcar en Colombia ha sido considerado un bien estratégico para la economía nacional, esto ha conllevado a que el gobierno haya establecido políticas de protección al sector azucarero, con el fin de asegurar un mercado abastecido domésticamente a un precio razonable que beneficie a los productores de azúcar.

En el país se encuentran operando 13 ingenios: 10 ingenios ubicados en el Valle del Cauca, 2 en el Cauca y 1 en Risaralda. En esta región hay 200.000 hectáreas sembradas en caña para azúcar, de las cuales, de acuerdo con información de Cenicaña, el 25% corresponde a tierras propias de los ingenios y el restante 75% a más de 1,600 cultivadores de caña. Dichos cultivos abastecen los ingenios Cabaña, Carmelita, Castilla, Incauca, Manuelita, Pichichí, Providencia, Riopaila, Tumaco, María Luisa, Mayagüez, Risaralda y Sancarlos. Desde 2005, cinco de los trece ingenios tienen destilerías anexas para la producción de alcohol carburante (Incauca, Manuelita, Providencia, Mayagüez y Risaralda) [9].

En el 2013 en Colombia se produjeron 2.126.646 ton de azúcar [10], generando 188.533 empleos directos e indirectos y beneficios aproximadamente 754.132 personas (total trabajadores x 4) en el 2012. Después del crecimiento en el PIB de un 12,6% en el sector azucarero en el 2011, en el 2013 disminuyó al caer en -6,1% [11].

Teniendo en cuenta que en el negocio azucarero la rentabilidad es a largo plazo, se ha hecho evidente la necesidad de implementar acciones que permitan desarrollar todo el proceso productivo bajo criterios de sostenibilidad. Esto, por los beneficios tanto ambientales como económicos que se puedan lograr además de generar de alguna manera continuidad del negocio en el futuro. El sector azucarero en Colombia viene trabajando desde los años 70's en conjunto con las autoridades ambientales en el desarrollo de actividades de control y mejoramiento ambiental. Con el compromiso de ejecutar sus labores bajo los parámetros del desarrollo sostenible, el sector azucarero trabaja en la optimización continua en el uso del agua para riego, la regulación y las alternativas a las quemadas de caña, el control biológico de plagas, manejo racional de agroquímicos, control de emisiones atmosféricas de las chimeneas y utilización de subproductos [12].

Estas acciones que se encuentran en procesos de desarrollo e implementación son muy relevantes en la producción agroindustrial teniendo en cuenta que el cluster del sector es bastante amplio e integra procesos complejos de producción que tienen efectos sobre el medio ambiente y la sociedad. Este cluster está integrado por:

- 13 Ingenios
- 12 cogeneradores de energía

- 5 destilerías de alcohol carburante
- Más de 2.700 proveedores de caña
- 1 productor de papel (Propal)
- 1 empresa sucroquímica (Sucromiles)
- Más de 40 empresas de alimentos
- 3 empresas de gaseosas
- 8 empresas de vinos y licores
- Más de 50 proveedores especializados [11]

**Ilustración 14 Ubicación geográfica del clúster del sector azucarero**



Fuente: Asocaña

#### 4.5.1 Aspectos e impactos ambientales y sociales generados en el proceso productivo

Dado que el proceso comprende etapas de producción agrícola e industrial, identificar y cuantificar los aspectos e impactos ambientales son la base fundamental para desarrollar planes de acción que mitiguen los efectos generados. Es importante mencionar que el sector azucarero en Colombia cuenta con datos cualitativos y cuantitativos de todo el proceso de producción lo que permite inferir que en el país, se tiene una buena línea de base para evaluar la eficiencia y efectividad de las acciones que se han implementado en el sector y las que se tienen proyectadas utilizar en un futuro.

A continuación se presentan los aspectos e impactos generados como consecuencia del proceso productivo del azúcar.

#### Componente hídrico

**Tabla 25 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico**

ASPECTO AMBIENTAL	Consumo de agua	Vertimientos con alta carga contaminante
ETAPA	Tratamiento de semillas y siembra, tratamiento de cultivo, riego, aplicación de maduradores, generación de vapor, lavado de caña, molienda, evaporación, centrifugación	
ACTIVIDAD	Lavado de semillas y semilla, riego del cultivo, fumigación, lavado de caña.	

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Agotamiento del recurso hídrico.	Contaminación del agua.
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Dentro de todo el proceso productivo del azúcar se generan altos consumos de agua por la producción de vapor en calderas. En el proceso productivo del azúcar, el consumo de agua podría considerarse como inherente al proceso, el tener etapas agrícolas.	Contaminación del agua por vertimientos con altas concentraciones de carga orgánica, sólidos y grasas. También por el vertimiento de aguas con altas temperaturas. Arrastre de los suelos a cauce de ríos cercanos. Contaminación de cuerpos de agua por escorrentías con sustancias químicas peligrosas. Contaminación del agua por el lavado de equipos y piezas de fumigantes Contaminación por vertimientos de material dulce y grasa de lubricación Contaminación por desbordes de líquido con lodos (cachaza)
<b>ASPECTO SOCIO ECONOMICO</b>	Disminución en la oferta del recurso	Disminución en la calidad del agua de las fuentes naturales cercanas a la población. Contaminación por cenizas de tanques de almacenamiento de agua potable que pueda tener algunas poblaciones cercanas

Fuente: Elaboración propia

### Componente Atmosférico

Tabla 26 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de emisiones de material particulado y cenizas</b>	<b>Generación de humos, gases, vapores</b>
<b>ETAPA</b>	Generación de vapor, recepción de caña, transporte de producto	Generación de vapor, transporte, lavado y preparación de caña, sulfitación, encalado y clarificado
<b>IMPACTO</b>	Contaminación al aire por material particulado y cenizas	Contaminación atmosférica por gases efecto invernadero contribuyendo al calentamiento global. Contaminación por emisiones de vapores a la atmósfera por chimeneas o posibles escapes de tubería. Contaminación atmosférica por emisión de gases NO <sub>x</sub> y SO <sub>x</sub> Contaminación por emisiones de gases sulfurosos.

<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	<p>El material particulado que se generan en estas operaciones por la maquinaria requerida y subproductos, afectan tanto las condiciones ambientales del lugar de trabajo como atmósfera exterior.</p> <p>Emisiones de altas cantidades de ceniza generada por la combustión del bagazo, combustibles (como el carbón, ACPM, diésel) utilizados en las calderas del proceso productivo.</p>	<p>El uso de combustibles como ACPM, gas, diésel, carbón en calderas, para producir vapor de agua y transporte tanto de la caña como el producto final, genera gases como CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>. Estas sustancias además de contribuir al calentamiento global disminuyen la calidad del aire de la zona circundante en donde se encuentre la planta de producción. Por ello es muy importante el monitoreo de los vientos.</p> <p>La quema de la caña no cultivada genera emisiones de gases efecto invernadero, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> y otros productos de la combustión incompleta que pueden afectar no sólo el aire de la zona de producción sino muchos kilómetros alrededor. Como éstas son quemadas a cielo abierto, la dirección del viento juega un papel fundamental en el alcance (en área) que pueda tener la emisión</p>
<b>ASPECTO SOCIO ECONÓMICO</b>	Disminución de la calidad del aire	

Fuente: Elaboración propia

### Componente Suelo y Social

Tabla 27 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Suelo y Social

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de residuos sólidos</b> <b>Pérdida de capa vegetal</b> <b>Afectación de la respiración del suelo</b> <b>Fitotoxicidad en cultivos</b> <b>Salinización del suelo</b>	<b>Efectos sobre los empleados y comunidad</b>
<b>ETAPA</b>	Adecuación y preparación del suelo, mantenimiento del cultivo, riego, empaquetado, transporte de caña, requemas	
<b>ACTIVIDAD</b>	Nivelación, arado, subsolada, rastrilla, surcada, control de malezas y abonamiento	Control de malezas y abonamiento, transporte de caña y uso de calderas
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Pérdida de suelos fértiles Alteración de ecosistemas terrestres Saturación de los rellenos sanitarios. Contaminación del suelo por mala disposición de lodos sólidos generados en el tratamiento de las aguas residuales con altas concentraciones de carga orgánica	Afectación de cultivos vecinos Disminución potencial de capacidad de acuíferos Deterioro de vías terrestres

<p><b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b></p>	<p>Al modificar por ciertos periodos de tiempo las características físicas y químicas del suelo se desequilibra el correcto funcionamiento de los ecosistemas naturales del lugar. Esto disminuye la capacidad del suelo para regenerarse perdiendo fertilidad. La pérdida de fertilidad en un suelo es un impacto que puede tardar muchos años en el tiempo y quizá nunca se alcance a tener un suelo fértil. Es decir, se pierde totalmente la capacidad del suelo para cultivar. Este impacto se debe principalmente a las requemas realizadas para obtener un suelo apto para cultivar en muy corto tiempo</p>	<p>La comunidad cercana a las plantas de producción pueden perder la posibilidad de contar con suelos fértiles dada la alta explotación de los mismos. Además la utilización de fertilizantes y otras sustancias químicas en los cultivos de la caña puede contaminar los suelos vecinos, disminuyendo la posibilidad del uso para cultivos de la comunidad.</p> <p>Otro impacto que se genera especialmente en la comunidad cercana es la presencia de cenizas en la atmósfera y en el suelo. Perjudica principalmente el sistema respiratorio de las personas. Además se genera contaminación visual por el aspecto negro de los techos, vías, parques u otros sitios públicos.</p>
---------------------------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.2 Síntesis de la problemática ambiental y social del subsector Azúcar

De acuerdo a la situación actual del sector y teniendo en cuenta todo su proceso productivo, podría establecerse que la explotación del suelo es la problemática ambiental más relevante. Los insumos químicos que se utilizan para la producción de la caña de azúcar cambian considerablemente la composición química natural del suelo afectando su calidad; sin embargo, las requemas que se realizan después del cultivo de la caña causan efectos dañinos e irreversibles en el suelo. La requema es una práctica que se realiza para dejar, rápidamente, el terreno apto para nuevas siembras generando las siguientes situaciones a largo plazo: disminución o pérdida de retención de humedad, pérdida de nutrientes en las primeras capas del suelo, reducción de los nutrientes básicos de las plantas, aumento ligero y progresivo del pH, disminución de las poblaciones de microorganismos y su actividad [13]. Lo anterior, permite inferir que a largo plazo, los terrenos que son utilizados por los ingenios azucareros perderán completamente su fertilidad de acuerdo a la frecuencia y magnitud con la que se realice la requema.

En el país ya se tienen problemas por esta situación ya que no se está obteniendo la misma productividad en los terrenos que tradicionalmente se han utilizado para el cultivo de caña de azúcar. Varios ingenios están explorando nuevos terrenos en el país para la siembra de la caña de azúcar pues lo más preocupante es que el suelo al perder su fertilidad podría catalogarse como un suelo muerto y su recuperación puede tardar muchos años.

Además de la afectación ambiental, la pérdida de suelo fértil afecta la seguridad alimentaria de los pobladores de la zona y en general de la población nacional teniendo en cuenta que el sector azucarero ocupa 223.905 Ha [11] para la siembra de la caña de azúcar.

### 4.5.3 Indicadores de sostenibilidad del sector azucarero

El gremio del sector azucarero es bastante organizado y se viene trabajando desde hace muchos años en el mejoramiento continuo de los procesos productivos con el fin de convertirse en un mercado competitivo con beneficios económicos, ambientales y sociales. Dentro de una guía ambiental para el subsector azucarero, realizado por el Ministerio Ambiente, Asocaña y la Sociedad Colombiana de Agricultores se presentan los siguientes indicadores [12]:

El Ingenio Incauca, el más grande del país registra en su reporte de sostenibilidad del año 2012 los siguientes indicadores ambientales [14]:

**Tabla 28 Indicadores del sector**

Descripción	2011	2012
Consumo de energía (MWh)	155,707	151,154
Vapor generado (lb/año)	5,186,832,229	4,656,112,130
Compra energía (MWh)	2,790	1,545
Captación de agua subterránea fábrica	4,031,250	3,391,434
Captación de agua subterránea destilería	1,008,601	1,058,592
Captación subterránea campo	18,644,862	24,888,396
Captación agua superficial campo	30,489,282	53,060,673
Aguas residuales de campo reciclada y reutilizada	20,517 m <sup>3</sup> /año	8,140 m <sup>3</sup> /año
Aguas de drenaje para riego reciclada y reutilizada	345,413 m <sup>3</sup> /año	608,115 m <sup>3</sup> /año
Consumo de carbón	119,843 ton/año	85,846 ton/año
Generación de CO <sub>2</sub>	316,384 ton/año	226,634 ton/año
Emisiones de SO <sub>2</sub>	-	9,904 ton/año
Emisiones NO <sub>2</sub>	-	906
	-	
Empleados a término indefinido	-	35
Obreros a término indefinido	-	1,308
Empleados a término fijo	-	337
Obreros a término fijo	-	0

**Nota:** los datos se presentan como están en el reporte de sostenibilidad de Incauca 2012 (Los datos que no presentan unidades es porque tampoco se registran en el reporte)

### 4.6 MATERIAS PRIMAS: CACAO

El cacao es un alimento altamente nutritivo y un producto *commoditie* que se posiciona en el tercer lugar después del azúcar y el café en el mercado mundial [15].

A pesar de ser originario de América, los principales productores y exportadores de cacao son países africanos, entre los que se destacan Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Camerún. Brasil y Malasia también han tenido históricamente una participación notable en el mercado internacional de cacao y en los últimos años Indonesia se ha ido consolidando como un nuevo actor importante [6].

Colombia cuenta con 2 millones de hectáreas aptas para el desarrollo de cultivos de cacao. Con una posición geográfica estratégica, en su condición de país tropical, el territorio nacional se beneficia de luminosidad permanente y disponibilidad de recursos hídricos durante todo el año [16]. Sin embargo, el cultivo representa una baja productividad en razón a que escasamente se producen 450 kg de cacao seco por hectárea al año debido a la baja fertilidad del material genético, la precaria tecnología de producción, el reducido número de árboles por hectárea y la edad avanzada de los cultivos [17] [6]. Además de esto, el subsector del cacao ha tenido que enfrentar problemas fitosanitarios, de violencia y de desarraigo de los productores, factores que también han afectado su desarrollo [18].

El cacao se cultiva conjuntamente con otras especies vegetales como café, plátano, frutales y maderables, los cuales además de generar sombra al cultivo de cacao le permiten al agricultor tener otras alternativas de ingresos [19].

El cacao no se produce en grandes extensiones en el país puesto que la superficie promedio del cultivo es de 3,3 Ha y 92% de las fincas que tienen cacao dentro de sus cultivos registran extensiones de 1 a 50 Ha. En promedio sólo el 19% de la superficie de las fincas se dedica al cacao a pesar de que este producto tiene garantizada su venta ya que en Colombia la oferta de cacao es menor que la demanda, situación que se presenta también en el mercado internacional [6] [18].

En el primer semestre de 2013, la producción nacional de cacao fue de 25.322 toneladas frente a 20.106 del mismo periodo del 2012 [20] en un área aproximada de 155.000 hectáreas [21]. El subsector genera empleo a cerca de 25.000 agricultores quienes siembran y recolectan este producto en el país [6].

Debido a la demanda que hay del cacao en el país para la elaboración de todos sus derivados (chocolate de mesa, manteca de cacao, confites, bebidas achocolatadas, entre otros) cabe mencionar que instituciones como Corpoica y Fedecacao y el sector privado brindan paquetes tecnológicos a los cultivadores que incluyen asistencia técnica, asesoría, suministro de semilla y material vegetativo clonado, entre otros.

En 2005, el cacao representó 0,8% del valor de la producción agrícola, 0,21% del volumen de esa producción y 2,8% del área agrícola total cultivada. El cultivo del cacao se encuentra presente en casi todas las zonas del país; sin embargo, hay una clara concentración relativa del cultivo en el departamento de Santander, donde se encuentra cerca del 50% de las unidades productivas [6] [15].

Las cuatro zonas agroecológicas del país en donde se cultiva el cacao son: Montaña Santandereana: abarca los departamentos de Santander y Norte de Santander, Valles Interandinos Secos: Huila, sur del Tolima y norte del Magdalena, Bosque Húmedo Tropical: zonas de Urabá, Tumaco, Catatumbo, Arauca, Meta y Magdalena Medio y Zona Cafetera: Gran Caldas, suroeste de Antioquia y norte del Tolima [19].

**Tabla 29 Producción de cacao en Colombia**

Departamento	% Producción Nacional
--------------	-----------------------

	2008	2009	2010
Santander	48,2	47,82	45,86
Huila	8,81	8,33	10,01
Arauca	11,08	10,98	9,42
Antioquia	5,44	5,62	7,69
Tolima	5,6	5,7	6,83
Resto de Departamentos	20,87	21,54	20,18

Fuente: [17]

#### 4.6.1 Aspectos e impactos ambientales y sociales generados en el proceso productivo

El cacao en grano es la materia prima para las industrias confitería, chocolatería, cosméticos y farmacéuticos.

Para el buen desarrollo del cultivo se deben evitar variaciones excesivas de temperatura y vientos permanentes. Requiere una luminosidad baja (30% de luz y 70% de sombra), un suelo bien drenado durante las épocas de lluvia y con buena retención de humedad, la profundidad del suelo para el crecimiento de raíces debe ser mayor a 1,5 m. El suelo de cultivo requiere de materia orgánica que le permita retener humedad y le proporcione nutrientes al cultivo y contar con un pH de 5.5 a 7.5.

La cadena del cacao comprende 3 tipos de bienes: *primarios*: cacao en grano, *intermedios*: manteca, polvo y pasta de cacao, *finales*: chocolate para mesa y confites. La cadena del cacao abarca la producción del grano, procesamiento del mismo y producción de chocolates y confites. En este caso sólo se tendrán en cuenta los aspectos e impactos que se generan en la producción del grano. Los impactos generados en su procesamiento y producción de chocolates y confites se identificarán y describirán dentro del subsector chocolatería y confitería.

#### Componente hídrico

Tabla 30 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico

ASPECTO AMBIENTAL	Consumo de agua	Vertimientos con sustancias químicas
ETAPA	Preparación del suelo, manejo de cultivos [22]	
ACTIVIDAD	Preparación de fertilizantes, riegos, control de malezas	Drenajes, control de plagas, fertilización
IMPACTO AMBIENTAL	Consumos de agua	Contaminación del agua por escorrentía con sustancias químicas peligrosas
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Consumo de agua en el mantenimiento de los cultivos en los procesos de fabricación de fertilizantes (muchos de ellos son fabricados por los mismos agricultores), fertilización, uso de herbicidas, plaguicidas y riego.	Contaminación del agua por escorrentía con sustancias químicas provenientes de fertilizantes, herbicidas y otros productos químicos peligrosos utilizados en el control de plagas.

<b>ASPECTO SOCIO ECONOMICO</b>	Agotamiento del recurso hidrico	Disminución en la calidad del agua por contaminación con sustancias químicas peligrosas.
--------------------------------	---------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

**Componente Atmosférico**

**Tabla 31 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico**

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de emisiones de material particulado y gases</b>
<b>ETAPA</b>	Transporte
<b>IMPACTO</b>	Contaminación del aire por material particulado y gases efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	En el subsector del cacao puede establecerse que el mayor impacto en la atmósfera se genera por la emisión de material particulado y gases efecto invernadero por la combustión de ACPM, diésel y/o gasolina de los carros que transportan el cacao a los sitios en donde va a ser procesado
<b>ASPECTO SOCIO ECONOMICO</b>	Disminución de la calidad del aire

Fuente: Elaboración propia

## Componente Suelo y Social

Tabla 32 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Suelo y Social

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de residuos sólidos orgánicos Uso del suelo</b>
<b>ETAPA</b>	Siembra, cosecha
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Contaminación del suelo por el uso de sustancias químicas peligrosas
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	El uso de fertilizantes, plaguicidas y/o herbicidas disminuyen la fertilidad del suelo comprometiendo la capacidad de éstos para futuros cultivos.

Fuente: Elaboración propia

### 4.6.2 Síntesis de la problemática ambiental y social del subsector Cacao

El proceso del cacao es agrícola y sus impactos sobre el ambiente pueden considerarse bajos teniendo en cuenta que son grandes captadores de CO<sub>2</sub> y no necesitan riego constante. Sin embargo, se puede establecer que el uso de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas y otras sustancias químicas para la protección de los cultivos impactan negativamente el ambiente al generar escorrentías con trazas de químicos peligrosos que pueden llegar a acuíferos u otras fuentes de agua natural disminuyendo su calidad y condicionando su disponibilidad. Además, este tipo de químicos afecta negativamente el desarrollo de poblaciones de flora y fauna benéficas para el equilibrio de los ecosistemas.

	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PTP	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PPYCS
SECTORES MANUFACTURA	Cosméticos y artículos de aseo	Envases y empaques
	Editorial e industria de la comunicación gráfica.	Alimentos
	Industria de autopartes y vehículos	Productos Químicos
	Metalmecánico , siderúrgico y astillero	Metalurgia
	Sistema Moda.	-----

## 5. SECTOR MANUFACTURERO

### 5.1 COSMÉTICOS Y ARTÍCULOS DE ASEO

La cadena productiva de cosméticos y aseo comprende la producción de detergentes y productos de aseo, jabones y cosméticos. Consiste en la transformación de la materia prima que incluye aceites, grasas básicas como el sebo y componentes más elaborados como la glicerina, derivados del petróleo como vaselina, fragancias y esencias [23].

La oferta de la cadena productiva de productos de cosméticos y aseo se encuentra altamente concentrada en un reducido número de empresas. En Colombia operan aproximadamente 400 empresas y 10 de ellas concentran 65% de la producción [24].

La industria de jabones cuenta con un buen número de empresas, muchas de capital nacional y algunas filiales de compañías multinacionales. Las empresas dedicadas a la producción de cosméticos, ocupan un amplio espectro, desde empresas pequeñas de fabricación artesanal hasta formales y de gran tamaño, que en sus procesos productivos utilizan tecnologías relativamente más sofisticadas.

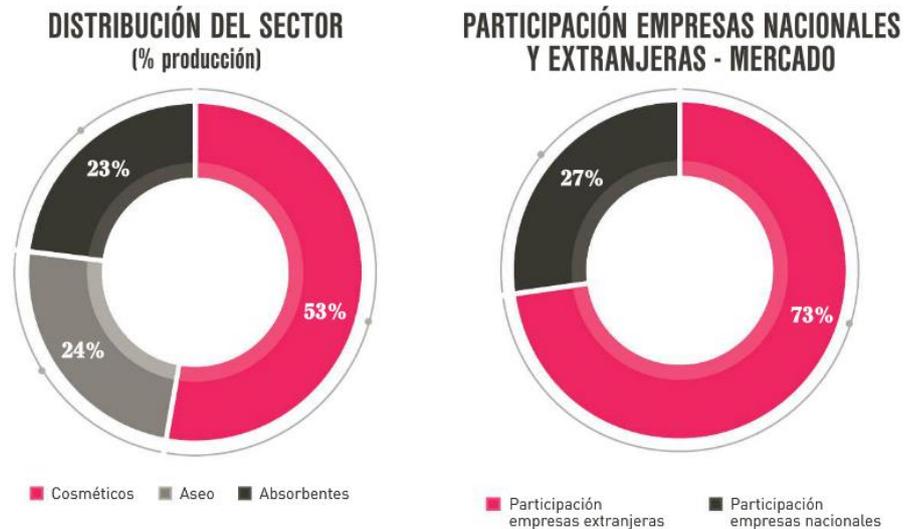
Las empresas nacionales, de tamaño medio, enfocan su producción principalmente hacia la línea de productos de maquillaje, tratamientos para la piel y el cabello aunque algunas también tienen líneas de producción para champús, dentífricos y desodorantes.

Colombia cerró el año 2012 con un mercado de \$3.980 millones de dólares, lo que significó un crecimiento del 9% respecto al 2011. En el subsector de aseo, Colombia llegó en el 2012 a un mercado de \$1.621 millones de dólares con un crecimiento del 8,7% respecto al 2011. En el subsector de absorbentes el crecimiento fue del 2012 comparado con el 2011 fue de 8,9%, representado en \$1.702 millones de dólares [25].

A nivel mundial, la producción de jabones, detergentes y artículos de tocador representó el 12% de la producción del sector químico. El 65% de la producción mundial de jabones y artículos de tocador se concentra en Estados Unidos, Canadá y los países de Europa Occidental. Asia aporta 27% mientras que América Latina tiene sólo el 7% [24].

Según el informe de sostenibilidad 2013 del sector cosmético y productos de aseo de la ANDI, se presenta la siguiente participación en la industria [25]:

### Ilustración 15 Distribución del sector



Fuente: [25]

En Colombia la producción del sector de cosméticos y elementos de aseo está localizada en los siguientes departamentos con una generación de empleos total de 17301 en el año 2005 [24].

Tabla 33 Distribución espacial

Departamentos	Empleo	No. de empresas
Antioquia	2046	25
Atlántico	706	8
Bogotá	6471	70
Cundinamarca	2796	8
Valle	5282	21

Fuente: [26]

#### 5.1.1 Subsector cosméticos

##### 5.1.1.1 Aspectos e impactos ambientales y sociales generados en el proceso productivo

La cadena productiva del subsector cosméticos involucra, en general, procesos con baja complejidad tecnológica. Consiste básicamente en la mezcla física de diversas materias primas y ensamble. Los componentes que se utilizan para la producción de cosméticos son: compuestos o productos activos, excipiente o vehículo, aditivos y correctores.

Los consumidores de productos cosméticos están expuestos a más de 1000 sustancias, muchas de ellas peligrosas como el triclosán, la brea, el plomo y los destilados del petróleo [27]. Sin embargo en la actualidad se utilizan muchos componentes de origen natural ya que las exigencias actuales de muchos consumidores se basan en la selección de productos más naturales aunque los costos de adquisición se incrementen notablemente.

## Componente hídrico

Tabla 34 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Consumo de agua</b>	<b>Vertimientos con carga contaminante</b>
<b>ETAPA</b>	Dilución y mezcla de componentes	
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Consumos de agua.	Contaminación del agua.
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Consumo de agua en la mezcla de ciertos componentes de cosméticos, aunque no todos ellos sean solubles en agua	Contaminación del agua por el contenido de sustancias químicas peligrosas como triclosan, plomo y destilados del petróleo
<b>ASPECTO SOCIO ECONOMICO</b>	Agotamiento del recurso hídrico	Disminución en la calidad del agua por contaminación con sustancias químicas peligrosas.

Fuente: Elaboración propia

## Componente Atmosférico

Tabla 35 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de emisiones de material particulado</b>
<b>ETAPA</b>	Transporte
<b>IMPACTO</b>	Contaminación del aire por material particulado generado en la combustión de ACPM, diésel y/o gasolina de los carros de carga
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	De acuerdo al proceso productivo del subsector cosméticos, no se utilizan calderas o maquinaria que genere altas concentraciones de material particulado en el ambiente. Por lo tanto se puede establecer que la actividad que genera mayores emisiones a la atmósfera es el transporte tanto de materias primas como de producto terminado.
<b>ASPECTO SOCIO ECONOMICO</b>	Disminución de la calidad del aire

Fuente: Elaboración propia

## Componente Suelo y Social

Tabla 36 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Suelo y Social

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de residuos sólidos, ordinarios y peligrosos</b>
<b>ETAPA</b>	
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Disminución de vida útil de los rellenos sanitarios. Contaminación del aire por generación de gases efecto invernadero en la incineración de los residuos peligrosos.
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Dado que en este subsector se utilizan muchas sustancias químicas, la mezcla de ellas genera nuevos productos que pueden ser más perjudiciales. Teniendo en cuenta que no todos materiales se consumen, quedan remantes que ya no entran a producción y quedan como residuos que deberían disponerse adecuadamente para no generar contaminación de los suelos por residuos peligrosos

Fuente: Elaboración propia

## Componente Flora y Fauna

Tabla 37 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente flora y fauna

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Disminución de flora</b>
<b>ETAPA</b>	Uso de materias primas naturales
<b>IMPACTO</b>	Agotamiento o extinción de ciertas especies vegetales por la extracción de aceites, aromas y/o colores.
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Dado que en muchas empresas, se está reemplazando el uso de sustancias químicas tóxicas por sustancias naturales, se pone en riesgo la sostenibilidad de los ecosistemas vegetales. La explotación excesiva de este tipo de recursos se puede ver reflejada en la disminución de flora nativa de ciertos lugares.
<b>ASPECTO SOCIO ECONÓMICO</b>	Disminución de recursos naturales (flora)

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.1.2 Síntesis de la problemática ambiental y social del subsector Cosmético

Teniendo en cuenta que dentro del subsector cosméticos hay una gran variedad de productos debido a la necesidad de innovar constantemente y al uso necesario de más de 1000 sustancias químicas peligrosas en esta industria se considera que la problemática ambiental y social del sector es el uso de estas sustancias. Los productos químicos utilizados son peligrosos y tóxicos tanto para las personas como para el medio ambiente. La contaminación producida por residuos sólidos peligrosos o vertimientos de aguas residuales con trazas de químicos se convierten en un riesgo para la salud humana y para la conservación de la flora y la fauna. La disminución de la calidad del agua afecta su capacidad de tratamiento afectando la cantidad de agua disponible para consumo humano. Cabe mencionar que dentro de este subsector las empresas varían ampliamente de tamaño, desde empresas artesanales y pequeñas hasta reconocidas multinacionales. Por lo tanto es importante tener presente que los impactos del sector variarán considerablemente, sobre todo porque la información que se reporta corresponde especialmente a las grandes compañías, dejando a un lado la caracterización e información de las pequeñas empresas.

## 5.2 SUBSECTOR ARTÍCULOS DE ASEO

### Componente hídrico

Tabla 38 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico

ASPECTO AMBIENTAL	Consumo de agua	Vertimientos con carga contaminante
ETAPA	Proceso de sulfatación, saponificación, moldeo, lavado de piezas	
IMPACTO AMBIENTAL	Consumos de agua	Contaminación del agua por vertimientos con sustancias químicas
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Consumo de agua para la neutralización de los productos sulfatados en la elaboración de detergentes. El lavado de las piezas utilizadas en la producción demanda altas cantidades de agua. En la producción de jabones el consumo de agua se da por la generación de vapor. Además se produce consumo de agua para lograr la humedad adecuada para el moldeo de los productos.	Vertimientos con contenido de sustancias químicas utilizadas en el proceso productivo de artículos de aseo. Dichas sustancias corresponden principalmente a alcohol graso, cloruro de sodio, ácidos grasos, fosfatos, soda cáustica, aromatizantes, y colorantes. Los fosfatos contenidos en los detergentes tienen a inhibir la biodegradación de las sustancias orgánicas. Además el sobre enriquecimiento del agua con fosfatos provoca la eutrofización de los medios acuáticos. La eutrofización disminuye el oxígeno en los cuerpos de agua provocando la muerte de muchos organismos.
ASPECTO SOCIO ECONOMICO	Disminución en la oferta del recurso	Disminución en la calidad del agua por contaminación con sustancias químicas

Fuente: Elaboración propia

## Componente Atmosférico

Tabla 39 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico

ASPECTO AMBIENTAL	Generación de emisiones de material particulado
ETAPA	Transporte, generación de vapor
IMPACTO	Contaminación del aire por material particulado y gases efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	<p>Por lo general, en la producción de vapor se utilizan calderas que usan como combustible ACPM, diésel, carbón o gas natural. Considerando el gas natural como un combustible limpio, se puede establecer que aquellas empresas que utilizan los otros combustibles, generan material particulado, cenizas y emisiones de gases efecto invernadero contaminando la atmósfera.</p> <p>Otra de las actividades que se tiene en cuenta para los impactos en la atmósfera es el transporte tanto de las materias primas como del producto final. Aunque las emisiones dependen del tipo de combustible que utilicen los vehículos transportadores, en Colombia, los combustibles usados generalmente son: ACPM, diésel o gasolina que generan material particulado y gases efecto invernadero producto de una combustión incompleta.</p>
ASPECTO SOCIO ECONÓMICO	Disminución de la calidad del aire

Fuente: Elaboración propia

## Componente Suelo y Social

Tabla 40 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente Suelo y Social

ASPECTO AMBIENTAL	Generación de residuos sólidos ordinarios aprovechables y no aprovechables	Efectos sobre la comunidad
ETAPA	Empaque	
IMPACTO AMBIENTAL	Saturación de los rellenos sanitarios y disminución de su vida útil Contaminación del suelo y cuerpos de agua por una inadecuada disposición de los residuos sólidos.	Contaminación visual en el caso de que los residuos generados no sean dispuestos adecuadamente
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	En la etapa de empaquetado, muchos de los empaques se dañan por problemas en los equipos de producción. Estos materiales pueden quedar con residuos de	Cuando los residuos generados no reciben un tratamiento adecuado o no se recogen con la periodicidad indicada pueden generar contaminación visual.

	<p>producto y por tal motivo no pueden reciclarse sino que son llevados a rellenos sanitarios. El aprovechamiento de residuos sólidos depende del tipo de material de empaque, de la adecuada separación que se de en la fuente y en la oferta de empresas o personas que aprovechen este tipo de residuos</p>	<p>Los residuos se pueden dejar en zonas públicas que perjudiquen a la comunidad cercana. Cabe mencionar que este impacto se puede generar especialmente en las pequeñas empresas del subsector ya que no cuentan con planes de gestión de residuos.</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

**5.2.1 Síntesis de la problemática ambiental y social del subsector Artículos de Aseo**

En el subsector de Artículos de Aseo el consumo de sustancias químicas puede catalogarse como el aspecto más relevante y el que puede generar mayores impactos en el ambiente. La presencia de sulfatos en el agua causa grandes problemas en los ecosistemas acuáticos ya que se puede generar eutrofización y como consecuencia la muerte de muchos organismos que contribuyen al equilibrio de los ecosistemas. Los sulfatos son compuestos que inhiben el tratamiento de las aguas residuales ya que forman un tipo de capsulas alrededor de los compuestos orgánicos lo que no permite que los tratamientos biológicos puedan degradarlos y se tenga que recurrir a sustancias químicas para su tratamiento, generando subproductos de difícil tratamiento (lodos).

La producción de jabones y detergentes genera por lo tanto, impacto negativo en el agua ya que se disminuye considerablemente su calidad y la posibilidad de hacer un tratamiento eficiente de las aguas residuales de los procesos productivos. Esto reduce la cantidad de agua disponible para potabilización y consumo de la población impactado negativamente calidad de vida.

	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PTP	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PPYCS
SECTOR	Acuicultura ( Camaronicultura y piscicultura)	Azucares
AGROINDUSTRIAL	Carne Bovina	Flores
	Chocolatería, confitería y sus materias Primas	Banano
	Lácteo	Biocombustibles
	Hortofrutícula	
	Palma, aceite, grasas vegetales y biocombustibles	

## 6. ACUICULTURA (CAMARONICULTURA Y PISICULTURA)

### 6.1 CAMARONICULTURA

#### 6.1.1 Generalidades del sector

El cultivo de camarón es una de las principales actividades acuícolas de Colombia, desde sus inicios a finales de los años 80, su producción se orientó hacia la exportación y logró un importante posicionamiento en mercados tan exigentes como son el español, el francés y el británico.

Desafortunadamente, en los últimos 6 años, el sector ha enfrentado dificultades relacionadas con la caída de los precios internacionales y la revaluación del peso que no sólo le restaron competitividad a las exportaciones, sino que sacaron a flote problemas en la estructura productiva que profundizaban las limitaciones competitivas y que resulta urgente corregir para recuperar la posición alcanzada<sup>15</sup>.

La producción de camarón de cultivo en Colombia, ha sido una actividad desde sus inicios ligada a la exportación, teniendo tradicionalmente como principal mercado de destino la Comunidad Europea con una participación cercana al 90%. España y Francia se destacan como los principales países destino de las exportaciones Colombianas. El 10% adicional se distribuye entre Norteamérica (8%) y otros destinos menores que en conjunto alcanzan el 2% restante<sup>16</sup>.

El Programa de Transformación Productiva –PTP- del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo vinculó al sector de la camaronicultura como un sector con potencial para ser de talla mundial, partiendo de las ventajas comparativas (clima, posición geográfica, calidad de aguas y suelos, reducida incidencias de fenómenos naturales) con que cuenta Colombia para su desarrollo y a partir de una alianza público privada que viene adelantando un plan de negocios para consolidar esa posición.

El Plan de Negocio Sectorial para la camaronicultura, está basado en el desarrollo de una serie de estrategias para el mejoramiento de la competitividad sectorial en torno a cuatro ejes fundamentales:

<sup>15</sup> Reporte 2012. Gremial de sostenibilidad ACUANAL

<sup>16</sup> Reporte 2012. Gremial de sostenibilidad ACUANAL

Capital Humano, Fortalecimiento y la Promoción sectorial, la Normatividad y la Regulación y la Infraestructura y Sostenibilidad<sup>17</sup>.

La mayor parte de los cultivos de camarón están localizados en el Litoral Caribe en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba, La Guajira y Sucre. Además existen granjas sobre el litoral Pacífico en el municipio de Tumaco, Nariño<sup>18</sup>.

Según datos del año 2011, en se Colombia hay infraestructura para el cultivo de camarón con una superficie total de 4,538 hectáreas, distribuidas en los litorales Caribe y Pacífico. En esta última región de las 1,545 hectáreas en infraestructura, sólo están activas aproximadamente 245.

**Tabla 41. Distribución de Sector Acuícola en Colombia.**

Departamento	Área con Infraestructura de cultivo (Ha)	Área Activa (Ha)	Producción 2010
Bolívar	1.532	1.052	30
Sucre	793	793	5500
Atlántico	163	126	63
Córdoba	405	0	87
Tumaco	1.545	245	241
La Guajira	100	0,5	6655
TOTAL	4.538	2.216,5	12576

Fuente: CCI-MADR, ACUANAL, Cultivadores Tumaco, 2011

Según el documento de trabajo de 2006 sobre la cadena de camarón de cultivo en Colombia del Observatorio Agrocadenas Colombia, para el año de 2003 El Observatorio de Competitividad Agrocadenas estimó que el cultivo de camarón generó 5.937 empleos directos, cifra inferior al número de empleos absorbidos por la actividad piscícola, que para el mismo año fue de 10.343 empleos; no obstante, la camaronicultura generó 9.359 empleos indirectos, mientras la piscicultura alcanzó las 2.300 unidades. Asimismo, la ubicación de las granjas se encuentra principalmente en zonas de terrenos poco aptos para la explotación de otras actividades agropecuarias, carentes de oportunidades laborales, por ejemplo, en los últimos dos años se ha venido cultivando este crustáceo en el departamento de La Guajira, específicamente en el corregimiento de Mayapo del Municipio de Manaure con apoyo de la comunidad wuayúu.<sup>19</sup>

La estructura de la cadena de producción de camarón está compuesta básicamente por seis eslabones:

**Primer eslabón:** Insumos

**Segundo eslabón:** Laboratorios de Maduración (producción de nauplios)

**Tercer eslabón:** Laboratorios de larvicultura (producción de poslarvas)

**Cuarto eslabón:** Fincas de Cultivo

**Quinto eslabón:** Plantas de Proceso

**Sexto eslabón:** Comercializadores

<sup>17</sup> Reporte 2012. Gremial de sostenibilidad ACUANAL

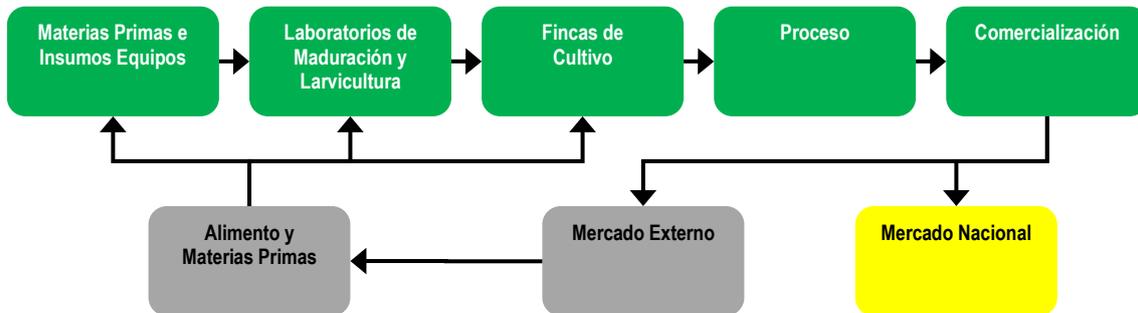
<sup>18</sup> Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia, FAO – INCODER.

<sup>19</sup> <http://corpomail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/55625/55625.pdf>



## Proceso de producción de camarones en Colombia

63



### 6.1.2 Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados a la etapa de producción.

En las etapas de producción del sectores acuícola como son materias primas , laboratorios de maduración y larvicultura, fincas de cultivo y proceso, tiene unos consumos (Materias primas, recursos naturales) que son denominados aspectos ambientales de entrada y unas generaciones (vertimientos, emisiones) aspectos ambientales de salida y contaminaciones (Contaminación del agua, aire y suelo) impactos ambientales que se denominan salidas, estas entradas y salidas son de suma importancia determinarlas y clasificarlas para obtener información base para determinar el estado de los recursos naturales utilizados y el grado de contaminación de los mismos.

#### Componente hídrico.

Tabla 42. Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente hídrico

ASPECTO AMBIENTAL	Consumo de agua	Vertimientos con alta carga contaminante
ETAPA	Laboratorios de maduración y larvicultura, fincas de cultivo y proceso	
ACTIVIDAD	Procesamiento de los camarones	
IMPACTO AMBIENTAL	Agotamiento del recurso hídrico	Contaminación del agua.

<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Conflictos de uso por la pérdida de calidad o cantidad del recurso.	Inundación de áreas de importancia natural. Pérdida de ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos. Deterioro por escorrentía, procesos erosivos o vertimientos. Contaminación y deterioro en la calidad de las aguas y eutrofización.
<b>ASPECTO SOCIO ECONOMICO</b>	Disminución en la oferta del recurso Costos elevados de producción Disminución en la disponibilidad de agua	Disminución en la calidad del agua

Fuente: Elaboración propia.

#### Componente atmosférico

Tabla 43. Aspectos e impactos ambientales y sociales asociados al componente atmosférico

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de emisiones de material particulado</b>	<b>Generación de ruido</b>
<b>ETAPA</b>	Fincas de cultivos	Fincas de cultivo y proceso
<b>ACTIVIDAD</b>	Adecuación de los estanques o piscinas	Cultivo y proceso
<b>IMPACTO</b>	Contaminación al aire por material particulado	Contaminación atmosférica por ruido
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Producida por la quema de residuos de poda, y emisiones de las plantas eléctricas y los vehículos	La generación de ruido por el funcionamiento de las plantas eléctricas y las bombas
<b>ASPECTO SOCIO ECONOMICO</b>	Disminución en la calidad del aire	Disminución en la calidad del aire

Fuente: Elaboración propia.

#### Componente suelo y social

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>Generación de residuos sólidos</b>	<b>Efectos sobre la salud de los empleados y comunidad</b>
<b>ETAPA</b>	Fincas de cultivo y proceso	

<b>ACTIVIDAD</b>	Adecuación estanques	Adecuación de estanques, descarga de agua de los estanques
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Contaminación del suelo y cuerpo de agua por una adecuada disposición de los residuos sólidos peligrosos,	Enfermedades respiratorias, Riesgo de accidentes en el trabajo, enfermedades gastrointestinales.
<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	Fuga de organismos de cultivo al medio natural, por el paso de camarones y/o enfermedades al medio natural.  Conflictos de uso del recurso por cambios en el uso del suelo. Salinización de suelos vecinos.	Deterioro del suelo por residuos aceitosos derramados por las plantas, bombas y vehículos.

Fuente: Elaboración propia.

### 6.1.3 Síntesis de la problemática ambiental y social del sector

De acuerdo a los aspectos analizados en cada uno de los componentes para lograr determinar los impactos ambientales que son ocasionados por cada una de las etapas, podemos definir que el mayor aspecto ambiental generado es el vertimiento y la transferencia de larvas de cultivo a medios naturales ocasionando una proliferación de enfermedades, afectando la salud humana.

### 6.1.4 Indicadores de sostenibilidad social y ambiental

Para lograr determinar el desempeño ambiental mediante indicadores de sostenibilidad ambiental y social a nivel nacional e internacional para el sector acuícola, se debe realizar control, monitoreo y medición a los indicadores postulados para dicho sector, con esto se logra la identificación de una herramienta estratégica a implementar para lograr una alta competitividad en el mercado global. A continuación se plasman los indicadores de desempeño y la situación ambiental del sector a nivel Nacional.

Tabla 44. Indicadores de desempeño ambiental.

Indicadores de desempeño ambiental	
NOMBRE DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS TEMAS QUE SE INCLUYEN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR
Materiales utilizados, por peso o volumen.	Materiales utilizados en el proceso productivo, tales como fertilizantes, fitosanitarios y embalajes, entre otros.
Porcentaje de los materiales utilizados que son materiales sujetos a valorización.	Del peso o volumen de materiales utilizados, qué porcentaje corresponde a materiales reciclados.

Consumo directo de energía desglosado por fuentes primarias.	Consumo de energía generado en la empresa, a partir de combustibles como carbón, gas, petróleo, etc. Por ejemplo, litros de petróleo utilizados en el año.
Consumo indirecto de energía desglosado por fuentes primarias.	Consumo de energía que la empresa compra de un intermediario, por ejemplo electricidad, calefacción, etc., por ejemplo, KWh utilizados en el año.
Ahorro de energía debido a conservación o mejoras en la eficiencia.	Identificar el ahorro de energía debido a esfuerzos por reducir su uso y mejorar la eficiencia energética.
Iniciativas para proporcionar productos eficientes en el consumo de energía o basados en energías renovables.	Reducir las necesidades energéticas de los principales productos/grupos de productos
Iniciativas para reducir el consumo indirecto y resultados de dichas iniciativas.	
Captación total de agua por fuentes.	Cantidad de agua utilizada por la empresa en litros, indicando su fuente: canal, agua potable, pozo.
Fuentes de agua que han sido afectadas por la captación de aguas.	Las captaciones de agua de un sistema hídrico pueden afectar al medio ambiente mediante la bajada del nivel freático, la reducción del volumen de agua disponible para el consumo, o cualquier otra alteración de la capacidad del ecosistema para desarrollar sus funciones. Este indicador mide la escala de los impactos asociados con el consumo de agua por parte de la organización.
Porcentaje y volumen total de agua reciclada y reutilizada.	Indicar iniciativas tendientes a disminuir el uso del agua, para reutilizarla o reciclarla, por ejemplo sistemas de riego tecnificado, agua de las líneas de empaclado que se utiliza para regar caminos, etc.

	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PTP	SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PPYCS
<b>SECTORES MANUFACTURA</b>	Cosméticos y artículos de aseo	Envases y empaques
	<b>Editorial e industria de la comunicación gráfica.</b>	Alimentos
	Industria de autopartes y vehículos	Productos Químicos
	Metalmecánico , siderúrgico y astillero	Metalurgia
	Sistema Moda.	-----

## 7. INDUSTRIA EDITORIAL Y DE LA COMUNICACIÓN GRÁFICA.

El eslabón de Comunicación Gráfica que está dividido en los siguientes segmentos de producción:

### **Empaques:**

- Empaques.
- Etiquetas.

### **Publicitario**

- Catálogos.
- Publicomerciales.
- Directorios.

### **Comercial**

- Impresión transaccional.
- Formas y valores.
- Oficina.
- Otros.

### **Editorial**

- Impresión de libros.

## PRINCIPALES MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA, CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

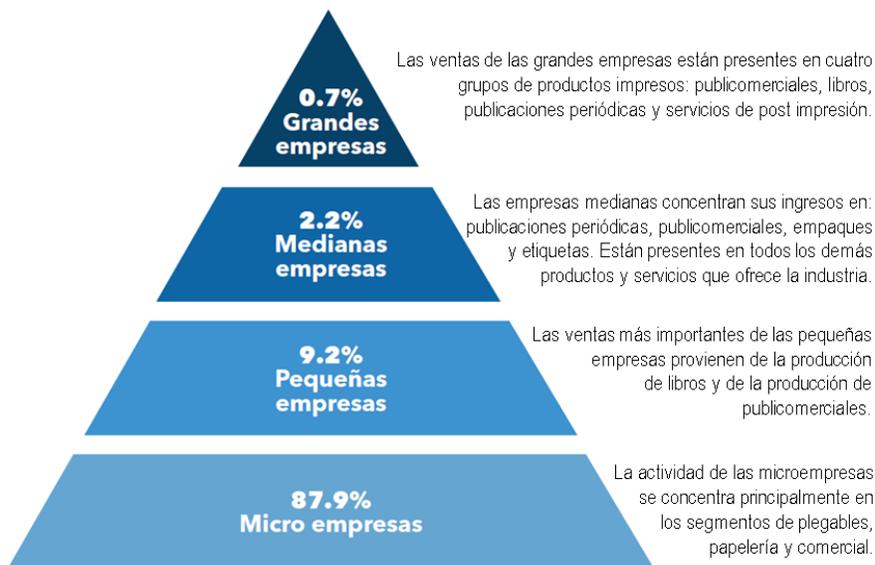
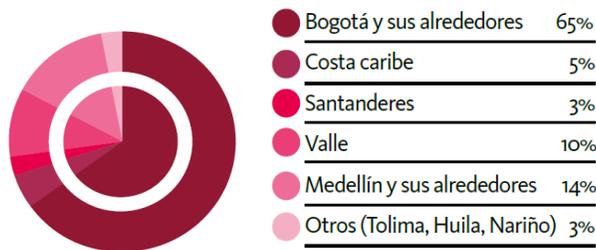


Los productos y servicios que se ofrecen en estos segmentos son utilizados de manera transversal por otras industrias en Colombia y en el exterior, como por ejemplo en las farmacéuticas, de textiles, de alimentos y de cosméticos. En estas actividades no sólo el papel es la superficie de impresión, sino también otros materiales dependiendo del segmento y los requerimientos del cliente.

68

### 7.1 EMPRESAS QUE CONFORMAN EL SECTOR

De acuerdo con la información de Confecámaras, hay alrededor de 7.430 establecimientos del sector censados en el país. Estos se encuentran concentrados en su mayoría en la ciudad de Bogotá.



## PRINCIPALES MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA, CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

Estas empresas utilizan en un 47% tecnologías semimanuales, 33% automáticas, 12% electrónica y en un 8% manual.<sup>20</sup>

Debido a las bajas barreras de entrada del sector, en el país hay un gran número de empresas pequeñas que operan bajo esquemas de informalidad. Esto genera grandes retos para el sector, en términos de su competitividad y de la gestión de la sostenibilidad.

### 7.2 La sostenibilidad en el sector

En respuesta a estas necesidades y expectativas se han creado una serie de tendencias que han moldeado la industria en los últimos años y que tienen un impacto en la gestión de los asuntos sociales, ambientales y económicos de las empresas. Estas se presentan a continuación:

- Creciente demanda por productos de impresión con valor agregado que minimicen los impactos ambientales negativos a partir del uso de materiales más amigables con el medio ambiente, el uso de tecnologías limpias y el eco diseño. Por parte de los consumidores ha aumentado la demanda de productos con materiales reciclados, reciclables o degradables.
- Exigencia de estándares laborales y ambientales a lo largo de la cadena de valor. La Industria Editorial y de la Comunicación Gráfica es cliente de las grandes productoras de papel y proveedora de otras grandes industrias. Estos eslabones están exigiendo y promoviendo mejores prácticas sociales y ambientales en las empresas del sector, en respuesta a la demanda de los consumidores y las preocupaciones mundiales por la protección del medio ambiente y por el respeto a los Derechos Humanos.

Estas exigencias se relacionan con los principales impactos del sector: la generación de empleo y de ingresos en la economía nacional, impactos ambientales por vertimientos, gestión de residuos (especialmente los peligrosos), uso de químicos, consumo de materiales y recursos naturales y generación de emisiones.

Los proveedores de la cadena de valor del sector de la Industria Editorial y la Comunicación Gráfica se encargan de abastecer a las empresas de sus materias primas: papel, tintas, solventes, planchas, barnices, plásticos, entre muchas otras. También son importantes los proveedores de maquinaria y tecnología que, en su mayoría, son internacionales. Así mismo, los proveedores de servicios de transporte cumplen una función importante para el sector en términos de costos y la oferta de tiempos de entrega competitivos.

Las materias primas del sector en general tienen altos costos en comparación con otros países productores, especialmente el papel. La producción local de este insumo es insuficiente y por lo tanto debe importarse

---

<sup>20</sup> Fuente:

[http://www.ptp.com.co/documentos/PTP\\_informe\\_sector\\_Editorial%20y%20de%20la%20Comunicaci%C3%B3n%20Gr%C3%A1fica%20%20FINAL.pdf](http://www.ptp.com.co/documentos/PTP_informe_sector_Editorial%20y%20de%20la%20Comunicaci%C3%B3n%20Gr%C3%A1fica%20%20FINAL.pdf)

## PRINCIPALES MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA, CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

pagando altos aranceles. Los altos costos logísticos y de transporte incrementan aún más su valor para la industria nacional.

*Cadena productiva de la Industria Editorial y de la Comunicación Gráfica*



70

### 7.3 Aspectos e impactos ambientales

Principales impactos ambientales generados por el sector	
Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales
Generación de vertimientos con altos contenidos de DQO, metales pesados, tenso activos, fenoles, químicos fotográficos, tintas, solventes y detergentes.	Contaminación de cuerpos de agua por aporte directo e indirecto (a través del alcantarillado).
Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) originados por la evaporación de solventes, gasolinas, soluciones y tintas (aceites, secantes y solventes).	Contribución a la formación de niebla fotoquímica.
Generación de residuos sólidos aprovechables como papel, planchas de aluminio, películas fotográficas y envases metálicos.	Posibilidades de reuso, contaminación de suelos. Afecciones a la salud de los trabajadores y de la comunidad ubicada en el área de influencia.
Generación de residuos peligrosos como restos de hidróxido de calcio y lodos con alto contenido metálico.	Contaminación de cuerpos de agua por aporte directo e indirecto (a través del alcantarillados) de aceites usados.

## PRINCIPALES MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA, CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

### 8. CRUCE DE SECTORES PRODUCTIVOS

71

SECTORES PRIORITARIOS PARA EL PROGRAMA DE TRANSFORMACIÓN PRODUCCIÓN		SECTORES PRIORITARIOS PARA EL POLITICA NACIONAL DEPRODUCCIÓN y CONSUMO SOSTENIBLE.	
<b>SECTORES AGROINDUSTRIA</b>	Acuicultura (Camaronicultura y piscicultura)	<b>SECTORES AGROINDUSTRIAL</b>	Azúcares
	Carne Bovina		Flores
	Chocolatería, confitería y sus materias Primas		Banano
	Lácteo		Biocombustibles
	Hortofrutícola		
	Palma, aceite, grasas vegetales y biocombustibles		
<b>SECTORES MANUFACTURA</b>	Cosméticos y artículos de aseo	<b>SECTORES MANUFACTUREROS</b>	Envases y empaques
	Editorial e industria de la comunicación gráfica		Alimentos
	Industria de autopartes y vehículos		Productos Químicos
	Metalmecánico , siderúrgico y astillero		Metalurgia
	Sistema Moda		
<b>SECTORES SERVICIOS</b>	Tercerización de procesos de negocio BPO&O	<b>SECTORES PÚBLICOS</b>	Obras de infraestructura
	Energía eléctrica, bienes y servicios conexos		vivienda social
	Software & tecnologías de la información		Tecnologías
	Turismo de naturaleza		Transporte Público
	Turismo de Salud y Bienestar		Generación de energía
<b>Nota: Se excluyen los siguientes sectores: Construcción, turismo, alimentos ecológicos, productos y servicios provenientes de la biodiversidad.</b>			

Como se evidencia en la tabla anterior los sectores productivos del país son intervenidos por el Programa de Transformación Productiva y la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, esto ratifica el apoyo del Gobierno a los diferentes sectores productivos, logrando así que se planteen diferentes estrategias para lograr la sostenibilidad ambiental de la mano de productos de alta calidad siendo esto una herramienta de competitividad a nivel mundial.

# PRINCIPALES MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA, CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. M. Barriga Castro, M. L. Fariás Villarraga, Á. L. Ruiz Barreto, A. J. Sánchez Victoria y W. G. Jiménez Barbosa, «Revista la Salle,» [En línea]. Available: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/viewFile/226/167>. [Último acceso: 24 Febrero 2014].
- [2] P. L. Gómez, «Universidad del Valle,» 21 Mayo 1998. [En línea]. Available: <http://aupec.univalle.edu.co/informes/mayo98/ceni.html>. [Último acceso: Febrero 2014].
- [3] I. d. e. p. e. d. y. l. paz, «Fedepalma,» 2009. [En línea]. Available: [http://www.indepaz.org.co/blogs/palma/wp-content/uploads/2012/09/municipios\\_palmeros.pdf](http://www.indepaz.org.co/blogs/palma/wp-content/uploads/2012/09/municipios_palmeros.pdf). [Último acceso: Febrero 2014].
- [4] FedeBiocombustibles, 2014. [En línea]. Available: <http://www.fedebiocombustibles.com/v3/nota-web-id-923.htm>. [Último acceso: Febrero 2014].
- [5] F. C. G. Espinal, H. J. Covalada Martínez, M. Soler Salazar y C. A. Urrutía Barrios, «Agronet,» Marzo 2005. [En línea]. Available: [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/2005112162648\\_caracterizacion\\_oleaginosas.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112162648_caracterizacion_oleaginosas.pdf). [Último acceso: Febrero 2014].
- [6] «PQBio Argentina,» 2014. [En línea]. Available: <http://porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=cuaderno&opt=5&tipo=1&note=58>. [Último acceso: Febrero 2014].
- [7] «PROEXPORT COLOMBIA,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.proexport.com.co/salud-colombia/noticias-turismo-salud/16-clinicas-colombianas-entre-40-mejores-de-america-latina>. [Último acceso: Febrero 2014].
- [8] M. d. M. A. y. D. Territorial, «Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial,» [En línea]. Available: <http://www.minambiente.gov.co/documentos/Textiles.pdf>. [Último acceso: Febrero 2014].
- [9] P. COLOMBIA, «PROEXPORT COLOMBIA,» 2012. [En línea]. Available: [http://www.proexport.com.co/sites/default/files/periodico\\_de\\_las\\_oportunidades\\_-\\_ptp.pdf](http://www.proexport.com.co/sites/default/files/periodico_de_las_oportunidades_-_ptp.pdf). [Último acceso: Febrero 2014].
- [10] P. d. T. Productiva, «Programa de Transformación Productiva,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.ptp.com.co/documentos/Informe%20Gestion%20PTP%202011%202012.pdf>. [Último acceso: Febrero 2014].
- [11] C. d. Pacifico, «Cuenca del Pacifico,» 2011. [En línea]. Available: <http://www.cuencadelpacifico.com.co/content/wp-content/uploads/2011/07/ForoAsiaPacifico.pdf>. [Último acceso: Febrero 2014].
- [12] MAPFRE, «MAPFRE,» 2010. [En línea]. Available: [https://www.crediseguro.com.co/dmdocuments/INFORME\\_SECTOR\\_TEXTIL\\_Marzo\\_2010.pdf](https://www.crediseguro.com.co/dmdocuments/INFORME_SECTOR_TEXTIL_Marzo_2010.pdf). [Último acceso: Febrero 2014].
- [13] R. Mendieta Monroy, «KONRAD LORENZ FUNCIÓN UNIVERSITARIA,» [En línea]. Available: [http://www.konradlorenz.edu.co/images/publicaciones/suma\\_negocios\\_working\\_papers/2012-v2-n1/04\\_textil\\_moda.pdf](http://www.konradlorenz.edu.co/images/publicaciones/suma_negocios_working_papers/2012-v2-n1/04_textil_moda.pdf). [Último acceso: Febrero 2014].
- [14] C. N. d. P. m. L. d. Honduras, «USAID/MIRA Honduras,» 2005. [En línea]. Available: <http://www.mirahonduras.org/pml/docs/GUIA%20DE%20P+L%20TEXTIL.pdf>. [Último acceso: Febrero 2009].
- [15] P. COLOMBIA, «PROEXPORT COLOMBIA,» [En línea]. Available: <http://www.proexport.com.co/salud-colombia/industria-salud-colombia/altos-estandares-de-calidad-y-acreditaciones>. [Último acceso: 2014].

## PRINCIPALES MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA, CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

- [16] P. COLOMBIA, «PROEXPORT COLOMBIA,» [En línea]. Available: <http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/Perfil%20Sector%20Agroindustrial%20Colombiano%20-%202012.pdf>. [Último acceso: 2014].
- [17] M. d. M. y. Energía, «Ministerio de Minas y Energía,» [En línea]. Available: <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosEventos/4828.pdf>. [Último acceso: Febrero 2014].
- [18] J. Montesano, A. Hutin, A. Dipietro y M. Turchetti, «Centro de Estudios Internacionales para el Desarrollo,» Octubre 2007. [En línea]. Available: [http://www.ceid.edu.ar/biblioteca/biocombustibles/ponencia\\_montesano\\_hutin\\_dipietro\\_turchetti\\_estudio\\_de\\_procesos\\_innovadores\\_para\\_la\\_produccion\\_de\\_biodiesel.pdf](http://www.ceid.edu.ar/biblioteca/biocombustibles/ponencia_montesano_hutin_dipietro_turchetti_estudio_de_procesos_innovadores_para_la_produccion_de_biodiesel.pdf). [Último acceso: Febrero 2014].
- [19] C. E. p. A. Latina, «Comisión Económica para América Latina,» Marzo 2011. [En línea]. Available: [http://www.cepal.cl/ddpe/noticias/paginas/1/42941/09G\\_Parra.pdf](http://www.cepal.cl/ddpe/noticias/paginas/1/42941/09G_Parra.pdf). [Último acceso: Febrero 2014].
- [20] «Imperial College London,» Septiembre 2012. [En línea]. Available: [file:///C:/Users/Invitado/Downloads/Buenos%20Aires%20%202012%20workshop%20spanish%20ROCIO%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](file:///C:/Users/Invitado/Downloads/Buenos%20Aires%20%202012%20workshop%20spanish%20ROCIO%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf). [Último acceso: Febrero 2014].
- [21] I. I. d. C. p. I. Agricultura, «Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura,» [En línea]. Available: <http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTGC/agroenergia/Documentos%20Agroenergia%20y%20Biocombustibles/B1884e.pdf>. [Último acceso: Febrero 2014].
- [22] O. d. M. A. d. Aragón, «Observatorio de Medio Ambiente de Aragón,» [En línea]. Available: [http://www.omaaragon.org/riesgos/ficheros/\\_3520.pdf](http://www.omaaragon.org/riesgos/ficheros/_3520.pdf). [Último acceso: Febrero 2014].
- [1] Sectorial. Portal financiero, económico y empresarial, «Chocolatería y confitería,» 2011. [En línea]. Available: [https://www.sectorial.co/index.php?option=com\\_k2&view=item&layout=item&id=95&Itemid=240](https://www.sectorial.co/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=95&Itemid=240). [Último acceso: 20 Febrero 2014].
- [2] Programa de transformación productiva, «Indicadores de Sostenibilidad,» Mayo 2013. [En línea]. Available: <http://www.ptp.com.co/documentos/Presentaci%C3%B3n%20final%20de%20resultados%20-%20Indicadores%20de%20Sostenibilidad.pdf>. [Último acceso: 20 Febrero 2014].
- [3] Departamento Nacional de Planeación, «Azúcar, confitería y chocolatería,» [En línea]. Available: <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDE/Azucar.pdf>. [Último acceso: 20 Febrero 2014].
- [4] Programa de Transformación Productiva, «Chocolatería, confitería y sus materias primas,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.ptp.com.co/contenido/contenido.aspx?catID=619&conID=12>. [Último acceso: 6 Febrero 2014].
- [5] Proexport Colombia, «Oportunidades Comerciales en Estados Unidos. Sector Confitería,» 2008. [En línea]. Available: [http://www.colombiatrader.com.co/sites/default/files/informe\\_confiteria\\_.pdf](http://www.colombiatrader.com.co/sites/default/files/informe_confiteria_.pdf). [Último acceso: 20 Febrero 2014].
- [6] C. y. Z. S. Gamboa, «Características y funcionamiento del mercado del cacao y sus derivados en Colombia,» 2007. [En línea]. Available: <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Caracter%C3%ADsticas-y-funcionamiento-del-mercado-de-cacao-Informe-CNCH-versi%C3%B3n-definitiva-agosto-15-2007-publica.pdf>. [Último acceso: 27 Febrero 2014].
- [7] Invierta en Colombia, «Principales demandantes de rproductos de confitería y cacao en el mundo,» [En línea]. Available: [http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Adjuntos/Sector\\_cacao\\_y\\_chocolateria.pdf](http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Adjuntos/Sector_cacao_y_chocolateria.pdf). [Último acceso: 10 Marzo 2014].

## PRINCIPALES MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA, CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

- [8] Nutresa, «Informe anual de sostenibilidad 2011,» 2011. [En línea]. Available: [http://www.chocolates.com.co/sites/default/files/default\\_images/1\\_nutresa\\_web\\_final.pdf](http://www.chocolates.com.co/sites/default/files/default_images/1_nutresa_web_final.pdf). [Último acceso: 9 Marzo 2014].
- [9] Ingenio Risaralda, «El sector azucarero,» [En línea]. Available: [http://www.ingeniorisaralda.com/es/ipaginas/ver/G202/95/el\\_sector\\_azucarero\\_colombiano](http://www.ingeniorisaralda.com/es/ipaginas/ver/G202/95/el_sector_azucarero_colombiano). [Último acceso: 9 Marzo 2014].
- [10] Asocaña, «Balance azucarero colombiano 2000 - 2013,» 2013. [En línea]. Available: [www.asocaña.org](http://www.asocaña.org). [Último acceso: 10 Marzo 2014].
- [11] L. L. Capurro, «Aspectos generales del sector azucarero colombiano 2011 - 2012,» Mayo 2012. [En línea]. [Último acceso: 6 Marzo 2014].
- [12] Ministeria del Medio Ambiente, SAC, Asocaña, «Guía Ambiental para el cultivo de caña azúcar,» [En línea]. Available: [http://www.minambiente.gov.co/documentos/GUIA\\_~1A.PDF](http://www.minambiente.gov.co/documentos/GUIA_~1A.PDF). [Último acceso: 26 Febrero 2014].
- [13] C. Gómez, «Efectos de la quema sobre la calidad del suelo,» 2007. [En línea]. Available: <http://agronomord.blogspot.com/2007/07/efectos-de-la-quema-sobre-la-calidad.html>. [Último acceso: 9 Marzo 2014].
- [14] Incauca, «Informe de sostenibilidad 2012,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.incauca.com/sites/default/files/archivos/informe%20Sostenibilidad%20Incauca%202012.pdf>. [Último acceso: Marzo 2014].
- [15] S. d. I. y. Comercio, «Cadena productiva del cacao: Diagnóstico y control,» 2011. [En línea]. Available: <http://www.sic.gov.co/documents/10157/966cc188-0cff-4e45-bfc3-d5cc2807c6d4>. [Último acceso: 3 Marzo 2014].
- [16] P. Colombia, «Portal oficial de inversión en Colombia,» [En línea]. Available: <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/agroindustria/cacao-chocolateria-y-confiteria.html>. [Último acceso: 1 Marzo 2014].
- [17] FEDECACAO, «Cadena productiva del cacao: diagnóstico de libre competencia,» [En línea]. Available: <http://www.sic.gov.co/documents/10157/966cc188-0cff-4e45-bfc3-d5cc2807c6d4..> [Último acceso: 6 Febrero 2014].
- [18] Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible, «El cacao, una apuesta ganadora para los pequeños productores,» 2007. [En línea]. Available: [http://www.cecodes.org.co/descargas/documentos\\_ni/casos\\_separados\\_N.I/naldechocolates.pdf](http://www.cecodes.org.co/descargas/documentos_ni/casos_separados_N.I/naldechocolates.pdf). [Último acceso: 6 Febrero 2014].
- [19] M. d. A. y. D. R. -. O. A. Colombia, «La cadena del cacao en Colombia,» 2005. [En línea]. Available: [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/2005112145659\\_caracterizacion\\_cacao.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112145659_caracterizacion_cacao.pdf). [Último acceso: 1 Marzo 2014].
- [20] M. A. Chávez, «Producción de cacao en Colombia aumentó 26%,» Vanguardia, 30 Julio 2013. [En línea]. Available: <http://www.vanguardia.com/santander/barrancabermeja/218518-produccion-de-cacao-en-colombia-aumento-26>. [Último acceso: 10 Febrero 2014].
- [21] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Federación Nacional de Cacaoteros, «Guía ambiental para el cultivo del cacao,» Diciembre 2013. [En línea]. Available: [http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub\\_doctecnicos/fedecacao-pub-doc\\_05B.pdf](http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_05B.pdf). [Último acceso: 8 Marzo 2014].

## PRINCIPALES MEDIDAS DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA, CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

- [22] Fondo Nacional del Cacao, «Fundamentos para el establecimiento de cultivos de cacao de alta productividad,» Pronatta, 2011. [En línea]. Available: [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_si2/2006718101731\\_Cultivo%20cacao%20alta%20productividad.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/2006718101731_Cultivo%20cacao%20alta%20productividad.pdf). [Último acceso: 6 Febrero 2014].
- [23] Oficina para el aprovechamiento del TLC con EEUU, «Cosméticos y productos de aseo,» 2012. [En línea]. Available: [http://www.aprovechamientotlc.com/media/3287727/tlc\\_sectorial\\_cosmeticos.pdf](http://www.aprovechamientotlc.com/media/3287727/tlc_sectorial_cosmeticos.pdf). [Último acceso: Febrero 2014].
- [24] Departamento Nacional de Planeación, «Cosméticos y Aseo,» [En línea]. Available: <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDE/Cosmeticos.pdf>. [Último acceso: 10 Marzo 2014].
- [25] Cámara de industria cosmético y aseo, «Informe de Sostenibilidad 2013,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.andi.com.co/pages/comun/infogeneral.aspx?Id=19&Tipo=2#/19>. [Último acceso: 10 Marzo 2014].
- [26] Corporación Maloka - Secretaria Distrital de Desarrollo Económico, «"Programa distrital de orientación a la ciudadanía sobre las nuevas formas de trabajo y ocupaciones en la región,» 2008. [En línea]. Available: <http://es.scribd.com/doc/34896804/Estudio-Cosmeticos>. [Último acceso: 10 Marzo 2014].
- [27] F. Koop, «Cosméticos contaminantes, el alto precio de la belleza,» 23 Enero 2013. [En línea]. Available: <http://claves21.com.ar/cosmeticos-contaminantes-el-alto-costo-de-la-belleza/>. [Último acceso: 10 Marzo 2014].

## PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA, CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

Anexo 2. Cálculos sustitución de combustibles.

A continuación se presenta la información primaria, para el posterior cálculo de los beneficios ambientales y económicos de la sustitución de combustibles

1

- [Alternativa cambio de](#) Caldera de carbón -> Caldera de Gas Natural

### Información primaria.

Tabla 1. Información sustitución Carbón a GN

Poderes caloríficos		
Combustible	Valor	Unidades
Carbón	22000	KJ/Kg
Gas Natural	36000	KJ/m3
Factores de emisión		
Combustible	Valor	Unidades
Carbón	2.52	Kg CO2/ Kg
Gas Natural	1.8	Kg CO2/ m3
Energía Eléctrica	0.3	KgCO2/Kwh
Entalpia del vapor	2400	KJ/Kg
Capacidad caldera	1000	BHP
Presión caldera	120	PSI
Energía del vapor	16000	Lbv/h
Eficiencia caldera carbón	95-80	%
Eficiencia caldera Gas Natural	85-90	%
Costos		
Combustible	Valor	Unidades
Carbón	150	\$/Kg
Gas Natural	800	\$/m3

- ✓ [Cálculos para la](#) Caldera de carbón

PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA,  
CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

$$\text{Energía del vapor} : 16000 \frac{\text{Lbv}}{\text{h}} + \frac{1\text{Kg}}{2.2\text{Lbv}} \times 2400 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}}$$

$$\text{Energía del vapor} : 17454.5 \frac{\text{Mj}}{\text{h}}$$

$$\text{Energía del combustible} : 0.05 + 22000 \frac{\text{Mj}}{\text{Kg}}$$

$$\text{Energía del combustible} : 10.7 \frac{\text{Mj}}{\text{Kg}}$$

$$\text{Consumo de Carbón} : \frac{17454.5 \frac{\text{Mj}}{\text{h}}}{10.7 \frac{\text{Mj}}{\text{Kg}}}$$

$$\text{Consumo de Carbón} : 933.4 \frac{\text{Kg Carbón}}{\text{h}}$$

$$\text{Costo del vapor} : \frac{933.4 \frac{\text{Kg Carbón}}{\text{h}} \times 150 \frac{\text{\$}}{\text{Kg Carbón}}}{\frac{16000 \frac{\text{Lbv}}{\text{h}}}{\frac{1\text{Kg}}{2.2\text{Lbv}}}}$$

$$\text{Costo del vapor} : 4 \frac{\text{\$}}{\text{Kg vapor}} \times 1.3$$

$$\text{Costo del vapor} : 5.2 \frac{\text{\$}}{\text{Kg vapor}}$$

$$\text{Emisión carbón} : 933.4 \frac{\text{Kg Carbón}}{\text{h}} \times 2.52 \frac{\text{Kg CO2}}{\text{Kg carbón}}$$

$$\text{Emisión carbón} : 2352.2 \frac{\text{Kg CO2}}{\text{h}}$$

✓ Cálculos para la Caldera de Gas Natural

$$\text{Energía del vapor} : 16000 \frac{\text{Lbv}}{\text{h}} + \frac{1\text{Kg}}{2.2\text{Lbv}} \times 2400 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}}$$

$$\text{Energía del vapor} : 17454.5 \frac{\text{Mj}}{\text{h}}$$

$$\text{Energía del combustible} : 0.05 + 36000 \frac{\text{Mj}}{\text{m}^3}$$

PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA,  
CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

$$\text{Energía del combustible: } 30.6 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Consumo de Gas Natural: } \frac{17454.5 \frac{\text{MJ}}{\text{h}}}{30.6 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}}$$

$$\text{Consumo de Gas Natural: } 570.4 \frac{\text{m}^3 \text{GN}}{\text{h}}$$

$$\text{Costo del vapor: } \frac{570.4 \frac{\text{m}^3 \text{GN}}{\text{h}} + 800 \frac{\$}{\text{m}^3}}{\frac{16000 \frac{\text{Lbv}}{\text{h}}}{\frac{1 \text{Kg}}{2.2 \text{Lbv}}}}$$

$$\text{Costo del vapor: } 12.9 \frac{\$}{\text{Kg vapor}} + 1.3$$

$$\text{Costo del vapor: } 16.9 \frac{\$}{\text{Kg vapor}}$$

$$\text{Emisión GN: } 570.4 \frac{\text{m}^3 \text{GN}}{\text{h}} \times 1.8 \frac{\text{Kg CO}_2}{\text{h}}$$

$$\text{Emisión GN: } 1028.5 \frac{\text{Kg CO}_2}{\text{h}}$$

$$\text{Reducción emisión: } \frac{2352.2 \frac{\text{Kg CO}_2}{\text{h}} - 1028.5 \frac{\text{Kg CO}_2}{\text{h}}}{2352.2 \frac{\text{Kg CO}_2}{\text{h}}} \times 100\%$$

$$\text{Reducción emisión: } 56.3\%$$

$$\text{Incremento de costo por Kg de vapor: } \frac{16.9 \frac{\$}{\text{Kg vapor}} - 5.2 \frac{\$}{\text{Kg vapor}}}{5.2 \frac{\$}{\text{Kg vapor}}} \times 100\%$$

$$\text{Incremento de costo por Kg de vapor: } 225\%$$

$$\text{Costo por Ton CO}_2: \left( 16.9 \frac{\$}{\text{Kg vapor}} - 5.2 \frac{\$}{\text{Kg vapor}} \right) \times \left( \frac{16000 \frac{\text{Lbv}}{\text{h}}}{\frac{1 \text{Kg}}{2.2 \text{Lbv}}} \right)$$

$$\text{Costo marginal reducción emisiones CO}_2: 411.840 \frac{\$}{\text{Ton CO}_2}$$

PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA,  
CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

Tabla 2. Tabla resumen sustitución de carbón a GN.

TABLA RESUMEN		
CARBÓN		
Consumo de carbón	933.4	Kg Carbón/h
Costo vapor	5.2	\$/Kg vapor
Emisiones carbón	2352.2	Kg CO2/Kg Carbón
GAS NATURAL		
Consumo GN	570.4	m3 GN/h
Costo vapor	16.9	\$/Kg vapor
Emisiones GN	1028.5	Kg CO2/Kg Carbón
Reducción emisiones	56.3	%
Incremento de costo por Kg de vapor	225	%
Costo marginal reducción de emisiones	411840	\$/Ton CO2

4

- [Alternativa de cambio](#) Caldera de carbón -> Caldera de Biomasa

Información primaria.

Tabla 3. Información sustitución carbón y GN a biomasa

Poderes caloríficos		
Combustible	Valor	Unidades
Carbón	22000	KJ/Kg
Biomasa " cascarilla de café"	15000	KJ/Kg
Biomasa "cascarilla de arroz"	13000	KJ/Kg
Bagazo	8500	KJ/Kg
Gas Natural	36000	KJ/m3
Factores de emisión		
Combustible	Valor	Unidades
Carbón	2.52	Kg CO2/ Kg
Biomasa " cascarilla de café"	0	Kg CO2/ Kg
Biomasa "cascarilla de arroz"	0	Kg CO2/ Kg
Bagazo	0	Kg CO2/ Kg
Costos		
Combustible	Valor	Unidades
Gas Natural	800	\$/m3
Biomasa " cascarilla de café"	2.4	\$/Kg

PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA,  
CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

Carbón	150	\$/Kg
--------	-----	-------

5

Con formato: Normal, Sangría:  
Izquierda: 0,63 cm, Sin viñetas ni  
numeración

- ✓ **Carbón** → Cálculos para el Bagazo

$$\text{Consumo de bagazo: } \frac{22000 \frac{KJ}{Kg}}{8500 \frac{KJ}{Kg}}$$

$$\text{Consumo de bagazo: } 2.6 \frac{Kg \text{ Bagazo}}{Kg \text{ carbón}}$$

- ✓ **Carbón** → Cálculos para Cascarilla de café

$$\text{Consumo de cascarilla café: } \frac{22000 \frac{KJ}{Kg}}{15000 \frac{KJ}{Kg}}$$

$$\text{Consumo de café: } 1.5 \frac{Kg \text{ Cascarilla café}}{Kg \text{ carbón}}$$

- ✓ **Carbón** → Cálculo para Cascarilla de arroz

PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA,  
CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

$$\text{Consumo de cascarilla arroz: } \frac{22000 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}}}{13000 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}}}$$

$$\text{Consumo de cascarilla arroz: } 1.7 \frac{\text{Kg Cascarilla arroz}}{\text{Kg carbón}}$$

$$\text{Costo de Bagazo: } \frac{150 \frac{\$}{\text{Kg Carbón}}}{2.6 \frac{\text{Kg bagazo}}{\text{Kg carbón}}}$$

$$\text{Costo de Bagazo: } 57.7 \frac{\$}{\text{Kg bagazo}}$$

$$\text{Costo de cascarilla café: } \frac{150 \frac{\$}{\text{Kg Carbón}}}{1.5 \frac{\text{Kg Cascarilla café}}{\text{Kg carbón}}}$$

$$\text{Costo de cascarilla café: } 100 \frac{\$}{\text{Kg Cascarilla café}}$$

$$\text{Costo de cascarilla arroz: } \frac{150 \frac{\$}{\text{Kg Carbón}}}{1.7 \frac{\text{Kg Cascarilla arroz}}{\text{Kg carbón}}}$$

$$\text{Costo de cascarilla arroz: } 88.2 \frac{\$}{\text{Kg Cascarilla arroz}}$$

Tabla 4. Tabla resumen sustitución de carbón a Biomasa.

TABLA RESUMEN		
<b>CARBÓN</b>		
Consumo de carbón	933.4	Kg Carbón/h
Emisiones carbón	2352.2	Kg CO2/Kg Carbón
<b>BIOMASA</b>		
<b>La biomasa tiene cero emisiones de CO2</b>		
Consumo cascarilla arroz	1.7	Kg bagazo/Kg Carbón
Consumo cascarilla café	1.5	Kg cascarilla café/Kg Carbón
Consumo bagazo	2.6	Kg bagazo/Kg Carbón

PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA,  
CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

<b>Costo cascarilla arroz</b>	88.2	\$/Kg cascarilla arroz
<b>Costo cascarilla café</b>	100	\$/Kg cascarilla café
<b>Costo bagazo</b>	57.7	\$/Kg bagazo

- ✓ Alternativa cambio Gas Natural -> Bagazo

$$\text{Consumo de bagazo: } \frac{36000 \frac{KJ}{m^3}}{8500 \frac{KJ}{Kg}}$$

$$\text{Consumo de bagazo: } 4.23 \frac{Kg \text{ Bagazo}}{m^3 \text{ GN}}$$

- ✓ Alternativa cambio Gas Natural -> Cascarilla de café

$$\text{Consumo de cascarilla café: } \frac{36000 \frac{KJ}{m^3}}{15000 \frac{KJ}{Kg}}$$

$$\text{Consumo de cascarilla café: } 2.4 \frac{Kg \text{ Cascarilla café}}{m^3 \text{ GN}}$$

- ✓ Alternativa cambio Gas Natural -> Cascarilla de arroz

$$\text{Consumo de cascarilla arroz: } \frac{36000 \frac{KJ}{m^3}}{13000 \frac{KJ}{Kg}}$$

$$\text{Consumo de cascarilla arroz: } 2.8 \frac{Kg \text{ Cascarilla arroz}}{m^3 \text{ GN}}$$

$$\text{Costo de Bagazo: } \frac{800 \frac{\$}{m^3 \text{ GN}}}{4.23 \frac{Kg \text{ Cascarilla arroz}}{m^3 \text{ GN}}}$$

$$\text{Costo de Bagazo: } 189.1 \frac{\$}{Kg \text{ Cascarilla arroz}}$$

PRODUCCIÓN MAS LIMPIA PARA EL SECTOR CHOCOLATERIA,  
CONFITERIA Y SUS MATERIAS PRIMAS

$$\text{Costo de cascarilla café: } \frac{800 \frac{\$}{\text{m}^3 \text{ GN}}}{2.4 \frac{\text{Kg Cascarilla arroz}}{\text{m}^3 \text{ GN}}}$$

$$\text{Costo de cascarilla café: } 333.3 \frac{\$}{\text{Kg Cascarilla arroz}}$$

$$\text{Costo de cascarilla arroz: } \frac{800 \frac{\$}{\text{m}^3 \text{ GN}}}{2.8 \frac{\text{Kg Cascarilla arroz}}{\text{m}^3 \text{ GN}}}$$

$$\text{Costo de cascarilla arroz: } 285.71 \frac{\$}{\text{Kg Cascarilla arroz}}$$

8

Tabla 5. Tabla resumen sustitución de GN a Biomasa

TABLA RESUMEN		
<b>Gas Natural</b>		
Consumo de GN	570.4	m3 GN/h
Emisiones GN	1028.5	Kg CO2/m3 GN
<b>BIOMASA</b>		
Consumo cascarilla arroz	2.8	Kg bagazo/m3 GN
Consumo cascarilla café	2.4	Kg cascarilla café/m3 GN
Consumo bagazo	4.23	Kg bagazo/m3 GN
Costo cascarilla arroz	285.71	\$/Kg cascarilla arroz
Costo cascarilla café	333.3	\$/Kg cascarilla café
Costo bagazo	189.1	\$/Kg bagazo

Tema

Insumos

NOMBRE DEL INDICADOR	FÓRMULA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN	MEDIO DE COMUNICACIÓN	ASPECTO / IMPACTO RELACIONADO	META O SISTEMA DE ANÁLISIS
Material de empaque flexible	kg/t.p	mensual	Reporte de sostenibilidad Nutresa (GRI)	Sitio Web	Generación de residuos	
Material de empaque corrugado	kg/t.p	mensual	Reporte de sostenibilidad Nutresa (GRI)	Sitio Web	Generación de residuos	
Total material de empaque	kg/t.p	anual	Reporte de sostenibilidad Nutresa (GRI)	Sitio Web	Generación de residuos	
Energía eléctrica	kWh/t.p	mensual	Reporte de sostenibilidad Nutresa (GRI)	Sitio Web	Generación de emisiones	
Energía total	kWh/t.p	anual	Reporte de sostenibilidad Nutresa (GRI)	Sitio Web	Generación de emisiones	
Agua reutilizada	%	mensual	Reporte de sostenibilidad Nutresa (GRI)	Sitio Web	Generación de vertimientos	
Agua reutilizada	m3	mensual	Reporte de sostenibilidad Nutresa (GRI)	Sitio Web	Generación de vertimientos	
Aprovechamiento de residuos	%	mensual	Reporte de sostenibilidad Nutresa (GRI)	Sitio Web	Generación de residuos	
Volumen accidentes significativos	m3	mensual	Reporte de sostenibilidad Nutresa (GRI)	Sitio Web	Generación de vertimientos	
Emisiones indirectas CO2 (Alcance 2)	Kg CO2eq./t.p	mensual	Reporte de sostenibilidad Nutresa (GRI)	Sitio Web	Generación de emisiones	