

**INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LAS
EMPRESAS DEL SECTOR PLÁSTICOS**

LEIDY NATALY ESPAÑA CASTIBLANCO

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESPECIALIZACIÓN GESTIÓN DE DESARROLLO ADMINISTRATIVO
BOGOTÁ D.C.**

2017

Contenido

Pregunta de investigación	5
Objetivos	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos.....	5
Resumen.....	5
Abstract	6
Introducción	6
Marco teórico	9
Gestión ambiental.....	9
Planeación estratégica	10
Indicadores	11
Indicadores ambientales	13
Justificación	14
Efectos ambientales de la producción de resinas plásticas y desechos de productos plásticos	15
Contaminación atmosférica.....	16
Carga de rellenos sanitarios y contaminación del suelo.....	17
Contaminación del agua	18
Papel de los indicadores ambientales	19

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Indicadores ambientales en empresas del sector plásticos y medidas implementadas para el control de efectos ambientales	20
Consumo de energía	22
Vertimiento de aguas residuales.....	22
Consumo de agua	23
Generación de residuos	24
Reciclaje de productos plásticos	25
Biolásticos	26
Conclusiones	28
Bibliografía	32

Lista de tablas

Tabla 1. Objetivos y resultados de sostenibilidad ambiental empresas sector plásticos	21
---	----

Lista de Figuras

Figura 1. Modelo de proceso de planeación estratégica	11
Figura 2. Clasificación de indicadores.....	12
Figura 3. Indicadores ambientales de la empresa	13
Figura 4. Materias primas para la elaboración de plástico.....	15
Figura 5. Aspectos ambientales de procesos de transformación de resinas plásticas: inyección, extrusión, inyección – soplado, extrusión – soplado, rotomoldeo.....	16
Figura 6. Aspectos ambientales del proceso de recubrimiento.....	17

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Figura 7. Aspectos ambientales del proceso de termoformado	18
Figura 8. Aspectos ambientales comunes a procesos de transformación de resinas termofijas ...	19
Figura 9. Código de Identificación de Resinas SPI	25
Figura 10. Sistema de coordenadas de materiales bioplásticos	27

Pregunta de investigación

¿Cuál es la utilidad de los indicadores ambientales en el desarrollo de la planeación estratégica de las empresas del sector plásticos?

Objetivos

Objetivo general

Describir la utilidad de los indicadores ambientales en la planeación estratégica de las empresas del sector plásticos.

Objetivos específicos

- Identificar los efectos ambientales del proceso de producción de resinas plásticas y desechos de productos plásticos y el papel de los indicadores ambientales.
- Identificar los indicadores ambientales utilizados en empresas del sector plástico y las medidas implementadas, para el control de efectos ambientales.

Resumen

El desarrollo de esta investigación en materia de indicadores ambientales en el sector plásticos, se expone con el objetivo de ilustrar la utilidad que tienen este elemento en la aplicación de la planeación estratégica, a través de la identificación de los efectos ambientales tanto de la producción de resinas plásticas como de los desechos de los productos elaborados con este material, sobre el agua, el suelo y el aire; el papel de los indicadores ambientales utilizados y las medidas implementadas para el control del impacto ambiental, como las formas de reciclaje. Las conclusiones dadas buscan evidenciar la aplicabilidad de los indicadores ambientales en la planeación estratégica y cumplimiento de objetivos, derivado de la importancia de la gestión ambiental en el desarrollo sostenible de las organizaciones.

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Palabras claves: indicadores ambientales, sector plástico, planeación estratégica, efectos ambientales.

Abstract

The development of this research on environmental indicators in the plastics sector is presented with the objective of illustrating the usefulness of this element in the application of the strategic planning of these companies, through the identification of the environmental effects the production of plastic resins as well as the waste products produced with this material, on water, soil and air; the role of the environmental indicators used and the measures implemented for environmental impact control, such as recycling techniques. The conclusions given seek to highlight the applicability of environmental indicators in the strategic planning and fulfillment of objectives, derived from the importance of environmental management in the sustainable development of organizations.

Keywords: environmental indicators, plastic sector, strategic planning, environmental effects.

Introducción

En el año 2000, los 189 países miembros de las Naciones Unidas, fijaron los Objetivos de Desarrollo del Milenio en respuesta a los desafíos del nuevo siglo. Entre los ocho objetivos que se fijaron en ese momento estaba Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente; objetivo que se basó en la consecución de cuatro metas, en materia de recursos medioambientales, diversidad biológica, acceso a agua potable y servicios básicos de saneamiento y condiciones de habitantes de barrios marginales (Naciones Unidas, 2015). Estos objetivos fueron revisados y convertidos en Objetivos de Desarrollo Sostenible, en 2015; dentro de los cuales permanece constante trabajar por el cuidado y preservación del medio ambiente.

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Desde esta óptica, la sostenibilidad ambiental ha dejado de ser un desafío para las empresas y se ha convertido en un compromiso con el mundo y con las futuras generaciones. Como se plasma en el documento de la Asamblea General de las Naciones Unidas, para la aprobación de la Agenda 2030 en el año 2015, las organizaciones gubernamentales y los gobiernos, se enfrentan a objetivos encaminados a reducir el impacto en el medio ambiente y la disminución en el uso de los recursos disponibles.

En respuesta al compromiso mundial, las empresas han correspondido a las necesidades medioambientales, no solo de cara a la responsabilidad social, sino en contraprestación por el uso de los recursos naturales, para lo cual se ha integrado el concepto de sostenibilidad ambiental a la gestión empresarial (Jimenez, 2009) y por consiguiente a las herramientas administrativas que permiten direccionar las organizaciones y la toma de decisiones; una de estas herramientas es la planeación estratégica, entendida como herramienta de gestión en la cual se definen objetivos claros, planes y estrategias para cumplirlos e indicadores para medir su desempeño (Armijo, 2009).

La planeación estratégica ayuda a las organizaciones a evaluar su entorno actual, los beneficios, oportunidades, debilidades y amenazas para establecer planes de acción que contrarresten los impactos negativos y se maximicen los positivos, orientando los esfuerzos y recursos disponibles (Chiavenato & Sapiro, 2010). Por lo tanto la planeación estratégica permitirá llegar al cumplimiento de objetivos a mediano y largo plazo, a través de las estrategias, indicadores y metas definidas para la evaluación de los resultados (Armijo, 2009).

Como herramienta de control y seguimiento al cumplimiento de objetivos definidos en la planeación estratégica, los indicadores juegan un papel importante al aportar datos útiles para la organización y el desarrollo de su gestión. De acuerdo con el Departamento Administrativo

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Nacional de Estadística (DANE), los indicadores son una expresión cuantitativa o cualitativa observable, que permite describir características, comportamiento o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables.

Los indicadores de gestión obtenidos en un determinado espacio de tiempo, permitirá comparar los resultados con las metas u objetivos planteados así como la transformación y alcance de los mismos (DANE, 2013). En síntesis los indicadores de gestión permitirán hacer un seguimiento a los planes de trabajo que se establecen con base en la planeación estratégica y monitorear las variaciones que se presenten a lo largo del tiempo y de esta forma ajustar las acciones pertinentes para el cumplimiento de objetivos (Armijo, 2009).

La Sociedad Pública de Gestión Ambiental (IHOBE) junto con el Ministerio Federal de Medio Ambiente (BMU) y la Agencia Federal Medioambiental de Alemania (UBA), establecen en la Guía de Indicadores Ambientales para la Empresa, que el propósito de estos indicadores es mostrar el comportamiento medioambiental de las empresas de manera cuantificable y exhaustiva, para controlar y hacer seguimiento a las iniciativas para la preservación y evaluación del impacto ambiental.

Con la implementación de indicadores ambientales, las empresas podrán obtener beneficios que se verán reflejados en la reducción de costos asociados a daños al medio ambiente, la imagen de la empresa y cumplimiento de legislación vigente (Jimenez, 2009); adicionalmente los indicadores ambientales se comportan como un sistema de alerta respecto a la gestión que se realiza, en tiempo real.

Marco teórico

En este documento se pretende describir la utilidad de los indicadores ambientales en el desarrollo y cumplimiento de objetivos, definidos en la planeación estratégica de las empresas del sector plásticos, para la conservación del medioambiente y control del impacto ambiental de sus procesos productivos y productos finales.

Gestión ambiental

En su definición general la gestión ambiental busca encaminar acciones hacia la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente (Pousa, 2010). Sin embargo, desde la perspectiva de la organización, se entiende como responsabilidad ambiental y debe encaminar a planteamientos relacionados con la generación y manejo de residuos, uso de materias primas más amigables con la sociedad y el medio ambiente, hacer más eficiente el uso de recursos naturales, prevenir contaminación y dar atención al consumo de productos finales en el mercado (Quiñónez, 2012). El adecuado desarrollo de la gestión ambiental dará fortalecimiento a la organización y le permitirá ser más adaptable a los cambios del entorno.

La gestión ambiental generara beneficios para las organizaciones a nivel financiero, entre los que se encuentra la reducción de costos de agua, energía, manejo de desechos y residuos, impuestos y conflictos con la comunidad, entre otros (Quiñónez, 2012). Para enmarcar los posibles beneficios derivados de la gestión ambiental, se deberán abordar el aspecto económico, dirigiendo las actividades a ser rentables y el ecológico, teniendo en cuenta el ecosistema, los recursos naturales y la biodiversidad (Pousa, 2010).

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Para el desarrollo de la gestión ambiental, es posible implementar algunos modelos de sistema de gestión, como EMAS¹ y ISO 14001, las cuales proporcionan una guía para direccionar el comportamiento de las empresas frente al medio ambiente.

Planeación estratégica

La planeación se refiere al diseño de estrategias para lograr el cumplimiento de metas e indicando cómo se lograrán, siendo una herramienta que se renueva y retroalimenta constantemente. De acuerdo con Rojas & Medina (2011) la planeación se desarrolla como un proceso administrativo en el que se definen directrices, alternativas y planes de acción derivados de unos objetivos, teniendo en cuenta los recursos disponibles y buscando una situación a futuro mejor que la actual. Asimismo, la planeación permite orientar el uso adecuado de recursos, lograr un mejor desempeño, enfrentar cambios y mejorar continuamente la toma de decisiones.

En Chiavenato & Sapiro (2010), se establecen tres niveles de la planeación: el estratégico, el táctico y el operativo; la planeación en su nivel estratégico implica el nivel más amplio y comprende toda organización, proyecta a largo plazo las consecuencias y efectos, buscando cumplir los objetivos del nivel organizacional a nivel genérico y está en manos de la alta gerencia determinar el plan mayor de la empresa; la planeación táctica abarca los departamentos de la organización y su proyección a corto plazo, se preocupa por el cumplimiento de objetivos del área o departamento y establece con más detalle las acciones a emprender por los líderes del nivel intermedio; la planeación operativa se programa a corto plazo, define tareas o actividades para alcanzar metas específicas y está en manos del nivel operativo.

¹ Reglamento Comunitario de Eco gestión y Eco auditoría, reconocido por la Unión Europea que permite evaluar, mejorar y dar a conocer el comportamiento ambiental de las empresas.

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

De este modo la planeación estratégica determinara el camino que la organización elige para conseguir una posición futura que represente ganancias y ventajas frente a la situación actual, basado en los factores internos y externos y direccionando la toma de decisiones basada en su elección (Chiavenato & Sapiro, 2010). Así, la planeación estratégica, como herramienta administrativa, le da a la organización una ventaja competitiva y establece referencias para la toma de acciones.

La planeación estratégica se convierte en instrumento para que las empresas puedan lograr un mejor desempeño, con un enfoque definido y la capacidad para entender el entorno externo y desarrollando su capacidad de adaptación con el fin de lograr efectos positivos (Chiavenato & Sapiro, 2010).

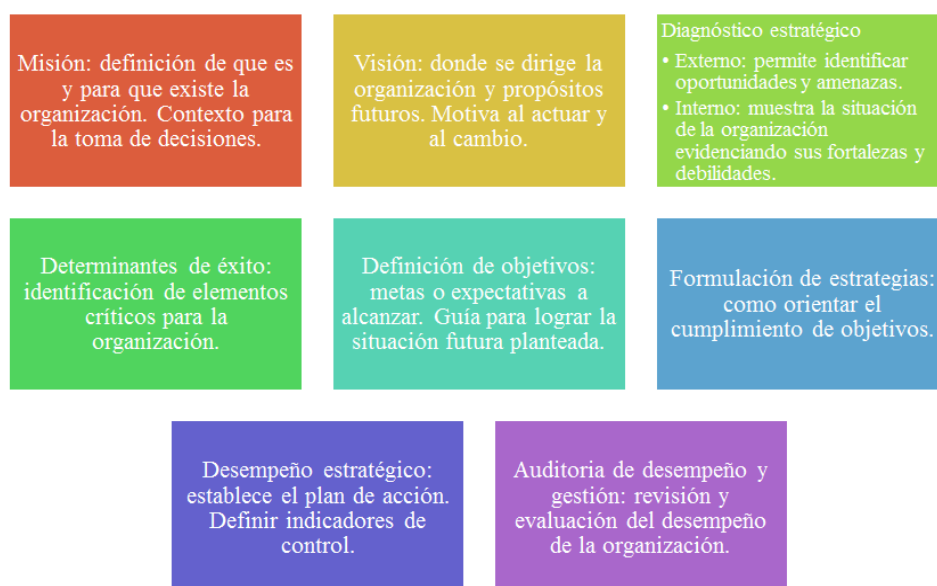


Figura 1. Modelo de proceso de planeación estratégica
Adaptado de Chiavenato & Sapiro (2010) y Rojas & Medina (2011).

Indicadores

Para evaluar el desempeño de una organización, se deberán adoptar indicadores, definidos en base a los objetivos planteados (Chiavenato & Sapiro, 2010), lo que permitirá medir

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

los resultados versus el objetivo. Asimismo, los indicadores reflejarán el conocimiento que se tiene de la organización (Villagra, 2016). Es importante al momento de definir el indicador tener claro cómo se evaluara su comportamiento para la interpretación correcta de los resultados y reconocer cuando hay un buen desempeño.

Al momento de definir un indicador, hay algunos aspectos a tener en cuenta como: tener claro el objetivo que se va a medir, el resultado del indicador estará bajo una escala, se debe facilitar su representación gráfica, debe ser confiable, la medición será fácil, los resultados se obtendrán de forma oportuna y su proceso de medición debe ser económico, evitando usar indicadores promedio (Villagra, 2016).

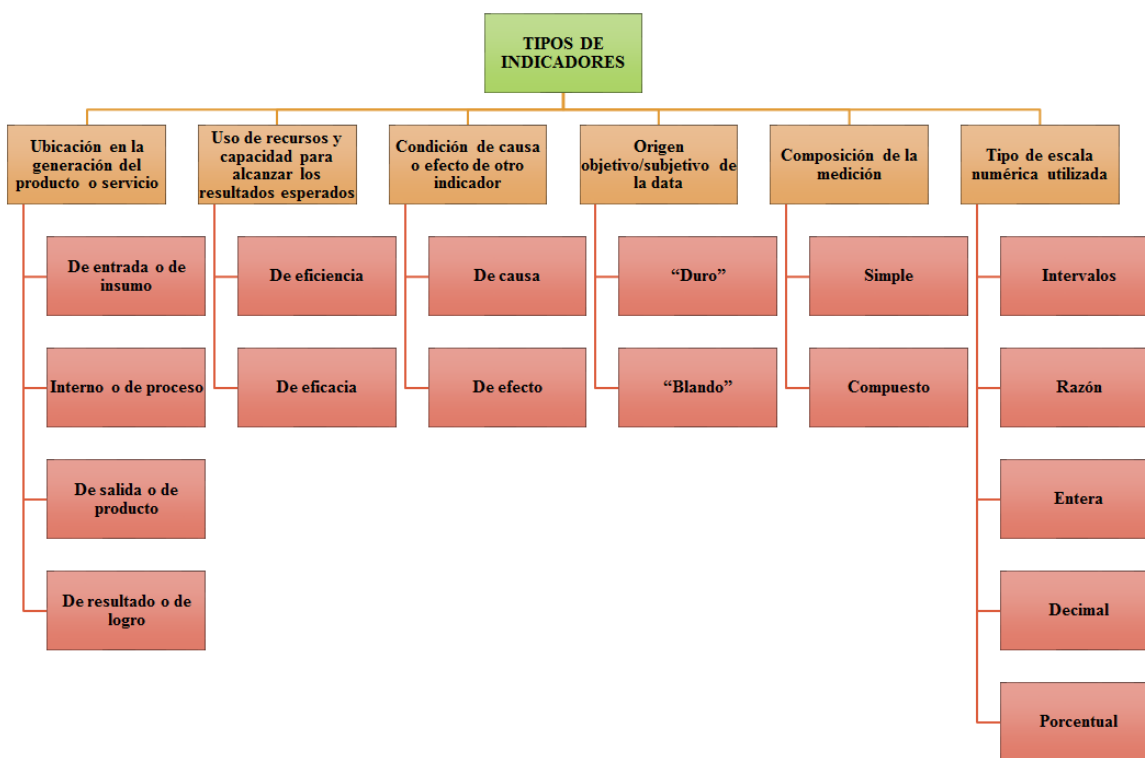


Figura 2. Clasificación de indicadores
Adaptado de Villagra (2016).

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Indicadores ambientales

Los indicadores ambientales son herramientas para evaluar los objetivos ambientales propuestos. Adicionalmente, estos indicadores se convierten en un sistema de señales para controlar el desempeño de la gestión ambiental (como se cita en Díaz y Escárcega, 2009). Son la herramienta de control para la toma de decisiones de la dirección (IHOBE, 1999). El seguimiento de los indicadores ambientales, arroja información sobre la tendencia y/o condiciones medioambientales.

Los indicadores ambientales se pueden clasificar en tres grupos. El primero son de comportamiento ambiental, que abarca los indicadores que miden el impacto ambiental de las empresas; de gestión medioambiental, referentes a las acciones de la empresa para controlar su impacto ambiental; y de situación ambiental, donde se mide la calidad del entorno medioambiental de la organización. (IHOBE, 1999). Es posible realizar una evaluación comparativa respecto a otras empresas de la misma naturaleza para identificar puntos fuertes y débiles y revisar sus objetivos.

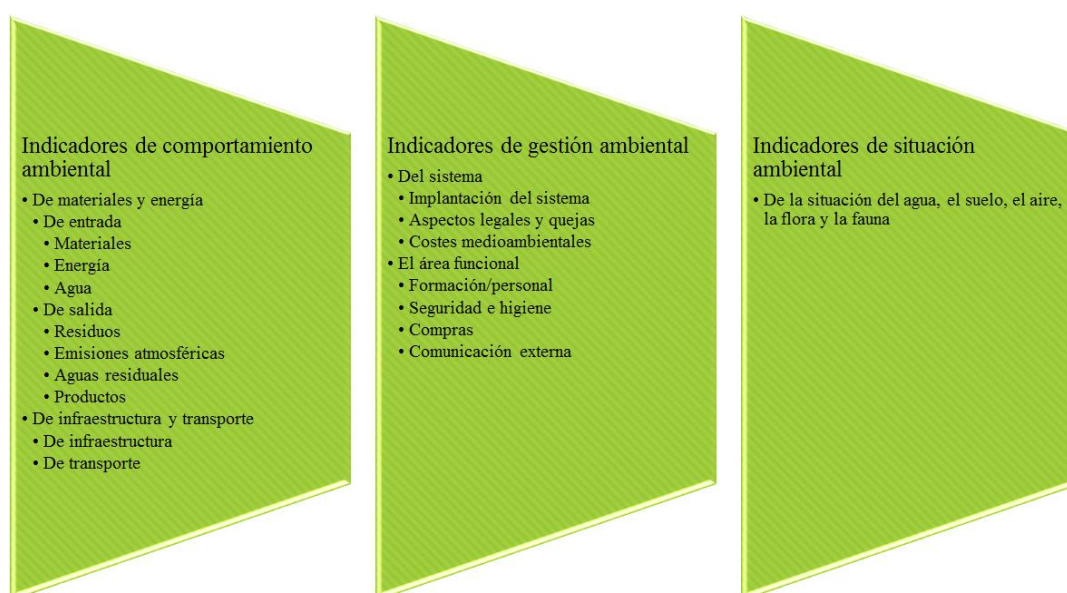


Figura 3. Indicadores ambientales de la empresa
Tomado de Guía de Indicadores Medioambientales para la Empresa (1999)

Justificación

Con esta investigación se pretende exponer los efectos, indicadores ambientales y medidas implementadas por las empresas del sector plásticos; esfuerzos por promover una conciencia de desarrollo sostenible y poner en evidencia los resultados del trabajo desarrollado por este sector industrial.

La gestión ambiental es un tema al cual las organizaciones nunca han sido ajenas, pero que en los últimos años ha tomado tal importancia y relevancia, que cuidar, proteger y mejorar las condiciones medioambientales es un objetivo difícil de ignorar. Factores tales como la legislación, la mala publicidad por afectación al medio ambiente, estrategias comerciales, presión del mercado y mejoras generales para las empresas, han impulsado a las organizaciones a implantar modelos de gestión ambiental (Castillo, 2012).

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), la principal afectación ambiental de la industria del sector plástico se centra en la disposición final que se da a los productos y la deficiencia que existe en términos de manejo de estos residuos para su reutilización o alternativas de tratamiento. De cara a mitigar el impacto ambiental de ésta industria, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible emitió con la Resolución 0668 de 2016, para el uso racional de las bolsas plásticas, con la cual se busca reducir su distribución y uso y a su vez procura la reutilización por parte de los consumidores; paso que fortalece su liderazgo en la región, en temas de cambio climático.

Efectos ambientales de la producción de resinas plásticas y desechos de productos plásticos

Los plásticos son sustancias que pueden ser moldeadas al aplicar calor y presión y hacen parte de los denominados polímeros (IMPI, 1997), caracterizados por su resistencia, flexibilidad y variedad de aplicaciones y usos. Por sus propiedades, el plástico pueden ser moldeado en distintas formas, tienen un bajo peso, es durable e higiénico y en su mayoría proviene del petróleo (Téllez, 2012).

Las sustancias plásticas se clasifican en materiales termoplásticos, que se caracterizan por ablandarse bajo acción del calor y recuperar su forma al enfriarse; el segundo grupo son los materiales termoestables o termofijos, su principal características es el rápido endurecimiento y rigidez luego de ser moldeados, por esto el calor no los funde sino los degradan (Manuel, 2011); por último los elastómeros, que se caracterizan por su elasticidad, se deforman al aplicar presión y recuperan su forma al dejar de ejercer la fuerza (Téllez, 2012).



Figura 4. Materias primas para la elaboración de plástico.
Adaptado de Enciclopedia del plástico (1997) y Macropedia

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

De acuerdo con la Guía Ambiental del Sector Plásticos (2004), la producción de resinas plásticas tiene un bajo impacto ambiental y por el contrario es su disposición final la que afecta ambientalmente, derivado del manejo que se da a estos residuos y variedad de plásticos en el mercado. Así mismo los problemas ambientales asociados al desperdicio de productos plásticos se derivan de la deficiente atención versus su amplia producción. En la Figura 5, se ilustran aspectos ambientales de algunos de los procesos de transformación de resinas plásticas.

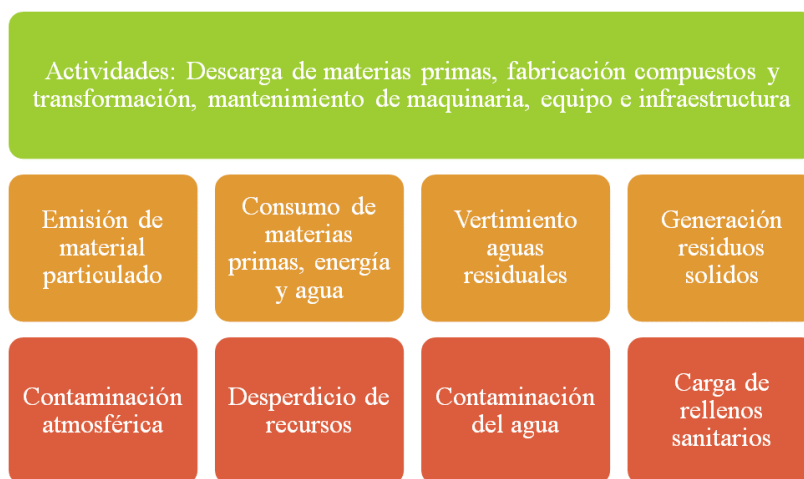


Figura 5. Aspectos ambientales de procesos de transformación de resinas plásticas: inyección, extrusión, inyección – soplado, extrusión – soplado, rotomoldeo
Adaptado de Guía Ambiental – Sector plásticos (2004)

Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica se da como resultado de la acumulación de sustancias en el aire, alterando su composición y por ende generando riesgos y/o daños al ambiente y a las personas. Sobre este aspecto, se establece que la producción y disposición de productos plásticos contribuyen a la contaminación atmosférica, en la emisión de material particulado en los procesos de producción (MAVDT, 2004); en la disposición final al ser quemado de forma no controlada y exponer posibles elementos cancerígenos en el aire (García, 2011).

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

En la producción de productos plásticos se generan emisiones que en algunos casos pueden ser tóxicas lo que contribuye a la carga química en la atmosfera, como es el caso de producción de PVC donde se liberan residuos peligrosos con contenido de cloro (Téllez, 2012).

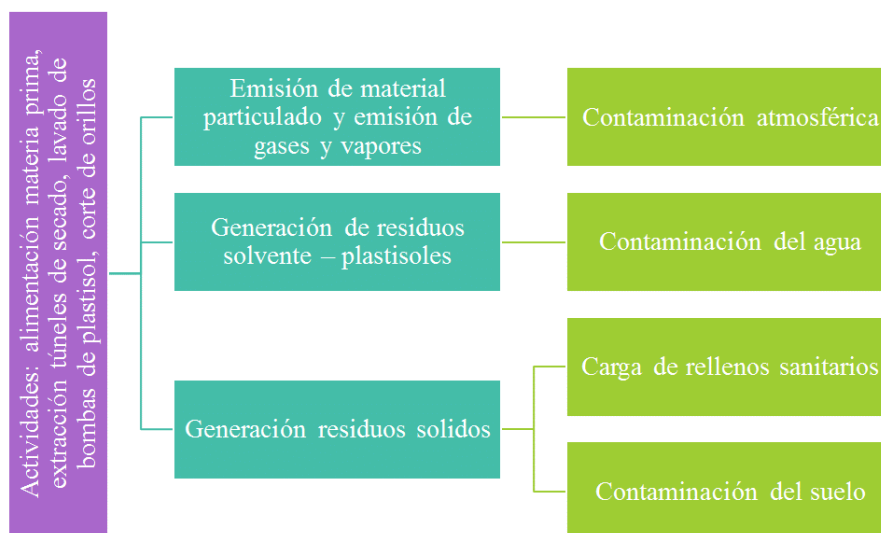


Figura 6. Aspectos ambientales del proceso de recubrimiento.
Adaptado de Guía Ambiental – Sector plásticos (2004)

Carga de rellenos sanitarios y contaminación del suelo

De la acumulación de basuras se derivan olores fuertes y desagradables, así como degradación de materiales que se encuentran en las mismas. Los plásticos se caracterizan por su resistencia, pero como lo expone Perdomo (2002), una vez que se da uso a los plásticos, son desechados a los vertederos o rellenos sanitarios, y como estos no se degradan, pueden estar allí por cientos de años. De otro lado la contaminación más asociada a los productos plásticos es el desecho de los mismos. En general la contaminación del suelo se debe a la degradación de residuos y desechos sólidos. La fragmentación de los plásticos genera plásticos más pequeños que se dispersan y acumulan en los ecosistemas (García, 2011). Dentro de las estrategias utilizadas para reducir los residuos plásticos en los rellenos sanitarios está el reciclaje, como una opción para dar continuidad a su ciclo de vida.

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

En la Figura 7 se muestran aspectos ambientales del proceso de termoformado, entre ellos la carga de rellenos sanitarios a causa de la generación de residuos sólidos.



Figura 7. Aspectos ambientales del proceso de termoformado
Adaptado de Guía Ambiental – Sector plásticos (2004)

Contaminación del agua

De acuerdo con la Enciclopedia Hispánica, se dice que la contaminación del agua consiste en la alteración de su composición o estado como consecuencia de desechos o filtraciones, generando cambios en el desarrollo del ecosistema. Se considera que la ventaja del bajo peso del plástico es una de las principales desventajas de los residuos plásticos en materia ambiental, pues esto permite su fácil movimiento a través de corrientes hídricas, considerando que el principal impacto ambiental se da por su acumulación (Téllez, 2012).

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

El Libro Verde sobre el PVC indica que las posibles emisiones del proceso de producción de este producto en las aguas residuales, pueden contener residuos de cloro, etileno, y dicloruro de etileno, entre otras.

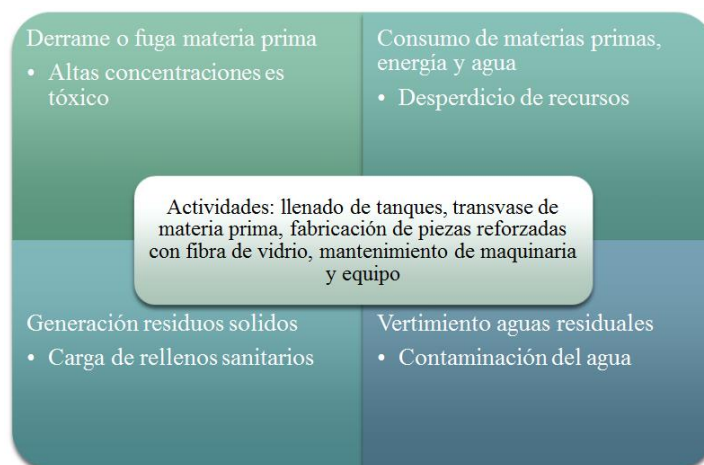


Figura 8. Aspectos ambientales comunes a procesos de transformación de resinas termofijas
Adaptado de Guía Ambiental – Sector plásticos (2004)

Papel de los indicadores ambientales

Por medio de los indicadores ambientales es posible evaluar las debilidades que tiene la empresa respecto a la protección del medio ambiente, así como su evolución en este aspecto año tras año (IHOBE, 1999). La Resolución 0643 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial establece que es posible hacer seguimiento a los cambios en calidad del medio ambiente por medio de estos indicadores.

Así mismo los indicadores ambientales se podrán integrar a otras herramientas de evaluación gerencial como referencia para la comparación de la organización con el entorno. De igual forma los indicadores juegan un papel importante frente a los requerimientos legales en materia ambiental, las ventajas que puede suponer para la empresa y mejoras en el control de materias primas y energía (Jimenez, 2009).

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Los indicadores serán fuente de información ambiental para la dirección, los trabajadores y las partes interesadas, de modo que respaldan la gestión ambiental hecha por la empresa (IHOBE, 1999), informado sobre los problemas ambientales, haciendo seguimiento al desarrollo de las políticas ambientales, revisando el progreso en base a los objetivos definidos y difundiendo los resultados (Aguirre, 2002).

Cuando las empresas del sector plásticos tiene implementado un sistema de gestión ambiental, se hace necesario establecer indicadores que permitan medir el desempeño ambiental alcanzado en el proceso productivo y así identificar oportunidades de mejora, acciones y controles necesarios, de acuerdo con el Ministerio de Ambiente, y ser herramienta de apoyo en su implementación. El uso de indicadores ambientales permitirá revisar las emisiones de gases producidas, cantidad de desechos, desperdicios y aguas residuales, asociando la fuente; cantidad de energía y agua utilizada, para la aplicación de medidas de optimización; y demás mediciones respecto a la gestión ambiental que la empresa considere (IHOBE, 1999).

Al ser fuente de información para la empresa, aportaran en la evaluación ambiental, en la toma de decisiones y constituirán una base de consulta y referencia en el progreso de las políticas medioambientales (Aguirre, 2002).

Indicadores ambientales en empresas del sector plásticos y medidas implementadas para el control de efectos ambientales

En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el objetivo 12 es garantizar modalidades de consumo y producción sostenible (Naciones Unidas, 2017). En respuesta a esta meta, empresas del sector plásticos han integrado a sus procesos productivos objetivos de

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

sustentabilidad que busca su fortalecimiento en el mercado, como el caso de Pavco², Ajoover-Darnel³, y Grupo Phoenix⁴; en la Tabla 1, se muestran los resultados obtenidos por estas empresas en sostenibilidad ambiental. Los indicadores más utilizados en empresa del sector plásticos están enfocados al consumo de energía, vertimiento de aguas residuales, consumo de agua y generación de residuos.

Tabla 1. Objetivos y resultados de sostenibilidad ambiental empresas sector plásticos

Indicador	Ajoover-Darnel	Grupo Phoenix (2013)	Pavco (2016)
Consumo de agua	Reciclaje de agua	Meta reducción consumo de agua mensual 7%	Reducción de 11% en operación de tubo sistemas (m ³ /t)
Vertimiento aguas residuales	Procesos de recirculación	N.D.	N.D.
Consumo de energía	Tecnología para ahorro de 80% en los últimos años	Meta reducción de consumo de energía mensual 5%	Disminución de 12%
Generación de residuos	N.D.	Meta de reducción de generación de residuos o desechos peligrosos mensual 3%	Reducción de 9%
Reciclaje	Recuperación de 630.000 millones de botellas PET y 1.500.000 platos de poliestireno expandido	Capacitación en reciclaje, jornada de limpieza de playas	Cierre ciclo de vida de tubería PVC y CPVC

Adaptado de Informe de progreso Pavco (2016), Informe de sostenibilidad Grupo Phoenix (2013), Cuidado del medio ambiente de Ajoover (<http://www.ajover.com/es/cuidado-del-medio-ambiente/>)

² Multinacional líder en la provisión de productos y soluciones para sectores de petroquímica, construcción, infraestructura, agricultura, salud, transporte, telecomunicaciones y energía, entre otros.

³ El Grupo Ajoover-Darnel registrado bajo Ajoover S.A.S., reúne a Ajoover en el sector construcción, Darnel en producción de desechables y empaques para alimentos y Dextron en la producción de resinas de poliestireno para la industria de plásticos.

⁴ Grupo Phoenix es la agrupación de las empresas más importantes de empaques para la industria, el food service y consumo masivo, en América Latina y Norteamérica, fabricación de empaques plásticos termoformados, inyectados, tapas de aluminio, láminas de alta barrera, tubos de aluminio y productos desechables.

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Consumo de energía

El Decreto 3686 de 2003 emitido por la Presidencia de la República, plantea la reglamentación del uso racional y eficiente de la energía de modo que las industrias, empresas de servicios públicos y demás desarrollen programas y actividades para el cumplimiento de los objetivos propuestos. La Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), plantea que los indicadores energéticos permiten analizar el consumo de energía, mostrando donde se pueden hacer ahorros, cuales son las tendencias de consumo de energía y también son fuente de información en la predicción de la demanda futura de este recurso.

Dentro del método propuesto por la IEA para los indicadores energéticos, la pirámide de indicadores plantea en el segundo nivel, la intensidad energética sectorial, la cual puede ser dada en unidades físicas o monetarias. Por medio de este indicador se puede determinar la cantidad de energía utilizada en los procesos productivos. Se puede establecer en términos absolutos para todo el proceso de producción o en términos relativos por unidad de producción (IHOBE, 1999).

Con su implementación se buscara reducir el consumo de energía y contrarrestar la afectación de los recursos por su desperdicio, de acuerdo con las medidas de control establecidas en los procesos productivos descritos en la Guía Ambiental del Sector Plásticos.

Desde su iniciativa de apoyo al Pacto Global de las Naciones Unidas, Pavco ha enfocado esfuerzos en la reducción del consumo de energía en el proceso productivo de tubosistemas, llegando a disminuir en un 12% el consumo total en 2016, respecto a 2015.

Vertimiento de aguas residuales

Por medio de la Ley 9 de 1979 emitida por el Congreso de la Republica, se establecen lineamientos en materia de saneamiento; dentro de las disposiciones para cuidado del medio

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

ambiente, el vertimiento de residuos a los sistemas de alcantarillado o lugares donde no exista el mismo deberán someterse a requisitos y condiciones que determine el Ministerio de Salud.

En el artículo 13 de la Resolución 0631 de 2015, se establecen los parámetros fisicoquímicos a monitorear y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas con fabricación y manufactura de bienes, entre las que se encuentra la fabricación de plásticos en formas primarias, de formas básicas y artículos de plásticos.

En la producción de resinas plásticas, el agua es utilizada para diferentes procesos en los cuales se presentan residuos de sustancias usadas que pueden o no disolverse, de acuerdo con Ministerio de Ambiente. En este caso es posible determinar la concentración de contaminantes antes de ser enviadas a la red de alcantarillado (IHOBE, 1999) o generar circuitos de reutilización del agua para su máximo aprovechamiento.

En este aspecto Ajover-Darnel, en su compromiso con el desarrollo sostenible, protege el agua a través de manejo adecuado de aguas residuales con procesos de recirculación y reciclaje de agua en sus plantas de producción.

Consumo de agua

Por medio de la Ley 373 de 1997, el Congreso de la República establece el desarrollo del programa de uso eficiente y ahorro de agua como parte del plan ambiental regional y municipal para optimizar el uso del recurso hídrico. Este tipo de indicador busca un uso racional del recurso, lo que impactara directamente en los costos de producción de la empresa al reducir el consumo (IHOBE, 1999). Dependiendo de la necesidad de la empresa se podrá establecer para todo el proceso de producción o procesos individuales. En la Guía Ambiental del Sector

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Plásticos se establece como medida de control la inspección de fugas y cierre de circuitos de circulación de agua en el proceso.

Para 2013, el objetivo de Grupo Phoenix en reducción de consumo de agua, para Colombia, fue del 7%, logrando estar por debajo del consumo de 2012 y en algunos meses superando la meta establecida.

Generación de residuos

La generación de residuos sólidos en los procesos productivos es casi inevitable, pero es la gestión de estos residuos lo que realmente genera valor sobre el aprovechamiento de los mismos y/o disposición final adecuada. A través del Decreto 1713 de 2002 la Presidencia de la República, define la gestión integral de residuos sólidos como el medio por el cual se dará el destino adecuado a los residuos que se producen, apoyado en el Decreto Ley 2811 de 1974, que determina que se deberán utilizar los mejores métodos y tecnologías para recolección, tratamiento y procesamiento de residuos, basuras y desperdicios.

En este aspecto las empresas de plásticos buscan mejorar la gestión de residuos peligrosos, logrando la reducción de los mismos, al cual también se asocia un costo para la eliminación o reciclaje de estos residuos (IHOBE, 1999). También es importante identificar la fuente de los residuos para controlar los impactos ambientales. Dentro de las medidas a implementar están la incineración controlada o reciclaje.

Para 2016, Pavco logro una reducción del 9% de residuos no aprovechables, respecto a 2015 e implemento un proyecto piloto para el cierre del ciclo de vida de residuos de PVC y CPVC; fabricación de producto con materias primas de fácil reciclaje, campañas de reciclaje y de limpieza de áreas donde hay acumulación de residuos.

Reciclaje de productos plásticos

El reciclaje se define como el proceso por medio del cual se logra el aprovechamiento y transformación de residuos para reincorporarlos como materia prima de nuevos productos, de acuerdo con el Ministerio de Ambiente. El reciclaje busca clasificar previamente los productos para su correcta disposición, aun cuando no todos los plásticos son reciclables (Téllez, 2012). El objetivo del reciclaje de plásticos es dar una adecuada disposición a los productos elaborados con este material dada su lenta degradación (Ecoplast, 2011).

Dentro de los tratamientos para reciclaje de plásticos está el primario, en el cual se obtienen productos similares al original; en el secundario, se obtiene productos diferentes y de propiedades inferiores al original; el terciario conocido como “reciclaje químico”, transforma el residuo en hidrocarburo; el cuaternario, implica incinerarlos para su uso como combustible (Arandes, Bilbao, & López, 2004).

Las categorías de residuos plásticos son: los residuos industriales, provenientes de la materia prima y de las empresas productoras; los residuos plásticos domiciliarios, que son aquellos pos-consumo de productos empacados en algún tipo de envase o bolsa; los residuos pos-consumo agrícola, de productos plásticos utilizados en el agro (Ecoplast, 2011).

En la Figura 9, se muestran el conjunto de códigos utilizados para facilitar la identificación en el proceso de reciclado de cada tipo de plástico, de acuerdo a sus características.



Figura 9. Código de Identificación de Resinas SPI
Tomado de Manual de Valorización de los Residuos Plásticos (2011)

Algunas de las aplicaciones de los productos plásticos reciclados son: para la clasificación PET, su uso es en especial en textiles; los PEAD se usan en botellas de detergentes y aceite, entre otros; el PVC se usa en tuberías y pavimentos; los PEBD en productos como sustitutos de madera; el PP tiene aplicación en las carcasas de baterías; los PS como interruptores y aislante térmico, entre otros; y la clasificación OTROS en aquellas aplicaciones que no requieran pureza en el material (Elias, 2012).

Varias de las iniciativas Darnel, se enfocan en el reciclaje de productos plásticos desechables, con el objetivo de ayudar al planeta, entre los que se encuentra la campaña Reciclando-ando- que tiene como objetivo sensibilizar sobre la importancia del reciclaje, para que los residuos en las basuras se puedan convertir en algo útil.

Bioplásticos

Un material es bioplástico si es elaborado a partir de biobases, es decir, se deriva de plantas como maíz o caña de azúcar y/o si es biodegradable, lo que significa que expuesto a microorganismos del medio ambiente se convierte en sustancias naturales como agua o dióxido de carbono (European Bioplastics, 2016). Esta modalidad de nuevos productos se enfoca en reducir el tiempo de degradación de los plásticos y a su vez ser menos contaminantes.

De acuerdo con la Guía Ambiental del Sector Plásticos, la principal limitante de este tipo de plásticos, es su costo frente a los que son derivados del petróleo; de igual forma se requiere una adecuada clasificación de este tipo de plásticos al momento de reciclar y no mezclarlos con los que serán sometidos a procesos de reutilización.

Existen cuatro tipos de material biodegradables, el primero se refiere a los fotodegradables, que como su nombre lo indica son sensibles a la luz; los semi-biodegradables,

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

tiene azúcares que son degradados por las bacterias; los biodegradables sintéticos, que son solubles en agua; y por último los completamente biodegradables, entre ellos los polihidroxialcanoatos (PHA) que son polímeros producidos por bacterias (Segura, Noguez, & Espín, 2007).

Dentro de los bioplásticos más utilizados para el envase de alimentos se encuentran: poli (ácido láctico – PLA), este se obtiene del almidón de maíz y tiene características similares al PET, además es resistente a productos acuosos y grasas; el almidón termoplástico (TPS), que se caracteriza por su abundancia y bajo precio; los PHA que son altamente versátiles, con buena resistencia mecánica y a disolventes orgánicos (Devís & Gallur, 2013). En la Figura 10, se muestra la clasificación de los bioplásticos como biobasados y biodegradables.

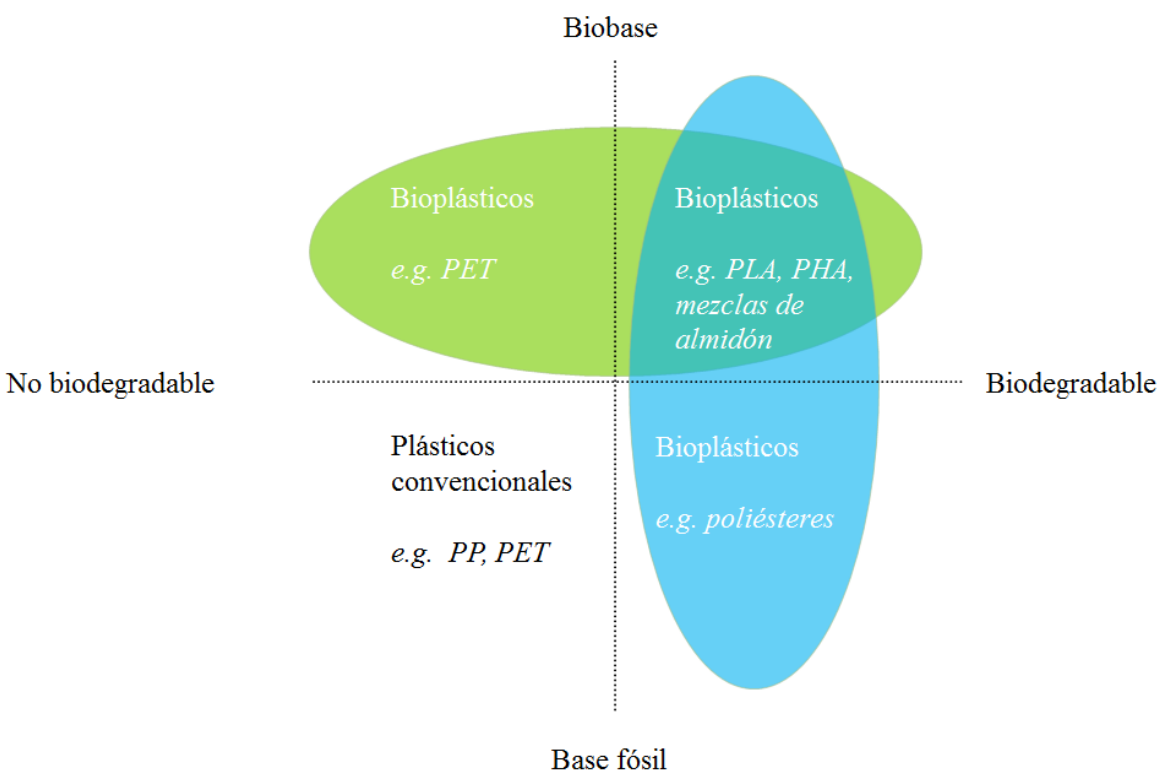


Figura 10. Sistema de coordenadas de materiales bioplásticos
Adaptado de *What are bioplastics?* (2016)

Conclusiones

- Si bien el cambio climático, no es un tema nuevo a nivel científico, económico, político o social, si es un tema que ha cobrado importancia y relevancia a causa de los efectos tangibles de los últimos años; de la mano de este fenómeno se ha convertido en tendencia que en todos los niveles sociales se tome conciencia sobre los efectos de las acciones del hombre en el medio ambiente. Como consecuencia de esto, la integración de la gestión ambiental en las empresas es cada día más común e importante para el desarrollo de una gestión integral.
- La implementación de los procesos o sistemas de gestión ambiental, dejó de ser un simple factor diferenciador para convertirse en un elemento esencial para que las empresas ratifiquen su competitividad, potencialicen su imagen de cara a las partes interesadas y ratifiquen el compromiso con la sostenibilidad, en términos sociales, ambientales y económicos. De este modo la sostenibilidad ambiental se complementa con la responsabilidad social empresarial, impactando directamente la sostenibilidad económica, al reducir los costos de las posibles afectaciones a nivel ambiental que tenga la empresa.
- La planeación estratégica orienta la definición de las metas en contexto con la proyección de la empresa, constituyendo un instrumento de gestión administrativa para la definición de metas en términos medibles y establecer indicadores para determinar su nivel de cumplimiento.
- Los objetivos en materia ambiental deberán establecerse en la planeación estratégica, teniendo en cuenta los efectos posibles de la operación de la empresa y su contribución a la sostenibilidad ambiental, en el ciclo de vida de sus productos o servicios. Derivados de

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

estos objetivos, los indicadores ambientales buscaran controlar el comportamiento y gestión ambiental realizada.

- Es importante tener en cuenta que los indicadores ambientales deben proponerse en el marco de la planeación estratégica de la empresa, donde se debe considerar las áreas sobre las cuales se puede ejercer algún tipo de influencia o están al alcance de su operación. Un ejemplo de iniciativas en el marco de la responsabilidad ambiental que impacta el objetivo de Producción y Consumo Responsables, es el concurso Ahorra Agua con Energía de Pavco, con el objetivo de educar en el consumo de agua y energía en los hogares de sus trabajadores.
- Los indicadores ambientales son la principal herramienta para medir el cumplimiento de metas ambientales de la empresa y se pueden fijar a partir del benchmarking con modelos del sector empresarial y lograr replicar sus logros, lo que a su vez dará a la empresa un punto de referencia más claro sobre las acciones emprendidas de cara al cuidado del medio ambiente.
- Aplicar indicadores ambientales aporta a la empresa información para la toma de decisiones y establece parámetros para la aplicación de acciones correctivas y preventivas en materia ambiental y en general en todas las áreas de la empresa al verse beneficiadas por estas decisiones. El desarrollo de indicadores ambientales facilitara de manera significativa tener la visión de la eficiencia de las medidas implementadas, como elemento potencial en el cuidado de los recursos y mejoras a nivel ambiental del desempeño de la industria.
- Los indicadores ambientales se integran a la planeación estratégica, no solo como estándar de medida para objetivos de cuidado ambiental, también permitirá cumplir

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

objetivos directamente relacionados con la eficiencia en la utilización de recursos y por consiguiente en la reducción de costos de producción.

- Cada elemento en el que se apoya la planeación estratégica de la empresa, aporta resultados diferenciadores que potencializan su competitividad frente a las partes interesadas, abriendo oportunidades para la innovación y crecimiento en el mercado, por lo cual los indicadores ambientales son más un elementos de trabajo, que solo un método de control.
- Los plásticos constituyen una creciente problemática ambiental por tres razones: en su mayoría son derivados del petróleo, son materiales de lenta degradación y la producción tiende a aumentar, al convertirse en un producto de gran necesidad y presencia en el estilo de vida de cada persona.
- Las empresas del sector plásticos orientan sus indicadores ambientales básicamente a cuatro aspectos: reducción de residuos no aprovechables, mejora en la gestión de los residuos del proceso productivo, reducción en el consumo de energía y en el consumo de agua; las aportaciones adicionales que se vienen haciendo están dirigidas al desarrollo de materias primas para la elaboración de las resinas plásticas más amigables con el medio ambiente y programas para la reducción de residuos plásticos en rellenos sanitarios que no reciben el tratamiento adecuado.
- Los indicadores ambientales ligados a la implementación de medidas más amigables con el medio ambiente, desde materias primas y a través del proceso de producción y disposición final de plásticos, constituyen un referente de medición del progreso y avances consolidados en la gestión desarrollada, basada en la proyección de las empresas del sector en concordancia con las exigencias del mercado.

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

- Aun cuando las aportaciones del sector plásticos se vienen dando de forma paulatina no son realmente de alto impacto frente al amplio consumo de empaques de plásticos del mercado, la falta de tratamiento y disposición adecuada, pues los programas no cuentan con el nivel de socialización y sensibilización suficiente entre los consumidores, por limitaciones de alcance y educación en materia ambiental.

Bibliografía

- Aguirre, M.-Á. (2002). *Los sistemas de indicadores ambientales y su papel en la información e integración del medio ambiente*. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, Madrid. Recuperado el 01 de octubre de 2017, de <http://www.coria.org/ecal/recursos/..%5Carchivos%5Csistemas%20de%20indicadores%20ambientales.pdf>
- Ajoover. (01 de octubre de 2017). *Cuidado del medio ambiente*. Obtenido de <http://www.ajover.com/es/cuidado-del-medio-ambiente/>
- Arandes, J. M., Bilbao, J., & López, D. (2004). Reciclado de residuos plásticos. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 1-18.
- Armijo, M. (2009). *Manual de planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público*. Recuperado el 24 de agosto de 2017, de ILPES-CEPAL: www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/3/38453/manual_planificacion_estrategica.pdf
- Avellaneda, A. (2013). *Gestión ambiental y planificación del desarrollo: el sujeto ambiental como actor político*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Castillo, E. (2012). *Sistemas de gestión medioambiental*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2010). *Planeación estratégica: fundamentos y aplicaciones*. Río de Janeiro: McGraw Hill.
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2000). *Libro verde. Cuestiones medioambientales relacionadas con el PVC*. Bruselas.
- DANE. (2013). *Guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores*. Recuperado el 17 de agosto de 2017, de

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

<https://www.dane.gov.co/files/sen/planificacion/cuadernillos/IntroduccionDisenoConstruccionInterpretacionIndicadoresWeb.pdf>

Devís, A., & Gallur, M. (2013). Bioplásticos: últimas tendencias en el envase alimentario.

Plásticos Universales, 84-90.

Díaz, R., & Escárcega, S. (2009). *Desarrollo sustentables: oportunidad para la vida*. México:

Mc Graw Hill.

Ecoplast. (2011). *Manual de Valorización de los Residuos Plásticos*. Buenos Aires.

Elias, X. (2012). *Reciclaje de residuos*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Enciclopedia Hispánica. (1989). *Macropedia*. Kentucky: Encyclopaedia Britannica Publishers

Inc.

European Bioplastics. (2016). *What are bioplastics?* Berlin. Recuperado el 12 de octubre de

2017, de <http://docs.european->

[bioplastics.org/2016/publications/fs/EUBP_fs_what_are_bioplastics.pdf](http://docs.european-bioplastics.org/2016/publications/fs/EUBP_fs_what_are_bioplastics.pdf)

García, M. (2011). El cinturón hortícola plantense: ahogándonos en un mar de plásticos. Un

ensayo acerca de la tecnología, el ambiente y la política. *Revista THEOMAI*, 35-53.

Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12418703003>

Grupo Phoenix. (2013). *Informe de Sostenibilidad*. Recuperado el 30 de septiembre de 2017, de

http://www.grupophoenix.com/documentos/sostenibilidad/informe_2013_esp/index.html

IEA. (2015). *Indicadores de Eficiencia energética: bases esenciales para el establecimiento de*

políticas. Paris: IEA Publications. Recuperado el 6 de octubre de 2017, de

https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyEfficiencyVespano1_epdf.pdf

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

- IHOBE. (Enero de 1999). *Guía de Indicadores Medioambientales para la Empresa*. Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania; Agencia Federal Medioambiental de Alemania; IHOBE S.A, Berlín.
- IMPI. (1997). *Enciclopedia del plástico*. México: IMPI.
- Jimenez, A. (2009). Indicadores de desempeño ambiental en el marco de la ISO 26000 RS. *Pecunia*, 111-128.
- López, M. D., & Medina, L. J. (2011). *Planeación estratégica: fundamentos y casos*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Manuel, V. (2011). *Los caminos del reciclaje*. Barcelona: Nuevos Emprendimientos Editoriales S.L.
- Massolo, L. A., Porta, A. A., Coppola, A. S., & Castagnasso, G. H. (2015). *Introducción a las herramientas de gestión ambiental* (1 ed.). La Plata, Argentina: Editorial de la Universidad de la Plata. Recuperado el 30 de agosto de 2017, de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento_completo__.pdf?sequence=1
- MAVDT. (2004). *Guías ambientales. Sector plásticos*. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, Bogotá.
- MinAmbiente. (2017). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2 de junio de 2004). Resolución 0643. *DO 45.576*. Bogotá, Colombia.
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo del Milenio y más allá de 2015*. Obtenido de <http://www.un.org/es/millenniumgoals/>

INDICADORES AMBIENTALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Naciones Unidas. (2017). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de

<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Pavco. (2016). *Informe de progreso Pavco - Mexichem Colombia S.A.*

Perdomo, G. A. (2002). Plásticos y medio ambiente. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 1-13.

Pousa, X. M. (2010). *La gestión medioambiental: un objetivo común. Cómo reducir el impacto mediambiental de las actividades*. Bogotá: Ediciones de la U.

Quiñónez, E. (2012). *Responsabilidad ambiental empresarial: como gerenciar la gestión ambiental en su empresa*. Bogotá: Ediciones de la U.

Segura, D., Noguez, R., & Espín, G. (2007). Contaminación ambiental y bacterias productoras de plásticos biodegradables. En I. d. Biotecnología, *Biotecnología* (págs. 361-372). Estado de Morelos.

Téllez, A. (2012). La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: una aproximación al análisis narrativo de la política pública en Bogotá. *Tesis de investigación*. Bogotá.

Villagra, J. A. (2016). *Indicadores de gestión: un enfoque práctico*. México: Cengage Learning Editores S.A.