

# LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA COMO UNA ESTRATEGIA INNOVADORA APLICADA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TEXTIL

## CLEANER PRODUCTION AS AN INNOVATIVE STRATEGY APPLIED IN A TEXTILE COMPANY

**Karen Daniela Aristizabal Casallas<sup>1</sup>**

**Yohanna Melisa Avendaño Cortés<sup>2</sup>**

**Lida Esperanza Ruiz Martinez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Ingeniera Ambiental, Universidad Libre, Bogotá D.C, Colombia*

<sup>2</sup> *Ingeniera Ambiental, Universidad Libre, Bogotá D.C, Colombia*

<sup>3</sup> *Magister Gestión ambiental, Universidad Libre, Bogotá D.C, Colombia*

<sup>1</sup> [danielaaristizabal14@gmail.com](mailto:danielaaristizabal14@gmail.com)

<sup>2</sup> [yohannam-avendanoc@unilibre.edu.co](mailto:yohannam-avendanoc@unilibre.edu.co)

<sup>3</sup> [lidae.ruizm@unilibre.edu.co](mailto:lidae.ruizm@unilibre.edu.co)

### Resumen

La producción más limpia -PML- promueve y enlaza la mejora continua y contribuye con la transformación productiva, de ahí que la empresa Protela S.A., dedicada a elaborar y comercializar textiles para usos en vestuario, actividades industriales y comerciales, active su compromiso con el medio ambiente en busca de mantener los recursos naturales para un futuro sostenible. Lo anterior por medio de la transferencia de capacidades en la implementación de herramientas de PML hacia sus proveedores tipo pyme (pequeñas y medianas empresas), lo cual se desarrolla en cuatro momentos específicos: la selección de proveedores críticos, generación de capacidades, ejecución de capacitaciones y formulación de proyectos piloto de PML; de esta forma, se busca fortalecer la cadena de suministro. Los

resultados del siguiente artículo están enfocados principalmente en aquellos proveedores tipo pyme de Protela S.A., ubicados en el perímetro de Cundinamarca, con los cuales se construyó de manera participativa proyectos piloto de PML para su futura implementación; asimismo, se estimaron los beneficios sociales, ambientales y económicos en cada una de las empresas a través de la medición de indicadores de gestión —representados en ahorros en energía, agua y económicos que en promedio por proyecto representan aproximadamente \$ 38 854 532 anuales—, vertimientos y residuos evitados y, finalmente, aumento del nivel de aprendizaje. Todo lo anterior con el fin de incentivar los negocios verdes, empezando por las empresas pyme para generar un mayor impacto en la sociedad.

**Palabras clave:** beneficios, cadena de suministro, indicadores, proyecto, sostenible.

**Abstract**

Cleaner production promotes and links continuous improvement and contributes to the productive transformation, which is why Protela SA, dedicated to developing and marketing textiles for clothing, industrial and commercial activities, activates its commitment to the environment, seeking to maintain natural resources for a sustainable future. It is possible through the transfer of skills in the implementation of cleaner production tools towards their SME-type suppliers (small and medium-sized companies), which is developed in four specific moments the selection of critical suppliers, generation of capacities, execution of trainings and formulation of pilot projects of cleaner production. In this way,

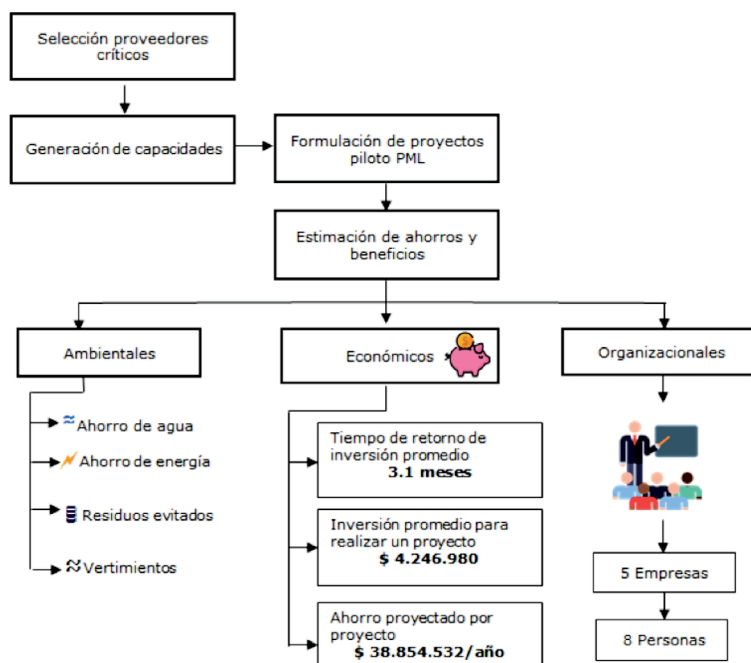
it is sought to strengthen the supply chain. The results of the following article were mainly focused on those SME-type suppliers of Protela SA located in the perimeter of Cundinamarca, with which pilot projects of Cleaner Production were built in a participatory manner for their future implementation, as well as social, environmental and economic benefits in each of the companies through the measurement of management indicators, represented in energy, water and economic savings, each project represents approximately \$ 12.661 USD per year, on average, reduction of discharges and wastes, and finally, increase the level of learning. All this, in order to encourage green businesses, starting with SMEs for generating greater impact on society.

**Keywords:** benefits, indicators, project, supply chain, sustainable.

Por medio de la figura 1 se busca evidenciar la metodología que se llevó a cabo durante la investigación, desarrollada en cuatro momentos

que permitieron así obtener los indicadores previstos, obteniendo resultados positivos para la empresa Protela S.A.

**Figura 1.** Resumen gráfico



**Fuente:** Elaboración propia.

## Introducción

En Colombia, durante los últimos diez años, las actividades de producción y consumo se han incrementado debido al aumento en el producto interno bruto (PIB), lo cual conlleva a una mayor presión sobre los recursos naturales; al respecto, la Política de Producción y Consumo Sostenible busca contribuir a la tendencia del aumento del PIB de una manera sostenible, esto es, impulsar el crecimiento utilizando con mayor eficiencia los recursos naturales de los cuales se depende [1]. Se considera la PML como una estrategia que va a promover y enlazar el mejoramiento ambiental y la transformación productiva a la competitividad empresarial en la empresa Protela S.A y sus principales proveedores pymes.

Los negocios verdes replantean los desafíos ambientales como desafíos económicos, ya que los consumidores prefieren productos, bienes y servicios que cumplan con criterios de sostenibilidad ambiental y social [2]; en consecuencia, al enlazar la PML y los negocios verdes por medio del encadenamiento y la autogestión empresarial, se promueve un cambio en el comportamiento de las empresas para el mejoramiento continuo, es importante resaltar que la integración de los aspectos ambientales, económicos y sociales dentro de las empresas privadas y las cadenas de suministro en relación con actividades de PML, pueden no dar lugar a una transformación en un corto plazo.

La industria textil es uno de los sectores más importantes para el desarrollo económico de los países de todo el mundo, como ejemplo se tiene la evaluación técnica y ambiental efectuada en una fábrica textil en Turquía, donde se analizaron diferentes aspectos como el consumo de recursos específicos, las emisiones, entre otros, y se determinaron los ahorros potenciales por estudios de PML en la planta. Se

sugirieron un total de 92 mejoras técnicas disponibles representadas en reutilización de las aguas residuales para muchos de los procesos, obteniendo un ahorro del 9% al 13% mediante la optimización del sistema de ablandamiento del agua y la reutilización de las aguas de generación [3].

La industria textil es una de las industrias de mayor consumo de agua y alta contaminación hídrica en el mundo, pues la mayoría de sus procesos —tales como lavado, teñido, blanqueado y acabado— consumen grandes volúmenes de agua y, por consiguiente, descargan efluentes con alta concentración de compuestos orgánicos y grandes variaciones en la composición. Teniendo en cuenta lo anterior, los fabricantes se inclinan por adoptar tecnologías de producción más limpia para ahorrar el consumo de agua y reducir la contaminación de esta [4].

En este sentido, existe una responsabilidad social empresarial con la cual las empresas integran voluntariamente prácticas que les beneficien económica, social y ambientalmente por medio de comportamientos responsables [5]; para ser eficaces en estos términos, las empresas necesitan comprometer a todos sus actores, uno de ellos es la cadena de suministro, sin embargo, las pymes normalmente presentan algunas dificultades en materia económica para implementar tecnologías amigables con el medio ambiente. Además de lo anterior, la adaptación práctica de los esfuerzos de PML requiere un comportamiento innovador en diferentes niveles organizacionales, adquisición de nuevos conocimientos, acciones de colaboración y la toma de decisiones por los gerentes [6]; en efecto, se resalta el apoyo por parte de la empresa, en este caso Protela S.A., que brinda las herramientas necesarias para que tanto las pymes como Protela S.A. obtengan beneficios económicos, sociales y ambientales.

Existe una relación estrecha entre la PML y el rendimiento comercial de la empresa, sin embargo, las empresas no tienen incentivos para reducir la contaminación a menos que se vean obligadas a hacerlo. De este modo, la prevención y la mitigación de los impactos ambientales se considera un pasivo, ya que las empresas no son conscientes de que a medida que pasan los años la normativa ambiental será más exigente; ahora bien, se argumenta que las posibilidades de mejora ambiental pueden representar “oportunidades pérdidas” [7].

Para aumentar los beneficios a través de la prevención de la contaminación, las empresas pueden obtener importantes ahorros, lo que resulta en una ventaja de costos en relación con la competencia. Adicionalmente, se tiene en cuenta que la implementación de la ISO 14001 conduce a un mejor desempeño comercial, esta norma internacional busca un equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía, satisfaciendo las necesidades humanas sin poner en riesgo las generaciones futuras y, por consiguiente, proporciona un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas [8]. Actualmente, Protela S.A implementó el sistema de gestión ambiental ISO 14001/2004, un logro que apunta directamente al cumplimiento de los requisitos legales ambientales y a la mitigación de los aspectos e impactos ambientales propios de la empresa, sin embargo, busca la actualización del 2015.

Este estudio se llevó a cabo por medio de la transferencia de capacidades a proveedores pyme seleccionados de la empresa Protela S.A con el fin de implementar las herramientas de PML para la ejecución de proyectos pilotos. La metodología desarrollada consta de cuatro momentos que garantizaron que las empresas

que participaron obtuvieran la capacidad de formular proyectos con el fin de estimar los beneficios sociales, económicos y ambientales, determinando la mejora continua en cada uno de sus procesos. Con ello, la empresa ancla le dará un valor agregado a la cadena de suministro y podrá contribuir para que estos proveedores se posicionen en un nivel alto ambiental, en busca de certificaciones que contribuirán en generar imagen a nivel nacional.

### **Materiales y métodos**

El presente proyecto de investigación se encuentra en un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), puesto que se realizaron actividades que brindaron las herramientas necesarias para la formulación de proyectos de PML. Por otro lado, se realizó el análisis de los resultados obtenidos por cada una de las empresas tipo pyme participantes. La metodología se desarrolla en cuatro momentos presentados a continuación.

#### ***Selección de proveedores críticos***

Los proveedores proporcionan bienes y servicios que garantizan estabilidad y bienestar a la compañía, la selección se realizó mediante herramientas de PML que aportaron una visión más clara al tomar la decisión de recurrir a quienes cumplan con las preferencias de cada empresa, se debe hacer seguimiento y acompañamiento a los proveedores de la empresa ancla, obteniendo un control que permita en un futuro establecer negociaciones y certificaciones que fomenten la mejora continua y fortalecimiento de la cadena de suministro [9].

Se seleccionan los proveedores tipo pyme de Protela S.A., teniendo en cuenta el grado de criticidad, con ello permitirá facilitar la toma de decisiones apoyándose en la identificación de problemáticas de cada empresa tipo pyme a través de una matriz de criticidad propuesta por RedES-CAR.



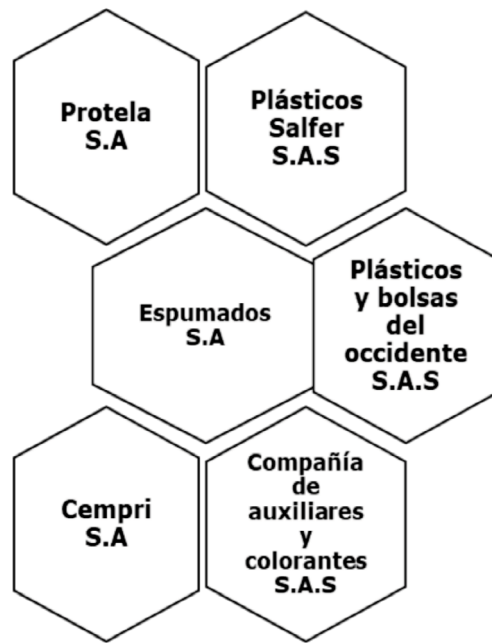
**Figura 2.** Matriz de criticidad del insumo y riesgo  
Fuente: RedES-CAR, 2016.

La figura 2 tiene en cuenta criterios de dinamismo, propensión al cambio, disponibilidad de tiempo e información y relevancia que tiene el proveedor para la empresa Protela S.A. en términos económicos y ambientales; con ello se pueden medir los factores claves y de riesgo de abastecimiento para la selección de los proveedores participantes, tomando en cuenta aquellas empresas que proveen insumos "rutinarios" e insumos "estratégicos" [19].

Sin embargo, después de seleccionar a aquellos proveedores de relevancia para Protela S.A., se evidenció que muchos se encontraban fuera del país o de la ciudad, por ende, se tomó la decisión de tener en cuenta a los proveedores accesibles geográficamente, es decir, aquellos ubicados en el perímetro de Cundinamarca.

A partir de una encuesta ambiental aplicada por la empresa Protela S.A., se obtuvo un puntaje en cuanto al nivel de gestión ambiental con el que contaba cada uno de los proveedores, ya sean pymes o no, pues la empresa tenía el interés de transmitir el presente programa a todos sus proveedores.

A continuación, se realizó una invitación a conocer la iniciativa, la cual pretendía formular proyectos pilotos de PML aplicables en cada una de las empresas; después de esta convocatoria, y de acuerdo con el interés de cada uno de los proveedores, se obtuvo la participación de las siguientes empresas, incluyendo a Protela S.A., como promotor del proyecto (Figura 3).



**Figura 3.** Empresas participantes  
Fuente: Elaboración propia.

**Generación de capacidades**

En la actualidad, la transferencia de conocimiento permite tener un principio de productividad y competitividad, es por ello que las empresas deben conocer cuál es su stock de conocimiento organizativo y analizar los flujos entre los diferentes tipos de conocimiento que fluyen en el seno de la compañía [10], lo anterior permitiría generar un valor significativo y aumentar la economía. Las herramientas utilizadas para la generación de capacidades van a identificar los activos intelectuales y determinarán un factor, este llevará una secuencia con el fin de obtener una visión determinante para nuevos alcances.

Se ejecutaron las capacitaciones por medio de un módulo conceptual y un módulo práctico, propuesto en el estudio del proyecto, en el primero se dio a conocer todo tipo de conceptos básicos de la producción más limpia, factores de competitividad empresarial, niveles de aplicación de la producción más limpia y las diferentes barreras en la aplicación de la producción más limpia. Se presentaron, por otro lado, casos de éxito donde se han implementado herramientas de PML, de esta forma los representantes de cada empresa tipo pyme desarrollaron el módulo práctico formulando los proyectos pilotos de producción más limpia de acuerdo con los conocimientos adquiridos a lo largo de siete sesiones presenciales, cumpliendo con un total de 40 horas durante los meses de septiembre a noviembre del 2017 (Tabla 1).

**Tabla 1.** Temas de las sesiones

N°	SESIONES
1	Sensibilización y buenas prácticas
2	Herramientas de PML y contexto de competitividad de la empresa
3	Análisis de casos de PML y eco-mapa
4	Eco balance y costos de ineficiencia
5	Preparación de proyecto de PML
6	Presentación de los proyectos de PML
7	Conmemoración

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Formulación de proyectos pilotos de PML en empresas pyme**

Un proyecto piloto se representa por medio de un documento breve que recoge los lineamientos generales de la investigación propuesta, se discuten tales ideas con especialistas en el tema, con técnicos en métodos de investigación y con personas interesadas o ligadas al proyecto [11] que puedan tener una

participación puntual; por ello, los proyectos generados en las empresas son muestra de que existe una inversión en capacitación. Lo anterior permite desarrollar competencias y aumentar el conocimiento para el aprovechamiento de los recursos brindados, con ello mejorar la productividad y permitir a quienes tienen la experiencia en los procesos que aporten a la mejora continua.

Se formularon los proyectos pilotos de PML donde cada uno de los representantes de las empresas tipo pyme identificó los siguientes aspectos claves para llevar a cabo su proyecto:

- a. Identificación de los factores que influyen en la competitividad de la empresa con el fin de determinar la herramienta o estrategia que la fortalecerá, teniendo en cuenta la PML como una estrategia empresarial enfocada hacia los procesos productivos y considerando un análisis interno y externo de la empresa.
- b. Aumento de la visión sobre las tendencias en el sector productivo de cada una de las empresas, teniendo como referencia diferentes casos de PML; se aplica una búsqueda detallada con el fin de identificar los buenos resultados obtenidos y analizar cuáles pueden ser replicados y tomados como ejemplo en cada una de las empresas.
- c. Aplicación de herramientas como un eco-mapa en el cual se identifican las áreas críticas en la empresa con potencial de mejora, mecanismo clave de diagnóstico para priorizar las áreas donde se deben aplicar los proyectos de producción más limpia.
- d. Aplicación de un ecobalance que permita analizar las entradas y salidas de cada uno de los procesos, ya sean productivos o resultados de la operación en la empresa; de esta forma, se cuantifica la eficiencia e ineficiencia de los procesos críticos de la empresa, adicionalmente, partiendo de la

recopilación de datos, permite evaluar las estrategias de PML.

- e. Por medio de una valoración económica de las ineficiencias que existen en los puntos críticos ambientales de la empresa, se pueden identificar los desperdicios o los costos de ineficiencia que pueden variar aplicando proyectos de PML y traer consigo beneficios.
- f. Identificación de la inversión requerida tanto en costos como en mano de obra para llevar a cabo el proyecto de PML en cada una de las empresas pyme seleccionadas, de esta forma, al obtener los resultados se determinarán los ahorros producidos y los beneficios ambientales, económicos y sociales, mejorando así, la calidad de los productos y de la empresa.

**Estimación de beneficios sociales, ambientales y económicos proyectados por cada empresa participante**

Las empresas, en alianza con aquellos proveedores que permiten engrandecer sus

productos, generan beneficios mutuos creando una red operacional de grandes ventajas, con ello se incrementan las ventas y utilidades, el acceso a nuevos mercados internos, el encuentro con otros proveedores y el incremento de conocimiento sobre el mercado. Varias empresas utilizan estas redes por razones de eficiencia tales como la mejoría de sus procesos de producción, la elevación de la calidad y acceso a tecnología [12]. Cuando se encamina a la mejora continua se ve reflejado no solamente el incremento económico, sino beneficios sociales y ambientales que muestran que las redes operacionales son de gran importancia para la industria por el valor positivo que suministra continuamente.

Se realizó la evaluación de los beneficios sociales, ambientales y económicos proyectados por cada empresa participante; en cuanto a los aspectos económicos, se cuantificó la rentabilidad de los proyectos de PML formulados por cada empresa pyme participante mediante tres indicadores presentados en la Figura 4.



**Figura 4.** Indicadores económicos

**Fuente:** Elaboración propia.

Posteriormente, los aspectos ambientales se ven reflejados en la reducción de los impactos

ambientales mediante los indicadores presentados en la Figura 5.

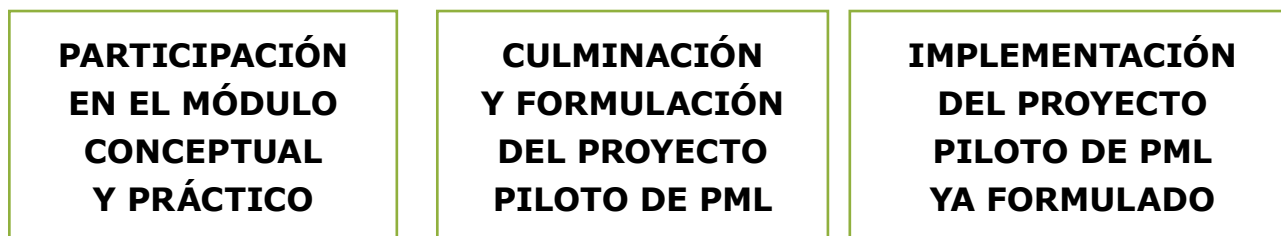


**Figura 5.** Indicadores ambientales.

**Fuente:** Elaboración propia.

Finalmente, los aspectos organizacionales desde los cuales se analizaron los procesos de cambio hacia la competitividad empresarial, la

creación de capacidades y el aprendizaje colectivo se ven reflejados mediante los indicadores presentados en la Figura 6.



**Figura 6.** Indicadores organizacionales

**Fuente:** Elaboración propia.

### Resultados y discusión

A partir del desarrollo del módulo práctico y conceptual se estimaron los resultados de beneficios económicos, ambientales y sociales por cada una de las empresas tipo pyme participantes, los cuales se representaron en una socialización final hacia los representantes legales de cada una de las empresas participantes, con el fin de que conocieran aquellos impactos ambientales que estaban generando y las posibles soluciones que podían aplicar en sus empresas, reduciendo así costos para estas. La tabla 2 muestra los resultados obtenidos por cada empresa.

Para la determinación de los resultados se tiene en cuenta el punto crítico identificado por cada empresa, esto permitió hacer un análisis costo-beneficio y la generación de alternativas de mejora para poder estimar los beneficios que podrían abarcar si llegan a implementar los proyectos pilotos.

### Puntos críticos

- **Cempri S.A.S:** Generación de vertimientos con altas cargas de sustancias químicas.
- **Plásticos y bolsas del occidente S.A.S:** Generación de volumen de residuos dispuestos al relleno sanitario, provenientes principalmente del área administrativa.



- **Espumados S.A:** Generación de residuos por la fabricación de colchones.
- **PROTELA S.A:** Generación de residuos peligrosos, especialmente sólidos contaminados con hidrocarburos; ocasionando un alto costo para la compañía en el manejo, transporte y disposición final de estos residuos. Secciones: Raschel – Tricot y Toallas.
- **Plásticos Salfer S.A.S:** Consumo de energía en el uso de la maquina aglutinadora.

**Tabla 2.** Resultados por empresa

EMPRESAS	BENEFICIOS ECONÓMICOS	BENEFICIOS AMBIENTALES
<b>PROTELA S.A</b>	\$ 2'592.000/año	Residuos evitados 3.2 ton / Año
<b>Plásticos Salfer S.A.S</b>	\$ 23'809.950/ año	Ahorro energía 166.118 kWh /año
<b>Espumados S.A</b>	\$5.903.601,02 / año	Residuos evitados 334,04 kg / año
<b>Plásticos y bolsas del occidente S.A.S</b>	\$345.600/año	Residuos evitados 0,864 ton / año
<b>Cempri S.A.S</b>	\$ 6'203.381 / año	Ahorro agua 83.169,6 litros / año
		Vertimientos evitados 83.169,6 litros / año

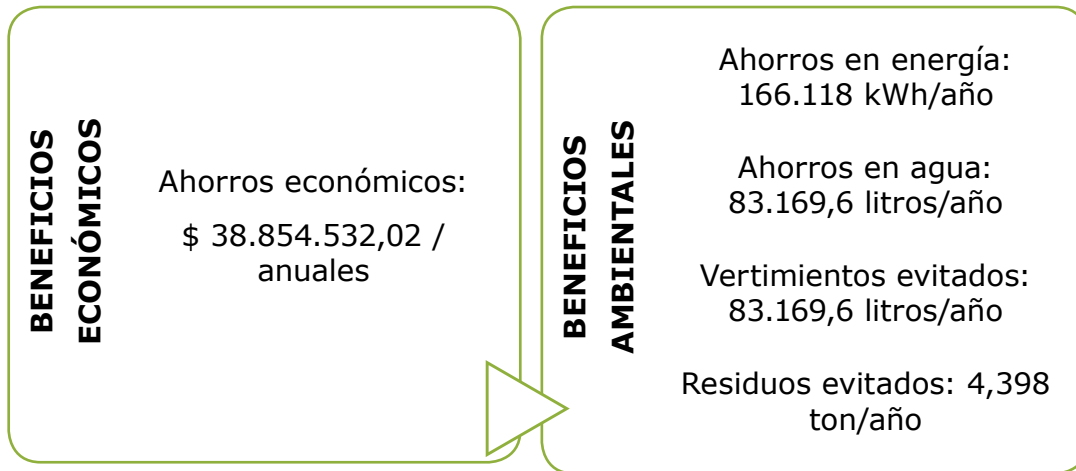
**Fuente:** Elaboración propia.

Los proyectos pilotos que estableció cada empresa para la obtención de los resultados mencionados anteriormente fueron:

- **Cempri S.A.S:** Cambio de tecnología y estandarización de lavado de tarros.
- **Plásticos y bolsas del occidente S.A.S:** Programa de buenas prácticas ambientales y separación en la fuente.
- **Espumados S.A:** Implementación de estrategias de producción más limpia en Espumados s.a. para la disminución de desperdicios en la fabricación de los productos de mayor rotación.

- **PROTELA S.A:** Proyecto de minimización de residuos peligrosos.
- **Plásticos Salfer S.A.S:** Instalación de un medidor de calor para el precalentamiento de la materia prima.

De esta forma se calcularon los resultados totales, es decir, la suma de los beneficios de cada una de las empresas con el fin de determinar los beneficios que proveen para la empresa Protela S.A. Lo anterior se desarrolla en la Figura 7 y la Figura 8.

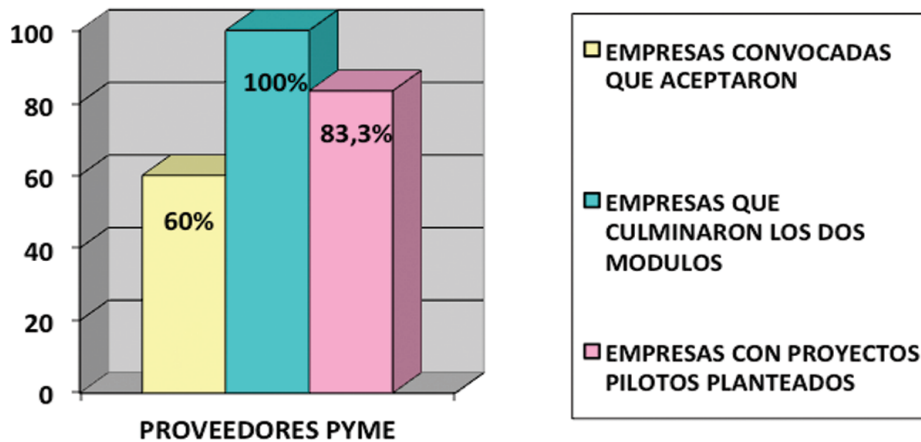


**Figura 7.** Beneficios económicos y ambientales totales

**Fuente:** Elaboración propia.

La figura 8 muestra los resultados organizacionales teniendo en cuenta las empresas que convocaron y aceptaron. De 6 empresas que

iniciaron el proceso, 5 culminaron el programa y estas mismas, plantearon los proyectos pilotos de PML.



**Figura 8.** Beneficios organizacionales totales

**Fuente:** Elaboración propia.

Es importante resaltar que, para medir el aumento de nivel de aprendizaje se llevó un seguimiento de participación de cada una de las sesiones estipuladas, esto permitió garantizar que cada participante obtuviera la transferencia de capacidades pertinente para lograr estipular los proyectos pilotos de PML.

El proceso de aprendizaje implicado en la aplicación de herramientas de PML incluye características organizacionales clave tales como el liderazgo, adaptación al cambio, estructura organizacional, conciencia cultural y empoderamiento [6]; estas características se destacaron al momento de convocar a los proveedores, no lo vieron como una obligación puesto

que no era una prioridad para ellos aplicar una metodología preventiva que en un futuro les beneficiaría significativamente.

El aumento del consumo de alimentos y productos corresponde directamente al aumento de la población mundial [13]; de esta forma, los impactos al medio ambiente que implican un futuro poco sostenible son un desafío a enfrentar desde las empresas con cambios en las actitudes y comportamientos laborales reflejados principalmente en la disminución de consumo de recursos naturales. En busca de un desarrollo sostenible, las empresas pueden hacer buen uso de las prácticas socio ambientales plasmadas en la metodología de producción más limpia.

Existe una estrecha relación entre la difusión de la producción más limpia y el papel que juegan las empresas [14], se revelan la importancia de las cadenas de suministro y la integración de las empresas en iniciativas ambientales para diseminar la producción más limpia entre las empresas en los mercados emergentes. El mejoramiento del desempeño ambiental en las empresas es consecuencia de la estrategia preventiva PML, donde se incluyen cambios de gestión y operacionales que generan una mayor eficiencia en el uso de materias primas, energía y agua mediante el reciclaje de residuos y la instalación de tecnologías limpias.

Los beneficios sociales, económicos y ambientales conllevan a ciudades sostenibles, las cuales son entidades complejas impulsadas por flujos de materiales y energía que implican el consumo de recursos y la generación de desechos en la búsqueda del bienestar económico y el progreso social [15]; de acuerdo con esta perspectiva, los indicadores sociales, económicos y ambientales requieren metodologías multicriterio como lo son, el análisis de flujo de materiales, la evaluación del ciclo de vida y

el análisis de involucramiento de datos. Son diferentes aspectos que se deben tener en cuenta en el momento de proporcionar indicadores concretos que representen una perspectiva integral para el análisis de sistemas urbanos sostenibles.

La formulación de indicadores cuantitativos para la evaluación de la sostenibilidad social en las cadenas de suministro contempla áreas como la salud, la seguridad, los derechos humanos, iniciativas comunitarias, cuestiones laborales, entre otras [16], lo cual es un tema complejo; sin embargo, con este proyecto se busca generar un impacto positivo en cada una de las empresas participantes, buscando un fortalecimiento en la cadena de suministro de la empresa Protela S.A., de esta forma se pretende generar una cadena de transferencia de conocimientos y beneficios.

La producción más limpia como estrategia preventiva genera una significativa reducción de costos en las empresas, por otro lado, incluye buenas prácticas ambientales que pueden ser implementadas desde las casas, lo anterior, con el objetivo de generar un cambio en la sociedad y mantener los recursos naturales que se tienen en la actualidad. Cabe destacar que Colombia es el segundo país más biodiverso del mundo en cuanto a recursos naturales, especies y variedad de ecosistemas [17], de manera que una pequeña contribución en las pequeñas y medianas empresas generará un cambio enorme de ámbito nacional.

Por parte de la autoridad ambiental, se quería complementar los instrumentos tradicionales de comando y control con iniciativas que promovieran la autorregulación empresarial y dieran flexibilidad a las empresas en la búsqueda de alternativas de cumplimiento y la mejora del desempeño [18], es por ello que la PML es una iniciativa que permitirá encontrar el equilibrio

para generar productos con calidad y, lo más importante, grandes reducciones para evitar el agotamiento de los recursos naturales.

Los enfoques están cambiando hacia el camino de la mejora continua, evitando que se genere un impacto negativo hacia el ambiente y teniendo como planes específicos las acciones de prevención, mitigación y corrección, medidas que permitirán estar alerta ante cualquier contrariedad. Lo anterior debe desarrollarse dando a conocer los nuevos programas que permitan progresar y dar un giro en la manera de pensar, permitiendo entrar en los mercados verdes y sostenibles que se ven favorecidos por las tendencias que muestran las demandas internacionales, donde los consumidores prefieren productos (bienes y servicios) que cumplan con criterios de sostenibilidad ambiental y social [2].

### Conclusiones

Se reflejó la participación de los proveedores en cada sesión y el interés de brindar mejoras a su proceso. Con las herramientas de PML se garantizó la capacidad instalada en cada una de las empresas participantes, con el fin de proporcionar un valor agregado a la cadena de suministro y el conocimiento para seguir aumentando el nivel ambiental.

Las estrategias de PML implementadas en los procesos generan nuevos retos elevando el nivel de competitividad, permite que la empresa tenga un valor agregado en sus productos, mostrando una imagen en pro del medio ambiente, ofreciendo a los consumidores una muestra real sobre la conciencia ante el cuidado de los recursos naturales.

La estimación de los beneficios ambientales, permite evidenciar que en conjunto se puede generar aportes significativos al medio ambiente en diferentes sectores de la industria,

esto no es solo muestra de un buen desempeño ambiental, sino la imagen representativa que de ahora en adelante se tendría en cada una de esas empresas para mostrar sus productos con un valor agregado y entrar a la competitividad de forma contundente, siendo ejemplo para establecerse al cambio que estamos expuestos hoy en día.

Establecer programas de PML llevará hacia alternativas óptimas para mejorar los procesos y encaminarse hacia la sostenibilidad. Las empresas deben tomar medidas de prevención, mitigación y corrección estando alertas ante cualquier contratiempo y de esta forma, avanzar en el cambio de la mentalidad que se ve reflejada en la actualidad.

### Referencias

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible*. Bogotá: Autor.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Plan nacional de negocios verdes*. Bogotá: Autor.
- Ozturk, E., Kitis, M., Koseoglu, H., Karabyaci, M., Yigit, N. and Yetos, U. (2016). Sustainable textile production: cleaner production assessment/eco-efficiency analysis study in a textile mill. *Journal of Cleaner Production*, 138(2), 248-263.
- Chen, L., Wang, L., Wu, X. and Ding, X. (2017). A process-level water conservation and pollution control performance evaluation tool of cleaner production technology in textile industry. *Journal of Cleaner Production*, 143(1), 1137-1143.
- Ciliberti, F., Pontrandolfo, P. and Scozzi, B. (2008). Investigating corporate social responsibility in supply chains: a SME perspective. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1579-1588.
- Van Hoof, B. (2014). Organizational learning in cleaner production among Mexican supply networks. *Journal of Cleaner Production*, 64, 115-124.
- Zeng, S., Meng, X., Yin, H., Tam, C. and Sun, L. (2010). Impact of cleaner production on business performance. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), 975-983.

- Icontec. (2015). Norma Técnica Colombiana ISO 14001. Bogotá: Autor.
- Osorio, J., Arango, J. and Rúales, C. (2011). Selección de proveedores usando el despliegue de la función de calidad difusa. *Revista EIA*, 15, 73-83.
- Valencia, M. (2005). El Capital Intelectual: capacidad competitiva empresarial. *Entramado*, 1(1), 40-49.
- Morles, V. (2011). Guía para la elaboración y evaluación de proyectos de investigación. *Revista de pedagogía*, 32(91), 131-146.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (1999). *Redes de empresa y desarrollo local*. México.
- Severo, E., Ferode, J. and Henri, E. (2018). Cleaner production, social responsibility and eco-innovation: Generations' perception for a sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, 186, 91-103.
- Van Hoof, B. and Thiell, M. (2015). Anchor company contribution to cleaner production dissemination: experience from a Mexican sustainable supply programme. *Journal of Cleaner Production*, 86, 245-255.
- Gonzalez, S., Manteiga, R., Moreira, M. and Feijoo, G. (2018). Assessing the sustainability of Spanish cities considering environmental and socio-economic indicators. *Journal of Cleaner Production*, 178, 599-610.
- Popovic, T., Barbosa, A., Kraslawski, A. and Carvalho, A. (2018). Quantitative indicators for social sustainability assessment of supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 180, 748-768.
- Colciencias. (2016). Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo. Recuperado de [http://www.colciencias.gov.co/sala\\_de\\_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo](http://www.colciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo)
- Van Hoof, B. (2007). La evolución y el futuro de la producción más limpia en Colombia, *Revista de Ingeniería*, 26, 101-120.
- RedES-CAR. 2016. Campos de acción que aseguran el logro de beneficios ambientales en RedES-CAR", Docplayer. Recuperado de: <http://docplayer.es/14130578-Campos-de-accion-que-aseguran-el-logro-de-beneficios-ambientales-en-redes-car.html>.

---

#### Conflicto de Intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

